



PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO  
EN INGENIERÍA

FACULTAD DE QUÍMICA

“ESTRATEGIAS PARA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS  
EN LA PREPARACIÓN DE PROPUESTAS  
TÉCNICO – ECONOMICAS PARA LICITACIONES  
PÚBLICAS DE PROYECTOS EN FIRMAS DE INGENIERÍA”

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRO EN INGENIERÍA**

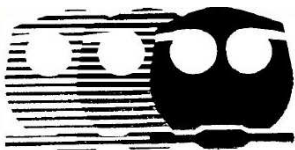
INGENIERÍA DE SISTEMAS – INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

P R E S E N T A :

ING. ARTURO GUERRERO BARRANCO

TUTOR:

M. en I. ALEJANDRO ANAYA DURAND





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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.

**JURADO ASIGNADO:**

**Presidente:** Dr. Carlos E. Escobar Toledo

**Secretario:** M. en I. José Antonio Ortiz Ramírez

**Vocal:** M. en C. Leticia Lozano Ríos

**1er. Suplente:** M. en C. Jorge Luis Aguilar González

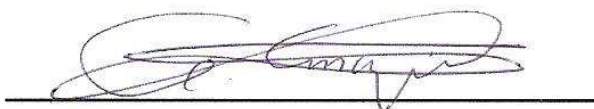
**2do. Suplente** M. en I. Alejandro Anaya Durand

**Lugar donde se realizó la tesis:**

Facultad de Química, UNAM

**TUTOR DE TESIS:**

M. en I. Alejandro Anaya Durand



---

*"Una persona usualmente se convierte en aquello que el cree que es. Si yo sigo diciéndome a mi mismo que no puedo hacer algo, es posible que yo termine siendo incapaz de hacerlo. Por el contrario si yo tengo la creencia que sí puedo hacerlo, con seguridad yo adquiriré la capacidad de realizarlo aunque no la haya tenido al principio.*

*Ghandi*

## Agradecimientos

### *A Dios*

Antes que nada quiero agradecerle por darme la oportunidad de completar una más de mis metas en la vida en las cuales ha estado conmigo.

### *A la UNAO y a la FO*

Quiero agradecer a estas instituciones por darme la oportunidad de poder pertenecer a ellas y permitir desarrollarme dentro de sus aulas.

### *Al M. en S. Alejandro Anaya Durand*

Por su gran compromiso a la formación de profesionales exitosos y especialmente por haberme guiado en la elaboración del presente trabajo, aportando su tiempo, experiencia y conocimientos.

### *A mis Sinodales*

Por haber dedicado su valioso tiempo al revisar y sobre todo enriquecer el presente trabajo con sus importantes aportes realizados.

*A mis profesores:*

*Alejandro Anaya Durand*

*Ezequiel Millán Velasco*

*Fernando Báez Ramos*

*Héctor M. Torres Domínguez*

*Helio Humberto García del Río*

*Jorge Luis Aguilar González*

*José Antonio Amozurrutia de María y Campos*

*Leticia Lozano Ríos*

*Manuel M. López Ramos*

*Miguel Ángel Delgadillo Valencia*

*Por haber sido parte fundamental de mi formación, y por compartir sus conocimientos y experiencia en las aulas.*

*Al Ing. Mario Arredondo Sánchez*

*Por sus consejos y recomendaciones para la elaboración del presente trabajo, así como por la motivación y el ejemplo que me ha dado para continuar adelante en la ingeniería de proyectos.*

*A mis Compañeros*

*A mis compañeros de clase por haber compartido, también sus experiencias profesionales y su amistad en esta etapa de la vida.*

*A todas las personas que me han apoyado, y también aquellas de las que he aprendido y han sido un ejemplo en mi camino para continuar superándome.*

*Este trabajo con todo respeto lo quiero dedicar a:*

*A mi esposa Noemi*

*Por ser la primera persona que incondicionalmente me motivó y apoyó para ingresar, permanecer y por fin concluir la maestría, sin lo cual no hubiera sido posible esta meta, este trabajo es gracias a ella. Te Amo.*

*A mi hijo Javier*

*Por ser un aliciente y uno de mis motivos a continuar superándome en la vida tanto profesionalmente como personalmente, y que este esfuerzo realizado sirva de ejemplo y motivación para las metas que se proponga en la vida.*

*A Mis Padres y Hermanos*

*Por que gracias a ellos tengo principios y valores que me mantienen por el camino correcto, del esfuerzo y dedicación en todo lo que emprendo, les quiero agradecer con esta meta una vez más por ese ejemplo y cariño que he recibido.*

## INDICE

<b>INDICE</b>	i
<b>INTRODUCCION</b>	iv
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	v
<b>OBJETIVO</b>	v
<b>HIPOTESIS</b>	v
<b>RESUMEN</b>	vi
<b>1. GENERALIDADES</b>	1
1.1 Entorno de la ingeniería en México	2
1.1.1 Resumen de las problemáticas que enfrentan las firmas de Ingeniería	5
1.2 Proceso de licitación pública	6
1.3 Obra pública y servicios relacionados con las mismas	7
1.4 Programa de obras públicas	10
1.5 Procedimientos de contratación	10
1.5.1 Licitaciones públicas	10
1.5.1.1 Convocatoria	12
1.5.1.2 Junta de aclaraciones	15
1.5.1.3 Entrega de proposiciones y acto de apertura	16
1.5.1.4 Evaluación de propuestas y adjudicación	16
1.5.1.5 Desechamiento de propuestas	17
1.5.1.6 Fallo	18
1.5.2 Invitación a cuando menos tres personas y Adjudicación directa	18
1.5.2.1 Procedimiento de invitación a cuando menos tres personas	20
1.5.2.2 Adjudicación directa	21
1.5.3 Contratos de obra pública	21
1.5.3.1 Requisitos mínimos del contrato	22
1.6 Ley de Pemex	23
<b>2. PREPARACION DE PROPUESTAS TECNICO – ECONOMICAS</b>	25
2.1 Proceso para preparar una propuesta	25
2.1.1 Análisis inicial	27
2.1.2 Planeación y asignación de recursos	32
2.1.2.1 Requerimientos de la propuesta	34



2.1.3	Elaboración de la propuesta	39
2.1.3.1	Junta de arranque	39
2.1.3.2	Estudio de las bases de licitación	39
2.1.3.3	Propuesta técnica	40
2.1.3.4	Preparación del estimado	41
2.1.3.5	Propuesta económica	41
2.1.3.6	Análisis de riesgo	41
2.1.3.7	Revisión del contrato	41
2.1.3.8	Revisión final	42
2.1.3.9	Integración y entrega de la propuesta	42
2.2	Recomendaciones	42
<b>3.</b>	<b>ESTRATEGIAS PARA EL USO EFICIENTE DE RECURSOS</b>	<b>43</b>
3.1	Análisis de la Problemática	44
3.1.1	Recursos Requeridos para una Propuesta	47
3.1.2	Identificación de la Problemática	48
3.1.3	Planteamiento de Estrategias	48
3.2	Selección Adecuada de Licitaciones	50
3.2.1	Análisis Inicial	52
3.2.1.1	Método Jerárquico Multicriterio (AJM)	56
3.2.2	Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA)	57
3.2.2.1	Matriz de Evaluación de Factores Externos	58
3.2.2.2	Matriz de Evaluación de Factores Internos	59
3.2.2.3	Matriz FODA	60
3.2.2.4	Matriz de Planeación Estratégica Cuantitativa	62
3.2.2.5	Integración del AJM al análisis FODA	64
3.2.2.6	Decisión	66
3.2.3	Análisis de Riesgo	66
3.2.3.1	Planificación de la Administración de Riesgos	67
3.2.3.2	Identificación de Riesgos	70
3.2.3.3	Análisis Cualitativo de Riesgos	72
3.2.3.4	Análisis Cuantitativo de Riesgos	73
3.2.3.5	Planificación de la Respuesta de Riesgos	75
3.2.3.6	Seguimiento y Control de Riesgos	76
3.2.3.7	Interrelación con la Administración del Riesgo	77
3.2.4	Base de Conocimiento de Lecciones Aprendidas	77
3.3	Integración de Equipos de Trabajo	80
3.3.1	Adquisición del Equipo del Proyecto	81
3.3.2	Selección del Equipo para la Propuesta	82
3.3.3	Motivación	85
3.3.4	Equipos de Trabajo de Alto Rendimiento	87

3.3.5 Cultura de Equipo	87
3.4 Distribución de Información Eficiente	89
3.4.1 Herramientas y Técnicas de Distribución de Información	91
3.4.2 Control de Distribución de Información	92
3.5 Aplicación de la Tecnología en Propuestas	92
<b>4. IMPLEMENTACION DE ESTRATEGIAS</b>	<b>98</b>
4.1 Detección de necesidades y áreas de oportunidad	98
4.2 Resistencia al Cambio	98
4.3 Establecimiento de Objetivos	99
4.4 Establecimiento de Indicadores	100
4.5 Evaluaciones	100
4.6 Software de vanguardia	100
4.7 Procedimientos	102
4.7.1 Procedimiento para decisión de participación en licitaciones	103
4.7.2 Procedimiento para lecciones aprendidas en propuestas	111
4.7.3 Procedimiento para selección de personal en propuestas	113
4.7.4 Procedimiento para distribución y control de información en propuestas	115
4.8 Plan de Trabajo	117
4.9 Ejemplo de Aplicación de Selección de Propuestas	118
<b>5. CONCLUSIONES</b>	<b>126</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>129</b>
<b>ANEXO 1</b>	<b>132</b>
Cuestionario tipo de recolección de datos del clima laboral	
<b>ANEXO 2</b>	<b>135</b>
Plan estratégico de trabajo	
<b>ANEXO 3</b>	<b>139</b>
Tablas del ejemplo de aplicación de selección de propuestas	
<b>ANEXO 4</b>	<b>174</b>
Método jerárquico multicriterio (AJM)	
<b>ANEXO 5</b>	<b>185</b>
Selección del personal por método jerárquico multicriterio (AJM)	

## **INTRODUCCION**

La importancia de las licitaciones públicas en el entorno nacional se puede observar desde dos perspectivas, la gubernamental y las de las empresas de ingeniería y construcción.

Por un lado las licitaciones son el mecanismo por el cual las entidades de gobierno realizan las obras requeridas para su buen funcionamiento y los proyectos estratégicos principalmente del sector energético.

Para las empresas de ingeniería y construcción las licitaciones son oportunidades de negocio que permiten su desarrollo y subsistencia, de ahí el que la decisión de participar en licitaciones sea estratégica.

Como sabemos las dos principales entidades que requieren obra publica en la rama de ingeniería, procura y construcción en procesos son PEMEX y CFE, en la actualidad la mayoría de los contratos ofrecidos por estas son a precio alzado.

El ofertar proyectos a precio alzado para las firmas de ingeniera propicia que se requiera realizar una gran cantidad de esfuerzo para preparar una propuesta a un precio competitivo.

La globalización ha sido un factor determinante para las empresas establecidas en México, dado que tienen que competir con empresas a nivel internacional que en muchas ocasiones cuentan con una mejor infraestructura, tecnología, poder de financiamiento y en ocasiones con precios inferiores a los del mercado "dumping".

Estos dos factores orillan a las empresas a desarrollar una gran cantidad de ingeniería para asegurar que el precio ofertado sea competitivo y rinda utilidades. El competir con empresas a nivel internacional obliga también a elevar los niveles de productividad y calidad.

Como en los demás sectores empresariales en el entorno nacional, las firmas de ingeniería para poder subsistir en un sistema globalizado han tenido que realizar estrategias que les permitan competir a nivel internacional dentro de su mismo país.

Dentro de las estrategias que realizan las compañías son las de hacer más eficientes los procesos, lo cual conlleva a un mejor uso de recursos, aumento de productividad, uso de tecnología de punta con el fin de reducir costos y que las empresas sean rentables y competitivas.

De ahí surge la importancia de buscar el uso eficiente de los recursos utilizados en la preparación de propuestas, basados en la elevación de la productividad, reducción de costos, sin perder de vista el objetivo de la oferta el cual es ganarla.

Por eso el presente trabajo de investigación se enfoca en buscar utilizar los recursos limitados con que cuentan las empresas en una forma eficiente, para disminuir los costos y aumentar la productividad, enfocándonos en obtener ahorros de costo y tiempo en la preparación de propuestas principalmente porque estos recursos asignados no son siempre recuperables.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las firmas de ingeniería deben de adaptarse a los cambios continuos y a las exigencias de un mercado globalizado. Lo cual las obliga a ser más productivas y a buscar la manera de minimizar costos en todas sus áreas.

Dentro de una firma de ingeniería el preparar ofertas para competir en licitaciones representa un costo indirecto de las empresas el cual puede representar hasta un 10%<sup>[18][23]</sup> de las Horas Hombre anuales, por estas razones se propone buscar estrategias que permitan hacer más eficiente el uso de recursos implicados en esta área sin disminuir la calidad que requiere la preparación de la oferta para que sea competitiva.

## **OBJETIVO GENERAL.**

El objetivo de este trabajo, consiste en realizar un análisis del proceso de preparación de una propuesta técnico – económica de una licitación, para encontrar factores que obstaculizan el uso eficiente de recursos y definir estrategias que permitan reducirlos o eliminarlos, sin afectar la calidad y la competitividad de la propuesta.

## **HIPÓTESIS**

De acuerdo a lo indicado en el planteamiento del problema las hipótesis son las siguientes:

### **Hipótesis 1:**

La elaboración de propuestas técnico – económicas al realizarse con el uso eficiente de recursos, reduce el costo de su preparación, y con ello permite participar en más ofertas u obtener ahorros significativos.

### **Hipótesis 2:**

El diseño adecuado y la implementación de estrategias para el uso eficiente de recursos en una propuesta disminuye las horas hombres de ingeniería requeridas, permitiendo terminar en tiempo para poder realizar revisiones del estimado de tal forma que la propuesta pueda ser ganadora.

## RESUMEN

La globalización ha dado como resultado que las empresas de ingeniería del país compitan en desventaja con compañías internacionales, las cuales se encuentran mejor posicionadas en diversos aspectos, de ahí la necesidad de buscar ser más competitivos para poder seguir teniendo participación en el mercado.

De acuerdo a lo anterior en este trabajo el objetivo es buscar aquellos factores que se puedan mejorar en la preparación de licitaciones de tal forma que sigan siendo competitivas pero buscando tener un mejor aprovechamiento de los recursos.

Para lograr esto en el primer capítulo se describe el proceso de una licitación desde el punto de vista de la ley, lo cual es importante porque se obtiene la visión de todo aquello que se tiene que cumplir para poder participar y ganar una licitación.

En el capítulo dos se describe el proceso de preparación general de las licitaciones en las firmas de ingeniería y es fundamental para entender y conocer los aspectos más importantes en el desarrollo de una propuesta.

Teniendo el conocimiento sobre la preparación de una propuesta, así como las restricciones marcadas por la ley de obra pública, se puede partir para realizar un análisis de la problemática que lleva al uso inadecuado de recursos durante la preparación de una propuesta, lo cual se lleva a cabo en el capítulo 3, dando como resultado la generación de las estrategias para el uso más eficiente de los recursos.

En ese mismo capítulo 3 se fundamentan las estrategias, también se diseña una metodología que incluye el método jerárquico multicriterio, permitiendo una selección de una forma más acertada de las licitaciones a participar con el fin de enfocar los recursos en aquellas que puedan ser ganadoras.

Finalmente en el capítulo cuatro, se dan los lineamientos mínimos requeridos para poder llevar a cabo una implementación exitosa de las estrategias, se presentan los procedimientos básicos con los que se debe contar en la implantación.

Se lleva a cabo un ejemplo de aplicación de la metodología propuesta para selección de licitaciones, aplicándose en una licitación real en donde se obtienen resultados interesantes y satisfactorios de este análisis.

Se concluye finalmente que las estrategias planteadas permiten obtener ahorro de tiempo y costo en la preparación de las licitaciones, sin disminuir su competitividad, así como contar con una metodología que permita focalizar los recursos en licitaciones ganadoras.

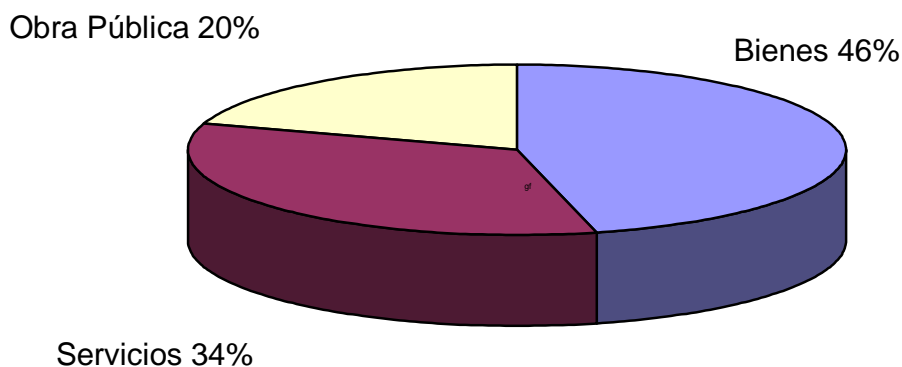
## 1. GENERALIDADES

Las licitaciones que realizan tanto gobierno federal y estatal, surgen siempre en base a una necesidad, esta necesidad puede ser de bienes, servicios, obra pública <sup>[25]</sup>.

El sector público requiere, para el cumplimiento de sus actividades, desde la adquisición de importantes volúmenes de materias primas, refacciones, productos terminados, contratación de servicios, hasta la ejecución de grandes proyectos de infraestructura.

A partir de información de la Cuenta de la Hacienda Pública Federal se estima que las compras gubernamentales en 2006 fueron equivalentes a 301,780 millones de pesos, de los cuales el 46% correspondieron a bienes, 34% a servicios y 20% a obra pública <sup>[31]</sup>.

Fig. 1 - 1 Compras Gubernamentales



Las dependencias que destacan por el número y volumen de compras que realizan son: Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), Secretaría de Educación Pública (SEP), Secretaría de Salud (SSA), y la Procuraduría General de la Republica (PGR).

Por su parte, las entidades que destacan por el número y volumen de adquisiciones realizadas son: Petróleos Mexicanos (PEMEX), Comisión Federal de Electricidad (CFE), Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) e Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE).

De igual forma la infraestructura de plantas de proceso por obra pública principalmente es realizada por Petróleos Mexicanos (PEMEX) y Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Tabla 1.1 Obra Pública de PEMEX y CFE.

	2006	2007	2008
<b>PEMEX EXPLORACION Y PRODUCCION</b>	39.0%	41.1%	48.2%
<b>PEMEX REFINACION</b>	36.0%	24.6%	21.0%
<b>PEMEX GAS Y PETROQUIMICA BASICA</b>	11.8%	6.7%	8.0%
<b>PEMEX PETROQUIMICA</b>	9.4%	5.2%	4.6%
<b>CFE</b>	3.8%	22.3%	18.3%
<b>MILLONES DE PESOS <sup>[44]</sup></b>	<b>10,401</b>	<b>11,735</b>	<b>14,389</b>

La adquisición de bienes, servicios y obra pública para dependencias e instalaciones federales y estatales esta dado por el proceso de Licitación Pública.

Para comprender la importancia y la problemática de las firmas de ingeniería en el proceso de la preparación de propuestas, se describe a continuación el entorno de la Ingeniería nacional así como el proceso para licitar proyectos de infraestructura.

## 1.1 ENTORNO DE LA INGENIERÍA EN MÉXICO <sup>[29]</sup>.

A mediados de los años 70's, la capacidad instalada en México, para PEMEX, ascendía a cerca de veinte millones de horas hombre al año, mismas que aportaban cerca de la mitad de las necesidades de PEMEX.

A partir de 1984, se inició un descenso considerable en la demanda de Ingeniería, causado por la crisis de los 80's, por la cual se cancelaron muchos proyectos, así como por los nuevos criterios de competencia global, la entrada de México al GATT y las decisiones de menor participación del Estado en la economía.

En los inicios y mediados de los años 90's, el mercado de ingeniería pasó de ser local nacional a un mercado competido internacionalmente, se reactivó la construcción de plantas industriales, con el "Paquete Ecológico" y se inició la competencia entre firmas nacionales y extranjeras. En estos proyectos, las firmas nacionales de ingeniería compitieron y obtuvieron una buena proporción de los contratos.

PEMEX generó, en esta época, los concursos del tipo "Llave en Mano", los cuales incluyeron la ingeniería, la procura y la construcción de las plantas, partiendo, normalmente, de ingenierías básicas previamente licitadas. Este tipo de proyectos permitieron una participación limitada de las firmas de ingeniería.

En esta misma época, se dismantelaron los cuadros de ingeniería y construcción de PEMEX, agrupados en la Subdirección de Proyectos y Construcción de Obra (SPCO) y se redujeron las superintendencias de proceso.

La crisis del 95 causó una disminución drástica en la tasa de crecimiento del sector de la construcción y por ende, en el de la ingeniería, al cual está directamente relacionado.

Posteriormente se definieron los primeros esquemas concesionados en proyectos paquete, entrando de lleno las grandes constructoras, participando con financiamiento en la construcción.

En lo que se refiere al sector de energía e industria, el mercado de la ingeniería de proyecto en México ha estado determinado por los proyectos de inversión pública y privada y algunas firmas de ingeniería mexicanas, sólo han podido obtener contratos al asociarse con empresas extranjeras.

La situación que presenta actualmente la oferta de ingeniería nacional indica, según una estimación reciente, que se cuenta solamente con alrededor de nueve millones de horas hombre al año de capacidad instalada, para proyectos industriales del sector público y privado en sus diferentes ramos.

Los datos anteriores se han obtenido de una forma indirecta, ya que en el país no se cuenta con una entidad que consolide la información de las firmas de ingeniería.

En lo tocante a la demanda de ingeniería en el mercado nacional, se presenta un fenómeno cíclico. Teniendo periodos de amplia y baja demanda. Estos efectos se ven tanto en el volumen de producción, como en la generación de empleos.

Aunque no se cuenta con estadísticas formales, es sabido que un buen número de profesionales que han sido desincorporados en los sectores público y privado de la ingeniería en periodos de baja demanda, han optado por un cambio de giro en su actividad profesional, al no encontrar una oferta de empleo que les ofrezca una razonable remuneración y una posibilidad de permanencia.

Debido a la falta de continuidad en la carga de trabajo de las empresas, por los ciclos de vida de los diferentes proyectos, se contrata a los ingenieros únicamente por ciertos periodos, lo cual redundo en una reducción en la oportunidad de su desarrollo profesional.

Lo anterior es consecuencia de que las empresas se hayan visto forzadas a reducir sus costos operativos, ante un mercado deprimido donde la demanda ha sido el factor limitante.



Es posible establecer que las condiciones que han reinado en el mercado de ingeniería y la economía nacionales, no han sido favorables para permitir que la fuerza de trabajo de las empresas se haya mantenido, ya sea estable o en crecimiento; que se hubieran aumentado las remuneraciones; ni que se haya podido promover de manera sensible el desarrollo profesional, mediante programas de capacitación o estudios de posgrado.

De manera análoga a lo expresado para las personas, un mercado deprimido y selectivo tiene el efecto de un círculo vicioso en la actualización, infraestructura técnica y tecnológica de las empresas nacionales de ingeniería; la falta o insuficiencia creciente en la demanda de servicios provoca la carencia de recursos para la renovación o modernización de la infraestructura; el contar con una infraestructura limitada u obsoleta, merma drásticamente las posibilidades de acceder al mercado actual.

Es por ello que no podemos esperar que las firmas de ingeniería mexicanas, pequeñas y medianas, cuenten con sistemas automatizados de gestión, sistemas para diseño asistido por computadora o que sus procesos estandarizados de ingeniería se encuentren al mismo nivel que su competencia internacional. Los elementos mencionados son ya típicos en las empresas equivalentes de los países desarrollados, y es contra quienes tienen que competir las empresas mexicanas, y paradójicamente, esta competencia se da dentro del mercado nacional.

En este primer lustro del nuevo siglo, se ha regresado a los esquemas de proyectos del tipo IPC (ingeniería, procura y construcción) en los que se ha incluido una combinación de conceptos a precio alzado y a precios unitarios, como es el caso de la reconfiguración de la refinería de Minatitlán.

Un componente adicional que se está utilizando, es el que una empresa externa lleve a cabo la administración del proyecto, buscando garantizar la aplicación de las mejores prácticas de ingeniería, procura y construcción.

Debido a los créditos obtenidos para financiar los distintos proyectos de PEMEX y a la entrada de México a organismos como el GATT y el Tratado de Libre Comercio con Norte América, fue necesario llevar a cabo licitaciones internacionales.

En este tipo de licitaciones concursaron empresas de diversos países, tales como: Japón, Corea, España, Estados Unidos, Canadá, etc., normalmente asociados con empresas constructoras y firmas de ingeniería mexicanas, sin embargo la participación de estas últimas fue cuando más del orden del 20%.

A fin de poder concursar en los distintos proyectos "Llave en mano", las empresas tuvieron que formar alianzas. La idea de estas asociaciones es la de unir fortalezas de cada una de ellas.

Desafortunadamente, en la mayor parte de las alianzas que se formaron, el socio principal fue una empresa de origen extranjero para proyectos de gran tamaño o una constructora mexicana para los proyectos menores. En ningún caso las firmas de ingeniería pudieron ser líderes de las mismas, lo cual es una consecuencia lógica, debido a que la ingeniería, a pesar de su importancia y valor, siempre representa un pequeño porcentaje de la inversión total de la obra.

La ingeniería, al definir los documentos y especificaciones con los que se lleva a cabo una obra industrial, es la responsable directa de la calidad total del proyecto, sin embargo, cuando se concursa en un mismo paquete la ingeniería, la compra del equipo y la construcción, la Ley de Obra Pública actual, presenta limitaciones para diferenciar entre la calidad de una ingeniería y otra debido a que no es precisa en la forma en que se deben evaluar las cotizaciones.

### **1.1.1 RESUMEN DE LAS PROBLEMÁTICAS QUE ENFRENTAN LAS FIRMAS DE INGENIERÍA <sup>[29]</sup>.**

Los principales problemas a los que actualmente se están enfrentando las firmas de ingeniería se pueden resumir como:

#### ◆ Financieros

Las grandes empresas constructoras son las únicas que pueden participar en las licitaciones de las plantas industriales de México.

Las pequeñas y medianas empresas de ingeniería y construcción no cuentan con la capacidad para concursar directamente en los grandes proyectos industriales, por lo que su intervención es a través de subcontrataciones.

#### ◆ Globalización

La globalización es un fenómeno irreversible, por medio del cual los grandes consorcios internacionales han y seguirán participando en las licitaciones nacionales, sin embargo, este tipo de empresas cuentan con una infraestructura muy superior a la de las empresas mexicanas. Esto significa una competencia desproporcionada para las firmas nacionales.

#### ◆ Actualización de Infraestructura

El mantenimiento, la actualización y la modernización de la infraestructura de una firma de ingeniería, requieren de una inversión que no es modesta si se quiere contar con el estado del arte para el desarrollo de proyectos de punta. Lo anterior es aplicable tanto a equipo, hardware o a las aplicaciones de software especializadas.

◆ Recursos Humanos

La mayor problemática que enfrentan las empresas nacionales es aquella que se refiere a la reducción de su fuerza de trabajo, debido a las condiciones del entorno, viéndose obligadas a desincorporar al capital humano en el que se invirtió en su entrenamiento y especialización, por la falta de continuidad en los proyectos.

El personal de una firma de ingeniería, es su recurso más valioso, ya que de nada sirve el mejor sistema de cómputo o los programas especializados más avanzados, si no se cuenta con personal ampliamente calificado. Una característica del personal que abandona la ingeniería es que, en su mayoría, ya no se puede volver a reclutar, debido a que normalmente se enrolará en actividades de diferente índole.

◆ Productividad

Como una consecuencia directa de la problemática de insuficiente o inadecuada infraestructura y una fuerza de trabajo con un alto porcentaje de rotación, las empresas mexicanas de ingeniería transitan por una situación en la que la productividad no puede alcanzar los niveles que se tienen como estándar en las empresas internacionales.

◆ Maquila de ingeniería

Debido a los bajos costos de la mano de obra para la ingeniería, muchas empresas prefieren subcontratar los desarrollos en ciertos países del continente Asiático, en los cuales se han establecido grupos con alta preparación e infraestructura adecuada.

◆ Experiencia en el desarrollo de los proyectos.

En general se está creando un círculo vicioso, ya que en las distintas licitaciones se solicita experiencia previa en el desarrollo de proyectos similares, pero al no poder participar las firmas nacionales, no pueden adquirir esta experiencia.

## 1.2 PROCESO DE LICITACIÓN PÚBLICA

Un proceso de licitación son las diferentes etapas que se requieren para preparar la oferta o propuesta hasta la adjudicación y asignación del contrato, básicamente consta de lo siguiente:

- Nacimiento de una necesidad en la entidad
- Bases de Usuario
- Convocatoria
- Cotización / Propuesta
- Dictamen Técnico / Económico
- Adjudicación
- Contrato

Es importante tener claro que al ser licitaciones para desarrollo de infraestructura de obra pública este proceso esta determinado por las leyes mexicanas, principalmente la Ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas (LOPSRM), así como su respectivo reglamento.

Teniendo claro lo anterior es importante conocer, saber interpretar y mantener actualizada las leyes que apliquen, ya que éstas pueden cambiar de acuerdo a las necesidades y requerimientos del país, como se muestra en la tabla 1.1 Desarrollo de la Normatividad de Obra Pública.

### **1.3 OBRA PÚBLICA Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS**

De acuerdo al artículo 3 de la LOPSRM <sup>[20]</sup> (Ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas), se consideran obras públicas los trabajos que tengan por objeto construir, instalar, ampliar, adecuar, remodelar, restaurar, conservar, mantener, modificar y demoler bienes inmuebles. Asimismo, quedan comprendidos dentro de las obras públicas los siguientes conceptos:

El mantenimiento y la restauración de bienes muebles incorporados o adheridos a un inmueble, cuando implique modificación al propio inmueble;

Los proyectos integrales en los cuales el contratista se obliga desde el diseño de la obra hasta su terminación total, incluyéndose, cuando se requiera, la transferencia de tecnología;

Los trabajos de exploración, geotecnia, localización y perforación; mejoramiento del suelo y subsuelo; desmontes; extracción y aquellos similares, que tengan por objeto la explotación y desarrollo de los recursos naturales que se encuentren en el suelo o en el subsuelo;

Instalación de islas artificiales y plataformas utilizadas directa o indirectamente en la explotación de recursos naturales;

Los trabajos de infraestructura agropecuaria;

La instalación, montaje, colocación o aplicación, incluyendo las pruebas de operación de bienes muebles que deban incorporarse, adherirse o destinarse a un inmueble, siempre y cuando dichos bienes sean proporcionados por la convocante al contratista; o bien, cuando incluyan la adquisición y su precio sea menor al de los trabajos que se contraten;

Las asociadas a proyectos de infraestructura que impliquen inversión a largo plazo y amortización programada de los términos de la Ley en los cuales el contratista se obligue desde la ejecución de la obra, su puesta en marcha, mantenimiento y

Tabla 1.2 Desarrollo de la Normatividad de Obra Pública [32].

REGLAS	REGLAMENTO	LEY	CONSTITUCION POLITICA		
Bases y normas generales para la contratación y ejecución de las obras públicas Reglas generales para la contratación y ejecución de las obras públicas			ARTICULO 134	1917	
				1966	
		Reglamento de la Ley de Inspección de contratos y obra públicas	Ley de Inspección y Obra Pública		1967
					1970
		Reglamento de la ley de obras públicas	Ley de Obras Públicas		1980
		Reformas y Adiciones		Reformas al articulo 134	1982
		Adiciones	Reformas y Adiciones		1983 - 1984
		Reglamento de la ley de obras públicas	Reformas y Adiciones		1985
		Reformas y Adiciones			1990
			Reforma, adición y deroga de diversas disposiciones		1991
		Ley de adquisiciones y obras Públicas		1993	
		<b>Ley de obras Públicas y servicios relacionados con las mismas</b>		2000	
	<b>Reglamento de la Ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas</b>			2001	
	<b>Modificada por ultima ocasión en el DOF 29 de Nov. del 2006</b>	<b>Modificada en el DOF 7 de Julio del 2005</b>		2005 – 2006	
		<b>Ley de Petroleos Mexicanos</b>		2008	
		<b>DOF 28 de Nov. Del 2008</b>			
		<b>LOPSRM</b>			
		<b>Modificada por ultima ocasión en el DOF 28 de Mayo del 2009</b>		2009	

**LEGISLACION VIGENTE EN MATERIA DE OBRA PÚBLICA**

operación de la misma, y

Todos aquellos de naturaleza análoga.

Y para Servicios relacionados de acuerdo al artículo 4 <sup>[20]</sup>, se consideran como servicios relacionados con las obras públicas, los trabajos que tengan por objeto concebir, diseñar y calcular los elementos que integran un proyecto de obra pública; las investigaciones, estudios, asesorías y consultorías que se vinculen con las acciones que regula esta Ley; la dirección o supervisión de la ejecución de las obras y los estudios que tengan por objeto rehabilitar, corregir o incrementar la eficiencia de las instalaciones. Asimismo, quedan comprendidos dentro de los servicios relacionados con las obras públicas los siguientes conceptos:

La planeación y el diseño, incluyendo los trabajos que tengan por objeto concebir, diseñar, proyectar y calcular los elementos que integran un proyecto de ingeniería básica, estructural, de instalaciones, de infraestructura, industrial, electromecánica y de cualquier otra especialidad de la ingeniería que se requiera para integrar un proyecto ejecutivo de obra pública;

La planeación y el diseño, incluyendo los trabajos que tengan por objeto concebir, diseñar, proyectar y calcular los elementos que integran un proyecto urbano, arquitectónico, de diseño gráfico o artístico y de cualquier otra especialidad del diseño, la arquitectura y el urbanismo, que se requiera para integrar un proyecto ejecutivo de obra pública;

Los estudios técnicos de agrología y desarrollo pecuario, hidrología, mecánica de suelos, sismología, topografía, geología, geodesia, geotécnica, geofísica, geotermia, oceanografía, meteorología, aerofotogrametría, ambientales, ecológicos y de ingeniería de tránsito;

Los estudios económicos y de planeación de preinversión, factibilidad técnico económica, ecológica o social, de evaluación, adaptación, tenencia de la tierra, financieros, de desarrollo y restitución de la eficiencia de las instalaciones;

Los trabajos de coordinación, supervisión y control de obra; de laboratorio de análisis y control de calidad; de laboratorio de geotecnia, de resistencia de materiales y radiografías industriales; de preparación de especificaciones de construcción, presupuestación o la elaboración de cualquier otro documento o trabajo para la adjudicación del contrato de obra correspondiente;

Los trabajos de organización, informática, comunicaciones, cibernética y sistemas aplicados a las materias que regula esta Ley;

Los dictámenes, peritajes, avalúos y auditorías técnico normativas, y estudios aplicables a las materias que regula esta Ley;

Los estudios que tengan por objeto rehabilitar, corregir, sustituir o incrementar la eficiencia de las instalaciones en un bien inmueble;

Los estudios de apoyo tecnológico, incluyendo los de desarrollo y transferencia de tecnología entre otros, y

Todos aquéllos de naturaleza análoga.

De acuerdo a lo anterior los proyectos IPC para PEMEX, los cuales son tema de este trabajo, deben cumplir con lo que marca la ley para el proceso de licitación.

#### **1.4 PROGRAMA DE OBRAS PÚBLICAS <sup>[20]</sup>.**

De acuerdo al artículo 22<sup>[20]</sup>, las dependencias y entidades pondrán a disposición a través de Comprante y de su página de Internet, a más tardar el 31 de de enero de cada año su programa anual de obras públicas y servicios relacionados con las mismas.

Las obras públicas y servicios podrán ser adicionados, modificados, suspendidos o cancelados, sin responsabilidad alguna, para la dependencia debiendo actualizar en forma mensual el programa en Compranet.

#### **1.5 PROCEDIMIENTOS DE CONTRATACIÓN <sup>[20]</sup>.**

La contratación podrá ser mediante cualquiera de los siguientes procedimientos:

- Licitación pública
- Invitación a cuando menos tres personas
- Adjudicación directa

##### **1.5.1 LICITACIONES PÚBLICAS <sup>[20]</sup>.**

Por lo general los contratos se adjudican a través de licitaciones públicas, mediante convocatoria pública para que libremente se presenten proposiciones solventes.

Las licitaciones públicas podrán ser

- Nacional
- Internacional bajo la cobertura de tratados
- Internacional abierta

Se consideran nacionales, cuando solamente se puede participar personas con nacionalidad mexicana.

Internacional bajo la cobertura de tratados, cuando resulte obligatorio conforme al establecido en los mismos y en la que solo podrán participar licitantes mexicanos y extranjeros de países con los que se tenga celebrado un tratado de libre comercio con capítulo de compras gubernamentales, o

Internacional abierta en la que podrán participar licitantes mexicanos y extranjeros, cualquiera que sea su nacionalidad, cuando:

- Los contratistas nacionales no cuenten con la capacidad para la ejecución de los trabajos o sea conveniente por precio.
- No se presenten propuestas nacionales.
- Así se estipule para las contrataciones financiadas con créditos externos otorgados al gobierno federal o con su aval.

Deberá negarse la participación a extranjeros, cuando su país no conceda un trato recíproco a los licitantes, contratistas, bienes o servicios mexicanos.

Podrá requerirse la incorporación de materiales, maquinaria y equipo de instalación permanente nacional, por el porcentaje del valor de los trabajos que determine la convocante. Asimismo, deberá incorporarse por lo menos treinta por ciento de mano de obra nacional, sin perjuicio de lo dispuesto en los tratados nacionales.

En este aspecto México ha suscrito Tratados de Libre Comercio que incluyen un capítulo en materia de compras gubernamentales con diversos países. Los capítulos de compras del sector público comprendidos en ellos regulan las adquisiciones, servicios y obras públicas bajo su cobertura.

Los TLC's que incluyen un capítulo de compras de gobierno son <sup>[31]</sup>:

- TLC de América del Norte México, Estados Unidos y Canadá (TLCAN).
- TLC México-Bolivia
- TLC México-Costa Rica
- TLC México-Nicaragua
- TLC Grupo de los tres: México, Colombia y Venezuela (G-3)
- TLC México-Israel
- TLC México-Unión Europea (TLCUE)
- TLC México-Asociación Europea de Libre Comercio
- AAE México - Japón



### 1.5.1.1 CONVOCATORIA.

Las convocatorias son el documento oficial con el cual se da inicio a la licitación, mediante el cual se invita a presentar propuestas solventes.

En la convocatoria se establecen las bases para desarrollar el procedimiento y se describen los requisitos de participación, estas se publicarán Compranet y un resumen en el diario oficial de la federación y contendrán como mínimo <sup>[20]</sup>:

- El nombre, denominación o razón social de la dependencia o entidad convocante.
- La indicación de si la licitación es nacional o internacional y el idioma o idiomas, además del español, en que podrán presentarse las proposiciones.
- La descripción general de la obra o del servicio y el lugar en donde se llevarán a cabo los trabajos.
- Plazo de ejecución de los trabajos determinado en días naturales, indicando la fecha estimada de inicio de los mismos.
- Los porcentajes de los anticipos que, en su caso, se otorgarán.
- Moneda o monedas en que podrán presentarse las proposiciones.
- Las condiciones de pago de acuerdo al tipo de contrato a celebrar.
- La fecha, hora y lugar de celebración del acto de presentación y apertura de proposiciones y de la visita al sitio de realización de los trabajos así como la indicación, en su caso, de las propuestas que podrán presentarse a través de medios remotos de comunicación electrónica.
- La fecha, hora y lugar de la primera junta de aclaraciones
- El señalamiento de que para intervenir en el acto de presentación y apertura de proposiciones bastara que los licitantes presenten un escrito en el que su firmante manifieste, bajo protesta de decir verdad, que cuenta con facultades suficientes para comprometerse por si o por su presentada, sin que resulte necesario acreditar su personalidad jurídica;
- La forma en que los licitantes deberán acreditar su existencia legal y personalidad jurídica. Asimismo con la indicación de que el licitante deberá proporcionar una dirección de correo electrónico.

- La indicación de que no podrán participar las personas que se encuentren en los supuestos del artículo 51 y 78 de la LOPSRM.
- La forma en que los licitantes acreditarán su experiencia y capacidad técnica y financiera que se requiera para participar en la licitación.
- Proyectos arquitectónicos o de ingeniería que se requieran para preparar la proposición.
- Tratándose de servicios relacionados con las obras públicas, los términos de referencia que deberán precisar el objeto y alcances del servicio; las especificaciones generales y particulares; el producto esperado, y la forma de presentación así como los tabuladores de las cámaras industriales y colegios profesionales que deberán de servir de referencia para determinar los sueldos y honorarios profesionales del personal técnico;
- Relación de materiales y equipo de instalación que proporciones la convocante y los programas de suministro correspondientes;
- Señalamiento del porcentaje de contenido nacional que deberán cumplir los licitantes;
- Información sobre que trabajos podrán subcontratarse
- Porcentaje, forma y términos de las garantías que deban otorgarse;
- Modelo de contrato y procedimiento de ajuste de costos
- La indicación de que el licitante ganador que no firme el contrato será sancionado conforme al artículo 78 de la LOPSRM;
- La información necesaria para que los licitantes integren sus proposiciones técnica y económica.
- La relación de documentos que los licitantes deberán integrar a sus proposiciones, atendiendo al tipo de contrato, así como a las características, magnitud y complejidad de los trabajos;
- El domicilio de la Secretaría de Función Pública o donde se pueda presentar inconformidades;
- Precisar que será requisito el que los licitantes presenten una declaración de integridad;

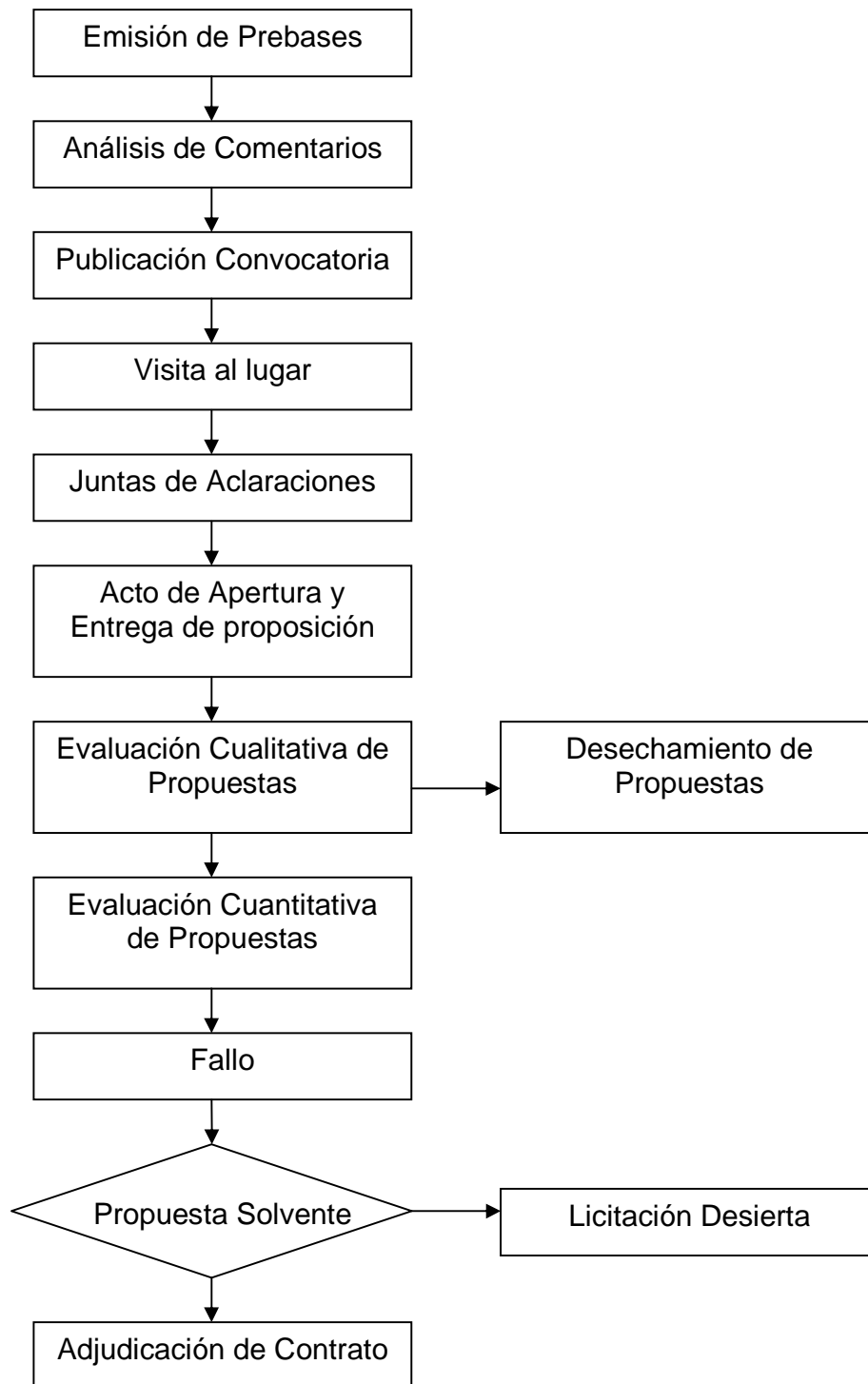


Figura 1-3 Proceso de Licitación

- Los demás requisitos generales que deberán cumplir los interesados, según las características, complejidad y magnitud de los trabajos.

Además de los contenidos mínimos mencionados anteriormente, atendiendo a las características, magnitud y complejidad de los trabajos a realizar, deberán contener los elementos necesarios para que la presentación de proposiciones, por parte de los licitantes, sea completa, uniforme y ordenada, debiendo utilizar los formatos e instructivos elaborados y proporcionados por las dependencias o entidades <sup>[25]</sup>.

De acuerdo con lo anterior el contenido típico de las bases para licitaciones de proyectos de Ingeniería y/o Procura y/o Construcción es el siguiente:

- Requisitos Administrativos
- Plazos
- Contenidos de las propuestas
- Parámetros de Evaluación
- Contenido Técnico
  - Bases de Diseño
  - Alcance de Servicios e Instalaciones
  - Aspectos del sitio
  - Disponibilidad de servicios
  - Ingeniería Conceptual o Básica o Detalle
  - Normatividad
  - Flexibilidad de la planta
  - Pruebas
  - Garantías
  - Calidad
- Contenido Comercial
  - Términos de Pago
  - Tipo y Pro forma de Contrato
  - Condiciones de descalificación
  - Aspectos de Bonificación - Penalización

#### 1.5.1.2 JUNTA DE ACLARACIONES <sup>[20]</sup>.

Las juntas de aclaraciones se llevarán a cabo con posterioridad a la visita de obra y la asistencia es optativa.

Podrán celebrarse tantas como se consideren necesarias y tienen el propósito para que los convocantes resuelvan en forma clara y precisa las dudas o cuestionamientos.

Cualquier modificación a las bases, derivada del resultado de la o las juntas de aclaraciones, será considerada como parte integrante de las propias bases.

Los licitantes prepararán sus propuestas conforme a lo establecido en las bases, así como e las aclaraciones y modificaciones.

### **1.5.1.3 ENTREGA DE PROPOSICIONES Y ACTO DE APERTURA <sup>[20]</sup>.**

La entrega de proposiciones se hará en sobre cerrado. La documentación distinta a la propuesta técnica y económica podrá entregarse, a elección del licitante, dentro o fuera de dicho sobre.

Dos o más personas podrán presentar conjuntamente proposiciones sin necesidad de construir una sociedad, o nueva sociedad en caso de personas morales. Estableciendo con precisión los trabajos a desarrollar cada una y ser firmada por el representante común.

El acto de presentación y apertura de proposiciones se llevara conforme a lo siguiente:

- Se llevará en el día, lugar y hora señalada;
- Una vez recibidas la proposiciones en sobre cerrado, se procederá a su apertura, haciéndose constar la documentación presentada, sin que ello implique la evaluación de su contenido;
- De entre los licitantes que hayan asistido, éstos elegirán a uno, que en forma conjunta con el servidor público que la dependencia o entidad designe, rubricarán las partes de las proposiciones que previamente haya determinado la convocante en la convocatoria a la licitación, las que para estos efectos constarán documentalmente, y
- Se levantará acta del acto de presentación y apertura de las proposiciones, se señalara lugar, fecha y hora en que se dará a conocer el fallo de la licitación, esta fecha quedará comprendida dentro de los 30 días naturales posteriores a la de este acto y podrá diferirse un máximo de 30 días naturales posteriores al plazo establecido originalmente para el fallo.

### **1.5.1.4 EVALUACIÓN DE PROPUESTAS Y ADJUDICACIÓN <sup>[20]</sup>.**

Las dependencias y entidades para hacer la evaluación de las proposiciones, deberán verificar que las mismas cumplan con los requisitos solicitados en la convocatoria a la licitación, para tal efecto, la conovocante deberá establecer los procedimientos y los criterios claros y detallados para determinar la solvencia de

las proposiciones, dependiendo de las características, complejidad y magnitud de los trabajos por realizar.

Atendiendo a las características de cada obra o servicio, se podrá determinar la conveniencia de utilizar el mecanismo de puntos y porcentaje para evaluar las proposiciones. En los procedimientos en que se opte por la utilización de dicho mecanismo se deberá establecer una ponderación para las personas con discapacidad con que cuente la empresa de cuando al menos del 5%.

Las condiciones que tengan como propósito facilitar la presentación de las proposiciones y agilizar la conducción de los actos de la licitación cuyo incumplimiento no afecte la solvencia de las proposiciones, no serán objeto de evaluación, ni será motivo para desechar las proposiciones.

Hecha la evaluación, el contrato se adjudicará al licitante cuya propuesta resulte solvente porque reúne conforme a los criterios de adjudicación establecidos en la convocatoria, las condiciones legales, técnicas y económicas requeridas y por tanto garantice el cumplimiento de las obligaciones respectivas.

Si resultare que dos o más proposiciones son solventes porque satisfacen la totalidad de los requerimientos, el contrato se adjudicará a quien presente la proposición que asegure las mejores condiciones en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstancias pertinentes.

La convocante emitirá un dictamen que servirá como base para el fallo, en el que se hará constar una reseña cronológica del procedimiento, el análisis de las proposiciones y las razones para admitirlas o desecharlas.

#### **1.5.1.5 DESECHAMIENTO DE PROPUESTAS <sup>[27]</sup>.**

Serán causas de desechamiento de propuestas las siguientes:

- La presentación incompleta o la omisión de cualquier documento requerido en las bases.
- El incumplimiento de las condiciones legales, técnicas y económicas requeridas.
- Se acredite que la información o documentación proporcionada es falsa.
- Si se comprueba que el licitante está en uno de los supuestos señalados en el artículo 51, 33, fracción XXIII y 78, penúltimo párrafo de la LOPSRM.
- Las demás que, por disposición legal, o de acuerdo a las características, magnitud y complejidad de los trabajos a realizar sean considerados en las

bases y que sean estrictamente necesarias para la evaluación de las propuestas o la realización de los trabajos.

