



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

08248

Distr. RESERVADA

DP/ID/SER.A/153
2 marzo 1978

ESPAÑOL
Original: INGLES

PREPARACION, EVALUACION Y PROMOCION DE PROYECTOS

DP/HON/76/003

HONDURAS

Informe técnico: Estudio de la industria del cemento y
de las posibilidades de aumentar la producción

Preparado para el Gobierno de Honduras por la
Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial,
en calidad de organismo de ejecución del
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Basado en la labor del Sr. Harald C. Boeck, experto en cemento

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
Viena

id.78-1130

Notas explicativas

La palabra "dólares" o el símbolo (\$) se refieren a dólares de los Estados Unidos.

Para indicar decimales se emplea la coma (,).

Para separar millares y millones se emplea el punto (.).

La palabra "tonelada" se refiere a la tonelada métrica.

Además de las abreviaturas, símbolos y términos comunes, en el presente informe se han utilizado los siguientes:

Honduras

CONADI	Corporación Nacional de Inversiones
INCEHSA	Industria Cementera Hondureña S.A.
CICH	Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras

Austria

Austroplan	Austrian Engineering Co. Ltd.
------------	-------------------------------

Estados Unidos de América

ASTM	American Society for Testing and Materials
------	--

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Secretaría de las Naciones Unidas, juicio alguno sobre la condición jurídica de ninguno de los países, territorios, ciudades o zonas citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

La mención de empresas en el presente documento no entraña juicio alguno sobre ellas ni sobre sus productos por parte de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI).

<u>Capítulo</u>	<u>Página</u>
INTRODUCCION	4
Situación de la industria del cemento	4
Ayuda prestada anteriormente	5
I. CONCLUSIONES	6
INCEMSA	6
CICH	6
Cementos de Honduras S.A.	7
Examen del estudio de viabilidad	9
II. RECOMENDACIONES	10
Diversas posibilidades de aumentar la producción de cemento	10
Calendario de actividades propuesto	12
<u>Anexos</u>	
I. Descripción de puesto	13
II. Documentación utilizada para el estudio del proyecto de la fábrica de cemento de Piedras Azules	15
III. Personas o entidades vinculadas al proyecto de la fábrica de cemento de Piedras Azules en el período 1975/76	17
IV. Conclusiones y recomendaciones de Austroplan	19

RESUMEN

El proyecto de tres años titulado "Preparación, evaluación y promoción de proyectos" (DP/HON/76/003) fue aprobado en marzo de 1977, junto con una contribución de 250.000 dólares del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y una contribución del Gobierno de Honduras por 233.500 dólares. La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) fue designada como organismo de ejecución.

Un experto en cemento estuvo asignado al proyecto del 3 de julio al 7 de agosto de 1977. Sus funciones fueron las siguientes: evaluar las posibilidades de producir cemento en Honduras, prestar asesoramiento sobre tecnología apropiada y actualizar un estudio de viabilidad existente.

El experto se familiarizó con la situación de la industria del cemento mediante entrevistas con personas de la industria y la lectura de documentación de estudios anteriores. Hay sólo una fábrica de cemento en el país, y el Gobierno ha mostrado interés en establecer una segunda a fin de regular el mercado de cemento. En 1975/76, la Austrian Engineering Co. Ltd. Austroplan, preparó un estudio de viabilidad y recomendó el establecimiento de una planta de entrega llave en mano que produzca 360.000 toneladas/año de cemento portland puzolánico. Sin embargo, en vista de que los costos previstos eran demasiado altos, el Gobierno aplazó el proyecto.

En su informe, el experto ha formulado cinco posibilidades para la expansión de la producción de cemento, que requerirían una inversión menor de capital.

- a) Se podría concertar un acuerdo con la fábrica de cemento privada para que emprendiera el programa de expansión;
- b) La Industria Cementera Hondureña S.A. (INCEHSA) o el Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras (CICH) podrían construir y explotar, por separado, una o más fábricas de cemento pequeñas;
- c) Se podría alentar a otras empresas del sector privado a que construyeran fábricas de cemento pequeñas a fin de crear competencia en el mercado;
- d) INCEHSA podría importar clinker de cemento y administrar una red de plantas de pulverización y distribución;
- e) INCEHSA podría llevar adelante el proyecto de establecer la Fábrica de Cemento de Piedras Azules, contratando una empresa consultora para que suministre por etapas la planta y el equipo.

