

68
2 eje



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Ingeniería

P. H. ZIMAPAN, UN PROYECTO
"LLAVE EN MANO"

T E S I S
Que para obtener el Título de:
INGENIERO CIVIL
p r e s e n t a

VICTOR JOSE JIMENEZ ROSAS

DIRECTOR DE TESIS: ING. JAIME F. GOMEZ VEGA

México, D. F.

1994

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIRECCION
60-1-186/93

Señor
VICTOR JOSE JIMENEZ ROSAS
Presente.

En atención a su solicitud, me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor **ING. FRANCISCO GOMEZ VEGA**, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de **INGENIERO CIVIL**.

"P. H. ZIMAPAN, UN PROYECTO LLAVE EN MANO"

- I . INTRODUCCION
- II . ANTECEDENTES
- III. DESCRIPCION DEL ESQUEMA LLAVE EN MANO
- IV . LLAVE EN MANO EN EL P. H. ZIMAPAN
- V . CONCLUSIONES

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, a 15 de noviembre de 1993.
EL DIRECTOR.

ING. JOSE MANUEL COVARRUBIAS SOLIS

PA. JMCS/RCR*nl

**DOY GRACIAS A DIOS POR HABER BENDECIDO A MI FAMILIA Y POR DARME
LA OPORTUNIDAD DE HABER LLEGADO A ESTA GRANDIOSA META.**

**A NUESTRA FACULTAD DE INGENIERIA, POR SER FORMADORA DE
GRANDES HOMBRES PARA EL DESARROLLO DE MEXICO, GRACIAS.**

**A NUESTROS MAESTROS POR LA FORMACION Y POR LOS CONOCIMIENTOS
VERTIDOS SOBRE NOSOTROS.**

A MIS PAPAS LILIA Y FELIX POR HABERME DADO SU CARIÑO, APOYO Y ENSEÑANZAS DURANTE TODA MI VIDA, A ELLOS GRACIAS.

A MIS HERMANOS ELIZABETH Y FELIX POR HABER COMPARTIDO CONMIGO LOS MOMENTOS MAS FELICES DE NUESTRAS VIDAS Y POR SER AMIGOS SIEMPRE.

A MIS ABUELITOS VICTORIA Y JOSE I. POR SU CARIÑO Y AMOR TODA LA VIDA.

A MIS AMIGOS POR SER LO MAS VALIOSO DE LA VIDA

DOY GRACIAS AL AMOR PORQUE GRACIAS A EL, LA VIDA ES MAS BONITA.

INDICE

I. Introducción	1
II. Antecedentes	4
II.1 Antecedentes históricos	5
II.2 Necesidad de la implementación del esquema llave en mano	10
III. Descripción de los proyectos llave en mano	12
III.1 Aspectos Financieros	17
III.2 Aspectos Legales	22
III.3 Aspectos Técnicos	27
III.3.1 Complemento de ingeniería básica y servicios de ingeniería de detalle	28
III.3.2 Suministro de equipos y materiales	29
III.3.3 Construcción Civil y Electromecánica	29
III.3.4 Aseguramiento y control de calidad	30
III.3.5 Pruebas y puesta en marcha	30
III.3.6 Penalizaciones	30
III.3.7 Supervisión y control de contrato	32
III.3.8 Calidad	35
III.4 Experiencia en proyectos llave en mano	37
IV Llave en mano en P.H. Zimapán	39
IV.1 Evaluación para ofertas de proyectos llave en mano del área civil	41
IV.2 Evaluación para ofertas de proyectos llave en mano del área electromecánica	45

IV.3 Simulación de la evaluación financiera realizada por CFE al consorcio ganador	53
IV.3.1 Consideraciones previas	53
IV.3.2 Evaluación Financiera	57
IV.3.2.1 Determinación del V.P.N.	57
IV.3.2.2 Determinación de la T.I.R.	59
Soporte financiero	61
IV.3.2.3 Período de recuperación	65
IV.3.3 Resultados financieros	66
IV.4 Descripción del P.H. Zimapán	
IV.4.1 Cortina	67
IV.4.2 Obra de desvío	68
IV.4.3 Obra de excedencias	69
IV.4.4 Obra de generación	70
IV.4.5 Impacto ambiental	72
IV.5 Consorcios ganadores y avance de obra	73
V Conclusiones	77
Fuentes de Información	80

I. INTRODUCCION

I. INTRODUCCIÓN

La política de gasto público implementada por la actual administración, ha traído consigo una modificación gradual de la inversión pública federal; las carreteras y autopistas donde teníamos grandes rezagos, ahora gracias a las políticas económicas, se pueden dar a concesión tramos carreteros.

En el área de energía eléctrica también se trabajó duramente para poder implementar un esquema para que la participación de la iniciativa privada fuera alta.

Bueno pues en el presente trabajo se presenta lo más relevante del esquema llave en mano con recursos extrapresupuestales, con aplicación al P.H. Zimapán.

Como consecuencia de la política de adelgazamiento del gasto público y el control de la inflación, implementada por la actual administración, ha traído consigo una gradual modificación de la inversión pública federal. En infraestructura, tales como carreteras, sector eléctrico y otros sectores donde se tenían grandes rezagos. Así pues surgen las concesiones en carreteras los proyectos con esquema llave en mano..

Este último se refiere a que un proyecto se ejecuta en forma integral ya sea por uno o varios consorcios y cuyo financiamiento no se obtiene en forma directa del gobierno federal, sino a través de instituciones internacionales (p.ej. Banco Mundial) y/o nacionales.

En el capítulo dos se muestra como el país ha crecido en forma desequilibrada ya

que su población en la década de los 80's ha crecido bastante y en forma desorganizada y los servicios no han crecido al parejo que estos, por lo tanto era importante implementar un plan para cubrir el rezago en la rama de infraestructura.

En el capítulo tres se describe lo más importante del esquema llave en mano, en todos sus aspectos: administrativo, técnico, financiero y legal; la importancia que tienen para el desarrollo del país ya que minimizan tiempos y costos al final de este capítulo se exponen algunas experiencias de la utilización del esquema llave en mano.

En el capítulo cuatro se describe el P.H. Zimapán como un proyecto llave en mano, se hace énfasis al procedimiento que se realiza para una evaluación de ofertas, tanto para el área civil como para la electromecánica, bajo el esquema llave en mano, se realiza una simulación de evaluación financiera realizada por CFE al consorcio ganador, donde se obtiene el VPN y la TIR y se puede observar que un proyecto llave en mano es un proyecto rentable. Se describe también los consorcios participantes en el Proyecto Hidroeléctrico y su nivel de participación.

Al final de este trabajo se exponen algunas conclusiones de las ventajas de utilización del esquema llave en mano con respecto al esquema tradicional; también se exponen ideas y críticas del esquema.

II. ANTECEDENTES

II. Antecedentes

Antecedentes Históricos

La crisis económica que invadió a México en la década de los 80's ocasionó un rezago importante en los proyectos de infraestructura debido a que el país perdió capacidad crediticia, endeudamiento excesivo, tanto externa como interna y sus políticas de proteccionismo, paternalismo, etc.; ocasionaron que los recursos presupuestales del gobierno disminuyeran notablemente.

Ante este grave rezago el gobierno federal, en la actual administración ha implementado mecanismos para que la participación de iniciativa privada en obras de alta prioridad, como son las autopistas y obras de generación de energía eléctrica ya sean plantas termoeléctricas y las plantas hidroeléctricas principalmente, sea grande y sin arriesgar recursos presupuestales que ocasionarían una mayor inflación.

En la tabla número 1 podemos apreciar como la capacidad instalada de energía eléctrica en los últimos 18 años ha crecido en forma constante y prácticamente toda la población cuenta con energía eléctrica, aunque en algunas poblaciones no en forma adecuada, ya sea por la baja energía con que llega a las poblaciones, o la calidad del servicio que llega no es el adecuado.

II. Antecedentes

Antecedentes Históricos

La crisis económica que invadió a México en la década de los 80's ocasionó un rezago importante en los proyectos de infraestructura debido a que el país perdió capacidad crediticia, endeudamiento excesivo, tanto externa como interna y sus políticas de proteccionismo, paternalismo, etc.; ocasionaron que los recursos presupuestales del gobierno disminuyeran notablemente.

Ante este grave rezago el gobierno federal , en la actual administración ha implementado mecanismos para que la participación de iniciativa privada en obras de alta prioridad, como son las autopistas y obras de generación de energía eléctrica ya sean plantas termoeléctricas y las plantas hidroeléctricas principalmente, sea grande y sin arriesgar recursos presupuestales que ocasionarían una mayor inflación.

En la tabla número 1 podemos apreciar como la capacidad instalada de energía eléctrica en los últimos 18 años ha crecido en forma constante y prácticamente toda la población cuenta con energía eléctrica, aunque en algunas poblaciones no en forma adecuada, ya sea por la baja energía con que llega a las poblaciones, o la calidad del servicio que llega no es el adecuado.

Tabla 1 La capacidad se expresará en MW

año	total nacional
1975	11 251
1976	12 180
1977	13 683
1978	15 909
1979	16 257
1980	16 862
1981	19 772
1982	21 450
1983	22 091
1984	22 608
1985	24 069
1986	23 868
1987	25 755
1988	26 828
1989	26 408
1990	28 267
1991	29 895
1992	no disponible

La demana y ventas nacionales de energía eléctrica la podemos observar en la tabla 2 donde apreciamos lo dicho anteriormente.

Se puede decir que en la actual administración la política de gasto público se ha enfocado al sector de desarrollo regional, desarrollo urbano, desarrollo rural y ecología, como podemos ver en la tabla tres, que representa el presupuesto federal en 1992.

TABLA TRES

Desarrollo Rural	3 018 271.5
Pesca	144 303.3
Educación	1 381 833.2
Salud y Laboral	2 315 065.6
Solidaridad y Desarrollo Regional	4 047 370.1
Desarrollo Urbano y Ecología	5 488 642.1
Comunicaciones y Transportes	4 297 108.4
Comercio y Abasto	471 500.8
Turismo	196 281.1
Industrial	1 007 536.7
Energético	14 855 075.1
Administración	1 789 725.6
Total	39 462 711.5

II.2 Necesidad de la implementación del esquema llave en mano.

Como ya se dijo anteriormente el grave rezago ocurrido en la década de los 80's, el gobierno mexicano ha implementado políticas de participación del sector privado. Dicha participación ha sido en carreteras concesionadas, obras de infraestructura como proyectos hidroeléctricos, termoeléctricos, obras para PEMEX y otros proyectos industriales.

Antiguamente la CFE realizaba sus obras por "administración", esto es la CFE se ocupaba de todo desde la ingeniería básica hasta la puesta en marcha de la unidad, pero esto traía consigo una carga económica muy grande, el costo indirecto muy elevado, etc.; después se contrató por precios unitarios y actualmente utilizando el esquema "llave en mano".

Debido también al creciente aumento de la población en México, crece con él la demanda de bienes y servicios públicos, como son obras de ingeniería sanitaria, hidráulica, alumbrado público, calles pavimentadas, etc.; esto crea un requerimiento importante para obras de infraestructura que serán bastante importantes cuando entre en acción el Tratado de Libre Comercio de Norteamérica, ya que el país debe ofrecer una amplia red de servicios apoyados en una sólida infraestructura, que es vital para reactivar la inversión privada y atraer inversionistas extranjeros.

La política de gasto incluida en el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, además de fomentar el ahorro y apoyar la estabilidad de precios, establece que las obras públicas, en lo posible y de acuerdo a la conveniencia, se financien con recursos de los particulares, lo cual tiene como propósito el incrementar los recursos disponibles en la ejecución de otras obras y proyectos requeridos por el crecimiento y dar mayor atención a las demandas sociales.

La ejecución de obras, debe estar basada en proyectos rentables que cumplan con los objetivos fijados en el plan nacional de Desarrollo y satisfagan las necesidades de infraestructura que requiere el país. Es así que la necesidad de participación de la iniciativa privada y cumplir con los objetivos del P.N.D. ha generado el esquema llave en mano con recursos extrapresupuestales.

Los proyectos hechos bajo el esquema llave en mano comprenden la ejecución de un proyecto integral.

Para CFE fue necesario lograr cambios internos que crearan las condiciones para alcanzar una base firme indispensable: tarifas más realistas, saneamiento de las finanzas e incremento de la productividad, entre otros; y estimular la participación de diferentes agentes en el proceso de crecimiento de la infraestructura eléctrica, entre los que se puede mencionar, los programas de ahorro de energía dirigidos a lograr un uso más racional de la misma; la cogeneración y el autoabastecimiento; la participación de inversionistas privados en los proyectos; la contratación de créditos con la banca internacional de desarrollo y la participación de mercados internacionales a través de bonos y otros mecanismos.

III. DESCRIPCION DE LOS PROYECTOS LLAVE EN MANO

III. Descripción de los proyectos llave en mano

Los contratos del tipo llave en mano comprenden la ejecución de un proyecto integral, es decir, que el contratista realizará en todas sus fases:

- a) el diseño, la fabricación y suministro de los equipos que deben ser integrados al proyecto.
- b) la construcción de la obra civil.
- c) el montaje electromecánico.
- d) las pruebas, puesta en marcha y servicio.

Debiendo además incluir los rubros y gastos asociados a dichos conceptos.

Para determinar la viabilidad de proyectos llave en mano con recursos extrapresupuestales, la comisión intersecretarial Gasto-Financiamiento, ha establecido los criterios de evaluaciones siguientes:

- Que se refiera a proyectos de alta prioridad y rentabilidad, cuya ejecución sea indispensable en el corto plazo.
- Que los pagos que haga el sector público no sean inmediatos y de preferencia empiecen a efectuarse hasta que los proyectos entren en operación.
- Que la parte privada no se financie en la banca de desarrollo mexicana y de preferencia tampoco en la banca comercial mexicana.
- Que se de preferencia al financiamiento externo del sector privado.
- Que no haya avales del sector público al sector privado.
- Que en la licitación se determine que quienes presenten propuestas consignen el componente nacional y en igualdad a las demás circunstancias, se dé preferencia a quien se comprometa a utilizar un componente doméstico mayor.