#### **1.5.1.6 FALLO** <sup>[20]</sup>.

El fallo se llevará a cabo dentro de los 30 días naturales siguientes a la fecha de acto de presentación y apertura y podrá diferirse, siempre que el nuevo plazo no exceda de 30 días naturales contados a partir del plazo establecido originalmente.

El fallo se dará a conocer en junta pública y a través de Compranet, levantándose acta al final de la misma y contendrá lo siguiente:

- Relación de licitantes cuyas propuestas se desecharon, expresando las razones de tal determinación;
- Relación de licitantes cuyas propuestas resultaron solventes. En caso de haberse utilizado mecanismo de puntos, se incluirá el listado de los componentes del puntaje de cada licitante;
- Nombre del licitante a quien se adjudica el contrato, indicando las razones que motivaron la adjudicación, así como el monto total de la proposición;
- Fecha, lugar y hora para la firma del contrato, la presentación de garantías y, en su caso, la entrega de anticipos, y
- Nombre, cargo y firma del servidor público que lo emite.

En caso de que se declare desierta la licitación, se señalarán en el fallo las razones que lo motivaron.

Contra el fallo no procederá recurso alguno; sin embargo procederá la inconformidad en términos de LOPSRM

#### **1.5.2 INVITACIÓN A CUANDO MENOS TRES PERSONAS Y ADJUDICACIÓN DIRECTA** <sup>[20]</sup>.

Se podrá contratar obras públicas o servicios relacionados con las mismas, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando:

- El contrato sólo pueda celebrarse con una determinada persona por tratarse de obras de arte, el licenciamiento exclusivo de patentes, derechos de autor u otros derechos exclusivos.

- Peligro o se altere el orden social, la economía, los servicios públicos, la salubridad, la seguridad o el ambiente de alguna zona o región del país como consecuencia de caso fortuito o de fuerza mayor.
- Existan circunstancias que puedan provocar pérdidas o costos adicionales importantes, debidamente justificados.
- Se realicen con fines exclusivamente militares o para la armada, o su contratación mediante licitación pública ponga en riesgo la seguridad nacional o la seguridad pública;
- Derivado de caso fortuito o fuerza mayor, no sea posible ejecutar los trabajos mediante el procedimiento de licitación pública en el tiempo requerido para atender la eventualidad de que se trate, en este supuesto deberán limitarse a lo estrictamente necesario para afrontarla.
- Se hubiere rescindido el contrato respectivo por causas imputables al contratista que hubiere resultado ganador en una licitación. En estos casos la dependencia o entidad podrá adjudicar el contrato al licitante que haya presentado la siguiente proposición solvente más baja, siempre que la diferencia en precio con respecto a la propuesta que inicialmente hubiere resultado ganadora no sea superior al diez por ciento. Tratándose de procedimientos de contratación en los que se hayan considerado puntos y porcentajes como método para la evaluación de las proposiciones, se podrá adjudicar a la propuesta que siga en calificación a la del ganador.
- Se haya declarado desierta una licitación pública, siempre que se mantengan los requisitos establecidos en la convocatoria a la licitación cuyo incumplimiento haya sido considerado como causa de desecamiento porque afecta directamente la solvencia de las proposiciones.
- Se trate de trabajos de mantenimiento, restauración, reparación y demolición de inmuebles, en los que no sea posible precisar su alcance, establecer el catálogo de conceptos, cantidades de trabajo, determinar las especificaciones correspondientes o elaborar el programa de ejecución.
- Se trate de trabajos que requieran fundamentalmente de mano de obra campesina o urbana marginada, y que la dependencia o entidad contrate directamente con los habitantes beneficiarios de la localidad o del lugar donde deban realizarse los trabajos, ya sea como personas físicas o morales.
- Se trate de servicios relacionados con las obras públicas prestados por una persona física, siempre que éstos sean realizados por ella misma, sin requerir de la utilización de más de un especialista o técnico, o



- Se trate de servicios de consultorías, asesorías, estudios, investigaciones relacionados con obras públicas, debiendo aplicar el procedimiento de invitación a cuando menos tres personas, entre las que se incluirán instituciones de pública y privadas de educación superior y centros públicos de investigación.

Sólo podrá autorizarse la contratación mediante adjudicación directa, cuando la información que se tenga que proporcionar a los licitantes, para la elaboración de su proposición, se encuentre reservada en los términos establecidos en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

- Se acepte la ejecución de los trabajos a título de adición en pago;
- Cuando se acredite la celebración de una alianza estratégica que lleven acabo las dependencias y entidades con personas físicas o morales dedicadas a la ingeniería, la investigación y a la transferencia y desarrollo de tecnología, a fin de aplicar las innovaciones tecnológicas en la infraestructura nacional, y
- Se trate de servicios que tengan por objeto elaborar o concluir los estudios, planes o programas necesarios que permitan la realización de la licitación pública para la ejecución de las obras públicas asociadas a proyectos de infraestructura siempre y cuando el precio de los mismo no sea mayor al cuatro por ciento del monto total del proyecto cuya ejecución se pretenda licitar o bien al monto de cuarenta millones de pesos, lo que resulte menor, debiéndose adjudicar directamente el contrato respectivo.

La suma de los contratos que se realicen no podrá exceder del treinta por ciento del presupuesto autorizado a las dependencias y entidades para la realización de obra pública o servicios relacionados con las mismas.

### **1.5.2.1 PROCEDIMIENTO DE INVITACIÓN A CUANDO MENOS TRES PERSONAS** <sup>[20]</sup>.

Este procedimiento se sujetara a lo siguiente:

- Difundir la invitación en Comprante y en la página de la dependencia o entidad;
- El acto presentación y apertura de proposiciones podrá hacerse sin la presencia de los correspondientes licitantes, pero invariablemente se invitará a un representante del órgano interno de control en la dependencia o entidad.

- Para llevar a cabo la adjudicación correspondiente, se deberá contar con un mínimo de tres proposiciones susceptibles de análisis.
- En la invitación se indicarán, según las características, complejidad y magnitud de los trabajos, aquellos aspectos que correspondan al artículo 31 de la LOPSRM.
- Los plazos para la presentación de las proposiciones se fijarán para cada contrato, atendiendo a las características, complejidad y magnitud de los trabajos.
- A las demás disposiciones de la LOPSRM que resulten aplicables.

### 1.5.2.2 ADJUDICACIÓN DIRECTA <sup>[20]</sup>.

En el supuesto que dos procedimientos de invitación cuando menos a tres personas hayan sido declarados desiertos se podrá adjudicar directamente el contrato.

### 1.5.3 CONTRATOS DE OBRA PÚBLICA <sup>[20]</sup>.

Los contratos permitidos por la LOPSRM pueden ser de cuatro tipos:

- Precios Unitarios
- Precio Alzado
- Mixtos
- Amortización programada

Las dependencias y entidades podrán incorporar en las bases de licitación las modalidades de contratación que garanticen al estado las mejores condiciones sin que ello desvirtúe el tipo de contrato que se haya licitado.

#### Contrato a Precios Unitarios <sup>[20]</sup>.

En este tipo de contrato el importe de la remuneración que se cubrirá al contratista se hará por unidad de concepto de trabajo terminado.

#### Contrato a Precio Alzado <sup>[20]</sup>.

A precio alzado el importe de la remuneración o pago total que se cubrirá al contratista será por los trabajos totalmente terminados y ejecutados en el plazo establecido.

Las proposiciones que presenten los contratistas para la celebración de estos contratos, tanto en sus aspectos técnicos como económicos, deberán estar desglosadas por lo menos en cinco actividades principales;

### **Contrato Mixto** <sup>[20]</sup>.

Este tipo de contrato contiene una parte de los trabajos sobre la base de precios unitarios y otra a precio alzado.

### **Amortización Programada** <sup>[20]</sup>.

Este tipo de contrato se refiere cuan el pago total acordado en el contrato de las obras públicas relacionadas con proyectos de infraestructura, se efectuará en función del presupuesto aprobado para cada proyecto.

#### **1.5.3.1 REQUISITOS MÍNIMOS DEL CONTRATO** <sup>[20]</sup>.

De acuerdo con la LOPSRM los contratos tendrán como mínimo:

- Autorización del presupuesto
- Indicación del procedimiento de adjudicación del contrato
- El precio a pagar por los trabajos objetos del contrato
- El plazo de ejecución de los trabajos
- Porcentajes, número y fechas de las exhibiciones y amortización de lo anticipos
- Términos y porcentajes que garanticen la correcta inversión de los anticipos y cumplimiento del contrato
- Penas convencionales por atraso en la ejecución
- Términos en que el contratista en su caso reintegrara lo que hubiere recibido en exceso
- La indicación de que en caso de violaciones en materia de derechos inherentes a la propiedad intelectual, la responsabilidad estará a cargo del licitante o contratista según sea el caso.
- Causales y procedimiento de rescisión de contrato
- La descripción pormenorizada de los trabajos a ejecutar.
- Los procedimientos mediante los cuales resolverán las discrepancias futuras, que no impliquen audiencia de conciliación.
- Los demás aspectos y requisitos previstos en la convocatoria a la licitación e invitaciones a cuando menos tres personas, así como los relativos al tipo de contrato de que se trate.

## 1.6 LEY DE PEMEX <sup>[21][43]</sup>.

La sección tercera de ley de PEMEX corresponde a Adquisiciones, Arrendamientos, Servicios y Obras Públicas e indica que las mismas serán regidas por esta Ley para las actividades de carácter productivo en el Ramo del Petróleo, así como de la Petroquímica distinta de la básica.

Destacándose lo siguiente de la Ley, con respecto a Licitaciones.

1. La obra pública y servicios relacionados por regla general se llevaran a cabo por medio de licitaciones públicas, previa convocatoria pública
2. De igual forma las licitaciones podrán ser nacionales, internacionales abierta e internacionales bajo la aplicación de un tratado.
3. El procedimiento de licitación constara de las siguientes etapas:
  - Emisión de Convocatoria en el Diario Oficial de la Federación
  - Emisión de las bases de licitación
  - Junta de Aclaraciones
  - Presentación y apertura de proposiciones
  - Análisis y Evaluación de propuestas, en las que podrán incluirse mecanismos de precalificación y reofertas subsecuentes de descuento
  - Adjudicación y fallo, el cual se dará a conocer en sesión pública.
4. Las bases de licitación contendrán como mínimo:
  - Los elementos para acreditar la experiencia, capacidades técnicas, y financieras de acuerdo con las características, complejidad y magnitud de los trabajos a realizar
  - La descripción general de los trabajos y el lugar donde se realizarán.
  - El plazo de ejecución de los contratos
  - Las reglas para las subcontrataciones
  - Condiciones de pago
  - Los mecanismos de ajuste de las remuneraciones
  - Los requerimientos de incorporación de contenido nacional
  - La indicación método para la evaluación de las ofertas.
5. Se podrán incluir etapas de negociación de precios, de acuerdo a las reglas de PEMEX
6. Si se justifica que el procedimiento de licitación pública no satisface las mejores condiciones sobre precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstancias pertinentes, podrán optar por celebrar contratos a

través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa.

Por adjudicación directa:

- Remediación de derrames, emisión de gases tóxicos o peligros, vertimiento irregular de hidrocarburos o cualquier incidente que ponga en riesgo al ambiente, población, trabajadores o instalaciones.
- Servicios fedatarios públicos, peritos y de representación en procesos judiciales o administrativos.
- En el caso de refaccionamiento o mantenimiento de equipos industriales para mantener la garantía.

Por invitación a cuando menos tres personas

- Contrataciones para desarrollar innovaciones tecnológicas.
- Estudios de ingeniería, asesorías, investigaciones y capacitación

### **Principales Características**

Se aprecia que la metodología es muy similar a la LOPSRM, pero es importante destacar las siguientes diferencias:

- Precalificación y Calificación de licitantes que permitan obtener las mejores alternativas para PEMEX, en la especialidad correspondiente
- Negociación de precios
- Empresas de ingeniería que desarrollen especificaciones técnicas para un proyecto podrán participar en la ejecución del mismo proyecto.

## 2. PREPARACION DE PROPUESTAS TECNICO - ECONOMICAS

Las propuestas son documentos que se preparan para participar y atender licitaciones o invitaciones a concurso que se usan para vender y comprar bienes y servicios o adjudicar contratos <sup>[25]</sup>.

La propuesta consiste en la descripción de los trabajos y recursos con que cuenta el contratista para cumplir las necesidades específicas del cliente, incluyendo el costo y los términos contractuales así como el desarrollo del valor y ganancias para el propio contratista. Sin embargo, una propuesta profesional es mucho más que eso. La propuesta es <sup>[22]</sup>:

- Una presentación de ventas
- Un instrumento de negociación
- Una base para los trabajos del proyecto
- Una base para los costos del proyecto

En base a lo anterior para preparar una propuesta competitiva, se requiere ver la elaboración de esta como un proyecto.

### 2.1 PROCESO PARA PREPARAR UNA PROPUESTA

No existe un procedimiento generalizado en las compañías para la elaboración de propuestas, debido a que cada una cuenta con sus metodologías, sin embargo la mayoría realiza los pasos indicados a continuación (figura 2-1):

- Análisis inicial
  - Identificación de propuestas.
  - Análisis de participación.
- Planeación de la Propuesta
  - Asignación de Gerente de la Propuesta.
  - Elaboración de Programa y Presupuesto de la Propuesta.
  - Asignación del Personal.
  - Identificación de documentos entregables y definición de responsabilidades.
  - Definición de WBS, Plan de Trabajo y Contenido de la Propuesta.
- Ejecución de la Propuesta
  - Junta de Arranque y Distribución de Información.
  - Análisis de Riesgo.
  - Revisión del Contrato.
  - Elaboración de Estimado, Propuesta Técnica, Comercial.
  - Evaluación y aprobación de la Propuesta.
  - Integración de la Oferta.
  - Entrega al Cliente.

ESTRATEGIAS PARA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN LA PREPARACIÓN DE PROPUESTAS TECNICO-ECONOMICAS PARA LICITACIONES PÚBLICAS DE PROYECTOS EN FIRMAS DE INGENIERIA.

PREPARACION DE PROPUESTAS TECNICO-ECONOMICAS

Maestría en Ingeniería y Administración de Proyectos

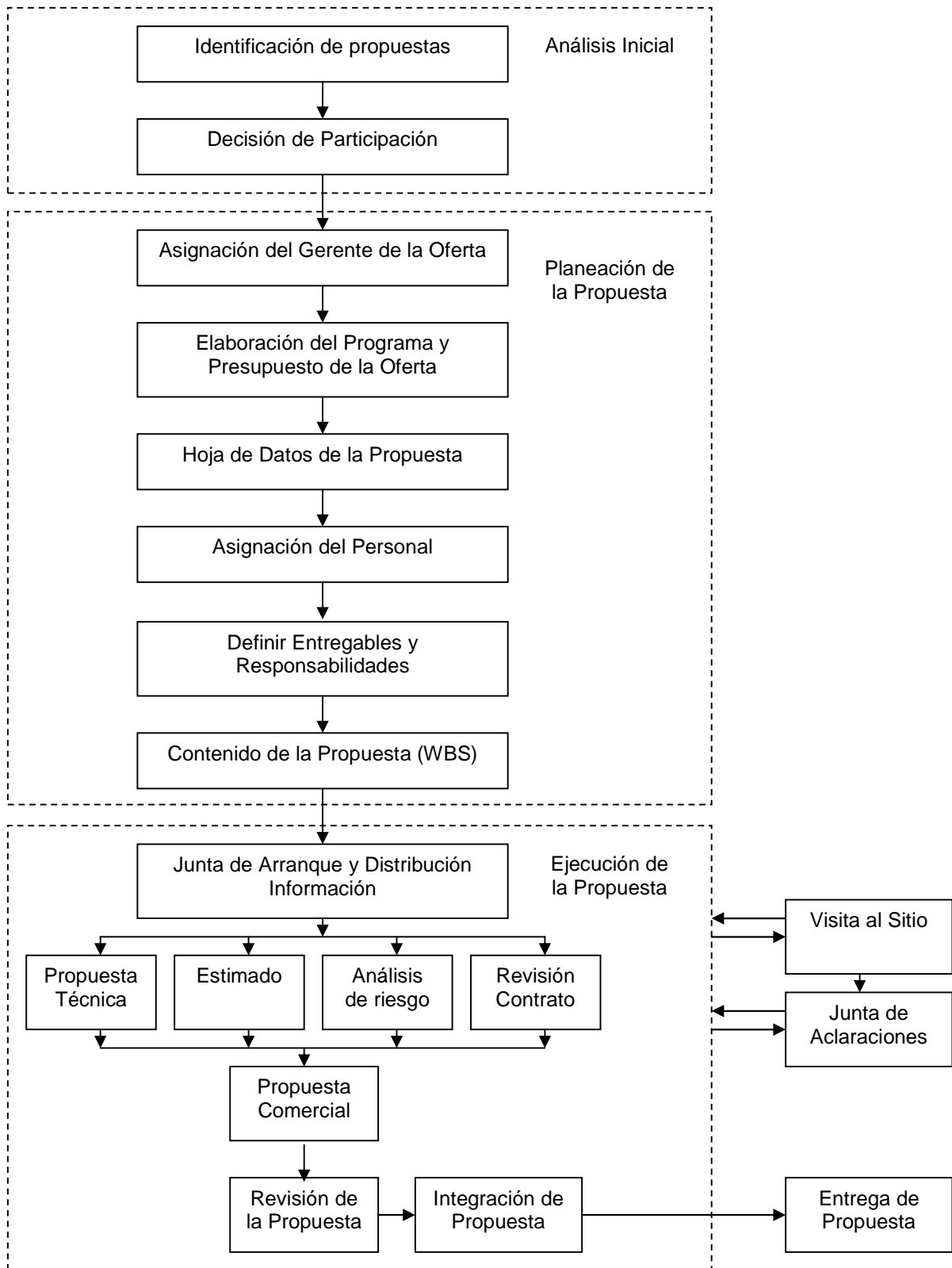


Figura 2-1 Proceso Interno para la preparación de Propuestas.

## 2.1.1 ANALISIS INICIAL

Para las empresas que se dedican al desarrollo de proyectos IPC, las licitaciones representan oportunidades de negocio, y dentro de su capacidad buscan participar en la mayor cantidad posible. Sin embargo la decisión de participar deber ser tomada después de realizar un análisis con mayor detalle.

La decisión final es tomada por un comité de la dirección de la compañía, el cual busca y selecciona las propuestas más prometedoras y asigna recursos para desarrollarlas y ganarlas.

Este comité debe mantenerse informado con anticipación de los posibles proyectos que se puedan desarrollar a futuro para previamente tener identificados aquellos que puedan ser de interés para las estrategias de la empresa.

La decisión de participación en una propuesta normalmente es realizada con la información disponible en ese momento, la cual es insuficiente.

Desafortunadamente el tiempo adecuado para juzgar si una decisión fue correcta es cuando el proyecto ha sido terminado, en la siguiente tabla se dan algunos ejemplos <sup>[17][25]</sup>:

Tabla 2-1 Ejemplos de una buena decisión

Resultado de la decisión de participación	Ejemplo	Comentarios
Buena	La compañía decide no competir cuando conoce que alguno de sus competidores usa o pueda usar precios bajos "dumping"	El futuro es predecible
Regular	La compañía decide competir en consorcio sin un contrato legal firmado. Se han hecho cambios drásticos dentro de los arreglos del consorcio que modifican las ganancias.	El futuro no fue suficientemente predecible pero afortunadamente el alcance permite tomar acciones correctivas.
Mala	La compañía decide participar usando una estrategia de precios suponiendo que va a obtener descuentos de proveedores. La compañía gana el contrato pero los proveedores no venden el equipo a precio bajo. Se pierde dinero	Todas las cosas fueron mal. El futuro no se predijo con satisfacción y el alcance no permite tomar una acción correctiva.



A continuación se muestran los pasos necesarios para agrupar los datos y tener una estructura común para tomar las decisiones <sup>[17][25]</sup>.

<b>Sección</b>	<b>Responsable</b>
<b>Base de datos</b>	Líder comercial
<b>Análisis inicial</b>	Líder comercial
<b>Discusión</b>	Comité
<b>Decisión</b>	Comité
<b>Estrategia a seguir</b>	Comité

### **Base de datos** <sup>[17][25]</sup>

Es la información básica e información contractual del proyecto. La documentación de la solicitud de cotización revelará la competencia del cliente y su experiencia en la licitación de este tipo de proyectos.

En la preparación de esta sección se recomienda llenar como mínimo la información de la tabla 2-2

### **Análisis inicial** <sup>[17][25]</sup>

Se puede suponer inicialmente que se gana la propuesta para luego suponer las tendencias que se pudieran aparecer, como ejemplo podemos identificar el nivel de riesgo que se tendría al desarrollar el proyecto

Los puntos mínimos a considerar en el Análisis Inicial se indican en la Tabla 2-3

### **Discusión** <sup>[17][25]</sup>

Esta sección se utiliza para documentar como se tomaron algunas consideraciones particulares. Se presenta al comité y sirve como base para analizar en el futuro si la propuesta es ganada, pérdida o abandonada (Tabla 2-4).

### **Decisión** <sup>[17][25]</sup>

Esta sección tiene dos funciones:

- Decidir participar o no
- Decidir que se ofrecerá al cliente

Se pueden presentar alguno de los siguientes escenarios:

Tabla 2-2 Hoja de Datos de la propuesta.

Item	Descripción
Cliente	Proporcionar el nombre
Cliente final	Proporcionar el nombre
Consultor del cliente	Proporcionar el nombre o no aplica
Tipo de planta	Proporcionar una descripción simple y Capacidad
Ubicación	Proporcionar el sitio donde se construirá la planta
Alcance	Describir el alcance que el cliente ha definido. Algunas veces los contratistas son los mejor calificados para describir el alcance del proyecto
Valor aproximado del Contrato	En ocasiones solo se participa en el desarrollo de una parte del proyecto, proporcionar el valor del trabajo a desarrollar
Valor aproximado del Proyecto completo	Proporcionar el monto aproximado del contrato completo
Competidores	Proporcionar los nombres de los competidores para este contrato
Inicio del proyecto	Proporcionar la fecha de arranque del proyecto
Fecha de recepción de la solicitud de cotización y fecha de entrega	Proporcionar estas fechas da una idea del tiempo disponible para la elaboración de la propuesta y nos puede decir si el cliente esta falto de experiencia o si tiene un contratista predefinido y solo quiere darse una idea del precio
Exactitud del precio	Proporcionar el grado de exactitud requerida por el cliente
¿Existe suficiente información para estimar con el grado de exactitud del párrafo anterior?	<p>Revisar por ejemplo, si el grado de exactitud que el cliente requiere es de un precio alzado y solo proporciona información para un presupuesto.</p> <p>Nos hará reflexionar si</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se declina la propuesta</li> <li>• Realizar un presupuesto y mantener ese precio</li> <li>• Realizar un precio alzado usando la información del cliente pero haciendo exclusiones</li> <li>• Realizar un precio alzado usando la información del cliente adicionando riesgos y factores para imprevistos y mantener el precio</li> <li>• Realizar un precio alzado usando la información del cliente y su experiencia propia en contratos similares, adicionando alcances faltantes y mantener el precio</li> <li>• Ir con el cliente y discutir la exactitud del precio requerido y la calidad de la información disponible</li> </ul>

### Declinar

Si el comité decide no participar, no solo se debe ignorar el proceso de licitación. Registre a quien y cuando fue otorgado el contrato.

Si se decide declinar es importante que se elabore una carta al cliente donde se describan los siguientes puntos:

Mencione al cliente su interés por ser considerado para futuros trabajos.  
Resalte la fortaleza de su compañía  
Trate de crear buena relación

A menos que el cliente insista en que su compañía acepte participar antes de cierta fecha, envíe la carta de declinación lo más tarde posible, esto podría hacer que las circunstancias cambien a su favor. Por ejemplo el cliente podría cambiar la fecha de entrega de la propuesta dando más tiempo para realizar una buena oferta.

### Aceptar

Si el comité decide participar, podrá ser tomando en cuenta que los requisitos del cliente se han cubierto y que la oferta cumple como ejemplo los siguientes puntos:

Exactitud  
Alcance  
Tipo de contrato

Tabla 2-3 Puntos a Considerar del Análisis Inicial

Item	Descripción
<b>Cliente</b>	
Estado financiero	Como va a pagar el cliente el proyecto
Expectativas de realización del proyecto	Describir su interpretación de la viabilidad técnica y comercial del proyecto. Por ejemplo, revisar si hay mercado para el producto o servicio motivo del proyecto.
Estabilidad del país donde se realizará el proyecto	Describir si el país tiene estabilidad y no presenta riesgos o existe la posibilidad de que factores externos pongan en riesgo su ejecución
Seguro crediticio disponible	Responda Si o No si el país es inestable. Responda Si si el proyecto será construido en un país estable.
Relaciones	Responda Buenas, si existen relaciones fuertes o si se han ejecutado proyectos recientes con este cliente. De otra manera responda pobres.
Empleo de un consultor	El empleo de un consultor reconocido muestra un compromiso de que el cliente llevara a cabo el proyecto.
<b>Recursos para competir</b>	
¿Se ha construido un proyecto similar en los 5 años anteriores?	Describir si se ha ejecutado ya que esto representa una ventaja considerable en la etapa de propuesta y del proyecto porque nos indicara la existencia de diseños y proveedores de equipo a los que podremos acudir.
¿El proyecto cae dentro de nuestra área de experiencia?	En teoría cualquier buen contratista de proyectos IPC tiene habilidades y experiencia para construir cualquier tipo de planta. En la practica, sin embargo, se pueden haber especializado en algún sector en particular Responda NO, si no ha ejecutado este tipo de proyecto en los últimos 10 años.

Licencia o Tecnología propias	La tecnología propia adiciona fuerza para ganar la propuesta.
¿Se tiene Sucursal o filial en el lugar donde se construirá la planta?	Tener sucursal o filial da ventaja en el conocimiento de los códigos y normas locales y es un recurso muy útil.
<b>Ventajas competitivas</b>	
Contratos previos con el mismo cliente	El poseer contratos establecidos, los procedimientos de gerencia de proyecto y si es posible el mismo equipo de trabajo son una gran ventaja.
Gerencia del proyecto	Responda SI, si la gerencia de proyecto es fuerte en su compañía comparada con los competidores.
Ventajas Tecnológicas	Responda SI si las ventajas tecnológicas son fuertes en su compañía comparada con los competidores.
Costos de Ingeniería	Responda SI si los costos de ingeniería son bajos en su compañía comparada con los competidores.

Tabla 2-4 Argumentos de Participación

Principales fortalezas (En este proyecto)	La etapa de discusión es críticamente importante. Concéntrese solamente en esta propuesta. Describa sus principales fortalezas, serán de utilidad para elaborar sus estrategias
Principales Debilidades (En este proyecto)	Describir sus principales debilidades es tan importante como sus fortalezas. Liste solamente las que puedan ser corregidas si se decide participar.
Argumentos de Participación (En este proyecto)	Elabore un resumen de los argumentos lógicos para llevar a cabo la propuesta y que lo llevarían a ganarla, los argumentos que puede mencionar como ejemplo son: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Este proyecto apoyara nuestra estrategia total en el mercado</li> <li>• Este proyecto esta dentro de nuestra área de experiencia tecnología</li> <li>• Tener una competitividad superior con respecto a nuestros competidores</li> <li>• Se han tenido contratos pasados con este mismo cliente</li> <li>• Tener los recursos disponibles para elaborar una propuesta de primer nivel</li> </ul>
Argumentos de no participación (En este proyecto)	Elabore un resumen de los argumentos lógicos para no llevar a cabo la propuesta, los argumentos que puede mencionar como ejemplo son: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La fecha de entrega de la propuesta no da margen para prepararla correctamente</li> <li>• El cliente tiene fuertes relaciones o ha asignado contratos previos a alguno de los competidores.</li> </ul>

### Estrategia a seguir <sup>[17][25]</sup>

Si se decide participar en la oferta las estrategias deben ser estudiadas y estar basadas comúnmente en al menos uno de los siguientes rubros:

- Bajo Costo
- Ventajas Tecnológicas
- Excelente Gerencia de Proyecto
- Competitividad
- Presentación

### 2.1.2 PLANEACIÓN Y ASIGNACIÓN DE RECURSOS DE LA PROPUESTA

Después de haber decidido participar en la propuesta se debe formar un equipo base para plantear y desarrollar la propuesta, se sugiere conformarlo de acuerdo al siguiente organigrama, este puede variar y depende del tamaño de la compañía y de la propuesta a desarrollar <sup>[25]</sup>.

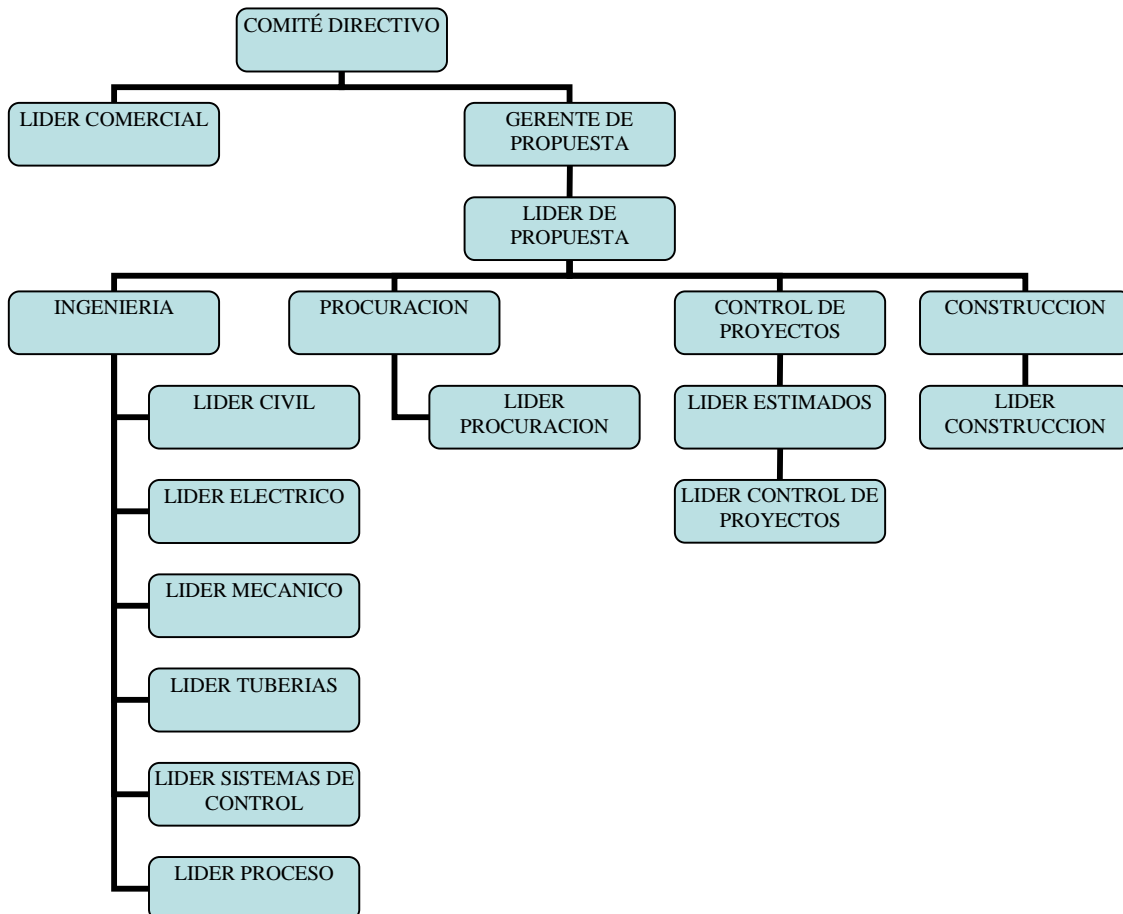


Figura 2-2 Organigrama Propuesto para una propuesta

Este grupo como debe considerar un gerente de propuesta, personal técnico experto, un líder comercial personal de apoyo. Durante el periodo de planeación de la propuesta el gerente y el líder comercial deben identificar aquel personal necesario para responder correcta y en forma oportuna a la preparación de la misma. Los miembros del equipo se deberán seleccionar en base a su área de conocimiento así como de la habilidad que tengan para preparar, definir y desarrollar la documentación necesaria y realizar estimados <sup>[25]</sup>.

El gerente de la propuesta y el equipo designado deben desarrollar un análisis detallado para entender claramente los requerimientos del cliente y determinar el esfuerzo necesario para completar la propuesta en el tiempo asignado. Para este punto se debe elaborar una lista de verificación donde se incluyan todos los requerimientos del cliente y las acciones a seguir para el logro de los mismos <sup>[25]</sup>.

En esta etapa también se debe definir claramente las actividades a desarrollar en la propuesta en aquellos casos en los que se participa en asociación con otra(s) empresa(s).

### **Programa de la propuesta y WBS**

El gerente de la propuesta deberá desarrollar y establecer un plan de trabajo en forma de programa de actividades indicando fechas clave y fechas límite para el término de las mismas <sup>[25]</sup>, el cual se debe plasmar en un WBS para poder llevar un control adecuada de la propuesta.

### **Presupuesto para la Elaboración de la propuesta**

Una vez tomada la decisión de participación, el gerente debe preparar un presupuesto estimado para la elaboración de los trabajos, el cual se realiza con la colaboración de los responsables de cada disciplina y área participante para luego presentar y obtener autorización de la Dirección de la compañía <sup>[25]</sup>.

### **Definición del contenido y matriz de responsabilidades de la propuesta**

En la junta de coordinación se debe identificar los documentos entregables que se incorporaran en la propuesta Técnica, Comercial y otros documentos que se requieran, definiendo los responsables de estos y las fechas de entrega, emitiendo un Matriz de responsabilidades y una Tabla del contenido de la propuesta que posteriormente servirá como lista de verificación “check list”.

### **Plan de Negocios en las propuestas**

Este es un documento interno que debe ser desarrollado para todos los proyectos durante la etapa de la propuesta y adicionarse al plan de ejecución comercial y debe incluir un análisis de riesgos. Debe ser revisado periódicamente durante las fases de ejecución <sup>[25]</sup>.

Este documento debe incluir todas las consideraciones comerciales, incluyendo el precio total y su soporte, indica además la utilidad, la mitigación de los riesgos, requerimientos contractuales y todos los eventos relevantes <sup>[25]</sup>.

### **2.1.2.1 REQUERIMIENTOS DE LA PROPUESTA <sup>[20]</sup>**

Como se menciona en el capítulo anterior las propuestas para el sector público se divide en dos partes y adicionalmente documentación distinta:

- Documentación distinta de la parte técnica y económica de la proposición.
- Propuesta Técnica
- Propuesta Económica

Los requerimientos típicos mencionados a continuación fueron tomados de unas bases de licitación para representar lo que actualmente se solicita en una propuesta.

#### **Documentación distinta de la parte técnica y económica de la proposición.**

Los principales documentos que pueden ser anexados al sobre o fuera de éste y se entregan junto con la propuesta técnica son.

- Escrito en el que manifieste el domicilio para oír y recibir todo tipo de notificaciones.
- Escrito mediante el cual declare que no se encuentra inhabilitado por resolución de la Secretaría de la Función Pública.
- Copia simple de la declaración fiscal o balance general auditado de la empresa.
- Copia simple por ambos lados de la identificación oficial vigente con fotografía, de la persona que firme la proposición.
- Escrito mediante el cual el representante manifieste que cuenta con facultades suficientes para comprometer a su representada.
- Copia simple del comprobante de pago de las bases de licitación.
- Declaración de integridad
- En su caso, escrito mediante el cual se manifieste que en su planta laboral cuentan cuando menos con un cinco por ciento de personas con discapacidad.

La presentación de estos documentos servirá para constatar que la persona cumple con los requisitos legales necesarios, sin perjuicio de su análisis detallado.

Para los interesados que decidan agruparse para presentar una proposición, deberán acreditar en forma individual los requisitos señalados, además de entregar una copia del convenio a que se refiere el artículo 28 del Reglamento. La presentación de los documentos de los integrantes de la agrupación y la del convenio deberá hacerse por el representante común.

### **Propuesta Técnica**

El principal contenido de esta parte de la propuesta es el siguiente:

- Manifestación escrita de conocer el sitio de realización de los trabajos y sus condiciones ambientales; estar conforme de ajustarse a las leyes y reglamentos aplicables, a los términos de las bases de licitación, sus anexos y las modificaciones que, en su caso, se hayan efectuado; al modelo de contrato, los proyectos arquitectónicos y de ingeniería; el haber considerado las normas de calidad de los materiales y las especificaciones generales y particulares de construcción que la dependencia o entidad convocante les hubiere proporcionado, así como haber considerado en la integración de la proposición, los materiales y equipos de instalación permanente que, en su caso, le proporcionará la propia convocante y el programa de suministro correspondiente.
- Descripción de la planeación integral del licitante para realizar los trabajos, incluyendo el procedimiento constructivo de ejecución de los trabajos, considerando, en su caso, las restricciones técnicas que procedan conforme a los proyectos y que establezcan las dependencias y entidades.
- Currículum de cada uno de los profesionales técnicos que serán responsables de la dirección, administración y ejecución de las obras, los que deberán tener experiencia en obras con características técnicas y magnitud similares.
- Así mismo deberá presentar manifestación escrita de que el personal que incluya en su propuesta para los puestos clave, será el que participe en la ejecución del proyecto.
- Documentos que acrediten la experiencia y capacidad técnica en trabajos similares.



- Manifestación escrita en la que señale las partes de los trabajos que subcontratará, acompañada de la información necesaria que acredite la experiencia y capacidad técnica y económica de las personas que se subcontratarán.
- Documentos que acrediten la capacidad financiera.
- Relación de maquinaria y equipo de construcción, indicando si son de su propiedad, arrendadas con o sin opción a compra, su ubicación física, modelo y usos actuales, así como la fecha en que se dispondrá de estos insumos en el sitio de los trabajos conforme al programa presentado.
- En el caso de proposición conjunta, una copia del convenio privado referido en el Artículo 28 del RLOPSRM y en el apartado “Proposiciones Conjuntas” de la Sección I de las Bases de Licitación.
- Carta de Conocimiento de las Bases de Licitación y sus Anexos.
- Manifestación escrita del licitante de aceptar la forma en que la convocante, requiere que se controlen las obras objeto de esta licitación.
- Red de Actividades Meta de la obra. Utilizando un software para administración de proyectos (El que indique la convocante)
- Carta compromiso del licitante, para el Suministro de Equipos.
- Organigrama Jerárquico y de Comunicación.
- El licitante deberá indicar en forma calendarizada la cantidad total de personal que participará en el proyecto.
- Manifestación de haber recibido y tener conocimiento de las disposiciones en materia de seguridad, salud en el trabajo y protección ambiental.
- El licitante deberá presentar: copia de su Manual de Gestión de Calidad, una copia de su certificado de acuerdo con ISO 9001:2000 y el Plan de Calidad específico para cubrir los alcances de la licitación.
- Manifestación en escrito libre, bajo protesta de decir verdad, que son nacionales de algún país con los que los Estados Unidos Mexicanos tiene suscrito un Tratado de Libre Comercio que contiene un título o capítulo de compras del sector público.

- Manifestación escrita que en los contratos celebrados y concluidos en los últimos tres años por el licitante, no se hayan aplicado penas convencionales por atraso en el cumplimiento de sus obligaciones.
- Manifestación escrita que los contratos celebrados no hayan sido objeto de rescisión administrativa o de alguna figura jurídica equivalente en el extranjero, durante los últimos tres años.
- Manifestación escrita que en los contratos formalizados durante los últimos 3 tres años contados a partir de la fecha de Presentación y Apertura de Propositiones, el licitante haya terminado la ejecución de los trabajos contratados dentro del programa convenido.
- Relación de planos incluida en el anexo de las Bases de Licitación, debidamente firmadas por el representante legal como conocimiento y aceptación.

### **Propuesta Económica**

El principal contenido de esta parte de la propuesta son los siguientes, en este caso se considerara para una propuesta mixta, ya que abarca el precio alzado y precios unitarios:

#### **DE LA PARTE A PRECIOS UNITARIOS:**

- Análisis del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo.
- Listado de insumos que intervienen en la integración de la propuesta:
  - De los materiales mas significativos y equipos de instalación permanente suministrados por el contratista.
  - De categorías de mano de obra del personal que intervendrá directamente en la ejecución de los trabajos.
  - De maquinaria y equipo de construcción que proporcionará el contratista para llevar a cabo los trabajos.
- Análisis, cálculo e integración del factor de salario real conforme a lo previsto en el Reglamento.
- Análisis, cálculo e integración de los costos horarios de la maquinaria y equipo de construcción.
- Análisis, cálculo e integración de los costos indirectos.

- Análisis, cálculo e integración del costo por financiamiento.
- Utilidad propuesta por el licitante.
- Relación y análisis de los costos unitarios básicos de los materiales que se requieran para la ejecución de los trabajos.
- Catálogo de conceptos, conteniendo descripción, unidades de medición, cantidades de trabajo, precios unitarios con número y letra e importes por partida, subpartida, concepto y del total de la proposición.
- Programa de ejecución general de los trabajos conforme al catálogo de conceptos con sus erogaciones, calendarizado y cuantificado quincenalmente, dividido en partidas y subpartidas, del total de los conceptos de trabajo.
- Programas de erogaciones a costo directo calendarizados y cuantificados quincenalmente:
  - De la mano de obra.
  - De la maquinaria y equipo de construcción.
  - De los materiales y equipos de instalación permanente.
  - De utilización del personal profesional.

#### DE LA PARTE A PRECIO ALZADO

- Listado de insumos que intervienen en la integración de la proposición.
- El licitante señalará las normas de calidad y especificaciones técnicas a que se sujetará.
- Red de actividades calendarizada.
- Cédula de avances y pagos programados, calendarizados y cuantificados por actividades a ejecutar, por periodos.
- Programa de ejecución general de los trabajos conforme al presupuesto total con sus erogaciones, calendarizado y cuantificado, por periodos.
- Programas cuantificados y calendarizados de erogaciones, describiendo las actividades y, en su caso, subactividades de la obra.
- Presupuesto total de los trabajos, el cual deberá dividirse en actividades de obra, indicando con número y letra sus importes, así como el monto total de la propuesta a precio alzado.

### **2.1.3 ELABORACION DE LA PROPUESTA**

Contando con la autorización de la dirección y con los recursos requerido se procede a desarrollar la oferta, de acuerdo a la planeación a la división de trabajo realizada.

En esta etapa de acuerdo a los procedimientos de cada compañía no deben faltar los siguientes elementos:

- Junta de Arranque
- Elaboración de la Propuesta Técnica.
- Elaboración de la Propuesta Comercial.
- Preparación del Estimado.
- Análisis de Riesgo.
- Revisión del Contrato.
- Revisión final de la propuesta.
- Integración de Documentos.

#### **2.1.3.1 JUNTA DE ARRANQUE**

En cualquier tipo de proyecto como lo es la preparación de una licitación, es importante realizar una junta de alineación, donde principalmente se deben abordar lo siguiente:

Objetivos y Estrategias de la Propuesta  
Alcance de la Propuesta  
Distribución de Información la Propuesta  
Asignación de Responsabilidades

De acuerdo a lo anterior esta junta tiene el propósito de que todos los lideres de grupo de la propuesta conozcan los objetivos, tiempos de entrega, a los demás integrantes del equipo de la propuesta, con el fin de comprometer al personal y evitar retrasos por desconocimiento de lineamientos.

Es recomendable que el responsable del proceso en esta junta lleve a cabo una explicación a las demás disciplinas participantes sobre el proyecto que se esta licitando.

#### **2.1.3.2 ESTUDIO DE LAS BASES DE LICITACIÓN**

Es fundamental leer las bases por las diferentes disciplinas para comprenderlas e identificar los requerimientos y las necesidades de información por parte del cliente.

El objeto de que cada especialista lea lo que le corresponde es para identificar inconsistencias, contradicciones, ambigüedades y aclarar en las juntas con el cliente lo que se considere pertinente.

Identificar los problemas de la compañía para satisfacer las necesidades del cliente.

### **2.1.3.3 PROPUESTA TECNICA**

Una vez llevada la junta de inicio, las diferentes disciplinas generaran la información correspondiente solicitada.

La propuesta técnica es un documento que debe cumplir con los requerimientos solicitados del cliente, y es el documento donde le decimos con que recursos y experiencia se cuenta para desarrollar el proyecto y garantizar que se cumplirá con calidad, alcance y tiempo.

El contenido de una propuesta técnica para un proyecto como mínimo se define a continuación:

- Descripción General del Proyecto
- Alcance de Servicios e Instalaciones
- Procedimientos Administrativos del Proyecto
  - Control de órdenes de cambio
  - Comunicación entre las partes involucradas
  - Desarrollo del plan de ejecución del proyecto
  - Procedimientos de coordinación del proyecto
  - Coordinación entre las partes involucradas
  - Reportes al cliente
  - Planeación y programación
  - Facturación del proyecto
- Bases de Diseño
- Desviaciones
- Programa de Trabajo
- Recursos Humanos
- Maquinaria
- Aseguramiento de Calidad
- Códigos y Normas
- Leyes y Regulaciones
- Bases de Licitación Firmadas

### **2.1.3.4 PREPARACION DEL ESTIMADO**

La preparación de una propuesta requiere la inversión de una gran cantidad de recursos tanto económicos como humanos. Es por ello, que el éxito de una empresa depende en gran parte de la exactitud en la estimación de costos para ejecutar satisfactoriamente los contratos adquiridos.

Si una firma cotiza un precio muy alto, rara vez le asignaran un contrato, por el contrario si cotiza muy bajo, sus utilidades serán bajas o inclusive tendría pérdidas, es por ello que se debe poner especial atención en el estimado de costos de una propuesta.

Desde el momento en que se definen las estrategias de la propuesta, una de ellas debe ser la exactitud y metodología del estimado, debido a que más preciso mayor costo de preparación y por el contrario a menor precisión menor costo de la propuesta pero también mayor riesgo.

### **2.1.3.5 PROPUESTA ECONOMICA**

De acuerdo a lo solicitado en las bases la propuesta debe contener las condiciones comerciales.

El desglose detallado de la cotización ya sea a precios unitarios, o a precio alzado, programas de ejecución y de pagos, el borrador del contrato y las garantías.

Es importante aclarar que gastos son reembolsables, quien paga los impuestos y cualquier otro punto que se considere importante.

### **2.1.3.6 ANALISIS DE RIESGO**

Es imprescindible que desde el inicio se comience a identificar los posibles riesgos, y definir su plan de mitigación, es importante enfatizar que este es un proceso continuo y en el desarrollo de la propuesta se deben ir analizando los riesgos que se identifiquen.

### **2.1.3.7 REVISION DEL CONTRATO**

Con apoyo del área legal el gerente de la propuesta revisara la pro forma de contrato con el propósito de identificar cláusulas contractuales que impliquen un riesgo o que no sean convenientes para la empresa como pueden ser las garantías, penalizaciones, fianzas, fechas de entrega.

### **2.1.3.8 REVISION FINAL**

Una vez que se tiene la propuesta y el estimado el gerente de la propuesta junto con la Dirección de la compañía, revisaran:

- Costos
- Programas
- Alcances
- Riesgos
- Contrato
- Financiamiento, y Flujo de Efectivo

Y cualquier otro que se considere importante con el objetivo de reducir costos y definir la utilidad para la compañía.

Una vez revisado se aprueba y se integra la propuesta de acuerdo a los requerimientos del cliente.

### **2.1.3.9 INTEGRACION Y ENTREGA DE LA PROPUESTA**

Una vez revisada y aprobada se integra la propuesta y se entrega al cliente en la fecha estipulada.

## **2.2 RECOMENDACIONES**

Al escribir la propuesta es fundamental escribirla de una manera profesional de tal forma que al cliente no se le dificulte evaluarla.

- Utilice un lenguaje sencillo, fácil de entender y párrafos cortos
- Ser claros en los alcances, es decir no dejar ambigüedades
- Utilizar los formatos y software indicados por el cliente
- Cotizar el costo en la moneda solicitada para tal efecto
- Cuidar la presentación de la propuesta

### **3. ESTRATEGIAS PARA EL USO EFICIENTE DE RECURSOS**

Para comprender mejor el objetivo del presente capítulo, trataremos primero los conceptos a los que se hace referencia.

#### **ESTRATEGIA**

Principios y rutas fundamentales que orientarán el proceso administrativo para alcanzar los objetivos a los que se desea llegar. Una estrategia muestra cómo una institución pretende llegar a esos objetivos. Se pueden distinguir tres tipos de estrategias, de corto, mediano y largo plazo según el horizonte temporal <sup>[39]</sup>.

#### **RECURSOS**

En economía, se llama recursos a aquellos factores que combinados son capaces de generar valor en la producción de bienes y servicios <sup>[40]</sup>.

Los recursos se distribuyen bajo la suposición de certidumbre. Es decir, para un conjunto dado de condiciones que parecen ser las más realistas, las necesidades de un proyecto se analizan para distribuir los recursos disponibles en forma óptima a fin de alcanzar los objetivos deseados <sup>[12]</sup>.

El enfoque de la visión basada en los recursos afirma que el desempeño organizacional esta determinado principalmente por los recursos internos, los cuales se pueden clasificar en tres categorías: recursos físicos, humanos y organizacionales. Los recursos físicos incluyen instalaciones y el equipo, el lugar la tecnología, la materias primas y la maquinaria; los recursos humanos incluyen a todos los empleados, la capacitación, la experiencia, la inteligencia, los conocimientos, las habilidades y las capacidades; los recursos organizacionales, por ultimo incluyen la estructura de la empresa, los procesos de planeación, los sistemas de información, patentes, las marcas registradas, los derechos de propiedad intelectual y las bases de datos. De hecho son los recursos los que ayudan a una empresa a desarrollar las oportunidades y a neutralizar las amenazas <sup>[6]</sup>.

#### **ESTRATEGIAS PARA LA UTILIZACION EFICIENTE DE RECURSOS**

De acuerdo a lo anterior para este trabajo, las estrategias para la utilización eficiente de recursos son los lineamientos requeridos en la empresa para el buen aprovechamiento de los medios que se utilizan en la preparación de las propuestas de tal forma que se vea reflejado en la disminución de costos y tiempo, sin disminuir la calidad requerida de una propuesta ganadora.



Teniendo claro cual es el objetivo que se busca, para poder determinar las mejores estrategias se requiere realizar un análisis de la problemática que se presenta en la preparación de las propuestas, y de esta forma enfocarnos en aquellos puntos fundamentales que impacten de manera importante.

### **3.1 ANALISIS DE LA PROBLEMATICA**

La estimación de costos involucra desarrollar una aproximación de los costos de los recursos necesarios para desarrollar las actividades del proyecto.

Dentro del desarrollo de la licitación, es fundamental elaborar un estimado de costo de acuerdo a lo solicitado por el cliente y a las estrategias de la empresa, la Asociación Americana de Ingeniería de Costos clasifica la precisión de acuerdo a la Tabla 3-1.