INTRODUCCION

El proyecto de tres años titulado "Preparación, evaluación y promoción de proyectos" (DP/HON/76/003) fue aprobado en marzo de 1977, habiéndose designado a la ONUDI organismo de ejecución. El programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) asignó al proyecto un crédito de 250.000 dólares y el Gobierno de Honduras, uno de 233.500 dólares. El Gobierno solicitó asistencia con el objeto de fortalecer la Corporación Nacional de Inversiones (CONADI). Los objetivos a largo plazo del proyecto son diversificar la producción industrial, aumentar la producción de bienes intermedios y bienes de capital, convertir materias primas autóctonas en productos industriales y aprovechar mejor los recursos naturales y financieros.

El experto en cemento es uno de los varios consultores contratados por períodos breves para ayudar a CONADI a introducir mejoras en diversos aspectos de sus actividades. Sus funciones, que se describen en el anexo I, eran prestar asesoramiento sobre la tecnología apropiada para la fabricación de cemento en Honduras y actualizar un estudio de viabilidad existente. El experto cumplió su misión del 3 de julio al 7 de agosto de 1977. Estuvo adscrito a Industria Cementera Hondureña S.A. y colaboró con el experto principal de la ONUDI en el proyecto, Sr. Renzo Trufello.

Situación de la industria del cemento

En Honduras existe sólo una fábrica de cemento, de propiedad privada, situada cerca de San Pedro Sula en la dirección de Puerto Cortés. La fábrica tiene una capacidad de 330.000 toneladas/año y se utiliza en ella la vía húmeda. Sin embargo, dos de sus cuatro hornos han sido convertidos a la vía seca, y se prevé que la producción de clinker llegará como mínimo a 400.000 toneladas/año, que corresponden a 420.000 toneladas/año de cemento portland o 570.000 toneladas/año de cemento portland puzolánico.

La capacidad de molienda es de 50 toneladas/hora en la fábrica y de 30 toneladas/hora en el molino de cemento instalado recientemente a unos 5 km de la capital, Tegucigalpa. La capacidad total de molienda es de más de 500.000 toneladas/año, suficiente para satisfacer el consumo estimado de cemento en Honduras por lo menos durante los próximos siete u ocho años.

siempre que no se exporte el producto y que la conversión a la vía seca resulte satisfactoria, lo cual, al momento de preparar el presente informe, no ha sido demostrado aún.

Ayuda prestada anteriormente

El Gobierno, con miras a regular el mercado de cemento en Honduras, ha iniciado un proyecto para establecer una segunda fábrica de cemento. Con este objeto, CONADI formó, en julio de 1975, la empresa Industria Cementera Hondureña S.A. (INCEHSA). En agosto de 1975, un experto de la ONUDI fue asignado a INCEHSA en calidad de asesor y, posteriormente, se concedió a Austrian Engineering Co. Ltd., Austroplan, un contrato para que realizara un estudio completo de viabilidad, incluida la preparación de documentos de licitación. Se ha dado al proyecto el nombre de "Fábrica de Cemento de Piedras Azules" por la ubicación del terreno, situado a unos 100 km de Tegucigalpa en la carretera principal que va desde esta ciudad a San Pedro Sula, pasando por Comayagua.

Austroplan preparó un estudio detallado y completo, ciñéndose estrictamente a los deseos expresados por INCEHSA. No obstante, el costo de una fábrica de cemento con una producción de 360.000 toneladas anuales de cemento portland puzolánico, estimado en 50 millones de dólares (en septiembre de 1976), se consideró demasiado elevado, en vista de la disminución imprevista del 12% en el consumo local de cemento en 1975; INCEHSA se vio obligada a aplazar el proyecto.

En mayo de 1976, la ONUDI decidió realizar una investigación sobre los últimos avances de la tecnología aplicable a fábricas de cemento pequeñas adecuadas a las condiciones de los países en desarrollo. Esta tarea fue confiada a un experto, cuyo informe, "Development of appropriate technology for small-scale production of portland cement in least developed countries and regions" (UNIDO/IOD.48), fue distribuido a los países interesados. Posteriormente, el Gobierno de Honduras pidió a la ONUDI que enviara al mismo experto en una breve misión a fin de que examinara y, de ser posible, reactivara el proyecto de la Fábrica de Cemento de Piedras Azules.

I. CONCLUSIONES

Para cumplir su tarea de evaluar las posibilidades de producir cemento en Honduras, el experto trabajó en estrecha colaboración con la administración de INCEHSA. Se entrevistó con un representante del Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras (CICH), y para a. eriguar la capacidad de producción de Cementos de Honduras S.A. utilizó la información contenida en los documentos disponibles. La documentación de estudios anteriores (véase el anexo II) facilitó al experto el examen del proyecto de la Fábrica de Cemento de Piedras Azules.

