

REVISTA  
ENERO-FEBRERO, 1990

65

GRUPO



---

# Indice

---

	Pág.
Mensaje del Presidente	1
El Proyecto de Exportación de Agregados Antecedentes	2
Nuestro Socio	5
La organización	7
Desarrollo del proyecto	8
La construcción	10
Beneficios	16
La transportación	20
La comercialización	23
Perspectivas	24

PORTADA: Vista del muelle de carga y  
del cargador a barcos

Página 1: Construcción del muelle de la  
terminal marítima Sactún

## Mensaje del Presidente



La puesta en operación de nuestro proyecto Calica, nos mueve a la reflexión sobre su significado en el concierto de las actividades de nuestro Grupo, tan estrechamente asociadas al proceso del desarrollo moderno del

país. A lo largo de nuestra historia, esta ha sido la motivación que ha impulsado su expansión y su extraordinaria diversidad.

Desde el punto de vista de su vinculación con las grandes prioridades del México actual, Calica, un proyecto concebido en tiempos de crisis, ha significado un formidable ejercicio de concertación de intereses y recursos de todo orden, puestos al servicio de un propósito principal: crear una organización productiva eminentemente generadora de divisas, capaz de ocupar importantes espacios en el mercado exterior de las exportaciones mexicanas de productos no petroleros.

Por otra parte, Calica tiene para nuestro Grupo el significado de ocupar un lugar muy destacado dentro de los proyectos industriales que hemos emprendido, por su magnitud y por la complejidad de los mecanismos que intervienen en su operación. Desde su concepción, nos impusimos el formidable reto de poner a prueba nuestra capacidad de convocatoria; el profesionalismo e ingenio de nuestros técnicos y la vasta experiencia que hemos acumulado para poder concertar factores de cuya sincronía depende el funcionamiento eficiente de esta singular empresa.

En cinco años hemos construido una infraestructura de grandes proporciones, instalado maquinaria y equipo para el procesamiento de volúmenes sin precedente de materiales pétreos, y consolidado una negociación de largo plazo

con un extraordinario socio como es Vulcan Materials; empresa norteamericana de gran prestigio en su ramo, que tiene la mayor penetración en el mercado de agregados en los Estados Unidos. Hemos logrado con este esfuerzo integrar un proyecto que extrae y procesa, transporta por medios propios, y comercializa mediante una red distribuidora en los Estados Unidos.

Ningún proyecto que hayamos emprendido habrá enfrentado con tanta dedicación el desafío de la preservación del equilibrio ecológico, a lo largo de su desarrollo y ahora en su operación. Para ello movilizamos los más complejos recursos técnicos, a fin de evitar al máximo una alteración de las condiciones del medio ambiente. Podemos decir con orgullo que ya se menciona en foros especializados en materia ecológica, que Calica es un ejemplo de cómo pueden armonizarse los propósitos de aprovechar los recursos naturales y mantener el equilibrio de la ecología.

En este sentido, debemos dejar establecido que en la agenda de la planeación y el diseño de los proyectos de ingeniería que ICA realiza, el tema de la ecología guarda una extraordinaria prioridad, de manera que el caso que nos ocupa no es un hecho aislado. Es parte sustancial de una política de nuestro Grupo, porque hoy por hoy, la sociedad contemporánea sufre el riesgo del daño ecológico que puede ser irreversible. Este es un principio que norma toda nuestra actividad, lo mismo en construcción que en industria.

Los que formamos parte del Grupo estamos profundamente satisfechos de la culminación de este esfuerzo formidable que representa Calica; nos estimula y alienta, nos impulsa a nuevas y más imaginativas tareas en el futuro, vinculados estrechamente al gran proyecto que entraña el pleno desarrollo nacional. Con él estamos comprometidos.

# Antecedentes

## El Proyecto de Exportación de Agregados

El Grupo ICA ha estado siempre atento a participar y promover proyectos que impulsen y apoyen el desarrollo de México, canalizando a ello sus propios recursos así como aglutinando a otras empresas y capitales para beneficio de nuestro país.

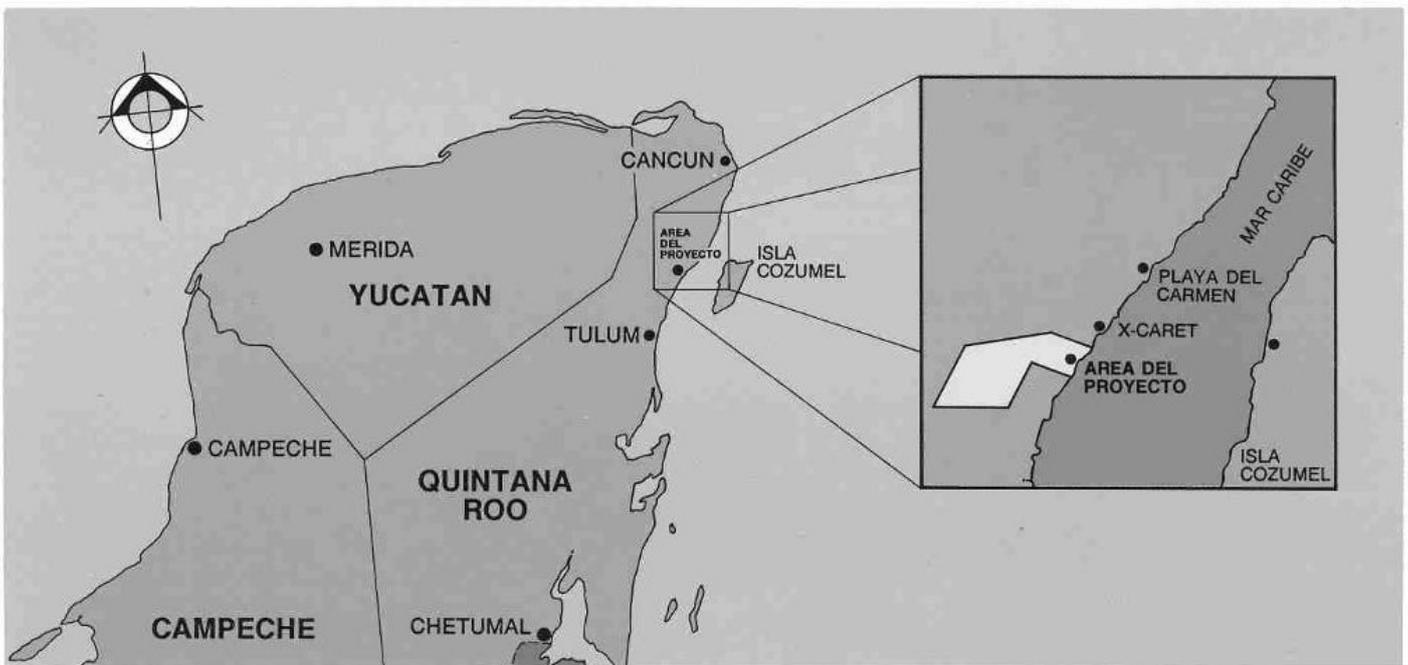
Con esta idea, a principios de los ochentas se presentó una atractiva oportunidad de inversión en el mercado de exportación de agregados pétreos. La industria de la construcción de las ciu-

dades norteamericanas localizadas a lo largo de la costa del Golfo de México, requiere importantemente de la piedra triturada: Houston, Galveston, Nueva Orleans y Tampa consumen cada año 37'000,000 de toneladas; 15 veces la demanda del Distrito Federal.

El suministro a estas ciudades es complejo y difícil, ya que las fuentes proveedoras se localizan, en promedio, a 400 km de distancia y los costos para cubrir la demanda son muy elevados.

Nuestro Grupo, conjuntamente con la empresa norteamericana Vulcan Materials Company, ana-

Croquis de localización del proyecto.