Para el caso de las preparaciones de las propuestas, normalmente se busca una precisión del +- 20%, lo cual ubicaría nuestro caso entre la clase 3 la clase 2, lo cual implica un nivel de esfuerzo alto.

De acuerdo a las tablas 3-2 y 3-3 y a lo descrito en el capítulo anterior observamos que la preparación de una propuesta requiere de una cantidad enorme de trabajo o lo que es lo mismo de recursos, también se observa que para poder obtener una precisión mayor se requiere de una mayor cantidad de desarrollo de ingeniería, y no se puede realizar un estimado de orden de magnitud o de estudio debido a que hay una gran imprecisión en el estimado, lo cual genera cualesquiera de las dos siguientes situaciones:

1. Un estimado muy alto en costo y como consecuencia no hay posibilidades de ganar la licitación.
2. Por el contrario un estimado bajo, puede llevar a la compañía a bajas utilidades o pérdidas, si se ganara la licitación.

Debido a lo anterior es común que las empresas que deciden participar, en las licitaciones buscan desarrollar estimados lo mas precisos posibles buscando estar seguros del costo total del proyecto, para poder ganar la licitación y obtener utilidades del proyecto a futuro.

Tabla 3-1 Precisión de Estimados. <sup>[3]</sup>

Clase de Estimado	Nivel de definición del proyecto (% de Ingeniería)	Uso Final Propósito típico del estimado	Metodología Método de estimación típico	Rango de Precisión esperado Variación típica en rango bajo y alto (a)	Esfuerzo de preparación Grado típico de esfuerzo relativo al índice de costo (b)
Clase 5	0% a 2%	Proyección Conceptual (Orden de Magnitud)	Factor de Capacidad, Modelos Paramétricos o Analogía	L:-20% a -50% H:+30% a +100%	1
Clase 4	1% a 15%	Estudio o Factibilidad	Factor por Equipos o Modelos Paramétricos	L:-15% a -30% H:+20% a +50%	2 a 4
Clase 3	10% a 40%	Presupuesto, Autorización o Control	Costos con unidad semi detallada	L:-10% a -20% H:+100% a +30%	3 a 10
Clase 2	30% a 70%	Control, Oferta/Propuesta	Costos con unidad detallada (Precios Unitarios)	L:-5% a -15% H:+5% a +20%	4 a 20
Clase 1	50% a 100%	Revisión de estimado u Oferta/Propuesta (Definitivo)	Costos con unidad detallada (Precios Unitarios)	L:-3% a -10% H:+3% a +15%	5 a 100

Notas: (a) La tecnología y la disponibilidad de la referencia de costos afecta el rango drásticamente. El valor representa la variación típica del porcentaje después de la aplicación de contingencia.

(b) El valor 1 representa el 0.005% del costo del proyecto, luego entonces el valor de 100 representa el 0.5%. el nivel de esfuerzo es altamente dependiente del tamaño del proyecto y de la calidad de los datos del estimado y la herramientas utilizadas.

Por lo cual, las empresas normalmente deciden no escatimar recursos en la preparación de propuestas, ya que ellas son oportunidades de negocio y harán lo que este a su alcance para buscar obtener la adjudicación.

Ante este panorama y debido a que si no se gana la licitación todos estos recursos son perdidos, es importante buscar utilizar la menor cantidad de recursos o hacer más eficiente el uso de los recursos escasos asignados en la preparación de las propuestas.

Tabla 3-2 Lista de Verificación de los entregables requeridos según la clasificación <sup>[3]</sup>

Datos Generales del Proyecto	Clasificación del Estimado				
	Clase 5	Clase 4	Clase 3	Clase 2	Clase 1
Alcance del Proyecto	General	Preliminar	Definido	Definido	Definido
Capacidad de la planta	Asumido	Preliminar	Definido	Definido	Definido
Localización de la planta	General	Aproximado	Especifico	Especifico	Especifico
Suelo e Hidrología		Preliminar	Definido	Definido	Definido
Plan integral del proyecto		Preliminar	Definido	Definido	Definido
Programa Maestro		Preliminar	Definido	Definido	Definido
Estrategia de Escalación		Preliminar	Definido	Definido	Definido
WBS		Preliminar	Definido	Definido	Definido
Códigos de Costo del Proyecto		Preliminar	Definido	Definido	Definido
Estrategia Contractual	Asumida	Asumida	Preeliminar	Definido	Definido
<b>Entregables de Ingeniería</b>					
Diagramas de bloques	S/P	P/C	C	C	C
Plots Plans		S	P/C	C	C
Diagramas de Flujo de Proceso		S/P	P/C	C	C
Diagramas de Flujo de Servicios		S/P	P/C	C	C
Diagramas de Tuberías e Instrumentación		S	P/C	C	C
Balances de Materia y Energía		S	P/C	C	C
Lista de Equipo de Proceso		S/P	P/C	C	C
Lista de Equipo de Servicios		S/P	P/C	C	C
Diagramas Unifiliars		S/P	P/C	C	C
Especificaciones y Hojas de datos		S	P/C	C	C
Arreglos generales de Equipo		S	P/C	C	C
Listado de partes de repuesto			S/P	P	C
Dibujos de la disciplina mecánica			S	P	P/C
Dibujos de la disciplina eléctrica			S	P	P/C
Dibujos de la disciplina de Instrumentación / Sistema de Control			S	P	P/C
Dibujos de la disciplina Civil / Estructural / Sitio			S	P	P/C

Claves de la tabla:

- En blanco: desarrollo del entregable no requerido
- (S) Iniciado: El desarrollo es limitado únicamente a bosquejos "Sketches" o niveles similares.
- (P) Preliminar: El entregable esta avanzado, el desarrollo puede estar cerca de su terminación.
- (C) Completo: El entregable ha sido revisado y aprobado.

Tabla 3-3 Comparativo del nivel de esfuerzo para preparar un proyecto de US\$20MM <sup>[3]</sup>

Clasificación	Nivel de esfuerzo
Clase 5	1 a 200 horas
Clase 4	20 a 300 horas
Clase 3	150 a 1500 horas
Clase 2	300 a 3000 horas
Clase 1	600 a 6000 horas

### 3.1.1 RECURSOS REQUERIDOS PARA UNA PROPUESTA

Como se menciona antes existen una gran cantidad de recursos dentro de las organizaciones, pero básicamente podemos encontrar cuatro:

- Económicos / Financieros
- Humanos
- Materiales
- Tecnológicos

Dentro de la preparación de la propuesta, estos cuatro obviamente se ven involucrados y a continuación identificaremos rápidamente su participación.

**Económicos:** Este recurso es el que se cuida más debido a que afecta directamente la rentabilidad de la empresa, sin embargo, el costo de preparar una propuesta al igual que un proyecto depende de lo siguiente:

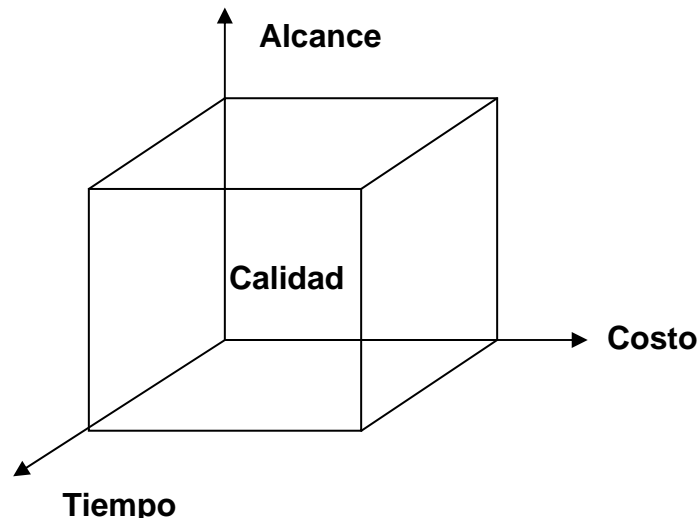


Fig.3-1 Interrelación entre el Tiempo, Costo y Alcance <sup>[15]</sup>

Esta figura indica claramente la interdependencia de estos cuatro parámetros y de cómo el costo depende directamente de los otros tres.

**Humanos:** Estos recursos son los más importantes dentro de la organización debido a que son las personas las que realizan el trabajo y específicamente en las firmas de ingeniería este recurso es imprescindible ya que de él depende que se logren las metas de Alcance, Tiempo, Costo y con la Calidad requerida.

**Materiales:** Estos incluyen la infraestructura de la empresa, la cual es imprescindible para el desarrollo adecuado del trabajo.

**Tecnológicos:** Actualmente los recursos tecnológicos dentro de las empresas, son muy valiosos, porque estos logran que se desarrolle una mayor cantidad de trabajo en un menor tiempo, acortan distancia, hace más eficientes los procesos productivos, entre otras cosas, y básicamente en las firmas de ingeniería son: el software propio o comprado, la investigación y el desarrollo de tecnologías de procesos, las patentes.

### 3.1.2 IDENTIFICACION DE PROBLEMÁTICA

De acuerdo a entrevistas con expertos en la preparación de licitaciones y a un análisis del proceso mostrado en la Fig. 3-2, se encontró que lo más recurrente e importante es lo siguiente:

- Se requiere una gran cantidad de recursos para poder lograr obtener un estimado correcto y de bajo costo.
- El equipo de trabajo no se compromete con el desarrollo de la propuesta.
- Utilizar únicamente gente experta en el desarrollo de los trabajos, eleva los costos.
- El tiempo es escaso y un limitante, lo que involucra invertir una mayor cantidad de recursos.
- Se genera una gran cantidad de información en las juntas de aclaraciones, y una mala distribución de esta genera retrabajos.

### 3.1.3 PLANTEAMIENTO DE ESTRATEGIAS

De acuerdo a lo anterior se establecen las siguientes estrategias para maximizar los recursos involucrados:

- Selección adecuada de las licitaciones para focalizar recursos únicamente en las que se tienen oportunidad de negocio o están alineadas al plan estratégico de la empresa.
- Integración de equipos de trabajo de alto rendimiento e involucrados con la preparación de la propuesta.
- Implementación de un sistema de comunicación y distribución de información eficiente.
- Aplicación de Sistemas de Ingeniería Integrada y software de vanguardia en la preparación de propuestas.

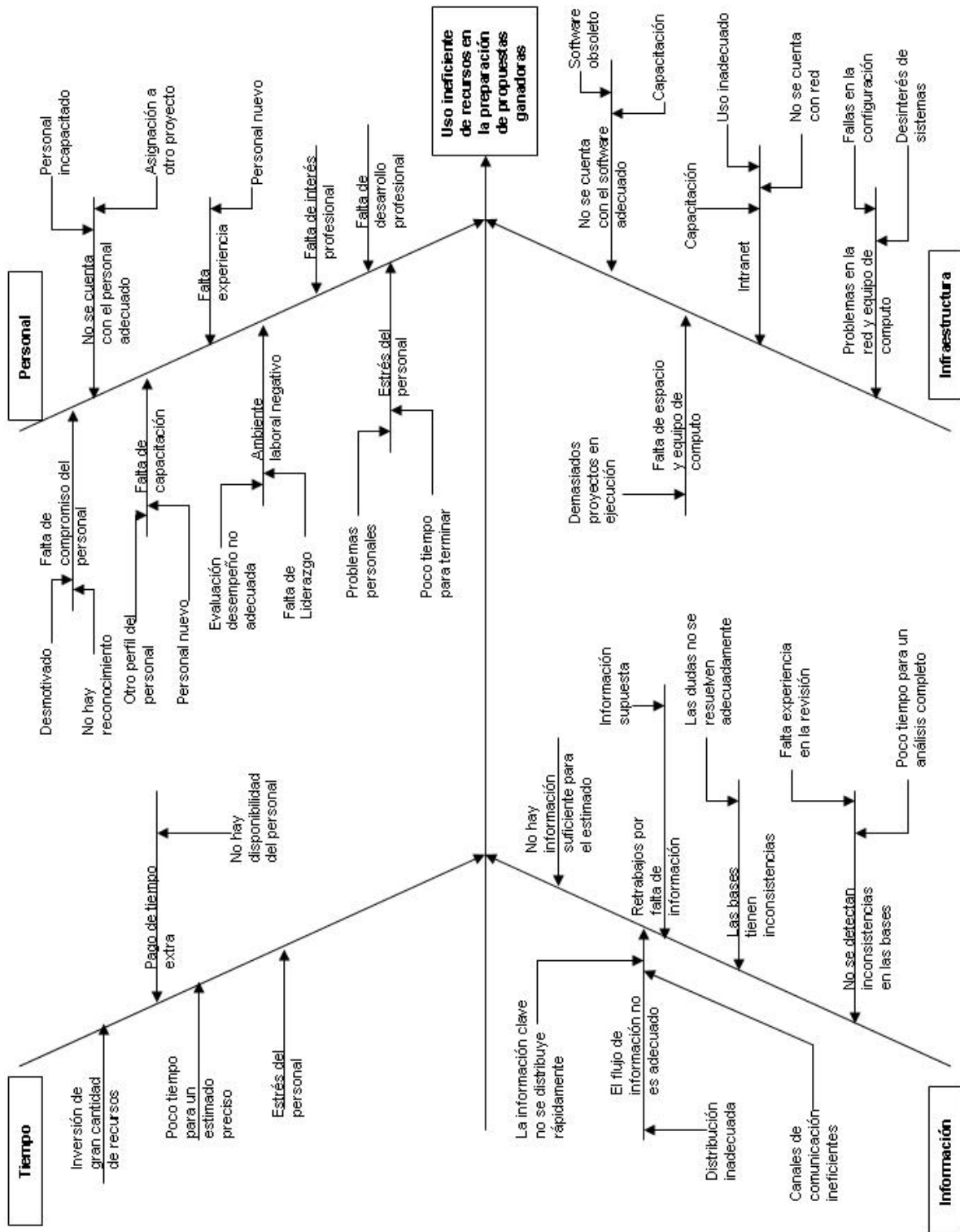


Fig. 3-2 Diagrama de Causa Efecto del uso ineficiente de recursos

### **3.2 SELECCIÓN ADECUADA DE LICITACIONES**

Actualmente la selección de las licitaciones en las empresas, es un punto importante y cada empresa cuenta con sus propios criterios de selección y generalmente es como se describió en el capítulo anterior, para mejorar la metodología se propone la integración de un análisis FODA y algunas otras herramientas al procedimiento que normalmente se realiza lo cual permitirá tomar una mejor decisión, quedando como se muestra en la figura 3-3:

Al implantar nuevas metodologías siempre existe la resistencia al cambio, sin embargo todos los procesos se pueden mejorar, para comprender mejor porque es importante este punto a continuación se presentan algunos mitos referentes a las licitaciones <sup>[11]</sup>:

1. Mito: Participar en todas las licitaciones generara más contratos  
Realidad: El costo de oportunidad de seleccionar mal una licitación nos aleja de haber ganado otra.

Cada licitación es una decisión estratégica y debe ser tomada cuidadosamente.

2. Mito: Podemos tomar la decisión de licitar o no después, debemos tomar todo el tiempo necesario para toma una buena decisión.  
Realidad: La indecisión conlleva a perder tiempo valioso en el proceso de decisión de licitar.

La decisión se debe tomar dentro de tres días de publicación de la licitación.

Una posición indefinida es la peor condición porque se están asignando recursos y la probabilidad de ganar decrece.

3. Mito: Tener una junta para la toma de decisión y nunca revisar la decisión.  
Realidad: Pocas cosas en la vida son absolutas. Aunque se haya tomado la decisión dentro de los tres días recomendados, no se debe estar ciego a los acontecimientos futuros importantes.

El equipo necesita periódicamente revisar y revalidar la decisión de participar en la licitación.

4. Mito: El personal encargado de las ventas o el que esta en contacto con el cliente y con la oportunidad debería tomar las decisiones de participación.  
Realidad: Las decisiones de participar en una licitación afectan a toda la compañía. Y en muchos casos es una decisión estratégica.

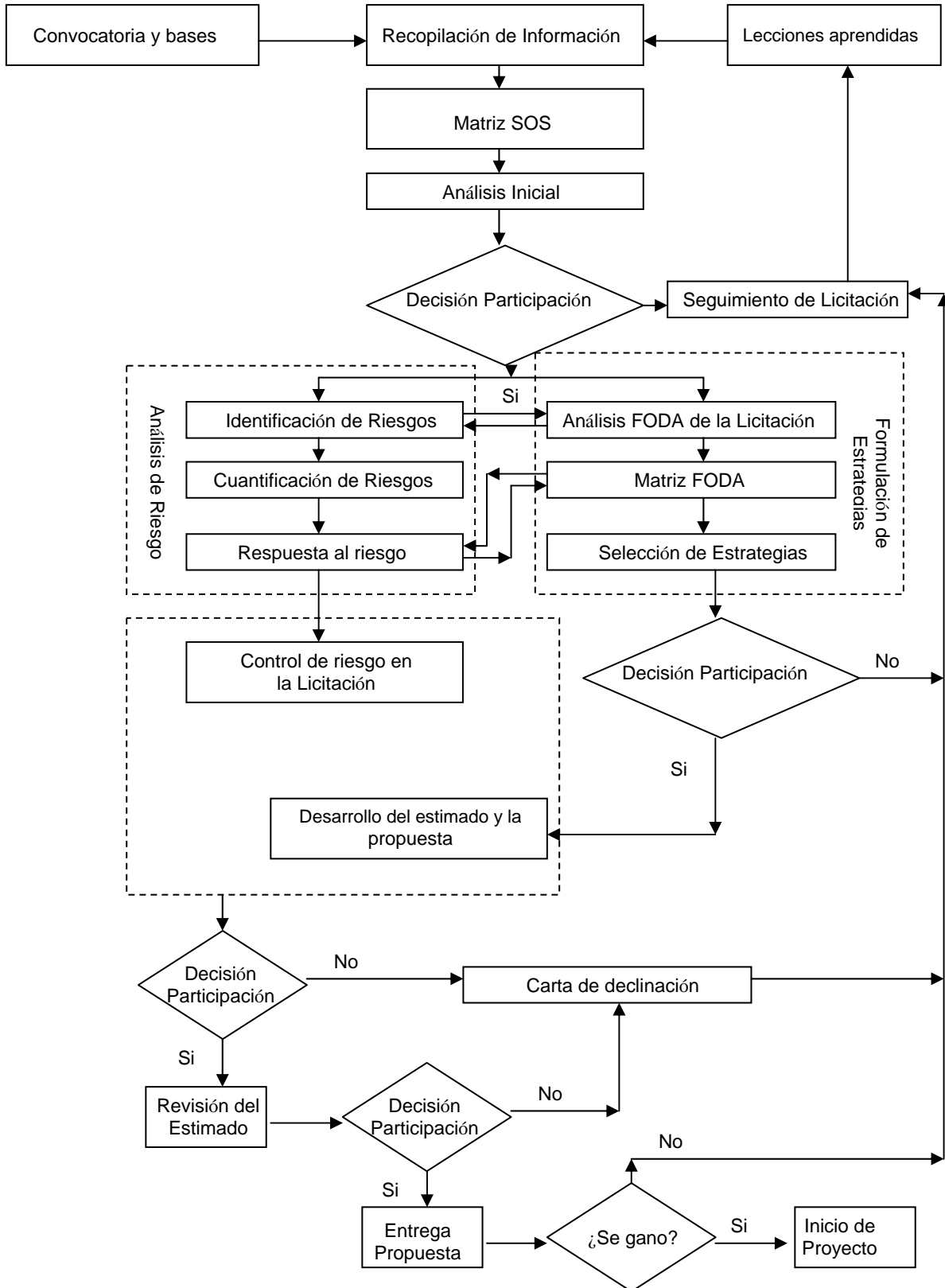


Fig. 3-3 Metodología para Selección de Licitaciones



La regla de las tres personas es una técnica de evaluación efectiva para tomar decisiones balanceadas. Esto es solicitar e integrar opiniones y diferentes puntos de vista de al menos del personal de negocios, finanzas y personal técnico.

5. Mito: El costo de una mala decisión es únicamente lo invertido en la propuesta. Realidad: la decisión involucra personal, tiempo y recursos que podrían ser aplicados a licitar y ganar mejores oportunidades.

La consecuencia de escribir propuestas perdedoras, puede tener un impacto desmoralizador en los empleados.

En la mayoría de los casos la decisión de participar en una licitación no es clara, en ocasiones la decisión es obvia por ejemplo cuando la licitación esta direccionada a otra empresa o en el otro extremo cuando se tiene buena relación con el cliente y las especificaciones están totalmente alineadas con nuestra empresa, sin embargo la mayoría de los casos se encuentran en un punto intermedio, de ahí la necesidad de evaluar de una manera efectiva las licitaciones.

### 3.2.1 ANALISIS INICIAL

Como se menciona en el capítulo anterior, la información disponible para realizar un análisis inicial es insuficiente, por lo que es importante obtener la mayor información disponible para tomar una decisión acertada.

De acuerdo como se muestra en la figura 3-3, tenemos que la principal fuente de información son las bases de licitación, esto es obvio debido a que este documento es el que define las características del trabajo a realizar, la experiencia que se pide, los recursos financieros y toda la información que el cliente pide y que va a evaluar en el proceso de adjudicación. Por eso es esencial que las bases de licitación sean leídas y estudiadas a fondo.

Otro punto importante el cual se abordara más a detalle posteriormente es contar con una base de datos de lecciones aprendidas para licitaciones, donde se buscare información previamente documentada relacionada a licitaciones similares y/o con el mismo cliente, lo cual brindara un panorama de cómo la empresa ha manejado estos tipos de concursos, y ayudara a definir las estrategias a seguir.

Herther <sup>[11]</sup> propone el uso de la técnica SOS (Smart Opportunity Selection) para ayudar a tomar la decisión, esta metodología resalta cinco criterios de calificación y estos son los que vamos a buscar e integrar a nuestro proceso de selección.

- Solución Compatible
  - ¿La oportunidad esta alineada con nuestras competencias?
  - ¿Tenemos la tecnología, solución o podemos realizar el Alcance solicitado?

- Relaciones con el cliente
  - ¿Tenemos una buena relación con los clientes?
  - ¿Estamos posicionados con el cliente para ganar?
  - ¿Conocemos al cliente?
  
- Posición competitiva
  - ¿La licitación parece estar inclinada hacia la competencia?
  - ¿Tenemos una ventaja única?
  - ¿Tenemos una historia convincente?
  - ¿Hemos tenido contratos previos con el cliente?
  - ¿Las ventajas tecnológicas son fuertes comparadas con los competidores?
  - ¿La gerencia de proyecto es fuerte?
  - ¿Se tiene sucursal o filial en el lugar de los trabajos?
  - ¿Contamos con Licencias o tecnologías propias?
  
- Finanzas y Ejecutabilidad
  - ¿Podemos ejecutar financieramente el proyecto?
  - ¿Los términos y condiciones son muy onerosos y riesgosos?
  - ¿El precio requerido para ganar esta de acuerdo con las metas financieras de la empresa?
  - ¿En este trabajo nuestras capacidades y recursos serán aprovechados al máximo?
  - ¿Tenemos una experiencia excelente y relevante?
  - ¿Tenemos el personal clave en el staff?
  - ¿La necesidad del proyecto es real?
  - ¿Recursos disponibles para preparar la propuesta?
  - ¿Proyectos similares en los 5 años anteriores?
  - ¿El proyecto esta dentro de nuestra experiencia?
  - ¿Cómo va a pagar el cliente el proyecto?
  - ¿Viabilidad técnica y comercial?
  - ¿Seguro crediticio disponible?
  
- Valor Estratégico
  - ¿La oportunidad esta alineada con las metas y objetivos documentados en el plan estratégico de la compañía?
  - ¿El ganar esta oportunidad tendrá un impacto negativo en nuestros competidores?
  - ¿El cliente es fuerte y su referencia contara en el futuro?
  - ¿Nos ayudara a entrar a un nuevo mercado?

Los cuestionamientos indicados en los puntos anteriores, son ejemplificativos y no limitativos de lo que se tiene que evaluar y dependerá del comité encargado de cada compañía ajustarlo a sus necesidades.

Es importante definir el peso que tendrá cada punto a evaluar.

De acuerdo a lo anterior, para realizar el análisis generamos dos tablas, una de información general (Tabla 3-4) y la otra con los criterios de evaluación y su respectiva puntuación (Tabla 3-5).

Tabla 3-4. Información general de la licitación.

Concepto	Descripción
Cliente	
Cliente final	
Consultor del cliente	
Tipo de planta	
Ubicación	
Alcance	
Valor aproximado del Contrato	
Valor aproximado del Proyecto completo	
Posibles competidores	
Inicio del proyecto	
Fecha de recepción de la solicitud de cotización y fecha de entrega	
Exactitud del precio	
¿Existe suficiente información para estimar con el grado de exactitud del párrafo anterior?	

La interpretación de la Tabla 3-5 seria que a valores menores de 50% no es recomendable participar en este concurso y ha valores arriba de 50% hay posibilidades de ganar y se debe considerar entrar al concurso.

Con este panorama y se puede presenta al comité para decidir si se continua con la propuesta, en caso de Declinar se seguirá el procedimiento de la compañía.

Tabla 3-5. Criterios de Análisis a 100 puntos.

<b>Criterios de Análisis</b>	<b>Puntaje Parcial</b>	<b>Puntaje por Criterio</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Puntaje</b>
<b>Solución Compatible</b>		20 %		
¿La oportunidad esta alineada con nuestras competencias?	5%			
¿Tenemos la tecnología, solución o podemos realizar el Alcance solicitado?	15 %			
<b>Relaciones con el cliente</b>		17 %		
¿Tenemos una buena relación con los clientes?	8 %			
¿Estamos posicionados con el cliente para ganar?	4 %			
¿Conocemos al cliente?	5 %			
<b>Posición competitiva</b>		18 %		
¿La licitación parece estar inclinada hacia la competencia?	0%	Si esta es cierta el bloque 0%		
¿Tenemos una ventaja única?	4 %			
¿Tenemos una historia convincente?	4 %			
¿Hemos tenido contratos previos con el cliente?	10 %			
<b>Finanzas y Ejecutabilidad</b>		20 %		
¿Podemos ejecutar financieramente el proyecto?	2 %			
¿Los términos y condiciones son muy onerosos y riesgosos?	5 %			
¿El precio requerido para ganar esta de acuerdo con las metas financieras de la empresa?	5 %			
¿En este trabajo nuestras capacidades y recursos serán aprovechados al máximo?	0.5 %			
¿Tenemos una experiencia excelente y relevante?	3 %			
¿Tenemos el personal clave en el staff?	4 %			
¿La necesidad del proyecto es real?	0.5 %			
<b>Valor Estratégico</b>		25 %		
¿La oportunidad esta alineada con las metas y objetivos documentados en el plan estratégico de la compañía?	10 %			
¿El ganar esta oportunidad tendrá un impacto negativo en nuestros competidores?	2 %			
¿El cliente es fuerte y su referencia contara en el futuro?	3 %			
¿Nos ayudara a entrar a un nuevo mercado?	5 %			
<b>Puntaje Total</b>				

**Nota: Los porcentajes y subcriterios dependen del analista.**

### 3.2.1.1 METODO JERARQUICO MULTICRITERIO (AJM)

El método SOS integra los 5 criterios necesarios para evaluar la decisión de participación de una manera efectiva, sin embargo, las ponderaciones para realizar la evaluación dependen de la experiencia del responsable de tomar la decisión, para disminuir el error en las ponderaciones se propone el uso de un método de toma de decisión multicriterio.

Los métodos de análisis de decisión de criterios múltiple o multicriterios buscan contabilizar de una manera explícita más de un criterio para darle un soporte a los procesos de decisión <sup>[13]</sup>. En otras palabras son usados en circunstancias en las cuales se requiere la consideración de diferentes cursos de acción, los cuales no pueden ser evaluados por una medición simple <sup>[13]</sup>.

Por lo que su objetivo es proporcionar a los tomadores de decisión, herramientas que les permitan resolver en donde existen varios puntos de vista, en la mayoría de los casos contradictorios, que deberían tomarse en cuenta <sup>[23]</sup>.

Para obtener de una manera confiable las ponderaciones requeridas para el método SOS, o inclusive tomar la decisión, la metodología que mejor se adapta es la del Método Jerárquico Multicriterio (AJM)

#### Método Jerárquico Multicriterio (AJM)

El método Jerárquico Multicriterio AJM (Analytic Hierarchy Process AHP), tiene por objeto la descomposición del problema en niveles jerárquicos para determinar en forma clara, a través de la síntesis de los valores de los agentes de decisión, una medida global para cada una de las alternativas, priorizándolas o clasificándolas hasta el final <sup>[23]</sup>.

Esta metodología esta basada en los siguientes pasos:

1. Definir el problema y determinar la meta
2. Estructurar la jerarquía
3. Construir una matriz realizando comparaciones para a par de los criterios de un nivel jerárquico
4. Determinar la razón de la consistencia , la cual debe ser menor a igual 0.1
5. Determinación de los pesos relativos de los elementos de decisión
6. Agregación de los pesos relativos a los elementos de decisión de los niveles, para llegar a un vector clasificador (vector de pesos relativos mixtos) de las alternativas de decisión en el logro del objetivo mas general del problema

Para mayor descripción de la metodología consultar el Anexo 4.

El número requerido de evaluaciones para llevar a cabo puede ser muy grande y debido a ese motivo se utilizara el software Criterium DecisionPlus ver. 3.0

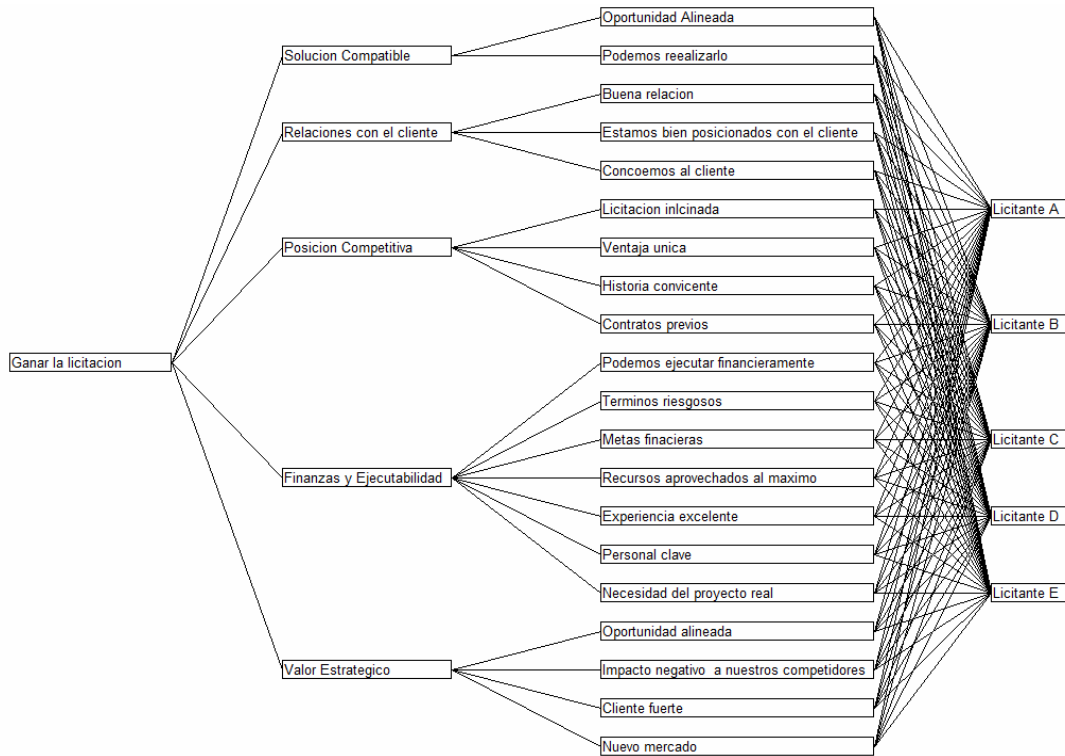


Fig. 3-4 Jerarquía para la toma de decisión

La fig. 3-4 muestra la estructura jerárquica requerida para el método AJM, utilizando los criterios de decisión del método SOS, la cual se utilizara para la toma de decisión en el presente trabajo.

### 3.2.2 ANALISIS DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS (FODA)

La realización de una evaluación de los factores externos e internos de la empresa, ayudara a posicionar a la empresa con respecto a los posibles competidores, evaluar las condiciones del entorno socio-económico y los recursos con los que se cuenta para poder plantear las estrategias que permitan ganar la licitación, para lo cual utilizaremos las siguientes herramientas.

### **3.2.2.1 MATRIZ DE EVALUACION DE FACTORES EXTERNOS**

Una matriz de evaluación de factores externos (EFE) permite a los estrategas resumir y evaluar información económica, social, cultural, demográfica, ambiental, política, gubernamental, legal, tecnológica y competitiva <sup>[6]</sup>.

Una matriz EFE se desarrolla en cinco pasos:

1. Elabore una lista de factores externos clave, para obtener un total de 10 a 20 factores, incluyendo tanto las oportunidades como las amenazas que afectan a la empresa y su industria. Mencione primero las oportunidades y después las amenazas. Sea lo mas especifico posible, utilizando porcentajes, proporciones y números comparativos siempre que sea posible.
2. Asigne una ponderación a cada factor que oscile entre 0.0 (no importante) y 1.0 (muy importante). La ponderación indica la importancia relativa de ese factor para tener éxito. Las ponderaciones apropiadas se determinan comparando competidores exitosos con no exitosos. La suma de todas las ponderaciones asignadas debe ser igual a 1.0.
3. Asigne a cada factor externo una clasificación entre 1 y 4 que indique que tan eficazmente responden las estrategias actuales de la empresa a ese factor, donde 4 = la respuesta es superior, 3 = la respuesta es mayor al promedio, 2= la respuesta es el promedio y 1 = la respuesta es deficiente. La clasificación se basa en la Empresa mientras que las ponderaciones del paso 2 se basan en la Industria.
4. Multiplique la ponderación de cada factor por su clasificación para determinar una puntuación ponderada.
5. Sume las puntuaciones ponderadas para cada variable con el fin de obtener la puntuación ponderada total.

Sin importar el número de oportunidades o amenazas clave que se incluyan en una matriz EFE, la puntuación ponderada total más alta posible para una organización es de 4.0 y la más baja de 1.0. Una puntuación ponderada total de 4.0 indica que una organización responde de manera extraordinaria a las oportunidades y amenazas. En otras palabras que se aprovechan eficazmente las oportunidades y minimizan los posibles efectos adversos de las amenazas externas. Una puntuación total de 1.0 indica que no se están aprovechando las oportunidades ni evitando las amenazas.

Tabla 3-6 Matriz de Evaluación de Factores Externos

<b>Factores Externos Clave</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Puntaciones Ponderadas</b>
<b>Oportunidades</b>			
1. Incremento en la participación del mercado o ingreso a un área nueva.	0.07	4	0.28
2. Este proyecto nos posiciona internacionalmente.	0.06	3	0.18
3. El margen de utilidad es atractivo.	0.07	4	0.28
4. Hay estabilidad socio-económica en el país	0.05	3	0.15
5. Mejora nuestras relaciones con el cliente.	0.06	2	0.12
6. Existen pocos competidores con nuestra capacidad técnica.	0.08	3	0.24
7. El principal competidor no esta interesado.	0.04	2	0.08
8. La empresa se encuentra bien financieramente.	0.06	3	0.18
<b>Amenazas</b>			
9. La licitación parece estar inclinada hacia el competidor.	0.08	1	0.08
10. Esta cambiando la legislación local.	0.06	2	0.12
11. Disponibilidad de crédito.	0.06	3	0.18
12. Mano de obra calificada.	0.04	3	0.12
13. Las regulaciones ambientales han cambiado.	0.06	2	0.12
14. El precio del acero esta inestable.	0.08	1	0.08
15. Hay elecciones locales.	0.04	3	0.12
16. Nuestros competidores se están fusionando.	0.06	3	0.18
17. Temporada de huracanes	0.03	2	0.06
<b>Total</b>	<b>1.0</b>		<b>2.57</b>

### 3.2.2.2 MATRIZ DE EVALUACION DE FACTORES INTERNOS

La matriz de evaluación de factores internos (EFI), es una herramienta que resume y evalúa las fortalezas y debilidades importantes. Al desarrollar una matriz EFI, se requiere tener juicios intuitivos, es más importante comprender bien los factores incluidos que las cifras. De manera similar a la matriz EFE se desarrolla en cinco pasos <sup>[6]</sup>:

1. Elabore una lista de los factores internos clave. Emplee un total de 10 a 20 factores internos, incluyendo fortalezas y debilidades. Primero mencione las fortalezas y después las debilidades. Sea tan específico como pueda, utilice porcentajes y cifras competitivas.
2. Asigne a cada factor una ponderación que abarque desde 0.0 (irrelevante) hasta 1.0 (muy importante). La ponderación asignada a un factor determinado indica su importancia relativa con respecto al éxito. Sin importar si un factor clave es una fortaleza o debilidad interna, hay que



asignar las mayores ponderaciones a los factores que se considera que tienen la mayor influencia en el desempeño organizacional. La suma de todas las ponderaciones debe ser igual a 1.0.

3. Asigne a cada factor una clasificación de 1 a 4 para indicar se representa una debilidad importante (clasificación = 1), una debilidad menor (clasificación = 2), una fortaleza menor (clasificación = 3) o una fortaleza importante (clasificación = 4). Observe que las fortalezas deben recibir una clasificación de 3 ó 4, y las debilidades una clasificación de 1 ó 2. Así que las que las clasificaciones están basadas en la compañía mientras que las ponderaciones del paso 2 se basan en la industria.
4. Multiplique la ponderación de cada factor Por su clasificación para determinar un puntaje ponderado para cada variable.
5. Sume los puntajes ponderados para cada variable con el fin de determinar el puntaje ponderado total.

Sin importar cuántos factores se incluyan en una matriz EFI, el puntaje ponderado total puede abarcar desde un 1.0 bajo hasta un 4.0 alto, con un puntaje promedio de 2.5. Los puntajes ponderados totales muy por debajo de 2.5. Los puntajes ponderados muy por debajo de 2.5 caracterizan a las organizaciones que son débiles internamente, mientras que los puntajes muy superiores a 2.5 indican una posición interna fuerte.

### **3.2.2.3 MATRIZ FODA**

La matriz FODA es una importante herramienta de conciliación que ayuda a desarrollar cuatro tipos de estrategias: las estrategias FO (fortalezas – oportunidades), las estrategias DO (debilidades – oportunidades), las estrategias FA (fortalezas – amenazas) y las estrategias DA (debilidades – amenazas). Conciliar los factores externos e internos clave es la parte más difícil del desarrollo de una matriz FODA y exige muy buen juicio; y no hay una serie de conciliaciones que sea la mejor de todas <sup>[6]</sup>.

Las estrategias FO utilizan las fortalezas internas para aprovechar las oportunidades externas. Generalmente las organizaciones buscan las estrategias DO, FA o DA para obtener una situación en la cual puedan aplicar las estrategias FO. Cuando una empresa tiene debilidades importantes, se esforzará por superarlas y convertirlas en fortalezas.

Las estrategias DO tienen como objetivo superar las debilidades internas aprovechando las oportunidades externas.

Tabla 3-7. Matriz de Evaluación de Factores Internos

<b>Factores Internos Clave</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Puntaciones Ponderadas</b>
<b>Fortalezas</b>			
1. Contamos con los recursos para preparar una propuesta.	0.08	4	0.32
2. Buena relación con el cliente.	0.08	4	0.32
3. Ventajas tecnológicas.	0.06	3	0.18
4. Gerencia de proyecto fuerte.	0.07	4	0.28
5. Prestigio Internacional.	0.05	3	0.15
6. Tenemos una filial en el área del proyecto.	0.07	4	0.28
7. Se cuenta con alianzas con los proveedores.	0.06	4	0.24
8. La productividad de nuestros empleados se ha incrementado 5%.	0.06	4	0.24
9. Los 3 últimos proyectos se han terminado en tiempo y costo.	0.04	3	0.12
<b>Debilidades</b>			
10. La tecnología no es propia.	0.04	2	0.08
11. Pocos contratos previos con el cliente.	0.06	1	0.06
12. El personal no es estable.	0.07	1	0.07
13. Nuestros costos de ingeniería son altos.	0.07	1	0.07
14. No contamos con una cultura organizacional.	0.06	1	0.06
15. No hemos desarrollado proyectos similares de esa magnitud.	0.06	2	0.12
16. Los costos administrativos son altos.	0.07	1	0.07
<b>Total</b>	<b>1.0</b>		<b>2.66</b>

Las estrategias FA utilizan las fortalezas de una empresa para evitar o reducir el efecto de las amenazas externas.

Las estrategias DA son tácticas defensivas dirigidas a la reducción de las debilidades internas y a evitar las amenazas externas.

Hay ocho etapas implicadas en la elaboración de una matriz FODA:

1. Listar las oportunidades externas clave de la empresa.
2. Listar las amenazas externas clave de la empresa.
3. Listar las fortalezas internas clave de la empresa.
4. Listar las debilidades internas clave de la empresa.

5. Conciliar las fortalezas internas con las oportunidades externas y registrar el resultado de las estrategias FO en la celda apropiada.
6. Conciliar las debilidades internas con las oportunidades externas y registrar el resultado de las estrategias DO en la celda apropiada.
7. Conciliar las fortalezas internas con las amenazas externas y registrar el resultado de las estrategias FA en la celda apropiada.
8. Conciliar las debilidades internas con las amenazas externas y registrar el resultado de las estrategias DA en la celda apropiada.

Además es importante incluir la notación del tipo F1, O2 después de cada estrategia, para documentar el razonamiento detrás de cada estrategia.

El propósito de la Matriz es generar estrategias viables y no seleccionar o determinar que estrategias son las mejores. Por consiguiente, no todas las estrategias desarrolladas en la matriz FODA serán seleccionadas para su implementación.

Para seleccionar las estrategias, utilizaremos una matriz de planeación estratégica cuantitativa

#### **3.2.2.4 MATRIZ DE PLANEACION ESTRATEGICA CUANTITATIVA (MPEC)**

La matriz de planeación estratégica cuantitativa (MPEC) es una técnica analítica diseñada para determinar que tan atractivas son las acciones alternativas viables <sup>[6]</sup>. Para desarrollar una MPEC, se requieren seis etapas:

1. En la columna izquierda anote una lista de las oportunidades y amenazas externas y de las fortalezas y debilidades internas. Esta información se debe tomar directamente de la matriz EFE y la matriz EFI.
2. Asigne ponderaciones a cada factor clave interno y externo. Estas ponderaciones son idénticas a las de la matriz EFE y la matriz EFI.
3. Examine la matriz FODA e identifique las estrategias alternativas que la organización debe considerar poner en práctica.

<p><b>OPORTUNIDADES - O</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Incremento en la participación del mercado o ingreso a un área nueva.</li> <li>Este proyecto nos posiciona internación almente.</li> <li>El margen de utilidad es atractivo.</li> <li>Hay estabilidad socio-económica en el país</li> <li>Mejora nuestras relaciones con el cliente.</li> <li>Existen pocos competidores con nuestra capacidad técnica.</li> <li>El principal competidor no está interesado.</li> <li>La empresa se encuentra bien financieramente.</li> </ol>	<p><b>FORTALEZA - F</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Contamos con los recursos para preparar una propuesta.</li> <li>Buena relación con el cliente.</li> <li>Ventajas tecnológicas.</li> <li>Gerencia de proyecto fuerte.</li> <li>Prestigio Internacional.</li> <li>Tenemos una filial en el área del proyecto.</li> <li>Se cuenta con alianzas con los proveedores.</li> <li>La productividad de nuestros empleados se ha incrementado 5%.</li> <li>Los 3 últimos proyectos se han terminado en tiempo y costo.</li> </ol>	<p><b>DEBILIDADES - D</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>La tecnología no es propia.</li> <li>Pocos contratos previos con el cliente.</li> <li>El personal no es estable.</li> <li>Nuestros costos de ingeniería son altos.</li> <li>No contamos con una cultura organizacional.</li> <li>No hemos desarrollado proyectos similares de esa magnitud.</li> <li>Los costos administrativos son altos.</li> </ol>
<p><b>OPORTUNIDADES - O</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Incremento en la participación del mercado o ingreso a un área nueva.</li> <li>Este proyecto nos posiciona internación almente.</li> <li>El margen de utilidad es atractivo.</li> <li>Hay estabilidad socio-económica en el país</li> <li>Mejora nuestras relaciones con el cliente.</li> <li>Existen pocos competidores con nuestra capacidad técnica.</li> <li>El principal competidor no está interesado.</li> <li>La empresa se encuentra bien financieramente.</li> </ol>	<p><b>ESTRATEGIA \$ FO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Participar aprovechando la relación con el cliente y las alianzas con proveedores (O1, O3, O8, F1, F2, F6, F7)</li> <li>Participar basados en nuestra capacidad técnica y buscando un precio bajo (O6, O7, O1, F8, F9, F3, F4)</li> </ol>	<p><b>ESTRATEGIA \$ DO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Participar buscando asociación con el tecnólogo adecuado. (O1, O3, O6, O7, O8, D1, D2)</li> <li>Fortalecer la estructura organizacional para estar preparados para mejores oportunidades (O8, D3, D6)</li> </ol>
<p><b>AMENAZA - A</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>La licitación parece estar inclinada hacia el competidor.</li> <li>Esta cambiando la legislación local.</li> <li>Disponibilidad de crédito.</li> <li>Mano de obra calificada.</li> <li>Las regulaciones ambientales han cambiado.</li> <li>El precio del acero esta inestable.</li> <li>Hay licitaciones locales.</li> <li>Nuestros competidores se están fusionando.</li> <li>Temporada de huracanes</li> </ol>	<p><b>ESTRATEGIA \$ FA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>llevar un control de riesgos y establecer una contingencia adecuada (F1, F3, F7, A2, A5, A7, A9)</li> </ol>	<p><b>ESTRATEGIA \$ DA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>No participar en la licitación (D4, D6, D7, A1, A6)</li> </ol>

Tabla 3-8 Matriz FODA

4. Determine las puntuaciones del grado atractivo (PA) definidas como valores numéricos que indican el grado atractivo relativo de cada estrategia en un conjunto dado de alternativas. Haciéndose la pregunta ¿Afecta este factor la elección de las estrategias que habrán de implementarse? Si la respuesta es Si, la escala es: 1 = no atractiva, 2 = poco atractiva, 3 = razonablemente atractiva y 4 = muy atractiva. Si la respuesta es No, entonces no se asignan puntuaciones del grado de atractivo.
5. Calcule las puntuaciones totales del grado atractivo (PTA), se definen como el producto de multiplicar las ponderaciones por las puntuaciones del grado atractivo de cada fila.
6. Calcule la suma total de las puntuaciones del grado atractivo. Hay que sumar las puntuaciones totales del grado de atractivo en cada columna de la estrategia. La suma total de las puntuaciones del grado atractivo (SPTA) revela que estrategia es la más atractiva de cada conjunto de alternativas.

### 3.2.2.5 INTEGRACION DEL AJM AL ANALISIS FODA

Cuando se usa apropiadamente el análisis FODA, provee una base sólida para la formulación de la estrategia a seguir, sin embargo esta fuertemente basado en la las capacidades y experiencia de las personas participantes en el proceso <sup>[14]</sup>.

La idea de utilizar AJM dentro del análisis FODA es para evaluar las ponderaciones de los factores internos y externos.

Los pasos del método híbrido son <sup>[14]</sup>:

1. Identificar los factores internos y externos
2. Realizar las comparaciones par a par dentro de cada grupo del FODA, con estas comparaciones son determinadas las prioridades
3. La importancia de los grupos son determinadas
4. Las estrategias son evaluadas con respecto a cada factor del FODA como lo indica el AJM
5. Son determinadas las prioridades globales para cada estrategia alternativa.

El punto 4 y 5 no siempre puede ser aplicable como tal y la razón es que los factores del análisis FODA pudieron ser formulados de tal forma que las estrategias no puedan ser evaluadas con respecto a ellas <sup>[14]</sup>.

De acuerdo a lo anterior, para generalizar el método en el presente trabajo, solo se aplicara para determinar las prioridades de los factores.

Factores Externos Clave	Ponderación		No participar en la licitación		Participar aprovechando la relación con el cliente y las alianzas con proveedores		Participar basados en nuestra capacidad técnica y buscando un precio bajo		Participar buscando asociación con el tecnólogo asociado.	
	PA	PTA	PA	PTA	PA	PTA	PA	PTA	PA	PTA
<b>Oportunidades</b>										
1. Incremento en la participación del mercado o ingreso a un área nueva.	0.07		1	0.07	4	0.28	3	0.21	4	0.28
2. Este proyecto nos posiciona internacionalmente.	0.08		-		-		-		-	
3. El margen de utilidad es atractivo.	0.07		1	0.07	3	0.21	3	0.21	4	0.28
4. Hay estabilidad socio-económica en el país	0.05		1	0.05	4	0.2	4	0.2	4	0.2
5. Mejora nuestras relaciones con el cliente.	0.08		1	0.08	3	0.18	3	0.18	3	0.18
3. Existen pocos competidores con nuestra capacidad técnica.	0.08		2	0.16	4	0.32	2	0.16	4	0.32
7. El principal competidor no es de interés.	0.04		1	0.04	3	0.12	3	0.12	3	0.12
3. La empresa se encuentra bien financieramente.	0.06		3	0.18	3	0.18	3	0.18	4	0.24
<b>Amenazas</b>										
3. La licitación parece estar inclinada hacia el competidor.	0.08		4	0.32	1	0.08	1	0.08	2	0.16
10. Esta cambiando la legislación local.	0.08		4	0.24	2	0.12	2	0.12	3	0.18
11. Disponibilidad de crédito.	0.06		3	0.18	4	0.24	2	0.12	3	0.18
12. Mano de obra calificada.	0.04		3	0.12	1	0.04	1	0.04	2	0.08
13. Las regulaciones ambientales han cambiado.	0.06		4	0.24	1	0.06	1	0.06	3	0.18
14. El precio del acero esta inestable.	0.08		4	0.32	3	0.24	1	0.08	1	0.08
15. Hay elecciones locales.	0.04		4	0.16	1	0.04	1	0.04	1	0.04
16. Nuestros competidores se están fusionando.	0.06		3	0.18	2	0.12	1	0.06	1	0.06
17. Temporada de huracanes	0.03		4	0.12	1	0.03	1	0.03	1	0.03
	1									
<b>Fortalezas</b>										
1. Contamos con los recursos para preparar una propuesta.	0.08		2	0.16	2	0.16	4	0.32	2	0.16
2. Buena relación con el cliente.	0.08		2	0.16	2	0.16	2	0.16	3	0.24
3. Ventajas tecnológicas.	0.08		1	0.08	2	0.12	2	0.12	4	0.24
4. Gerencia de proyecto fuerte.	0.07		2	0.14	2	0.14	4	0.28	2	0.14
5. Prestigio Internacional.	0.05		4	0.2	1	0.05	1	0.05	2	0.1
3. Tenemos una filial en el área del proyecto.	0.07		1	0.07	2	0.14	2	0.14	2	0.14
7. Se cuenta con alianzas con los proveedores.	0.06		2	0.12	4	0.24	3	0.18	2	0.12
3. La productividad de nuestros empleados se ha incrementado 5%.	0.06		1	0.06	3	0.18	4	0.24	3	0.18
3. Los 3 últimos proyectos se han terminado en tiempo y costo.	0.04		-		-		-		-	
<b>Debilidades</b>										
10. La tecnología no es propia.	0.04		4	0.16	1	0.04	1	0.04	4	0.16
11. Pocos contratos previos con el cliente.	0.06		2	0.12	2	0.12	2	0.12	1	0.06
12. El personal no es estable.	0.07		4	0.28	2	0.14	1	0.07	1	0.07
13. Nuestros costos de ingeniería son altos.	0.07		4	0.28	1	0.07	1	0.07	3	0.21
14. No contamos con una cultura organizacional.	0.06		4	0.24	2	0.12	1	0.06	1	0.06
15. No hemos desarrollado proyectos similares de esa magnitud.	0.06		3	0.18	2	0.12	2	0.12	3	0.18
16. Los costos administrativos son altos.	0.07		4	0.28	2	0.14	1	0.07	3	0.21
<b>Total</b>	1			5.02		4.4		3.93		4.88

Tabla 3-8 Matriz de Planeación Estratégica Cuantitativa (MPEC)

### 3.2.2.6 DECISION

Finalmente se procede con esta información realizar una reunión con el comité de la organización para evaluar y tomar la decisión adecuada.