INCEHSA

En julio de 1975, CONADI creó la empresa INCEHSA y se nombró Director Gerente al Sr. Alfredo Lardizábal Oviedo.

En agosto de 1975, el Sr. Alexander Grisar, experto de la ONUDI oriundo de la República Federal de Alemania, fue designado asesor del Director Gerente por un período de 10 meses.

Desde el aplazamiento del proyecto de la Fábrica de Cemento de Piedras Azules a fines de 1976, INCEHSA ha permanecido prácticamente inactiva. El informe de la ONUDI sobre las nuevas posibilidades de establecer fábricas de cemento pequeñas en los países en desarrollo ha despertado el interés de INCEHSA. El presente informe tiene por objeto ayudar a la empresa a reanudar sus actividades.

En el anexo III figura una lista de las personas y empresas que han estado vinculadas al proyecto de la Fábrica de Cemento de Piedras Azules.

CICH

En agosto de 1977 se celebró en la oficina del Sr. Lardizábal una reunión con el Sr. Juillermo A. Reina, Secretario de la Comisión Técnica sobre el Cemento del CICH.

El Sr. Reina señaló que el CICH había recibido el informe de la ONUDI sobre el desarrollo de tecnología para la producción en pequeña escala de cemento portland y manifestó que el estudio había impresionado favorablemente al CICH y que éste estaba interesado en adaptar la nueva tecnología a Honduras. En consecuencia, el CICH se proponía crear una empresa para el establecimiento de fábricas nacionales de cemento pequeñas a base de construcción local.

El CICH ha llegado a la conclusión de que para atender al consumo de cemento previsto para el país, Honduras tendrá que establecer cada tres años hasta 1995 una fábrica de cemento de 120.000 toneladas anuales de capacidad.

A juicio del experto, INCEHSA y el CICH podrían cooperar para establecer la primera fábrica de cemento pequeña en Honduras, aunque podría ser necesario algún asesoramiento de expertos internacionales.

La financiación de este proyecto plantearía probablemente un problema ya que en su mayor parte la nueva tecnología no ha sido puesta a prueba y las instituciones financieras internacionales no están familiarizadas con ella, por lo cual alguna entidad deberá encargarse de garantizar la capacidad de producción de la fábrica.

El CICH podría ser un socio muy importante en un posible proyecto para establecer una fábrica de cemento, ya que su contribución a los trabajos de ingeniería civil, incluso la fabricación e instalación de partes mecánicas, podría reducir considerablemente el monto de las inversiones necesarias para el proyecto. Mas aún, puesto que en la actualidad los numerosos miembros del CICH no pueden fiarse de la calidad y cantidad del cemento disponible en Honduras, el CICH tiene interés en establecer una nueva fábrica de cemento lo antes posible, con lo cual se lograría un pronto rendimiento de las inversiones.

Cementos de Honduras S.A.

La única fábrica de cemento del país, administrada por Cementos de Honduras S.A., fue establecida en 1957-1959. Esta fábrica, en la que se utiliza la vía húmeda, tiene una capacidad de producción de 150 toneladas diarias de clinker.

El experto no tuvo oportunidad de visitar la fábrica, que lleva el nombre de Bijao, e INCEHSA le suministró información basada en el estudio de viabilidad preparado por Austroplan, por lo cual deberá considerarse que la opinión del experto sólo tiene carácter indicativo.

La fábrica tiene cuatro hornos en los que se utiliza la vía húmeda y cuyas capacidades son de 150, 150, 300 y 400 toneladas/día. Los dos hornos

más grandes están siendo convertidos a la vía seca y se prevé que la fábrica alcanzará pronto una capacidad de 400.000 toneladas/año de clinker de cemento, que corresponden a 420.000 toneladas/año de cemento portland o 570.000 toneladas/año de cemento portland puzolánico.

La conversión de una fábrica de cemento de una vía a otra resulta complicada ya que la producción suele disminuir durante el período de transición y la calidad también puede verse afectada debido a problemas de alcalinidad. Una conversión completa de la vía húmeda a la vía seca raramente es rentable a causa de los elevados costos de capital, por lo cual resulta más barato construir una nueva cadena de producción, especialmente donde están ya funcionando varios hornos pequeños, o, como primer paso, efectuar la conversión a la vía semihúmeda o semiseca.