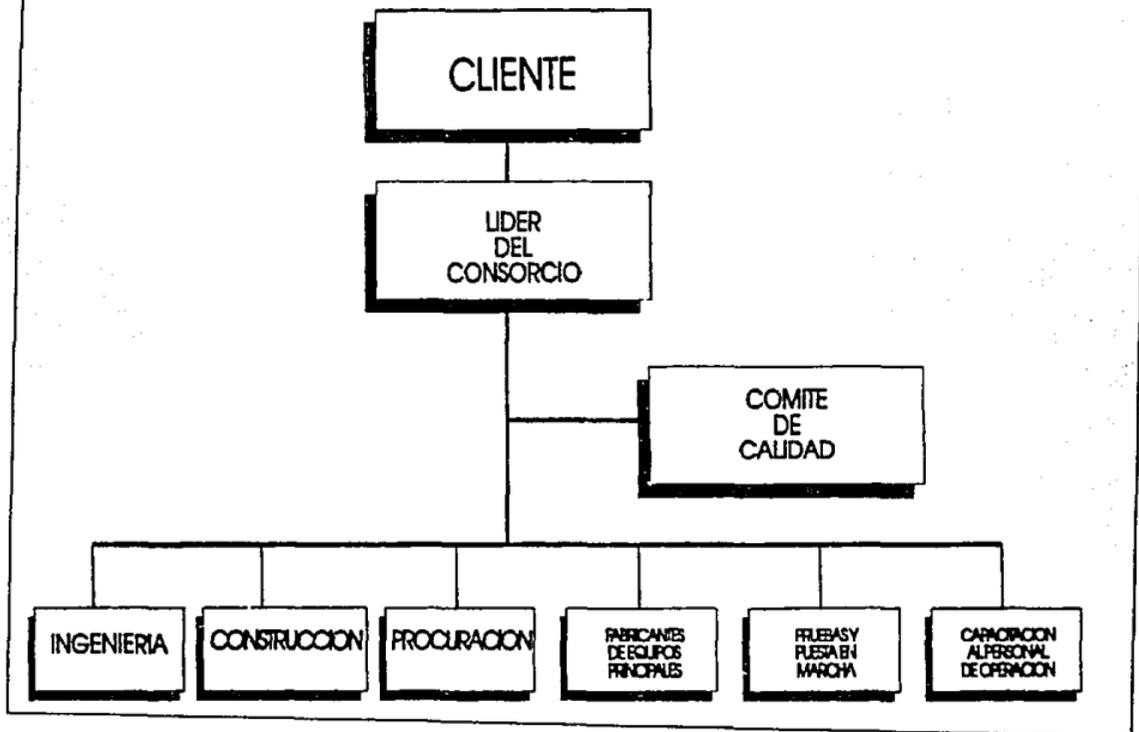
- Que se realice un sondeo previo a la licitación para verificar que efectivamente haya interesados en concursar.
- Que se asegure que el adjudicamiento de la obra tenga recursos suficientes para llevarla a cabo mediante las garantías correspondientes.
- Hay dos caminos para realizar obras con recursos extrapresupuestales, en el caso del servicio de energía eléctrica, que se presta por conducto de la CFE la concesión no es aplicable

En base a la experiencia adquirida en proyectos previos y de acuerdo a la normatividad vigente la Comisión Intersecretarial Gasto-Financiamiento ha fijado para el caso de la CFE un esquema básico, y del cual destaca lo siguiente:

- a) Las operaciones de arrendamiento solo se deben llevar a cabo con fiduciarios o empresas que la SHCP apruebe.
- b) Celebrar concursos por invitación con la participación de los principales fabricantes de equipos electromecánicos, grupos financieros o contratistas que puedan realizar los proyectos tanto hidroeléctricos como termoeléctricos que la CFE tenga autorización de licitar en arrendamiento. Se deberán extender invitaciones a los grupos interesados, los cuales en ningún caso serán menor a cinco.
- c) Responsabilizar directamente a los adjudicatarios de la ejecución total del proyecto.
- d) Utilizar la figura del fideicomiso de arrendamiento para administrar los recursos para el mejor funcionamiento, lo cual quedará a juicio del adjudicatario.
- e) Los proyectos serán objeto de un contrato de arrendamiento entre el fiduciario o empresa arrendadora y CFE. Este contrato estará sujeto a la condición suspensiva de que CFE reciba en operación y su entera satisfacción del proyecto.

- f) Será responsabilidad de CFE la obtención de permisos o autorizaciones con SEDESOL. En lo relativo a impacto ambiental, el adjudicatario se comprometerá a satisfacer las especificaciones de CFE, que garantizan los requisitos exigidos por SEDESOL, en relación con el uso de los bienes inmuebles de dominio público.
- g) La propuesta deberá consignar precios fijos para los componentes extranjeros que se coticen en monedas extranjeras. La mano de obra nacional y los componentes de fabricación nacional quedarán sujetos a escalación.
- h) Una vez concluido el plazo de vigencia del contrato de arrendamiento y habiéndose realizado los pagos acordados, el fiduciario o la empresa arrendadora emitirá a título gratuito el proyecto a favor de CFE.
- i) El adjudicatario deberá incluir en sus ofertas el importe total del proyecto, incluidos los intereses durante el período de construcción.
- j) Las propuestas no deben considerar el aval del gobierno federal ni de alguna entidad pública.
- k) Los ajustes de precios en las porciones sujetas a escalación se regirán por las fórmulas y parámetros aprobados por las dependencias competentes en las bases de licitación. Las ofertas deberán incluir los gastos de mantenimiento y las inversiones de capital mayor que la CFE tenga que crogar durante el arrendamiento y que respaldan las garantías y eficiencia de los equipos principales de las plantas.
- l) Las condiciones financieras, así como el régimen fiscal aplicable a los impuestos deberán ser aprobados por la SHCP.

ORGANIZACION DE UN PROYECTO "LLAVE EN MANO"



III.1 ASPECTOS FINANCIEROS

El financiamiento de los proyectos llave en mano, a partir de su auge en 1989 ha tenido un dinámico proceso de cambio, como consecuencia del aprendizaje al cual se ha estado sujeto, tanto las entidades contratantes como las contratistas, promotores, empresas de servicios financieros y las propias instituciones de crédito. Estos mecanismos a su vez de las transformaciones del país, surgen como un elemento de compensación a la disminución del gasto público y a la necesidad de conciliar esta disminución con las demandas del desarrollo y sus requerimientos de infraestructura.

La respuesta de la iniciativa privada ha sido altamente positiva; de esta manera han sido posibles entre otros importantes incrementos en el número de kilómetros del sistema carretero del país, así como el desarrollo de capacitores adicionales en el sector eléctrico. El esquema llave en mano planteado por CFE pretende esencialmente que sus proyectos sean, por una parte, autofinanciables y por otra, autónomos de los recursos públicos destinados a la inversión.

En este tipo de proyectos se distinguen tres etapas: promoción, construcción y operación. Durante la primera etapa, el promotor diseña un esquema que le permita obtener los recursos financieros para llevar a cabo la construcción de la planta a través de su propia inversión y/o de créditos de instituciones financieras. En la segunda etapa se lleva a cabo la construcción y las pruebas necesarias para dejar a la planta en operación de acuerdo a las especificaciones de CFE; en la última etapa CFE opera la planta pagando al promotor una renta establecida en el contrato de arrendamiento firmado previamente entre el promotor y CFE. Dicho contrato permite cubrir el servicio y la amortización de los créditos y otorgar un rendimiento al capital invertido.

Las principales fuentes de financiamiento pueden ser:

- Bancos de fomento a las exportaciones:

En la gran mayoría de proyectos de generación de energía, es necesaria la importación de equipo electromecánico. Esto permite acceder los fondos destinados por los países de origen del equipo, en apoyo al comercio exterior. Estas instituciones ofrecen fondos, que generalmente cubren el 85% del valor del equipo cobrando una comisión por riesgo con base en el plazo, condiciones crediticias del país y de la fuente de repago. Estos créditos ofrecen condiciones atractivas que dan mayor solidez financiera a las estructuras de los proyectos llave en mano.

- Papel comercial - CPOA'S:

Durante la etapa de construcción se emite papel comercial para financiar la obra, gastos e intereses generados durante este período. Al iniciar el arrendamiento se reestructura la deuda mediante la emisión de Certificados de Participación Ordinaria Amortizables (CPOA'S). Dichos certificados a largo plazo diseñados especialmente para financiar proyectos de infraestructura, ofrecen mejores condiciones en cuanto a tasa de interés y calendario de amortización de papel comercial. El riesgo para el inversionista es el del proyecto. Estos certificados son colocados por un intermediario financiero en el mercado nacional, ofreciendo como atractivo una tasa garantizada real o nominal.

- Colocaciones privadas en el extranjero.

Existe interés en los mercados internacionales por parte de los inversionistas institucionales en adquirir bonos de proyecto de infraestructura en México debido a las expectativas favorables de crecimiento y estabilidad en el país. La ventaja de contraer este tipo de deuda radica en el plazo, hasta de 12 años, y en la tasa de interés que actualmente,

con las reducciones de las tasas Libor y Prime, ofrece menores costos que los obtenidos en el mercado nacional considerando el desliz cambiario. Dentro del monto de emisión se deben incluir los intereses y gastos generados durante la construcción.

- Swaps deuda por deuda.

A partir de la renegociación de la deuda en 1989, se creó un mecanismo para obtener recursos a través del intercambio de deuda pública mexicana para proyectos de infraestructura. Este esquema plantea la posibilidad de emitir un bono de proyecto, en el extranjero, a una tasa similar a la de los bonos Brady. Estos bonos del proyecto se canjean por bonos de deuda mexicana (UMS), debido a la ventaja que ofrecen en plazo y en tasa. El promotor del proyecto recibe fondos de la SHCP según la tasa de conversión correspondiente. La ventaja en este esquema para el proyecto consiste en la obtención de fondos a largo plazo a una tasa competitiva en el mercado.

- Swaps deuda por capital.

En este esquema se adquieren bonos UMS en el mercado secundario para ejercer los derechos de conversión ante SHCP, según los resultados de la subasta pública, comprometiendo dichos fondos como capital de riesgo en proyectos de infraestructura.

- Financiamiento bancario.

Debido al monto de estos proyectos, para obtener este tipo de fondeo, se requiere sindicar el crédito cuyo costo es, en este momento, mayor al costo de las opciones anteriores. Se puede acudir a estas instituciones para obtener un crédito puente durante el período de construcción o durante la etapa de formalización del crédito a largo plazo.

- Arrendamientos financieros.

Se contrata a una institución financiera de arrendamiento, quien recibe los créditos de fomento a las exportaciones y reúne recursos por el faltante de las necesidades. Esta opción tiene un costo alto, sin embargo permite que una institución especializada administre los recursos monetarios.

Debe señalarse la especial importancia que tienen las aportaciones de los promotores como capital de riesgo, ya que además de su contribución financiera directa, aporta solidez crediticia al proyecto ampliando la confianza de los inversionistas y en consecuencia lográndose mejores condiciones en el mercado financiero. Estas inversiones significan una línea adicional de negocios que deben ser analizada con interés.

Para decir las garantías que demandan este tipo de proyectos debemos mencionar los tipos de riesgo crediticio:

- riesgo de terminación de proyecto.
- riesgo de funcionamiento.
- riesgo de pago.
- riesgo de convertibilidad y transferibilidad cambiaria.

Los dos primeros se resuelven por medio de un buen esquema de contratación y de los medios tradicionales de garantías. El resto de los riesgos recaen preponderantemente en CFE, en su calidad de sujeto de crédito. La evaluación financiera de los proyectos se fundamenta en un análisis de tres conceptos:

1. Cálculo del costo de los créditos.
2. Cálculo del valor presente de los flujos del pago de las ofertas.
3. Factibilidad de obtención de los financiamientos.

Una vez evaluadas, son sometidas a la SHCP para su aprobación. En la evaluación de la oferta financiera se analizan tres aspectos fundamentales:

1. Cálculo del costo de los créditos TIR de los financiamientos.
2. Cálculo del valor presente de los flujos de pago de las ofertas .
3. Factibilidad de obtención de los financiamientos.

Una vez analizadas las propuestas y efectuadas las comparaciones tanto de los costos financieros, como de los valores presentes de las mismas y habiendo revisado la viabilidad de obtención de los créditos, se emite un dictamen de la mejor oferta financiera , la cual es remitida a la Subdirección de Construcción para continuar el proceso de evaluación total.



III.2 ASPECTOS LEGALES

La interpretación legal del contrato es un poco compleja, es una combinación de varios tipos de contrato regulados bajo la legislación civil y administrativa, como son el Contrato de Obra (ya sea pública o privada), el Contrato de Compraventa o de Adquisiciones (como lo define la Ley Federal), y el contrato de prestación de servicio; más que un tipo de contrato constituye una modalidad de contratar.

Por virtud del contrato de llave en mano el contratista/proveedor asume directamente la ejecución total de un proyecto. Analizaremos los móviles de los participantes que han dado lugar a este nuevo esquema:

En primer lugar está la entidad interesada en incrementar inversiones para proyectos de infraestructura prioritaria sin comprometer recursos presupuestales siguiendo la política del gobierno federal y ésta a su vez desea contratar un solo consorcio constructor que sea el responsable de la ejecución total del proyecto, con base en especificaciones que fije la entidad y sujeta a la supervisión técnica de ésta.

Por su parte los contratistas se integran generalmente en un consorcio bajo la forma de contrato de asociación en participación, ante la falta de una figura en nuestro derecho que contemple la creación de un consorcio o unión temporal de empresas con responsabilidad jurídica propia.

La asociación en participación, presenta sin embargo, el problema para la entidad promotora de limitar la responsabilidad por la ejecución del proyecto exclusivamente a la persona del asociante, por lo que ha sido necesario anexar a los contratos fórmulas de responsabilidad solidaria, además de la necesidad de convenios particulares de los asociados entre sí para deslindar responsabilidades.

Bajo el nuevo esquema se busca que los proyectos sean financiados por instituciones internacionales como el Banco Mundial, o por otras fuentes financieras del exterior, incluyendo proveedores internacionales y fabricantes de equipo, a fin de no comprometer recursos presupuestales y sin incrementar la deuda pública.

Para implementar el esquema financiero descrito se ha utilizado la figura del fideicomiso, para la obtención y manejo de los recursos necesarios para el proyecto. El fideicomiso tiene además la finalidad de celebrar con el consorcio o el representante de los contratistas/proveedores el contrato de llave en mano, encomendando la coordinación y supervisión técnica de la obra a la entidad.

El fideicomiso asume la titularidad de la unidad, una vez construida, en garantía de los fideicomisarios hasta el cumplimiento de sus fines. El fideicomiso celebra simultáneamente con la entidad un contrato de arrendamiento para la utilización y operación de la unidad contratada, una vez que sea concluida y entre en operación se aplica las rentas al pago de los créditos. Mientras permanecen en fideicomiso, los activos de la unidad sirven como garantía del pago del crédito para la institución financiera, en caso de omisión o insuficiencia del pago de rentas por la entidad. Al completarse el pago de los créditos, el fiduciario transmite la propiedad de la unidad a la entidad promotora, en ejecución del fideicomiso.

