UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA

DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

"USO DE LA HERRAMIENTA SAP COMO MÉTODO PARA LA GESTIÓN Y PLANEACIÓN DE UN PROYECTO.".

T R A B A J O P R O F E S I O N A L

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

I N G E N Í E R O Q U Í M I C O

P R E S E N T A:

C A N T E R O M A T A V I R I D I A N A

DIRECTOR DE TRABAJO PROFESIONAL:

M. en I. CRESENCIANO ECHAVARRIETA ALBITER

NOVIEMBRE 2013

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

ZARAGOZA

CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA

OFICIO: FESZ/JCIQ/ 403/13

ASUNTO: Asignación de Jurado

Alumno (a): Cantero Mata Viridiana

PRESENTE

En respuesta a su solicitud de asignación de jurado, la jefatura a mi cargo, ha propuesto a los siguientes sinodales:

PRESIDENTE	**I.Q. RENÉ DE LA MORA MEDINA**
VOCAL	**M. en I. CRESENCIANO ECHAVARRIETA ALBITER**
SECRETARIO	**M. en M. GENARO ALTAMIRANO GARCÍA**
SUPLENTE	**M. en C. ANA LILIA MALDONADO ARELLANO**
SUPLENTE	**I.Q. JUAN ÁNGEL LUGO MALDONADO**

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
México D.F. a 9 de septiembre de 2013

JEFE DE CARRERA

DR. ROBERTO MENDOZA SERNA

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS

"Si tengo fe en que soy capaz de hacerlo, adquiriré seguramente la capacidad de realizarlo, aún si no la poseía al comenzar"

Mahatma Gandhi

Agradecimientos

- A mi Familia que tanto amo y respeto, porque a pesar de las adversidades que se nos han presentado siempre estuvieron conmigo y creyeron en mí.

- Agradezco al M. en I. Cresenciano Echavarrieta Albiter, el asesor de este trabajo profesional, por todo el apoyo y comprensión brindados. Gracias por su confianza y amistad.

- Mi más sincero agradecimiento al M. en I. Florencio Jiménez Jiménez por haberme dado la oportunidad de trabajar con él en el Instituto Mexicano del Petróleo y por el aprendizaje adquirido día a día.

- A Wendy Garcia por ser mi gran hermana y amiga. Inseparable y entrañable durante tanto tiempo y por siempre.

- A Jaromil porque desde hace cuatro años ha pasado a ser mi compañero y apoyo incondicional en este largo camino llamado vida.

- A mis colegas del trabajo, en especial a Tsayuri Pazol por su motivación.

- A todas las personas que durante este trabajo contribuyeron a que esto fuera posible.

- A nuestra Máxima Casa de Estudios, La UNAM Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, porque además de haberme albergado y dotarme de enseñanzas trajo a mi vida experiencias y personas inolvidables.

Dedicatoria

Todo mi esfuerzo y dedicación van para ti Luis Alberto Cantero Mata † hasta allá donde estés mirándome, porque aunque no me pudiste hablar con palabras mortales, siempre me hablaste con el alma.

TRABAJO POR EXPERIENCIA PROFESIONAL

Área: Administración de Proyectos.

DESARROLLADO EN EL INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO

“USO DE LA HERRAMIENTA SAP COMO MÉTODO PARA LA GESTIÓN Y PLANEACIÓN DE UN PROYECTO.”

Introducción

El Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), creado el 23 de agosto de 1965, es el centro de investigación de México dedicado al área petrolera, cuyos objetivos principales son la investigación y desarrollo tecnológico, la ingeniería y servicios técnicos y la capacitación, así como el otorgamiento de grados académicos, la comercialización de los resultados de la investigación y desarrollo tecnológico y la suscripción de alianzas estratégicas y tecnológicas.
Los objetivos del IMP son:

- ✓ La investigación científica básica y aplicada
- ✓ El desarrollo de disciplinas de investigación básica y aplicada
- ✓ La formación de investigadores
- ✓ La difusión de los desarrollos científicos y su aplicación en la técnica petrolera
- ✓ La capacitación de personal obrero que pueda desempeñar labores en el nivel subprofesional, dentro de las industrias petrolera, petroquímica derivada y química.