En este punto no solo se decide si se va a participar o no, si no también cuales son las estrategias en la preparación de la propuesta para buscar ser adjudicados.

### 3.2.3 ANALISIS DE RIESGO <sup>[24]</sup>

A pesar de haber tomado la decisión de participar en la licitación, es importante que desde la propuesta se identifiquen los riesgos potenciales durante el proyecto, en ocasiones durante este proceso se pueden detectar amenazas que originan la declinación en la elaboración de la propuesta, o por el contrario oportunidades que confirman nuestra participación.

Por ese motivo, dentro de este trabajo incluiremos los conceptos básicos de la Administración del riesgo, para tenerlos presentes.

La Administración de los Riesgos incluye los procesos relacionados con la planificación de la administración de riesgos, la identificación y el análisis de riesgos, las respuestas a los riesgos, y el seguimiento y control de riesgos de un proyecto; la mayoría de estos procesos se actualizan durante el proyecto. Los objetivos de la Administración de los Riesgos son aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos adversos <sup>[22]</sup>.

- **Planificación de la Gestión de Riesgos:** decidir cómo enfocar, planificar y ejecutar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto.
- **Identificación de Riesgos:** determinar qué riesgos pueden afectar al proyecto y documentar sus características.
- **Análisis Cualitativo de Riesgos:** priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando su probabilidad de ocurrencia y su impacto.
- **Análisis Cuantitativo de Riesgos:** analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados en los objetivos generales del proyecto.
- **Planificación de la Respuesta a los Riesgos:** desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

- **Seguimiento y Control de Riesgos:** realizar el seguimiento de los riesgos identificados, supervisar los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos, ejecutar planes de respuesta a los riesgos y evaluar su efectividad a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Un riesgo de un proyecto es un evento o condición inciertos que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo sobre al menos un objetivo del proyecto, como tiempo, costo, alcance o calidad. Un riesgo puede tener una o más causas y, si se produce, uno o más impactos. Las condiciones de riesgo pueden incluir aspectos del entorno del proyecto o de la organización que pueden contribuir al riesgo del proyecto, tales como prácticas deficientes de dirección de proyectos, la falta de sistemas de gestión integrados, múltiples proyectos concurrentes o la dependencia de participantes externos que no pueden ser controlados.

El riesgo del proyecto tiene su origen en la incertidumbre que está presente en todos los proyectos. Riesgos conocidos son aquellos que han sido identificados y analizados, y es posible planificar dichos riesgos. Los riesgos desconocidos no pueden gestionarse de forma proactiva, y una respuesta prudente del equipo del proyecto puede ser asignar una contingencia general contra dichos riesgos, así como contra los riesgos conocidos para los cuales quizás no sea rentable o posible desarrollar respuestas proactivas.

### 3.2.3.1 PLANIFICACION DE LA ADMINISTRACION DE RIESGOS <sup>[24]</sup>

Una planificación cuidadosa y explícita mejora la posibilidad de éxito de los otros cinco procesos de gestión de riesgos. La Planificación de la Administración de Riesgos es el proceso de decidir cómo abordar y llevar a cabo las actividades de gestión de riesgos de un proyecto. La planificación de los procesos de gestión de riesgos es importante para garantizar que el nivel, el tipo y la visibilidad de la gestión de riesgos sean acordes con el riesgo y la importancia del proyecto para la organización, a fin de proporcionar recursos y tiempo suficientes para las actividades de gestión de riesgos, y para establecer una base acordada para evaluar los riesgos. El proceso Planificación de la Administración de Riesgos debe completarse en las fases tempranas de la planificación del proyecto, dado que es crucial para realizar con éxito los demás procesos.

Los equipos del proyecto celebran reuniones de planificación para desarrollar el plan de administración de riesgos. A estas reuniones pueden asistir, entre otros, el director del proyecto, miembros del equipo del proyecto e interesados en el proyecto seleccionados, cualquiera de la organización con responsabilidad de gestionar las actividades de planificación y ejecución de riesgos, y otras personas según sea necesario.

En estas reuniones se definen los planes básicos para llevar a cabo las actividades de administración de riesgos. Se desarrollarán los elementos de costo del riesgo y las actividades del cronograma para incluirlos en el presupuesto y el



cronograma del proyecto, respectivamente. Se asignarán las responsabilidades respecto al riesgo. Las plantillas generales de la organización para las categorías de riesgo y las definiciones de términos como los niveles de riesgo, la probabilidad por tipo de riesgo, el impacto por tipo de objetivo, y la matriz de probabilidad e impacto se adaptarán para el proyecto específico. Las salidas de estas actividades se resumirán en el plan de administración de riesgos.

El plan de gestión de riesgos describe cómo se estructurará y realizará la administración de riesgos en el proyecto. El plan incluye lo siguiente:

- **Metodología.** Define los métodos, las herramientas y las fuentes de información que pueden utilizarse para realizar la administración de riesgos en el proyecto.
- **Roles y responsabilidades.** Define el líder, el apoyo y los miembros del equipo de administración de riesgos para cada tipo de actividad del plan, asigna personas a estos roles y explica sus responsabilidades.
- **Preparación del presupuesto.** Asigna recursos y estima los costos necesarios para la administración de riesgos a fin de incluirlos en la línea base de coste del proyecto.
- **Periodicidad.** Define cuándo y con qué frecuencia se realizará el proceso de administración de riesgos durante el ciclo de vida del proyecto, y establece las actividades de administración de riesgos que se incluirán en el cronograma del proyecto.
- **Categorías de riesgo.** Proporciona una estructura que garantiza un proceso completo de identificación sistemática de los riesgos con un nivel de detalle uniforme, y contribuye a la efectividad y calidad de la Identificación de Riesgos.
- **Definiciones de probabilidad e impacto de los riesgos.** La calidad y credibilidad del proceso Análisis Cualitativo de Riesgos requiere que se definan distintos niveles de probabilidades e impactos de los riesgos.
- **Matriz de probabilidad e impacto.** Los riesgos se priorizan según sus posibles implicaciones para lograr los objetivos del proyecto. El método típico para priorizar los riesgos es utilizar una tabla de búsqueda o una Matriz de Probabilidad e Impacto
- **Tolerancias revisadas de los interesados.** Las tolerancias de los interesados pueden revisarse en el proceso Planificación de la Administración de Riesgos, ya que se aplican al proyecto específico.

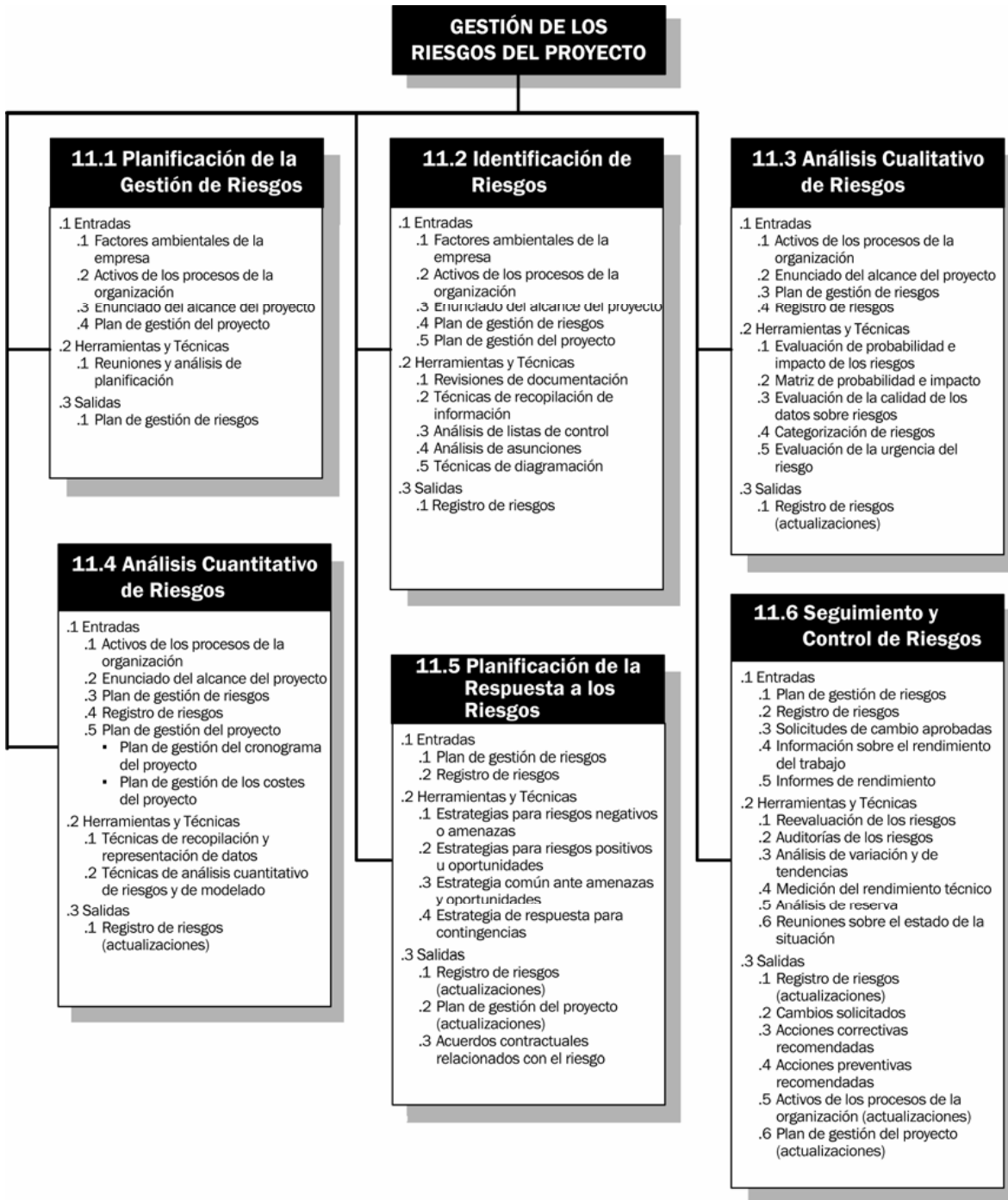


FIG. 3-5 Descripción general de la gestión de los riesgos del proyecto [24].

- **Formatos de informe.** Describe el contenido y el formato del registro de riesgos, así como de cualquier otro informe de riesgos que se requiera. Define cómo se documentarán, analizarán y comunicarán los resultados de los procesos de gestión de riesgos.
- **Seguimiento.** Documenta cómo todas las facetas de las actividades de riesgo serán registradas para beneficio del proyecto actual, para futuras necesidades y para las lecciones aprendidas. Documenta si serán auditados los procesos de gestión de riesgos y cómo se realizaría dicha auditoría.

### 3.2.3.2 IDENTIFICACION DE RIESGOS <sup>[24]</sup>

La Identificación de Riesgos determina qué riesgos pueden afectar al proyecto y documenta sus características. Entre las personas que participan en actividades de identificación de riesgos se pueden incluir, según corresponda, las siguientes: el director del proyecto, los miembros del equipo del proyecto, el equipo de administración de riesgos, expertos en la materia ajenos al equipo del proyecto, clientes, usuarios finales, otros directores de proyectos, interesados y expertos en gestión de riesgos. Si bien estos miembros del personal son a menudo participantes clave de la identificación de riesgos, se debería fomentar la identificación de riesgos por parte de todo el personal del proyecto.

La Identificación de Riesgos es un proceso iterativo porque se pueden descubrir nuevos riesgos a medida que el proyecto avanza a lo largo de su ciclo de vida. La frecuencia de la iteración y quién participará en cada ciclo variará de un caso a otro.

En algunas ocasiones, simplemente la identificación de un riesgo puede sugerir su respuesta, y esto debe registrarse para realizar otros análisis y para su implementación en el proceso.

Las principales técnicas utilizadas para la identificación de riesgos son las siguientes:

#### **Revisiones de Documentación**

Se puede realizar una revisión estructurada de la documentación del proyecto, incluidos planes, asunciones, archivos de proyectos anteriores y otra información. La calidad de los planes, así como la consistencia entre esos planes y con los requisitos y asunciones del proyecto, pueden ser indicadores de riesgos en el proyecto.

## Técnicas de Recopilación de Información

Algunos ejemplos de técnicas de recopilación de información utilizadas para identificar los riesgos son:

- **Tormenta de ideas.** La meta de la tormenta de ideas es obtener una lista completa de los riesgos del proyecto. Luego son identificados y categorizados por tipo de riesgo y sus definiciones son refinadas.
- **Técnica Delphi.** La técnica Delphi es una forma de llegar a un consenso de expertos. Los expertos en riesgos de proyectos participan en esta técnica de forma anónima. Un facilitador emplea un cuestionario para solicitar ideas acerca de los riesgos importantes del proyecto. Las respuestas son resumidas y luego enviadas nuevamente a los expertos para que realicen comentarios adicionales.
- **Entrevistas.** Entrevistar a participantes experimentados del proyecto, interesados y expertos en la materia puede servir para identificar riesgos.
- **Identificación de la causa.** Es una investigación de las causas esenciales de los riesgos de un proyecto. Refina la definición del riesgo y permite agrupar los riesgos por causa. Se pueden desarrollar respuestas efectivas a los riesgos si se aborda la causa del riesgo.
- **Análisis de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (FODA).** Esta técnica asegura el examen del proyecto desde cada una de las perspectivas del análisis FODA, para aumentar el espectro de los riesgos considerados.

## Análisis mediante Lista de Control

Las listas de control para identificación de riesgos pueden ser desarrolladas basándose en información histórica y en el conocimiento que ha sido acumulado de proyectos anteriores similares y de otras fuentes de información.

## Análisis de Asunciones

Todos los proyectos se conciben y desarrollan sobre la base de un grupo de hipótesis, escenarios o asunciones. El análisis de asunciones es una herramienta que explora la validez de las asunciones según su aplicación en el proyecto. Identifica los riesgos del proyecto debidos al carácter inexacto, inconsistente o incompleto de las asunciones.

## Técnicas de Diagramación

Las técnicas de diagramación de riesgos pueden incluir:

- **Diagramas de causa y efecto.** Estos diagramas también se conocen como diagramas de Ishikawa o de espina de pescado, y son útiles para identificar las causas de los riesgos.
- **Diagramas de flujo o de sistemas.** Estos diagramas muestran cómo se relacionan los diferentes elementos de un sistema, y el mecanismo de causalidad.
- **Diagramas de influencias.** Estos diagramas son representaciones gráficas de situaciones que muestran las influencias causales, la cronología de eventos y otras relaciones entre variables y resultados.

### 3.2.3.3 ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS <sup>[24]</sup>

El Análisis Cualitativo de Riesgos incluye los métodos para priorizar los riesgos identificados. Las organizaciones pueden mejorar el rendimiento del proyecto de manera efectiva centrándose en los riesgos de alta prioridad.

El Análisis Cualitativo de Riesgos evalúa la prioridad de los riesgos identificados usando la probabilidad de ocurrencia, el impacto correspondiente sobre los objetivos del proyecto si los riesgos efectivamente ocurren, así como otros factores como el plazo y la tolerancia al riesgo de las restricciones del proyecto como costo, programa, alcance y calidad.

El Análisis Cualitativo de Riesgos es normalmente una forma rápida y rentable de establecer prioridades para la Planificación de la Respuesta a los Riesgos, y sienta las bases para el Análisis Cuantitativo de Riesgos, si fuera necesario.

Las principales técnicas utilizadas para la identificación de riesgos son las siguientes:

#### **Evaluación de Probabilidad e Impacto de los Riesgos**

La evaluación de probabilidad de los riesgos investiga la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo específico. La evaluación del impacto de los riesgos investiga el posible efecto sobre un objetivo del proyecto, como tiempo, costo, alcance o calidad, incluidos tanto los efectos negativos por las amenazas que implican, como los efectos positivos por las oportunidades que generan.

A veces, los riesgos con calificaciones evidentemente bajas en cuanto a probabilidad e impacto no se califican, pero se incluyen en una lista de supervisión para su seguimiento futuro.

### **Matriz de probabilidad e impacto**

La evaluación de la importancia de cada riesgo y, por consiguiente, de su prioridad, generalmente se realiza usando una tabla de búsqueda o una matriz de probabilidad e impacto. Dicha matriz especifica combinaciones de probabilidad e impacto que llevan a la calificación de los riesgos como de prioridad baja, moderada o alta. Pueden usarse términos descriptivos o valores numéricos, dependiendo de la preferencia de la organización.

Una organización puede calificar un riesgo por separado para cada objetivo (por ejemplo, costo, tiempo y alcance). Además, puede desarrollar maneras de determinar una calificación general para cada riesgo. Finalmente, las oportunidades y las amenazas pueden manejarse en la misma matriz, usando definiciones de los distintos niveles de impacto apropiados para cada una.

### **Evaluación de la Calidad de los Datos sobre Riesgos**

Un análisis cualitativo de riesgos requiere datos exactos y sin sesgos para que sea creíble. El análisis de la calidad de los datos sobre riesgos es una técnica para evaluar el grado de utilidad de los datos sobre los riesgos para la gestión de riesgos. Implica examinar el grado de entendimiento del riesgo, y la exactitud, calidad, fiabilidad e integridad de los datos sobre el riesgo.

### **Categorización de Riesgos**

Los riesgos del proyecto pueden categorizarse por fuentes de riesgo, área del proyecto afectada u otra categoría útil (por ejemplo, fase del proyecto) para determinar las áreas del proyecto que están más expuestas a los efectos de la incertidumbre. Agrupar los riesgos por causas comunes puede contribuir a desarrollar respuestas efectivas a los riesgos.

### **Evaluación de la Urgencia de los Riesgos**

Los riesgos que requieren respuestas a corto plazo pueden ser considerados como más urgentes. Entre los indicadores de prioridad pueden incluirse el tiempo para dar una respuesta a los riesgos, los síntomas y señales de advertencia, y la calificación del riesgo.

## **3.2.3.4 ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS <sup>[24]</sup>**

El Análisis Cuantitativo de Riesgos se realiza respecto a los riesgos priorizados en el proceso Análisis Cualitativo de Riesgos por tener un posible impacto significativo sobre las demandas concurrentes del proyecto. El proceso Análisis Cuantitativo de Riesgos analiza el efecto de esos riesgos y les asigna una calificación numérica. También presenta un método cuantitativo para tomar decisiones en caso de incertidumbre. Este proceso usa técnicas tales como la simulación Monte Carlo y el análisis mediante árbol de decisiones para:

- Cuantificar los posibles resultados del proyecto y sus probabilidades
- Evaluar la probabilidad de lograr los objetivos específicos del proyecto

- Identificar los riesgos que requieren una mayor atención mediante la cuantificación de su contribución relativa al riesgo general del proyecto
- Identificar objetivos de costo, programa o alcance realistas y viables, dados los riesgos del proyecto
- Determinar la mejor decisión de dirección de proyectos cuando algunas condiciones o resultados son inciertos.

El Análisis Cuantitativo de Riesgos generalmente sigue al proceso Análisis Cualitativo de Riesgos, si bien algunos directores de riesgos experimentados a veces lo realizan directamente después de la Identificación de Riesgos. En algunos casos, es posible que no sea necesario el Análisis Cuantitativo de Riesgos para desarrollar respuestas efectivas a los riesgos.

Las técnicas comúnmente usadas en el Análisis Cuantitativo de Riesgos incluyen:

- **Análisis de sensibilidad.** El análisis de sensibilidad ayuda a determinar qué riesgos tienen el mayor impacto posible sobre el proyecto. Este método examina la medida en que la incertidumbre de cada elemento del proyecto afecta al objetivo que está siendo examinado, cuando todos los demás elementos inciertos se mantienen en sus valores de línea base.
- **Análisis del valor monetario esperado.** El análisis del valor monetario esperado es un concepto estadístico que calcula el resultado promedio cuando el futuro incluye escenarios que pueden ocurrir o no (es decir, análisis con incertidumbre). El valor monetario esperado de las oportunidades generalmente se expresará con valores positivos, mientras que el de los riesgos será negativo. El valor monetario esperado se calcula multiplicando el valor de cada posible resultado por su probabilidad de ocurrencia, y sumando los resultados. Este tipo de análisis se usa comúnmente en el análisis mediante árbol de decisiones
- **Análisis mediante árbol de decisiones.** El análisis mediante árbol de decisiones normalmente se estructura usando un diagrama de árbol de decisiones que describe una situación que se está considerando, y las implicaciones de cada una de las opciones disponibles y los posibles escenarios. Incorpora el costo de cada opción disponible, las probabilidades de cada escenario posible y las recompensas de cada camino lógico alternativo.
- **Modelado y simulación.** Una simulación de proyecto usa un modelo que traduce las incertidumbres especificadas a un nivel detallado del proyecto en su impacto posible sobre los objetivos del proyecto. Las simulaciones normalmente se realizan usando la técnica Monte Carlo.

### 3.2.3.4 PLANIFICACION DE LA RESPUESTA DE RIESGOS [24]

La Planificación de la Respuesta a los Riesgos es el proceso de desarrollar opciones y determinar acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

Hay disponibles varias estrategias de respuesta a los riesgos. Para cada riesgo, se debe seleccionar la estrategia o la combinación de estrategias con mayor probabilidad de ser efectiva. A menudo, se asigna una reserva para contingencias de tiempo o costo.

#### **Estrategias para Riesgos Negativos o Amenazas**

Existen tres estrategias que normalmente se ocupan de las amenazas o los riesgos que pueden tener impactos negativos sobre los objetivos del proyecto en caso de ocurrir. Estas estrategias son evitar, transferir o mitigar:

**Evitar.** Evitar el riesgo implica cambiar el plan de administración del proyecto para eliminar la amenaza que representa un riesgo adverso, aislar los objetivos del proyecto del impacto del riesgo o relajar el objetivo que está en peligro, por ejemplo, ampliando el programa o reduciendo el alcance.

**Transferir.** Transferir el riesgo requiere trasladar el impacto negativo de una amenaza, junto con la propiedad de la respuesta, a un tercero. Transferir el riesgo simplemente da a otra parte la responsabilidad de su administración; no lo elimina. Las herramientas de transferencia pueden ser bastante diversas e incluyen, entre otras, el uso de seguros, garantías de cumplimiento, cauciones, certificados de garantía, etc.

**Mitigar.** Mitigar el riesgo implica reducir la probabilidad y / o el impacto de un evento de riesgo adverso a un umbral aceptable. Adoptar acciones tempranas para reducir la probabilidad de la ocurrencia de un riesgo y / o su impacto sobre el proyecto a menudo es más efectivo que tratar de reparar el daño después de que ha ocurrido el riesgo.

#### **Estrategias para Riesgos Positivos u Oportunidades**

Se sugieren tres respuestas para tratar los riesgos que tienen posibles impactos positivos sobre los objetivos del proyecto. Estas estrategias son explotar, compartir o mejorar.

**Explotar.** Se puede seleccionar esta estrategia para los riesgos con impactos positivos, cuando la organización desea asegurarse que la oportunidad se haga realidad. Esta estrategia busca eliminar la incertidumbre asociada con un riesgo del lado positivo en particular haciendo que la oportunidad definitivamente se concrete. Explotar las respuestas directamente incluye



asignar recursos más talentosos al proyecto para reducir el tiempo hasta la conclusión, o para ofrecer una mejor calidad que la planificada originalmente.

**Compartir.** Compartir un riesgo positivo implica asignar la propiedad a un tercero que está mejor capacitado para capturar la oportunidad para beneficio del proyecto. Entre los ejemplos de acciones para compartir se incluyen: formar asociaciones de riesgo conjunto, equipos, empresas con finalidades especiales o uniones temporales de empresas, que se pueden establecer con la finalidad expresa de gestionar oportunidades.

**Mejorar.** Esta estrategia modifica el “tamaño” de una oportunidad, aumentando la probabilidad y / o los impactos positivos, e identificando y maximizando las fuerzas impulsoras clave de estos riesgos de impacto positivo.

### **Estrategia Común ante Amenazas y Oportunidades**

**Aceptar:** Estrategia que se adopta debido a que rara vez es posible eliminar todo el riesgo de un proyecto. Esta estrategia indica que el equipo del proyecto ha decidido no cambiar el plan del proyecto para hacer frente a un riesgo, o no ha podido identificar ninguna otra estrategia de respuesta adecuada. Puede ser adoptada tanto para las amenazas como para las oportunidades. Esta estrategia puede ser pasiva o activa. La aceptación pasiva no requiere acción alguna, dejando en manos del equipo del proyecto la gestión de las amenazas o las oportunidades a medida que se producen. La estrategia de aceptación activa más común es establecer una reserva para contingencias, que incluya la cantidad de tiempo, dinero o recursos necesarios para manejar las amenazas o las oportunidades conocidas, o incluso también las posibles y desconocidas.

#### **3.2.3.5 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE RIESGOS <sup>[24]</sup>**

Las respuestas a los riesgos planificadas que están incluidas en el plan de gestión del proyecto se ejecutan durante el ciclo de vida del proyecto, pero el trabajo del proyecto debe ser supervisado continuamente para detectar riesgos nuevos o que cambien.

El Seguimiento y Control de Riesgos es el proceso de identificar, analizar y planificar nuevos riesgos, realizar el seguimiento de los riesgos identificados y los que se encuentran en la lista de supervisión, volver a analizar los riesgos existentes, realizar el seguimiento de las condiciones que disparan los planes para contingencias, realizar el seguimiento de los riesgos residuales y revisar la ejecución de las respuestas a los riesgos mientras se evalúa su efectividad.

El proceso Seguimiento y Control de Riesgos aplica técnicas, como el análisis de variación y de tendencias, que requieren el uso de datos de rendimiento

generados durante la ejecución del proyecto. El proceso Seguimiento y Control de Riesgos, así como los demás procesos de gestión de riesgos, es un proceso continuo que se realiza durante la vida del proyecto.

### **3.2.3.6 INTERRELACION CON LA ADMINISTRACION DEL RIESGO**

La administración del riesgo es fundamental, que se comience al inicio de la preparación de la propuesta, principalmente por que identifica las amenazas y las oportunidades del proyecto como se ha descrito anteriormente, y esto afecta directamente en el plan de maestro del proyecto.

Además se pueden identificar riesgos altamente potenciales que pueden llevar a decidir declinar en la elaboración de la propuesta, como se describió anteriormente una herramienta adicional para identificar riesgos es llevar a cabo un análisis FODA, el cual se ha propuesto como herramienta para ayudar a decidir si se participa, por lo que estas actividades son complementarias.

También hay que destacar que la respuesta a los riesgos encontrados puede ayudar a encontrar mejores estrategias y viceversa.

Otro punto importante es que al llevar un seguimiento y control de riesgos, se pueden detectar amenazas no consideradas al inicio de la propuesta, pero que al tener mayor información y trabajo desarrollado se pueden detectar, estas en ocasiones pueden ser determinantes para declinar aun el día de entrega de la propuesta.

### **3.2.4 BASE DE CONOCIMIENTO DE LECCIONES APRENDIDAS**

Es el almacenamiento de información histórica y lecciones aprendidas, tanto acerca de los resultados de decisiones de selección de proyectos anteriores como de rendimiento de proyectos anteriores <sup>[24]</sup>.

Y de acuerdo al PMBOK las lecciones aprendidas es lo que se aprende en el proceso de realización del proyecto. Las lecciones aprendidas pueden identificarse en cualquier momento. También considerado un registro del proyecto, que se debe incluir en la base de conocimientos de lecciones aprendidas <sup>[24]</sup>.

El principal objetivo de desarrollar a cabo sesiones de lecciones aprendidas se centra en identificar los éxitos y los fracasos del proyecto, e incluye recomendaciones para mejorar el rendimiento futuro de los proyectos. Durante el ciclo de vida del proyecto, el equipo del proyecto y los interesados clave identifican las lecciones aprendidas respecto a los aspectos técnicos, de dirección y de

procesos del proyecto. Las lecciones aprendidas se compilan, formalizan y almacenan durante todo el proyecto <sup>[24]</sup>.

El centro de atención de las reuniones de lecciones aprendidas puede variar. En algunos casos, se centrarán en los procesos más técnicos, mientras que en otros se centrarán en los procesos que contribuyeron al rendimiento del trabajo o lo dificultaron. Las lecciones aprendidas proporcionan a los equipos de proyectos futuros la información que puede mejorar la efectividad y la eficiencia de la dirección de proyectos <sup>[24]</sup>.

Además, las sesiones de lecciones aprendidas al final de cada fase constituyen un buen ejercicio de formación de equipos. Los directores del proyecto tienen la obligación profesional de llevar a cabo las sesiones de lecciones aprendidas para todos los proyectos, con los interesados clave internos y externos, especialmente si el proyecto ha producido resultados inferiores a los deseados <sup>[24]</sup>.

Algunos resultados específicos que pueden obtenerse de las lecciones aprendidas incluyen <sup>[24]</sup>:

- Actualización de la base de conocimientos de lecciones aprendidas
- Entrada al sistema de gestión del conocimiento
- Actualización de políticas, procedimientos y procesos corporativos
- Mejora de las habilidades de negocio
- Mejoras generales de proyectos y servicios
- Actualizaciones del plan de gestión de riesgos.

Las cuatro cuestiones importantes que se deben llevar a cabo son <sup>[10]</sup>:

- ¿Qué hicimos bien?
- ¿Qué hicimos mal?
- ¿Cuáles son las futuras recomendaciones?
- ¿Cómo, cuando y quien debe diseminar la información?

Las preguntas adicionales deben ser siguiendo la pirámide post mortem. Los objetivos son establecidos de la punta hacia debajo de la pirámide. El análisis post mortem evalúa o mide las metas de forma inversa es decir de la base hacia arriba. El nivel inferior evalúa los entregables en términos de tiempo, costo, calidad y alcance. Estos contrastes normalmente son referidos como factores críticos de sucesos (CSF) a los ojos del cliente. Cada compañía debe desarrollar sus propios formatos y cuestiones para cada actividad en cada nivel así como identificar los factores críticos <sup>[10]</sup>.

El segundo nivel de la pirámide contiene los indicadores clave de ejecución, los cuales son los tópicos de aprendizaje internos los cuales llevan a la compañía a

maximizar hacia lo que esta bien hecho y correcto y minimizar lo que esta mal hecho <sup>[10]</sup>.

La tercera capa es la evaluación de la unidad de negocio. La cual esta enfocada en dos áreas, la satisfacción del cliente y las futuras oportunidades del cliente <sup>[10]</sup>.

Así como es importante contar con una base de conocimiento de lecciones aprendidas en proyectos, es fundamental contar con una que aplique a licitaciones o integrarlas dentro de la base de la empresa.

En donde buscamos identificar además de lo anteriormente mencionado si nuestras estrategias y decisiones tomadas durante la preparación de la licitación fueron correctas o no y en que podemos mejorarlas. Se pretende generar una base de datos que ayude a identificar las mejores estrategias para cada cliente, y para cada situación que se presente en el desarrollo de este proceso.

Por eso también es importante dar seguimiento a quien gana las licitaciones, aunque hayamos decidido declinar, por que de esta forma se podrá evaluar si la decisión fue acertada.

Finalmente es importante aclarar que todas las lecciones aprendidas deben ser documentadas y diseminadas.

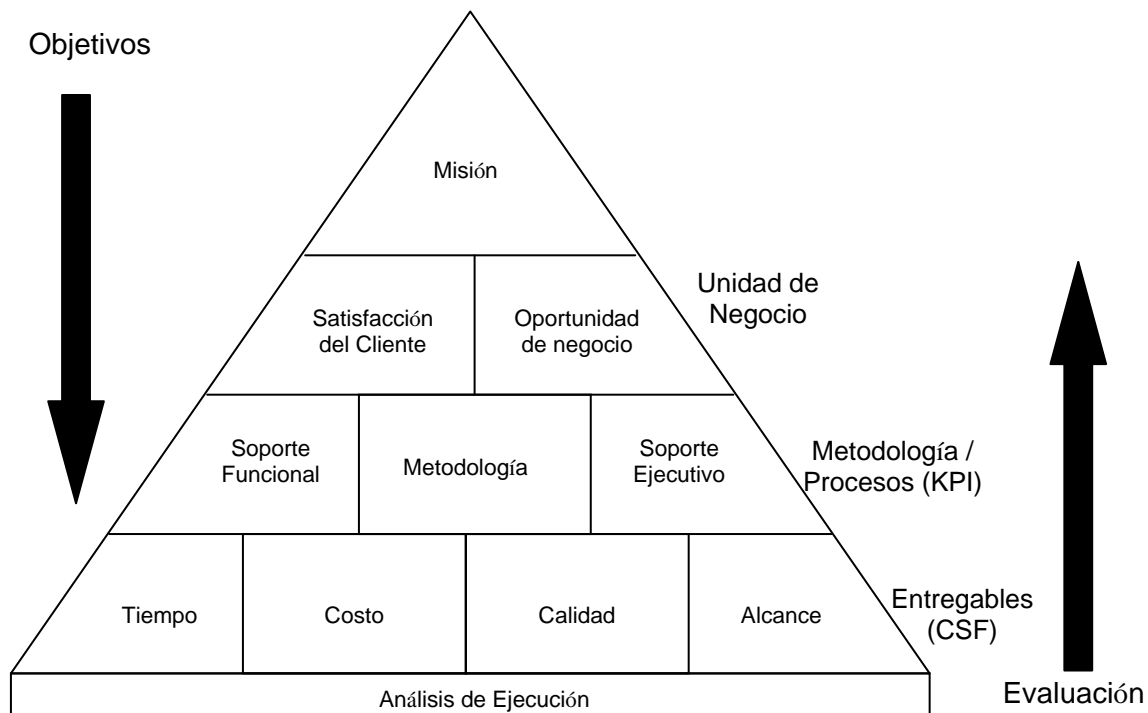


FIG. 3-6 Pirámide Post mortem <sup>[10]</sup>.

### 3.3 INTEGRACION DE EQUIPOS DE TRABAJO

La estrategia de Integración de equipos de trabajo de alto rendimiento e involucrados con la preparación de la propuesta, surge de la necesidad de contar con gente comprometida con el desarrollo de la propuesta.

Entender las actitudes y ética de los miembros de un proyecto puede ser crítico para lograr los objetivos del proyecto. Douglas McGregor clasifica la personalidad en dos tipos Teoría X y Teoría Y <sup>[4]</sup>.

En un mundo perfecto, el equipo perfecto debería de consistir de empleados Teoría Y, estos empleados son automotivados, son dedicados a su trabajo, realizan el trabajo sin cuestionamientos, preguntan por más responsabilidades y disfrutan realizando su trabajo. Y por otro lado evitar los empleados Teoría X, estos empleados no le gusta trabajar, tiene poca ambición, necesitan ser constantemente supervisados para que realicen algo, tienen una actitud mediocre y evitan la responsabilidad <sup>[4]</sup>.

Tabla 3-9 Impacto del costo y tiempo en un proyecto por el personal <sup>[4]</sup>

Nombre	\$ H-H	Tiempo Programado Semanas	Tiempo Real Semanas	Costo Programado \$	Costo Real \$	Teoría Personalidad	Costo Adicional \$
John	100	26	26	104000	104000	Y	0
Susan	50	26	26	52000	52000	Y	0
<b>David</b>	<b>75</b>	<b>26</b>	<b>33</b>	<b>78000</b>	<b>99000</b>	<b>X</b>	<b>21000</b>
<b>Pat</b>	<b>100</b>	<b>26</b>	<b>35</b>	<b>104000</b>	<b>140000</b>	<b>X</b>	<b>36000</b>
<b>Marcy</b>	<b>100</b>	<b>26</b>	<b>30</b>	<b>104000</b>	<b>120000</b>	<b>X</b>	<b>16000</b>
Nancy	50	26	26	52000	52000	Y	0
<b>Total</b>				<b>494000</b>	<b>567000</b>		<b>73000</b>

Aunque en la realidad, es muy difícil encontrar que todos los empleados se polaricen en estas teorías, si se presenta una tendencia hacia ellas y el impacto en el desarrollo del proyecto (Propuesta), puede representar costos adicionales y tiempo excesivo en las actividades como se muestra en el ejemplo de la Tabla 3-9.

El gerente de encargado del proyecto o de elaborar la propuesta, se enfrenta al problema de la constitución del equipo de trabajo y esta compuesto por personas provenientes de diversos departamentos o especialidades, y el cual debe funcionar de una forma eficaz y armónica para poder conseguir el objetivo.

### 3.3.1 ADQUISICIÓN DEL EQUIPO DE PROYECTO

La adquisición del Equipo de Proyecto es el proceso de obtención de los recursos humanos necesarios para completar el proyecto <sup>[24]</sup>.

Los miembros del equipo del proyecto se obtienen de fuentes internas como externas (en el caso de preparación de propuestas se recomienda el uso de fuentes internas). Lo deseable es que el Gerente de proyecto pueda influir en las asignaciones de personal, en base a lo siguiente.

- Disponibilidad. ¿Quiénes están disponibles y cuando?
- Capacidad. ¿Qué competencias poseen las personas?
- Experiencia. ¿Las personas han realizado trabajos similares o relacionados? ¿Los han realizado bien?
- Intereses. ¿Las personas están interesadas en trabajar en este proyecto?
- Costo. ¿Cuánto se le pagará a cada miembro del equipo?
- Políticas o procedimientos que rigen las asignaciones de personal.
- Los roles y las responsabilidades definen los cargos, las habilidades y las competencias que requiere el proyecto.

Las herramientas y técnicas para este proceso son las siguientes:

#### 1. Asignación Previa

En algunos casos, los miembros del equipo se conocen de antemano, es decir, han sido asignados previamente. Esta situación puede darse por la experiencia del personal.

#### 2. Negociación

En la mayoría de los casos, las asignaciones de personal se negocian. Por ejemplo con:

- Gerencia Técnica o los Gerentes departamentales para asegurar que se reciba el personal con las competencias apropiadas y en el tiempo requerido.
- Otros equipos de proyecto dentro de la organización para asignar recursos escasos o especializados.

#### 3. Adquisición

Cuando la organización carece del personal interno necesario para concluir el proyecto, los servicios pueden adquirirse de fuentes externas. Esto puede incluir consultores externos o subcontratar trabajo.

#### **4. Equipos Virtuales**

Los equipos virtuales pueden definirse como grupos de personas con un objetivo común, que cumplen sus roles mediante la comunicación electrónica.

### **3.3.2 SELECCIÓN DEL EQUIPO PARA LA PROPUESTA.**

De acuerdo a lo anterior destaca lo siguiente, que el Gerente de la propuesta buscara que el personal asignado tenga Capacidad, Experiencia, Interés en el desarrollo de propuestas, que su costo de H-H no sea muy elevado y sobre todo que el personal adecuado este disponible para lo cual es necesario negociar con las gerencias funcionales para obtener el personal que cumpla con las competencias adecuadas.

Una parte fundamental de la integración de un equipo de alto desempeño es la selección, debido a que no basta con tener personal con una amplia experiencia y conocimientos técnicos especializados, su competencias emocionales deben ser buenas para que funcione correctamente dentro del equipo de trabajo y debe mantenerse un equilibrio con la motivación.

Para que el gerente de la propuesta pueda obtener el personal clave adecuado, se hace necesario contar con una base de datos del personal con sus competencias.

Las competencias que se considera que debe tener el personal que trabaja en una propuesta son las siguientes:

- Competencias de Conocimiento
- Competencias Personales

Las competencias de Conocimiento, es fácil determinarlas debido a que se encuentran definidas en la descripción de puesto, sin embargo cada colaborador de acuerdo a su experiencia y capacitación pueden tener características que lo diferencien de lo mínimo que marca la descripción del puesto que ocupa.

Las competencias personales, básicamente están enfocadas en las competencias emocionales, debido a que estas son las que logran que los empleados logren integrarse adecuadamente para lograr un desempeño adecuado es importante destacar que aunque son importantes las habilidades técnicas y la experiencia, es mucho mas importante que el personal cuente con habilidades y un potencial de habilidades.

Daniel Goleman divide las competencias emocionales en personales y sociales <sup>[7]</sup>:

## 1. Competencia personal

*Estas competencias determinan el modo en que nos relacionamos con nosotros mismos.*

- **Conciencia de uno mismo**

Conciencia de nuestros propios estados internos, recursos e intuiciones

- **Conciencia emocional:** Reconocer las propias emociones y sus efectos
- **Valoración adecuada de uno mismo:** Conocer las propias fortalezas y debilidades
- **Confianza en uno mismo:** Seguridad en la valoración que hacemos sobre nosotros mismos y sobre nuestras capacidades

- **Autorregulación**

Control de nuestros estados, impulsos y recursos internos

- **Autocontrol:** Capacidad de manejar adecuadamente las emociones y los impulsos conflictivos
- **Confiabilidad:** Fidelidad al criterio de sinceridad e integridad
- **Integridad:** Asumir la responsabilidad de nuestra actuación personal
- **Adaptabilidad:** Flexibilidad para afrontar los cambios
- **Innovación:** Sentirse cómodo y abierto ante las nuevas ideas, enfoques e información

- **Motivación**

Las tendencias emocionales que guían o facilitan el logro de nuestros objetivos

- **Motivación de logro:** Esforzarse por mejorar o satisfacer un determinado criterio de excelencia
- **Compromiso:** Secundar los objetivos de un grupo u organización. Iniciativa: Prontitud para actuar cuando se presenta la ocasión
- **Optimismo:** Persistencia en la consecución de los objetivos a pesar de los obstáculos y los contratiempos

## 2. Competencia social

*Estas competencias determinan el modo en que nos relacionamos con los demás*

- **Empatía**

Conciencia de los sentimientos, necesidades y preocupaciones ajenas

- **Comprensión de los demás:** Tener la capacidad de captar los sentimientos y los puntos de vista de otras personas e interesarnos activamente por las cosas que les preocupan



- **Orientación hacia el servicio:** Anticiparse, reconocer y satisfacer las necesidades de los clientes
- **Aprovechamiento de la diversidad:** Aprovechar las oportunidades que nos brindan diferentes tipos de personas
- **Conciencia política:** Capacidad de darse cuenta de las corrientes emocionales y de las relaciones de poder subyacentes en un grupo
  
- **Habilidades sociales**  
Capacidad para inducir respuestas deseables en los demás
  - **Influencia:** Utilizar tácticas de persuasión eficaces
  - **Comunicación:** Emitir mensajes claros y convincentes
  - **Liderazgo:** Inspirar y dirigir a grupos y personas
  - **Catalización del cambio:** Iniciar o dirigir los cambios
  - **Resolución de conflictos:** Capacidad de negociar y resolver conflictos
  - **Colaboración y cooperación:** Ser capaces de trabajar con los demás en la consecución de una meta común
  - **Habilidades de equipo:** Ser capaces de crear la sinergia grupal en la consecución de metas colectivas

De estas competencias las que deseamos que tenga el personal que integra el equipo para la propuesta son las siguientes:

- Confiabilidad
- Integridad
- Adaptabilidad
- Innovación
- Motivación al logro
- Compromiso
- Optimismo
- Orientación hacia el servicio
- Comunicación
- Colaboración y cooperación
- Habilidades de equipo

Otro factor importante que hay que toma en cuenta es la experiencia del personal, porque esta es determinante en la toma de decisiones.

A pesar de existir pruebas para determinar las competencias, la mejor forma es llevar un registro del desempeño que muestran los colaboradores en los proyectos en que participan.

Para mejorar la selección dentro del personal clave, se puede integrar en la base de datos, la metodología AJM, previamente haciendo una preselección del personal, de acuerdo a sus características y perfil requerido.

### **3.3.3 MOTIVACION.**

La motivación puede inspirar, alentar y estimular a los individuos y equipos de proyectos para alcanzar grandes logros. La motivación puede crear también un ambiente que fomenta el trabajo en equipo y las iniciativas colectivas para alcanzar las metas y objetivos comunes. El nivel de motivación individual y/o del equipo aplicado a los esfuerzos del proyecto pueden afectar todos los resultados del proyecto, incluyendo un impacto directo en los objetivos clave (Tiempo, Costo, Calidad y Alcance) <sup>[34]</sup>.

Para comprender la importancia, supongamos que un gerente de proyecto tiene colaboradores Teoría X y Y en su equipo. Por un lado los colaboradores X requieren un ambiente más autoritativo y de supervisión, pero un ambiente autoritativo desmotiva a los miembros del equipo Y, por lo tanto el gerente de proyecto requiere implementar un estilo de liderazgo balanceado que contemple todos los individuos en su equipo <sup>[34]</sup>.

Una vez que el proyecto es identificado, y el equipo de proyecto integrado, es ahora la responsabilidad del gerente de proyecto entender que estos recursos no son precisamente recursos con roles y actividades específicas, si no personas con diferentes personalidades, valores, ética y cultura <sup>[4]</sup>.

El rol del gerente de proyecto ahora comienza mas que como un líder de proyecto, también un mentor, motivador, “coach” y un facilitador, y de esta forma lograr que el equipo de proyecto pueda trabajar junto por un objetivo común <sup>[4]</sup>.

#### **Errores Motivacionales**

Desafortunadamente un gerente de proyecto puede fácilmente caer en errores cuando prepara un ambiente inspirador para el equipo, estos errores pueden ser los siguientes <sup>[4]</sup>:

- Lo que me motiva a mi motivara a otros
- La gente es motivada por dinero
- Los miembros del equipo les gusta recibir reconocimientos formales
- Unirlos a un slogan
- Estos colaboradores son profesionales, ellos no necesitan motivación
- Los motivare cuando se presente algún problema
- Voy a tratar a todos igual



A través del estudio y la aplicación el gerente de proyecto debe reconocer la importancia de la individualidad. Conociendo que motiva a cada miembro del equipo proveerá al gerente de proyecto la habilidad de conectar a los miembros del equipo con el ambiente, las asignaciones, responsabilidades y objetivos que fomentan la motivación personal <sup>[4]</sup>.

### **3.3.4 EQUIPO DE TRABAJO DE ALTO RENDIMIENTO.**

Un ambiente de equipo fortalecido (“empowerwed”) puede asistir en fomentar mayormente la motivación dentro del equipo de proyecto, departamento y organización. El empoderamiento (“empowerment”) provee un ingrediente clave para construir un equipo de trabajo autodirigido o un equipo de trabajo de alto rendimiento. El empoderamiento (“empowerment”) consiste de cuatro componentes clave <sup>[34]</sup>:

- Un miembro de autoridad en el equipo
- Recursos capaces
- Información precisa
- Responsabilidad para completar el trabajo

La aplicación de los componentes pueden llevar el rendimiento del equipo a una mezcla de las etapas dentro del modelo de madurez de la capacidad de la gente (PCMM), el PCMM define los niveles de madurez de los equipos de trabajo de alto rendimiento como:

1. Inicial o formación
2. Dirigido
3. Definido
4. Previsible / Fortalecido (Empowered)
5. Optimizado

### **3.3.5 CULTURA DE EQUIPO**

Hay una variedad de componentes que ayudan a fomentar una cultura de equipo positiva resultando en un equipo de trabajo de alto rendimiento y de sucesos. La implementación de las siguientes directivas ayudara a vencer las barreras para establecer un equipo de alto rendimiento <sup>[34]</sup>.

Nivel de Madurez	Desarrollo de Capacidad individual	Cultura de construcción de grupos de trabajo	Motivando y Administrando el Rendimiento	Formado de la fuerza de trabajo
Optimizado	Mejora continua de la capacidad		Rendimiento organizacional alineado	Innovación continua de la fuerza de trabajo
Previsible	Competencias, basadas en un mentor	Integración de competencias Empowered grupos de trabajo	Rendimiento Cuantitativo	Administración de las capacidades organizacionales
Definido	Desarrollo de competencias, Análisis de competencias	Cultura de participación Desarrollo de grupos de trabajo	Practicas basadas en Competencias Desarrollo de carrera	Planeación de la fuerza de trabajo
Dirigido	Entrenamiento Desarrollo	Comunicación Coordinación	Compensación Rendimiento administrado Ambiente de trabajo	Plantilla de personal

Tabla 3-10 Etapas del modelo de madurez de la capacidad de la gente <sup>[34]</sup>.

- **Estatutos del equipo**

La preparación de este documento ayudara a definir los roles individuales. Este documento debe eliminar cualquier ambigüedad existente con las necesidades del proyecto, enfoques, objetivos, procedimientos comunes, entregables y criterios permitiendo al equipo entender las metas comunes, objetivos y la división de responsabilidades.

- **Procesos del equipo**

Definir los procesos comunes que serán usados para lograr los requerimientos del proyecto, definir estándares, y clarificar rendimientos esperados. Asegurar que la documentación de los procesos esta disponible dentro de la organización, departamento y en el equipo del proyecto. Identificar como el rendimiento será validado y rastreado para propósitos de medición.

- **Desarrollar un ambiente motivacional basado en las necesidades de los miembros del equipo**

El gerente de proyecto asignara tiempo para entender las diferencias y particularidades de cada miembro del equipo. Para desarrollar estrategias de motivación personalizadas de acuerdo a los individuos, necesidades, deseos y metas.

- **Recompensar al Equipo y a los miembros del equipo**  
Personalizar reconocimientos de acuerdo a los motivadores individuales y logros alcanzados.
- **Fomentar la confianza, el trabajo en equipo y la comunicación abierta**  
Promover la comunicación abierta y el dialogo a través de reuniones y de la comunicación en general dentro del proyecto. Aceptar todos los comentarios constructivos, promover la participación. Comprométase en la construcción del equipo y las actividades de celebración del equipo.
- **Reconocer las fortalezas de los miembros del equipo**  
Asignar tareas y roles de acuerdo a las fortalezas individuales, conocimiento, motivación, y estrategias de desarrollo.
- **Desarrollar un equipo maduro**  
Después de obtener un equipo de alto rendimiento, el equipo de proyecto tiene la posibilidad de implementar mejoras a los procesos, tareas, responsabilidades.
- **Promover los Éxitos del proyecto**  
Continuar con la identificación de los éxitos que el equipo a logrado. Ser consistente con este reconocimiento de equipo que ayudara al equipo a sentir una experiencia de logro.