El fideicomiso es una opción y los adjudicatarios pueden, si así lo deciden, constituirlo para administrar los recursos financieros y para ejecutar la obra y su arrendamiento posterior por la CFE:

como fideicomisario exclusivamente para recibir la propiedad de la obra al término del arrendamiento. El fideicomiso tiene carácter administrativo y la SHCP revisa y pronuncia

en su caso su legalidad con el mismo.

Del fideicomiso podemos decir que consta de tres partes:

1. Fideicomitente: quien hace u origina el fideicomiso.
2. Fideicomisario: es el beneficiario.
3. Fiduciario: es el administrador del fideicomiso.

Las partes de los negocios jurídicos que se involucran en llave en mano del esquema jurídico-financiero son :

- a) entidad promotora
- b) consorcio de contratistas/proveedores
- c) entidad financiera
- d) institución fiduciaria

a continuación se muestran los principales negocios jurídicos que se crean en dichas partes:

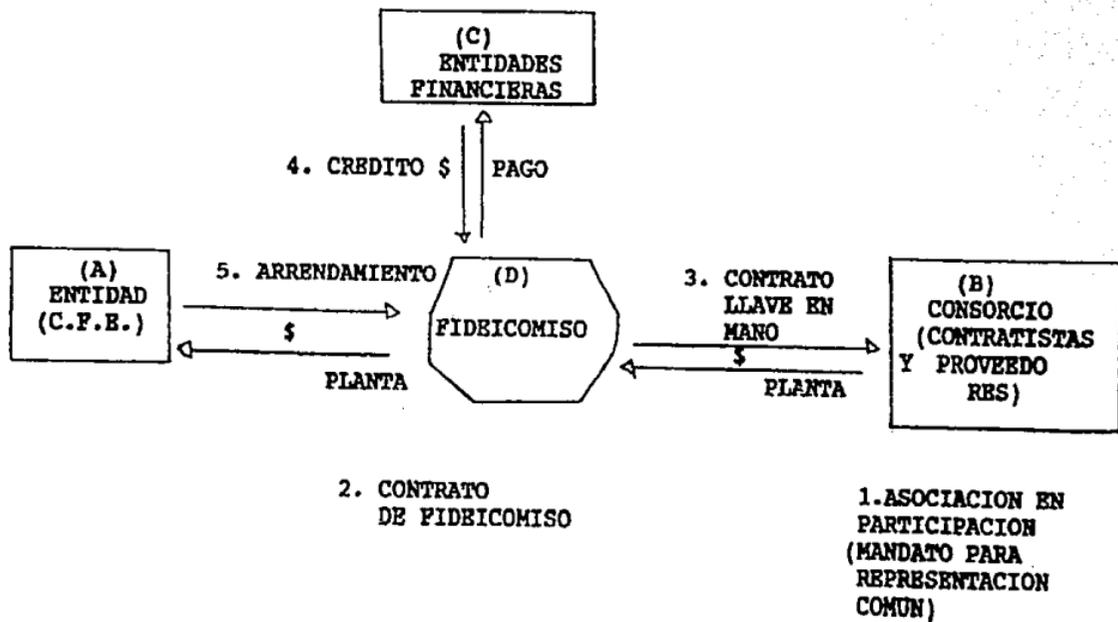
1. Contrato de asociación en participación entre las empresas participantes, a falta de otra figura más adecuada, con los problemas de responsabilidad mencionados anteriormente.
2. Contrato de fideicomiso en el que participan la entidad promotora como fideicomitente-fideicomisaria, que pone el terreno a disposición de la entidad para la construcción e instalación de la unidad contratada, para que una vez concluida, le sea transmitida la propiedad contratada; la entidad financiera, también co fideicomisaria, en garantía de sus créditos para el proyecto; y un banco mexicano, como institución fiduciaria, titular de la propiedad fiduciria de la planta.
3. contrato de crédito, que se celebra entre la entidad o entidades financieras y la fiduciaria, por cuenta del fideicomiso, para el financiamiento del proyecto.
4. Contrato de llave en mano, que se celebra entre el fideicomiso y el o los contratistas o

consorcio constructor, en forma solidaria, a través de un representante común. La entidad promotora comparece como parte designada por la fiduciaria o mandataria de ésta para la supervisión técnica del proyecto, la recepción de las unidades y otros actos previstos en el contrato a cargo de la fiduciaria.

5. Contrato de arrendamiento que se celebra entre la institución fiduciaria como arrendadora y la entidad promotora como arrendataria, para la utilización de la unidad objeto del contrato, condicionado a que la obra haya sido recibida debidamente concluida y en operación. La renta es determinada por la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales y se aplica al pago de los créditos. En este contrato suelen estipularse reglas de operación, conservación y mantenimiento de la unidad durante la vigencia del arrendamiento.



ESQUEMA JURIDICO-FINANCIERO DE PAQUETE LLAVE EN MANO



III.3 ASPECTOS TÉCNICOS

El éxito de la realización de un proyecto llave en mano depende de forma importante de las bases del concurso que se establecen, ya que estas fijan los alcances del proyecto, preestableciendo los alcances del suministro, las características y especificaciones técnicas de las instalaciones, permitiendo esta definición que el contrato llave en mano que se establezca contemple las necesidades del dueño.

En el caso de CFE, las bases de concurso en lo que se refiere a la parte técnica contempla los siguientes rubros :

1. Descripción del proyecto.
2. Alcance del suministro.
 - a) Servicios de ingeniería básica complementaria.
 - b) Servicios de ingeniería de detalle y procuración.
 - c) Equipos , aparatos y materiales.
 - d) Estructuras y edificios.
 - e) Empaque, embarque, transporte y almacenamiento.
 - f) Construcción civil, mecánica y eléctrica.
 - g) Puesta en marcha y pruebas.
 - h) Pruebas de capacidad y comportamiento.
3. Criterios de diseño generales.
4. Criterio de diseño y descripción de obras civiles, cimentaciones, estructuras y edificios.
5. Criterios de diseño y descripción de sistemas mecánicos, eléctricos y de control.
6. Especificaciones de equipo principal y auxiliar.

7. Procedimientos y requerimientos para la construcción de obras civiles, cimentaciones, estructuras y edificios.
8. Procedimientos y requerimientos para la construcción y montaje de equipos, componentes mecánicos, eléctricos y de instrumentación.
9. Procedimientos y requerimientos de aseguramiento y control de calidad en la ejecución del proyecto.
10. Requerimientos de protección ambiental en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente,
11. Procedimientos y requerimientos para las pruebas, puestas en servicio, verificación, comportamiento y garantías.
12. Dibujos específicos relacionados con el proyecto tales como: arreglos generales, diagramas del ciclo, diagramas de tubería e instrumentación, diagramas unifilares, diagramas de control básico.

El contrato en su ejecución contempla las siguientes fases: complemento de ingeniería básica, servicios de ingeniería de detalle y procuración, suministro de equipo y materiales, construcción civil y electromecánica, pruebas y puesta en servicio, también pruebas de comportamiento y garantías.

III.3.1 Complemento de Ingeniería Básica y Servicios de Ingeniería de Detalle.

En esta fase del proyecto se complementan por el contratista los datos técnicos suministrados por CFE, incorporando la información que permita editarlos en forma definitiva, actualizando documentos tales como el diagrama del ciclo, los diagramas de tuberías e instrumentación, especificaciones del equipo y control, diagramas unifilares, etc.; paralelamente debe iniciarse la elaboración de todos los documentos necesarios para la

construcción de las instalaciones y para la fabricación del equipo y suministro de materiales, así como la edición de las requisiciones que permitan al contratista proceder a la procuración de los equipos y materiales necesarios. En esta etapa del proyecto y dado el tipo de contrato, que implica una responsabilidad integral del contratista, es de suma importancia el definir con anticipación que documentos requieren de aprobación del cliente y cuales se le envían con carácter informativo, reservándose el cliente el derecho de comprobar que todos ellos cumplan las especificaciones y requerimientos técnicos del proyecto, independientemente de que sean sujetos a aprobación o no.

III.3.2 Suministro de Equipos y materiales

Las características técnicas de los equipos e instrumentos se establecen en la ingeniería básica de proyecto; en cuanto a los materiales, estos se definen en la ingeniería de detalle correspondiente. Se puede decir que en el caso de los equipos e instrumentos, se establece una lista de proveedores aceptables por el dueño, quedando en libertad el contratista de adquirirlos de acuerdo a la misma; con respecto a los materiales, siendo que estos se contratan en base a las especificaciones previamente establecidas y se adquieren en función primordial al programa establecido. En el caso de CFE, todas las actividades referidas al aseguramiento y control de calidad bajo este rubro, son realizadas por el contratista en base a los procedimientos aprobados por el laboratorio de CFE(LAPEM) y se describen estos en el manual de procedimientos del proyecto.

III.3.3 Construcción Civil y Electromecánica

En esta fase del proyecto es importante destacar que la función de supervisión y

vigilancia del cumplimiento de los requerimientos técnicos del proyecto debe realizarse, a través del establecimiento del programa de aseguramiento y control de calidad que garantice el cumplimiento de las especificaciones , procedimientos técnicos y constructivos. Para ello, deben definirse en este programa, en su sección de control de calidad, aquellas actividades que deban ser aprobadas (puntos de espera), los procedimientos constructivos específicos y las pruebas que deben realizarse para garantizar el cumplimiento de la calidad requerida.

III.3.4 Aseguramiento y Control de Calidad

En un proyecto llave en mano es requisito fundamental el contar con un plan de aseguramiento y control de calidad que garantice que el proyecto se ejecute en todas sus fases, conforme a los requerimientos técnicos establecidos por el contrato. Podemos establecer que en los contratos que ejecuta CFE, existen planes que cumplen con las normas locales y códigos internacionales vigentes en la realización de este tipo de proyectos.

III.3.5 Pruebas y puesta en marcha

Una vez que la construcción de las instalaciones ha sido terminada, el contrato llave en mano contempla la realización de las pruebas y puesta en marcha de la unidad. Dado que esta fase final del proyecto corresponde a la entrega física de las instalaciones listas y probadas para su operación comercial, se requiere para su adecuada realización de una estrecha colaboración entre el contratista y el dueño, con el fin de efectuar una entrega de las instalaciones de acuerdo a las condiciones contractuales preestablecidas.

III.3.6 Penalizaciones

En caso de que la central, cualquiera de los equipos o parte de ellos que no cumpla con las garantías ofrecidas o que el concursante ganador falte a alguno de sus compromisos pactados en el contrato se aplicarán las penas que correspondan, tomando en cuenta que

estas no limitan de ninguna manera el derecho de la comisión a rechazar todos o cualquiera de los equipos o partes de ellos, si así lo considera conveniente y que no se da ningún crédito en efectivo al proveedor por cualquier mejora lograda sobre los valores garantizados.

La CFE aplicará una pena equivalente al 0.7% del valor total de la orden por cada semana de atraso si el proveedor no entrega con toda oportunidad la información necesaria que permita a CFE verificar si el diseño y la fabricación del equipo central se están realizando conforme a lo establecido en la oferta del proveedor y en la orden de la comisión.

En los casos de modificaciones, antes de tomar una decisión se debe tener muy en cuenta la evaluación de las consecuencias para analizar si se justifica la ejecución de estos cambios en función de :

- Si la actividad está en la ruta crítica.
- Avance del proyecto.
- Techo financiero.
- Consecuencia técnica.
- Cambio de plazo de entrega.

En caso de que la fecha de operación comercial de cada unidad se atrase por causas atribuibles al concursante ganador, éste debe pagar a CFE una cantidad equivalente al 1.4% del valor total correspondiente al contrato por cada semana de atraso, con respecto a lo solicitado en esta especificación.

El máximo de penas que se podrán aplicar por retrasos en entrega de dibujos, instructivos y datos técnicos y por retrasos en la fecha de operación de cada unidad, es del 20% del valor de la orden.

Será opción de CFE el aceptar las unidades si las deficiencias exceden del 20%, pudiendo optar a juicio por exigir la reparación o modificación o hacer reparaciones o modificaciones por cuenta del concursante ganador o bien en última instancia rechazar las instalaciones. Las modificaciones deben estar sujetas a la aprobación de CFE así como el programa respectivo.

En caso de una repetición de la prueba por duda, ya sea por parte del concursante ganador o por parte de CFE, el costo debe ser cubierto por la parte que lo haya solicitado. Si la parte que solicitó la repetición tiene razón en la duda, la prueba debe ser pagada por la otra parte. Si para corregir el cumplimiento de los parámetros garantizados hubiera necesidad de efectuar modificaciones y/o pruebas adicionales, los costos que resultasen de éstas deben ser por cuenta del concursante ganador.

III.3.7 Supervisión y Control de Contrato

La supervisión y control de un contrato llave en mano, se considera englobada dentro de las funciones que una Gerencia de Proyecto puede tener desde la etapa previa de la concepción del mismo, hasta la contratación y seguimiento durante la construcción de un proyecto.

El concepto de Gerencia de Proyecto toma auge en la forma que hoy se entiende a partir de 1970, siendo ahora una herramienta muy importante que el propietario de una obra tiene, para asegurarse de que la calidad está dentro de normas previamente establecidas y de que se estará controlando el proyecto y coadyuvando con el constructor, en beneficio de sus intereses.