Como centro público de investigación, el Instituto Mexicano del Petróleo tiene la Misión de transformar el conocimiento en tecnología y servicios de valor para la industria petrolera; y la Visión de ser un centro público de investigación de clase mundial con personal reconocido, con tecnologías y servicios que contribuyen al desarrollo de la industria petrolera.

Actualmente, mediante un renovado esfuerzo y una mayor sinergia con Pemex, el IMP busca integrarse a los objetivos y grandes proyectos de esta empresa, al ofrecerle investigación, capacitación y prestación de servicios de alto contenido tecnológico, que le permitan aumentar su eficiencia, productividad y crecimiento.

Estadía en el IMP

El Instituto Mexicano del Petróleo como bien lo dice su nombre, es una institución que tiene a bien servir como un lugar de enseñanza a parte del gran centro de investigación y desarrollo de tecnología que representa para el país. Por tanto el IMP abre sus puertas a personas de recién egreso del nivel superior para que puedan desarrollar el Servicio Social, Elaboración de Tesis a nivel Licenciatura, así como estudiar un posgrado como una Maestría o Doctorado.

El hecho que el IMP permita el ingreso a jóvenes recién egresados de la universidad, representa una gran oportunidad de aprendizaje y desarrollo laboral dentro de alguna especialidad para el desarrollo de proyectos de la industria petrolera.

En tales especialidades tiene cabida el Ingeniero Químico, a continuación se mencionan las especialidades las cuales intervienen en el desarrollo de un proyecto:

- Ingeniería de Proceso
- Diseño de Equipo Térmico
- Ingeniería de Sistemas Hidráulicos
- Seguridad Industrial y Medio Ambiente
- Instrumentación y Control
- Telecomunicaciones
- Ingeniería Electromecánica
  - Diseño de Equipo Dinámico y Estático
  - Ingeniería Eléctrica
- Ingeniería Económica
- Ingeniería de Tuberías y Análisis de Flexibilidad y Esfuerzos
- Ingeniería Civil
  - Civil Concreto
  - Civil Acero
- Arquitectura

[Fuente: http://www.imp.mx/acerca/ consultada el 06-07-2013]

Acerca de éste Trabajo.

La Ingeniería de Proyectos es un eslabón que permite el paso de la concepción técnica inicial una realidad física industrial, siendo una actividad de tipo interdisciplinaria, que tienen como objetivo optimizar la realización de proyectos, en menor tiempo, al menor costo, alta calidad y el mejor aprovechamiento de los recursos humanos y materiales asignados.

Las funciones del Ingeniero de Proyecto son:

- Representante de la Compañía ante el cliente
- Define Criterios Básicos
- Coordinador y expeditador de grupos de especialistas
- Administrador representante dentro de la compañía
- Interpretar la parte contractual y determina acciones del alcance del proyecto
- Controla el presupuesto y catálogo de actividades

Dentro de una compañía que desarrolla proyectos, es indispensable tener un software como ayuda a la planeación de los proyectos, para este caso hablaremos del sistema SAP.

El SAP es la cuarta compañía mundial en ventas de software en el mundo y líder del mercado en software para aplicaciones de negocio en arquitectura cliente/servidor. El Sistema SAP es al mismo tiempo de una empresa y el de un sistema información por eso se nombre *Sistema SAP*.

El Sistema SAP establece e integra el sistema productivo de las empresas. Se constituye con herramientas ideales para cubrir todas las necesidades de la gestión empresarial-sean grandes o pequeñas-en torno a: administración de negocios, sistemas contables, manejo de finanzas, contabilidad, administración de operaciones y planes de mercadotécnica, logística, etc.

Objetivos de este trabajo.