Para satisfacer la gran demanda de cemento en la región de Tegucigalpa, Cementos de Honduras S.A. ha instalado una planta de pulverización y envasado de cemento a unos 5 km de Tegucigalpa. Se ha creado una nueva empresa con el nombre de Cementos Potrerillos S.A. de CV para que se haga cargo de esta instalación. La capacidad del molino es de 30 toneladas/hora que, sumada a la capacidad de molienda de la fábrica de cemento de 50 toneladas/hora, da una capacidad total de molienda de cemento de unas 500.000 toneladas/año.

Esta nueva instalación en Tegucigalpa tiene la ventaja de que los aditivos, el yeso y la puzolana se pueden traer de lugares próximos, con lo cual aumentan las utilidades.

Independientemente del tipo de conversión que se efectúe en la fábrica de cemento local y de las dificultades del período de transición, el Gobierno de Honduras debe tener presente que, comparando los costos totales de inversión, sería considerablemente más costoso establecer una nueva fábrica de cemento que ampliar la fábrica existente.

Hasta donde pudo juzgar el experto, la empresa privada local de cemento está muy bien establecida, cuenta con personal experimentado y las ampliaciones se podrían hacer económicamente. Estos factores deben tenerse en cuenta.

Examen del estudio de viabilidad

El estudio de viabilidad del proyecto de la Fábrica de Cemento de Piedras Azules, realizado por Austroplan y presentado a INCEHSA en septiembre de 1976, está bien hecho y es completo. En el anexo IV figuran las conclusiones y recomendaciones pertinentes. El estudio contempla un proyecto 100% llave en mano para la instalación de una fábrica que produzca 360.000 toneladas/año de cemento portland puzolánico, cuya ejecución estará a cargo de un solo contratista general. El costo estimado en 50 millones de dólares (en septiembre de 1976), aunque demasiado elevado para Honduras, puede en realidad resultar demasiado bajo, ya que sólo se ha previsto un margen del 5% para imprevistos. Se puede hacer una comparación con un proyecto llave en mano similar en Panamá, donde se está estableciendo una fábrica de una capacidad de 330.000 toneladas/año de clinker a un costo de 60 millones de dólares.^{1/}

En el estudio de la ONUDI sobre tecnología apropiada se han señalado nuevas posibilidades para que los países en desarrollo construyan fábricas de producción de cemento en pequeña escala a un costo razonable. Aunque no se han construido todavía plantas completas de demostración, varias empresas están aplicando en forma experimental soluciones adecuadas para la producción en pequeña escala.

Una fábrica de cemento llave en mano de una capacidad de producción de 132.000 toneladas/año de clinker, o sea, 400 toneladas/día, costaría probablemente alrededor de 30 a 35 millones de dólares en la actualidad. Aplicando los últimos adelantos de la tecnología para fábricas de cemento pequeñas se podría reducir el costo a unos 20 a 25 millones de dólares.

En el curso del proyecto, se enviaron encuestas preliminares a algunas empresas a fin de determinar su interés por un proyecto para establecer una fábrica de 180.000 toneladas/año.^{2/}

^{1/} Rock Products, abril 1977.

^{2/} En un estudio de viabilidad realizado recientemente en el Brasil se ha demostrado que una capacidad de planta del orden de 200.000 toneladas/año resulta competitiva en relación con fábricas de cemento grandes.

II. RECOMENDACIONES

Diversas posibilidades de aumentar la producción de cemento

El experto ha identificado cinco posibilidades, que se indican a continuación, para someterlas a la consideración del Gobierno de Honduras. En cada caso cabría prever la prestación de cierta ayuda internacional.

1. Se podría concertar un acuerdo con la fábrica de cemento privada para que lleve a cabo un programa de ampliación.

Ventajas: Es mucho más barato ampliar instalaciones existentes que establecer nuevas. El costo se podría mantener probablemente por debajo de los 100 dólares por tonelada anual; se dispone de personal experimentado;

con las nuevas cadenas de producción se lograrían ahorros considerables;

la capacidad sería grande.

Desventajas: No habría competencia en el mercado de cemento, sino que, por el contrario, se fortalecería el monopolio actual.

2. INCEHSA o el CICH podrían construir y explotar, por separado, una o más fábricas de cemento pequeñas.

Ventajas: Las fábricas serían independientes;

la competencia estaría garantizada.

Desventajas: Sólo en el caso de INCEHSA, probablemente se requeriría un grado considerable de "know-how" técnico;

sólo en el caso del CICH, probablemente se tropezaría con dificultades para financiar el proyecto.

3. Se podría estimular a otras empresas del sector privado a que construyeran fábricas de cemento pequeñas a fin de crear competencia en el mercado.