### 3.4 DISTRIBUCIÓN DE INFORMACIÓN EFICIENTE.

Parte importante en el desarrollo de una propuesta, es la información que se va generando en esta, la cual sigue el procedimiento de control de documentos que se tenga implementado en la organización.

Sin embargo a pesar de que todas empresas cuentan con un sistema de control de documentos a diferencia de los proyectos hay que recordar que al preparar la propuesta se cuenta con información limitada y mientras más precisa la información más exacto será el estimado.

Debido a esto se generan una gran cantidad de dudas y cuestionamientos y que de acuerdo al criterio del gerente de proyecto se preguntara o no al cliente. Este tipo de cuestionamientos los generan todas las empresas que están participando en el proceso de licitación y como resultado se obtienen una gran cantidad de preguntas y respuestas generadas por el cliente.



Estas respuestas dadas por el cliente pueden ser en un momento dado determinantes en el estimado de la propuesta, lo que hace necesario que los colaboradores integrados en la propuesta conozcan esta información de una manera expedita.

### **3.4.1 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS DE DISTRIBUCIÓN DE INFORMACIÓN**

De acuerdo al PMBOK <sup>[24]</sup>, la distribución de la información implica poner la información necesaria a disposición de los interesados de manera oportuna. La distribución de la información incluye implementar el plan de gestión de las comunicaciones, así como responder a las solicitudes inesperadas de información.

Herramientas y Técnicas de distribución de la información <sup>[24]</sup>:

1. Habilidades de comunicación

Las habilidades de dirección general relacionadas con las comunicaciones incluyen asegurarse de que las personas correctas reciban la información que corresponda. Momento adecuado, según se define en el plan de gestión de las comunicaciones.

2. Sistemas de Recopilación y Recuperación de Información

La información puede recopilarse y recuperarse a través de una gran variedad de medios, entre los que se incluyen los sistemas manuales de archivo, las bases de datos electrónicas, el software de gestión de proyectos y los sistemas que permiten el acceso a documentación técnica como planos, especificaciones y planes de prueba.

3. Métodos de distribución de Información

La distribución de Información consiste en recopilar, compartir y distribuir información a los interesados en el proyecto de manera oportuna durante todo el ciclo de vida del proyecto. La información puede distribuirse por una gran cantidad de métodos, entre los que se incluyen:

- Reuniones del proyecto, distribución de documentos impresos, sistemas manuales de archivo y bases de datos electrónicas de acceso compartido.
- Herramientas de comunicación y conferencias electrónicas, como correo electrónico, fax, correo de voz, teléfono, videoconferencias por Internet, y publicación en Intranet.
- Herramientas electrónicas para la dirección de proyectos, tales como interfaces Web con software de programación y dirección de proyectos, software de soporte para reuniones y oficinas virtuales, portales y herramientas colaborativas de gestión de trabajo.



### **3.4.2 CONTROL DE DISTRIBUCIÓN DE INFORMACIÓN**

De acuerdo a lo anterior, para que la comunicación fluya adecuadamente es importante contar con un plan de gestión de la comunicación, un medio de distribución efectivo de acuerdo a los procedimientos de la organización y es importante llevar un control de a quien se envía la información y cuando la recibió.

Para llevar a cabo lo anterior, es importante llevar un control de distribución de documentos, en donde se registre que documento se esta enviando, quien lo envía, quien y cuando se recibe la información.

Si la organización cuenta con un procedimiento de control y distribución de documentos podrá utilizarse para este propósito.

### **3.5 APLICACIÓN DE LA TECNOLOGIA EN PROPUESTAS.**

Los desarrollos tecnológicos en la actualidad están avanzando a grandes pasos, y las organizaciones que deseen participar en un mundo globalizado, tienen que hacer uso de las herramientas que ayuden a facilitar y hacer más eficiente su labor para ser mas competitivos.

En adición a la captura y almacenamiento de información con fácil acceso, la tecnología puede ser usada para desarrollar los procesos de administración de proyectos y los sistemas de monitoreo de rendimiento. Dentro de la administración de proyectos hay disponible mucho software para programación de actividades detalladas, estimación de costos, asignación de recursos, análisis y control de riesgo, monitoreo de progreso, y medición del proyecto. La tecnología puede hacer más eficiente y efectivamente ayudar a lograr cinco funciones de la administración de proyectos <sup>[35]</sup>:

- Documentar los roles definidos del proyecto e implementar los procesos relacionados
- Establecer procesos formales y consistentes
- Comunicar expectativas de procesos y roles
- Comunicación abierta con todos los miembros del equipo
- Monitorear y administrar los resultados del proyecto

Específicamente, la tecnología juega un rol importante en ayudar al gerente de proyecto a desarrollar y formalizar los procesos y establecer los canales de comunicación. El uso de estas herramientas, dan acceso al equipo de proyecto a conocimientos de proyectos pasados e información histórica, esta información puede ayudar al equipo del proyecto a mejorar su rendimiento <sup>[35]</sup>.

El efecto de usar tecnología para mejorar el rendimiento del proyecto se muestra en la figura 3-9, esta sugiere que el uso de la tecnología no es solo para capturar

datos e información, sino que también facilita el desarrollo y transferencia del conocimiento <sup>[35]</sup>.

Los gerentes de proyecto pueden desarrollar la mejora continua en la ejecución de proyectos aplicando numerosas herramientas de la tecnología durante la vida del proyecto <sup>[35]</sup>.

- Seleccionando proyectos usando un sistema de decisiones basado en conocimientos consistente de criterios cualitativos y cuantitativos.
- Desarrollando una estructura de desglose de recursos para el ambiente del proyecto y manteniéndolo actualizado por el uso información de costos de recursos de datos históricos de proyecto y sistemas de base de datos.
- Desarrollo del alcance y plan de proyecto con la ayuda de datos históricos.
- Estimando los costos del proyecto de una manera precisa y realista por el uso de costos históricos y datos de costos de proyectos pasados.
- Desarrollo de la WBS por el uso de paquetes estandarizados mantenidos en lo sistemas base.
- Desarrollo del programa utilizando datos anteriores.
- Administrando recursos por el uso de datos de proyectos similares.
- Reduciendo el riesgo.

En esencia, la tecnología puede ayudar al gerente de proyecto a mejorar los procesos que usa para administrar la complejidad del proyecto, la integración y la utilización de recursos. Estos procesos también le ayudan a promover la comunicación abierta, el aprendizaje, la transferencia de conocimiento y la productividad <sup>[35]</sup>.

También se pueden desarrollar páginas amarillas electrónicas listando a los expertos en grupos de interés específico, tales como alcance, definición, programación, estimación de costos y administración del riesgo <sup>[35]</sup>.

Como se aprecia, el uso adecuado del software, en la ingeniería de proyectos ayuda considerablemente a mejorar el rendimiento del equipo del proyecto, y va de la mano con las tres estrategias anteriores, ya que el contar con la bases de datos adecuadas permitirá realizar un análisis adecuado y rápido para la decisión de licitar o no, ayudará a contar con una base actualizada de todo el personal lo cual permitirá integrarlo a propuesta así como una comunicación rápida con todos los miembros del equipo de la propuesta.

El rol de la tecnología en la ejecución de un proyecto

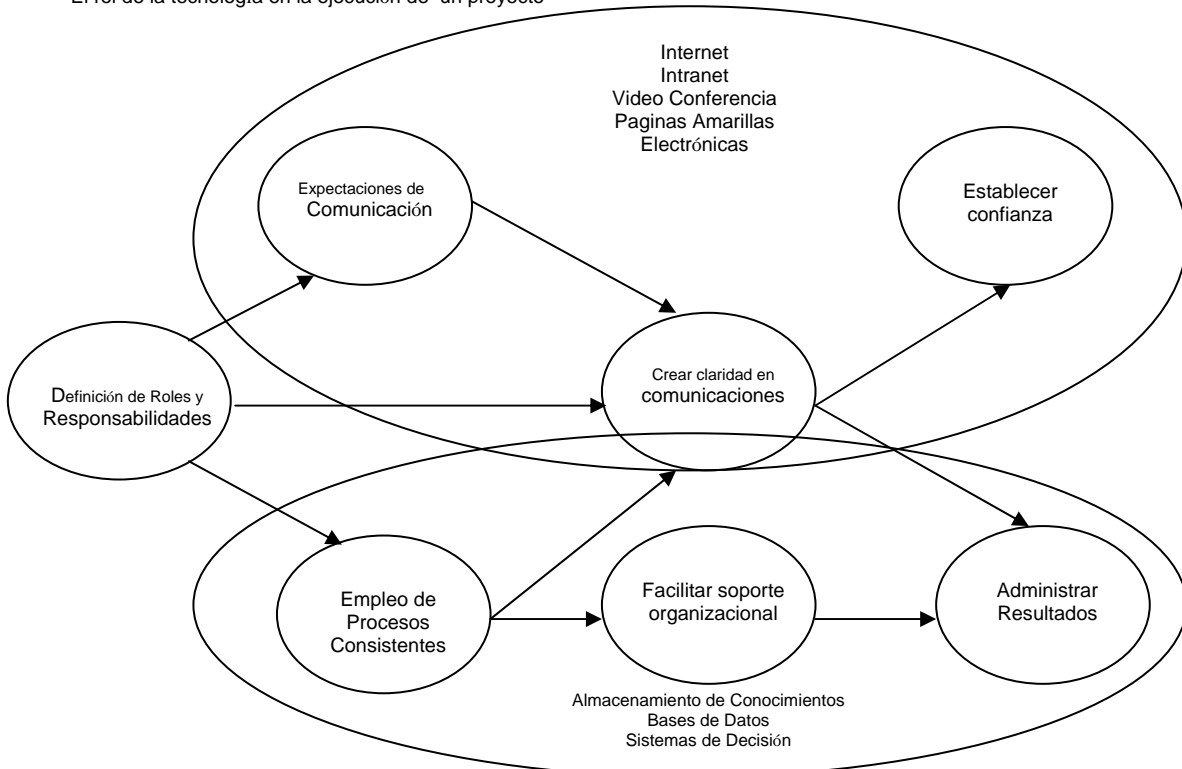


FIG. 3-9 El rol de la tecnología en la ejecución de un proyecto [35]

Es importante aclarar que no todo el software comercial, se adaptara a las necesidades de la organización, en muchas ocasiones se tendrá que desarrollar internamente de acuerdo a la infraestructura de la empresa.

Debido a como se describió al inicio del capítulo, el preparar una propuesta conlleva a realizar ingeniería y aquí también es importante utilizar el software adecuado (Sistemas de Ingeniería Integrada) desde la propuesta, el cual ayudara a disminuir los errores que pudieran presentarse y a mantener la información generada en un solo lugar.

Como se muestra en la fig. 3-10 y 3-11, estos sistemas permiten integrar en un modelo 3D, toda la ingeniería de las diferentes disciplinas y lo convierte en una poderosa herramienta para la eliminación de errores y el control de avance de ingeniería a través de todo el ciclo de vida del proyecto.

El la figura 3-9 se muestra como se interrelacionan el uso de base de datos y módulos de diseño, para la formación de DTI's inteligentes y posteriormente integrarlo en un modelo 3D

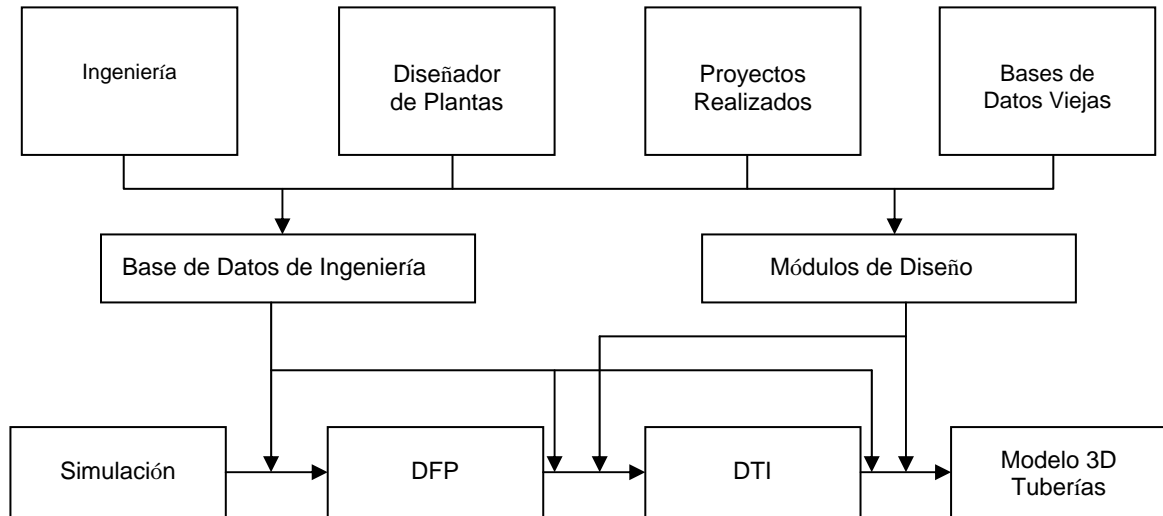


FIG. 3-10 Sistemas de Ingeniería Integrada [38].

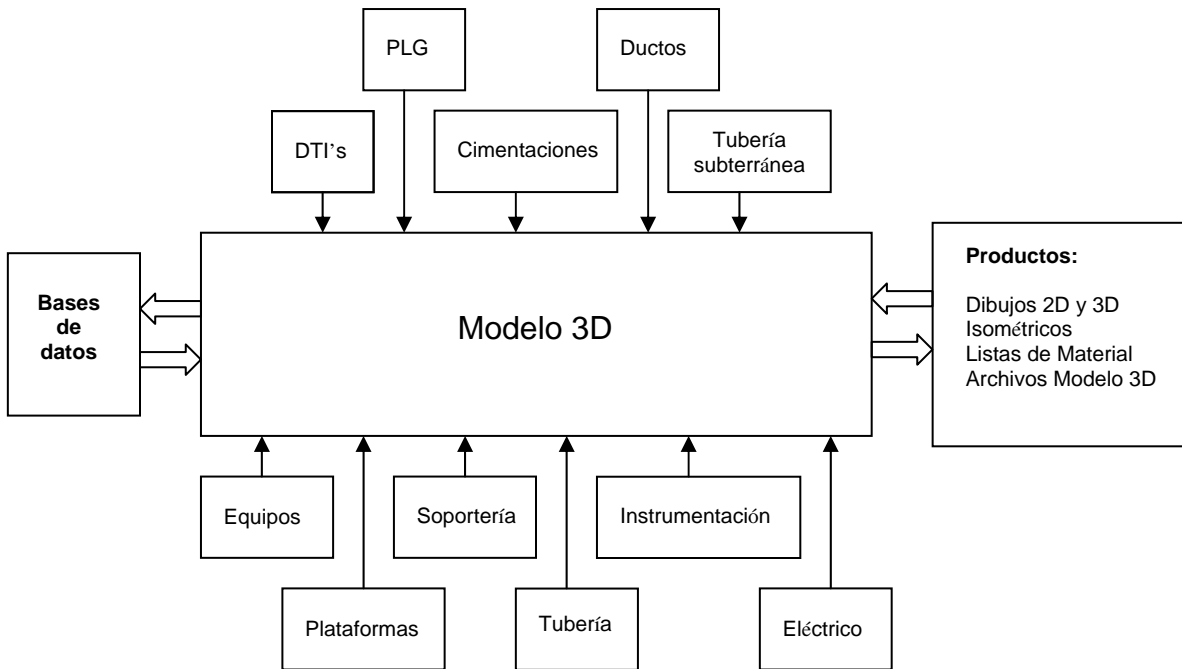


FIG. 3-11 Sistemas de Ingeniería Integrada

En la figura 3-11 se representa la vinculación de todas las disciplinas, lo cual reeditúa en un flujo de información rápida y concurrente, permitiendo trabajar

paralelamente e integrándose en un mismo modelo, y al final se obtiene ahorro de tiempo y costo.

Actualmente este tipo de software además de ser un modelo 3D permite vincular información diferente a cada objeto, desde condiciones de operación hasta dibujos de fabricantes, a esta característica se le denomina 4D y es la que permite llevar el ciclo de vida de todo el proyecto integrado en un solo sistema <sup>[16]</sup>.

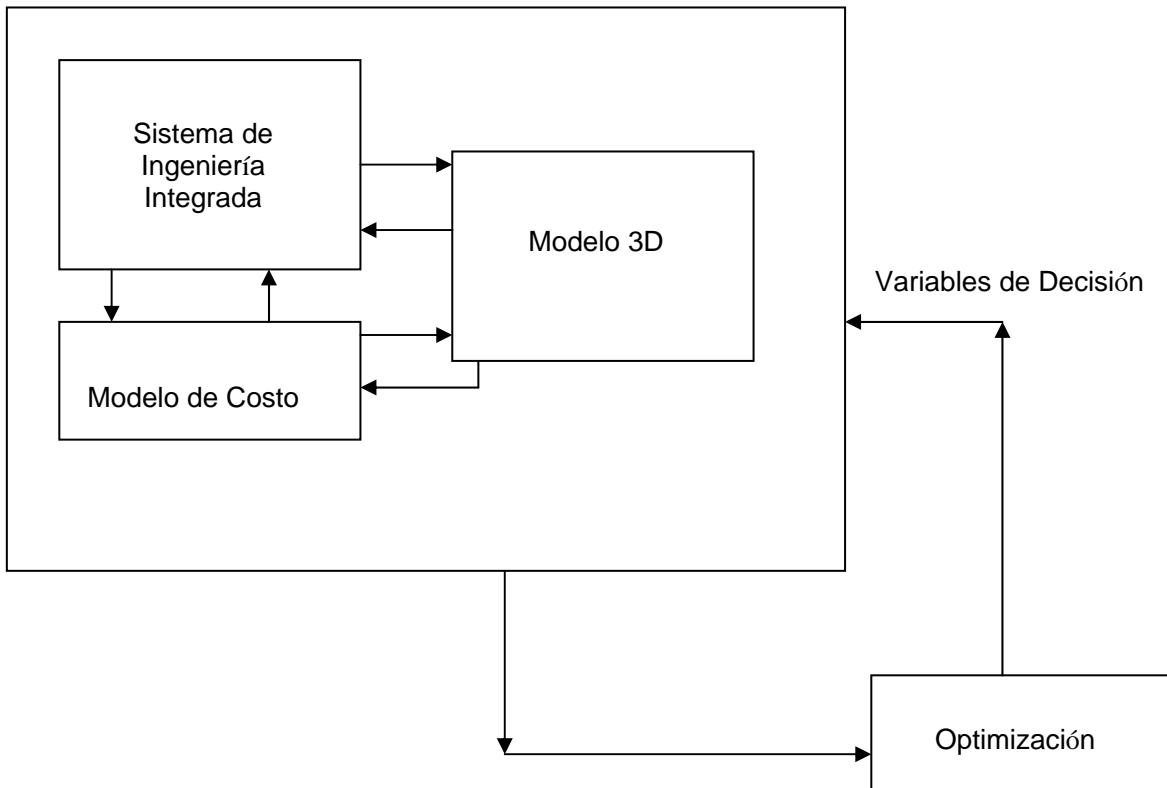


FIG. 3-12 Entorno del costo <sup>[38]</sup>

La figura 3-12, indica el principal enfoque que se busca al tener integrado toda la ingeniería y al interrelacionarlo con modelos de costo permitirán tener estimaciones de costos mas reales con el fin de buscar la optimización en las diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto.

Para que el modelo de costo funcione, es importante contar con bases de costos precisas y actualizadas, de equipos, materiales entre otros, para que cuando se obtengan las listas de materiales del modelo 3D, la precisión del estimado pueda ser de alta confiabilidad.

Las figuras anteriores muestran que el contar con bases de datos y tecnología apropiada se puede obtener los siguientes beneficios <sup>[38]</sup>:

- Desarrollo de un ambiente de ingeniería para encontrar el diseño óptimo de la planta basado en módulos y en sistemas de Ingeniería Integrada.
- Creación de muchos modelos de costo para los módulos de diseño.
- Expansión del modelo de datos para los procesos de preparación de propuestas.
- Creación de una base de datos para los módulos de diseño (análisis estadístico de diseños viejos)
- Creación de datos y modelos de costo para cálculo de tubería y trabajo en acero.
- Emisión de rutas de tubería y lugares automáticamente (tubería con una falla del 5%)
- Emisión de una lista de materiales automáticamente
- Emisión de diagramas, planos y dibujos en 2D
- Desarrollo de una base de conocimiento para crear el bosquejo (sketch) automático del layout

Un aspecto importante a la hora de seleccionar el software, es la compatibilidad y requerimientos de los clientes potenciales, esto hay que tenerlo en cuenta para que el trabajo que se desarrolle en la propuesta sea útil si se ganara la licitación.

## **4. IMPLEMENTACION DE ESTRATEGIAS**

En el capitulo anterior se analizo de una manera general la problemática que comúnmente se presenta en la mayoría de las empresas de ingeniería del país, y a partir de ahí se plantearon las estrategias que ayudaran a disminuir los costos y/o a un uso eficiente de los recursos en la preparación de las propuestas.

En el presente capitulo se muestran los procedimientos y lineamientos que servirán para implementar exitosamente las estrategias.

### **4.1 DETECCION DE NECESIDADES Y AREAS DE OPORTUNIDAD.**

Para poder implementar las estrategias es necesario realizar un análisis específico para cada empresa, para determinar el grado de implementación de los sistemas propuestos los cuales pueden ser desde nulos hasta totalmente implementados.

Para la estrategia de selección de licitaciones, dependiendo de las necesidades y estructura organizacional es necesario realizar un análisis para decidir incluir los factores mas adecuados de la metodología propuesta, sin embargo es importante destacar que realizar un análisis sencillo con el SOS, no permite evaluar una decisión muy clara como se observa en el ejemplo desarrollado al final del presente capitulo.

Para las estrategias de integración de equipos de alto rendimiento y distribución de información es necesarios recabar datos de lo que esta pasando actualmente, para lo cual se propone el uso de encuestas a los colaboradores, para determinar principalmente, el clima laboral, las necesidades de capacitación, los problemas de comunicación y de distribución de información.

En el anexo 1, se presenta cuestionarios tipo que pueden utilizarse para la recolección de datos.

Teniendo la información necesaria se proceden a realizar los planes de capacitación, de mejora de clima laboral e incentivos y los que se requieran de acuerdo al análisis.

### **4.2 RESISTENCIA AL CAMBIO.**

Cuando se implementan sistemas nuevos, es importante disminuir la resistencia al cambio natural que se presenta, de ahí la necesidad de involucrar al personal en las estrategias dar cursos de capacitación y concienciación a los gerentes

involucrados en las implementaciones de las estrategias, para que estén convencidos de las ventajas que se obtendrán.

Haciendo hincapié de que el cambio es para beneficio de ellos y de la organización, que como gerentes serán los primeros beneficiados de los buenos resultados de las estrategias.

Se sabe que la mejor manera de reducir la resistencia al cambio se da en cuatro pasos:

1. Invitar a los colaboradores a participar en el cambio
2. Motivación, recordar que el interés personal es la fuerza de motivación mas importante.
3. Comunicación del propósito del cambio
4. Dar y recibir retroalimentación, e informar los avances del cambio.

#### **4.3 ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS**

Una vez que se tengan identificadas las áreas de oportunidad particulares en la preparación de propuestas las cuales pueden ser mejoradas, es importante establecer objetivos operativos.

Los objetivos tienen que ser realistas es decir alcanzables pero retadores, alineados con los objetivos de la empresa, medibles y con una fecha de cumplimiento.

La importancia de un objetivo bien establecido es que son la base para que los esfuerzos y las actividades estén dirigidos para alcanzar las metas establecidas.

Algunos objetivos tipo que pueden funcionar para nuestras estrategias establecidas son:

1. Disminución del 20% de la diferencia H-H utilizadas con respecto a las programadas.
2. Tener el 99% de cotizaciones de equipo solicitadas en el tiempo programado.
3. 95% de entregables a tiempo.
4. Impartición de capacitación al personal en un 90% de lo programado.
5. Distribución de información al 100% a los involucrados en el mismo día de recepción.



6. Incrementar en 10% el personal competente para uso de software.

#### 4.4 ESTABLECIMIENTO DE INDICADORES

Para poder saber que los objetivos se están cumpliendo es necesario realizar mediciones, y determinar indicadores que muestren se estamos logrando nuestros objetivos.

A continuación se presentan los indicadores de los objetivos del punto anterior.

1. Eficiencia H-H =  $100 * (H-H \text{ utilizadas} - H-H \text{ programadas}) / H-H \text{ programadas}$
2. Cotizaciones en tiempo =  $(\text{Cotizaciones a tiempo} / \text{Total de las cotizaciones programadas}) * 100$
3. Entregables en tiempo =  $(\text{Entregables en tiempo} / \text{Total de entregables programados}) * 100$
4. Capacitación impartida =  $(\text{Capacitación impartida} / \text{Capacitación programada}) * 100$
5. Información distribuida =  $(\text{Información distribuida} / \text{Información recibida}) * 100$
6. Personal competente en uso de software =  $((\text{Personal competente total} - \text{Personal Capacitado}) / \text{Personal competente total}) * 100$

#### 4.5 EVALUACIONES

Como se menciona en los indicadores parte fundamental de las estrategias es medirlas continuamente para saber que tan desviados estamos de las metas establecidas o si ya se cumplieron.

Parte fundamental de realizar las evaluaciones es llevar a cabo un control es decir determinar si estamos alejados de las metas y en caso contrario tomar las medidas necesarias para poder alcanzar las metas.

#### 4.6 SOFTWARE DE VANGUARDIA

Actualmente las tecnologías de información, han tenido un gran auge, por lo que se pueden encontrar en el mercado diferentes soluciones que pueden ser útiles a nuestras necesidades.

La empresa debe realizar una evaluación de los programas para determinar si son funcionales a sus sistemas de trabajo para elegir el ideal, o en su defecto desarrollar los propios o usar la infraestructura con la que se cuenta de una manera más eficiente.

Dentro de las soluciones que podemos usar para optimizar los recursos en la preparación de propuestas y de proyectos, se encuentran los siguientes:

### **Administración de proyectos**

Este tipo de software permite llevar a cabo el control y planeación del proyecto, algunos tienen módulos que permiten llevar control de toda la administración del proyecto tal como la indica el PMbok entre los que se encuentran:

- \* Oracle's Primavera P6 Profesional
- \* Project Managment
- \* Prism Project Manager
- \* MS Project
- \* Opus Control Integral

### **Análisis y control de riesgos**

La mayoría del software anterior contiene módulos o programas independientes que permiten llevar a cabo el análisis y control de riesgos, algunos incluyen dentro de sus rutinas simulación basadas en el algoritmo de Montecarlo que permiten determinar las probabilidades de presentación los riesgos, podemos encontrar los siguientes:

- \* Oracle's Primavera Risk análisis
- \* Prism Risk Manager
- \* Risk for Project
- \* Cristal Ball Oracle

### **Estimación de Costos**

Parte importante de la preparación de propuestas es la determinación de estimado, aunque no existe un programa que cumpla satisfactoriamente los requerimientos, si existen los que ayudan y permiten estimar parte de la propuesta de una forma muy detallada y rápida, algunos incluso pueden generar los reportes como los pide el cliente y algunos son:

- \* Prism Project Estimator
- \* Neodata Precios Unitarios
- \* Opus Ingeniería de costos
- \* Opus Propuestas
- \* Saint Suite 8

### **Control y distribución de información**

Existe software que permite comunicar y distribuir de una forma segura la información del proyecto entre las diferentes empresa participantes en el proyecto o diferentes unidades de negocio, otras incluso permiten llevar a cabo un sistema de control de documentos, lo cual trae beneficios en utilizar siempre la información actualizada y controlar quien modifica los documentos.

- \* AVEVA Net
- \* AVEVA Global
- \* Project Data Manager
- \* Prism Enginnering Management

### **Bases de Datos**

Dentro de las bases de datos existen muchas que se pueden usar, pero las que aceptan archivos en CAD y documentos, serian las de especial interés para nuestro caso y tenemos:

- \* One Space Manager

### **Ingeniería Integrada**

Dentro de ingeniería se han desarrollado sistemas que permiten contener una gran cantidad de datos asignados a un objeto, y que permiten eliminar errores entre diferentes disciplinas y algunos errores de diseño, comúnmente también llamados maquetas electrónicas por la presentación en 3D de la planta, y actualmente 4D por la información relacionada a los objetos.

- \* AVEVA Plant
- \* AVEVA PDMS
- \* AutoPlant
- \* Smart Plant
- \* PDS de Intergraph
- \* Plant 4D

### **Sistemas de Decisión**

Este software permite realizar análisis para la toma de decisiones complejas del tipo multicriterio que pueden ser estratégicas o importantes en la empresa, como:

- \* TreeAge Pro
- \* Decision Plus
- \* Decision Lens

## **4.7 PROCEDIMIENTOS**

Anteriormente se dieron los lineamientos esenciales para la implementación efectiva de las estrategias, a continuación se darán los procedimientos básicos requeridos para las estrategias propuestas.

UNAM - FQ	PROC-01
PROCEDIMIENTO PARA DECISION DE PARTICIPACION EN LICITACIONES	REV. 01 FECHA: 2009 HOJA 1 DE 8

## 1. OBJETIVO

Definir responsables así como establecer los lineamientos para la adecuada toma de decisiones en la participación de licitaciones.

## 2. ALCANCE

Aplica a todas los procesos de licitación pública en las que se tenga interés en participar.

## 3. ANEXOS

- 3.1 Formato de Recopilación de datos
- 3.2 Formato de la Matriz SOS
- 3.3 Formato de EFE
- 3.4 Formato de EFI
- 3.5 Formato de análisis FODA
- 3.6 Formato de MPEC

## 4. RESPONSABILIDADES

Del Comité de Licitaciones, verificar que se aplique este procedimiento.  
Del Gerente de la propuesta, aplicar este procedimiento.

## 5. PROCESO

### Lineamientos

El comité de licitaciones deberá estar conformado al menos por el director de proyectos, el director de finanzas, y el director de desarrollo de negocios.

El comité de licitaciones detectara todas aquellos posibles proyectos, que puedan llevarse a cabo y que puedan ser de interés para la empresa, en coordinación con la dirección preseleccionaran aquellos que sean atractivos al desarrollo de la empresa, para posteriormente someterlos a este procedimiento.

### Análisis Inicial

El comité recopilara la información pertinente relacionada al proyecto, con la información proveniente de la convocatoria llenara el formato del anexo 3.1, de la base de datos de Lecciones Aprendidas de Licitaciones obtendrá información histórica referente al cliente en propuestas anteriores, y con la información particular de las tres áreas de la dirección proceder a realizar el análisis inicial.

Con la información pertinente se llenara el formato del anexo 3.2, se evaluara los diferentes aspectos y en caso de que el análisis sea satisfactorio se procederá a realizar un análisis FODA, y se inicializara el análisis de identificación de riesgos, en caso contrario se procederá únicamente a dar seguimiento a la licitación para evaluar si la decisión fue correcta.

UNAM - FQ	PROC-01
PROCEDIMIENTO PARA DECISION DE PARTICIPACION EN LICITACIONES	REV. 01 FECHA: 2009 HOJA 2 DE 8

### **Análisis FODA**

El comité procederá a realizar en análisis FODA, ayudándose de los formatos 3.3, 3.4 y 3.5 del anexo, registrara las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de la empresa con respecto a la licitación que se esta analizando.

Se intercambia información con el análisis de riesgo, para determinar si existe algún riesgo negativo o positivo a considerar en el establecimiento de las estrategias.

Posteriormente se establecerán todas las estrategias posibles, de acuerdo al análisis de FODA, con estas estrategias, se seleccionan las que se consideren viables y se proceden a evaluar por medio de la MPEC (formato 3.6).

De acuerdo al análisis del MPEC, se decidirá si se participa en la licitación y con estrategia(s) que permita se competitivo con posibilidades de ganar, en caso de decidir no participar de igual forma procedemos a dar un seguimiento a la licitación.

Tomada la decisión de participación se procederá a desarrollar y preparar la propuesta.

### **Análisis de Riesgo**

El comité integrara un equipo de especialistas en cual integrara al gerente de la propuesta, para comenzar a identificar los riesgos de la licitación y del proyecto si se ganara.

La identificación de riesgos deberá comenzarse a la par del análisis FODA, se establecerá comunicación con el comité, para mantenerlo informado de aquellos riesgos que sean de alta importancia.

El análisis de riesgo se llevara de acuerdo al procedimiento establecido en la empresa, y deberá ser llevada acabo durante toda la duración de la licitación así como del proyecto si se ganara.

### **Seguimiento de Licitación**

En caso de que en algún punto se decida no participar, el director de desarrollo de negocios llevara a cabo el seguimiento y registro del desarrollo de la licitación con el fin de identificar, quien gano, con que precio gano, que hizo diferente para ganar, y cualquier cosa que pueda ayudarnos en un futuro, a participar en licitaciones de este tipo o con este cliente.

### **Lecciones Aprendidas**

Al cierre de la propuesta, el gerente de la propuesta, el comité y todos los involucrados en la propuesta, llenaran los registros de las lecciones aprendidas tal como lo indica el procedimiento de lecciones aprendidas.

UNAM - FQ	PROC-01 REV. 01 FECHA: 2009 HOJA 3 DE 8
PROCEDIMIENTO PARA DECISION DE PARTICIPACION EN LICITACIONES	

### Carta de Declinación

Cuando la decisión de no participar se tome en un proceso avanzado del desarrollo de la propuesta como en la revisión del estimado, el director de desarrollo de negocios elaborara una carta de declinación en atención al cliente.

## ANEXOS

### 3.1 Formato de Recopilación de datos

Concepto	Descripción
Cliente	
Cliente final	
Consultor del cliente	
Tipo de planta	
Ubicación	
Alcance	
Valor aproximado del Contrato	
Valor aproximado del Proyecto completo	
Posibles competidores	
Inicio del proyecto	
Fecha de recepción de la solicitud de cotización y fecha de entrega	
Exactitud del precio	
¿Existe suficiente información para estimar con el grado de exactitud del párrafo anterior?	

UNAM - FQ	PROC-01 REV. 01 FECHA: 2009 HOJA 4 DE 8
PROCEDIMIENTO PARA DECISION DE PARTICIPACION EN LICITACIONES	

### 3.2 Formato de la Matriz SOS

Nota: los subcriterios y porcentajes son ejemplificativos y pueden variar

Criterios de Análisis	Puntaje Parcial	Puntaje por Criterio	Respuesta	Puntaje
<b>Solución Compatible</b>		20%		
¿La oportunidad esta alineada con nuestras competencias?	5%			
¿Tenemos la tecnología, solución o podemos realizar el Alcance solicitado?	15%			
<b>Relaciones con el cliente</b>		17%		
¿Tenemos una buena relación con los clientes?	8%			
¿Estamos posicionados para ganar?	4%			
¿Conocemos al cliente?	5%			
<b>Posición competitiva</b>		18%		
¿La licitación parece estar inclinada hacia la competencia?	0%	Si esta es cierta el bloque 0%		
¿Tenemos una ventaja única?	4%			
¿Tenemos una historia convincente?	4%			
¿Hemos tenido contratos previos con el cliente?	10%			
<b>Finanzas y Ejecutabilidad</b>		20%		
¿Podemos ganar y ejecutar el proyecto?	2%			
¿Los términos y condiciones son muy onerosos y riesgosos?	5%			
¿El precio requerido para ganar esta de acuerdo con las metas financieras de la empresa?	5%			
¿En este trabajo nuestras capacidades y recursos serán aprovechados al máximo?	0.50%			
¿Tenemos una experiencia excelente y relevante?	3%			
¿Tenemos el personal clave en el staff?	4%			
¿La necesidad del proyecto es real?	0.50%			
<b>Valor Estratégico</b>		25%		
¿La oportunidad esta alineada con las metas y objetivos documentados en el plan estratégico de la compañía?	10%			
¿El ganar esta oportunidad tendrá un daño en nuestros competidores?	2%			
¿El cliente es fuerte y su referencia contara en el futuro?	3%			
¿Nos ayudara a entrar a un nuevo mercado?	5%			
<b>Puntaje Total</b>				

UNAM - FQ	PROC-01
PROCEDIMIENTO PARA DECISION DE PARTICIPACION EN LICITACIONES	REV. 01 FECHA: 2009 HOJA 5 DE 8

3.3 Formato de EFE

Matriz de Evaluación de Factores Externos	Ponderación	Clasificación	Puntaciones Ponderadas
Factores Externos Clave			
Oportunidades			
Amenazas			
Total			





UNAM - FQ	PROC-01
PROCEDIMIENTO PARA DECISION DE PARTICIPACION EN LICITACIONES	REV. 01 FECHA: 2009 HOJA 7 DE 8

3.5 Formato de análisis FODA

DEBILIDADES - D	ESTRATEGIAS DO	ESTRATEGIAS DA
FORTALEZAS - F	ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS FA
OPORTUNIDADES - O	AMENAZAS - A	

MATRIZ FODA



UNAM - FQ	PROC-02
PROCEDIMIENTO PARA LECCIONES APRENDIDAS EN PROPUESTAS	REV. 01 FECHA: 2009 HOJA 1 DE 2

## 1. OBJETIVO

Mantener actualizada la base de datos de lecciones aprendidas en la preparación de propuestas así como el control de diseminación de los conocimientos y la definición de los responsables para que esto se lleve a cabo.

## 2. ALCANCE

Aplica a todas propuestas que se preparen en la compañía.

## 3. ANEXOS

3.1 Formato de Recopilación de Lecciones aprendidas

## 4. RESPONSABILIDADES

Del Comité de Licitaciones, verificar que se aplique este procedimiento.

Del Gerente de la propuesta, aplicar este procedimiento.

Del Gerente de procura, aplicar este procedimiento.

Del Gerente de construcción, aplicar este procedimiento.

Ingenieros especialista, jefes de grupo, aplicar este procedimiento.

## 5. PROCESO

### Lineamientos

El propósito fundamental de establecer este procedimiento es el de identificar que hicimos bien y que hicimos mal en la preparación de la propuesta.

### Registro

Al termino de la propuesta, se reunirán los ingenieros especialista y jefes de grupo para hacer un análisis y registrar las lecciones aprendidas correspondientes al desarrollo de entregables (CSF), en el formato anexo.

El gerente de la propuesta, el gerente de procura y el gerente de construcción serán los responsables de registrar las lecciones aprendidas correspondientes a procesos (KPI) en el formato anexo.

El director de desarrollo de negocios, registrara las lecciones aprendidas correspondientes a la Unidad de Negocio, en el formato anexo.

### Control

Debido a la confidencialidad o información sensible la información solo la podrán consultar aquellos que estén participando en preparación de propuestas y de acuerdo a su categoría serán las lecciones a las que puedan tener acceso.

UNAM - FQ	PROC-02 REV. 01 FECHA: 2009 HOJA 2 DE 2
PROCEDIMIENTO PARA LECCIONES APRENDIDAS EN PROPUESTAS	

El gerente de la propuesta será el encargado de autorizar el acceso a las lecciones aprendidas a los participantes de una propuesta que así lo requieran.

El director de negocios, autorizara a los gerentes el acceso a las lecciones aprendidas de tipo KPI.

La Dirección de negocios será la encargada de mantener actualizada la base de datos, así como de llevar el control de acceso a la información contenida en este.

## ANEXO

### Lecciones Aprendidas de Licitaciones

Información General	
Licitacion	_____
	_____
Cliente	_____
Cliente Final	_____
Consultor del cliente	_____
Tipo de Planta	_____
Ubicación	_____
	_____
Alcance	_____
Valor aproximado del Contrato	_____
Exactitud del precio	_____
Tipo de Leccion Aprendida Entregables <input type="checkbox"/> Ejecucion <input type="checkbox"/> Unidad de Negocio <input type="checkbox"/>	
Problemática: _____ _____ _____	
Se resolvió <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no	
Cual fue la solución _____ _____ _____	
Se puede prevenir <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no	
Futuras recomendaciones para prevenir la situacion _____ _____ _____	
Elaboro	Puesto
Reviso	Fecha
Departamento	
Consecutivo	

UNAM - FQ	PROC-03
PROCEDIMIENTO PARA SELECCIÓN DE PERSONAL EN PROPUESTAS	REV. 01 FECHA: 2009 HOJA 1 DE 2

## 1. OBJETIVO

Buscar y obtener el personal adecuado para la preparación de la propuesta, así como establecer actualizada la base de datos de los colaboradores.

## 2. ALCANCE

Aplica a todas propuestas que se preparen en la compañía y solo a integrar los líderes de cada disciplina requerida.

## 3. ANEXOS

No aplica

## 4. RESPONSABILIDADES

Del Comité de Licitaciones, verificar que se aplique este procedimiento.

Del Gerente de la propuesta, aplicar este procedimiento.

Del Gerente de procura, aplicar este procedimiento.

Del Gerente de construcción, aplicar este procedimiento.

Del Gerente de Recursos Humanos, llevar el control de la base de datos del personal.

## 5. PROCESO

### Selección

El gerente de la propuesta consultara la base de datos del personal y conforme a los requerimientos de la propuesta evaluara cuales colaboradores cumplen con la experiencia y perfil requerido.

El gerente elaborara una propuesta del personal requerido en la preparación de la licitación y deberá incluir al menos dos candidatos para cada personal clave.

La gerencia técnica verificara la disponibilidad del personal adecuado con los departamentos involucrados, en caso de encontrarse disponibles se asignaran a la propuesta, en caso contrario se negociara con las jefaturas que personal con perfiles similares pueden integrarse al equipo de trabajo.

Si no se cuenta con alguien con la experiencia adecuada, se asignara a quien este disponible pero bajo la supervisión y coaching de la jefatura en cuestión o de algún especialista.

### Evaluación del personal

El gerente de la propuesta evaluara a los colaboradores posteriormente a la entrega de la propuesta, aun cuando el personal haya dejado de participar antes.

La evaluación será enviada a la jefatura correspondiente, así como deberá ser introducida en la base de datos del personal.

UNAM - FQ	PROC-03
PROCEDIMIENTO PARA SELECCIÓN DE PERSONAL EN PROPUESTAS	REV. 01 FECHA: 2009 HOJA 2 DE 2

### Base de Datos del personal

El control y actualización de la base de datos de personal será responsabilidad de la gerencia de recursos humanos.

El gerente de la propuesta tendrá acceso libre para consulta de la base de datos del personal, pero al término de la licitación solicitará acceso para evaluación a la gerencia de recursos humanos.

La base de datos del personal deberá contener al menos la siguiente información y será responsabilidad de la gerencia de recursos humanos mantenerla actualizada.

Nombre  
Departamento  
Categoría  
Especialidad  
Idiomas  
Experiencia en tipos de proyecto  
Años de experiencia

El desempeño del colaborador se verá reflejado en la evaluación de las competencias personales listadas a continuación:

Confiabilidad  
Integridad  
Adaptabilidad  
Innovación  
Motivación al logro  
Compromiso  
Optimismo  
Orientación al servicio  
Comunicación  
Colaboración y cooperación  
Habilidades en equipo  
Disponibilidad

La evaluación se realizará en una escala del 1 al 5 de acuerdo a lo siguiente:

- 5.- Excelente
- 4.- Bueno
- 3.- Regular
- 2.- Aceptable
- 1.- Deficiente

UNAM - FQ	PROC-04
PROCEDIMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN Y CONTROL DE INFORMACIÓN EN PROPUESTAS	REV. 01 FECHA: 2009 HOJA 1 DE 2

## 1. OBJETIVO

Tener un control y distribución adecuado de la información recibida de compañías externas, el cliente y de la generada en la compañía referente a la propuesta en cuestión.

## 2. ALCANCE

Aplica a todas propuestas que se preparen en la compañía y a todas las compañías involucradas.

## 3. ANEXOS

No aplica

## 4. RESPONSABILIDADES

Del Comité de Licitaciones, verificar que se aplique este procedimiento.

Del Gerente de la propuesta, aplicar este procedimiento.

Del Gerente de procura, aplicar este procedimiento.

Del Gerente de construcción, aplicar este procedimiento.

De Control de Documentos, aplicar este procedimiento.

Del personal involucrado, aplicar este procedimiento.

## 5. PROCESO

### Recepción y Registro de Información

El gerente de la propuesta recibirá y revisará la información del cliente, para posteriormente enviarla a control de documentos, la cual deberá ser enviada junto con el formato de envío de documentos donde se listaran todos los documentos.

Toda la documentación técnica generada en la empresa, también será entregada a control de documentos, asegurándose de ser la última revisión.

Procura enviara la información a control de documentos, a excepción de aquella que se considere confidencial la cual se entregara directamente al gerente de la propuesta.

La información que sea recibida por control de documentos será estampada de recibido e indicando la fecha.

Control de documentos registrara la información recibida en su base de datos, en la cual se mantendrá claramente el estatus de cada documento, si esta vigente, cancelado, ultima revisión.



UNAM - FQ	PROC-04
PROCEDIMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN Y CONTROL DE INFORMACIÓN EN PROPUESTAS	REV. 01 FECHA: 2009 HOJA 2 DE 2

### **Distribución**

La distribución de los documentos técnicos se hará de acuerdo a lo indicado en la matriz de distribución de documentos.

La información de la propuesta se distribuirá de acuerdo a lo indicado por el ingeniero de proyecto y/o el gerente de la propuesta.

Control de documentos llevara un seguimiento de la información, registrando a quien se le entrego y en que fecha, la distribución se realizara en el mismo día, de recepción y a mas tardar a primera hora del día siguiente.

### **Archivo**

Control de documentos es el responsable de llevar el archivo físico y electrónico de la documentación generada en la empresa, así como de la recibida externamente.

Control de documentos tendrá claramente identificado que documentos son obsoletos y cuales están vigentes.

El acceso al archivo será restringido, solo podrá consultarse por medio de solicitud a control de documentos, quien llevara el control de a quien se le presta la información.

Los registros de control de documentos serán archivados físicamente en el área e identificados claramente.

#### **4.8 PLAN DE TRABAJO**

Finalmente para poder tener una implementación exitosa de las estrategias planteadas es necesario plasmar en un documento lo anteriormente descrito así como la programación y asignación de responsabilidades.

Este documento es un plan de trabajo es cual se desarrolla antes de empezar a implementar las estrategias y se actualizara conforme se requiera y el cual debe incluir como mínimo lo siguiente:

- \* El objetivo general, el cual debe representar lo que se busca como empresa en la implementación con las estrategias.
- \* Los objetivos específicos de cada estrategia.
- \* El desglose de actividades para lograr la implementación y buen funcionamiento de las estrategias.
- \* Las metas que se quieren lograr.
- \* Los indicadores.
- \* El programa de actividades para poder llevar un control.
- \* Los recursos que se requieren para la implementación.
- \* La forma de evaluación.

En el anexo 2, se muestra un plan de trabajo base que se puede utilizara para los fines requeridos.

#### 4.9 EJEMPLO DE APLICACION

A continuación se ejemplifica la aplicación de las estrategias en una licitación, teniendo en cuenta que solo es ilustrativo debido la **CONFIDENCIALIDAD** de la información requerida.

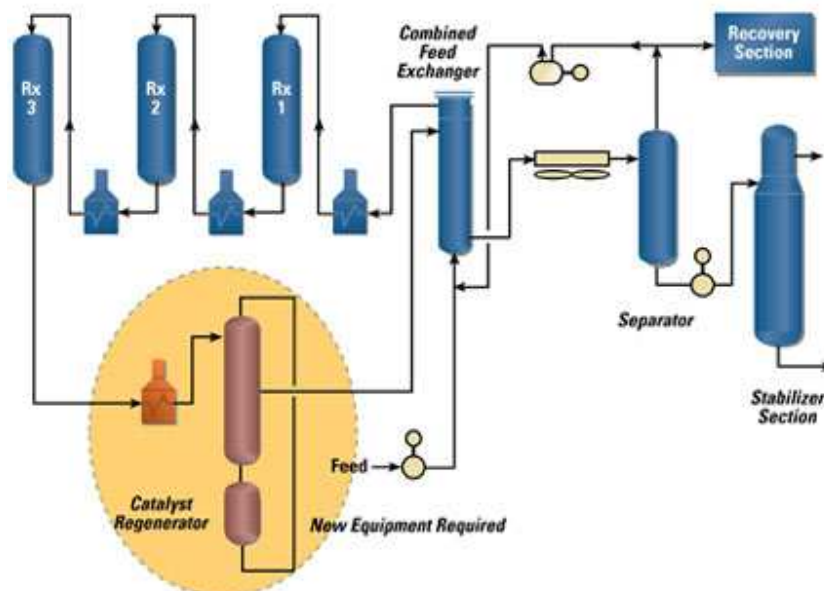
##### Antecedentes

PEMEX llevo a cabo la licitación pública internacional para modernizar e incrementar la producción de aromáticos en el Complejo Petroquímico La Cangrejera, Veracruz.

El alcance de los trabajos incluye desarrollo de la ingeniería de detalle, la obtención de los permisos, el suministro de los materiales, la construcción, pruebas, capacitación, pruebas de prearranque y pruebas de comportamiento y entrega de la documentación de la unidad de proceso CCR Platforming, así como los servicios auxiliares e integración en el Complejo Petroquímico la Cangrejera.

Este proyecto incluye la construcción de la unidad de proceso de reformación con tecnología "Platforming", una unidad de regeneración continua de catalizador del tecnólogo UOP.

*Addition of a CycleX System to a Fixed-Bed Reforming Unit*



La ejecución de este proyecto mejorará sustancialmente la eficiencia del proceso de reformación de naftas utilizando una menor cantidad de materia prima, y duplicara la producción de paraxileno.

Con lo que se pretende la reducción significativa de importaciones de petroquímicos, lo que permitirá a PEMEX Petroquímica mantenerse como líder en el mercado nacional de estos productos.

### Aplicación de la estrategia

Debido al capital contable requerido y al tipo de licitación, los licitantes se conformaron en asociaciones en su mayoría, prácticamente todos los licitantes son extranjeros con filial en el país.

Debido a que es un ejemplo ilustrativo se aplicó la estrategia de selección de licitaciones a cinco licitantes:

Licitante A: asociación de empresas españolas y venezolanas y su filial mexicana.

Licitante B: asociación de empresas españolas, estadounidense y filiales mexicanas.

Licitante C: empresa mexicana.

Licitante D: asociación de empresas canadiense y mexicana.

Licitante E: asociación de empresa italiana con su filial mexicana.

Para cada una se desarrolló la metodología de selección y poder comparar el funcionamiento de la metodología a continuación se muestra el desarrollo del licitante A.