Este trabajo tiene como finalidad:

- Introducir a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Química y personas interesadas, sobre el software Sistema SAP que sirve para la planeación de proyectos, en este caso serán proyectos de la industria petrolera.
- Mostrar una forma básica de la planeación de un proyecto con el uso de la herramienta Sistema SAP relacionándolo con el ciclo de vida de un proyecto.
- Dar a conocer las etapas desde que surge la necesidad de un proyecto hasta que concluye el mismo.

Índice de Contenido

CAPITULO 1.- Aspectos Generales de la Administración de Proyectos

I. Antecedentes……...2
- El Éxito del Proyecto……..2

II. Relaciones Humanas en la Definición del Alcance de un Proyecto……...3
- El Cliente……..3
- Algunos defectos frecuentes en las funciones del cliente……...5
- Jefe de Proyecto……..6
- Colaboración Cliente-Jefe de Proyecto……...9
- Equipo del Proyecto……..10

1.1 Definición de Administración de Proyectos……...11
1.1.1 Funciones de la Administración de Proyectos……...11
1.1.2 Áreas de la Administración de Proyectos……13
1.1.3 ¿Qué es el Administrador de Proyectos?.....13
1.2 ¿Qué es un Proyecto?.....14
1.2.1 Características de un Proyecto……14
1.3 Tipos de Organización de Proyectos……..15
1.3.1 Organización de Tipo Funcional……15
1.3.2 Organización de Tipo Proyectizada o Task Force……16
1.3.3 Organización de Tipo Matricial……..17
1.3.4 Ventajas y Desventajas de las Estructuras de Organización……..20
1.4 Ciclos de Vida de un Proyecto……..21
1.4.1 Características del Ciclo de Vida del Proyecto……..21
1.4.2 Características de las Fases del Proyecto……..22
1.5 Tipos de Contratos……...23
1.5.1 Contratos a Precio Fijo……..23
1.5.2 Contrato por Administración……..23
1.5.3 Contratos a Precio Reembolsable……24
1.5.4 Contratos a precio unitario……24
1.6 Dirección del Proyecto……25
1.6.1 Procesos de Dirección de Proyectos……26
1.6.2 Procesos del Proyecto……26

1.7 Planeación del Proyecto……..28
1.7.1 Estructura de División del Trabajo (WBS)……..29
1.7.2 Matriz de Responsabilidades……30
1.7.3 Definición de Actividades……..30
1.7.4 Diagrama de Gantt……..31
1.7.5 Realización del Proyecto……31
1.7.6 Control del Proyecto……31
1.7.7 Terminación del Proyecto……..33
1.8 Administración del Cambio……..33

CAPITULO 2.- Sistema SAP

2.1 Generalidades……36
2.2 ¿Qué integra el Sistema SAP?.....38
2.3 ¿Qué nos proporciona el Sistema SAP?.....39
2.3.1 Objetivo del Sistema SAP……..39
2.3.2 Ámbito de aplicación……39
2.3.3 Algunas de las características más importantes de SAP……40
2.4 Glosario……...41
2.4.1 Centro de Costo……...41
2.4.2 Elemento PEP……..41
2.4.3 ZPSPLAN……..41
2.5 Funcionalidad: Principales productos del sistema R/3……42
2.5.1 Finanzas……42
2.5.2 Control de Costos……42
2.5.3 Tesorería……43
2.5.4 Administración de proyectos……..43
2.5.5 Ventas y Distribución……..43
2.5.6 Administración de materiales……44
2.5.7 Recursos Humanos……44
2.6 Arquitectura del sistema SAP R/3……44
2.7 Relación del Sistema SAP con la Gestión de Proyectos……...45
2.7.1 ¿Qué es un Elemento PEP?.....45