CONVENIO QUE CON LA INTERVENCION COMO TESTIGO DE HONOR DEL SEÑOR LICENCIADO MIGUEL DE LA MADRID HURTADO, PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS CELEBRAN, POR UNA PARTE EL GRUPO ICA REPRESENTADO POR SU PRESIDENTE EL INGENIERO GILBERTO BORJA NAVARRETE Y POR LA OTRA VULCAN MATERIALS COMPANY, REPRESENTADA POR SU PRESIDENTE Y OFICIAL EJECUTIVO EN JEFE SR. HERBERT A. SKLENAR.

ANTECEDENTES:

UNA PARTE DEL MERCADO DE AGREGADOS PARA LA CONSTRUCCION DE LA COSTA DE U.S.A. DEL GOLFO DE MEXICO, QUE EXISTE EN LOS ESTADOS DE TEXAS, ALABAMA, MISSISSIPPI Y FLORIDA, PUEDE CUBRIRSE EN CONDICIONES ECONOMICAS FAVORABLES DESDE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

LAS PARTES HAN ESTUDIADO ESE MERCADO Y CON LA FIRME INTENCION DE ENTRAR EN EL CON PRODUCTOS MEXICANOS, HAN DADO LOS PASOS NECESARIOS PARA ESTABLECER UNA OPERACION DE EXTRACCION, EXPORTACION, TRANSPORTE Y VENTA DE AGREGADOS MEXICANOS PARA LA CONSTRUCCION, CONSIDERANDO LAS DIRECTRICES ECONOMICAS ESTABLECIDAS POR EL GOBIERNO DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, PARA EL INCREMENTO DE EMPLEOS, EXPORTACION E INGRESO DE DIVISAS Y DESCEN- TRACION INDUSTRIAL.

CON BASE EN LOS ANTECEDENTES EXPRESADOS, LAS PARTES CONVIENEN EN LAS SIGUIENTES ACCIONES:

I. LAS PARTES HARAN SUS MEJORES ESFUERZOS PARA QUE LA OPERACION DE EXTRACCION, EXPORTACION Y TRANSPORTE Y VENTA DE AGREGADOS SE INICIE A LA BREVEDAD POSIBLE.

II. LAS PARTES INVERTIRAN EN TOTAL, LA CANTIDAD DE \$150'000,000.00 U.S. (CIE-

TO CINCUENTA MILLONES DE DOLARES 00/100 U.S.) A EFECTO DE LOGRAR EL ESTABLECIMIENTO DE LA OPERACION, DE LOS CUALES \$52',000,000.00 U.S. (CINCUENTA Y DOS MILLONES DE DOLARES 00/100 U.S.) SERAN SU CAPITAL Y \$98'000,000.00 U.S. (NOVENTA Y OCHO MILLONES DE DOLARES 00/100 U.S.) SERAN EN CREDITOS Y RECURSOS GENERADOS POR LA PROPIA EMPRESA.

III. LA OPERACION GENERARA DURANTE SU ETAPA DE CONSTRUCCION, 1800 NUEVOS EMPLEOS Y EN FORMA PERMANENTE DARA EMPLEO A 200 PERSONAS UNA VEZ TERMINADA LA ETAPA DE CONSTRUCCION.

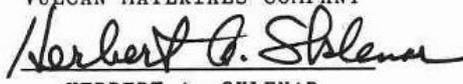
IV. SE EXPORTARA LA TOTALIDAD DE LOS MATERIALES PRODUCIDOS EN LA OPERACION, QUE EN UNA PROYECCION, LLEGARA A LA CANTIDAD DE 7'500,000 TONELADAS ANUALES.

MEXICO, D.F. A SEIS DE JULIO DE 1987.

TESTIGO DE HONOR

  
LIC. MIGUEL DE LA MADRID HURTADO  
PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LOS  
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

VULCAN MATERIALS COMPANY

  
HERBERT A. SKLENAR  
PRESIDENTE Y OFICIAL  
EJECUTIVO EN JEFE.

GRUPO ICA

  
ING. GILBERTO BORJA NAVARRETE  
PRESIDENTE

Vista general del área.



lizó la posibilidad de entrar a este mercado y, al cabo de diversos estudios, llegó a la conclusión de que era factible hacerlo.

A partir de 1983 se efectuaron estudios en el litoral del Golfo de México y del Mar Caribe, así como en otras naciones como República Dominicana y Jamaica, con el objeto de identificar posibles fuentes de suministro en cantidad suficiente para competir en el creciente mercado de agregados que existe ya en los Estados Unidos.

Con base en esos estudios se llegó a la conclusión de que la costa occidental de la península de Yucatán, poseía las características adecuadas en cuanto a calidad de roca y a profundidad del litoral para permitir tanto la explotación de la

roca como la instalación de terminales para su transportación marítima.

Se exploraron detenidamente terrenos costeros a lo largo del estado de Quintana Roo, desde Cancún hacia el sur; se analizaron las formaciones geológicas, la dureza y la absorción de la roca caliza, la presencia de arrecifes, la profundidad de las aguas cercanas a cada sitio y se respetaron, de manera muy importante, las zonas expresamente reservadas por el Gobierno del Estado para desarrollos turísticos.

Finalmente, como conclusión de los estudios, en 1986 se seleccionó un área que se localiza 7 km al sur de Playa del Carmen, Q.R., con la tenencia de la tierra regularizada, y se inició la planeación del Proyecto de Exportación de Agregados Pétreos, que hoy en día es ya una realidad.

# Nuestro Socio

Apilación de material en las minas de Vulcan.

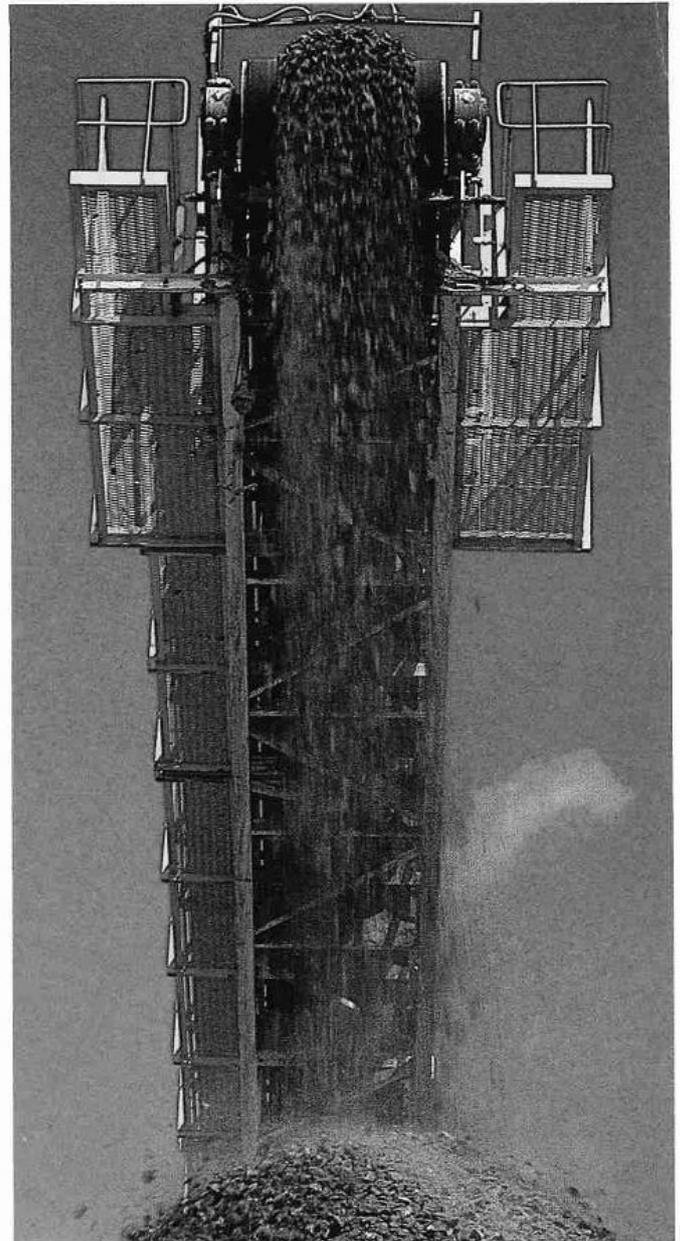
## Vulcan Materials Company

Para llevar a cabo el proyecto, el Grupo ICA, con más de 42 años de experiencia y reconocida capacidad tecnológica y de gestión, se unió a Vulcan Materials Company, líder mundial en la producción de piedra triturada para la construcción.