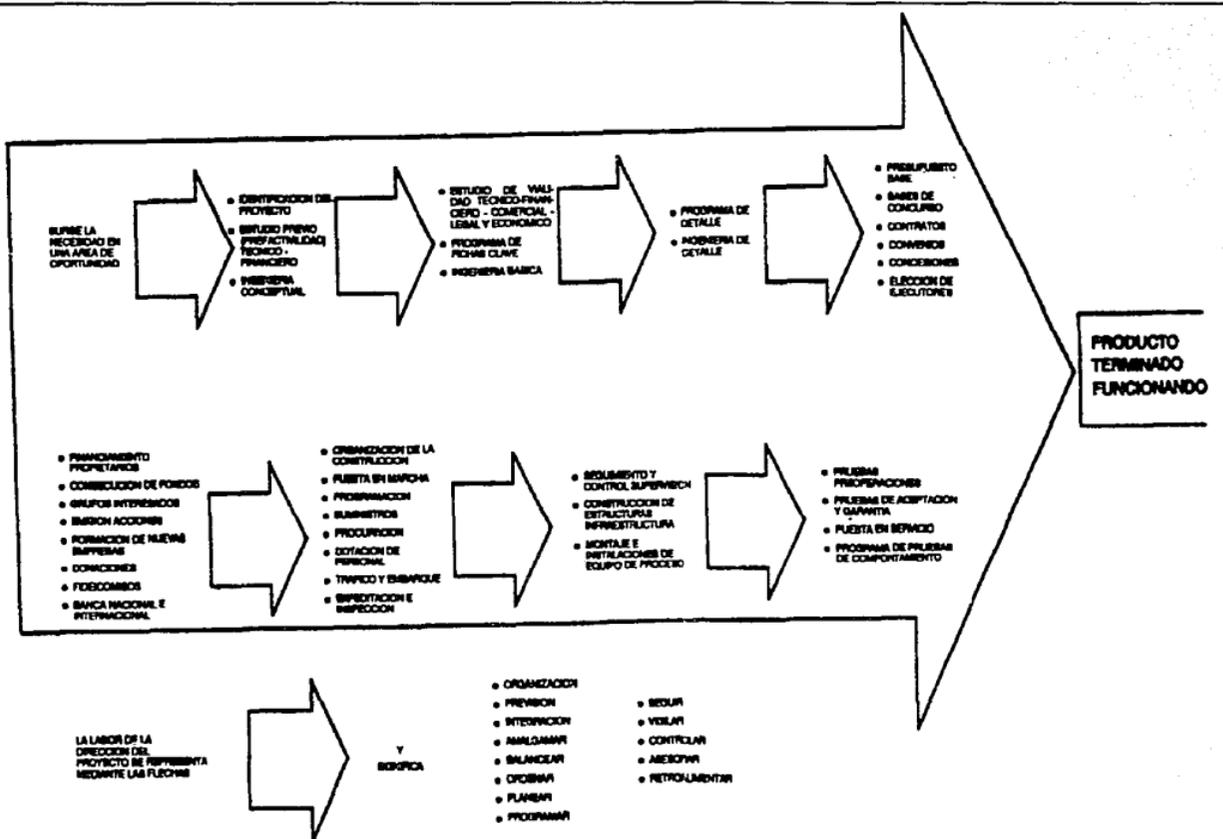
Conceptualmente la Gerencia de Proyecto es una organización que actúa como agente del propietario y con este papel la Gerencia de Proyecto no está envuelta en otras funciones

inherentes al proyecto como son las de proveer servicios de diseño o construcción, con sus propias fuerzas. Así la G.P. funciona como un miembro del equipo de proyecto formado por el ingeniero, el constructor y el propietario. Todos los contratos para el diseño, construcción, etc., se firman directamente con el propietario, pero la G.P. coordina y enlaza a la firma de diseño y al constructor con el propietario y ejerce sus funciones aún antes del inicio de la construcción.

Una función importante de la G.P. se relaciona con la "Ingeniería de Valor", se puede convocar a juntas interdisciplinarias con expertos, que critiquen constructivamente el diseño y los procedimientos constructivos, con miras a reducir el costo. También debe diseñar un sistema de información, que le permita al contratista contar con los datos que requiere oportunamente para la construcción y tener al propietario debidamente informado, considerando la posibilidad de hacer uso de archivos electrónicos que constituirán una muy importante documentación para el futuro. Otro de los aspectos que debe cubrir es identificar riesgos, que puedan repercutir en el costo del proyecto y que debidamente calculados, los pueda afrontar el propietario para establecer una estrategia de manejo del riesgo, que permita tomar decisiones, tanto financieras, como operativas.

La Gerencia de Proyecto, como un agente técnico del propietario, tiene la responsabilidad de coadyuvar con el contratista, para agilizar la construcción y eliminar conflictos potenciales, el aseguramiento de calidad es función relevante de la Gerencia de Proyecto.

Del análisis de los procesos y técnicas utilizadas en la industria de la fabricación y la construcción surge el aseguramiento de calidad encaminado a mejorar procesos constructivos y operativos.



III.3.8 Calidad

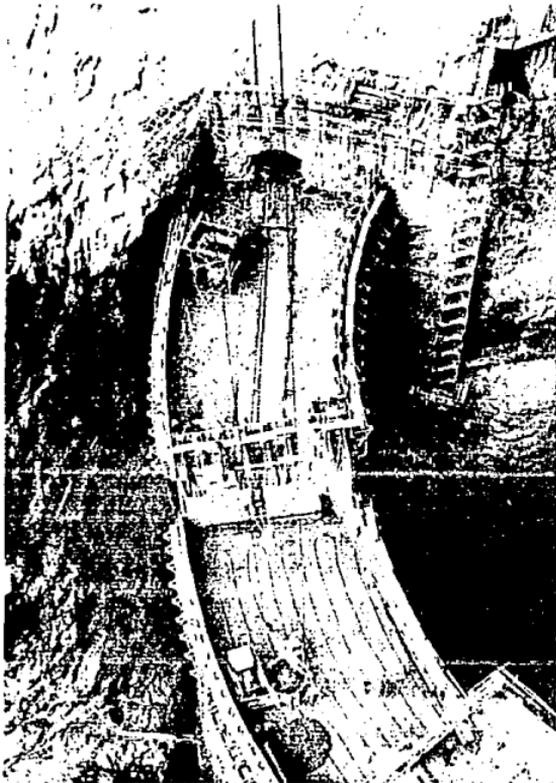
La calidad se define como las características inherentes a un objeto que permiten clasificarlo mejor, igual o peor que los demás de su misma especie. Del análisis de los procesos y técnicas utilizadas en la industria de la fabricación y la construcción surgió el aseguramiento de la calidad encaminada a mejorar los procesos constructivos y operativos de cualquier industria, por lo que debemos aplicar las teorías de calidad en el proceso de construcciones de centrales tanto hidroeléctricas como termoeléctricas.

En todo proceso constructivo deberá vigilarse que se cumpla con el costo, oportunidad y calidad planeada para obtener los resultados y ofrecer así a quien será el dueño un producto confiable que cumpla con lo especificado.

El programa de calidad contempla las funciones y responsabilidades del personal que participa en el proceso constructivo, la manera en la que se organiza dicho personal, las líneas de autoridad y comunicación entre las áreas y la forma mediante la cual ejecutamos la calidad. Por ser parte integral del proceso constructivo en el que se deberá obtener un producto con calidad, se ha promovido que se establezcan los procedimientos constructivos de tal forma que en ellos se contemplen con claridad los controles que se aplicarán, así mismo, planes de trabajo, programas, higiene y seguridad para el personal que desarrolló el trabajo. El equipo a utilizar durante el proceso constructivo deberá ser el adecuado y en condiciones óptimas ya que de ello dependerá que se obtengan los concretos especificados, las maniobras, las compactaciones, etc.. de alta calidad; y por ello se tendrá especial atención en evaluar y vigilar que estos estén y se mantengan en óptimas condiciones. La organización, el equipo técnico, el personal obrero, la herramienta, todo lo que participa en el proceso constructivo es parte de la calidad de la obra y por tanto susceptible de evaluarse y

promover sea adecuado de calidad.

El establecimiento de controles adecuados de calidad por parte del constructor y un manual de sistema de aseguramiento de calidad, así como la organización adecuada para que se implanten y vigilen, permiten un desarrollo constante de los programas de construcción sin pérdidas de tiempo y costos innecesarios, así se logra evitar se realicen trabajos que posteriormente tendrán que corregirse o suspenderse por no cumplir con la calidad especificada y comprometida.



III.4 Experiencia en proyectos "llave en mano"

Ha sido grande el avance en la utilización de este esquema; ha ido evolucionando hasta convertirse en lo que lo conocemos hoy. Las operaciones que se realizan dentro de este esquema no cuentan con aval ni del Gobierno Federal, ni de la CFE. El Gobierno federal tampoco otorga garantías directas de pago de los créditos contratados por los promotores. La obligación de CFE consiste en pagar las rentas y honorarios que se estipulan a favor del fiduciario o arrendador, e incluir sus importes en presupuestos anuales de gasto corriente.

Los Proyectos Hidroeléctricos de Aguamilpa y Zimapán fueron los primeros, aunque con financiamiento tradicional, en el equipo y obra electromecánica, buscando reducción en el tiempo de la ingeniería, fabricación, montaje y puesta en servicio. Poco después se contrató la construcción de las unidades 3,4,5 y 6 de la termoeléctrica Petacalco, y las unidades 3 y 4 de la termoeléctrica de Tuxpan, con la modalidad de proyectos " llave en mano " con financiamiento completo, incluyendo intereses durante la construcción, pero sin considerar los impuestos de importación y otros gastos, determinándose un esquema jurídico de arrendamiento, con pagos de renta por parte de la CFE a partir de la entrada en operación de las unidades mencionadas.

El valor de estos contratos con financiamiento privado es superior a los 5 000 millones de dólares y la capacidad instalada del sector eléctrico se incrementará en más de 4 000 MW.

Poco después se incorpora PEMEX a la utilización del nuevo esquema aunque un poco diferente al planteamiento de CFE sobre llave en mano, pero PEMEX utiliza prácticamente el mismo esquema.



IV. LLAVE EN MANO EN EL P.H. ZIMAPAN

IV. LLAVE EN MANO EN P.H. ZIMAPAN

De acuerdo a la política de diversificación de fuentes de energía del Gobierno Federal, se ejecuta actualmente bajo la modalidad de llave en mano, el diseño y construcción del Proyecto Hidroeléctrico Zimapán, para la C.F.E., localizado en los límites de los estados de Hidalgo y Querétaro, cuya finalidad principal es la generación de energía eléctrica aprovechando el potencial del río Moctezuma, el cual forma parte del sistema hidrológico del río Pánuco.

La central hidroeléctrica contará con dos unidades de 146 MW de potencia cada una y generará un promedio anual de 1292.4 GWh. La posición del proyecto gracias a su cercanía a las ciudades de Querétaro y D.F., y la facilidad para la intercomunicación con el sistema eléctrico nacional; ya que se encuentra muy próximo a las plantas termoeléctricas de Tula, Hgo. y el Sauz Qro. ayudará a satisfacer las demandas de energía eléctrica de la región central del país.

Antes de ver las obras del proyecto, los consorcios participantes y otras generalidades del proyecto, veremos los principales pasos que realiza la CFE para la evaluación, tanto del área civil como del área electromecánica y también realizaremos una simulación de la evaluación financiera que realiza la CFE al consorcio ganador y al final obtener conclusiones sobre la rentabilidad de un proyecto llave en mano.

IV.1 Evaluación para ofertas de proyectos llave en mano del área civil.

Este tipo de evaluación es aplicable a concursos nacionales e internacionales "llave en mano", para construcción, para diseño o para diseño y construcción de obra civil de proyectos hidroeléctricos.

Todos los concursantes deben presentar sus ofertas que deben estar integradas en los siguientes volúmenes:

Volumen A. Legal

Volumen B. Técnico-Administrativo

Volumen C. Económico

Volumen D. Financiero

Durante el acto de apertura de ofertas, se procederá a abrir los volúmenes A y B y se tendrá un receso durante el cual, el personal que asigne el jefe del Departamento de Ingeniería Civil hará la evaluación detallada de todas las ofertas Técnico-Administrativas que fueron aceptadas para su revisión. Una vez concluido el receso, se reanudará el acto de apertura de ofertas y se procederá a abrir los volúmenes C y D, únicamente a aquellos concursantes que de acuerdo a la evaluación realizada de los volúmenes A y B hayan presentado ofertas aceptables, procediéndose a informar a estos concursantes la fecha, lugar y hora en que se dará a conocer el fallo.

Los volúmenes B y C presentados por cada concursante debe contener como mínimo lo siguiente:

En el caso del volumen B debe contener:

- La organización de la(s) empresa(s) y en su caso del consorcio.
- Los estados financieros auditados de la(s) empresa(s).

- El plan de aseguramiento de calidad.
- Organización para el control, dirección y desarrollo de los trabajos, así como para los suministros requeridos.
- Curriculum vitae de los profesionales y técnicos al servicio del concursante.
- Programa de trabajo y utilización del equipo (sin monto económico).
- Programa de utilización de mano de obra (sin monto económico).
- Programa de utilización de personal encargado de la dirección, supervisión y administración de los trabajos (sin monto económico).
- Programa de capacitación al personal de CFE.
- Cuestionario técnico y valores garantizados.
- Experiencia en este tipo de obra.
- Listado de maquinaria y equipo.
- Procedimientos de construcción detallados de la totalidad de las obras contratadas.
- Descripción técnica de equipos y materiales.
- Dibujos.
- Información adicional en caso de que CFE lo haya solicitado o el concursante lo considere conveniente.

Para el volumen C. Económico, se requiere de:

- Carta compromiso.
- Garantía de sostenimiento de la proposición.
- Análisis de precios unitarios de todos los conceptos que la CFE haya solicitado.
- Análisis de costos-horarios de maquinaria y equipo.
- Listado de precios de materiales.

- Catálogo de conceptos y cantidades de obra, para expresión de precios unitarios y monto total de la proposición.
- Análisis de costos indirectos y utilidad.
- Tabulador de salarios aprobados por el SUTERM.
- Tabulador de salarios propuesto por el concursante.
- Cálculo del factor de salario real.
- Tabulador de salarios reales.
- Programa de trabajo, de montos mensuales, obra y utilización de equipo.
- Programa de utilización del personal encargado de la dirección, supervisión y administración de los trabajos.

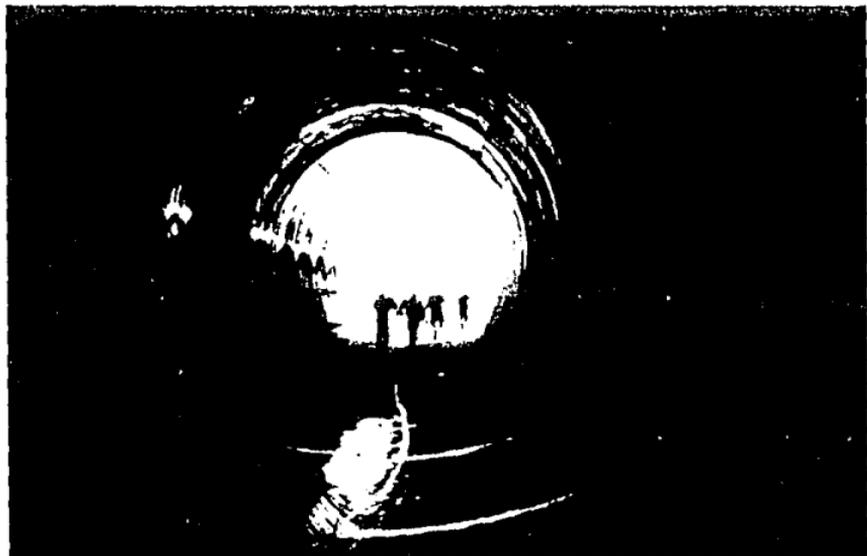
RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad de la Jefatura del Proyecto, el hacer llegar a la Jefatura del Departamento de Ingeniería Civil, a más tardar un día hábil después de la apertura de las propuestas del volumen B de los concursantes, una copia completa de dichos documentos, así como las especificaciones, adeudos, minutas de juntas de aclaraciones y cualesquier otra información relacionada y de utilidad para poder realizar la evaluación de ofertas. De manera similar para el volumen C.