Cabe mencionar la reunión celebrada en la oficina del Sr. Lardizábal, en la que estuvo presente el Sr. Reina, Secretario de la Comisión Técnica sobre el Cemento del CICH. La colaboración entre INCEHSA y el CICH podría ser provechosa; estas entidades tendrían que llegar a un acuerdo respecto de la formación de una empresa con el objeto de construir una o, mejor aún, varias fábricas de cemento pequeñas.

Ventajas: Probablemente sería algo más fácil financiar el proyecto si su administración se confiara a INCEHSA;
mediante la participación del CICH estaría asegurada la cooperación de personal técnico de alta calidad;
los miembros del CICH son grandes consumidores de cemento y, por tanto, están muy interesados en que el proyecto se ejecute rápidamente.

Desventajas: Se podrían plantear más adelante problemas de gestión, si surgiesen desacuerdos entre INCEHSA y el CICH;
en general, sería difícil financiar el proyecto.

4. INCEHSA podría importar clinker de cemento y administrar una red de plantas de pulverización y distribución.

Dados los enormes depósitos de puzolana existentes en Honduras, no se debe pasar por alto la posibilidad de importar clinker.

Ventajas: El monto total de la inversión sería bajo;
la ejecución sería rápida;
se podría producir cemento portland puzolánico de bajo costo.

Desventajas: La importación de clinker de cemento requeriría egresos de divisas;
los costos de transporte son elevados;
habría que depender de los productores de cemento extranjeros.

5. INCEHSA podría empezar a ejecutar el proyecto de establecer la fábrica de Cemento de Piedras Azules, contratando una empresa consultora que suministrase por etapas la planta y el equipo.

El proyecto de la Fábrica de Cemento de Piedras Azules podría llevarse a cabo de manera diferente a la descrita tanto en el estudio de viabilidad como en las condiciones de licitación preparados por Austroplan.

Ventajas: Se reducirían los gastos de inversión;
se emplearía en el proyecto un gran número de trabajadores locales;
se ahorrarían divisas.

Desventajas: Podría haber dificultades para encontrar una empresa consultora que se hiciera cargo del proyecto;
es probable que haya una producción excesiva de cemento;
los costos de transporte son elevados.

Calendario de actividades propuesto

En la ejecución de cualquier proyecto destinado a aumentar la producción de cemento se tendrían que realizar las siguientes actividades:

- a) comprobar la existencia de reservas de materias primas mediante prospecciones geológicas, incluso perforaciones con extracción de testigos, de varios yacimientos de piedra caliza y arcilla. Por cada millón de toneladas de piedra caliza extraídas en un período de 40 años, es necesaria una perforación de unos 100 metros, con una recuperación de testigos del 90% como mínimo;
- b) estudiar la localización de la fábrica teniendo en cuenta la infraestructura, el mercado y la disponibilidad de materias primas y combustibles (es posible que Piedras Azules no sea el lugar ideal para una fábrica de cemento pequeña, ya que se encuentra lejos del mercado potencial);
- c) preparar especificaciones de oferta para licitación internacional e invitar a algunas empresas a que envíen sus propuestas;
- d) basándose en las propuestas recibidas, calcular la viabilidad del proyecto y, de ser necesario, solicitar asistencia de organismos internacionales de financiación o asistencia;
- e) visitar posibles proveedores para inspeccionar las plantas y el equipo antes de tomar una decisión al respecto;
- f) trazar el diseño definitivo de la fábrica de acuerdo con el equipo escogido;
- g) planificar la explotación de las canteras, la preparación del terreno, la investigación del subsuelo, los trabajos de ingeniería civil, las instalaciones mecánicas y eléctricas, las obras de ladrillo refractario, las pruebas de iniciación y la puesta en servicio.

Anexo I

DESCRIPCION DE PUESTO

PROYECTO EN LA REPUBLICA DE HONDURAS

DP/HON/76/003/11-02/K/31.6.A

Descripción del puesto:

Título:	Consultor en Cemento
Duración:	1 mes
Iniciación:	Tan pronto como sea posible
Lugar de trabajo:	Tegucigalpa con viajes dentro del país.

Antecedentes

La Corporación Nacional de Inversiones (CONADI) en su calidad de promotora del desarrollo industrial de Honduras, creó a fines de 1975, la Empresa "Industria Cementera Hondureña, S.A." (INCEHSA), a quien encomendó como objetivo inmediato la realización de un estudio de factibilidad para la instalación de una nueva planta productora de cemento, ya que de acuerdo a los antecedentes disponibles se estimó que el país tendría que importar considerables cantidades de cemento a partir de 1980 si la capacidad de producción existente no se aumentaba hasta entonces.