Vulcan nació en 1902 con el nombre de Birmingham Slag Company, muy apropiado por su localización y para su propósito en esa época: procesar desperdicios provenientes de la industria acerera para transformarlos en materiales útiles para la construcción de caminos y vías férreas. Posteriormente, la empresa adquirió canteras para extraer y procesar materiales pétreos que se usaron como agregados en la construcción de carreteras.

En la actualidad, Vulcan es el principal productor comercial de agregados para la construcción en el mundo: en 1989 produjo 120 millones de toneladas. Opera en más de cien canteras de granito y piedra caliza cerca de centros urbanos en el este de los Estados Unidos.

No solamente se encarga del abastecimiento del material; proporciona también otros servicios, que incluyen la ingeniería, la investigación y el desa-



Trabajos de Vulcan Materials Company para la extracción del material y su transportación por vía férrea.

rollo de los proyectos, el control de calidad y el servicio técnico.

El personal de Vulcan posee sólidos conocimientos en geología, tecnología de materiales, ingeniería de proceso y operaciones de construcción.

Con más de 50 años de experiencia en la industria, Vulcan ha acumulado valiosa información económica y de producción que puede ser utilizada para evaluar las necesidades de cualquier proyecto de construcción.

Vulcan es, además, una de las empresas líderes dentro de los Estados Unidos en la fabricación de productos químicos y disolventes industriales y ha sido clasificada por la prestigiosa revista Fortune entre las 500 compañías americanas más importantes.



# La organización

## Calica, Vulica, Vidco

Para encargarse de las distintas actividades del proyecto, se constituyeron tres empresas:

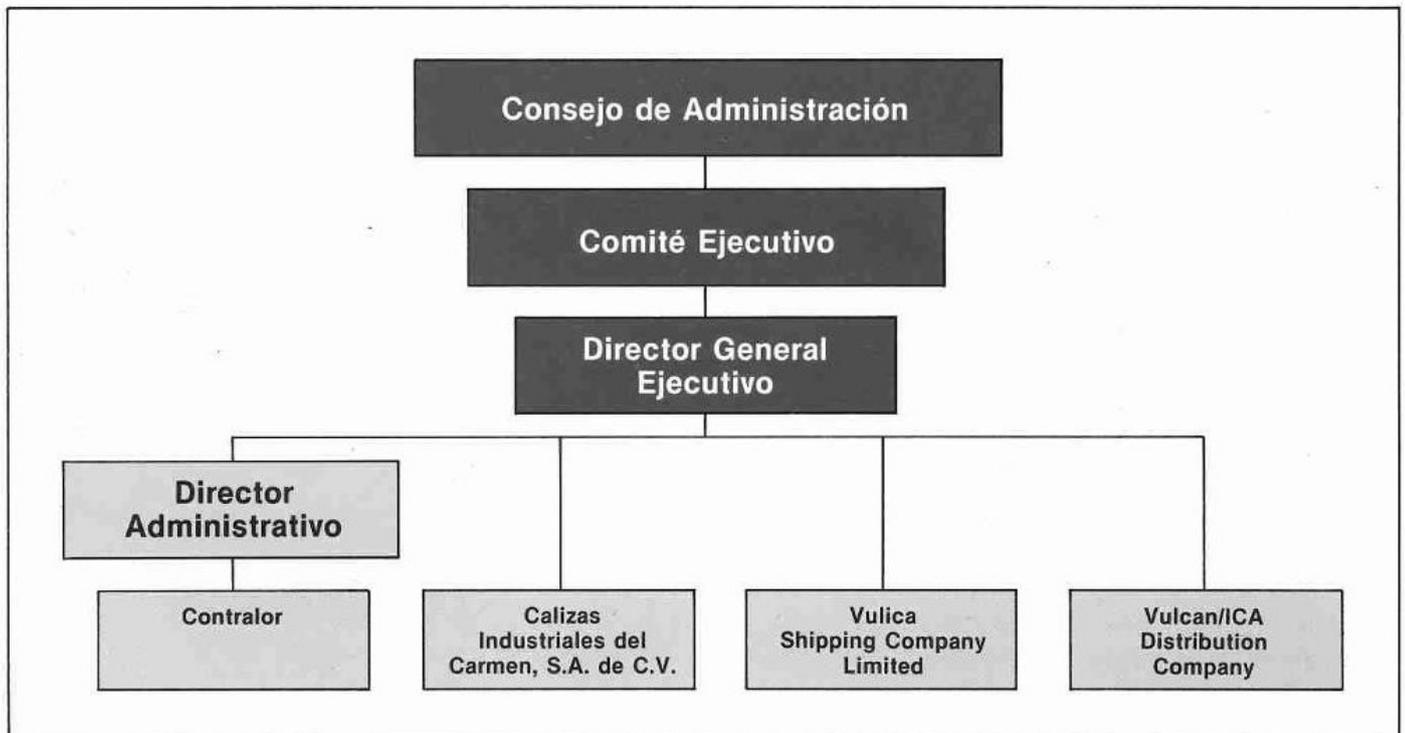
Calizas Industriales del Carmen, S.A. de C.V. (Calica), para efectuar la extracción, el procesamiento y la carga de la roca triturada a bordo de los barcos que la transportan a su destino.

Vulica Shipping Company Limited (Vulica), para transportar la piedra a los mercados norteameri-

canos, mediante buques autodescargables, tipo Panamax, con capacidad de hasta 67,200 toneladas.

Vulcan/ICA Distribution Company (Vidco), con la responsabilidad de comercializar la roca triturada, mediante patios de venta en Houston, Galveston, Nueva Orleans y Tampa.

El Proyecto de Exportación de Agregados está integrado por directivos, técnicos, administrativos y trabajadores de diversas nacionalidades, agrupados bajo el siguiente esquema de organización:



# Desarrollo del proyecto

## Diseño de la ingeniería básica y de detalle

Una vez que se determinó que la zona idónea de explotación debería ubicarse en la costa oriental de la península de Yucatán, para elegir el lugar adecuado se llevaron a cabo los estudios más complejos de ingeniería; entre otros: batimetrías, prospecciones geológicas y geotécnicas.

Con base en ellos se seleccionó el sitio denominado "Punta Venado", a 80 km al sur de Cancún y a 7 de Playa del Carmen, donde se adquirieron 1,200 ha de terreno: 200 ubicadas en la costa, al oriente de la carretera Chetumal-Cancún, y 1,000 al poniente de esta vía de comunicación. En el lado oriente se ubicaría el puerto, y la zona de extracción la constituirían 600 ha localizadas al poniente de dicha carretera.