Es responsabilidad de la Jefatura del Departamento de Ingeniería Civil asignar personal para el estudio comparativo de la oferta, revisar el trabajo que dicho personal realice y presentarlo a la Subgerencia de Diseños Hidrocléctricos, con dos semanas de anticipación a la fecha del fallo.

Toda persona cuyo trabajo esté relacionado con este procedimiento, tiene la libertad de proponer modificaciones al mismo, para lo cual deberá comentar con su jefe de área la

modificación que desea proponer, para que éste evalúe y decida su envío al GAC, para su análisis e incorporación en su caso.



IV.2 Evaluación para ofertas de proyectos llave en mano del área electromecánica.

En este procedimiento se establecen los requisitos para la preparación, elaboración, revisión y control de evaluaciones de las ofertas técnicas de los concursos nacionales e internacionales, para el diseño, fabricación, transporte, montaje, supervisión de montaje, pruebas y puesta en servicio de los equipos y sistemas electromecánicos de instalación permanente bajo la modalidad de proyectos llave en mano.

Para la participación en este tipo de concursos se deben tener las siguientes referencias:

Especificaciones técnicas: Características particulares, diagramas unifilares, arreglos de casa de maquinas y subestación.

Bases de evaluación, penalizaciones, garantías y forma de financiamiento.

Bases de licitación.

Especificaciones CFE LOOOO-40. Requisitos de aseguramiento de calidad para contratistas de proyectos llave en mano.

DESCRIPCION.

Preparación: Esta etapa es la anterior a la recepción de las ofertas y termina precisamente con la celebración del concurso.

El jefe del Proyecto y el Departamento correspondiente designaran un representante para estar presente en la fecha, hora y lugar de apertura de las ofertas los cuales serán los representantes de la GTPH¹.

Con anterioridad a la celebración del concurso, por lo menos noventa días calendario, se debe enviar a la UCPU ¹

¹ Gerencia Técnica de Proyectos Hidroeléctricos.

² Unidad de Contratación y predecs unitarios.

que deben cumplir los concursantes. Durante este lapso se llevan a cabo la visita al sitio, así como las juntas de aclaraciones técnicas, legales y financieras.

Si antes del concurso hay alguna solicitud de aclaración por parte de algún contratista, se le debe dar respuesta por escrito, consignándole copia de la pregunta y de la respuesta a todos los demás concursantes.

En caso de que se hayan emitido adendums³a las especificaciones originales es necesario aclarar que las ofertas deben sujetarse al cumplimiento de las mismas. Es conveniente comunicar al jefe de la UCPU o su representante en este acto cuantos adendums fueron emitidos. Se fijará una fecha determinada para la apertura de las ofertas económicas y financiera siendo informados en ese lapso los concursantes, si existe alguna descalificación por no cumplir con las especificaciones o por entregar incompleta la información.

RECEPCIÓN DE OFERTAS

En el momento de la apertura de las ofertas técnicas, el representante de la GTPH debe verificar que por lo menos los datos técnicos de garantía estén completos ya que sin esta información no es posible efectuar la evaluación ni aceptar la oferta; asimismo si tal es el caso, hará notar al representante de la UCPU la falta de información técnica complementaria, como gráficas, curvas de corrección y dibujos que hayan sido especificados. Dependiendo de la importancia de esta información podrá optarse ya sea por el rechazo de la oferta o por el establecimiento de un plazo corto para su entrega, lo cual quedará asentado en el acta.

El representante de la GTPH firmara el acta y recibirá el original y dos copias de cada

³ Adendos

una de las ofertas técnicas, las que quedarán desde ese momento bajo su custodia y también recibirá una copia del acta del concurso firmada. Las ofertas deberán pasar a manos del responsable de coordinar la evaluación de las ofertas. En este lapso el área correspondiente efectúa una evaluación técnica preliminar dando peso a la calidad de los equipos.

En la fecha estipulada se efectúa la apertura de las ofertas económicas y financieras, entregando al representante de la GTPH la oferta económica y al representante de la gerencia de Finanzas la oferta financiera, para la evaluación correspondiente.

Para la elaboración del reporte y cuadro comparativo técnico-económico, la persona o grupos designados para la evaluación, al final del capítulo se presentan a manera de ejemplo el cuadro comparativo así como algunas otras formas, deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Las ofertas y evaluación son información confidencial.
- No se permite modificar la especificación del equipo en cuestión durante la evaluación. De ser necesario se iniciaran negociaciones al respecto, solo con el concursante que se considere con mayores posibilidades; pero antes tendrá que hacerse del conocimiento de la GTPH, la que de acuerdo con la importancia del cambio a la especificación indicara la acción a seguir.
- Las dudas aclaraciones y omisiones respecto a la información técnica de la oferta podrán ser tratadas con el concursante, mediante cartas enviadas directamente de la GTPH con copia de conocimiento a la UCPU.
- La solicitud de información faltante o aclaratoria a los concursantes debe hacerse de preferencia en una sola comunicación, sin embargo a falta de esta información el responsable de la evaluación debe estar preparado para efectuar los ajustes correspondientes basándose en el siguiente criterio:

- a) Utilizar datos de otros concursantes y en especial de aquel que ofrece las condiciones más desventajosas para CFE; por ejemplo, éste puede ser el caso de pesos y dimensiones de embarque, potencia de motores auxiliares, volumen de cimentación, etc.
- b) Estimar el valor de los ajustes con el mejor juicio o información disponible, p.ej. en caso de suministro incompleto (de válvulas, filtros tuberías, instrumentos, accesorios y aún componentes completos que normalmente sólo pueden ser adquiridos con el equipo principal, como refacciones y herramientas propias de un diseño particular) debe recurrirse a los departamentos especializados dentro de la GTPH.
- c) En el caso de información que debe ir incluida en el contrato, tratándose de un concursante con posibilidades de resultar ganador, debe condicionarse la adjudicación del contrato al cumplimiento de lo acordado en minutas aclaratorias de las desviaciones de especificaciones CFE.

El grupo de evaluación no deberá discutir ni negociar los precios con los concursantes; cualquier aclaración que se obtenga de los concursantes después del concurso no deberá modificar condiciones comerciales, financieras o técnicas de su propuesta original.

El tiempo y grado de detalle de cada evaluación deberá ser proporcional al costo y a la importancia del equipo. El orden de la oferta en el reporte y en cuadro comparativo, será el mismo en el que se mencionan en el acta de concurso⁴.

EVALUACION

El proceso de evaluación cubre dos etapas :

1. Evaluación abreviada o inicial.

⁴ Documento preparado por la UCFU al término de la entrega de las ofertas, en la que se establecen: Nombre de los participantes y de las compañías que participan, precios de oferta, garantía de sostenimiento de precios, tipos de cambio base para la comparación de precios, tipo de financiamiento, condiciones de pago, vigencia de oferta y otros datos de tipo comercial o técnico que se consideren de interés en el momento del concurso.

2. Evaluación completa o final.

La evaluación inicial o abreviada consiste en una lectura rápida de cada una de las ofertas con el fin de analizar conceptos importantes que de cumplirse, conduzcan a la precalificación de la oferta para su análisis completo o final. Estos son en orden de importancia:

a) Cumplimiento con la especificación tanto en lo que se refiere a características fundamentales del equipo: capacidad, tipo de equipo, garantías de funcionamiento especificados, información técnica suficiente, como condiciones comerciales que se hayan incluido como requisito para la aceptación de la oferta, tales como tipo de financiamiento, tiempo de entrega de la obra, aceptación de penas, condiciones de pago, manual de aseguramiento de calidad por parte de líder de consorcio.

b) Experiencia: Si la especificación exige una experiencia mínima en funcionamiento de un equipo idéntico al solicitado, éste deberá cumplirse, de no ser así procede la descalificación del concursante.

c) Desviaciones. Las desviaciones que indica el concursante deberán ser analizadas a fin de determinar si son aceptables desde un principio o deben ser negociadas posteriormente, con el posible ganador antes de firmar el contrato. En caso de ser inaceptables debe procederse a la descalificación de la oferta.

Códigos y Normas Aplicables.

Contenido de fabricación mexicana.

Pruebas de fábrica y en campo.

Otro tipo de desviaciones menores pueden aceptarse, en cuyo caso solo se calculará el ajuste necesario a fin de poder efectuar una comparación justa entre todos los ofertantes.

La evaluación completa o final:

Una vez que se ha definido la lista de concursantes calificados para una evaluación detallada, se procede a la comparación de las características de funcionamiento y de fabricación, para lo cual se recomienda el uso de un cuadro o tabla en la cual se vacía toda esta información. El ingeniero responsable deberá solicitar a la persona designada de otras disciplinas la evaluación de los conceptos que le corresponden y que influyen en el resultado.

Deben analizarse y compararse primeramente las ofertas BASE, ya que si un concursante no resulta ganador con la oferta BASE, de acuerdo al reglamento existente las alternativas que presente no deberán evaluarse.

La memoria de evaluación debe estar formado con todos los anexos o información complementaria que haya servido como base para la evaluación, como por ejemplo:

- Cartas aclaratorias y de concursantes.
- Cartas internas de CFE a la UCPU, tráfico, finanzas y otras disciplinas.

El cuadro comparativo normalizado es el único documento oficial de soporte para una recomendación de ganador de la evaluación técnico-económica, es este cuadro que lleva las firmas de la persona responsable, del jefe de Proyecto y de los Departamentos de ingeniería que hayan participado, así como el Subgerente de Diseños Hidroeléctricos, de la GTPH, de la CPH⁵ y de la SDC⁶.

El cuadro comparativo normalmente contiene un resumen de: costo del equipo, cuantificación de la calidad del equipo (eficiencia, valores de parámetros garantizados, pérdidas eléctricas, cantidad de acero inoxidable, etc.), lote de refacciones,

⁵ Coordinación de Proyectos Hidroeléctricos.

⁶ Subdirección de Construcción.

fletes de equipo a sitio, montaje, supervisión de montaje, puesta en servicio, capacitación, ingeniería, alcance de suministro, costo del equipo electromecánico; el costo de ingeniería civil y de obra con base en el catálogo de conceptos. Para el dictamen final se adicionará la evaluación financiera. Este cuadro cuenta con el respaldo de otros documentos que permanecen en el archivo del Proyecto o de los departamentos de Ingeniería, como son las evaluaciones técnico-económicas individuales de cada equipo y catálogo de conceptos de obra civil.

Reporte de evaluación: Aunque este documento no es obligatorio se recomienda su preparación, ya que es un resumen de toda la actividad desarrollada para la evaluación de ofertas. El contenido de este documento se enlista a continuación:

1. Resumen
2. Ofertas recibidas
3. Período de validez de las ofertas
4. Precios cotizados
5. Tiempos de entrega
6. Bases de evaluación
7. Análisis de las ofertas
8. Condiciones
9. Recomendación

REVISION Y APROBACION

Una vez terminado el cuadro comparativo normalizado y el reporte de evaluación deben ser revisados y firmados por las siguientes personas:

El Jefe de Departamento de Ingeniería correspondiente.

El Jefe de Proyecto,

El Subgerente de Diseños Hidroeléctricos

La persona o grupo que evalúa, adquirirá un reproducible(maduro) del cuadro comparativo el cual firmará en autógrafo: la persona que evaluó, el Jefe de Proyecto y los Jefes de Departamentos que hubieran intervenido en la revisión, finalmente firmará el Subgerente de Diseños Hidroeléctricos, el gerente Técnico de Proyectos Hidroeléctricos, el coordinador de Proyectos Hidroeléctricos y el Subdirector de Construcción.

Una copia Xerox del reporte de evaluación, servirá como original y será firmado en autógrafo por la persona responsable de la evaluación, por el Jefe de Proyecto y por la Jefatura de Departamento que intervino.

EMISIONES

Díctamen

La persona o grupo encargado de la evaluación deberá hacer entrega del cuadro comparativo normalizado y del reporte de evaluación a la Jefatura de Proyecto para la obtención de las firmas correspondientes. Simultáneamente con éste trámite se inicia en el proyecto la elaboración del contrato y sus anexos.

IV.3 SIMULACIÓN DE LA AVALUACIÓN FINANCIERA REALIZADA POR CFE AL CONSORCIO GANADOR

IV.3.1 Consideraciones previas.

Como la información de la evaluación financiera se considera confidencial, se procederá a realizar una simulación de la evaluación financiera realizada por la CFE.

Se deben considerar en la evaluación financiera 4 aspectos principales:

1. Análisis de la propuesta presentada.
2. Ofertas crediticias soportadas con cartas compromisos de las entidades bancarias.
3. Definición clara de los términos y condiciones de los créditos:
 - . divisas
 - . tasas
 - . plazos
 - . comisiones y gastos
 - . seguros y garantías
 - . financiamiento de intereses
4. Calendario de disposiciones congruente con el programa de avance de obra.

Como se había mencionado anteriormente la CFE para realizar la evaluación financiera toma en cuenta:

- A) Factibilidad de obtención de los créditos.
- B) Cálculo del valor presente neto (V.P.N.) de los flujos del pago de las ofertas.
- C) Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (T.I.R.) de los financiamientos.

El contrato de arrendamiento que se celebra entre la institución fiduciaria como arrendadora y la entidad promotora como arrendataria, para la utilización de la unidad

objeto del contrato, condicionado a que la obra haya sido recibida debidamente concluida y en operación. La renta es determinada por la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales y se aplica al pago de los créditos.

Para realizar la simulación se considerará lo siguiente:

- Los flujos son a partir del inicio de la construcción de obra civil en 1990, ya que la ingeniería básica corrió a cargo de CFE.
- El flujo se realizará a partir de 1990 y hasta el año 2000; los primeros 5 años corresponden a la construcción de las obras, fabricación, suministro, montaje, pruebas y puesta en servicio de las obras electromecánicas. Se considera que se pagarán los intereses en cinco años a partir de cuando se presta el dinero y que el pago del principal del crédito se comienza a pagar hasta que está en operación las unidades, es decir; existe un período de gracia, el cual es dado por los otorgantes de los créditos.
- Se considera todo en nuevos pesos y el efecto escalatorio debido al mercado cambiario es cero.
- Todo se refiere a precios actuales de 1993.
- Para el porcentaje del costo financiero anual se utilizó la misma tasa para todas las determinantes del proyecto debido a los altibajos que sufren éstas y se tomó la publicada el 28 de enero de 1994 del periódico El Financiero.
- Se utilizó el Índice Nacional de Precios al Consumidor.
- Para el financiamiento de la obra civil el Banco Mundial financió el 80%, el resto fué financiado por otras fuentes y capital social de el consorcio
- Durante la construcción el papel comercial financía la obra, cubre gastos y paga intereses generados durante ese período.