### 1. Llenado del formato de información general y aplicación de SOS.

Concepto	Descripción
Cliente	PEMEX PETROQUIMICA
Cliente final	COMPLEJO PETROQUIMICO CANGREJERA
Tecnólogo	UOP
Tipo de planta	UNIDAD DE PROCESO CCR PLATFORMING

ESTRATEGIAS PARA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN LA PREPARACIÓN DE PROPUESTAS TECNICO-ECONOMICAS PARA LICITACIONES PÚBLICAS DE PROYECTOS EN FIRMAS DE INGENIERIA.

IMPLEMENTACION DE ESTRATEGIAS

Maestría en Ingeniería y Administración de Proyectos

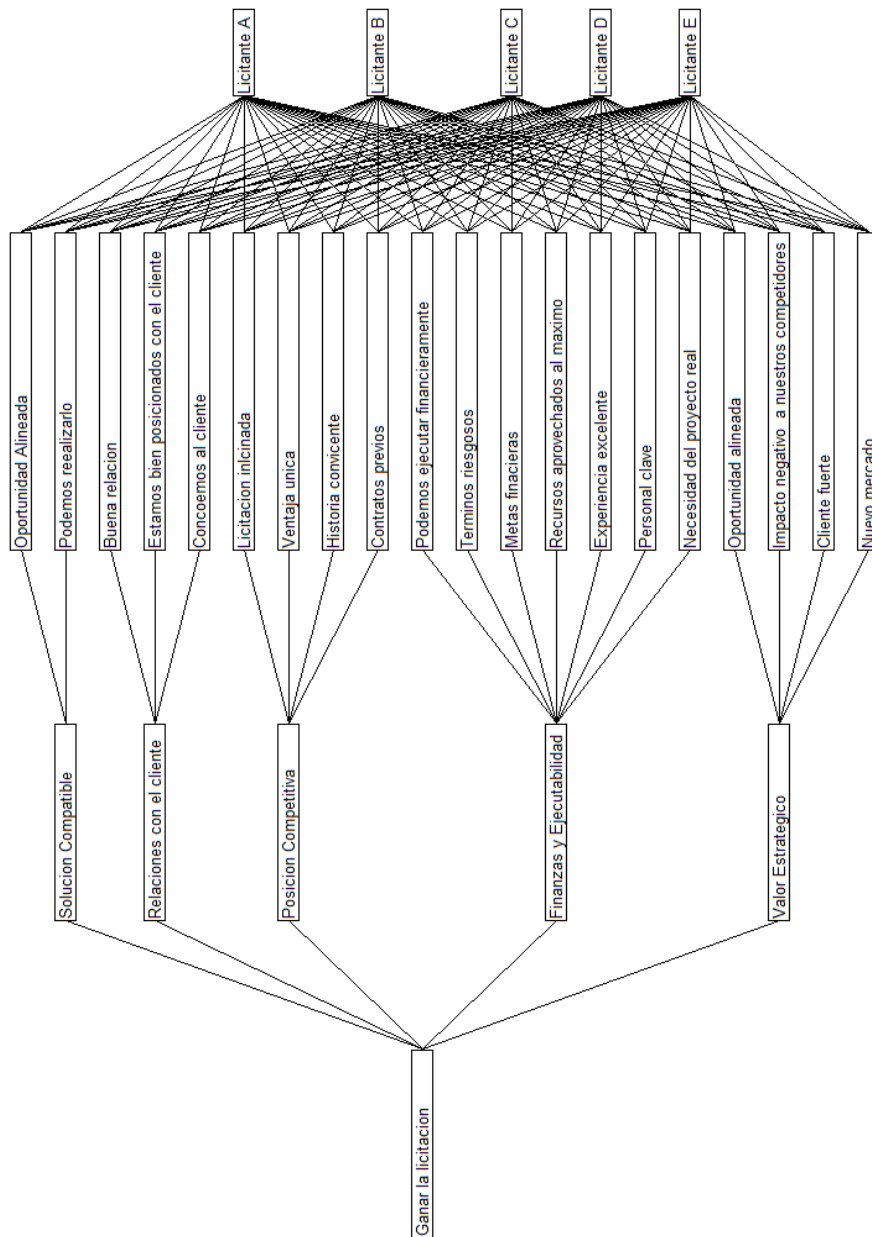
Ubicación	CARRETERA COATZACOALCOS-VILLAHERMOSA KILOMETRO 10.5, CODIGO POSTAL 96400, COMPLEJO PETROQUIMICO CANGREJERA, VER., MEXICO.
Alcance	DESARROLLO DE LA INGENIERIA DE DETALLE, LA OBTENCION DE LOS PERMISOS, EL SUMINISTRO DE LOS MATERIALES, LA CONSTRUCCION, PRUEBAS, CAPACITACION, PRUEBAS DE PREARRANQUE Y PRUEBAS DE COMPORTAMIENTO Y ENTREGA DE LA DOCUMENTACION DE LA UNIDAD DE PROCESO CCR PLATFORMING, ASI COMO LOS SERVICIOS AUXILIARES E INTEGRACION EN EL COMPLEJO PETROQUIMICO LA CANGREJERA, VER., MEXICO
Valor aproximado del Contrato	3,265.5 millones de pesos
Valor aproximado del Proyecto completo	3,265.5 millones de pesos
Capital Contable Requerido	\$150' 000,000.00 M.N.
Plazo de Ejecución	920 Días Naturales
Posibles competidores	licitante A, licitante B, licitante C, licitante D, licitante E
Inicio estimado del proyecto	13 DE ABRIL DE 2009
Fecha de recepción de la solicitud de cotización y fecha de entrega	26 DE FEBRERO DE 2009 A LAS 10:00 HRS
Exactitud del precio	Por Definir
¿Existe suficiente información para estimar con el grado de exactitud del párrafo anterior?	Por Definir

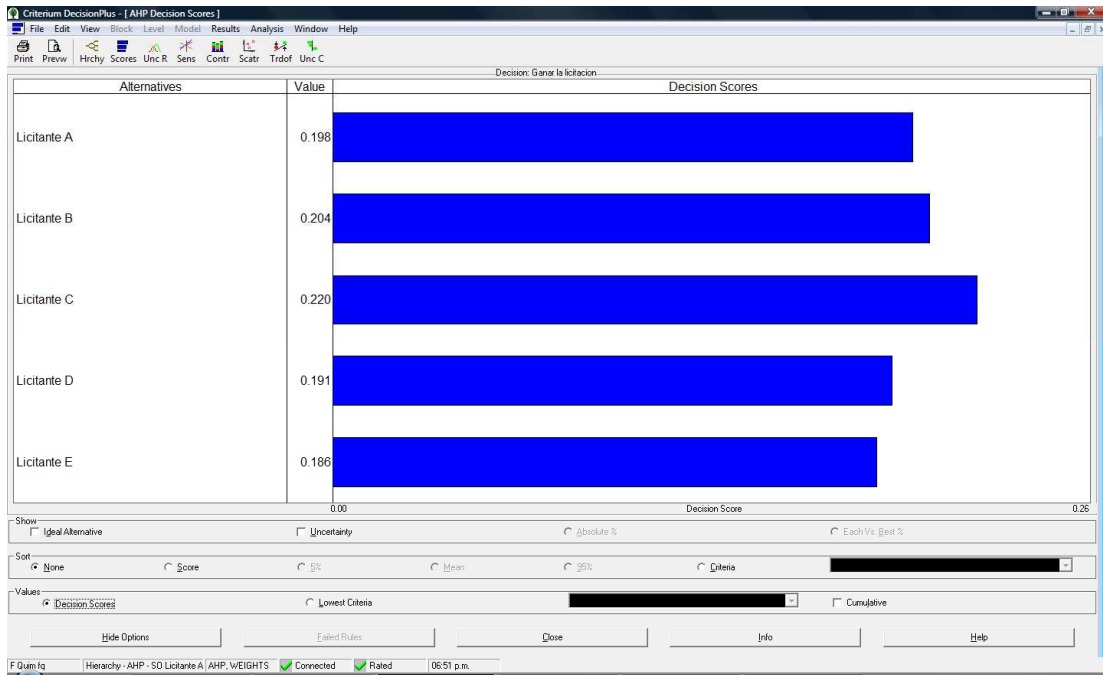
Matriz SOS

<b>Criterios de Análisis</b>	<b>Puntaje Parcial</b>	<b>Puntaje por Criterio</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Puntaje</b>
<b>Solución Compatible</b>		20%		
¿La oportunidad esta alineada con nuestras competencias?	5%		SI	5%
¿Tenemos la tecnología, solución o podemos realizar el Alcance solicitado?	15%		SI	15%
<b>Relaciones con el cliente</b>		17%		
¿Tenemos una buena relación con los clientes?	8%		NO	0%
¿Estamos posicionados con el cliente para ganar?	4%		NO	0%
¿Conocemos al cliente?	5%		NO	0%
<b>Posición competitiva</b>		18%		
¿La licitación parece estar inclinada hacia la competencia?	0%	Si esta es cierta el bloque 0%	NO	0%
¿Tenemos una ventaja única?	4%		NO	0%
¿Tenemos una historia convincente?	4%		SI	4%
¿Hemos tenido contratos previos con el cliente?	10%		NO	0%
<b>Finanzas y Ejecutabilidad</b>		20%		
¿Podemos ejecutar financieramente el proyecto?	2%		SI	2%
¿Los términos y condiciones son muy onerosos y riesgosos?	5%		NO	5%
¿El precio requerido para ganar esta de acuerdo con las metas financieras de la empresa?	5%		SI	5%
¿En este trabajo nuestras capacidades y recursos serán aprovechados al máximo?	0.50%		SI	0.5%
¿Tenemos una experiencia excelente y relevante?	3%		SI	3%
¿Tenemos el personal clave en el staff?	4%		SI	4%
¿La necesidad del proyecto es real?	0.50%		SI	0.5%
<b>Valor Estratégico</b>		25%		
¿La oportunidad esta alineada con las metas y objetivos documentados en el plan estratégico de la compañía?	10%		SI	10%
¿El ganar esta oportunidad tendrá un impacto negativo en nuestros competidores?	2%		NO	0%
¿El cliente es fuerte y su referencia contara en el futuro?	3%		SI	3%
¿Nos ayudara a entrar a un nuevo mercado?	5%		SI	5%
<b>Puntaje Total</b>				<b>62%</b>

De acuerdo a la matriz SOS, se observa que se tiene un puntaje de 62%, el cual al ser superior al 50% indicaría que estamos en condiciones de poder participar, la matriz también indica que se tiene una solución compatible, es un proyecto estratégico y se tiene la capacidad financiera para realizarlo.

La principal desventaja de esta metodología es la determinación de las ponderaciones, principalmente porque esta basada en la experiencia y capacidad del analista de la decisión, para resolver esto se utilizo el método de jerárquico multicriterio, y el resultado del software criterium decisionPlus es el siguiente:





La matriz SOS y la corrida del software se encuentra en el anexo 3, a continuación solo se muestra un condensado de los resultados.

### Matriz SOS

Licitante	Puntaje	Observaciones
Licitante A	62%	Se tiene solución compatible, es estratégico y se tiene la capacidad financiera
Licitante B	66%	Se tiene solución compatible, es estratégico y se tiene la capacidad financiera
Licitante C	86%	Bien posicionados en todos los aspectos
Licitante D	54%	Es un proyecto estratégico
Licitante E	58%	El proyecto permitirá entrar a un nuevo mercado

De acuerdo a lo anterior todos los licitantes están bien posicionados para ganar, ya que cuentan con un puntaje mayor a 50%, sin embargo en la realidad este análisis no muestra realmente que tan bien posicionada se encuentra la empresa.

### SOS – AJM

Alternativa	Valor de la Jerarquía
Licitante A	0.198
Licitante B	0.204
Licitante C	0.220
Licitante D	0.191
Licitante E	0.186



Analizando los resultados del AJM se observa que el mejor posicionado es el Licitante C y el menor posicionado es el Licitante E, en la matriz SOS parecería que el Licitante C tiene ventajas superiores y prácticamente no se tendría posibilidades de competir con el, debido a que con la introducción del AJM se reduce considerablemente el error de una matriz por puntajes, posiciona al licitante C con respecto a los demás de forma más real.

Este tipo de análisis permite darse cuenta de una forma rápida y sencilla, si esta licitación puede ser de interés a la empresa y si se tiene lo mínimo para participar en ella, como se observa en las tablas los Licitante D y E se encuentran por debajo de los demás licitantes, tienen debilidades en varios aspectos, pero no se puede saber con este análisis que se puede hacer para mejorar su posición competitiva y se requiere de una análisis que permita establecer estrategias.

Desde el punto de vista de licitante C, se aprecia que a pesar de que jerárquicamente se encuentra por arriba del B y el A, no garantiza que vaya a ser el licitante adjudicado, porque falta considerar que posiblemente otro licitante diferente a C tenga un precio menor del proyecto, de ahí la importancia de que la propuesta que se prepare sea competitiva y que desde el inicio se establezcan las estrategias de participación que logren que la propuesta pueda ser ganadora.

## **2. Análisis de Riesgo**

En el desarrollo del análisis de riesgo, no se identifico en principio alguno que hiciera desistir de la participación en la licitación.

## **3. Análisis FODA**

Las tablas completas se muestran en el anexo 3, en la matriz MPEC del licitante A se observa, que la puntuación menor es en la opción de no participar, lo que indica que la empresa se encuentra bien posicionada para participar y poder ganar.

También muestra que las mejores estrategias de participación son:

Participar en el nuevo mercado ofreciendo un precio competitivo, utilizando mano de obra local y con un respaldo tecnológico.

Participar en el nuevo mercado en asociación con una empresa local, disminuyendo el margen de utilidad para ofrecer un precio competitivo.

Con respecto al licitante D, se aprecia que la puntuación de no participar es muy alta (5.209), lo que indica que no se esta posicionado para poder ganar, lo cual es congruente con la estrategia de participar con una empresa con experiencia (5.435).

Los demás licitantes (ver anexo 3) al igual que el A, tienen puntuaciones favorecedores para participar pero con diferentes estrategias, para que tengan posibilidades de se adjudicados.

#### **4. Decisión**

Aplicando la metodología de selección de licitaciones, arroja resultados que sirven como una base sólida, para tomar una decisión de participación informada y que además muestra las estrategias de participación.

Es importante señalar que el análisis FODA respaldando las ponderaciones con AJM, muestran varias estrategias y no necesariamente son correctas, o la de mayor puntaje es la acertada y normalmente lo más correcto es aplicar estrategias combinadas.

Con la información, el comité de la empresa debe decidir si se participa o no y que estrategia o estrategias se utilizaran para participar.

#### **5. Implementación y aplicación de procedimientos**

Para poder tener un ahorro de tiempo y costo, en la preparación de la propuesta es importante aplicar los lineamientos y procedimientos descritos en la implementación.

## CONCLUSIONES

El presente trabajo tuvo el objetivo de realizar un análisis del proceso de preparación de una propuesta técnico – económica de una licitación, para encontrar factores que obstaculizan el uso eficiente de recursos y definir estrategias que permitan reducirlos o eliminarlos, sin afectar la calidad y la competitividad de la propuesta, con el fin de comprobar las siguientes hipótesis:

### **Hipótesis 1:**

La elaboración de propuestas técnico – económicas al realizarse con el uso eficiente de recursos, reduce el costo de su preparación, y con ello permite participar en más ofertas u obtener ahorros significativos.

### **Hipótesis 2:**

La diseño adecuado y la implementación de estrategias para el uso eficiente de recursos en una propuesta disminuye las horas hombres de ingeniería requeridas, permitiendo terminar en tiempo para poder realizar revisiones del estimado de tal forma que la propuesta pueda ser ganadora.

El objetivo se cumplió, ya que se logro identificar los factores principales que afectan el costo como lo muestra el capítulo 3 y se establecieron las siguientes estrategias:

1. Selección adecuada de las licitaciones para focalizar recursos únicamente en las que se tienen oportunidad de negocio o están alineadas al plan estratégico de la empresa.
2. Integración de equipos de trabajo de alto rendimiento e involucrados con la preparación de la propuesta.
3. Implementación de un sistema de comunicación y distribución de información eficiente.
4. Aplicación de Sistemas de Ingeniería Integrada y software de vanguardia en la preparación de propuestas.

Para la primera estrategia se diseño una metodología que permite tener un análisis mucho mas completo del posicionamiento de la empresa con respecto a la licitación para poder tomar una decisión de participación acertada.

La inclusión de métodos del método jerárquico multicriterio dentro de la metodología desarrollada permite tener una evaluación más acertada, al disminuir el error en la decisión y como consecuencia haciéndola más confiable.

El poder tener una mejor decisión con respecto a que licitaciones participar permite que el costo de oportunidad se vea favorecido, es decir que al desechar aquellas licitaciones en las que no estamos bien posicionados, permite enfocar recursos en oportunidades de negocios en los que se tiene mayores ventajas o se esta mejor posicionado.

Hay que recordar que para la preparación de una propuesta se ocupan una gran cantidad de recursos entre personal experto, infraestructura, tiempo, recursos económicos los cuales se encuentran en un orden del 5 al 10% del costo total del proyecto, y que no se recuperan si se llega a perder la licitación.

El recurso humano es el más importante de las firmas de ingeniería, pero sin embargo a veces no se toma en cuenta como afecta a su motivación el participar en licitaciones perdedoras, el participar en licitaciones con probabilidades de ganar puede ayudar a mantener la motivación de los colaboradores.

La metodología muestra las deficiencias con respecto a otras empresas, en determinados sectores y permite identificar áreas de oportunidad de la empresa y establecer estrategias para mejorarlas con el fin de ser más competitivos.

El contar con una base de datos de lecciones aprendidas permite identificar los errores y aciertos que cometió la empresa con respecto a nuestros clientes y mejorar las propuestas futuras y de una manera personalizada a cada cliente.

Se propuso en la metodología que el análisis de riesgo se inicie desde la toma de decisión, principalmente con el fin de identificar aquellos riesgos potenciales que puedan llevar a declinar la elaboración de la propuesta.

Las otras tres estrategias aun cuando fueron desarrolladas para hacer más eficientes los recursos en la preparación de propuestas, estas pueden ser extensivas a todos los proyectos de la empresa debido a que permiten ventajas que son comunes.

Para el logro exitoso de la integración de equipos de alto desempeño se requiere la implementación anterior de:

- Políticas laborales que incentiven un ambiente laboral bueno que propicie la motivación y el buen desempeño de los colaboradores.
- Un Plan de capacitación del personal y un sistema de recompensas al buen desempeño.
- Una base de datos de personal por competencias.

Estas acciones junto con las demás políticas y estrategias de la empresa tienen como resultado un incremento de productividad general en la empresa y no solo en la preparación de propuestas.

Como resultado del incremento de la productividad se evita tiempo excedente y sobrecostos en el desarrollo de las actividades.

El contar con un procedimiento y una buena ejecución de este en la distribución de información permite las siguientes ventajas:

- Evitar retrabajos.
- Contar con la información oportuna y expedita.
- Asegurar trabajar con la última revisión de los documentos generados.
- Desarrollar un mejor estimado

Estas ventajas propician un mejor aprovechamiento de recursos más valioso que tenemos y que es el tiempo.

El uso apropiado de la tecnología de información permite una aplicación más eficiente de las estrategias anteriores y ayuda a sistematizar y automatizar actividades, lo cual tiene como principal beneficio tiempo.

Otro beneficio del uso de la tecnología es la manutención y la facilidad de acceso en las bases de datos, las cuales son de suma importancia en la preparación de propuestas, en el presente trabajo se hablo de bases de datos del personal, de lecciones aprendidas, bases de datos de proyectos y propuestas anteriores, sin embargo es importante destacar que contar con bases de datos de costos de equipos y materiales es fundamental para hacer propuestas ganadoras

De acuerdo a lo anterior se observa que se logro cumplir las dos hipótesis, ya que las estrategias bien implementadas permiten obtener ahorro de tiempo y costo, sin afectar la calidad y competitividad de la propuesta.

El tener ahorro de tiempo al elaborar la propuesta trae como beneficio principal, el poder revisar y realizar ajustes en el estimado con el fin de que nuestra propuesta tenga posibilidades de ser adjudicada, que es el objetivo de la empresa.

De igual forma al tener ahorros significativos, con el presupuesto asignado por la empresa se puede participar en la preparación de otras propuestas, que se pueden convertir en negocios que ayuden a la rentabilidad y desarrollo de la compañía.

## BIBLIOGRAFIA

1. Bader, G **La Medición del Desempeño en un equipo**, Editorial Garnica, 1999.
2. Chamoun Yamal **Administración Profesional de Proyectos La Guía**, Editorial Mc Graw Hill, 2002.
3. Christensen Peter “Cost Estimate Classification System – As Applied in Engineering, Procurement, and Construction for the Process Industries” *AACE International Recommended Practice No. 18R-97*, February 2005.
4. Dorothy A. Brenner “Achieving a Successful Project by Motivating the Project Team” *Cost Engineering Journal*, May 2007.
5. Francois Chiocchio “Project Team Performance: A Study of Electronic Task and Coordination Communication” *Project Management Journal*, March 2007.
6. Fred R. David **Conceptos de Administración Estratégica**, Pearson Prentice Hall, Decimoprimer Edición, 2008.
7. Goleman Daniel **La Práctica de la Inteligencia Emocional**, Editorial Kairós, Edición, 1998.
8. Goleman Daniel “¿Que hace a un líder?” *Harvard Business Review America Latina*, Enero 2004.
9. González Fisch Carlos “Las firmas de ingeniería en México. Situación y perspectivas de la fabricación de bienes de capital, como consecuencias de la apertura comercial” *Reforma del sector-electrico de México, Propuestas viables y soberanas PRD*, Agosto 2002.
10. Harold Kerzner “Strategic Planning for a Project Office” *Project Management Journal*, June 2003.
11. Herther Jay, “*To bid or not to bid?, That is the question*”, Proposal Management, 2006.
12. James L. Riggs **Sistemas de Producción, Planeación, Análisis y Control**, Editorial Limusa, 1977.
13. Kamal M. “Application of the AHP in Project management” *International Journal of Project Management*, 2001.

14. Kangar Jyrki. "A<sup>2</sup>WOT: Integrating the AHP with SWOT analysis" *6th International Symposium on the Analytic Hierarchy / Network Process Multi-Critering Decision Making*, Julio del 2001.
15. Klastorin Ted **Administración de Proyectos**, Editorial Alfaomega, 2007.
16. Leal David "ISO 15926 "Life Cycle Data for Process Plant": An Overview" *Oil & Gas Science and Technology, Institut francais du pétrole*, 2005.
17. Lenehan, Bill "To bid or not to bid" *Hydrocarbon Processing*, Mayo 1999.
18. Lenehan, Bill "Write an offer too good for to refuse" *Hydrocarbon Processing*, Noviembre 1998.
19. Ley de adquisiciones, arrendamientos y servicios del sector público, Reforma DOF 21 de agosto del 2006.
20. Ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas, Reforma DOF del 28 de mayo de 2009.
21. Ley de petróleos mexicanos, Publicada en el DOF 28 de noviembre de 2008.
22. Martínez Gallegos Aida Magdalena **Tesis Posgrado UNAM: Metodología para la preparación de propuestas de plantas de proceso**, 1999.
23. Martínez Martínez Guadalupe **Tesis Posgrado UNAM: Las licitaciones competitivas en México en el área de Ingeniería y Administración de proyectos, caso de estudio: evaluación de las mejoras de una estación de compresión de gas natural de la industria petrolera**, 2002.
24. PMI **Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos (PMBOK)**, tercera edición 2004.
25. Rangel Palacios Alejandro **Tesis Posgrado UNAM: Metodología y estrategias para elaborar propuestas exitosas en proyectos IPC**, 2004.
26. Reglamento de la ley de adquisiciones, arrendamientos y servicios del sector público, Reforma DOF del 20 de agosto del 2001.
27. Reglamento de la ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas, Reforma DOF del 29 de noviembre del 2006.
28. Rehad, Syed. "Investigation into the application of multiple criteria decision making for an online candidate short listing system" *10th International Symposium on the Analytic Hierarchy / Network Process Multi-Critering Decision Making*, Julio del 2009.

29. Rosales González Arturo. "Situación de la ingeniería nacional, Mesa Redonda: Desarrollo industrial; Química, Petroquímica y Refinación" *II Congreso nacional de la academia de ingeniería*, Noviembre del 2005.
30. Rosales González Arturo "México no podrá subsistir sin ingeniería propia" *Gaceta electrónica IMP*, Noviembre del 2005.
31. Secretaria de Economía, "¿Cómo participar en el mercado de compras del sector público en México?", 2007.
32. Secretaria de la función pública, Subsecretaría de atención ciudadana y normatividad, Unidad de normatividad de adquisiciones, obras publicas, servicios y patrimonio federal "**Memorias del curso de actualización Ley de Obras Públicas y Servicios relacionados con las mismas**", 2007.
33. Sezi Cevik Onar. "An AHP Model for selecting strategic options" *10th International Symposium on the Analytic Hierarchy / Network Process Multi-Critering Decision Making*, Julio del 2009.
34. Tonya M. Peterson "Motivation: How to Increase Project Team Performance" *Project Management Journal*, December 2007.
35. Vittal S. Anantatmula "The Role of Technology in the Project Manager Performance Model" *Project Management Journal*, March 2008.
36. <http://government.onvia.com>, Articulos varios
37. [www.compranet.gob.mx](http://www.compranet.gob.mx), Como participar en las compras gubernamentales, Conceptos más utilizados.
38. [www.dbta.tu-berlin.de](http://www.dbta.tu-berlin.de), CAE, Cost Engineering.
39. [www.definición.org/estrategia](http://www.definición.org/estrategia)
40. [www.definicionabc.com/economia/recursos.php](http://www.definicionabc.com/economia/recursos.php)
41. [www.fing.uach.mx](http://www.fing.uach.mx), Licitaciones Públicas.
42. [www.ishahp.org](http://www.ishahp.org)
43. [www.pemex.com](http://www.pemex.com)
44. [www.shcp.gob.mx](http://www.shcp.gob.mx)



# **ANEXO 1**

## **CUESTIONARIO TIPO DE RECOLECCION DE DATOS DEL CLIMA LABORAL**

## CUESTIONARIO

Puesto \_\_\_\_\_ Antigüedad \_\_\_\_\_  
Sexo M ( ) F ( ) Grado de Estudios \_\_\_\_\_

Instrucciones: Lea la pregunta y seleccione la opción que considere mas adecuada.

1. ¿Conoce la misión y visión de la Compañía?  
a. Si b. No
2. ¿Cree que sus actividades ayudan a lograr la misión y visión de la compañía?  
a. Siempre b. Casi siempre c. Muchas Veces d. Pocas veces. e. Nunca
3. ¿En su departamento se establecen objetivos?  
a. Siempre b. Casi siempre c. Muchas Veces d. Pocas veces. e. Nunca
4. ¿Estaría dispuesto a participar en el establecimiento de los objetivos de su departamento?  
a. Totalmente b. En gran medida c. En regular medida d. En poca medida e. En Nada
5. ¿Recibe apoyo de se jefe para alcanzar los objetivos y las metas planteadas?  
a. Siempre b. Casi siempre c. Muchas Veces d. Pocas veces. e. Nunca
6. ¿Conoce claramente cuales son sus actividades?  
a. Totalmente b. En gran medida c. En regular medida d. En poca medida e. En Nada
7. ¿Conoce usted sus procedimientos?  
a. Totalmente b. En gran medida c. En regular medida d. En poca medida e. En Nada
8. ¿Se le ha permitido hacer observaciones de mejora a sus procedimientos?  
a. Totalmente b. En gran medida c. En regular medida d. En poca medida e. En Nada
9. ¿Desearía participar en la mejora de sus procedimientos?  
a. Totalmente b. En gran medida c. En regular medida d. En poca medida e. En Nada
10. ¿Conoce como se evalúa su participación con respecto a los objetivos?  
a. Totalmente b. En gran medida c. En regular medida d. En poca medida e. En Nada
11. ¿Estaría dispuesto a proponer ideas y acciones cuando no se logran los objetivos esperados?  
a. Totalmente b. En gran medida c. En regular medida d. En poca medida e. En Nada

12. ¿Logra resultados de acuerdo a lo planeado en su trabajo?
- a. Siempre b. Casi siempre c. Muchas Veces d. Pocas veces. e. Nunca
13. ¿Entrega su trabajo en las fechas programadas?
- a. Siempre b. Casi siempre c. Muchas Veces d. Pocas veces. e. Nunca
14. ¿Le parece justo la evaluación de su trabajo?
- a. Totalmente b. En gran medida c. En regular medida d. En poca medida e. En Nada
15. ¿Le parecen adecuados los sistemas de incentivos?
- a. Totalmente b. En gran medida c. En regular medida d. En poca medida e. En Nada
- 16 ¿Le parece que el trato a todos los colaboradores es igual?
- a. Totalmente b. En gran medida c. En regular medida d. En poca medida e. En Nada
17. ¿Las políticas y valores de la compañía favorecen su trabajo?
- a. Totalmente b. En gran medida c. En regular medida d. En poca medida e. En Nada
18. ¿Conoce el trabajo que desarrollan los demás integrantes de un proyecto?
- a. Totalmente b. En gran medida c. En regular medida d. En poca medida e. En Nada
19. ¿Conoce el plan de capacitación de la compañía?
- a. Totalmente b. En gran medida c. En regular medida d. En poca medida e. En Nada
20. ¿Cree que sus necesidades de capacitación están siendo cubiertas por el plan de capacitación?
- a. Totalmente b. En gran medida c. En regular medida d. En poca medida e. En Nada
21. Recomendaciones y comentarios generales

---

---

---

---

---

---

## **ANEXO 2**

### **PLAN ESTRATEGICO DE TRABAJO**

## **PLAN ESTRATEGICO DE TRABAJO**

### **OBJETIVO GENERAL**

Implementación de estrategias para reducción de costos en la preparación de licitaciones.

### **ALCANCE**

Las estrategias aplicaran a todas las licitaciones que se prepararen dentro la compañía.

### **ESTRATEGIAS**

- Selección adecuada de las licitaciones para focalizar recursos únicamente en las que se tienen oportunidad de negocio o están alineadas al plan estratégico de la empresa.
- Integración de equipos de trabajo de alto rendimiento e involucrados con la preparación de la propuesta.
- Implementación de un sistema de comunicación y distribución de información eficiente.
- Aplicación de Ingeniería Inteligente y software de vanguardia en la preparación de propuestas.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Disminución del 20% de la diferencia H-H utilizadas con respecto a las programadas.
2. Tener el 99% de cotizaciones de equipo solicitadas en el tiempo programado.
3. 95% de entregables a tiempo.
4. Impartición de capacitación al personal en un 90% de lo programado.
5. Distribución de información al 100% a los involucrados en el mismo día de recepción.
6. Incrementar en 10% el personal competente para uso de software.

## INDICADORES

1. Eficiencia H-H =  $100 * (H-H \text{ utilizadas} - H-H \text{ programadas}) / H-H \text{ programadas}$
2. Cotizaciones en tiempo =  $(\text{Cotizaciones a tiempo} / \text{Total de las cotizaciones programadas}) * 100$
3. Entregables en tiempo =  $(\text{Entregables en tiempo} / \text{Total de entregables programados}) * 100$
4. Capacitación impartida =  $(\text{Capacitación impartida} / \text{Capacitación programada}) * 100$
5. Información distribuida =  $(\text{Información distribuida} / \text{Información recibida}) * 100$
6. Personal competente en uso de software =  $((\text{Personal competente total} - \text{Personal Capacitado}) / \text{Personal competente total}) * 100$

## RECURSOS MATERIALES

Aulas de Capacitación  
Salas de Juntas  
Pizarrones de Difusión  
Software de base de datos

**PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

	sem. 1	sem. 2	sem. 3	sem. 4	sem. 5	sem. 6	sem. 7	sem. 8	sem. 9	sem. 10	sem. 11	sem. 12	sem. 13	sem. 14	sem. 15
<b>Actividades</b>															
Recolección de información															
Análisis de información															
Establecimiento de Objetivos y Metas															
Difusión de los objetivos y metas															
Implementación de Procedimientos															
Base de Datos del Personal															
Base de Datos de Lecciones aprendidas															
Implementación del procedimiento de selección de licitaciones															
Implementación de Políticas laborales															
Implementación de procedimiento de integración de equipos															
Implementación del procedimiento de distribución de información															
Selección y pruebas de software a aplicar															
Capacitación del personal en el software y manejo de bases de datos															
Aplicación de procedimientos en una propuesta															
Evaluación mensual de metas															
Implementación de acciones correctivas															
Evaluación final de metas y objetivos al término de la propuesta															
Implementación de Mejoras															
Aplicación de procedimientos en las demas propuestas.															
<b>Actividades</b>															
Recolección de información															
Análisis de información															
Establecimiento de Objetivos y Metas															
Difusión de los objetivos y metas															
Implementación de Procedimientos															
Base de Datos del Personal															
Base de Datos de Lecciones aprendidas															
Implementación del procedimiento de selección de licitaciones															
Implementación de Políticas laborales															
Implementación de procedimiento de integración de equipos															
Implementación del procedimiento de distribución de información															
Selección y pruebas de software a aplicar															
Capacitación del personal en el software y manejo de bases de datos															
Aplicación de procedimientos en una propuesta															
Evaluación mensual de metas															
Implementación de acciones correctivas															
Evaluación final de metas y objetivos al término de la propuesta															
Implementación de Mejoras															
Aplicación de procedimientos en las demas propuestas.															

## **ANEXO 3**

### **RESULTADOS DEL SOFTWARE DEL Y TABLAS DEL EJEMPLO DE APLICACIÓN DE SELECCIÓN DE PROPUESTAS**



ESTRATEGIAS PARA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN LA PREPARACIÓN DE PROPUESTAS TECNICO-ECONOMICAS PARA LICITACIONES PÚBLICAS DE PROYECTOS EN FIRMAS DE INGENIERIA.

ANEXO 3

Maestría en Ingeniería y Administración de Proyectos

Información general de la licitación.

Concepto	Descripción
Cliente	PEMEX PETROQUIMICA
Cliente final	COMPLEJO PETROQUIMICO CANGREJERA
Tecnologo	UOP
Tipo de planta	UNIDAD DE PROCESO CCR PLATFORMING
Ubicación	CARRETERA COATZACOALCOS-VILLAHERMOSA KILOMETRO 10.5, CODIGO POSTAL 96400, COMPLEJO PETROQUIMICO CANGREJERA, VER., MEXICO.
Alcance	DESARROLLO DE LA INGENIERIA DE DETALLE, LA OBTENCION DE LOS PERMISOS, EL SUMINISTRO DE LOS MATERIALES, LA CONSTRUCCION, PRUEBAS, CAPACITACION, PRUEBAS DE PREARRANQUE Y PRUEBAS DE COMPORTAMIENTO Y ENTREGA DE LA DOCUMENTACION DE LA UNIDAD DE PROCESO CCR PLATFORMING, ASI COMO LOS SERVICIOS AUXILIARES E INTEGRACION EN EL COMPLEJO PETROQUIMICO LA CANGREJERA, VER., MEXICO
Valor aproximado del Contrato	3,265.5 millones de pesos
Valor aproximado del Proyecto completo	3,265.5 millones de pesos
Capital Contable Requerido	\$150' 000,000.00 M.N.
Plazo de Ejecución	920 Dias Naturales
Posibles competidores	licitante A, licitante B, licitante C, licitante D, licitante E
Inicio estimado del proyecto	13 DE ABRIL DE 2009
Fecha de recepción de la solicitud de cotización y fecha de entrega	26 DE FEBRERO DE 2009 A LAS 10:00 HRS
Exactitud del precio	Por Definir
¿Existe suficiente información para estimar con el grado de exactitud del párrafo anterior?	Por Definir

Matriz SOS LICITANTE A.

<b>Criterios de Análisis</b>	<b>Puntaje Parcial</b>	<b>Puntaje por Criterio</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Puntaje</b>
<b>Solución Compatible</b>		20%		
¿La oportunidad esta alineada con nuestras competencias?	5%		SI	5%
¿Tenemos la tecnología, solución o podemos realizar el Alcance solicitado?	15%		SI	15%
<b>Relaciones con el cliente</b>		17%		
¿Tenemos una buena relación con los clientes?	8%		NO	0%
¿Estamos posicionados con el cliente para ganar?	4%		NO	0%
¿Conocemos al cliente?	5%		NO	0%
<b>Posición competitiva</b>		18%		
¿La licitación parece estar inclinada hacia la competencia?	0%	Si esta es cierta el bloque 0%	NO	0%
¿Tenemos una ventaja única?	4%		NO	0%
¿Tenemos una historia convincente?	4%		SI	4%
¿Hemos tenido contratos previos con el cliente?	10%		NO	0%
<b>Finanzas y Ejecutabilidad</b>		20%		
¿Podemos ejecutar financieramente el proyecto?	2%		SI	2%
¿Los términos y condiciones son muy onerosos y riesgosos?	5%		NO	5%
¿El precio requerido para ganar esta de acuerdo con las metas financieras de la empresa?	5%		SI	5%
¿En este trabajo nuestras capacidades y recursos serán aprovechados al máximo?	0.50%		SI	0.5%
¿Tenemos una experiencia excelente y relevante?	3%		SI	3%
¿Tenemos el personal clave en el staff?	4%		SI	4%
¿La necesidad del proyecto es real?	0.50%		SI	0.5%
<b>Valor Estratégico</b>		25%		
¿La oportunidad esta alineada con las metas y objetivos documentados en el plan estratégico de la compañía?	10%		SI	10%
¿El ganar esta oportunidad tendrá un impacto negativo en nuestros competidores?	2%		NO	0%
¿El cliente es fuerte y su referencia contara en el futuro?	3%		SI	3%
¿Nos ayudara a entrar a un nuevo mercado?	5%		SI	5%
<b>Puntaje Total</b>				<b>62%</b>

SE TIENE SOLUCION COMPATIBLE, ES ESTRATEGICO Y SE TIENE LA CAPACIADAD FINANCIERA

Matriz SOS LICITANTE B.

Criterios de Análisis	Puntaje Parcial	Puntaje por Criterio	Respuesta	Puntaje
<b>Solución Compatible</b>		20%		
¿La oportunidad esta alineada con nuestras competencias?	5%		SI	5%
¿Tenemos la tecnología, solución o podemos realizar el Alcance solicitado?	15%		SI	15%
<b>Relaciones con el cliente</b>		17%		
¿Tenemos una buena relación con los clientes?	8%		NO	0%
¿Estamos posicionados con el cliente para ganar?	4%		NO	0%
¿Conocemos al cliente?	5%		NO	0%
<b>Posición competitiva</b>		18%		
¿La licitación parece estar inclinada hacia la competencia?	0%	Si esta es cierta el bloque 0%	NO	0%
¿Tenemos una ventaja única?	4%		SI	4%
¿Tenemos una historia convincente?	4%		SI	4%
¿Hemos tenido contratos previos con el cliente?	10%		NO	0%
<b>Finanzas y Ejecutabilidad</b>		20%		
¿Podemos ejecutar financieramente el proyecto?	2%		SI	2%
¿Los términos y condiciones son muy onerosos y riesgosos?	5%		NO	5%
¿El precio requerido para ganar esta de acuerdo con las metas financieras de la empresa?	5%		SI	5%
¿En este trabajo nuestras capacidades y recursos serán aprovechados al máximo?	0.50%		SI	0.5%
¿Tenemos una experiencia excelente y relevante?	3%		SI	3%
¿Tenemos el personal clave en el staff?	4%		SI	4%
¿La necesidad del proyecto es real?	0.50%		SI	0.5%
<b>Valor Estratégico</b>		25%		
¿La oportunidad esta alineada con las metas y objetivos documentados en el plan estratégico de la compañía?	10%		SI	10%
¿El ganar esta oportunidad tendrá un impacto negativo en nuestros competidores?	2%		NO	0%
¿El cliente es fuerte y su referencia contara en el futuro?	3%		SI	3%
¿Nos ayudara a entrar a un nuevo mercado?	5%		SI	5%
<b>Puntaje Total</b>				<b>66%</b>

SE TIENE SOLUCION COMPATIBLE, ES ESTRATEGICO Y SE TIENE LA CAPACIDAD FINANCIERA

Matriz SOS LICITANTE C.

<b>Criterios de Análisis</b>	<b>Puntaje Parcial</b>	<b>Puntaje por Criterio</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Puntaje</b>
<b>Solución Compatible</b>		20%		
¿La oportunidad esta alineada con nuestras competencias?	5%		SI	5%
¿Tenemos la tecnología, solución o podemos realizar el Alcance solicitado?	15%		SI	15%
<b>Relaciones con el cliente</b>		17%		
¿Tenemos una buena relación con los clientes?	8%		SI	8%
¿Estamos posicionados con el cliente para ganar?	4%		SI	4%
¿Conocemos al cliente?	5%		SI	5%
<b>Posición competitiva</b>		18%		
¿La licitación parece estar inclinada hacia la competencia?	0%	Si esta es cierta el bloque 0%	NO	0%
¿Tenemos una ventaja única?	4%		NO	0%
¿Tenemos una historia convincente?	4%		SI	4%
¿Hemos tenido contratos previos con el cliente?	10%		SI	10%
<b>Finanzas y Ejecutabilidad</b>		20%		
¿Podemos ejecutar financieramente el proyecto?	2%		SI	2%
¿Los términos y condiciones son muy onerosos y riesgosos?	5%		NO	5%
¿El precio requerido para ganar esta de acuerdo con las metas financieras de la empresa?	5%		SI	5%
¿En este trabajo nuestras capacidades y recursos serán aprovechados al máximo?	0.50%		SI	0.5%
¿Tenemos una experiencia excelente y relevante?	3%		SI	3%
¿Tenemos el personal clave en el staff?	4%		SI	4%
¿La necesidad del proyecto es real?	0.50%		SI	0.5%
<b>Valor Estratégico</b>		25%		
¿La oportunidad esta alineada con las metas y objetivos documentados en el plan estratégico de la compañía?	10%		SI	10%
¿El ganar esta oportunidad tendrá un impacto negativo en nuestros competidores?	2%		SI	2%
¿El cliente es fuerte y su referencia contara en el futuro?	3%		SI	3%
¿Nos ayudara a entrar a un nuevo mercado?	5%		NO	0%
<b>Puntaje Total</b>				<b>86%</b>

ESTAMOS BIEN POSICIONADOS

Matriz SOS LICITANTE D.

<b>Criterios de Análisis</b>	<b>Puntaje Parcial</b>	<b>Puntaje por Criterio</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Puntaje</b>
<b>Solución Compatible</b>		20%		
¿La oportunidad esta alineada con nuestras competencias?	5%		NO	0%
¿Tenemos la tecnología, solución o podemos realizar el Alcance solicitado?	15%		SI	15%
<b>Relaciones con el cliente</b>		17%		
¿Tenemos una buena relación con los clientes?	8%		SI	8%
¿Estamos posicionados con el cliente para ganar?	4%		NO	0%
¿Conocemos al cliente?	5%		NO	0%
<b>Posición competitiva</b>		18%		
¿La licitación parece estar inclinada hacia la competencia?	0%	Si esta es cierta el bloque 0%	NO	0%
¿Tenemos una ventaja única?	4%		NO	0%
¿Tenemos una historia convincente?	4%		NO	0%
¿Hemos tenido contratos previos con el cliente?	10%		NO	0%
<b>Finanzas y Ejecutabilidad</b>		20%		
¿Podemos ejecutar financieramente el proyecto?	2%		SI	2%
¿Los términos y condiciones son muy onerosos y riesgosos?	5%		NO	5%
¿El precio requerido para ganar esta de acuerdo con las metas financieras de la empresa?	5%		SI	5%
¿En este trabajo nuestras capacidades y recursos serán aprovechados al máximo?	0.50%		SI	0.5%
¿Tenemos una experiencia excelente y relevante?	3%		NO	0%
¿Tenemos el personal clave en el staff?	4%		NO	0%
¿La necesidad del proyecto es real?	0.50%		SI	0.5%
<b>Valor Estratégico</b>		25%		
¿La oportunidad esta alineada con las metas y objetivos documentados en el plan estratégico de la compañía?	10%		SI	10%
¿El ganar esta oportunidad tendrá un impacto negativo en nuestros competidores?	2%		NO	0%
¿El cliente es fuerte y su referencia contara en el futuro?	3%		SI	3%
¿Nos ayudara a entrar a un nuevo mercado?	5%		SI	5%
<b>Puntaje Total</b>				<b>54%</b>

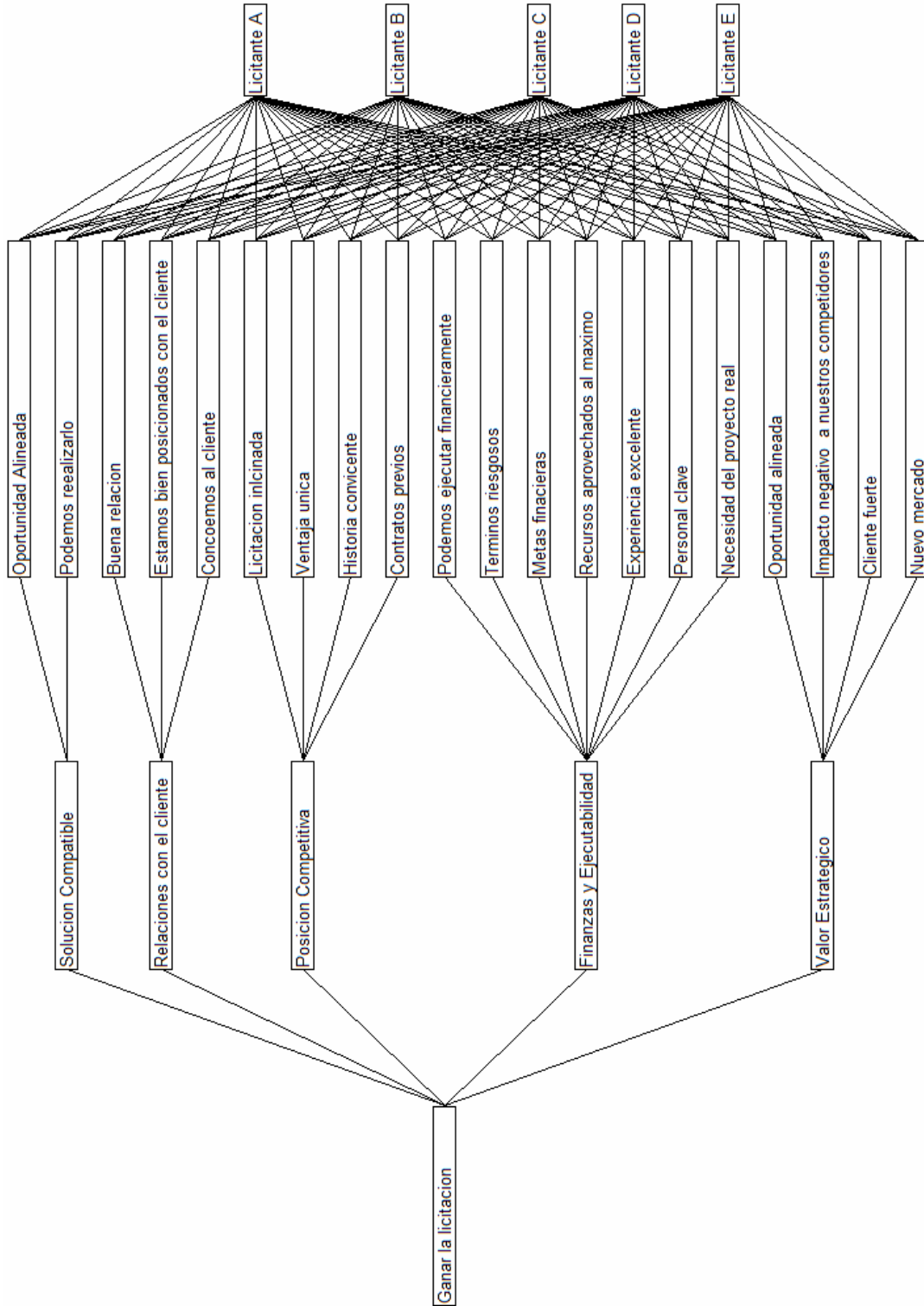
PROYECTO ESTRATEGICO Y ASOCIADO CON OTRA EMPRESA SE PUEDE PARTICIPAR

Matriz SOS LICITANTE E.