CAPITULO 3.- Caso de Estudio

3.1 Marco de Referencia……48
3.2 Primera Etapa: Solicitud de Elaboración de Propuesta (SDP)……51
3.2.1 Registro de Oportunidades de Negocio……52
3.2.2 Preparación de Propuesta y Negociación de Oportunidades……60
3.3 Segunda Etapa: Elaboración de una Propuesta Técnico-Económica……68
3.3.1 Contenido de la Propuesta……69
3.3.2 Consideraciones de fijación de precios……71
3.3.3 Presentación de Propuesta y seguimiento……71
3.3.4 Evaluación de la propuesta por el cliente……71
3.4 Tercera Etapa: Desarrollo del Proyecto de acuerdo a la aceptación de la Propuesta Técnico-Económica (PTE)……72
3.4.1 Puesta en ejecución……72
3.4.2 Ejecución del proyecto……72
3.4.3 Firma del contrato……72
3.4.4 Planeación y distribución de Horas Hombre……74
3.4.5 Creación de Elementos PEP……76
3.5 Cuarta Etapa: Fin y Cierre del Proyecto……78
3.5.1 Evaluación y registro de la satisfacción del cliente……79

Conclusiones……81

Anexo 1……82

Bibliografía

Anexo 2……83

Índice de Esquemas, Figuras y Tablas

1. Aspectos Generales de la Administración de Proyectos

I. Antecedentes

El Éxito del Proyecto.

Los objetivos clave del proyecto son: alcance, tiempo, costo y calidad. Para el éxito del proyecto no basta conseguir uno de estos objetivos o que la importancia relativa entre los mismos sea muy diferente, estos cuatro objetivos tiene el mismo peso en el proyecto y son representados en la (Figura 1) para resaltar que cada uno de los vértices es necesario e igualmente importante. Este aspecto cuadrangular de los objetivos se refuerza por la necesidad de coherencia y proporción entre los mismos, otra idea obvia pero que a veces parece olvidarse. Los cuatro objetivos del proyecto son inseparables y forman un sistema en el que cada modificación de una de las partes afecta a las restantes. Puede hablarse de **éxito del proyecto** cuando se alcanza los cuatro objetivos, terminar la obra respetando las especificaciones establecidas con la calidad requerida dentro del costo previsto y el plazo acordado.