- El Banco de Fomento a las Exportaciones, los fabricantes y proveedores internacionales de equipo cubren el financiamiento de la obra electromecánica.

Nuestras consideraciones económicas son :

AÑO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
INFLACION	29.2%	18.7%	11.93%	8.01%	4.5%	5.5%	5.0%	4.5%	4.0%	4.0%	4.0%
BANCO MUNDIAL	15.3%	15.3%	15.3%	15.3%	15.3%	15.3%	15.3%	15.3%	15.3%	15.3%	15.3%
OTRAS FUENTES DE CREDITO	16.2%	16.2%	16.2%	16.2%	16.2%	16.2%	16.2%	16.2%	16.2%	16.2%	16.2%
PARA LA OBRA ELECTRO-MECANICA	15.3%	15.3%	15.3%	15.3%	15.3%	15.3%	15.3%	15.3%	15.3%	15.3%	15.3%

De 1990 a 1993 las inflaciones son reales y derivadas del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC), el índice para 1994 es el estimado por el periódico el financiero del 28 de enero de 1994, y no se tomó la del 5% establecida por el Gobierno Federal, debido a los últimos acontecimientos socio-económicos ocurridos en el país durante el mes de enero. De 1995 a 2000 son índices estimados por el comportamiento de la inflación en México y la tendencia lógica a seguir derivada del acuerdo de Libre Comercio que entró en vigor el 1º de enero de 1994.

Para el Banco Mundial y el Banco de Fomento a las Exportaciones se utilizó la tasa Prime Rate, que es la tasa de interés preferencial, que los bancos de E.U.A. otorgan a sus mejores clientes. Por tanto es una tasa activa de interés⁷. En este caso se consultó y se tenía que era un 6% anual, y aquí le sumamos 9.3 puntos de diferencial por la situación del país.

Los intereses se calculan sobre saldos insolutos. Al efectuarse amortizaciones parciales de una deuda, pagar intereses sobre saldos insolutos significa pagar intereses únicamente sobre el monto de la deuda por amortizar. En la medida, en que los pagos parciales efectuados alcancen a cubrir los intereses del período respectivo, el monto del capital pendiente de amortizar (deuda aún pendiente de pago), se irá reduciendo. consecuentemente, si las tasas de interés son fijas, el monto por pago de intereses será cada vez menor.

⁷ Tasa de interés activa. Son aquellas tasas, que las instituciones bancarias, de acuerdo a las condiciones del mercado cobran por los distintos tipos de crédito a los usuarios de los mismos. reciben el nombre de activas ya que los créditos otorgados por la banca son justamente eso, activas de la banca, es decir, recursos a su favor.

IV.3.2 EVALUACION FINANCIERA

IV.3.2.1 Determinación del Valor Presente Neto , V.P.N.

Para la obtención del V.P.N. se utilizó la siguiente expresión:

$$VPN = -I + \frac{f_1}{(1+i)^1} + \frac{f_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{f_n}{(1+i)^n}$$

donde:

I = Inversión del proyecto

fn = flujos en efectivo en el año "n"

i = tasa de descuento⁹

Y es igual al valor presente de las entradas de efectivo, menos el valor presente de las salidas de efectivo, utilizando el costo de capital como tasa de descuento.

⁹ En este caso la tasa de descuento que se utilizó para cada uno de los años de los flujos, fué la tasa de inflación por ser la única referencia.

OBTENCION DEL VALOR PRESENTE NETO
INVERSION INICIAL N\$ 480

CANTIDADES EXPRESADAS EN MILLONES DE NUEVOS PESOS, N\$

AÑO	INGRESO	EGRESOS	FLUJO POR AÑO	TASA INFLACION ANUAL	fn / F.A.
1990	49.000	56.500	(7.500)	29.92%	(5.773)
1991	86.800	102.620	(15.820)	18.79%	(11.211)
1992	113.800	141.790	(27.990)	11.93%	(19.960)
1993	180.580	215.190	(34.610)	8.07%	(25.374)
1994	168.160	205.320	(37.160)	6.50%	(27.122)
1995	45.230	69.030	(23.800)	5.50%	(17.261)
1996	420.000	154.110	265.890	5.00%	188.963
1997	450.000	142.740	307.260	4.50%	216.061
1998	475.000	143.210	331.790	4.00%	233.111
1999	500.000	136.520	363.480	4.00%	245.554
2000	480.000	136.540	343.460	3.90%	225.479
SUMA			1 465.000		1 002.467

$$VPN = -480 + 1,002.4668$$

$$VPN = N\$ 522.467$$

IV.3.2.2 Para la obtención de la T.I.R. se utilizó la fórmula:

$$VPN = -I + \frac{f_1}{(1+i)^1} + \frac{f_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{f_n}{(1+i)^n} = 0$$

Donde:

I = Inversión del proyecto

fn = flujo de efectivo en el año "n" = Ingresos - Egresos

i = tasa de descuento⁸

También se le define como rendimientos neto o real, este es un método de flujos de efectivo descontado para evaluar, los proyectos de presupuesto de capital. La TIR, representa la tasa a la cual hay que descontar, para que el valor presente de los flujos de entradas de efectivo coincidan, con el valor presente de las salidas

⁸ En este caso la tasa de descuento que se utilizó para cada uno de los años de los flujos, fué la tasa de inflación por ser la única referencia

**OBTENCION DE LA TASA INTERNA DE RETORNO
INVERSION N\$ 480**

MILLONES DE NUEVOS PESOS, NS

AÑO		INGRESO	EGRESO	FLUJO POR AÑO	TASA INFLACION ANUAL	fn / F.A.
1990		49.000	56.500	(7.500)	12.17%	(6.686)
1991		86.800	102.620	(15.820)	12.17%	(12.574)
1992		113.800	141.790	(27.990)	12.17%	(19.833)
1993		180.580	215.190	(34.610)	12.17%	(21.863)
1994		168.160	205.320	(37.160)	12.17%	(20.927)
1995		45.230	69.030	(23.800)	12.17%	(11.949)
1996		420.000	154.110	265.890	12.17%	119.013
1997		450.000	142.740	307.260	12.17%	122.610
1998		475.000	138.210	336.790	12.17%	119.814
1999		500.000	136.520	363.480	12.17%	115.281
2000		480.000	136.540	343.460	12.17%	97.114
SUMA				1 470.000		480.000

$$VPN = - 480 + 480$$

$$VPN = 0$$

$$TIR = 12.17 \%$$

TABLA DE EGRESOS PARA LA OBRA CIVIL

MILLONES DE NUEVOS PESOS, NS

EGRESOS	PARA EL CONSORCIO ZIMAPAN,												
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
CONSTRUCCION DE OBRA CIVIL													
EN LAS ZONAS DE :													
CORTINA		15.000	30.000	35.000	28.000	20.000	1.000	----	----	----	----	----	----
VERTEDOR		5.000	10.000	12.000	8.000	13.000	5.000	----	----	----	----	----	----
CONDUCCION		3.000	5.000	10.000	8.000	4.000	1.000	----	----	----	----	----	----
TOMA		2.000	4.000	3.000	3.000	8.000	1.000	----	----	----	----	----	----
DESVIO		2.000	1.000	2.000	6.000	0.000	0.000	----	----	----	----	----	----
OBRAS COMPLEMENTARIAS:													
CAMPAMENTOS		1.000	3.000	0.200	0.000	0.050	0.010	----	----	----	----	----	----
OTROS		0.500	0.700	0.100	0.300	0.010	0.020	----	----	----	----	----	----
SERVICIOS DE ING. BASICA		3.000	1.500	0.000	0.000	0.000	0.000	----	----	----	----	----	----
SERVICIOS DE ING. COMPL.		3.000	1.500	1.000	0.500	0.000	0.000	----	----	----	----	----	----
SUPERVISION		2.000	1.000	3.000	2.000	2.000	1.000	----	----	----	----	----	----
GASTOS FINANCIEROS:													
BANCO MUNDIAL		4.468	10.637	15.033	16.311	15.410	8.916	47.918	45.178	43.805	43.583	43.362	
OTRAS FUENTES DE CREDITO		1.117	2.659	3.758	4.078	3.853	2.229	11.979	11.294	10.951	10.896	10.840	
GASTOS DE OPERACION:		----	----	----	----	----	----	5.300	6.000	5.800	6.000	6.300	
GASTOS DE MANTENIMIENTO		----	----	----	----	----	----	2.000	3.000	5.000	4.000	3.000	
SUMA		42.085	70.996	85.091	76.189	66.323	20.175	67.197	65.472	65.556	64.479	63.502	

TABLA DE EGRESOS PRESUPUESTADA POR AÑO PARA LA OBRA ELECTROMECÁNICA

EN MILLONES DE NUEVOS PESOS, NS

EGRESOS	PARA EL CONSORCIO ABB										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
PARA LA OBRA ELECTROMECÁNICA:											
DISEÑO	5.000	7.000	12.000	10.000	3.000	0.000	---	---	---	---	---
FABRICACION	---	---	5.000	40.000	20.000	3.000	---	---	---	---	---
SUMINISTRO	---	---	3.000	10.000	7.000	2.000	---	---	---	---	---
MONTAJE	---	---	---	12.000	25.000	10.000	---	---	---	---	---
PUESTA EN SERVICIO	---	---	---	---	1.000	3.000	---	---	---	---	---
PRUEBAS	---	---	---	---	1.000	2.000	---	---	---	---	---
OBRA CIVIL EN ZONA ELECTROMECÁNICA:	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
POZO DE OSCILACION	0.000	0.500	2.000	1.000	0.200	0.000	---	---	---	---	---
CASA DE MAQUINAS	7.000	10.000	9.000	3.000	1.000	0.000	---	---	---	---	---
TUBERIA A PRESION	0.000	0.000	5.000	3.000	0.200	0.000	---	---	---	---	---
GALERIA DE TRANSFORMADORES	0.000	2.000	4.000	7.000	10.000	0.000	---	---	---	---	---
SUBESTACION	0.000	5.000	3.000	20.000	30.000	1.500	---	---	---	---	---
SUPERVISION	0.500	0.600	2.000	7.000	8.000	4.000	---	---	---	---	---
SERVICIOS DE INGENIERIA COMPLEMENTARIA	0.000	1.000	1.500	2.000	1.700	1.000	---	---	---	---	---
GASTOS FINANCIEROS	1.910	5.520	10.200	23.950	30.940	22.350	78.910	71.270	67.150	66.340	66.340
GASTOS DE OPERACION	---	---	---	---	---	---	3.000	2.000	2.500	2.700	2.700
GASTOS DE MANTENIMIENTO	---	---	---	---	---	---	5.000	4.000	3.000	3.000	4.000
TOTAL	14.410	31.620	56.700	138.950	139.040	48.850	86.910	77.270	72.650	72.040	73.040

TABLA DE AMORTIZACION PARA EL AREA ELECTROMECHANICA

MILLONES DE NUEVOS PESOS, NT

COSTO FINANCIERO													CONSORCIO ABB			POR AÑO								
TABLA DE AMORTIZACION													SUMA DE											
TASA DE 15.3 % DEL BANCO DE FOMENTO A LAS EXPORTACIONES, PROVEEDORES INTERNACIONALES Y FABRICANTES DE EQUIPO.													INTERESES											
AÑO 1990	AMORTIZACION			AÑO 1991	AMORTIZACION			AÑO 1992	AMORTIZACION			AÑO 1993	AMORTIZACION			AÑO 1994	AMORTIZACION			AÑO 1995	AMORTIZACION			MAS
AÑOS	PRINCIPAL	PRINCIPAL	INTERESES	PRINCIPAL	PRINCIPAL	INTERESES	PRINCIPAL	PRINCIPAL	INTERESES	PRINCIPAL	PRINCIPAL	INTERESES	PRINCIPAL	PRINCIPAL	INTERESES	PRINCIPAL	PRINCIPAL	INTERESES	PRINCIPAL	PRINCIPAL	INTERESES	PRINCIPAL		
1990	12,500	—	1,213	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,913	
1991	12,500	—	1,530	28,100	—	3,900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,620	
1992	12,500	—	1,146	28,100	—	2,398	43,500	—	8,656	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18,199	
1993	12,500	—	0,765	28,100	—	1,507	43,500	—	3,963	115,000	—	17,596	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21,951
1994	12,500	—	0,383	28,100	—	0,789	43,500	—	2,862	115,000	—	10,587	108,100	—	18,539	—	—	—	—	—	—	—	—	30,940
1995	12,500	—	0,000	25,100	—	0,000	43,500	—	1,331	115,000	—	7,038	108,100	—	9,924	28,500	—	—	—	—	—	—	—	4,055
1996	10,000	2,500	—	20,880	5,220	—	34,800	8,700	0,000	82,000	23,000	3,519	86,480	21,620	6,618	21,200	5,300	2,433	78,907	—	—	—	—	78,907
1997	7,500	2,500	—	15,960	5,220	—	28,100	8,700	—	86,000	23,000	0,000	64,860	21,620	3,308	15,960	5,300	1,822	71,279	—	—	—	—	71,279
1998	5,000	2,500	—	10,440	5,220	—	17,400	8,700	—	46,000	23,000	—	43,240	21,620	0,000	10,800	5,300	0,811	67,151	—	—	—	—	67,151
1999	2,500	2,500	—	5,220	5,220	—	8,700	8,700	—	22,000	23,000	—	21,620	21,620	—	5,300	5,300	0,000	66,340	—	—	—	—	66,340
2000	0,000	2,500	—	0,000	5,220	—	0,000	8,700	—	0,000	23,000	—	0,000	21,620	—	0,000	5,300	—	65,240	—	—	—	—	65,240
TOTAL	12,500	—	1,738	28,100	—	8,715	43,500	14,642	—	115,000	38,709	—	108,100	38,380	—	28,500	8,920	—	444,690	—	—	—	—	444,690