Para los trabajos geológicos, la determinación de la viabilidad técnica y económica del proyecto, la preparación de los documentos de licitación y la comparación de ofertas, se contrató los servicios de la oficina de ingeniería "Austroplan" de Austria.

El estudio de factibilidad realizado por INCEHSA-AUSTROPLAN dimensionó un tamaño mínimo económico de planta con una capacidad de 360.000 TM por año y con una inversión superior a 50 millones de dólares EE.UU.; que resultaba no viable debido a las restricciones de mercado existentes, altas inversiones involucradas y las consiguientes dificultades para conseguir el financiamiento necesario.

Sin embargo, de acuerdo a documentos técnicos recibidos de la sede de la ONUDI en Viena, se habría desarrollado una nueva tecnología que permitiría la instalación de plantas económicamente viables de un rango de capacidad de 80.000 a 120.000 TM al año con inversiones del orden de 15 a 20 millones de dólares EE.UU.

Dado que el problema de incrementar la producción nacional de cemento sigue manteniendo su actualidad, se requiere de una asistencia técnica especializada.

Funciones:

El Consultor estará asignado a la Corporación Nacional de Inversiones (CONADI) y bajo la supervisión del experto principal, asesorará al personal técnico de la Corporación en la revisión y actualización de los supuestos y premisas del estudio de factibilidad realizado por INCEHSA.

Esta asesoría debería definir la viabilidad de instalar una nueva planta productora de cemento a la luz de los nuevos antecedentes tecnológicos disponibles y al comportamiento del mercado.

Calificaciones:

Profesional de alto nivel con amplia experiencia y conocimiento de la industria del cemento.

El Consultor debe tener capacidad para elaborar y evaluar estudios de factibilidad y de ingeniería de plantas de cemento y de entrenar al personal nacional de contraparte.

Anexo II

DOCUMENTACION UTILIZADA PARA EL ESTUDIO DEL PROYECTO DE
LA FABRICA DE CEMENTO DE PIEDRAS AZULES

Documentación preparada o publicada por Austroplan

Un estudio de viabilidad

Summary, Viena, septiembre de 1976. 76 p. (v.1)
En inglés.

INCEHSA. Estudio de mercado. Tegucigalpa, junio 1976. 143 p. (v.2)
En español

Geological survey. Viena, Agosto de 1976. 91 p. (v.3)
En inglés

Technical study. Viena, Agosto de 1976. 211 p. (v.4)
En inglés

Análisis económico-financiero. Viena, agosto 1976. 101 p. (v.6)
En español

Documentos de licitación para el establecimiento de una fábrica de
cemento, en Piedras Azules (Honduras)

Condiciones generales. Viena, marzo de 1976 (parte 1)

Especificaciones técnicas. Viena, marzo de 1976 (parte 2)

Planos

33.1 0022. 09
Carta topográfica del área del proyecto

33.1. 0022. - 10
Diseño general

33.1. 0022. - 11
Diagrama simplificado del proceso

Número de hojas: 4; hoja 1

Mapa geológico Piedras Azules

Levantamiento topográfico

CONSULTECNIA s. de R.C. de C.V.

Número de hojas: 4; hoja 2

Piedras Azules, Secciones geológicas, perfiles

Número de hojas: 4; hoja 3

Piedras Azules, Secciones geológicas, perfiles

Número de hojas: 4; hoja 4

Diagrama en bloques

Documentación preparada por Alexander Grisar, experto de la ONUDI

Estudio de mercado de cemento en Honduras. Septiembre 1975

Ubicación de la fábrica de cemento. Octubre 1975

Factibilidad económica preliminar para una fábrica de cemento en Honduras. Octubre 1975

Feasibility of establishing a new cement factory in Honduras.
June 1976

DP/HON/74/001/11-01

DP/HON/75/002/11-02

Summary of feasibility and discussion of financial aspects. January 1976

Comparación del comportamiento del mercado de cemento de Honduras con sus países vecinos. Abril 1976.