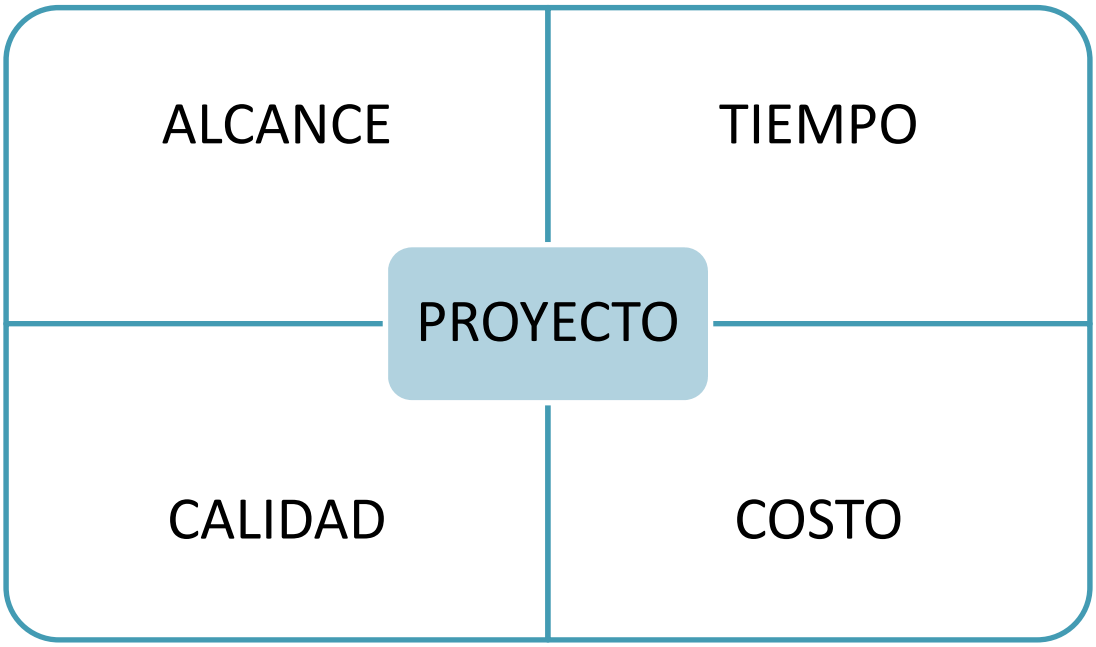


Figura 1 Objetivos Clave del Proyecto

[Fuente: Creación propia con datos de la Tesis "Guía para la Definición del alcance de Ingeniería en Proyectos de Plantas Industriales" por Ing. Sugey Granados Pérez, Facultad de Química UNAM, México, DF., 2006]

Aunque el cumplimiento de los objetivos clave del proyecto puede determinar el éxito o fracaso de éste, muchas veces se percibe que un proyecto ha fallado aun cuando ha logrado éstos:

- ✓ Concluido el Tiempo
- ✓ Concluido dentro del presupuesto
- ✓ Cumplido con todas las especificaciones técnicas
- ✓ Cumplido con la calidad requerida

Ya que es necesario apreciar otro aspecto a considerar para el éxito total del proyecto:

- ✓ La satisfacción con respecto a los resultados del proyecto entre: la gente en la organización matriz (contratista), la gente clave en la organización del cliente, la gente clave del equipo encargado del proyecto y en los usuarios o clientes del esfuerzo del proyecto.

Existe un gran número de variables asociadas con el fracaso de un proyecto y se centra en una coordinación y patrones de relaciones humanas deficientes. Por ello, para minimizar las posibilidades de fracaso es necesario poner énfasis en el establecimiento de patrones efectivos de coordinación y de relaciones humanas. Tal énfasis puede eliminar el fracaso pero no necesariamente lleve consigo el éxito.

II. Relaciones Humanas en la Definición del Alcance de un Proyecto

El Cliente

El cliente es una figura imprescindible en los proyectos, puede ser un elemento condicionante del éxito o fracaso del proyecto, según cumpla o no su papel.

El cliente está normalmente en el origen de la idea inicial que con el tiempo ha dado lugar al proyecto y estará generalmente, también al final de la vida del mismo sintiéndose satisfecho por la finalización de la obra según sus deseos o, sufriendo las consecuencias derivadas del incumplimiento de los objetivos establecidos.

El papel del cliente se generaliza a cumplir con las siguientes funciones:

- ✓ Fijación de los objetivos del proyecto. Debe contribuir a definir y concretar con la mayor precisión posible, los objetivos que el proyecto debe alcanzar (alcance, tiempo y costo) y que se convertirán en el marco de referencia para orientar toda la administración del mismo.