TABLA DE AMORTIZACION PARA LA OBRA CIVIL

MILLONES DE NUEVOS PESOS, NS

COSTO FINANCIERO TABLA DE AMORTIZACION TASA DE 15.3 % BANCO MUNDIAL														CONSORCIO ZMAPAN		POR AÑO SUMA DE INTERESE MAS PRINCIPAL	
AÑOS	AÑO 1991			AÑO 1992			AÑO 1993			AÑO 1994			AÑO 1995			PRINCIPAL	
	PRINCIPAL	AMORTIZACION	INTERESES	PRINCIPAL	AMORTIZACION	INTERESES											
1990	29.200	---	4.468	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	4.468	
1991	29.200	---	3.574	46.160	---	7.062	---	---	---	---	---	---	---	---	---	10.637	
1992	29.200	---	2.681	46.160	---	4.237	53.040	---	8.115	---	---	---	---	---	---	15.033	
1993	29.200	---	1.787	46.160	---	2.825	53.040	---	4.869	44.640	---	6.630	---	---	---	16.311	
1994	29.200	---	0.894	46.160	---	1.412	53.040	---	3.246	44.640	---	4.038	37.648	---	5.760	15.410	
1995	29.200	---	0.000	46.160	---	0.000	53.040	---	1.623	44.640	---	2.732	37.648	---	3.456	8.916	
1996	23.360	5.840	---	36.928	9.232	---	42.432	10.608	0.000	35.712	8.928	1.366	30.118	7.530	2.304	5.776	
1997	17.520	5.840	---	27.696	9.232	---	31.824	10.608	---	26.784	8.928	0.000	22.589	7.530	1.152	4.328	
1998	11.680	5.840	---	18.464	9.232	---	21.219	10.608	---	17.856	8.928	---	15.059	7.530	-0.000	2.880	
1999	5.840	5.840	---	9.232	9.232	---	10.608	10.608	---	8.928	8.928	---	7.530	7.530	---	1.432	
2000	0.000	5.840	---	0.000	9.232	---	0.000	10.608	---	0.000	8.928	---	-0.000	7.530	---	1.448	
SUMA	29.200	13.463	---	46.160	15.537	---	53.040	17.853	---	44.640	15.026	---	37.648	12.672	---	7.240	

COSTO FINANCIERO TABLA DE AMORTIZACION TASA DE 16.2% PROM DE OTRAS FUENTES DE CREDITO														CONSORCIO ZMAPAN		POR AÑO SUMA DE INTERESE MAS PRINCIPAL	
AÑOS	AÑO 1991			AÑO 1992			AÑO 1993			AÑO 1994			AÑO 1995			PRINCIPAL	
	PRINCIPAL	AMORTIZACION	INTERESES	PRINCIPAL	AMORTIZACION	INTERESES											
1990	7.300	---	1.117	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1.117	
1991	7.300	---	0.894	11.540	---	1.769	---	---	---	---	---	---	---	---	---	2.656	
1992	7.300	---	0.670	11.540	---	1.059	13.260	---	2.029	---	---	---	---	---	---	3.758	
1993	7.300	---	0.447	11.540	---	0.706	13.260	---	1.217	11.160	---	1.707	---	---	---	4.078	
1994	7.300	---	0.223	11.540	---	0.353	13.260	---	0.912	11.160	---	1.024	9.412	---	1.440	3.853	
1995	7.300	---	0.000	11.540	---	0.000	13.260	---	0.406	11.160	---	0.663	9.412	---	0.884	2.229	
1996	5.840	1.460	---	9.232	2.308	---	10.608	2.652	0.000	8.928	2.232	0.000	7.530	1.882	0.578	1.443	
1997	4.380	1.460	---	6.824	2.308	---	7.956	2.652	---	6.696	2.232	0.000	5.647	1.882	0.288	1.084	
1998	2.920	1.460	---	4.616	2.308	---	5.304	2.652	---	4.464	2.232	---	3.765	1.882	-0.000	0.722	
1999	1.460	1.460	---	2.308	2.308	---	2.652	2.652	---	2.232	2.232	---	1.882	1.882	---	0.361	
2000	0.000	1.460	---	0.000	2.308	---	0.000	2.652	---	0.000	2.232	---	-0.000	1.882	---	0.361	
SUMA	7.300	3.351	---	11.540	3.884	---	13.260	4.463	---	11.160	3.756	---	8.412	3.178	---	1.826	

PERIODO DE RECUPERACION
EN MILLONES DE NUEVOS PESOS, N\$

ANO		VALOR PRESENTE DE LOS FLUJOS	SUMA ACUMULADA
1990		(5.773)	(5.773)
1991		(11.211)	(16.984)
1992		(19.960)	(36.944)
1993		(25.374)	(62.318)
1994		(27.122)	(89.440)
1995		(17.261)	(106.701)
1996		188.963	82.262
1997		216.061	298.323
1998		233.111	531.434
1999		245.554	776.988
2000		225.479	1,002.467
SUMA		1,002.467	

TIEMPO DE RECUPERACION
8 AÑOS 9 MESES

IV.3.3 Resultados Financieros.(Importes expresados en millones de N\$)

Consideración 1:

Si el V.P.N. de los flujos > 0 , el proyecto es viable.

El V.P.N. = N\$ 522.467

Es decir, el proyecto se acepta debido a que los ingresos son mayores que los egresos y la inversión inicial.

Consideración 2:

Si la T.I.R. $> 9.3 \%$, que es el promedio inflacionario simulado en el proyecto de todos los años del mismo proyecto se acepta.

Por tanto T.I.R = 12.17%

Es decir la TIR supera a la inflación promedio de todos los años.

Consideración 3:

El período de recuperación es bueno y corto ya que se recuperará en 8 años y 9 meses.

Conclusiones de los Consorcios:

Conviene invertir en el proyecto "llave en mano" Zimapán debido a que constituye una alternativa de una negocio ya que se tiene las ventajas escritas anteriormente, y además se tiene un período de recuperación relativamente corto, esto impulsa más a tener ganancias más rápidamente.

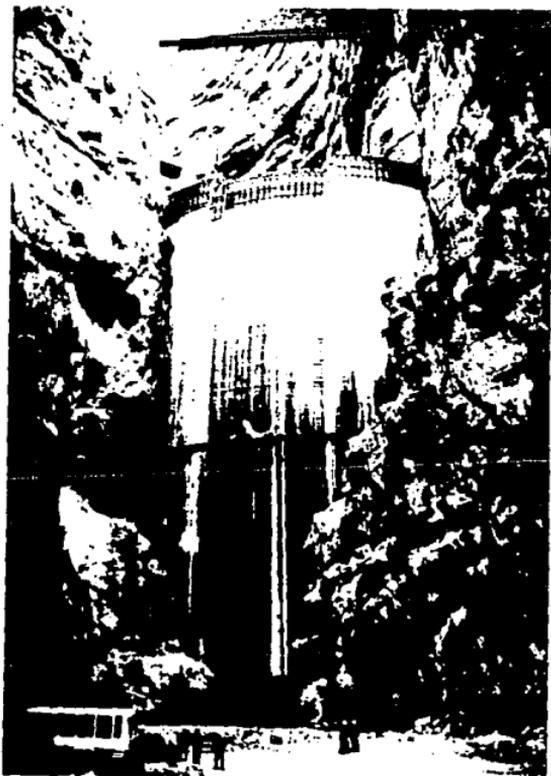
IV.4 Descripción del P.H. Zimapán

Después de haber descrito el procedimiento de evaluación que realiza la CFE a Proyectos Hidroeléctricos se procederá a describir las obras del P.H. Zimapán.

IV.4.1 CORTINA

La cortina es del tipo arco-bóveda de concreto de 207m de altura, que en México será la más alta en su tipo, la segunda en altura total después de la de Chicoasén, la tercera en América y la 10a. en el mundo en su tipo. El volumen total de la cortina es de 220 000 metros cúbicos de concreto.

En la parte media de la estructura existe un desagüe de fondo controlado por compuertas para, en caso necesario, vaciar el embalse durante la construcción y operación de la planta.



CORTINA
VISTA AGUAS ARRIBA

IV.4.2 OBRA DE DESVIO

Con un túnel de sección portal de 9.40 x 9.40 m sin revestir, la obra se sitúa en la margen izquierda con una longitud total de 566m. El cierre del cauce se llevó a cabo con dos ataguías de materiales graduados colocados sobre el Río Moctezuma que garantizan la total estanqueidad de la zona de construcción de la cortina.

El cierre final de desvío se efectuará con obturadores y un pretapón de concreto al inicio del túnel en forma provisional, complementándose en forma definitiva con un tapón de concreto que quedará ubicado entre la parte media y final del desarrollo del túnel.

VISTA A LA ENTRADA DEL TUNEL DE DESVÍO



IV.4.3 OBRAS DE EXCEDENCIAS

Formada por una estructura de entrada con muros laterales, pila central de concreto y dos túneles paralelos de sección portal de 9.90 m de ancho y altura variable de 13.90 a 8.50 m y aproximadamente 500 m de longitud. Esta obra contará con dos compuertas radiales de 9.90 x 18.49 m para el manejo de avenidas.



VISTA A LA ENTRADA DEL VERTEDEDOR

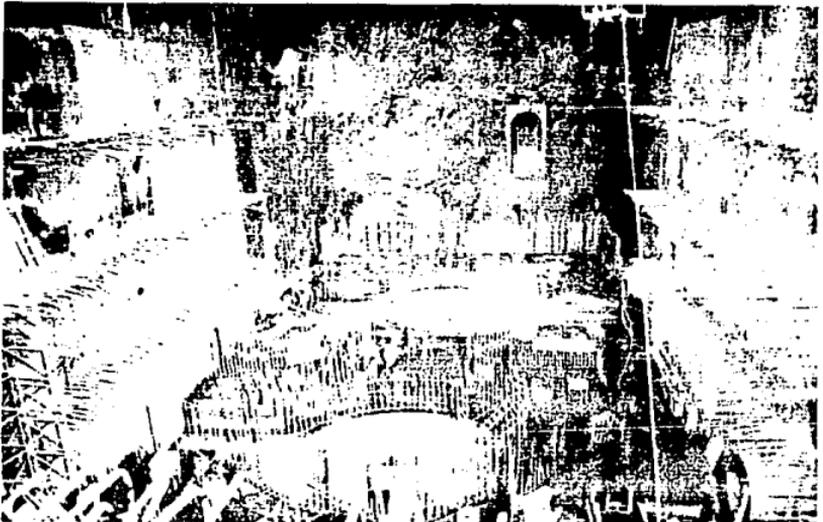
IV.4.4 OBRAS DE GENERACIÓN

El proyecto integra: una obra de toma tipo rampa con umbral a la elevación 1 1500msnm, un túnel de conducción de sección tipo herradura de 4.70m de diámetro y 21 km de longitud. Este túnel en proyectos hidroeléctricos, será el más largo del país y el tercero en el mundo. Refiriéndose a obras hidráulicas, será el segundo túnel de mayor longitud en México, solo después del drenaje profundo del D.F.

Al final del túnel se encuentra un pozo de oscilación de 12m de diámetro y 133m de altura, mientras la conducción se complementa con una tubería de acero de 3.50m de diámetro y 1050 m de longitud que trabaja a presión; en su parte final, antes de llegar a la casa de máquinas, ésta tubería se bifurca en dos ramales de 2.10 m de diámetro cada uno.

Por su parte la casa de máquinas se ubica en una caverna excavada y alojará dos unidades generadoras tipo Pelton de 146MW de potencia que aprovechan una carga máxima de 603m para lograr la caída más grande en aprovechamientos hidroeléctricos del país, produciendo la mayor potencia para este tipo de turbinas.

VISTA DE LA CASA DE MAQUINAS





El proyecto ocupará el 9o. lugar en potencia instalada y 7o. en generación media anual y almacenamiento como se muestra en la siguiente tabla:

Nombre de la Presa	Potencia instalada MW	Generación med. anual	almacnamiento en m3	altura m
Chicoasén	1 500	5 580	1 705	261
Malpaso	1 080	3 200	12 960	138
Infiernillo	1 000	3 160	12 000	149
Aguamilpa	960	2 130	6 950	187
Angostura	900	2 250	18 500	147
Caracol	594	1 480	1 535	126
Peñitas	420	1 910	1 628	53
Villita	300	1 430	710	60
Zimapán	290	1 292	1 426	207
Mazatepec	208	790	62	92
Temascal	154	830	13 790	76

IV.4.5 IMPACTO AMBIENTAL

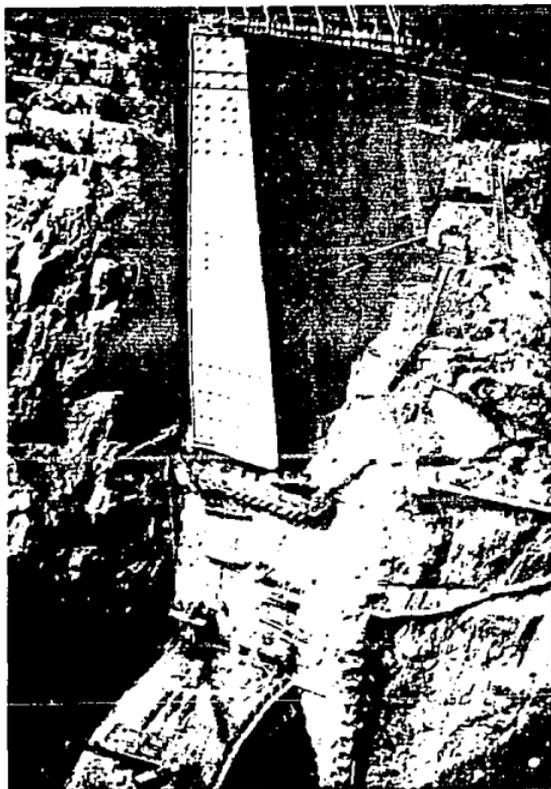
El proyecto Hidroeléctrico Zimapán, como todos los proyectos de este tipo en los que se utiliza agua para la generación de energía, no emite contaminantes a la atmósfera y el impacto que causa al medio ambiente es favorable.

La acumulación de agua en la presa incrementa la humedad del suelo, eleva el nivel de aguas freáticas, la evaporación de grandes volúmenes de agua propicia cambios positivos en el clima. Lo anterior influye en la mejoría de los ecosistemas y en la propagación de la flora y fauna de la región.

La Comisión Federal de electricidad, preocupada por el ambiente, reforestó la zona con 20 000 árboles de diferentes variedades propias de la región.