Anexo III

PERSONAS O ENTIDADES VINCULADAS AL PROYECTO DE LA FABRICA DE
CEMENTO DE PIEDRAS AZULES EN EL PERIODO 1975/76

Entidades nacionales

CONADI Tegucigalpa	Sr. Juan C. Marinakys, Presidente Ejecutivo
INCEHSA Tegucigalpa	Sr. Alfredo Lardizábal Oviedo, Director Gerente
CONSULTECHNIA Tegucigalpa	Sr. J. Francisco Paredes, Director Gerente

Contactos internacionales y bilaterales

ONU Viena	Sr. Alexander Grisar, Asesor Técnico de INCEHSA
Gebr. Leube Fábrica de Cemento Portland en Gartenau Salzburgo (Austria)	Sr. Walter Hubka, Director Técnico
Fábrica de puzolana Neurin Andernach (República Federal de Alemania)	Sr. Igno Zilles, Director Técnico
Austroplan (Austrian Engineering Co. Ltd.) Viena (Austria)	Sr. R.J. Reschreiter, Director Técnico
	Sr. C.W. Frenzel, Gerente, División de productos no metalíferos
	Sr. H.J. Gatz, economista
	Sr. A. Pöll, economista
	Sr. G. Antonius, geólogo
	Sr. R. Nötstaller, tecnólogo en cementos
	Sr. M. Bican, químico de cementos
	Sr. I. Sacher, mineralogista
	Sr. H. Knauer, ingeniero civil
	Sr. B. Urban, ingeniero eléctrico

Posibles proveedores

ATEINSA (BUEHLER-MIAG) España	Sr. Ojembarrena Sr. Godecke (MIAG) Sr. Eschenburg (MIAG)
ENSA Creusot-Loire Enterprise Francia	Sr. Kerlo Sr. Volle
FIVES LILLE CAIL IBERICA Francia	Sr. Astort Sr. Barrere
Gebr. HISCHEMANN Maschinenfabrik Repubblica Federal de Alemania	Sr. Schneider
POLYSIUS Ltd. España	Sr. Loyted Sr. Cantalapiedra Sr. Waschtmann Sr. Vogel
F.L. SMITH & Co. A/S Dinamarca	Sr. Holstein Sr. Aksel
VOEST-ALPINE AG Austria	Sr. Melzer Sr. Sodeck Sr. Hoppe Sr. Gutenberger
LOESCHE Hartzerkleinerung-und Zementmaschinen KG Repubblica Federal de Alemania	
FERROSTAHL Repubblica Federal de Alemania	
MITSUBISHI Japón	
ALLIS CHALMERS Estados Unidos de América	

Anexo IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE AUSTRPLAN

La siguiente información está tomada del estudio de viabilidad preparado por Austroplan relativo al establecimiento de una segunda fábrica de cemento en Honduras.

"2. SYNOPSIS

2.1. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES (Septiembre de 1976)

Las recomendaciones relativas al establecimiento de una nueva fábrica de cemento en Honduras se desprenden de las conclusiones de este estudio, tal como quedan expuestas a continuación en los puntos 2.1.1 a 2.1.11.

Las construcciones para presas requieren la utilización de "cemento de débil calor de fraguado". Este tipo de cemento se puede fabricar de diversas maneras, una de las cuales consiste en agregar puzolana a la mezcla de cemento (clinker + yeso). La puzolana es un mineral de origen volcánico que ha sido piroelaborado naturalmente, con lo cual se reducen al mínimo los costos de calcinación en la fabricación de cemento cuando se agrega al clinker de cemento en la pulverización. La puzolana se encuentra en grandes cantidades (en forma de tobas volcánicas e ignimbritas) en Honduras.

Atendiendo las sugerencias de la empresa Motor-Columbus de Suiza (consultores de ingeniería civil para el proyecto de El Cajón) de utilizar puzolana para material de relleno (como árido triturado en la fábrica) o de importar cemento puzolánico, se recomendó aprovechar los recursos inagotables del suelo volcánico de Honduras para la producción de cemento portland puzolánico, de la especificación ASTM C595-75, Tipo IP. Las normas de los Estados Unidos permiten agregar hasta un 40% de puzolana de calidad adecuada.

Basándose en pruebas de calidad de "resistencia a largo plazo" o sea plasticidad de larga duración realizadas en diferentes muestras de ensayo, se decidió añadir al cemento un 25% de puzolana. Siempre que la calidad del cemento resulte comparable a la del cemento portland ordinario marca Bijao, con esta adición se pueden reducir considerablemente los gastos de inversión y producción. Este ahorro se obtiene gracias a la posibilidad de diseñar la mayor parte de las secciones de la fábrica (con excepción de las etapas finales de pulverización y expedición) para una producción correspondiente al 75% de la capacidad total de la fábrica.

INCEHSA y John Svanholm, geólogo encargado de evaluar varios de los yacimientos de piedra caliza, realizaron conjuntamente investigaciones de gabinete y posteriormente estudios preliminares en toda Honduras, a fin de determinar la mejor ubicación de la futura fábrica de cemento. En las conclusiones de estos trabajos iniciales se recomendaron dos localizaciones posibles: San Juan de Flores y Piedras Azules. Tras un cuidadoso examen de ambas posibilidades, se tomó una decisión definitiva claramente en favor de Piedras Azules.