- ✓ La definición del alcance no es siempre una tarea exclusiva del cliente, pues éste puede contar para ello con el asesoramiento y las sugerencias o técnicos que van a ejecutar el proyecto, pero si debe cumplir con este punto con su papel esencial de explicar lo que quiere, adoptar las decisiones que permitan precisar el contenido y, finalmente, aprobar los objetivos que se hayan establecido en el proceso de negociación con los encargados de desarrollar el proyecto, desde el inicio del proyecto en el proceso de licitación.
- ✓ El cliente tomará normalmente la decisión de iniciar el proyecto, ya sea por su propia autoridad o, contando con las autorizaciones que pudiese necesitar según su nivel y poder y responsabilidad.
- ✓ Durante la ejecución del proyecto, el cliente debe realizar un seguimiento suficientemente cercano de la evolución del mismo, de su grado de avance y del nivel de logro de los objetivos.
- ✓ La contratación de una empresa externa o el encargo a otro departamento interno, no autoriza al cliente a desentenderse de la marcha del proyecto y a limitarse a cumplir sus obligaciones financieras y esperar que el término sea satisfactorio. Debe seguir de cerca la evolución del proyecto, siendo informado del cumplimiento de los plazos y límites de control, velando porque se alcancen los niveles de calidad establecidos, tomando las decisiones que pudiesen ser de su competencia para facilitar el avance y estimulando con su interés y atención a los técnicos para evitar una relajación que redundaría en pérdida de eficacia.
- ✓ Ciertas circunstancias pueden afectar a los objetivos básicos del proyecto y pensar en una modificación a los límites del mismo. Este caso, que suele darse en una gran parte de los proyectos, es frecuente causa de conflictos y tensiones entre las partes afectadas y puede usarse como pantalla para justificar la pérdida de control sobre la evolución del proyecto.
- ✓ En este caso es necesaria una renegociación de los objetivos del proyecto donde, obviamente, el papel activo de decisión y profesional del cliente es indispensable para desbloquear la situación, aprobar los nuevos límites del proyecto y asumir los nuevos compromisos económicos.
- ✓ A la finalización del proyecto el cliente será la instancia competente para recibir la obra y aprobar su realización, comprobando si se ha producido el resultado pactado alcanzando los niveles de calidad adecuados. La entrega de la obra por parte del jefe de proyecto al cliente con la aprobación de este, supone la finalización del proyecto.
- ✓ El cumplimiento del contrato en todas las áreas (calidad, tiempo, costo, alcance) en las cuales se haya establecido, entre ellas, las obligaciones financieras pactadas, si esta obligación no se cumpliera por alguna de las partes, el proyecto sufrirá en forma de retrasos, encarecimientos o pérdidas de calidad, las consecuencias de la falta de recursos y de la desmotivación de los responsables de realizar la obra.
- ✓ Lo más importante es el contrato, ya que este documento será válido durante el ciclo de vida del proyecto. El éxito de él depende que se hayan establecido correctamente desde el concurso y proceso de licitación los recursos claves como se indica.

Algunos defectos frecuentes en las funciones del cliente.

La experiencia lleva a insistir en este punto porque en la práctica muchos de los fracasos de los proyectos tienen su raíz en defectos de administración referidos al cliente del proyecto o a la falta de sintonía entre el cliente y el jefe de proyecto.

Muchos proyectos terminan fracasando por defectos de administración atribuibles a la figura del cliente, defectos que a veces aparecen ya en los primeros momentos de la vida del proyecto. Como se puede citar:

- ✓ El cliente no existe o no está suficientemente identificado: el jefe de proyecto no tiene puntos de referencia suficientemente claros y estables, los objetivos o no se especifican con claridad o se modifican sobre la marcha o se cambian a la vista de los acontecimientos; incluso, se realizan proyectos inútiles que nadie demanda realmente.
- ✓ Existen varios clientes simultáneamente con objetivos o preocupaciones diferentes: el jefe de proyecto recibe constantemente directrices y presiones procedentes de diversos "clientes" frecuentemente incongruentes o divergentes, generándose una situación de inestabilidad y confusión permanente que lleva que el proyecto esté sometido a constantes cambios de rumbo, los responsables del mismo se desmotiven, los conflictos entre clientes paralicen las responsabilidades desaparezcan o se diluyan.
- ✓ El cliente no tiene las ideas claras y titubea o se vuelve atrás de decisiones anteriores: una vez más, sufre la inestabilidad derivada del marco claro y estable, con la consecuencia de sufrir retrasos innecesarios y probablemente costos suplementarios.
- ✓ El cliente maneja ambigüedades, ya que no es específico y claro a la hora de requerir los trabajos, por ejemplo cuando en sus bases de concurso menciona: "Las bombas deberán tener una presión de descarga de entre 9 y 19 kg cm^2 pero deberán ajustarse de acuerdo a la topografía y distancias reales" (el rango confunde ya que lo condiciona a los estudios que aún no se han hecho). Como este ejemplo se pueden mencionar muchos, por lo que es necesario que no se tengan ambigüedades como la ejemplificada en los trabajos a desarrollar del proyecto.
- ✓ El cliente cambia durante el ciclo de vida del proyecto. Se trata de un problema clásico que en muchos casos es inevitable y porque el ser humano está sujeto a muy diversas transformaciones en su vida personal o profesional. Pero la realidad es que en un cambio de cliente es siempre un trauma en la marcha del proyecto y, en demasiados casos, una fuente de conflictos, costes y retrasos, llegando incluso a suponer la paralización o abandonó del proyecto.
- ✓ En ciertos proyectos se confunde en ocasiones la Figura del cliente con la del gerente del proyecto, argumentando que quien debe dirigir el proyecto es la persona o departamento que siente le necesidad, sabe lo que quiere y disfrutará o sufrirá finalmente el resultado. Se trata de una posición que aunque parezca bienintencionada se olvida de aspectos esenciales del proyecto y mezcla papeles que, aunque complementarios son muy diferentes.