Criterios de Análisis	Puntaje Parcial	Puntaje por Criterio	Respuesta	Puntaje
<b>Solución Compatible</b>		20%		
¿La oportunidad esta alineada con nuestras competencias?	5%		SI	5%
¿Tenemos la tecnología, solución o podemos realizar el Alcance solicitado?	15%		SI	15%
<b>Relaciones con el cliente</b>		17%		
¿Tenemos una buena relación con los clientes?	8%		NO	0%
¿Estamos posicionados con el cliente para ganar?	4%		NO	0%
¿Conocemos al cliente?	5%		NO	0%
<b>Posición competitiva</b>		18%		
¿La licitación parece estar inclinada hacia la competencia?	0%	Si esta es cierta el bloque 0%	NO	0%
¿Tenemos una ventaja única?	4%		NO	0%
¿Tenemos una historia convincente?	4%		NO	0%
¿Hemos tenido contratos previos con el cliente?	10%		NO	0%
<b>Finanzas y Ejecutabilidad</b>		20%		
¿Podemos ejecutar financieramente el proyecto?	2%		SI	2%
¿Los términos y condiciones son muy onerosos y riesgosos?	5%		NO	5%
¿El precio requerido para ganar esta de acuerdo con las metas financieras de la empresa?	5%		SI	5%
¿En este trabajo nuestras capacidades y recursos serán aprovechados al máximo?	0.50%		SI	0.5%
¿Tenemos una experiencia excelente y relevante?	3%		SI	3%
¿Tenemos el personal clave en el staff?	4%		SI	4%
¿La necesidad del proyecto es real?	0.50%		SI	0.5%
<b>Valor Estratégico</b>		25%		
¿La oportunidad esta alineada con las metas y objetivos documentados en el plan estratégico de la compañía?	10%		SI	10%
¿El ganar esta oportunidad tendrá un impacto negativo en nuestros competidores?	2%		NO	0%
¿El cliente es fuerte y su referencia contara en el futuro?	3%		SI	3%
¿Nos ayudara a entrar a un nuevo mercado?	5%		SI	5%
<b>Puntaje Total</b>				<b>58%</b>

PROYECTO ESTRATEGICO QUE PERMITE ENTRAR EN UN NUEVO MERCADO

### Corrida del Criterium DecisionPlus para el análisis inicial



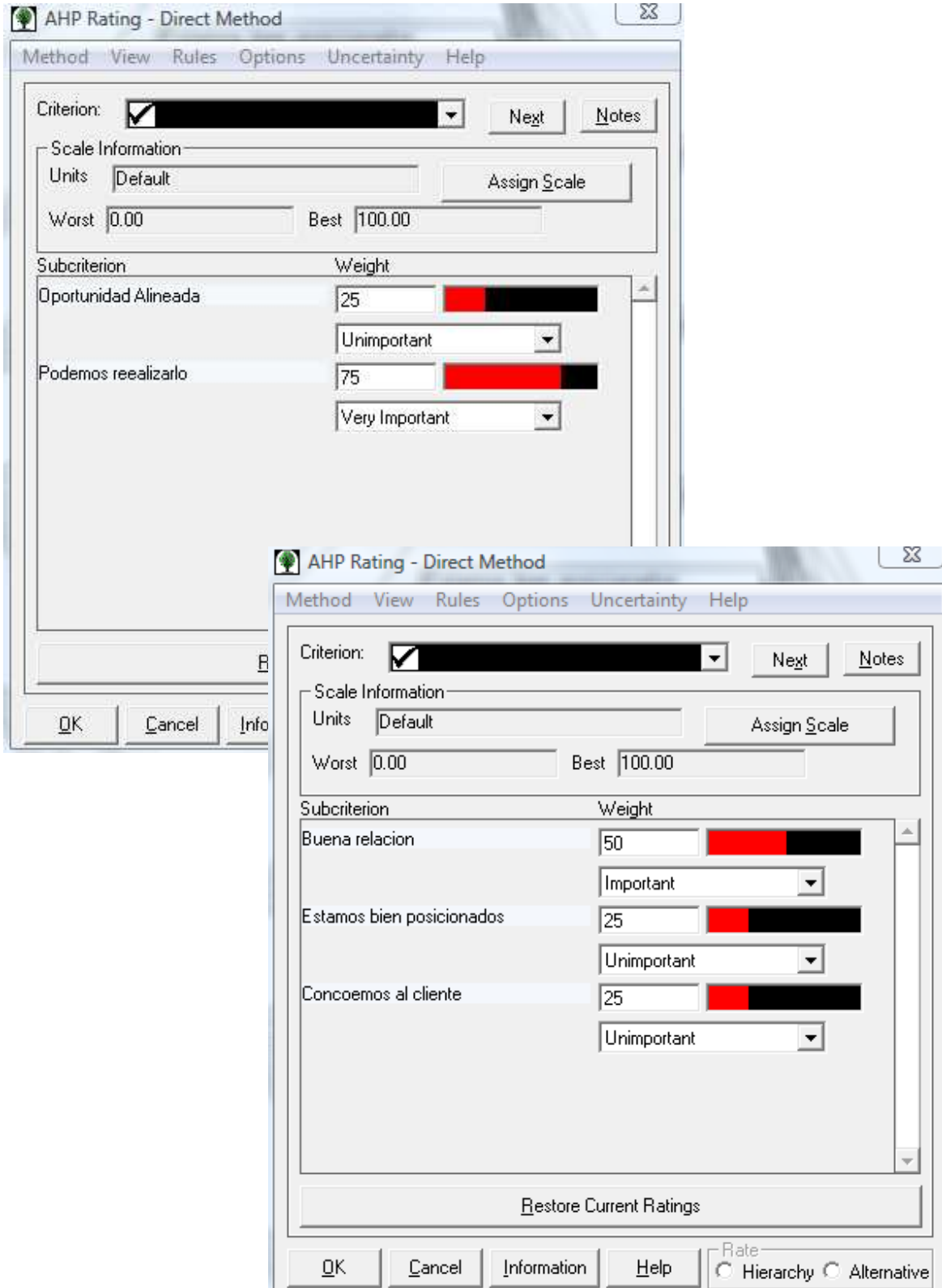
### Pesos asignados a los criterios

The screenshot shows the 'AHP Rating - Direct Method' window. At the top, there is a menu bar with 'Method', 'View', 'Rules', 'Options', 'Uncertainty', and 'Help'. Below the menu bar, there is a 'Criterion:' dropdown menu with a checkmark icon, and 'Next' and 'Notes' buttons. Underneath is a 'Scale Information' section with 'Units' set to 'Default' and an 'Assign Scale' button. Below that, 'Worst' is set to '0.00' and 'Best' is set to '100.00'. The main area is a table with two columns: 'Subcriterion' and 'Weight'. Each row includes a weight value, a red and black progress bar, and a dropdown menu set to 'Important'. At the bottom of the table is a 'Restore Current Ratings' button. The bottom of the window has 'OK', 'Cancel', 'Information', and 'Help' buttons, along with a 'Rate' section containing radio buttons for 'Hierarchy' and 'Alternative'.

Subcriterion	Weight
Solucion Compatible	50
Relaciones con el cliente	41.49
Posicion Competitiva	42.55
Finanzas y Ejecutabilidad	50
Valor Estrategico	75



### Pesos asignados a los subcriterios





Method View Rules Options Uncertainty Help

Criterion:  [Dropdown] Next Notes

Scale Information

Units: Default Assign Scale

Worst: 0.00 Best: 100.00

Subcriterion	Weight	Importance
Podemos ganar y ejecutar	50	Important
Terminos riesgosos	75	Very Important
Metas financieras	75	Very Important
Recursos aprovechados al maximo	25	Unimportant
Experiencia excelente	50	Important
Personal clave	50	Important
Necesidad del proyecto real	25	Unimportant

Restore Current Ratings

OK Cancel Information Help Rate  Hierarchy  Alternative

Pesos asignados (Value) de subcriterios a cada licitante

Rate Alternatives

Options Help

Alternative: **Licitante A** Notes

Criteria	Units	Minimum	Maximum	Value
Oportunidad Alineada	Default	0	100	75
Podemos rerealizarlo	Default	0	100	75
Buena relacion	Default	0	100	25
Estamos bien posicionados	Default	0	100	25
Concoemos al cliente	Default	0	100	25
Licitacion inclinada	Default	0	100	75
Ventaja unica	Default	0	100	25
Historia convincente	Default	0	100	75
Contratos previos	Default	0	100	50
Podemos ganar y ejecutar	Default	0	100	75
Terminos riesgosos	Default	0	100	75
Metas financieras	Default	0	100	75
Recursos aprovechados al maxir	Default	0	100	50
Experiencia excelente	Default	0	100	75
Personal clave	Default	0	100	75
Necesidad del proyecto real	Default	0	100	50
Oportunidad alineada	Default	0	100	75
Daño a nuestros competidores	Default	0	100	25
Cliente fuerte	Default	0	100	75
Nuevo mercado	Default	0	100	75

Accept Cancel Restore Help

Rate Alternatives

Options Help

Alternative: **Licitante B** Notes

Criteria	Units	Minimum	Maximum	Value
Oportunidad Alineada	Default	0	100	75
Podemos rerealizarlo	Default	0	100	75
Buena relacion	Default	0	100	25
Estamos bien posicionados	Default	0	100	25
Concoemos al cliente	Default	0	100	25
Licitacion inclinada	Default	0	100	75
Ventaja unica	Default	0	100	75
Historia convincente	Default	0	100	75
Contratos previos	Default	0	100	50
Podemos ganar y ejecutar	Default	0	100	75
Terminos riesgosos	Default	0	100	75
Metas financieras	Default	0	100	75
Recursos aprovechados al maxir	Default	0	100	50
Experiencia excelente	Default	0	100	75
Personal clave	Default	0	100	75
Necesidad del proyecto real	Default	0	100	50
Oportunidad alineada	Default	0	100	75
Daño a nuestros competidores	Default	0	100	25
Cliente fuerte	Default	0	100	75
Nuevo mercado	Default	0	100	75

Accept Cancel Restore Help

ESTRATEGIAS PARA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN LA PREPARACIÓN DE PROPUESTAS TECNICO-ECONOMICAS PARA LICITACIONES PÚBLICAS DE PROYECTOS EN FIRMAS DE INGENIERIA.

ANEXO 3

Maestría en Ingeniería y Administración de Proyectos

Rate Alternatives

Options Help

Alternative: Licitante C

Criteria	Units	Minimum	Maximum	Value
Oportunidad Alineada	Default	0	100	75
Podemos rerealizarlo	Default	0	100	75
Buena relacion	Default	0	100	75
Estamos bien posicionados	Default	0	100	50
Concoemos al cliente	Default	0	100	50
Licitacion inclinada	Default	0	100	75
Ventaja unica	Default	0	100	25
Historia convincente	Default	0	100	75
Contratos previos	Default	0	100	75
Podemos ganar y ejecutar	Default	0	100	75
Terminos riesgosos	Default	0	100	75
Metas financieras	Default	0	100	75
Recursos aprovechados al maxir	Default	0	100	50
Experiencia excelente	Default	0	100	75
Personal clave	Default	0	100	75
Necesidad del proyecto real	Default	0	100	50
Oportunidad alineada	Default	0	100	75
Daño a nuestros competidores	Default	0	100	50
Cliente fuerte	Default	0	100	75
Nuevo mercado	Default	0	100	0

Rate Alternatives

Options Help

Alternative: Licitante D

Criteria	Units	Minimum	Maximum	Value
Oportunidad Alineada	Default	0	100	25
Podemos rerealizarlo	Default	0	100	75
Buena relacion	Default	0	100	75
Estamos bien posicionados	Default	0	100	25
Concoemos al cliente	Default	0	100	25
Licitacion inclinada	Default	0	100	75
Ventaja unica	Default	0	100	25
Historia convincente	Default	0	100	25
Contratos previos	Default	0	100	25
Podemos ganar y ejecutar	Default	0	100	75
Terminos riesgosos	Default	0	100	75
Metas financieras	Default	0	100	75
Recursos aprovechados al maxir	Default	0	100	50
Experiencia excelente	Default	0	100	25
Personal clave	Default	0	100	25
Necesidad del proyecto real	Default	0	100	50
Oportunidad alineada	Default	0	100	75
Daño a nuestros competidores	Default	0	100	25
Cliente fuerte	Default	0	100	75
Nuevo mercado	Default	0	100	75

Rate Alternatives

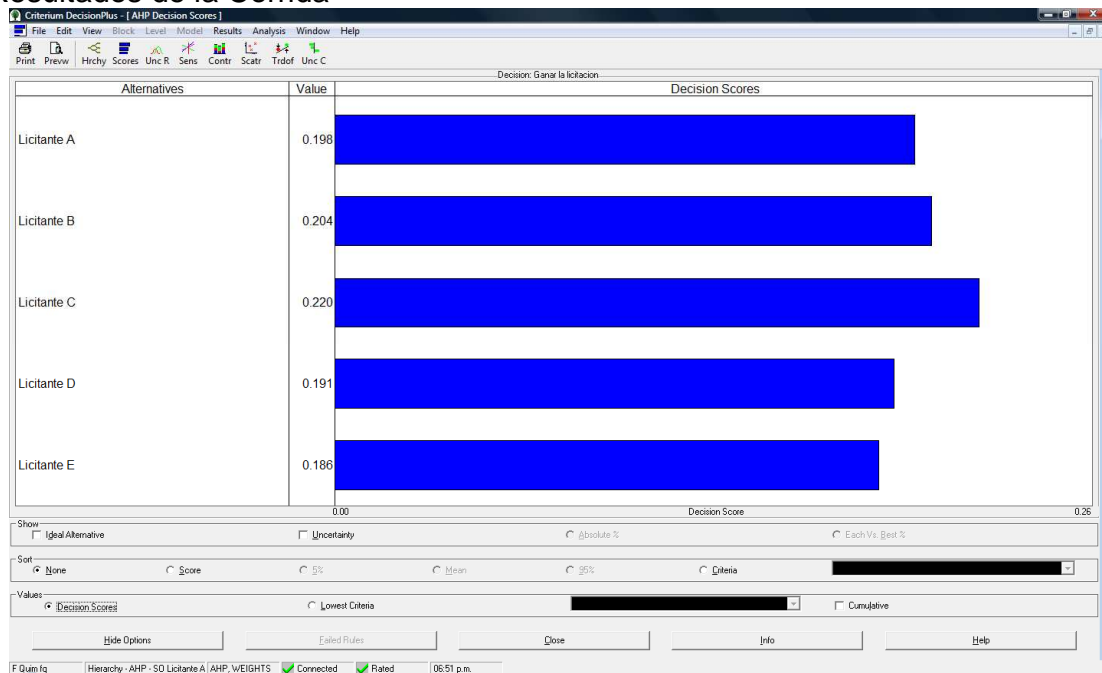
Options Help

Alternative: Licitante E Notes

Criteria	Units	Minimum	Maximum	Value
Oportunidad Alineada	Default	0	100	50
Podemos rerealizarlo	Default	0	100	75
Buena relacion	Default	0	100	25
Estamos bien posicionados	Default	0	100	25
Concoemos al cliente	Default	0	100	25
Licitacion inclinada	Default	0	100	75
Ventaja unica	Default	0	100	25
Historia convincente	Default	0	100	25
Contratos previos	Default	0	100	25
Podemos ganar y ejecutar	Default	0	100	75
Terminos riesgosos	Default	0	100	75
Metas financieras	Default	0	100	75
Recursos aprovechados al maxir	Default	0	100	50
Experiencia excelente	Default	0	100	75
Personal clave	Default	0	100	75
Necesidad del proyecto real	Default	0	100	50
Oportunidad alineada	Default	0	100	75
Daño a nuestros competidores	Default	0	100	25
Cliente fuerte	Default	0	100	75
Nuevo mercado	Default	0	100	75

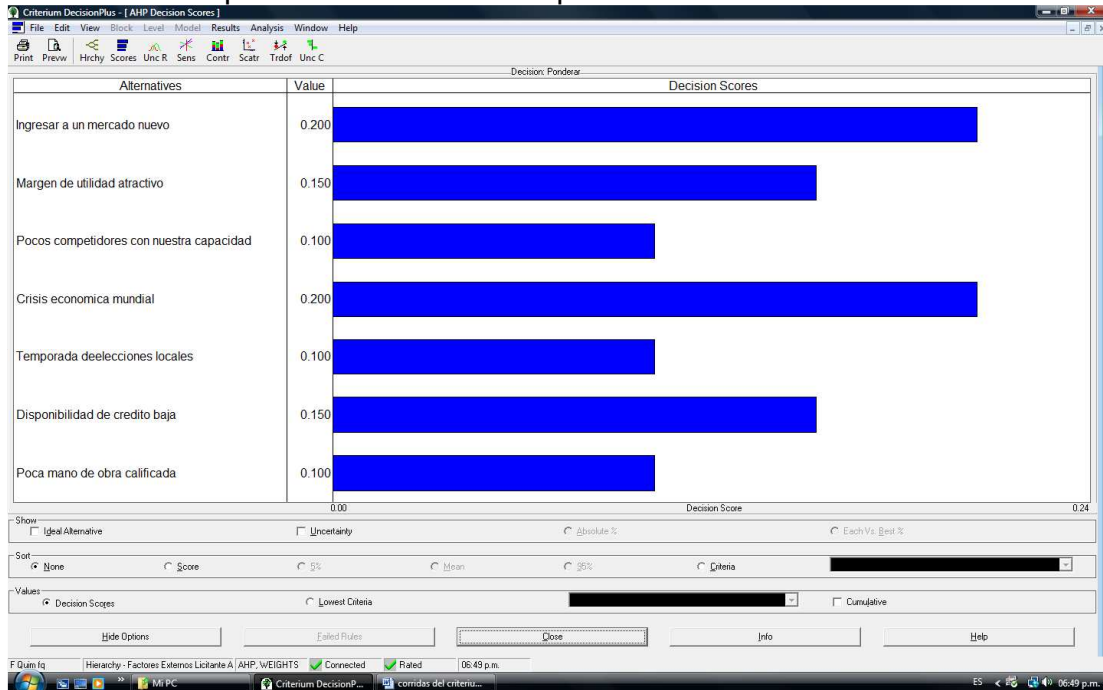
Accept Cancel Restore Help

### Resultados de la Corrida

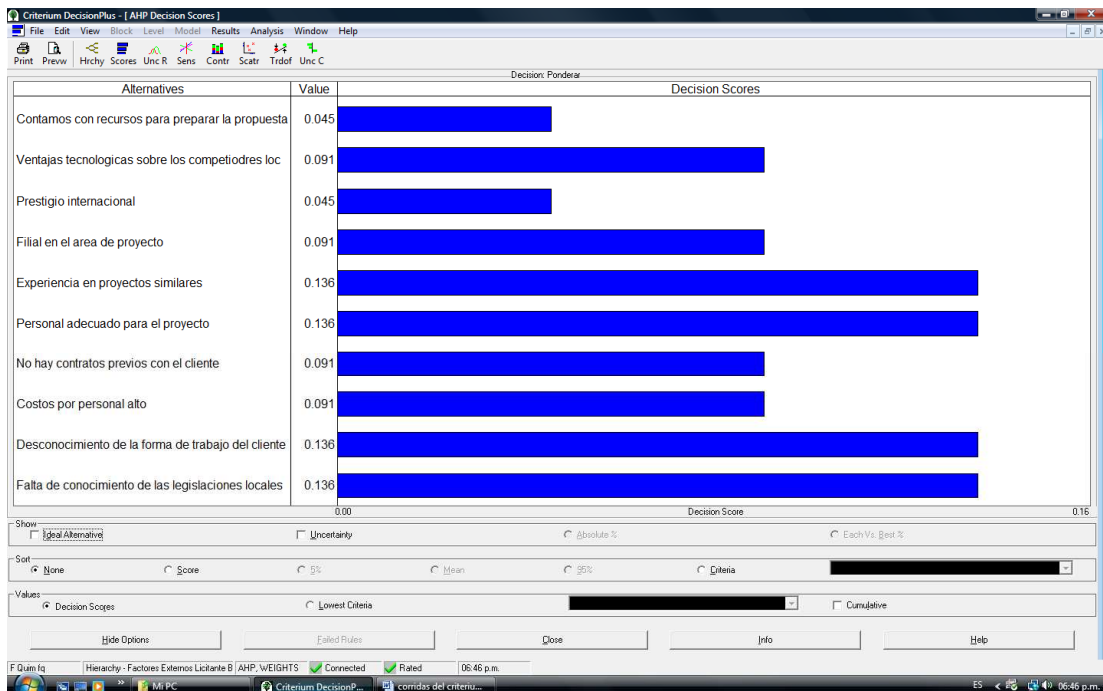


## Análisis FODA para los 5 Licitantes

### Ponderaciones para Factores Externos por el método AJM del Licitante A



### Ponderaciones para Factores Internos por el método AJM del Licitante A



ESTRATEGIAS PARA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN LA PREPARACIÓN DE PROPUESTAS TECNICO-ECONOMICAS PARA LICITACIONES PÚBLICAS DE PROYECTOS EN FIRMAS DE INGENIERIA.

ANEXO 3

Maestría en Ingeniería y Administración de Proyectos

LICITANTE A  
Matriz de Evaluación de Factores Externos

Factores Externos Clave	Ponderación	Clasificación	Puntaciones Ponderadas
<b>Oportunidades</b>			
1. Ingresar a un mercado nuevo	0.20	4	0.80
2. Margen de utilidad atractivo	0.15	4	0.60
3. Pocos competidores con nuestra capacidad tecnica	0.10	3	0.30
<b>Amenazas</b>			
4. Crisis economica mundial	0.20	3	0.60
5. Temporada de elecciones locales	0.10	1	0.10
6. Disponibilidad de credito baja	0.15	2	0.30
7. Poca mano de obra calificada	0.10	2	0.20
<b>Total</b>	<b>1</b>		<b>2.90</b>

BUEN APROVECHAMIENTO DE OPORTUNIDADES

LICITANTE A  
Matriz de Evaluación de Factores Internos

Factores Internos Clave	Ponderación	Clasificación	Puntaciones Ponderadas
<b>Fortalezas</b>			
1. Contamos con recursos para preparar la propuesta	0.045	3	0.14
2. Ventajas tecnologicas sobre los competidores locales	0.091	4	0.36
3. Prestigio internacional	0.045	3	0.14
4. Filial en el area del proyecto	0.091	4	0.36
5. Experiencia en proyectos similares	0.136	4	0.54
6. Personal adecuado para el proyecto	0.136	4	0.54
<b>Debilidades</b>			
7. No hay contratos previos con el cliente	0.091	1	0.09
8. Costos por personal alto	0.091	2	0.18
9. Desconocimiento de la forma de trabajo del cliente	0.136	2	0.27
10. Falta de conocimiento de las legislaciones locales	0.136	2	0.27
<b>Total</b>	<b>1.0</b>		<b>2.90</b>



ESTRATEGIAS PARA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN LA PREPARACIÓN DE PROPUESTAS TECNICO-ECONOMICAS PARA LICITACIONES PÚBLICAS DE PROYECTOS EN FIRMAS DE INGENIERIA.

ANEXO 3

Maestría en Ingeniería y Administración de Proyectos

LICITANTE A  
MATRIZ FODA

<p><b>OPORTUNIDADES - O</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ingresar a un mercado nuevo</li> <li>Margen de utilidad atractivo</li> <li>Pocos competidores con nuestra capacidad tecnica</li> </ol>	<p><b>FORTALEZAS - F</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Contamos con recursos para preparar la propuesta</li> <li>Ventajas tecnologicas sobre los competidores locales</li> <li>Prestigio internacional</li> <li>Filial en el area del proyecto</li> <li>Experiencia en proyectos similares</li> <li>Personal adecuado para el proyecto</li> </ol>	<p><b>DEBILIDADES - D</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>No hay contratos previos con el cliente</li> <li>Costos por personal alto</li> <li>Desconocimiento de la forma de trabajo del cliente</li> <li>Falta de conocimiento de las legislaciones locales</li> </ol>
<p><b>OPORTUNIDADES - O</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ingresar a un mercado nuevo</li> <li>Margen de utilidad atractivo</li> <li>Pocos competidores con nuestra capacidad tecnica</li> </ol>	<p><b>ESTRATEGIAS FO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Participar en el nuevo mercado ofreciendo innovaciones tecnologicas basados en la experiencia acumulada y el personal adecuado O1, O3, F1, F2, F6, F5</li> <li>Participar en el nuevo mercado ofreciendo un precio competitivo utilizando mano de obra local y con el respaldo tecnologico. O2, O2, O3, F2, F4, F5</li> </ol>	<p><b>ESTRATEGIAS DO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Participar en el nuevo mercado en asociacion con una empresa local, disminuyendo el margen de utilidad para ofrecer un precio competitivo O1, O2, D7, D8, D9, D10</li> </ol>
<p><b>AMENAZAS - A</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Crisis economica mundial</li> <li>Temporada de elecciones locales</li> <li>Disponibilidad de credito baja</li> <li>Poca mano de obra calificada</li> </ol>	<p><b>ESTRATEGIAS FA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Participar en alianza con otras empresas disminuyendo el riesgo financiero e incrementando nuestra capacidad tecnologica. A4, A6, F1, F2, F5</li> </ol>	<p><b>ESTRATEGIAS DA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>No participar en la licitación A4, A6, A7, D7, D8, D10, D9</li> </ol>

ESTRATEGIAS PARA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN LA PREPARACIÓN DE PROPUESTAS TECNICO-ECONOMICAS PARA LICITACIONES PÚBLICAS DE PROYECTOS EN FIRMAS DE INGENIERIA.

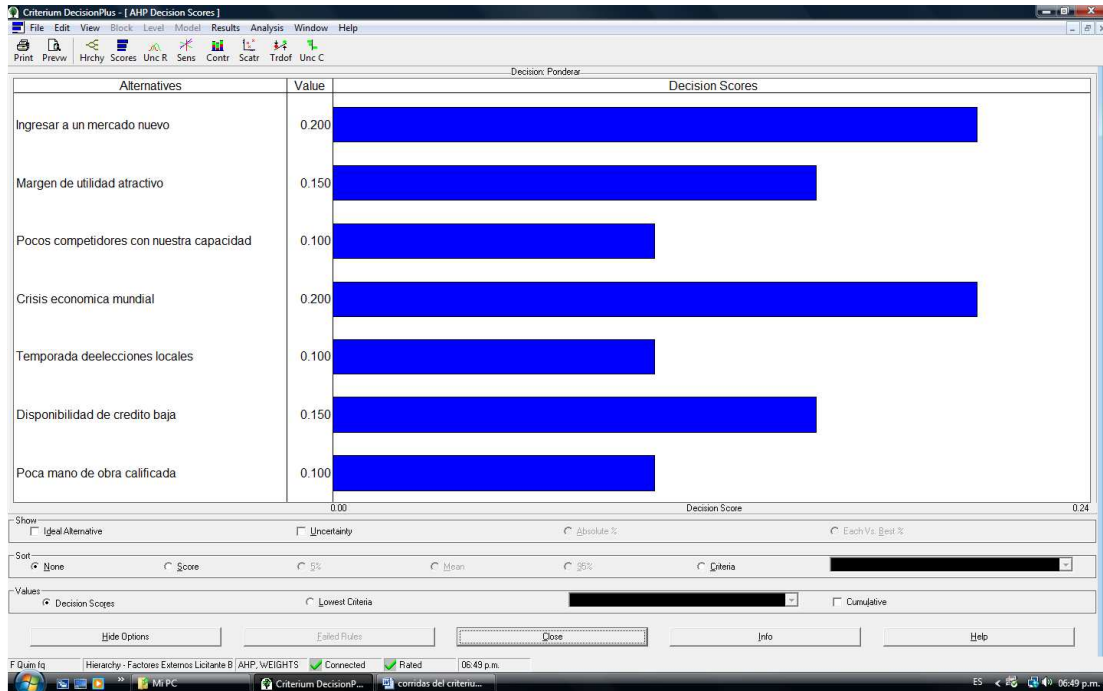
ANEXO 3

Maestría en Ingeniería y Administración de Proyectos

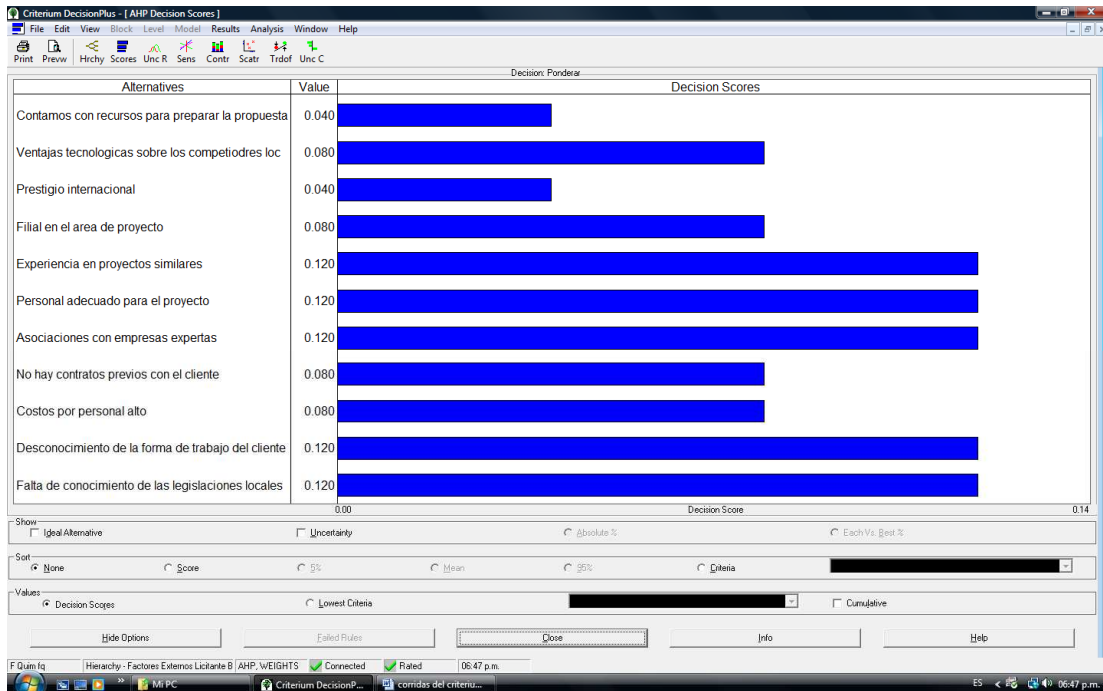
LICITANTE A  
Matriz de Planeación Estratégica Cuantitativa

Factores Externos Clave	Ponderación		No participar en la licitación		Participar en el nuevo mercado ofreciendo innovaciones tecnológicas basadas en la experiencia acumulada y el personal adecuado		Participar en el nuevo mercado ofreciendo un precio competitivo utilizando mano de obra local y con el respaldo tecnológico.		Participar en alianza con otras empresas disminuyendo el riesgo financiero e incrementando nuestra capacidad tecnológica		Participar en el nuevo mercado en asociación con una empresa local, disminuyendo el margen de utilidad para ofrecer un precio competitivo	
	PA	PTA	PA	PTA	PA	PTA	PA	PTA	PA	PTA	PA	PTA
<b>Oportunidades</b>												
1. Ingresar a un mercado nuevo	-	-	4	0.8	4	0.8	4	0.8	3	0.6	3	0.6
2. Margen de utilidad atractivo	-	-	4	0.6	4	0.6	4	0.6	3	0.45	2	0.3
3. Pocos competidores con nuestra capacidad técnica	-	-	3	0.3	3	0.3	3	0.3	3	0.3	3	0.3
<b>Amenazas</b>												
4. Crisis económica mundial	1	0.2	2	0.4	2	0.4	2	0.4	3	0.6	3	0.6
5. Temporada de elecciones locales	1	0.1	2	0.2	2	0.2	2	0.2	1	0.1	2	0.2
6. Disponibilidad de crédito baja	4	0.6	2	0.3	2	0.3	2	0.3	3	0.45	3	0.45
7. Poca mano de obra calificada	3	0.3	3	0.3	4	0.4	4	0.4	1	0.1	2	0.2
<b>Fortalezas</b>												
1. Contamos con recursos para preparar la propuesta	-	-	4	0.18	4	0.18	4	0.18	4	0.18	4	0.18
2. Ventajas tecnológicas sobre los competidores locales	-	-	4	0.364	4	0.364	4	0.364	4	0.364	4	0.364
3. Prestigio internacional	-	-	3	0.135	3	0.135	3	0.135	2	0.09	1	0.045
4. Filial en el área del proyecto	-	-	3	0.273	3	0.273	3	0.273	3	0.273	4	0.364
5. Experiencia en proyectos similares	1	0.136	3	0.408	3	0.408	3	0.408	3	0.408	3	0.408
6. Personal adecuado para el proyecto	1	0.136	3	0.408	3	0.408	3	0.408	4	0.544	3	0.408
<b>Debilidades</b>												
7. No hay contratos previos con el cliente	2	0.182	4	0.364	4	0.364	4	0.364	2	0.182	3	0.273
8. Costos por personal alto	4	0.364	1	0.091	4	0.364	1	0.091	1	0.091	3	0.273
9. Desconocimiento de la forma de trabajo del cliente	3	0.408	1	0.136	1	0.136	1	0.136	1	0.136	2	0.272
10. Falta de conocimiento de las legislaciones locales	3	0.408	1	0.136	1	0.136	1	0.136	1	0.136	4	0.544
<b>Total</b>												
					2.834	5.395	5.768	5.004	5.781			

### Ponderaciones para Factores Externos por el método AJM del Licitante B



### Ponderaciones para Factores Internos por el método AJM del Licitante B



ESTRATEGIAS PARA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN LA PREPARACIÓN DE PROPUESTAS TECNICO-ECONOMICAS PARA LICITACIONES PÚBLICAS DE PROYECTOS EN FIRMAS DE INGENIERIA.

ANEXO 3

Maestría en Ingeniería y Administración de Proyectos

LICITANTE B

Matriz de Evaluación de Factores Externos

Factores Externos Clave	Ponderación	Clasificación	Puntaciones Ponderadas
<b>Oportunidades</b>			
1. Ingresar a un mercado nuevo	0.20	4	0.80
2. Margen de utilidad atractivo	0.15	4	0.60
3. Pocos competidores con nuestra capacidad tecnica	0.10	4	0.40
<b>Amenazas</b>			
4. Crisis economica mundial	0.20	4	0.80
5. Temporada de elecciones locales	0.10	2	0.20
6. Disponibilidad de credito baja	0.15	2	0.30
7. Poca mano de obra calificada	0.10	1	0.10
<b>Total</b>	<b>1</b>		<b>3.20</b>

LICITANTE B

Matriz de Evaluación de Factores Internos

Factores Internos Clave	Ponderación	Clasificación	Puntaciones Ponderadas
<b>Fortalezas</b>			
1. Contamos con recursos para preparar la propuesta	0.04	3	0.12
2. Ventajas tecnologicas sobre los competidores locales	0.08	4	0.32
3. Prestigio internacional	0.04	3	0.12
4. Filial en el area del proyecto	0.08	4	0.32
5. Experiencia en proyectos similares	0.12	4	0.48
6. Asociaciones con empresas expertas	0.12	4	0.48
7. Personal adecuado para el proyecto	0.12	4	0.48
<b>Debilidades</b>			
8. No hay contratos previos con el cliente	0.08	1	0.08
9. Costos por personal alto	0.08	2	0.16
10. Desconocimiento de la forma de trabajo del cliente	0.12	2	0.24
11. Falta de conocimiento de las legislaciones locales	0.12	2	0.24
<b>Total</b>	<b>1</b>		<b>3.04</b>

**ESTRATEGIAS PARA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN LA PREPARACIÓN DE PROPUESTAS TECNICO-ECONOMICAS PARA LICITACIONES PÚBLICAS DE PROYECTOS EN FIRMAS DE INGENIERIA.**

ANEXO 3

*Maestría en Ingeniería y Administración de Proyectos*

LICITANTE B  
MATRIZ FODA

<p align="center"><b>OPORTUNIDADES - O</b></p> <p>1. Ingresar a un mercado nuevo 2. Margen de utilidad atractivo 3. Pocos competidores con nuestra capacidad tecnica</p>	<p align="center"><b>FORTALEZAS - F</b></p> <p>1. Contamos con recursos para preparar la propuesta 2. Ventajas tecnologicas sobre los competidores locales 3. Prestigio internacional 4. Filial en el area del proyecto 5. Experiencia en proyectos similares 6. Asociaciones con empresas expertas 7. Personal adecuado para el proyecto</p>	<p align="center"><b>DEBILIDADES - D</b></p> <p>8. No hay contratos previos con el cliente 9. Costos por personal alto 10. Desconocimiento de la forma de trabajo del cliente 11. Falta de conocimiento de las legislaciones locales</p>
<p align="center"><b>OPORTUNIDADES - O</b></p> <p>1. Ingresar a un mercado nuevo 2. Margen de utilidad atractivo 3. Pocos competidores con nuestra capacidad tecnica</p>	<p align="center"><b>ESTRATEGIAS FO</b></p> <p>1. Participar en el nuevo mercado ofreciendo innovaciones tecnologicas basados en la experiencia acumulada y el personal adecuado O1, O3, F1, F2, F6, F5, F7 2. Participar en el nuevo mercado ofreciendo un precio competitivo utilizando mano de obra local y con el respaldo tecnologico. O2, O2, O3, F2, F4, F5, F6</p>	<p align="center"><b>ESTRATEGIAS DO</b></p> <p>1. Participar en el nuevo mercado en asociacion con una empresa local, disminuyendo el margen de utilidad para ofrecer un precio competitivo O1, O2, D7, D8, D9, D10</p>
<p align="center"><b>AMENAZAS - A</b></p> <p>4. Crisis economica mundial 5. Temporada de elecciones locales 6. Disponibilidad de credito baja 7. Poca mano de obra calificada</p>	<p align="center"><b>ESTRATEGIAS FA</b></p> <p>1. Participar en alianza con otras empresas disminuyendo el riesgo financiero e incrementando nuestra capacidad tecnologica. A4, A6, F1, F2, F5, F6</p>	<p align="center"><b>ESTRATEGIAS DA</b></p> <p>1. No participar en la licitación A4, A6, A7, D8, D9, D10, D11</p>

ESTRATEGIAS PARA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN LA PREPARACIÓN DE PROPUESTAS TECNICO-ECONOMICAS PARA LICITACIONES PÚBLICAS DE PROYECTOS EN FIRMAS DE INGENIERIA.

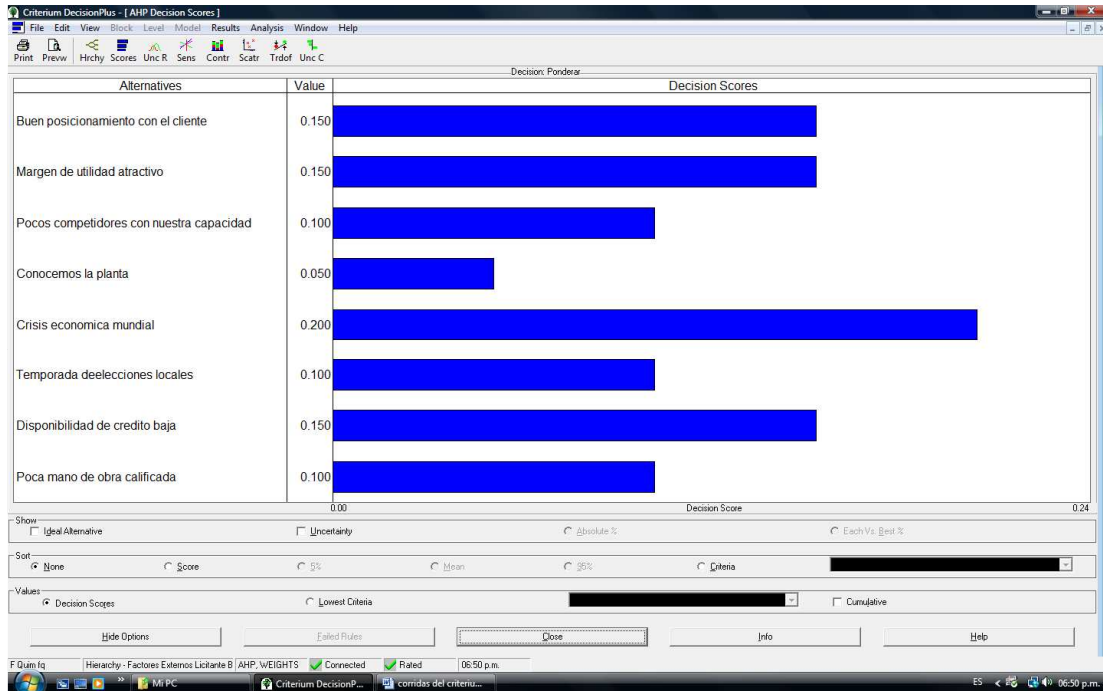
ANEXO 3

Maestría en Ingeniería y Administración de Proyectos

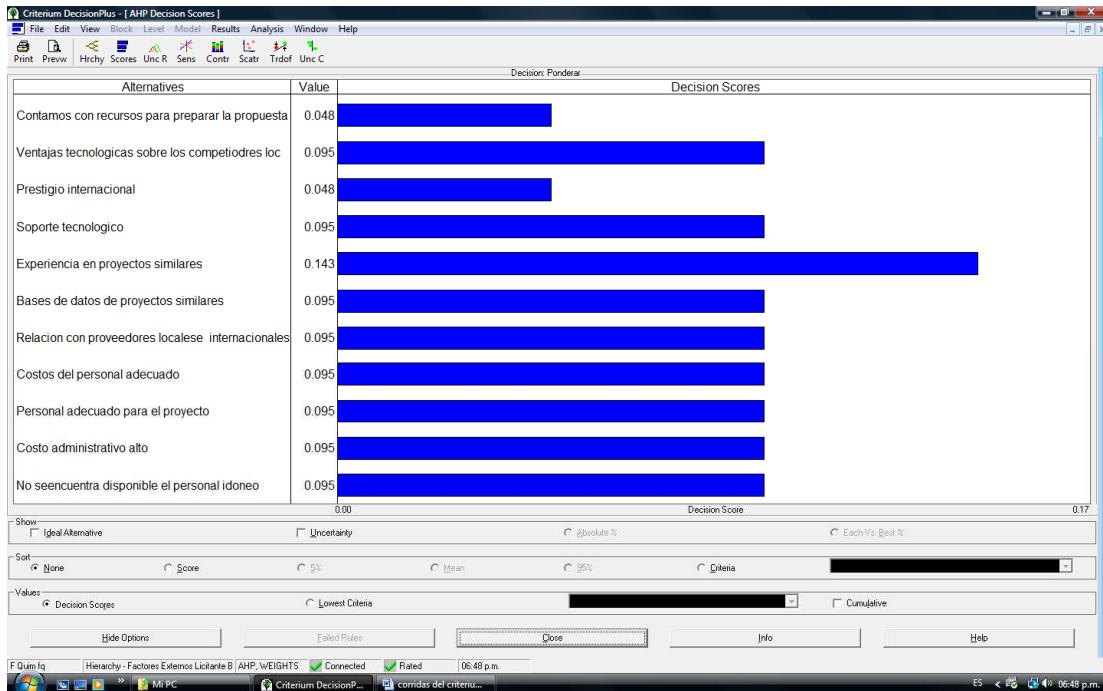
LICITANTE B  
Matriz de Planeación Estratégica Cuantitativa

Factores Externos Clave	Ponderación		No participar en la licitación		Participar en el nuevo mercado ofreciendo innovaciones tecnológicas basadas en la experiencia acumulada y el personal adecuado		Participar en el nuevo mercado ofreciendo un precio competitivo utilizando mano de obra local y con el respaldo tecnológico.		Participar en alianza con otras empresas disminuyendo el riesgo financiero e incrementando nuestra capacidad tecnológica		Participar en el nuevo mercado en asociación con una empresa local, disminuyendo el margen de utilidad para ofrecer un precio competitivo	
	PA	PTA	PA	PTA	PA	PTA	PA	PTA	PA	PTA	PA	PTA
<b>Oportunidades</b>												
1. Ingresar a un mercado nuevo	-	-	4	0.8	4	0.8	4	0.8	3	0.6	3	0.6
2. Margen de utilidad atractivo	-	-	4	0.6	4	0.6	4	0.6	3	0.45	2	0.3
3. Pocos competidores con nuestra capacidad técnica	-	-	3	0.3	3	0.3	3	0.3	3	0.3	3	0.3
<b>Amenazas</b>												
4. Crisis económica mundial	1	0.2	2	0.4	2	0.4	2	0.4	3	0.6	3	0.6
5. Temporada de elecciones locales	1	0.1	2	0.2	2	0.2	2	0.2	1	0.1	2	0.2
6. Disponibilidad de crédito baja	3	0.45	2	0.3	2	0.3	2	0.3	3	0.45	3	0.45
7. Poca mano de obra calificada	2	0.2	3	0.3	4	0.4	4	0.4	1	0.1	2	0.2
<b>Fortalezas</b>												
1. Contamos con recursos para preparar la propuesta	-	-	4	0.16	4	0.16	4	0.16	4	0.16	4	0.16
2. Ventajas tecnológicas sobre los competidores locales	-	-	4	0.32	4	0.32	4	0.32	4	0.32	4	0.32
3. Prestigio internacional	-	-	2	0.08	2	0.08	1	0.08	1	0.04	1	0.04
4. Filial en el área del proyecto	-	-	3	0.24	3	0.24	3	0.24	3	0.24	4	0.32
5. Experiencia en proyectos similares	1	0.12	3	0.36	3	0.36	3	0.36	3	0.36	3	0.36
6. Asociaciones con empresas expertas	1	0.12	4	0.48	4	0.48	4	0.48	4	0.48	3	0.36
7. Personal adecuado para el proyecto	1	0.12	4	0.48	3	0.36	4	0.48	4	0.48	3	0.36
<b>Debilidades</b>												
8. No hay contratos previos con el cliente	2	0.16	4	0.32	4	0.32	4	0.32	2	0.16	3	0.24
9. Costos por personal alto	3	0.24	1	0.08	4	0.32	1	0.08	1	0.08	3	0.24
10. Desconocimiento de la forma de trabajo del cliente	3	0.36	1	0.12	1	0.12	1	0.12	1	0.12	2	0.24
11. Falta de conocimiento de las legislaciones locales	3	0.36	1	0.12	1	0.12	1	0.12	1	0.12	4	0.48
<b>Total</b>		2.43		5.66		5.88		5.16		5.77		

### Ponderaciones para Factores Externos por el método AJM del Licitante C



### Ponderaciones para Factores Internos por el método AJM del Licitante C



ESTRATEGIAS PARA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN LA PREPARACIÓN DE PROPUESTAS TECNICO-ECONOMICAS PARA LICITACIONES PÚBLICAS DE PROYECTOS EN FIRMAS DE INGENIERIA.

ANEXO 3

Maestría en Ingeniería y Administración de Proyectos

LICITANTE C  
Matriz de Evaluación de Factores Externos

<b>Factores Externos Clave</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Puntaciones Ponderadas</b>
<b>Oportunidades</b>			
1. Buen posicionamiento con el cliente	0.15	3	0.45
2. Margen de utilidad atractivo	0.15	4	0.60
3. Pocos competidores con nuestra capacidad tecnica	0.10	3	0.30
4. Conocemos la planta	0.05	2	0.10
<b>Amenazas</b>			
5. Crisis economica mundial	0.20	4	0.80
6. Temporada de elecciones locales	0.10	2	0.20
7. Disponibilidad de credito baja	0.15	1	0.15
8. Poca mano de obra calificada	0.10	3	0.30
<b>Total</b>	<b>1</b>		<b>2.90</b>

LICITANTE C  
Matriz de Evaluación de Factores Internos

<b>Factores Internos Clave</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Puntaciones Ponderadas</b>
<b>Fortalezas</b>			
1. Contamos con recursos para preparar la propuesta	0.048	3	0.14
2. Ventajas tecnologicas sobre los competidores	0.095	4	0.38
3. Prestigio internacional	0.048	3	0.14
4. Soporte tecnologico	0.095	4	0.38
5. Experiencia en proyectos similares	0.143	4	0.57
6. Bases de datos de proyectos similares a nivel mundial	0.095	4	0.38
7. Relacion con proveedores locales e internacionales	0.095	4	0.38
8. Costos del personal adecuados	0.095	4	0.38
9. Personal adecuado para el proyecto	0.095	4	0.38
<b>Debilidades</b>			
10. Costo administrativo alto	0.095	1	0.10
11. No se encuentra disponible el personal mas adecuado	0.095	2	0.19
<b>Total</b>	<b>1.0</b>		<b>3.43</b>



ESTRATEGIAS PARA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN LA PREPARACIÓN DE PROPUESTAS TECNICO-ECONOMICAS PARA LICITACIONES PÚBLICAS DE PROYECTOS EN FIRMAS DE INGENIERIA.

ANEXO 3

Maestría en Ingeniería y Administración de Proyectos

LICITANTE C  
MATRIZ FODA

<p><b>OPORTUNIDADES - O</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buen posicionamiento con el cliente</li> <li>2. Margen de utilidad atractivo</li> <li>3. Pocos competidores con nuestra capacidad tecnica</li> <li>4. Conocemos la planta</li> </ol>	<p><b>FORTALEZAS - F</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contamos con recursos para preparar la propuesta</li> <li>2. Ventajas tecnologicas sobre los competidores</li> <li>3. Prestigio internacional</li> <li>4. Soporte tecnologico</li> <li>5. Experiencia en proyectos similares</li> <li>6. Bases de datos de proyectos similares a nivel mundial</li> <li>7. Relacion con proveedores locales e internacionales</li> <li>8. Costos del personal adecuados</li> <li>9. Personal adecuado para el proyecto</li> </ol>	<p><b>DEBILIDADES - D</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>10. Costo administrativo alto</li> <li>11. No se encuentra disponible el personal mas adecuado</li> </ol>
<p><b>OPORTUNIDADES - O</b></p>	<p><b>ESTRATEGIAS FO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Participar basados en nuestra capacidad tecnica y experiencia en proyectos anteriores con el cliente, ofreciendo un soporte tecnologico a nivel internacional a un precio competitivo O1, O3, O4, F2, F3,F4,F5, F6,F8, F9</li> </ol>	<p><b>ESTRATEGIAS DO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Participar utilizando nuestra capacidad y conocimiento del cliente asi como del lugar para obtener al personal adecuado a un costo competitivo O1, O4, D10, D11</li> </ol>
<p><b>AMENAZAS - A</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Crisis economica mundial</li> <li>6. Temporada de elecciones locales</li> <li>7. Disponibilidad de credito baja</li> <li>8. Poca mano de obra calificada</li> </ol>	<p><b>ESTRATEGIAS FA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Participar basados en la estabilidad de la compañía para conseguir financiamiento adecuado. A5, A7, F1, F7</li> </ol>	<p><b>ESTRATEGIAS DA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. No participar en la licitación A5, A6, A7,D10, D11</li> </ol>

ESTRATEGIAS PARA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN LA PREPARACIÓN DE PROPUESTAS TECNICO-ECONOMICAS PARA LICITACIONES PÚBLICAS DE PROYECTOS EN FIRMAS DE INGENIERIA.