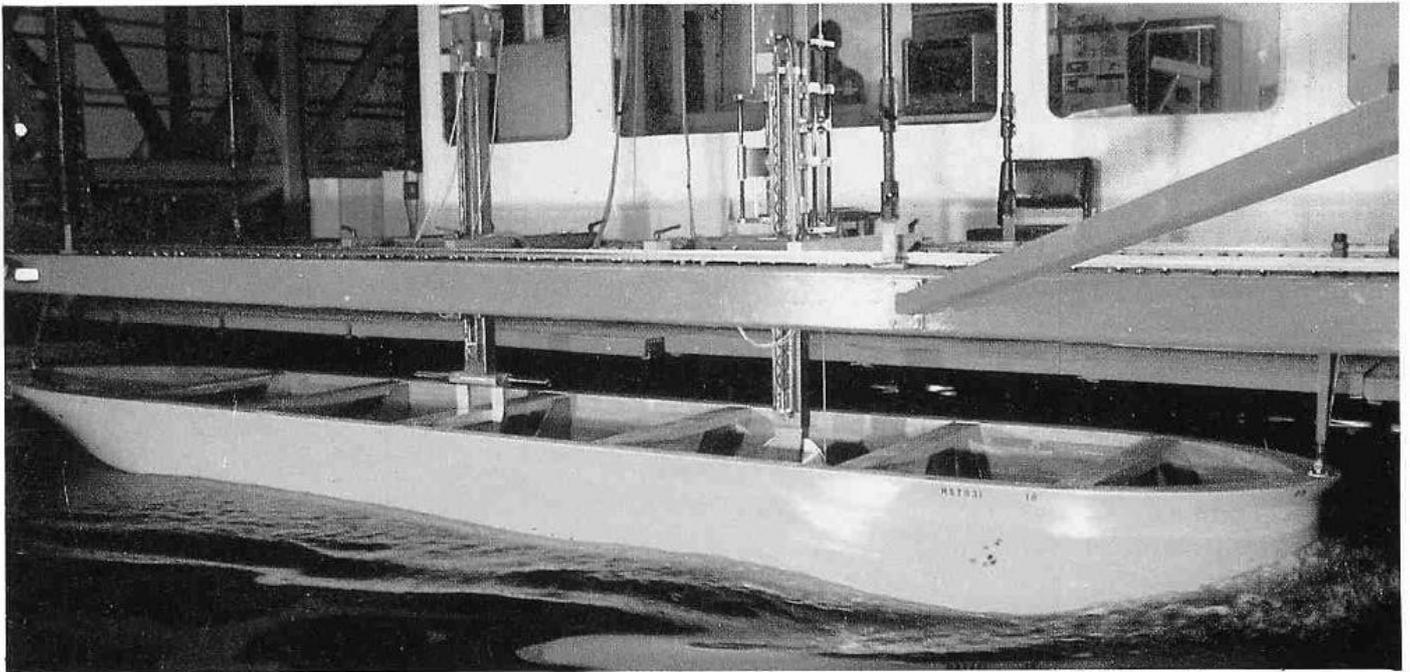
Paso seguido se realizaron estudios de oceanografía y diversas pruebas. Se contó, además, con información de un punto de observación que tiene la Comisión Federal de Electricidad a 1,500 m del sitio seleccionado, donde se efectuaron, durante 15 meses consecutivos, mediciones sobre oleaje y corrientes marinas. Con los datos anteriores se hicieron experimentos en modelos matemáticos, físicos y de análisis de resultados, construidos en los laboratorios de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, que permitieron el diseño idóneo de las instalaciones portuarias.

Se consideraron dos tipos básicos de solución para la terminal: uno, que consistía en dragar un puerto dentro de costa y otro, en construir un muelle fuera de costa. En cada una de estas soluciones básicas se examinaron gran cantidad de alternativas, incluyendo costos de construcción, operación, disponibilidad y posibilidad de expansión futura.

Finalmente se seleccionó la construcción de la terminal dentro de costa, por la seguridad que proporciona ante eventos meteorológicos.

### Características principales de la terminal

Longitud del canal de acceso	300 m
Longitud de la dársena	500 m
Ancho del canal y de la dársena	200 m
Calado del canal de acceso	14.4 m
Calado de la dársena	13.8 m



## Análisis y pruebas

Se contrató al Instituto de Investigaciones Marítimas de Holanda (Marín), que cuenta con uno de los laboratorios más completos para simulaciones de cabotaje en tiempo rápido y en tiempo real, donde con los datos obtenidos en el sitio se alimentó a una computadora que, a través de un piloto automático, fijó el rumbo a seguir, tomando en cuenta factores tales como el viento, el oleaje y la corriente. Estas pruebas determinaron que no debía construirse una escollera, pues provocaba aceleración de corrientes, que el eje del puerto debía esviarse y se especificó la mejor trayectoria de entrada.

Dado que las maniobras portuarias son de vital importancia, se realizaron pruebas en el simula-

dor de visión panorámica (Pansim), el cual proporciona al capitán una perspectiva tanto del barco como de las instalaciones portuarias, a través de tres monitores. La conclusión de las pruebas fue que debería ampliarse 20 m más el canal de entrada para facilitar las maniobras y cumplir con las normas requeridas de seguridad.

Por otra parte, se efectuaron pruebas sobre el flujo de los distintos tipos de material en túneles de reclamo, en tolvas e inclusive en los sistemas de autodescarga de los barcos.

Todo este cúmulo de información sirvió para el diseño de la ingeniería básica y de detalle, tanto de las áreas de producción como de las instalaciones portuarias.

# La construcción

## La terminal marítima

En agosto de 1987 se inició la construcción del puerto, con la participación de las empresas Ingeniería y Puertos, S.A. de C.V. (IPSA) y Desarrollo de Recursos Naturales, S.A. de C.V. (Derna), las que excavaron en la zona de la dársena 550,000 m<sup>3</sup> de roca, arriba del nivel freático.

En febrero de 1988 llegó al sitio la draga Leonardo Da Vinci, la más grande del mundo en su tipo, para efectuar la excavación bajo el nivel freático. Esta draga posee, entre otras, las siguientes características: 22,000 caballos de potencia, 140 m de eslora y cortador para roca de tres metros de diámetro.

La excavación del canal de acceso se comenzó el 10 de febrero de ese mismo año; se dragó hasta 14 m de profundidad, en un ancho de 220 metros.

Al llegar a la línea de costa se excavaron 7 m de profundidad, calado mínimo necesario para el paso de la draga, en un ancho de 100 metros. Se dejó un tapón que pudiera retener el material fino que la draga pone en suspensión al cortar la roca.

Se instalaron 25 estaciones de medición para controlar la turbidez, la salinidad y el PH del agua, así como para controlar la afectación del flujo subterráneo.

Se localizaron las cavernas existentes por medio de buzos expertos, que efectuaron además mediciones del flujo subterráneo. Esto permitió el di-



seño adecuado de las cimentaciones cercanas.

A mediados de junio de 1988 se habían excavado 1'800,000 m<sup>3</sup> de roca. El depósito del material, el retorno del agua y el control de partículas funcionó de acuerdo con lo planeado.

Sin embargo, se presentó una situación imprevista: el 14 de septiembre el huracán Gilberto tocó tierra un kilómetro al sur del eje del puerto, con vientos de 300 km/hr y rachas hasta de 360 km/hr.

La fuerza impresionante del huracán, el de mayor magnitud registrado en la historia del hemisferio occidental, no dañó significativamente el proyecto, pero sí provocó severos daños al equi-

Dragado del canal de acceso; abajo: acomodo del material producto del dragado. Página opuesta: colado de pilotes para la cimentación del cargador a barcos.



po de dragado y la pérdida de dos de sus embarcaciones de apoyo.

En febrero de 1989 se continuó con la última fase de la excavación, 140,000 m<sup>3</sup>, para lo cual fue necesario el uso de explosivos, recurriendo para ello a la tecnología más moderna, a fin de no afectar la ecología de la zona.

La medición de la energía producida por las explosiones se efectuó por medio de sismógrafos, que registraron valores inferiores a los que podrían causar algún daño a los ecosistemas submarinos o a las ruinas cercanas.

Con el material excavado en la dársena se construyó un terraplén de sección trapezoidal de 12 m de altura, formando una tarquina con un área total de 18 ha, en la que se almacenaron los 2'000,000 de metros cúbicos, producto del dragado del puerto.



## El muelle de carga

La construcción de los duques de alba se llevó a cabo con personal de ICA, experimentado en obras marinas.