Jefe de Proyecto

El jefe de proyecto o gerente de proyecto, también es una Figura clave para el éxito de un proyecto. El gerente de proyecto está comprometido con las metas del proyecto y constantemente reafirma la importancia de alcanzar los objetivos. Incluso se apoya en miembros clave del equipo encargado del proyecto para proporcionarle asistencia en la solución de problemas y en la toma de decisiones. En algunos ambientes muy francos o muy caóticos, un Jefe de Proyecto puede encontrar que el estilo totalitario sea el más efectivo. Aunque un Jefe de Proyecto puede necesitar emplear diferentes tipos de liderazgo en diferentes ocasiones durante los trabajos del proyecto.

La misión general del jefe de proyecto, puede resumirse en una simple frase: establecer y lograr que la ejecución del proyecto cumpla con los objetivos clave: alcance, costo, tiempo de ejecución y calidad; para hacer realidad la visión del proyecto y obtener la satisfacción del cliente. Dirigir el equipo que dispone para alcanzar los objetivos del proyecto.

Esta misión general puede descomponerse en un conjunto de funciones específicas entre las que cae destacar como más importantes las siguientes:

- ✓ Colaboración con el “cliente” en la definición del alcance del proyecto, desde el concurso en el proceso de licitación a través de la sesión de preguntas y respuestas se van aclarando los requerimientos operativos, ambientales y de seguridad entre otros, que ayudan a definir el alcance de tal manera que la oferta que se presente contemple estos aspectos y al final en el contrato de la oferta ganadora sean incluidos.
- ✓ Planeación del proyecto en todos sus aspectos, identificando las actividades a realizar, los recursos a poner en juego, los costos y los plazos previstos.
- ✓ Mantenimiento permanente de las relaciones externas del proyecto: clientes, proveedores, colaboradores, etc.
- ✓ Toma de decisiones necesarias para garantizar el avance del proyecto e impulsar su progreso constantemente.
- ✓ Seguimiento del proyecto y mantenimiento de las informaciones necesarias para conocer en todo momento las situaciones en relación con los objetivos del proyecto establecidos.
- ✓ Adopción de las medidas correctivas pertinentes para poner en remedio a las desviaciones que se hubieran detectado.
- ✓ Responder ante los superiores del cliente directo de la consecuencia de los objetivos del proyecto.
- ✓ Proponer, en su caso modificaciones a los límites u objetivos básicos del proyecto cuando concurran circunstancias que así lo aconsejen.

Si el jefe de proyecto ha de asumir unas funciones tan extensivas y complejas resulta evidente que debe cumplir con ciertos requisitos que le permitan desempeñarlas. Uno de los errores más comunes en este punto es buscar un jefe de proyecto que disponga exclusivamente de la forma técnica necesaria para comprender y dirigir los aspectos referentes a la tecnología del proyecto.

El jefe de proyecto debe tener una perspectiva mucho más amplia que el conocimiento de las implicaciones técnicas, deberá reunir cinco características:

- ✓ Técnico

El dominio de la tecnología principal del proyecto, es el punto de partida necesario para que el jefe de proyecto pueda comprender los puntos clave del proyecto, tener la autoridad personal imprescindible sobre los demás recursos, planear adecuadamente la ejecución, general ideas y soluciones eficaces, controlar la calidad y productividad, etc. Es decir, salvo excepciones, el jefe de proyecto deberá ser un técnico experto en la tecnología dominante del conjunto de las que han de emplearse en el proyecto en cuestión.