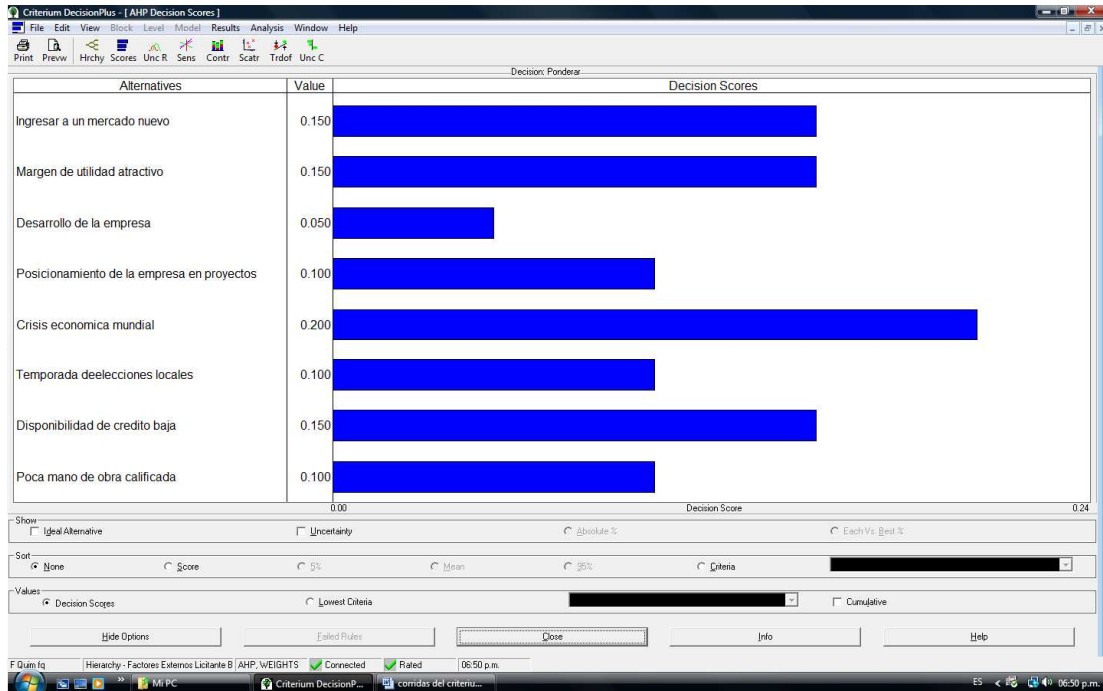
ANEXO 3

Maestría en Ingeniería y Administración de Proyectos

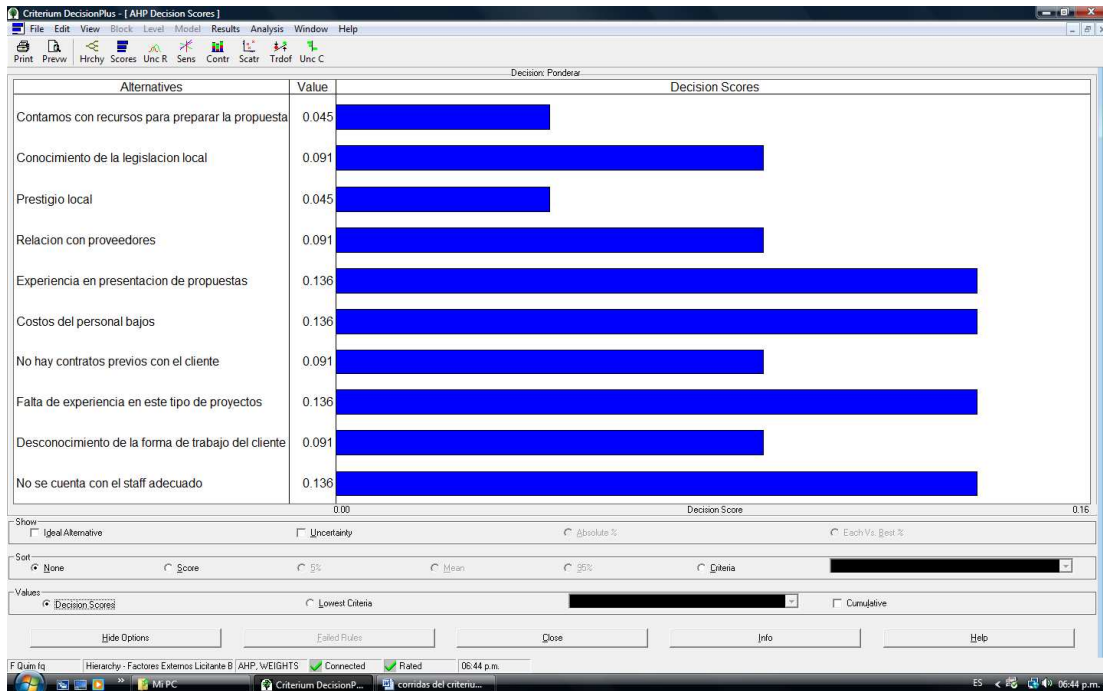
LICITANTE C  
Matriz de Planeación Estratégica Cuantitativa

Factores Externos Clave	Ponderación				PTA	PA	PTA	PA	PTA	PA	PTA	PA
	No participar en la licitación	Participar basados en nuestra capacidad técnica y experiencia en proyectos anteriores con el cliente, ofreciendo un soporte tecnológico a nivel internacional a un precio competitivo	Participar basados en la estabilidad de la compañía para conseguir financiamiento adecuado.	Participar utilizando nuestra capacidad y compromiso del cliente así como del lugar para obtener al personal adecuado a un costo competitivo								
<b>Oportunidades</b>												
1. Buen posicionamiento con el cliente	-	4	0.6	2	0.3	4	0.6	4	0.6	4	0.6	4
2. Margen de utilidad atractivo	-	3	0.45	3	0.45	3	0.45	3	0.45	3	0.45	3
3. Pocos competidores con nuestra capacidad técnica	1	3	0.3	2	0.2	3	0.3	2	0.2	3	0.3	3
4. Conocemos la planta	-	4	0.2	1	0.05	4	0.2	1	0.05	4	0.2	4
<b>Amenazas</b>												
5. Crisis económica mundial	2	2	0.4	2	0.4	2	0.4	2	0.4	2	0.4	2
6. Temporada de elecciones locales	2	2	0.2	1	0.1	2	0.2	1	0.1	2	0.2	2
7. Disponibilidad de crédito baja	4	1	0.15	1	0.15	1	0.15	1	0.15	1	0.15	1
8. Poca mano de obra calificada	2	3	0.3	2	0.2	3	0.3	2	0.2	3	0.3	4
<b>Fortalezas</b>												
1. Contamos con recursos para preparar la propuesta	-	4	0.192	4	0.192	4	0.192	4	0.192	4	0.192	4
2. Ventajas tecnológicas sobre los competidores	-	4	0.38	3	0.285	3	0.285	3	0.285	3	0.285	3
3. Prestigio internacional	-	2	0.096	1	0.048	1	0.048	1	0.048	1	0.048	1
4. Soporte tecnológico	-	3	0.285	2	0.19	2	0.19	2	0.19	2	0.19	2
5. Experiencia en proyectos similares	1	4	0.572	2	0.286	3	0.429	3	0.429	3	0.429	3
6. Bases de datos de proyectos similares a nivel mundial	1	4	0.38	2	0.19	3	0.285	2	0.19	3	0.285	2
7. Relacion con proveedores locales e internacionales	1	4	0.38	2	0.19	4	0.38	2	0.19	4	0.38	4
8. Costos del personal adecuados	2	4	0.38	2	0.19	4	0.38	2	0.19	4	0.38	4
9. Personal adecuado para el proyecto	2	4	0.38	1	0.095	4	0.38	1	0.095	4	0.38	4
<b>Debilidades</b>												
10. Costo administrativo alto	3	1	0.095	1	0.095	1	0.095	1	0.095	1	0.095	1
11. No se encuentra disponible el personal mas adecuado	3	2	0.19	2	0.19	2	0.19	2	0.19	2	0.19	2
<b>Total</b>			<b>2.78</b>		<b>3.801</b>		<b>5.93</b>		<b>3.801</b>		<b>5.554</b>	

### Ponderaciones para Factores Externos por el método AJM del Licitante D



### Ponderaciones para Factores Internos por el método AJM del Licitante D



ESTRATEGIAS PARA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN LA PREPARACIÓN DE PROPUESTAS TECNICO-ECONOMICAS PARA LICITACIONES PÚBLICAS DE PROYECTOS EN FIRMAS DE INGENIERIA.

ANEXO 3

Maestría en Ingeniería y Administración de Proyectos

LICITANTE D  
Matriz de Evaluación de Factores Externos

Factores Externos Clave	Ponderación	Clasificación	Puntaciones Ponderadas
<b>Oportunidades</b>			
1. Ingresar a un mercado nuevo	0.15	2	0.30
2. Margen de utilidad atractivo	0.15	3	0.45
3. Desarrollo de la empresa	0.05	3	0.15
4. Posicionamiento de la empresa en proyectos mas grandes	0.10	1	0.10
<b>Amenazas</b>			
5. Crisis economica mundial	0.20	2	0.40
6. Temporada de elecciones locales	0.10	3	0.30
7. Disponibilidad de credito baja	0.15	4	0.60
8. Poca mano de obra calificada	0.10	2	0.20
<b>Total</b>	<b>1</b>		<b>2.50</b>

LICITANTE D  
Matriz de Evaluación de Factores Internos

Factores Internos Clave	Ponderación	Clasificación	Puntaciones Ponderadas
<b>Fortalezas</b>			
1. Contamos con recursos para preparar la propuesta	0.045	3	0.14
2. Conocimiento de la legislacion local	0.091	3	0.27
3. Prestigio local	0.045	3	0.14
4. Relacion con proveedores	0.091	4	0.36
5. Experiencia en presentacion de propuestas	0.136	4	0.54
6. Costos del personal bajos	0.136	4	0.54
<b>Debilidades</b>			
7. No hay contratos previos con el cliente	0.091	1	0.09
8. Falta de experiencia en este tipo de proyectos	0.136	1	0.14
9. Desconocimiento de la forma de trabajo del cliente	0.091	2	0.18
10. No se cuenta con el staff adecuado	0.136	1	0.14
<b>Total</b>	<b>1.00</b>		<b>2.54</b>

**ESTRATEGIAS PARA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN LA PREPARACIÓN DE PROPUESTAS TECNICO-ECONOMICAS PARA LICITACIONES PÚBLICAS DE PROYECTOS EN FIRMAS DE INGENIERIA.**

ANEXO 3

*Maestría en Ingeniería y Administración de Proyectos*

LICITANTE D  
MATRIZ FODA

<p align="center"><b>OPORTUNIDADES - O</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ingresar a un mercado nuevo</li> <li>Margen de utilidad atractivo</li> <li>Desarrollo de la empresa</li> <li>Posicionamiento de la empresa en proyectos mas grandes</li> </ol>	<p align="center"><b>FORTALEZAS - F</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Contamos con recursos para preparar la propuesta</li> <li>Conocimiento de la legislación local</li> <li>Prestigio local</li> <li>Relacion con proveedores</li> <li>Experiencia en presentacion de propuestas</li> <li>Costo del personal bajo</li> </ol>	<p align="center"><b>DEBILIDADES - D</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>No hay contratos previos con el cliente</li> <li>Falta de experiencia en este tipo de proyectos</li> <li>Desconocimiento de la forma de trabajo del cliente</li> <li>No se cuenta con el staff adecuado</li> </ol>
<p align="center"><b>OPORTUNIDADES - O</b></p>	<p align="center"><b>ESTRATEGIAS FO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Participar en el nuevo mercado mediante alianzas con proveedores para ofrecer un precio bajo O1, O3, O4, F1, F2, F3, F4, F6, F5</li> </ol>	<p align="center"><b>ESTRATEGIAS DO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Participar en asociacion con una empresa con experiencia y respaldo tecnologico en este tipo de proyectos O1, O3, O4, D8, D10</li> </ol>
<p align="center"><b>AMENAZAS - A</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Crisis economica mundial</li> <li>Temporada de elecciones locales</li> <li>Disponibilidad de credito baja</li> <li>Poca mano de obra calificada</li> </ol>	<p align="center"><b>ESTRATEGIAS FA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Participar en asociacion para disminuir el riesgo financiero A5, A7, F1, F4, F6,</li> </ol>	<p align="center"><b>ESTRATEGIAS DA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>No participar en la licitación A5, A6, A7, D7, D8, D10, D9</li> </ol>

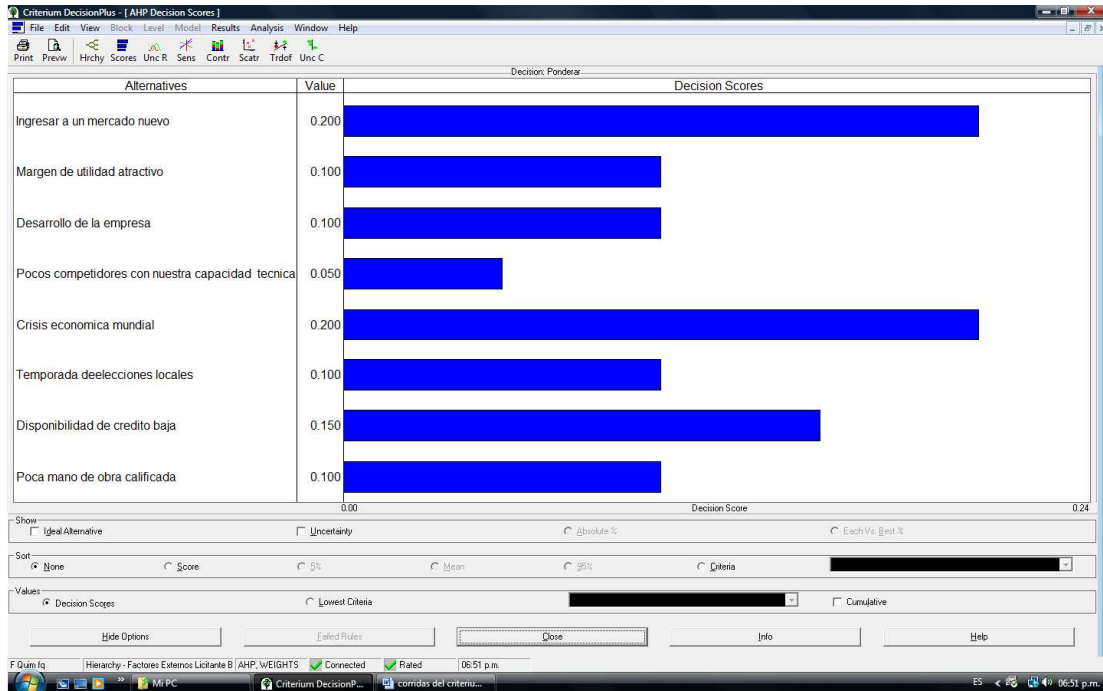
ESTRATEGIAS PARA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN LA PREPARACIÓN DE PROPUESTAS TECNICO-ECONOMICAS PARA LICITACIONES PÚBLICAS DE PROYECTOS EN FIRMAS DE INGENIERIA.

ANEXO 3

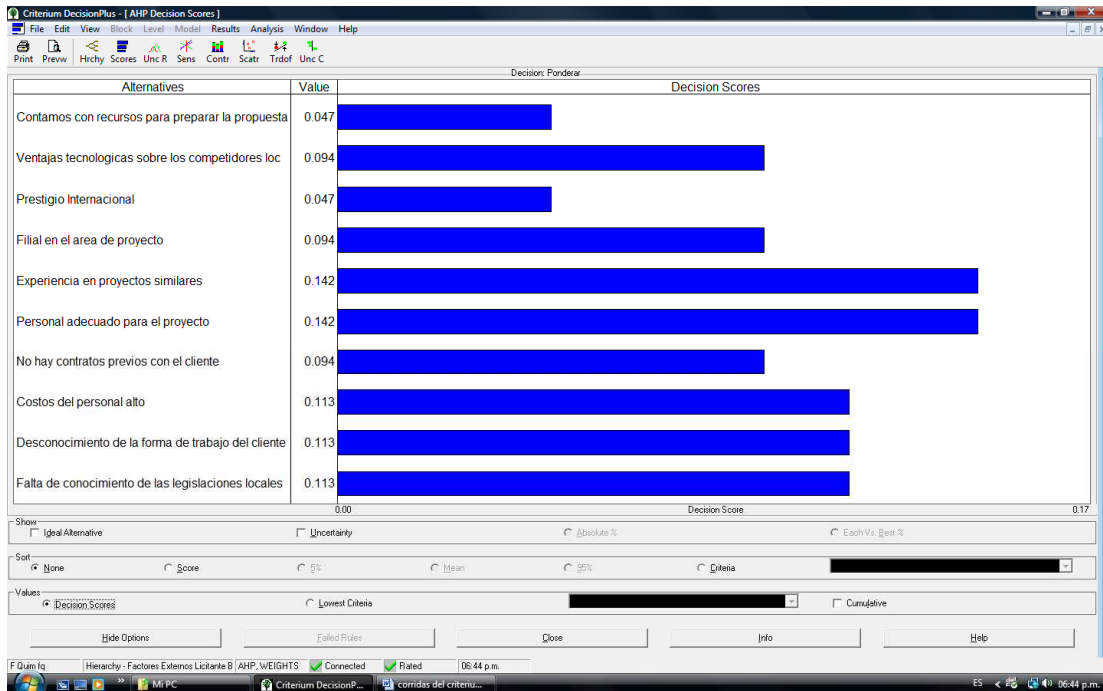
Maestría en Ingeniería y Administración de Proyectos

LICITANTE D	Matriz de Planeación Estratégica Cuantitativa	Ponderación											
		No participar en la licitación		Participar en el nuevo mercado mediante alianzas con proveedores para ofrecer un precio bajo		Participar en asociación para disminuir el riesgo financiero		Participar en asociación con una empresa con experiencia y respaldo tecnológico en este tipo de proyectos		PA	PTA		
<b>Factores Externos Clave</b>													
<b>Oportunidades</b>													
1.	Ingresar a un mercado nuevo	1	0.15	4	0.6	4	0.6	4	0.6	4	0.6		
2.	Margen de utilidad atractivo	1	0.15	2	0.3	1	0.15	1	0.15	1	0.15		
3.	Desarrollo de la empresa	1	0.05	3	0.15	3	0.15	3	0.15	3	0.15		
4.	Posicionamiento de la empresa en proyectos mas grandes	1	0.10	2	0.2	2	0.2	2	0.2	2	0.2		
<b>Amenazas</b>													
5.	Crisis economica mundial	3	0.6	1	0.2	3	0.6	3	0.6	3	0.6		
6.	Temporada de elecciones locales	3	0.3	1	0.1	1	0.1	1	0.1	1	0.1		
7.	Disponibilidad de credito baja	4	0.6	1	0.15	3	0.45	3	0.45	3	0.45		
8.	Poca mano de obra calificada	4	0.4	2	0.2	2	0.2	2	0.2	2	0.2		
<b>Fortalezas</b>													
1.	Contamos con recursos para preparar la propuesta	1	0.045	3	0.135	3	0.135	3	0.135	4	0.18		
2.	Conocimiento de la legislacion local	-	-	4	0.364	4	0.364	4	0.364	4	0.364		
3.	Prestigio local	-	-	1	0.045	1	0.045	1	0.045	1	0.045		
4.	Relacion con proveedores	2	0.182	4	0.364	3	0.273	3	0.273	3	0.273		
5.	Experiencia en presentacion de propuestas	3	0.408	3	0.408	3	0.408	3	0.408	3	0.408		
6.	Costos del personal bajos	3	0.408	4	0.544	4	0.544	4	0.544	4	0.544		
<b>Debilidades</b>													
7.	No hay contratos previos con el cliente	4	0.364	3	0.273	3	0.273	3	0.273	4	0.364		
8.	Falta de experiencia en este tipo de proyectos	4	0.544	1	0.136	1	0.136	1	0.136	3	0.408		
9.	Desconocimiento de la forma de trabajo del cliente	4	0.364	1	0.091	1	0.091	1	0.091	1	0.091		
10.	No se cuenta con el staff adecuado	4	0.544	1	0.136	1	0.136	1	0.136	3	0.408		
<b>Total</b>										5,209	4,396	4,855	5,435

### Ponderaciones para Factores Externos por el método AJM del Licitante E



### Ponderaciones para Factores Internos por el método AJM del Licitante E



ESTRATEGIAS PARA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN LA PREPARACIÓN DE PROPUESTAS TECNICO-ECONOMICAS PARA LICITACIONES PÚBLICAS DE PROYECTOS EN FIRMAS DE INGENIERIA.

ANEXO 3

Maestría en Ingeniería y Administración de Proyectos

LICITANTE E  
Matriz de Evaluación de Factores Externos

Factores Externos Clave	Ponderación	Clasificación	Puntaciones Ponderadas
<b>Oportunidades</b>			
1. Ingresar a un mercado nuevo	0.20	3	0.6
2. Margen de utilidad atractivo	0.10	3	0.3
3. Desarrollo de la empresa	0.10	3	0.3
4. Pocos competidores con nuestra capacidad tecnica	0.05	1	0.05
<b>Amenazas</b>			
5. Crisis economica mundial	0.20	3	0.6
6. Temporada de elecciones locales	0.10	2	0.2
7. Disponibilidad de credito baja	0.15	3	0.45
8. Poca mano de obra calificada	0.10	2	0.2
<b>Total</b>	<b>1</b>		<b>2.7</b>

LICITANTE E  
Matriz de Evaluación de Factores Internos

Factores Internos Clave	Ponderación	Clasificación	Puntaciones Ponderadas
<b>Fortalezas</b>			
1. Contamos con recursos para preparar la propuesta	0.047	4	0.19
2. Ventajas tecnologicas sobre los competidores locales	0.094	4	0.38
3. Prestigio internacional	0.047	3	0.14
4. Filial en el area del proyecto	0.094	3	0.28
5. Experiencia en proyectos similares	0.142	4	0.57
6. Personal adecuado para el proyecto	0.142	4	0.57
<b>Debilidades</b>			
7. No hay contratos previos con el cliente	0.094	1	0.09
8. Costos por personal alto	0.113	1	0.11
9. Desconocimiento de la forma de trabajo del cliente	0.113	2	0.23
10. Falta de conocimiento de las legislaciones locales	0.113	1	0.11
<b>Total</b>	<b>1.0</b>		<b>2.67</b>



ESTRATEGIAS PARA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN LA PREPARACIÓN DE PROPUESTAS TECNICO-ECONOMICAS PARA LICITACIONES PÚBLICAS DE PROYECTOS EN FIRMAS DE INGENIERIA.

ANEXO 3

Maestría en Ingeniería y Administración de Proyectos

LICITANTE E  
MATRIZ FODA

<p><b>OPORTUNIDADES - O</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a un mercado nuevo</li> <li>2. Margen de utilidad atractivo</li> <li>3. Desarrollo de la empresa</li> <li>4. Pocos competidores con nuestra capacidad técnica</li> </ol>	<p><b>FORTALEZAS - F</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contamos con recursos para preparar la propuesta</li> <li>2. Ventajas tecnológicas sobre los competidores locales</li> <li>3. Prestigio internacional</li> <li>4. Filial en el área del proyecto</li> <li>5. Experiencia en proyectos similares</li> <li>6. Personal adecuado para el proyecto</li> </ol>	<p><b>DEBILIDADES - D</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. No hay contratos previos con el cliente</li> <li>8. Costos por personal alto</li> <li>9. Desconocimiento de la forma de trabajo del cliente</li> <li>10. Falta de conocimiento de las legislaciones locales</li> </ol>
	<p><b>ESTRATEGIAS FO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Participar en el nuevo mercado ofreciendo innovaciones tecnológicas basados en la experiencia acumulada y el personal adecuado O1, O3, O4 F1,F2, F6, F5</li> <li>2. Participar en el nuevo mercado ofreciendo un precio competitivo utilizando mano de obra local y con el respaldo tecnológico. O1, O2, O2, O3, F2, F4, F5</li> </ol>	<p><b>ESTRATEGIAS DO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Participar en el nuevo mercado en asociación con una empresa local, disminuyendo el margen de utilidad para ofrecer un precio competitivo O1, O2, D7, D8, D9, D10</li> </ol>
<p><b>AMENAZAS - A</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Crisis económica mundial</li> <li>6. Temporada de elecciones locales</li> <li>7. Disponibilidad de crédito baja</li> <li>8. Poca mano de obra calificada</li> </ol>	<p><b>ESTRATEGIAS FA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Participar en alianza con otras empresas disminuyendo el riesgo financiero e incrementando nuestra capacidad tecnológica. A5, A7, F1, F2, F5</li> </ol>	<p><b>ESTRATEGIAS DA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. No participar en la licitación A5, A6, A7, D7, D8, D10, D9</li> </ol>

ESTRATEGIAS PARA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN LA PREPARACIÓN DE PROPUESTAS TECNICO-ECONOMICAS PARA LICITACIONES PÚBLICAS DE PROYECTOS EN FIRMAS DE INGENIERIA.

ANEXO 3

Maestría en Ingeniería y Administración de Proyectos

LICITANTE E  
Matriz de Planeación Estratégica Cuantitativa

Factores Externos Clave	Ponderación		No participar en la licitación		Participar en el nuevo mercado ofreciendo innovaciones tecnológicas basadas en la experiencia acumulada y el personal adecuado.		Participar en el nuevo mercado ofreciendo un precio competitivo utilizando mano de obra local y con el respaldo tecnológico.		Participar en alianza con otras empresas disminuyendo el riesgo financiero e incrementando nuestra capacidad tecnológica.		Participar en el nuevo mercado en asociación con una empresa local, disminuyendo el margen de utilidad para ofrecer un precio competitivo.	
	PA	PTA	PA	PTA	PA	PTA	PA	PTA	PA	PTA	PA	PTA
<b>Oportunidades</b>												
1. Ingresar a un mercado nuevo	1	0.2	4	0.8	4	0.8	4	0.8	4	0.8	4	0.8
2. Margen de utilidad atractivo	-	-	3	0.3	3	0.3	3	0.3	1	0.1	1	0.1
3. Desarrollo de la empresa	1	0.1	3	0.3	3	0.3	3	0.3	3	0.3	3	0.3
4. Pocos competidores con nuestra capacidad técnica	1	0.05	4	0.2	4	0.2	4	0.2	3	0.15	3	0.15
<b>Amenazas</b>												
5. Crisis económica mundial	4	0.8	1	0.2	1	0.2	1	0.2	3	0.6	3	0.6
6. Temporada de elecciones locales	2	0.1	1	0.1	1	0.1	1	0.1	1	0.1	2	0.2
7. Disponibilidad de crédito baja	4	0.6	1	0.15	1	0.15	1	0.15	3	0.45	3	0.45
8. Poca mano de obra calificada	3	0.3	2	0.2	2	0.2	1	0.1	1	0.1	2	0.2
<b>Fortalezas</b>												
1. Contamos con recursos para preparar la propuesta	1	0.047	4	0.188	4	0.188	4	0.188	4	0.188	4	0.188
2. Ventajas tecnológicas sobre los competidores locales	1	0.094	4	0.376	4	0.376	4	0.376	4	0.376	4	0.376
3. Prestigio internacional	2	0.094	2	0.094	2	0.094	2	0.094	2	0.094	2	0.094
4. Filial en el área del proyecto	1	0.094	3	0.282	3	0.282	3	0.282	3	0.282	4	0.376
5. Experiencia en proyectos similares	1	0.142	4	0.568	4	0.568	3	0.426	3	0.426	3	0.426
6. Personal adecuado para el proyecto	1	0.142	4	0.568	2	0.284	2	0.284	3	0.426	3	0.426
<b>Debilidades</b>												
7. No hay contratos previos con el cliente	2	0.188	3	0.282	3	0.282	3	0.282	3	0.282	3	0.282
8. Costos por personal alto	3	0.339	1	0.113	3	0.339	1	0.113	1	0.113	3	0.339
9. Desconocimiento de la forma de trabajo del cliente	3	0.339	1	0.113	1	0.113	1	0.113	1	0.113	2	0.226
10. Falta de conocimiento de las legislaciones locales	3	0.339	1	0.113	1	0.113	1	0.113	1	0.113	4	0.452
<b>Total</b>		4.068		4.947		4.647		5.013		5.985		

# **ANEXO 4**

## **METODO JERARQUICO MULTICRITERIO (AJM)**

## **El método Jerárquico Multicriterio (AJM) <sup>[23]</sup>**

El método AJM (Analytic Hierarchy Process), tiene por objeto la descomposición del problema en niveles jerárquicos para determinar en forma clara, a través de la síntesis de los valores de los agentes de decisión, una medida global para cada una de las alternativas, priorizándolas o clasificándolas hasta el final. Este método de escalamiento proporcional es usado para asistir a las personas en la toma de decisiones, en la figura se puede apreciar una jerarquía de tres niveles para la resolución de un problema en particular.

### **Forma de estructurar una jerarquía.**

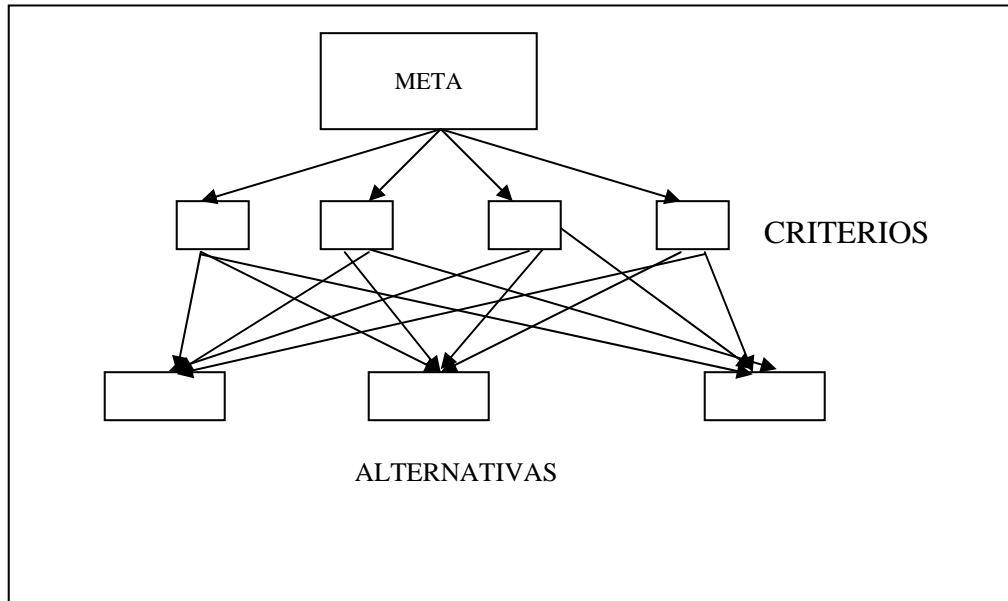
El principio, básico a seguir para crear una estructura jerárquica, es poder contestar la siguiente pregunta:

¿Se puede comparar los elementos de un nivel más bajo en términos de algunos o de todos los elementos del siguiente nivel jerárquico más alto (superior)?

La consistencia para trabajar una jerarquía, es partiendo de la meta hacia las alternativas y luego de las alternativas hacia la meta para hacer posibles las comparaciones. En la solución de los problemas por medio del método AJM se tienen diez pasos significativos:

- 1.- Identificar la meta global ¿cuál es el objetivo que se desea alcanzar? ¿Cuál es el problema principal?
- 2.- Identificar las submetas asociadas a la meta global. Si es relevante deben identificarse los horizontes de tiempo que afectan a la decisión.
- 3.- identificar los criterios que deben satisfacerse para satisfacer las submetas asociadas a la meta global.
- 4.- identificar los subcriterios asociados a los criterios. Los criterios y subcriterios se pueden especificar en términos de rangos de valores de los parámetros o en términos cualitativos (alto, medio, bajo, etc).
- 5.- Identificar los actores involucrados.
- 6.- Identificar las metas de los actores.
- 7.- identificar las políticas de los actores.
- 8.- Identificar opciones (alternativas) o resultados.
- 9.- Tomar el resultado preferido y comparar la relación de beneficio / costo y de tomar la decisión contra aquella de no tomarla.

10.- Llevar acabo el análisis beneficio / costo utilizando valores marginales. Debido que el precio involucra jerarquías dominantes, es necesario preguntarse cual alternativa proporciona el mayor beneficio. Si lo que se trata de analizar es el costo, es necesario preguntarse que alternativa proporciona el mayor costo.



### JERARQUÍA DE TRES NIVELES.

Formalmente estos diez pasos, se pueden resumir en cuatro, según Saaty:

PASO I: Establecimiento de una jerarquía de decisión dividiendo el problema en una jerarquización de elementos de decisión interrelacionados.

Con la construcción de una jerarquía, cada agente de decisión hará una comparación llevada a cabo por pares ( par a par) de un nivel jerárquico dado, creando así, una matriz de decisiones cuadrada donde se representará, a partir de una escala predefinida, su opinión / preferencia de entre los elementos comparados entre sí, dado un elemento del nivel superior,  $C_k$  se lleva a cabo la comparación de dos elementos de un nivel inferior  $A_{ij}$  en función de  $C_k$  generando una matriz cuadrada de preferencia:

$$A_{ij}; i=1,2,\dots,n; j=1,2,\dots,n.$$

Lo que será hecho para cada uno de los niveles de la jerarquía.

Así, un agente de decisión deberá hacer  $n(n-1)/2$  comparaciones.

Se llama una matriz de “dominio” a aquella que expresa el número de veces que una alternativa domina a las demás o que es dominada por alguna o alguna(s) de éstas. Se trata de una matriz cuadrada en que las alternativas se comparan par a par.

Se dice que una alternativa es superior a otra si ésta domina a una segunda alternativa en un número de factores mayor del que la segunda alternativa domina a la primera.

Cada elemento de  $A_{ij}$  del vector línea de la matriz de dominación representará la dominación de la alternativa  $A_{ij}$  sobre la alternativa  $A_{i+1}$ . A su diagonal principal será precedida por un valor estipulado que represente la dominación de una alternativa sobre otra.

Para la comparación por pares se utiliza una escala definida por Saaty como *escala fundamental*.

Es, tal vez, lo más importante del método. En la cima de la jerarquización se ubica el objetivo general principal del problema de decisión. Los niveles más bajos contienen atributos (u objetivos) que contribuyen a la calidad de la decisión y cuyos detalles aumentan a medida que se baja de nivel. El último nivel contiene las alternativas de decisión.

PASO II: Obtención de datos de entrada a partir de comparaciones por pares de los elementos de decisión.

**El calculo analítico de pesos relacionados con los elementos de peso de la descomposición multijerarquica.**

Después de que el tomador de decisiones haya efectuado  $n(n-1)/2$  comparaciones por pares y que se haya colectado la información necesaria de las calificaciones correspondientes, se debe encontrar el vector de pesos:  $\underline{w} = (w_1, w_2, w_3, \dots, w_n)$  cuya matriz de comparación correspondiente **A** se da enseguida:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & & & & \\ \dots & & & & \\ n & & & & \end{pmatrix} \begin{bmatrix} 1 & & & & .n \\ w_1 / w_1 & & & & w_1 / w_n \\ \dots & & & & \dots \\ w_n / w_1 & & & & w_n / w_n \end{bmatrix}$$

donde:

$w_i$ = es el peso de importancia relativa del elemento i

multiplicando la matriz A por el vector  $\underline{w}$  se tiene:

$$A \underline{w} = n \underline{w}$$

La matriz A tiene un rango unitario ya que todos sus valores propios que se llaman  $\lambda_{ij}$  son nulos a excepción de uno entre ellos:

Sabiendo que:

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i = \text{traza (M)} = n$$

donde:

n= valor propio máximo

Los juicios dados por el tomador de decisiones son raramente perfectos, como los que aparecen en la matriz A expresada arriba. Sabiendo que para la matriz de comparación a partir de la cual el sistema calcula los pesos de importancia relativa no es perfecto desde el punto de vista puramente matemático, es necesario resolver el sistema siguiente:

$$A \underline{\hat{w}} = \lambda \max \underline{\hat{w}}$$

esta ecuación es necesaria para obtener el estimador  $\underline{\hat{w}}$  del vector  $\underline{w}$ .

De esta manera, la matriz obtenida de acuerdo al tomador de decisiones debe descomponerse en su estructura propia, para guardar el vector propio correspondiente al valor propio máximo. Este vector propio corresponde a los pesos de importancia relativa de cada uno de los elementos.

### Medida de Inconsistencia.

Considerando los elementos de un determinado nivel, donde se desea determinar sus peso en relación con algún elemento del nivel inmediato superior, **de la matriz de comparaciones** se calcula su auto vector para definir las prioridades; esto es teniendo  $A_{ij} = \mathbf{A}$ , contiene los elementos resultantes de al comparación par a par. **A** es una matriz recíproca tal que:

**$A_{ji} = 1/A_{ij}$  , que además verifica  $A_{ij} A_{jk} = A_{ik}$  , para cualquier i, j , k. Si esto sucede se le llamará matriz consistente.**

Saaty, demuestra que siendo **A** una matriz de valores, es necesario encontrar un vector que satisfaga la ecuación:

$$A \hat{w} = \lambda \max \hat{w} \qquad A \cdot w = \lambda_{\max} w ,$$

Donde:

$\lambda =$  es el valor propio de la matriz de datos que es igual a  $n$  (que es el valor propio no nulo de la matriz teórica perfecta  $A$ ).

Se puede observar que pequeñas variaciones de  $A_{ij}$  implican también pequeñas variaciones de  $\lambda$ , y una desviación de éste en relación a  $n$  (**el orden de la matriz**), es una medida de consistencia.

### Medida de consistencia.

De lo expuesto en el párrafo anterior, se puede afirmar que  $\lambda$  permite afirmar que con una escala de razones o cocientes con que se pretende trabajar las estimaciones de prioridades, puede conducir a un índice de consistencia.

Teorema 1.  **$A$  es consistente si y solamente si  $\lambda_{\max} \geq n$ .**

Prueba: Si  **$A$**  es consistente, entonces cada columna de  **$A$**  es una constante múltiplo de otra columna.

Se puede entonces determinar la magnitud de la perturbación o consistencia de la matriz, utilizando la relación:

$$C = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$$

Por lo tanto el índice permitido sería un valor que se encuentra entre 0 y 1. Considerando que cuando  $C = 0$ , esto indicará una coherencia perfecta en los juicios de los participantes. Por ello, Saaty considera que:

“Es interesante hacer notar que los juicios presentados por el tomador de decisiones, pueden violar la relación de consistencia, pudiendo no ser transitivos; esto es, si una importancia relativa de  $C_i$  en relación a  $C_j$ , mayor es la de  $C_i$  en relación a  $C_k$ , una relación de importancia de  $C_i$  no necesariamente tiene que ser mayor que  $C_k$ , que es una idea comúnmente humana (Saaty, 1993).

De esta manera se admite una inconsistencia que puede ser inherente al comportamiento humano, debiéndose así, trabajar en equipo para que en una jerarquía se proporcionen medidas de relatividad a través del aprendizaje y la comprensión. Es importante hacer notar que una inconsistencia en la matriz de decisión debe servir como un factor de alerta al tomador de decisiones, más que un hecho necesariamente indeseable. Por ello, se debe tener cuidado con forzar la



consistencia ya que podrían alterar el resultado del problema planteado. Bajo tal óptica, es el decisor quién debe ser alertado para que él y solamente él altere el juicio realizado.

Saaty propone un cálculo de la Razón de Consistencia (RC) que es obtenida por:

$$RC = C / IR, \text{ donde } RC \leq 0.10.$$

C es un índice de consistencia calculado a partir de  $(\lambda_{\text{máx}} - n) / (n-1)$

Esto resultará en un nuevo vector en que cada elemento deberá ser dividido por el elemento correspondiente y los resultados sumados, calculando entonces su media.

IR es un índice aleatorio que se calcula para matrices cuadradas de orden  $n$ . Algunos valores de IR, se presentan en la tabla siguiente:

Matriz	2	3	4	5	6	7
IR	0.0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32

La relación de consistencia es el resultado del cociente del índice de consistencia (C) entre un índice aleatorio (IR) medio, resultante de la generación de un gran número de matrices que se encuentran entre los valores de 9 y 1/9. El índice calculado "C" para una matriz cuadrada de tamaño  $n$  está dividido por el índice aleatorio correspondiente a matrices del mismo tamaño.

### La Escala fundamental.

Saaty observa que a pesar de las diferencias entre los estímulos que siguen una escala geométrica, la percepción de un individuo obedece a una escala lineal, que ocurre en puntos discretos pero conteniendo la sensación de una función lineal del logaritmo del estímulo, donde el punto inicial será un estímulo  $b=0$ , con un origen  $S_0$  de la escala,  $\log S_0 = 0$ , es decir  $S_0 = 1$ . El límite máximo de la escala está directamente relacionado con estudios según los cuales, se tiene que:

“De modo general existen cinco distintas: igual (indiferente), fuerte, muy fuerte, absoluta y aquellas que le son adyacentes, lo que lleva a un total de 9, que son compatibles con un orden de una magnitud supuesta”. A ello existe un llamado límite psicológico según el cual, el ser humano puede juzgar un máximo de  $7 \pm 2$  factores, como se muestra en la tabla:

**Tabla de la Escala Fundamental**

<b>Intensidad de importancia en una escala absoluta</b>	<b>Definición</b>	<b>Explicación</b>
1	Igual importancia	Ambas actividades contribuyen igualmente al objetivo.
3	Diferencia moderada de importancia entre una y otra.	Experiencia y opiniones favorecen moderadamente una actividad sobre otra
5	Importancia esencial o fuerte	Experiencia y opiniones favorecen notablemente una actividad sobre otra
7	Importancia muy fuerte	Una actividad es la favorecida señaladamente y su dominio se ha demostrado en la práctica
9	Importancia extrema	La evidencia que favorece una actividad sobre la otra es del orden más alto posible de afirmación
2,4,6,8	juicios intermedios entre las dos opciones adyacentes	

PASO III: Uso del método del valor propio para la estimación de los pesos relativos de los elementos de decisión

PASO IV: Agregación de los pesos relativos de los elementos de decisión de los niveles para llegar a un vector clasificador (vector de pesos relativos mixtos) de las alternativas de decisión en el logro del objetivo más general del problema.

Cada comparación par a par representa una estimación de la razón de las prioridades o pesos de cada elemento.

Con la estructura jerárquica definida, se efectúa la comparación par a par de cada alternativa dentro de cada criterio, del nivel inmediatamente superior, individualmente, o sea tendremos para cada criterio las alternativas debidamente posicionados dentro de la escala “verbal” mostrada. De esta forma se transforman los juicios verbales en una escala con valores numéricos.

Usando una matriz de decisiones, el método AJM calcula los resultados parciales del conjunto **A** dentro de cada criterio,  $v_j(A_j); j=1, \dots, n$ , denominado “valor de impacto” que representan valores numéricos de las atribuciones verbales dadas por el tomador de decisiones a cada comparación de alternativas. Estos valores, entonces, son normalizados por la expresión siguiente:

$$\sum_{j=1}^n v_i(A_j) = 1; j=1, \dots, m$$

Cada parte de esta sumatoria consiste de:

$$\check{v}_i(A_j) = \frac{A_{ij}}{\sum_{i=1}^n A_{ij}}; j=1, \dots, m$$

Así el vector de prioridades es:

$$A_k = \frac{\sum_{i=1}^n \check{v}_i(A_j)}{n}; j=k=1, \dots, n$$

Donde “n” es el número de alternativas.

Adoptando el mismo procedimiento, se pasa al nivel de los criterios, que normalizados se obtiene:

$$\check{v}_i(C_j) = \frac{C_{ij}}{\sum_{i=1}^j C_{ij}}, j=1, \dots, n$$

El vector de prioridad es:

$$C_k = \frac{\sum_{i=1}^n \check{v}_i(C_j)}{m}; j=k=1, \dots, m$$

Donde “m” es el número de criterios.

Finalmente, un proceso de agregación se encargará de colocar los valores finales de las alternativas, escalonándolas, utilizando una función aditiva, como la siguiente:

$$f(A_j) = \sum_{i=1}^m \omega(C_i) v_i(A_j); j=1, \dots, n$$

siendo “n” el número de alternativas y “m” el número de criterios correspondiente al último nivel.

Se obtiene así, un orden global a través de una función global de valor.

## Teoría de la utilidad y el método AJM.

Lo anterior acarrea una escala de razón de preferencias aditiva con una escala de intervalos. Al compararse par a par, se elimina el problema de transitividad de las comparaciones y ayudando a derivar una escala única de preferencias. El proceso puede también visualizarse como un proceso de toma de decisiones en grupo, cuyos juicios individuales pueden ser agregados en un juicio único por compromiso o media geométrica, pudiéndose trabajar con diversos niveles de complejidad.

### Medidas absolutas y relativas.

Se pueden realizar dos tipos de comparaciones en el proceso descrito.

Comparación absoluta: Se comparan las alternativas a través de un padrón que se establece con el paso del tiempo, o por cualquier sistema de “memoria”.

Comparación relativa: Compara las alternativas por medio de atributos que éstas posean en común.

Las escalas absolutas se usan para graduar las alternativas en términos de criterios. Después de establecidos los criterios y realizada la comparación, dentro de cada uno de ellos, la suma de los valores producen una nueva escala para las alternativas. Éstas pueden ser entonces normalizadas.

Por su parte, las escalas relativas sirven para determinar las preferencias.

### Juicios en grupo.

Para realizar juicios en grupo se debe satisfacer la propiedad recíproca. La escala de la media geométrica presupone que, para su cálculo, no interesa quien votará en primer lugar.

Dado un grupo de tomadores de decisión,  $D_i$ ,  $i=1, \dots, n$  el valor de la matriz de decisiones resultante es:

$$v(C_j) = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n v(C_{j,d_i})} \quad j=1, \dots, m$$

Para la cual será entonces aplicada una función aditiva del tipo:

$$f(A_j) = \sum_{i=1}^m \omega(C_i) \check{v}(A_j); j=1, \dots, n$$

## **Incertidumbre.**

Existen dos tipos de incertidumbre en el método AJM: la primera se refiere a la emisión de juicios y la segunda al número de criterios y alternativas que se establezcan. La incertidumbre puede expresarse en función de la estimación de probabilidades o a través de una distribución de éstas.

Un procedimiento a seguirse, sería llevar a cabo las prioridades de los criterios de las posibles alternativas, es decir, atribuirles valores aplicando el método. Así se establecerían los valores para las alternativas para luego seguir comparándolas en función de los pesos de los criterios. A través de un procedimiento computacional, se verificará su consistencia en función de un valor crítico. y corregirse dicha inconsistencia en caso de considerarse alta.

## **ANEXO 5**

### **SELECCION DEL PERSONAL POR METODO JERARQUICO MULTICRITERIO (AJM)**

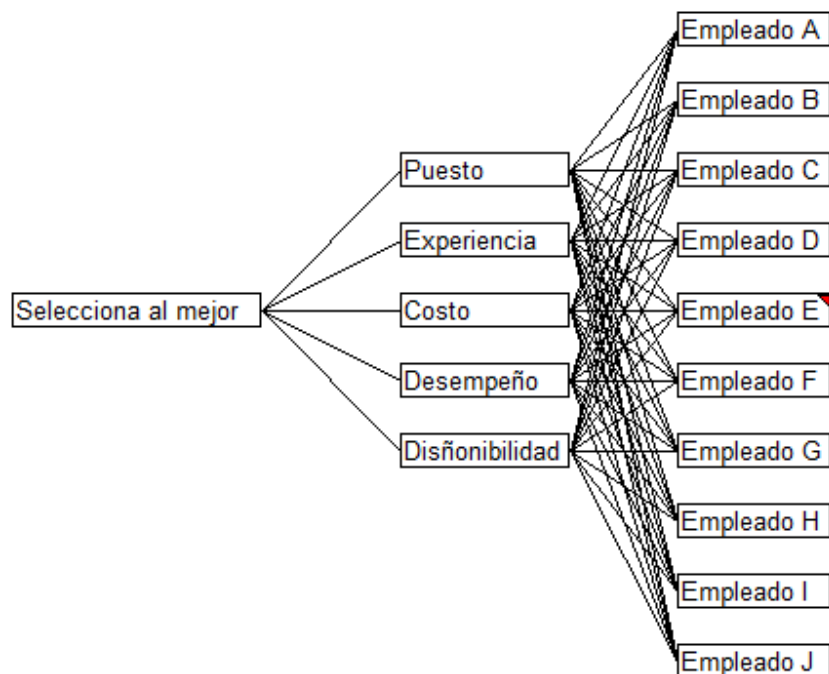
La estrategia propuesta “Integración de equipos de trabajo de alto rendimiento e involucrados con la preparación de la propuesta”, implica seleccionar al personal adecuado de una base datos.

Para la selección correcta se propuso la implementación de una base de datos que integra las características más importantes del personal para poder, seleccionarlo de acuerdo al perfil requerido para la propuesta.

El método jerárquico multicriterio, para esta situación se adapta muy bien en el sentido en que permite obtener en un orden al personal mas adecuado, y lo hace muy conveniente debido a que no siempre el mejor estará disponible, pero al tener un listado en orden descendente el gerente de la propuesta puede negociar con las gerencias funcionales la asignación de otra persona de acuerdo a la jerarquización obtenida por esta metodología.

El inconveniente que se tiene es que el método AJM, hace una comparación par por par, y en una compañía con una gran cantidad de personal lo haría muy impractico, sin embargo se puede hacer una preselección del personal en base al perfil, y solo a aquellos que cumplen el perfil se aplicara el método AJM.

La estructura jerárquica que se puede utilizar es la siguiente:



Pongamos como ejemplo que se seleccionara al Encargado de la disciplina de proceso para la propuesta del ejemplo, para lo cual se requieren las siguientes características:

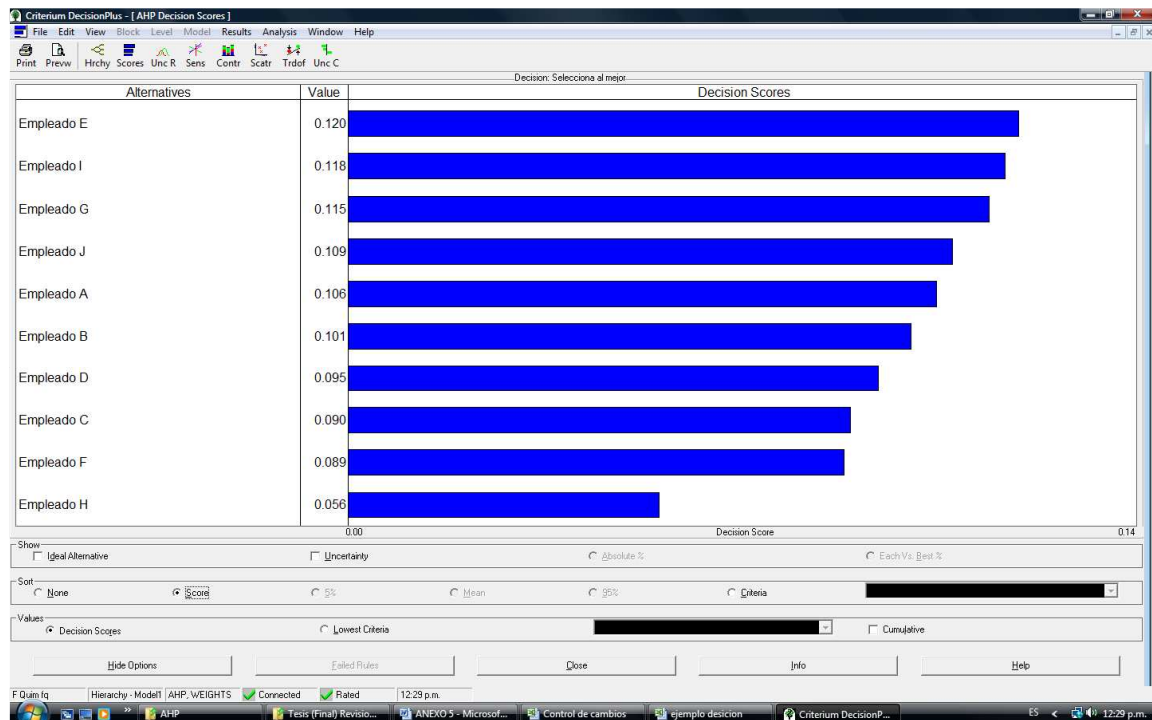
- Jefe de Grupo
- Experiencia en Petroquímica
- Costo promedio de 100 H-H
- Excelente desempeño
- Que se encuentre disponible al momento de inicio de la propuesta

De la base de datos se obtiene lo siguiente:

Nombre	Puesto	Experiencia	Costo H-H	Desempeño	Disponibilidad
Empleado A	Ing. Especialista	Petroquimica	150	Bueno	si
Empleado B	Jefe de Grupo	Alimentos	100	Excelente	si
Empleado C	Jefe de Seccion	Quimica y Alimentos	120	Bueno	no
Empleado D	Jefe de Seccion	Petroquimica	125	Regular	no
Empleado E	Ing. A	Petroquimica	90	Regular	si
Empleado F	Ing. Especialista	Farmaceutica	140	Excelente	si
Empleado G	Jefe de Grupo	Petroquimica	110	Bueno	si
Empleado H	Ing. Especialista	Alimentos	140	Regular	no
Empleado I	Jefe de Grupo	Petroquimica	100	Excelente	no
Empleado J	Jefe de Grupo	Petroquimica, Qumica y Alimentos	110	Excelente	no



Realizando la corrida en el Criterium DecisionPlus, se tiene el siguiente resultado:



Los resultados arrojan el orden de acuerdo a cual seria el personal adecuado para integrarse en la propuesta, lo cual es de gran ayuda para que el gerente de la propuesta pueda negociar la asignación.