Antes de iniciar la excavación de la dársena con la draga, se hicieron seis perforaciones desde el nivel de +0.50 metros, las que se rellenaron con arena. Al terminar el dragado, se localizaron las perforaciones y se limpiaron con aire a presión; se colocaron los pilotes de acero con el auxilio de una grúa y los tensores diagonales horizontales, que transmiten las cargas producidas al atracar los barcos; posteriormente se colocaron los cabezales de concreto, que además de unir este conjunto, sujetan las defensas y bitas para el atraque y amarre de las embarcaciones.

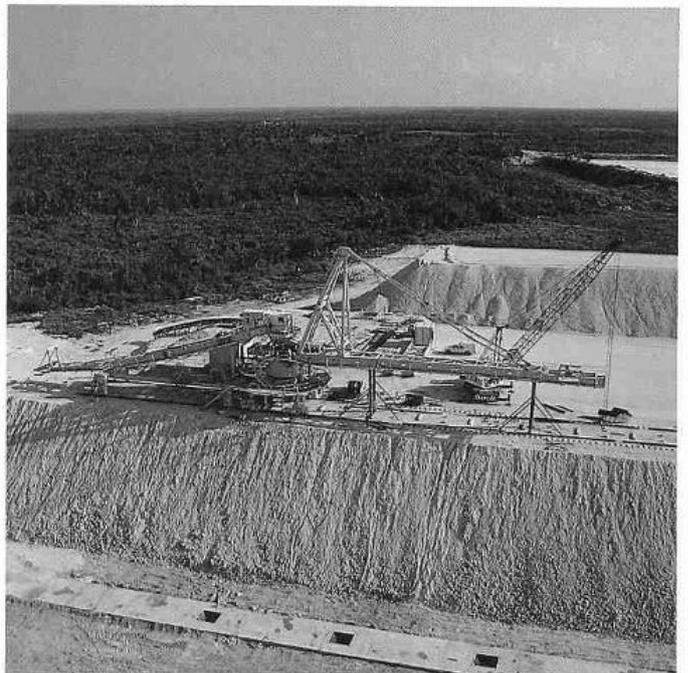


## El cargador a barcos

El cargador a barcos, con peso total de 450 ton, requirió de una cimentación profunda, conformada por 120 pilotes de concreto armado y traveses de liga que reciben directamente el sistema de rieles para el desplazamiento del equipo. El montaje de este cargador lo efectuó Fabricaciones, Ingeniería y Montajes, S.A. de C.V. (Fimsa).

El apilador y el recuperador se desplantan sobre terraplenes de 18 y 6 metros de altura respectivamente. La cimentación la forman zapatas corridas que también reciben directamente el sistema de rieles.

Izquierda: pegue de pilotes en la cimentación del cargador;  
derecha: montaje del apilador sobre el terraplén.



Carga del producto terminado al barco.



## La planta temporal

La planta de trituración temporal fue fabricada y montada por la empresa Compacto. Dentro de los trabajos de instalación destaca la construcción de un terraplén de acceso para los camiones que depositan el material en la tolva de la trituradora primaria.

La operación de trituración se inició en el mes de mayo de 1988, con energía generada por una unidad de 2,000 kW. En el mes de agosto, la Comisión Federal de Electricidad conectó la línea de energía a nuestra red, con una capacidad de 7 MW; energía suficiente para dar servicio a una población de 80,000 habitantes.

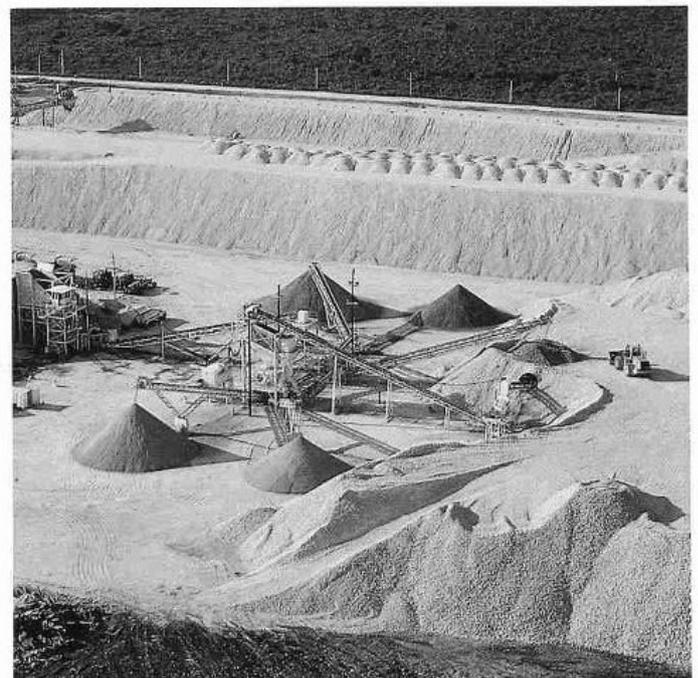
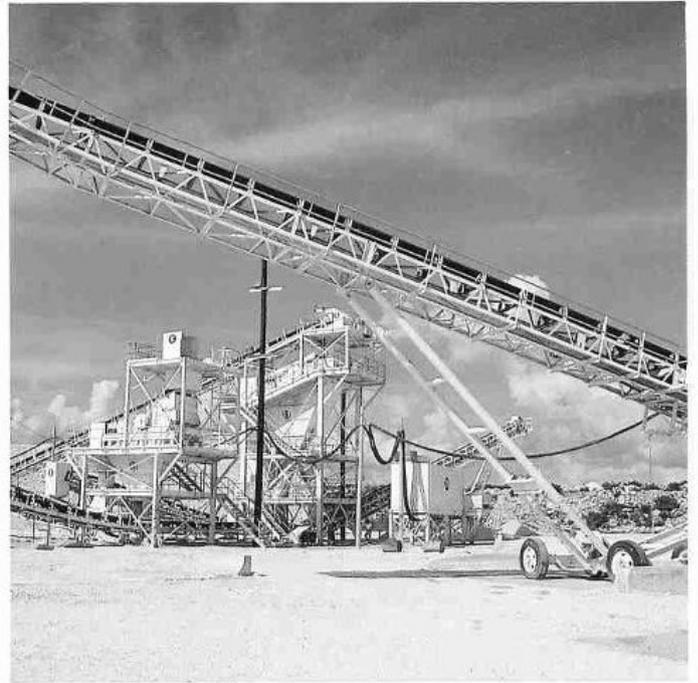
Se han alcanzado, en promedio, producciones mensuales de 140,000 ton; producciones más altas que los parámetros de diseño.

A diciembre de 1989, la planta temporal había procesado cerca de 800,000 ton de piedra triturada, cumpliendo estrictamente con las normas de la A.S.T.M. en cuanto a granulometría para base de carreteras.

Tanto la terminal marítima como las instalaciones industriales fueron concluidas a principios de 1990, de acuerdo con los diseños concebidos.

## Extracción y transporte del material

Una vez que la planta permanente entre en funcionamiento, la explotación de la roca se realizará en dos etapas: arriba del nivel freático y abajo del nivel del agua.



En la primera fase se harán barrenos de 6" de diámetro, con una perforadora autopropulsada en la roca desde la superficie del terreno natural hasta el nivel + 0.50 m; posteriormente, el material suelto será cargado por cargadores frontales de 13 ½ yd<sup>3</sup> y transportado hasta la planta de trituración por camiones Euclid de 50 toneladas.

Para la segunda fase los barrenos tendrán 7<sup>3</sup>/<sub>8</sub>" de diámetro; en ellos se introducirá un tubo de cartón parafinado que servirá de ademe y, a su vez, confinará el explosivo. En esta fase, la excavación tendrá una profundidad final promedio de 14 a 18 metros.