En una prospección geológica detallada de esta región realizada posteriormente por el Dr. G. Antonius, se comprobó la existencia de reservas suficientes de materias primas adecuadas para fabricar cemento aplicando la tecnología más económica de la vía seca. Cabe señalar que, de acuerdo con varias perforaciones con extracción de testigos y análisis químicos realizados, si bien el alcance de las investigaciones geológicas basta para demostrar la existencia de cantidades suficientes de materias primas, los datos de clasificación de calidades de los yacimientos de piedra caliza de alta y baja ley son algo limitados.

El lugar propuesto para la fábrica en el Valle de Comayagua se considera la solución óptima desde los puntos de vista técnico y económico.

La mayor capacidad posible de planta que un pronóstico del mercado permita suele ser la más económica. Sin embargo, debido a la muy desfavorable relación peso/precio, el transporte del cemento a grandes distancias dentro del país resulta poco atractivo, por lo cual la rentabilidad no aumenta indefinidamente al aumentar la capacidad de la fábrica, aún cuando el mercado sea ilimitado.

De acuerdo con las conclusiones del estudio técnico, contenidas en el capítulo 5.2 -Escala de Producción, se determinó una capacidad de planta de 700.000 t/a aproximadamente. Esta cifra se obtuvo basándose en el supuesto de un mercado ilimitado, considerando las tendencias del "costo específico de producción" (en disminución) y el "costo específico de distribución" (en aumento) en contraposición a la producción en mayor escala y a distancias más grandes de acarreo.

Un criterio más práctico para determinar el tamaño óptimo de la fábrica supone el análisis de diversos tamaños en función de la tasa de rendimiento interna para un período determinado, basándose en la evolución del consumo de cemento en la zona del mercado potencial, tal como se resume en el punto 2.1.7 (Tamaño de la Fábrica) del presente informe.

De acuerdo con un análisis detallado, se llegó a la conclusión de que una fábrica que produjera 360.000 toneladas/año resultaría viable.

Respecto de esta capacidad concreta, en el Volumen V del presente estudio de viabilidad figura un análisis económico detallado que abarca el cálculo del rendimiento del capital social, el umbral de rentabilidad, los perfiles posibles de gastos e ingresos (cash-flows) y otros datos básicos. Este análisis se resume en el punto 2.1.11. Los "cash-flows" comparados se basan en diversas propuestas de financiación presentadas por posibles proveedores e instituciones financieras internacionales.

Según la opinión de reconocidos proveedores de maquinaria para la fabricación de cemento y de acuerdo con la propia experiencia del consultor y las investigaciones sobre costos locales, se calcula que el total de la inversión necesaria ascenderá a unos 50.000.000 de dólares.

Por motivos de solidez financiera, se recomienda una entrega llave en mano de toda la fábrica, incluidos los cimientos y edificaciones. Se pueden aprovechar al máximo las condiciones atractivas de financiación, mediante un crédito de proveedor, si se importan estructuras, edificaciones y silos prefabricados de acero en un pedido global junto con la maquinaria y el equipo.

Cementos Bijao está construyendo actualmente una planta de pulverización de clinker cerca de Tegucigalpa. Para evitar futuros problemas de tráfico en la carretera San Pedro Sula-Tegucigalpa, se recomienda firmemente suministrar clinker de Piedras Azules a esta nueva instalación de pulverización. Esta propuesta requeriría, naturalmente, que se adoptara una política nacional de comercialización del cemento teniendo en cuenta la distribución regional del consumo de cemento en el país y en el extranjero.

El contenido, tamaño y presentación del presente estudio se ciñen estrictamente a los deseos de INCEHSA y se puede considerar como particularmente detallado y completo. El presente estudio y las especificaciones de oferta han sido preparados ambos simultáneamente por AUSTROPLAN, en vista de lo cual, desde el punto de vista técnico, se puede convocar de inmediato la licitación.

El cometido original era acelerar la puesta en marcha de la expansión de la industria del cemento en Honduras. Desafortunadamente, después de evaluar las estadísticas correspondientes a 1975, se observó una aguda disminución del consumo de cemento en abril de 1976, cuando ya se había completado el proyecto de estudio.

Sin embargo, tan pronto como la tendencia futura del consumo confirme los pronósticos en que se basa el presente estudio, la realización del proyecto pasará a ser una empresa viable y sólida."



C-700



78.12.12