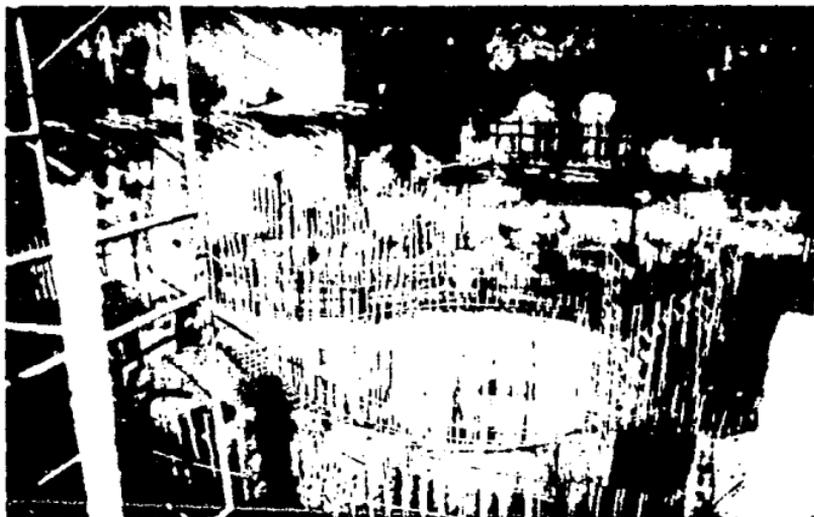
IV.5 Consorcios ganadores y avance de obra.

El Banco Mundial es el principal agente financiero con el que contó esta obra, los diferentes consorcios fueron evaluados según el procedimiento descrito anteriormente, resultando ganador para la obra civil el consorcio Zimapán, integrado por Impregilio (italiana), Cogefar (italiana), Dumetz(francesa) y Condux (del grupo Protexa, mexicana).TEISA(turbinas y equipos industriales S.A.) son los encargados de la fabricación y montaje de dos compuertas ubicadas en el desagüe de fondo. Todos supervisados en su producción por la compañía mexicana DIRAC.

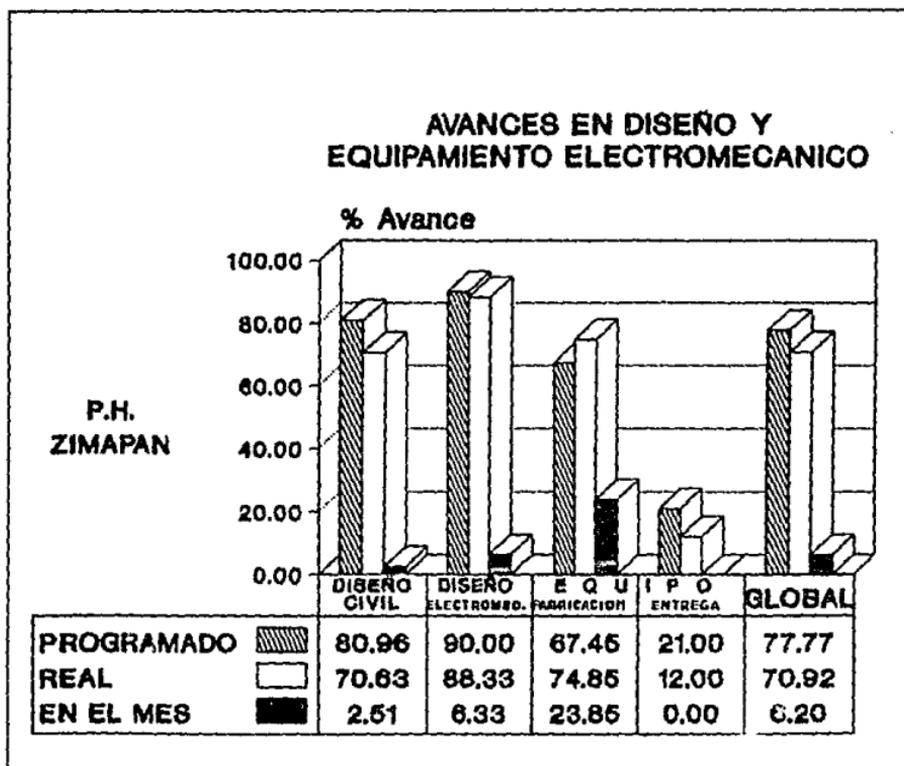


Para el suministro fabricación montaje y puesta en servicio del equipo electromecánico el ganador fue el consorcio ABB integrado por las empresas Asca (suca) y Braum-Boveri, suca y suiza respectivamente, que dan origen a la sigla, y Kvaerner Eureka (noruega), Mecánica de la Peña (española) y otras subsidiarias de ABB, mexicanas (Bufete Industrial, TEISA, etc.) y españolas. Cabe destacar que Bufete Industrial es el encargado de el montaje y la puesta en servicio de todo el equipo electromecánico.

La CFE se encarga de supervisar todos los trabajos, tanto del área civil como del área electromecánica.



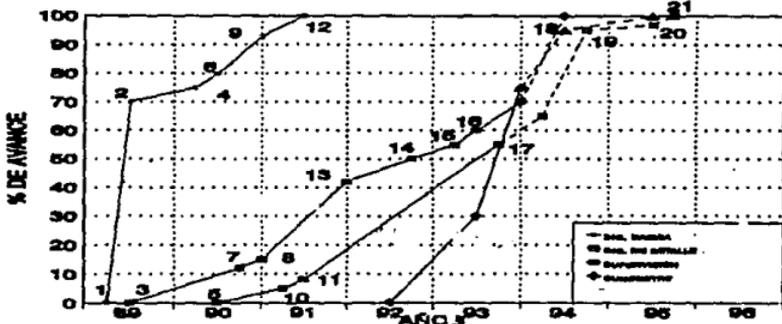
En este tipo de obra suele ocurrir que un presupuesto inicial no siempre es el que se va a cumplir, ya sea por diversas razones como por ejemplo, modificación de algunas de las obras, fallas geológicas no detectadas anteriormente, etc; y por ejemplo en septiembre de 1991 se hizo una revisión y en base a la reprogramación consecuente se estimó que si originalmente, para la obra civil, se requería de una inversión del orden de los 480 millones de nuevos pesos, con las modificaciones efectuadas la inversión debería ser del orden de los 421 millones de nuevos pesos, y esto no es definitivo seguirá cambiando mientras se avance en la obra. Y se tiene el avance de obra a diciembre de 1993 que es:





SUBGERENCIA DE DISEÑOS HIDROELECTRICOS

P.H. ZIMAPAN



EVENTOS RELEVANTES :

ANTECEDENTES:

SE ESTUDIO LA PREFACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD DEL PROYECTO ENTRE LOS AÑOS 1983 Y 1987; EL ESTUDIO DEL ANTEPROYECTO SE HIZO EN ESE MISMO AÑO, TERMINANDOSE EN 1988.

AÑO 1988

- 1.- INICIA LA REVISIÓN DEL ANTEPROYECTO Y LA ELABORACIÓN DE ESPECIFICACIONES.
- 2.- INICIA PROCESO PARA CONCURSO CIVIL Y ELECTROMECÁNICO.
- 3.- INICIA EL DISEÑO DE OBRAS CIVIL Y ELECTROMECÁNICA.

AÑO 1989

- 4.- TERMINA EL PROCESO PARA EL CONCURSO (EVALUACIÓN Y FALLO)
- 5.- INICIA SUPERVISIÓN DE OBRAS CIVIL.
- 6.- FIRMA DEL CONTRATO DE OBRAS CIVIL.
- 7.- LOCALIZACIÓN DEFINITIVA DEL EJE DE CASA DE MÁQUINAS GIRADAS POR PROBLEMAS GEOLÓGICOS.
- 8.- REVISACIÓN TUNEL DE CONDUCCIÓN POR PROBLEMAS GEOLÓGICOS Y DE HIDROFRACTURACIÓN.

AÑO 1991

- 9.- FALLO DEL CONCURSO ELECTROMECÁNICO.
- 10.- INICIA SUPERVISIÓN DEL DISEÑO DE OBRAS DE TOMA, EXCEDENCIAS, CONDUCCIÓN, FONDO DE OSCILACIÓN Y TUBERÍA A PRESIÓN.
- 11.- INICIA DESVÍO DEL RÍO.
- 12.- FIRMA DEL CONTRATO DE EQUIPO ELECTROMECÁNICO.

AÑO 1992

- 13.- DETERMINACIÓN DE CONSTRUIR DOS TUNELES PARA MAYOR SEGURIDAD EN LA OBRAS DE EXCEDENCIAS.
- 14.- TERMINACIÓN DEL DISEÑO DEL REFLECTOR A LA SALIDA DEL TUNEL DEL VERTEDOR PARA EVITAR EL IMPACTO DEL CHUZO EN EL CAJÓN Y SE TERMINA EL DISEÑO DE CORTINA, GIRADA COMO CONSECUENCIA DE UN CAÍDO EN LA LADERA DERECHA DE ARTO DE LA CORTINA.

AÑO 1993

- 15.- SE TERMINA EL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA PARA RESOLVER EL PROBLEMA DE LA CAVERNA ORIGINADA POR EL CAÍDO PRESENTADO EN EL TUNEL DE CONDUCCIÓN.
- 16.- SE DEFINE TRAZO FINAL DE TUBERÍA A PRESIÓN (TRAMO INCLINADO) MODIFICADO POR DESVIACIÓN EN LA EXCAVACIÓN DEL TUNEL.
- 17.- CIERRE DEFINITIVO DEL TUNEL DE DESVÍO.

AÑO 1994

- 18.- TERMINA DISEÑO
- 19.- PRUEBAS DE UNIDADES.
- 20.- OPERACIÓN COMERCIAL UNIDAD N.º 1
- 21.- OPERACIÓN COMERCIAL UNIDAD N.º 2

V. CONCLUSIONES

V. CONCLUSIONES

Realizar obras con recursos extrapresupuestales dentro del esquema "llave en mano" ha sido sin duda uno de los mejores mecanismos de realización de obras de infraestructura, que aunque relativamente es nueva se ha visto su beneficio a muy corto plazo.

En este tipo de proyectos los resultados en obras de generación, transmisión y transformación han sido buenos y los recursos antes otorgados a este sector ahora se canalizan a otros para beneficio social, etc.

Otro beneficio derivado de esta opción alcanzan a los consumidores y contratistas ya que se garantizan la correcta distribución y demanda de la energía eléctrica, se promueve el desarrollo de las empresas, su crecimiento y la creación de empleos.

El esquema llave en mano se puede compactar en las siguientes ideas:

- Permite captar importantes recursos no-gubernamentales para obras de infraestructura en el sector eléctrico, propiciando al mismo tiempo el incremento de la eficiencia y de la productividad, con el consecuente abatimiento de costos de inversión, operación, conservación y mantenimiento.
- Facilita la incorporación de equipos y procesos acordes con los más avanzados desarrollos tecnológicos, con estricto control sobre su impacto ambiental.
- Hace posible la disminución de los tiempos de ejecución de los proyectos, sin detrimento de la calidad total.

Al incluirse en las bases del concurso, que para las partes electromecánicas debe contener componentes domésticos, se asegura que una parte de la inversión efectuada en este punto se quede en México y a su vez genere fuentes de empleos.

Al comparar el esquema llave en mano con el esquema tradicional se pueden observar sus ventajas como son:

- Las fuentes de financiamiento no incluyen recursos del gobierno, como el Banco Mundial, los swaps, etc. y en consecuencia no se genera inflación.
- Se pueden crear consorcios fuertes para futuras obras. En el caso de el P.H. Zimapán, se crearon dos consorcios: el consorcio Zimapán para realizar la obra civil y el consorcio ABB encargado de la fabricación, suministro, habilitación y montaje del equipo electromecánico.
- Debido a que este tipo de obras son estratégicas para el país, la concesión a este tipo de

obras no es posible.

- La CFE comienza a pagar hasta que la obra está terminada y en funcionamiento, de aquí viene el nombre de llave en mano.
- Se unen las compañías en consorcio bajo la forma de asociación en participación.
- Garantiza la transmisión de la propiedad a la entidad promotora al amortizarse la inversión, en ejecución del fideicomiso.
- Garantiza el pago a las entidades acreditantes con el flujo derivado de las rentas bajo el contrato de arrendamiento.
- La garantía de los créditos obtenidos para el financiamiento del proyecto se restringe a los activos del mismo, sin el aval o compromiso del gobierno federal, no hay riesgo del gobierno.
- Creación de un fideicomiso para la administración de los recursos económicos.
- Garantiza a las empresas participantes en el proyecto el flujo oportuno de recursos para el pago de los bienes y servicios proporcionados.
- Permite a la entidad promotora la adecuada coordinación y supervisión técnica de la obra por mandato del fideicomiso.
- Se otorga a todos los participantes, a través del fideicomiso, plenas transparencias y confianza en cuanto a la aplicación de los recursos manejados por el fideicomiso.
- La CFE se protege con reglas de incumplimiento.

Al realizarse la simulación de la evaluación financiera se pudieron observar todos los parámetros y consideraciones que hay que tomar en cuenta para la realización del mismo.

Al analizar el tipo de contratación en el P.H. Zimapán, se puede constatar la gran ventaja de utilizar el esquema llave en mano, ya que se pudo comprobar con la simulación de la evaluación financiera que sería un proyecto llave en mano muy rentable ya que el dinero se recuperaría en forma más rápida.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

- FUENTES DE INFORMACION

- III INFORME DE GOBIERNO,1991

CARLOS SALINAS DE GORTARI, SECRETARIA DE GOBERNACION.

- LINEAMIENTOS DE LOS PROYECTOS LLAVE EN MANO PARA CFE,1993

CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION,MEXICO,D.F.

- CONTRATOS LLAVE EN MANO PARA PEMEX,1993

CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION,MEXICO D.F.

- REVISTA MEXICANA DE LA CONSTRUCCION, MEXICO, D.F.

NUMEROS : 448, 449, 461, 464

- LAS NUEVAS FINANZAS EN MEXICO

CATHERINE MANSELL CARSTENS

EDIT. MILENIO, 1ª ed., 1992, MEXICO D.F.

- MATEMATICAS FINANCIERAS

A. DIAZ MATA, V.M. AGUILERA GOMEZ

1ª ed., 1987, MEXICO D.F.

- PROYECTO HIDROELECTRICO ZIMAPAN

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

MEXICO, 1992

- APUNTES DE LA MATERIA DE PLANEACION

IMPARTIDO POR : ING. GOROSTIZA

PERIODO: 91-2

- PLATICAS PERSONALES CON EL ING. JORGE PALAFOX M.
SUBJEFE DEL DEPARTAMENRO DE ING. CIVIL DE LA CFE
Y SUBJEFE DEL P.H. ZIMAPAN

- PLATICAS PERSONALES CON C.P. FELIX JIMENEZ R.
AUXILIAR DEL CONTRALOR CORPORATIVO DEL GRUPO CIFRA.