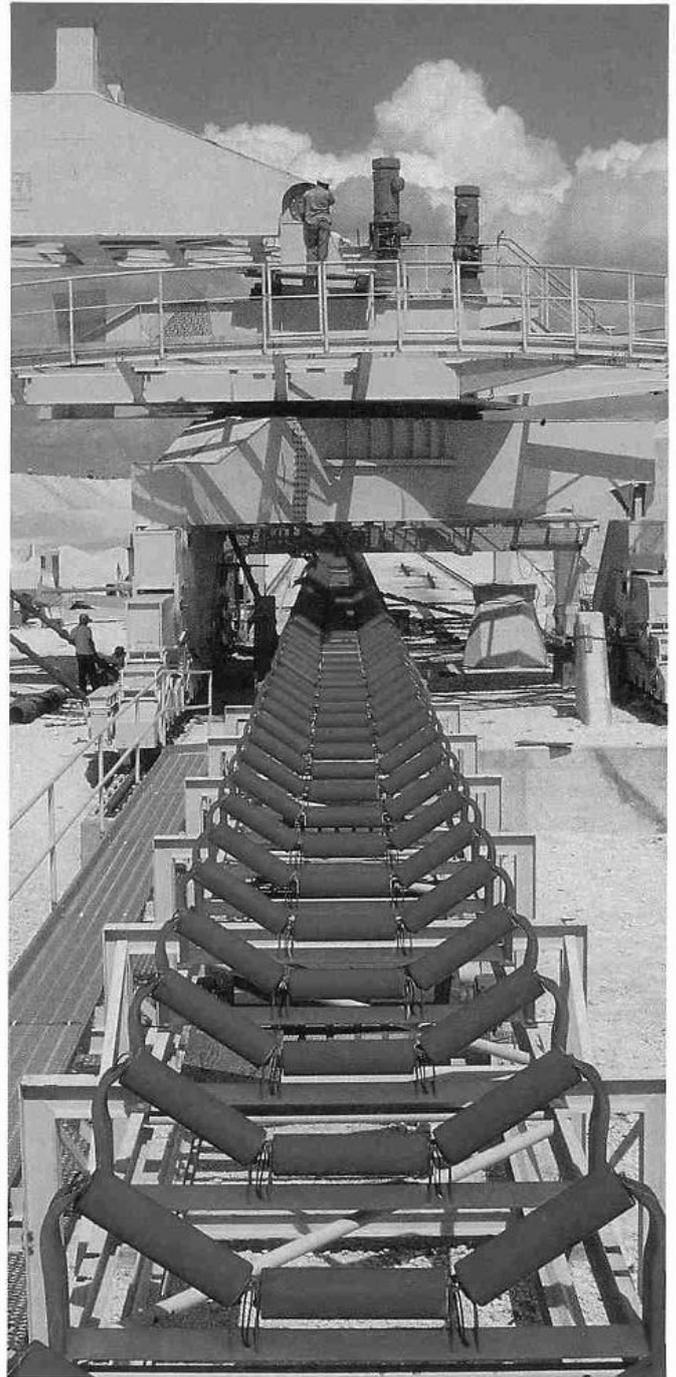
La extracción del material en esta fase se realizará con una draga de 8 yd<sup>3</sup> que apilará el material a un lado de la excavación para eliminar el exceso de agua, a fin de que ésta retorne a la laguna que se irá formando. Para la transportación del material se utilizará el mismo equipo.

La trituración y clasificación del material se efectuará en la planta permanente que se construye cerca a la cuenca de extracción y que tendrá una capacidad de 2,500 ton/hr.

Todo el equipo que se instalará ha sido diseñado con la más moderna tecnología, y operará en forma automatizada.

El material ya procesado se conducirá por medio de una banda transportadora a lo largo de 2.5 km, desde la planta de trituración al almacén de producto terminado, localizado en el lado oriente, donde el material será distribuido por el apilador en la siguiente forma: en la zona norte, el material de base, que será enviado al cargador a barcos por el recuperador de cangilones; en la zona sur, el material para concreto sobre el túnel de reclamo, producto que será alimentado por gravedad al cargador.

Montaje de rodillos de la banda transportadora; página opuesta arriba: torre de cribado, abajo: área de almacenamiento y planta de trituración temporal.



---

# Beneficios

---

## Medidas ecológicas adoptadas

Entre las medidas adoptadas para mitigar el impacto ambiental y contribuir a la preservación de la ecología, durante la ejecución del proyecto se han realizado diversos monitoreos y se han contratado biólogos que asesoran el desarrollo de todas las actividades. Desde el inicio se llevó a cabo un estudio ambiental completo para asegurarse que habría un estricto control ecológico y se mitigarían los impactos ambientales, por mínimos que fueran. El estudio fue presentado a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, la que a su vez ordenó dos estudios más: uno al Instituto de Ecología y otro al Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav), Unidad Mérida. Ambos estudios evaluaron todos los aspectos y presentaron sus recomendaciones a la Sedúe, con base en las cuales el proyecto fue aprobado.

Los estudios han arrojado interesantes conclusiones y han permitido a Calica tener la seguridad de que su intervención en la zona ha sido controlada y mitigada al máximo posible. Entre las conclusiones destacan las siguientes:

- No se dañan arrecifes de coral, pues no están presentes en el área.
- No se daña a la fauna, porque ésta se va acomodando paulatinamente, ni se pone en peligro a especie alguna.

- No se afecta significativamente a las corrientes subterráneas.
- No se contaminan las aguas marítimas.
- No se destruye alguna selva tropical húmeda, ya que la vegetación es de naturaleza secundaria, resultante de actividades agrícolas humanas, producto de tumba, roza y quema.
- No se destruye algún hábitat para la fauna y la flora, sólo se cambia de un hábitat terrestre a uno lacustre.

Asimismo, el efecto de las voladuras está bajo el control más riguroso. En el manejo de explosivos se utiliza una tecnología tan avanzada que no se provocan daños; incluso se amortigua el sonido de las explosiones. Las voladuras no resultan de grandes explosiones, sino de explosiones más pequeñas, espaciadas cada determinado número de milisegundos, de tal manera que su impacto es perfectamente controlable y limitado.

Se continuarán efectuando permanentemente estudios de vigilancia y monitoreo durante la operación de la terminal marítima y las instalaciones industriales.

En los estudios han participado diversas instituciones prestigiadas a nivel nacional e internacional; entre ellas:

- La Escuela de Estudios Forestales de la Universidad de Auburn, Texas.
- El Banco Mundial.

Estricto control ecológico, y restauración y salvamento de ruinas arqueológicas.



- El Cinvestav.
- El Centro para Estudios Costeros de la Universidad Estatal en Corpus Christi, Texas.
- El Instituto de Ecología, A.C., de Quintana Roo.
- El laboratorio marino Dauphin Island del Instituto de Investigación y Desarrollo Costero de la Universidad de Alabama.
- La Escuela Rosentiel de la Ciencia Marina y Atmosférica de la Universidad de Miami.

El proyecto fue analizado, además, por ecólogos de diversas universidades españolas que se reunieron en 1989 en el Curso Internacional sobre Evaluación del Impacto Ambiental. Fue seleccio-

nado como ejemplo de control ecológico y recibió un importante reconocimiento oficial.

Cabe señalar que se contribuye económicamente a diversos proyectos de preservación del ambiente que se desarrollan en la zona, tales como el de la conservación de la tortuga marina y el de la creación de una reserva en los manglares del norte de Quintana Roo.

También se aportan recursos a Pronatura; asociación para la conservación de la naturaleza, que lleva a cabo una destacada labor en toda la península de Yucatán.

Asimismo se realizó un estudio que propuso soluciones prácticas al problema de la disposición de desechos en Rojo Gómez, dentro de la Reserva de Sian Ka'an y que es aplicable a toda la costa del Caribe.

## Convenio de preservación arqueológica

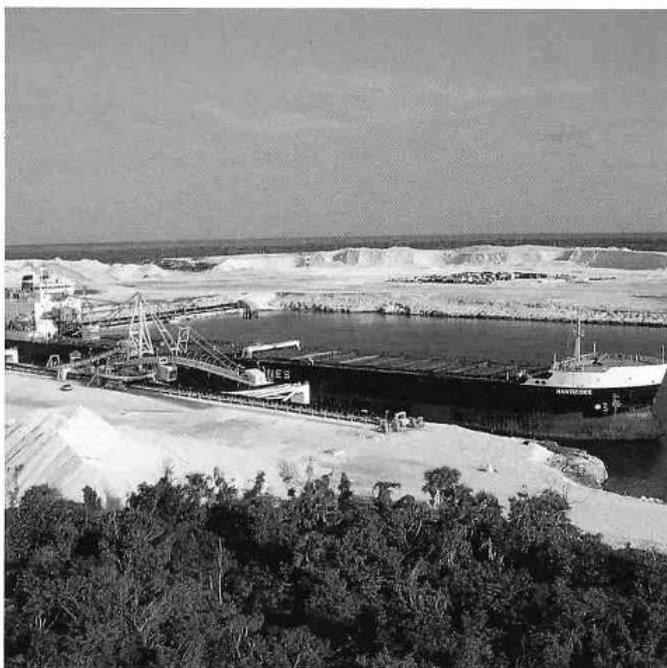
Con el propósito de salvaguardar el patrimonio cultural presente en el área, se celebró un convenio con el Instituto Nacional de Antropología e Historia para hacer un inventario de los recursos arqueológicos existentes en toda la zona donde se llevan a cabo las operaciones, a fin de salvaguardarlos. Nosotros aportamos los recursos económicos y el personal de apoyo; por su parte el INAH designa a los arqueólogos y dirige los trabajos.

## El puerto construido: patrimonio de México

El puerto de altura construido, representa una aportación de infraestructura a la nación, ya que una vez que termine la concesión a Calica, automáticamente pasará a ser propiedad del Gobierno Federal y se constituirá en un factor sumamente importante para el desarrollo del estado de Quintana Roo.

Además, como parte de la concesión, se llevó a cabo un convenio con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes mediante el cual se construyó una dársena para el transbordador que dará servicio a la Isla de Cozumel, y se donaron 6 ha de terreno donde se localizarán todas sus instalaciones auxiliares. Así, del puerto construido por Calica, se ha destinado una parte al muelle para dicho transbordador, lo que permitirá mejorar el abasto a Cozumel al reducir a la mitad la distancia del recorrido actual desde Puerto Morelos.

Preservación de los vestigios arqueológicos en la zona; abajo: el puerto Sactún, aportación de infraestructura a la nación.



## Otros beneficios a la comunidad

Otros beneficios que proporciona el Proyecto de Exportación de Agregados son los siguientes:

- Representa una importante derrama económica para toda la zona.
- Propicia la diversificación de la economía local.
- Genera divisas para el estado de Quintana Roo y el país.
- Ofrece actualmente 200 empleos permanentes y durante la etapa de construcción proporcionó empleo a 1,800 personas.
- Contribuye con impuestos que benefician a todos.
- Se construyó una unidad habitacional de 112 casas para los trabajadores, la cual cuenta con todos los servicios necesarios, incluyendo una planta de tratamiento de aguas negras.
- Se construyó una escuela dentro de la comunidad de Playa del Carmen, que proporciona educación primaria tanto a los hijos de los trabajadores de Calica como a otros niños.
- Se aportó una línea de transmisión de energía eléctrica de 115,000 volts, la cual proporciona un adecuado suministro de energía a sus instalaciones y también a la comunidad.
- Se aportó una torre de microondas para comunicación automática de teléfono y télex, que facilita los enlaces de la zona con el exterior.

A través del Proyecto de Exportación de Agregados se ha mantenido una relación de solidaridad con la comunidad; así, con motivo del huracán

de septiembre de 1988 se proporcionaron techos para viviendas, despensas y auxilio médico a damnificados, se arreglaron accesos a playas y se prestó equipo y maquinaria para apoyar las acciones de reconstrucción.

Se ha colaborado, además, en el arreglo de calles y avenidas en Playa del Carmen y se impulsan las acciones para mejorar la calidad de vida, como es el apoyo que se brinda al Comité de Colaboración Ciudadana de esa comunidad.

Cabe mencionar también que cuando la cantera deje de operar, se desarrollará en el área un complejo turístico de atractivo inigualable, con lagos para pescar, velear y esquiar; campos de golf, y conjuntos vacacionales y residenciales, lo cual promoverá el turismo en Quintana Roo y significará beneficios adicionales tanto para esta importante entidad como para nuestro país.

Conjunto habitacional para trabajadores en Playa del Carmen.



# La transportación

## Inicio de las exportaciones

Como se comentó anteriormente, Vulica es la responsable de efectuar la transportación de la piedra procesada por Calica, hacia los patios de distribución de Vidco.

Para ello, se analizaron diferentes alternativas y se estudiaron contratos de fletamiento con empresas de diferentes partes del mundo; se llevó a cabo la ingeniería básica para la conversión de barcos graneleros usados en autodescargables, a fin de cumplir con las especificaciones de velocidad de descarga del material que el proyecto demanda, y se efectuaron estudios financieros para considerar la conveniencia de asociarse con empresas propietarias de embarcaciones que cumplieran con un mínimo de requisitos indispensables, de modo que el transporte resultase económicamente factible.

Como consecuencia del incremento desmedido en los precios de barcos usados, a fines de 1987 fue necesario renovar la planeación del transporte marino. Se decidió adquirir dos barcos nuevos, con las características adecuadas a las necesidades del proyecto.

Después de analizar las propuestas y negociar las condiciones, el 15 de abril de 1988 se culminó con la contratación de dos barcos autodescargables, tipo Panamax, de 67,200 ton de peso muerto, con capacidad nominal de autodescarga de 5,000 ton/hr, 228 m de eslora, 32.2 m de manga, 19.2



de puntal, calado de 13.35 m y doble coraza para proteger sus tanques de combustible, a fin de evitar derrames ante algún daño eventual del casco. El contrato se firmó con los astilleros Verolme, de Angra dos Reis, Brasil.

En las negociaciones para obtener el financiamiento, se buscó la participación de instituciones financieras de primer orden, tanto mexicanas como extranjeras. Finalmente el 31 de agosto de ese mismo año, se logró el cierre de los contratos. En el financiamiento participaron Barclay's Bank, de Inglaterra; la International Finance Corporation, de Washington, D.C., así como los socios, ICA y Vulcan.

Vista de la carga del material; página opuesta: banda transportadora con material y caseta de control.



Los barcos están siendo construidos con las más altas especificaciones en su clase y contarán con el equipo de autodescarga más avanzado. Con estas embarcaciones, el Proyecto de Exportación de Agregados contará con una capacidad de transporte de 6.5 millones de toneladas anuales y podrá operar eficientemente a muy bajo costo durante los próximos 20 años.

En el área de contratación de servicios, Vulica formalizó tres acuerdos con Canada Steamship Lines, compañía naviera que proporcionará los siguientes servicios:

- Ingeniería y supervisión en la construcción de los barcos en Brasil, donde vigila a Verolme en el cumplimiento de los contratos de fabricación de nuestros navíos.
- Administración de los barcos, para llevar a cabo el manejo, día a día, de las embarcaciones: proporcionarán la tripulación, establecerán los sistemas de control para suministros, mantenimiento, reparaciones y programación de embarques, garantizando su eficiente operación.
- Otorgamiento de un contrato de fletamiento para transportar hasta 800,000 ton anuales en sus barcos autodescargables, a fin de cubrir "picos" conforme a las necesidades del proyecto.

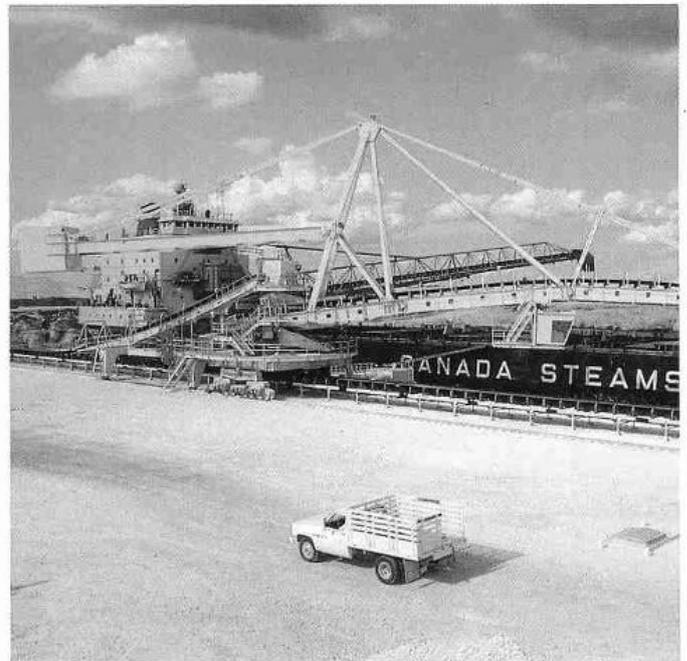
Paralelamente se han resuelto los diferentes trámites que deben de cubrirse tanto en el lugar de origen como en el de destino, para lo cual hubo que coordinarse con las autoridades que intervienen, como son las Secretarías de Marina, de Salud, de Desarrollo Urbano y Ecología, y de Hacienda y Crédito Público, así como sus equivalentes en los Estados Unidos.

Los capitanes de las embarcaciones y los prácticos de Cozumel recibieron cursos de capacitación y adiestramiento en el simulador de la terminal marítima de Calica que se tiene en Holanda.

Como resultado de todo ello, el 12 de enero de este año arribó a la terminal marítima el primer barco para iniciar las exportaciones, y el material fue descargado el día 16 en Galveston.

Adicionalmente se ha empezado a analizar la posibilidad de tener fletes de regreso a la República Mexicana, con el objeto de darle una mejor utilización a las embarcaciones.

Cargador y barco para la transportación.



# La comercialización

## Listas, las instalaciones de distribución

La empresa Vulcan/ICA Distribution Company, que tiene la responsabilidad de comercializar y distribuir los agregados de piedra triturada al usuario final, estableció sus oficinas centrales en Houston, Texas, con patios de distribución tanto en Houston como en Galveston, Nueva Orleans y Tampa, lo que permitirá proporcionar a los consumidores un producto superior en un menor tiempo y a un precio razonable.

En 1989 Vidco culminó los preparativos para proceder a la venta del material. Para ello identificó y negoció los convenios de arrendamiento sobre diversas propiedades en los lugares mencionados. Los sitios elegidos cumplen con los requerimientos del proyecto: instalaciones de muelle con agua profunda, periodo mínimo de arrendamiento por 20 años, proximidad al mercado, capacidad para apilar 150,000 ton de material como mínimo y un costo de arrendamiento que permita mantener una posición competitiva dentro del mercado.

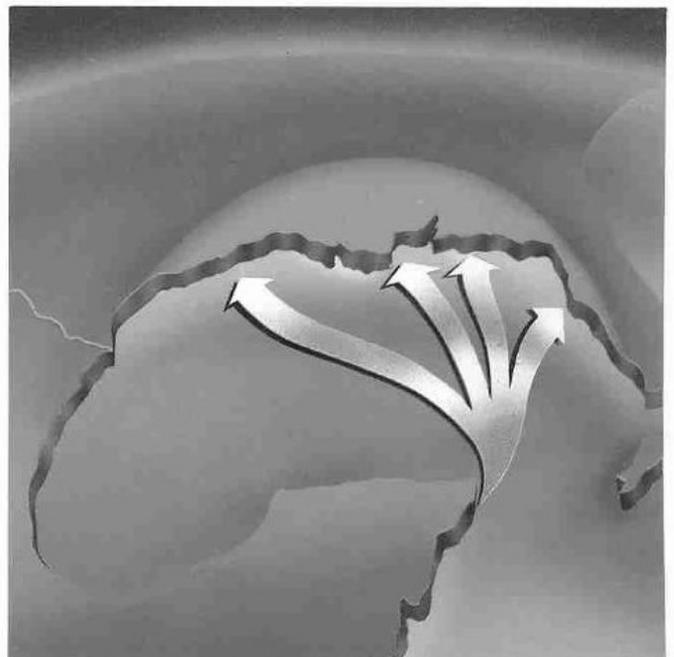
Posteriormente se llevó a cabo otra evaluación de los mercados que se cubrirán para tener una idea del potencial. Los resultados de la encuesta indicaron que las proyecciones del volumen de ventas para Houston, Galveston y Tampa son similares a las originalmente consideradas, pero para Nueva Orleans se identificaron oportunidades significativas de un mayor tonelaje de ventas.

Adicionalmente se aplicó en esta misma área otra

encuesta para ventas de agregados finos, que no se consideraron en la proyección original a 20 años; potencial que asciende a más de 12'000,000 de toneladas, por lo que el plan original va mejorando día a día.

Actualmente Vidco tiene listas las instalaciones de los muelles y los patios de venta para iniciar la recepción y el suministro del material pétreo al mercado de los Estados Unidos. Se tiene contemplado colocar en un futuro próximo un total de 8'000,000 de toneladas anuales.

La exportación de agregados pétreos es ya una realidad.



## Un proyecto con futuro

La exportación de piedra triturada al mercado de los Estados Unidos es un proyecto en el que el Grupo ICA ha concentrado lo mejor de sus recursos humanos, dedicado miles de horas en estudios, planificación e inicio de los trabajos, y ofrecido gran parte de la infraestructura que posee para lograr su cristalización.

Esta incursión de nuestro Grupo en el área de la minería es de gran relevancia, pues además de ser éste el mayor proyecto que ha emprendido en los últimos años y de que fortalecerá su crecimiento y diversificación, representa la oportunidad de penetrar de manera más definitiva en el atractivo mercado de los Estados Unidos y captar divisas para nuestro país.

De ahí la preocupación de nuestros directivos por establecer una infraestructura industrial, naviera y comercial, capaz de proporcionar material pétreo con la más alta tecnología y calidad, y al menor costo posible. La instalación de los modernos equipos de explotación, trituración y transportación de la piedra caliza; la utilización de barcos ex profeso para el traslado del material y la eficiente labor de comercialización en el vecino país del norte, permitirán ampliar nuestras ventas en un tiempo reducido.

Contamos, para ello, con suficientes recursos naturales, con la infraestructura más moderna, con el prestigio de nuestro socio y con la decisión y el profesionalismo de la organización ICA.

Barco en el muelle de carga.



Al igual que en todos los proyectos en que interviene el Grupo, en el de Exportación de Agregados se han concentrado todos nuestros esfuerzos y experiencia, lo que permite consolidar nuestra presencia en la industria diversificada, la cual, sin desatender nuestra vocación de constructores, nos abre mayores opciones de desarrollo.

---

---

REVISTA **GRUPO**



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 Salvoch Oncins, Ing. Andrés Conesa Ruiz, Ing. Jorge Pérez Montañón, 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 Cachoúa Flores, Ing. Rafael Garcés Montero, Ing. Carlos Martínez Molina, Ing. Alejandro Vázquez Vera, Lic. Luis Hidalgo Monroy e Ing. Carlos Marrón Vázquez.

Edición:  
Lic. María Rosa Certucha de la Macorra

Redacción:  
Lic. Rogelio Osornio González

Colaboración:  
Ing. Serafín Palestina González

Formación:  
Julio García Esquivel

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

Correspondencia de segunda clase  
Registro DGC: 0041079  
Características: 219551435

---

**IV EPOCA AÑO 34 No. 65  
ENERO-FEBRERO DE 1990**

---