- ✓ Administrativo

El jefe de proyecto ha de tener también una notable amplitud como administrador, puesto que el papel no es puramente técnico sino que se justifica por la necesidad de conseguir todos los objetivos del proyecto incluyendo los financieros y de plazo. El jefe de ha de ser capaz de dirigir a otros especialistas, incluso en áreas muy alejadas de su especialidad comprendiendo sus puntos de vista y armonizando las diversas tecnologías precisas, sin poder ser el mismo experto en todas ellas, lo que exige un alto grado de polivalencia así como una gran flexibilidad y amplitud de miras.

Ha de ser imaginativo y creativo, capaz de planear y organizar el proyecto; ha de poseer importantes dotes de decisión, imprescindibles para proporcionarle al proyecto dinamismo necesario; he de poder adaptarse a un entorno muy cambiante.

- ✓ Conocer de Aspectos Legales

El jefe de proyecto necesita contar con los conocimientos necesarios legales que giran alrededor de la ejecución de un proyecto: debe conocer el contrato ampliamente, conocer los lineamientos de normatividad contenido entre otras en la ley de Obra Pública; las directrices para elaborar y formalizar un contrato legalmente; las penalidades por no cumplir lo pactado en el contrato, el establecimiento de cláusulas en el contrato para en determinada situación legal, pueda defenderse o bien exigir lo pactado etc. Ejemplos de todos los que puede conllevar los aspectos legales son muchos y por lo que es indispensable que el jefe de proyecto dedique tiempo en conocer y fortalecer esta área de su perfil.

- ✓ Relaciones humanas y de negociación

El jefe de proyecto necesita por último una capacidad destacada para las relaciones humanas que llevan implícita la habilidad para la negociación, debido a que se sitúa en el centro de una compleja red de relaciones variadas e inestables: en el proyecto mantiene contactos con muy diversas partes afectadas internas a la propia organización y ajenas; el jefe de proyecto es el representante principal del proyecto ante todo ese conjunto de interlocutores.

Desarrollar habilidades de negociación tiene que ver más con la "actitud" que con la "aptitud" y que hacen la diferencia, al crear un ambiente positivo de productividad y crecimiento, para que todas las partes que contribuyen al proyecto ganen. La negociación no es una ciencia exacta, es un arte y como tal se fortalece con la experiencia que le da el tiempo.

Normalmente si se tiene que dirigir personas sobre las que no se tiene un poder jerárquico, es necesario hacerlo con alto grado de autoridad personal y capacidad de convicción, tacto y habilidad no exenta de firmeza, para no ser propicio a intimidación o falta de madurez ante ciertas situaciones que llegan a afectar el rumbo del proyecto.

Y si a todo lo anterior se añade la inestabilidad y transitoriedad inherente al proyecto, el hecho de que los recursos humanos varíen a lo largo del tiempo y los casos más frecuentes de relaciones más profundas y especiales (en el extranjero), resulta evidente la necesidad de que el jefe de proyecto disponga de cualidades especiales en materia de contacto personal, capacidad de trato y de mando y de estabilidad emocional.

Este perfil requerido para poder cumplir con eficacia el papel de jefe de proyecto corresponde con los cuatro vértices de los objetivos clave atribuidos al proyecto. (Figura 2) puesto que el éxito percibido no sólo consiste en terminar la obra prevista sino hacerla cubriendo el alcance establecido para la satisfacción global de los participantes en el proyecto.

Cabe mencionar que la importancia relativa de los cuatro elementos: técnico, administrativo, aspectos legales y de relaciones humanas, varía de un proyecto a otro. En general, cuanto más restringido y sencillo sea un proyecto más se requerirá de un generante técnico y menos serán precisas otras cualidades, a medida que el proyecto crece en complejidad y dimensión, la función técnica va a concentrarse en los diferentes especialistas que participan y el gerente ha de dedicarse intensamente a las labores de administración y relación.

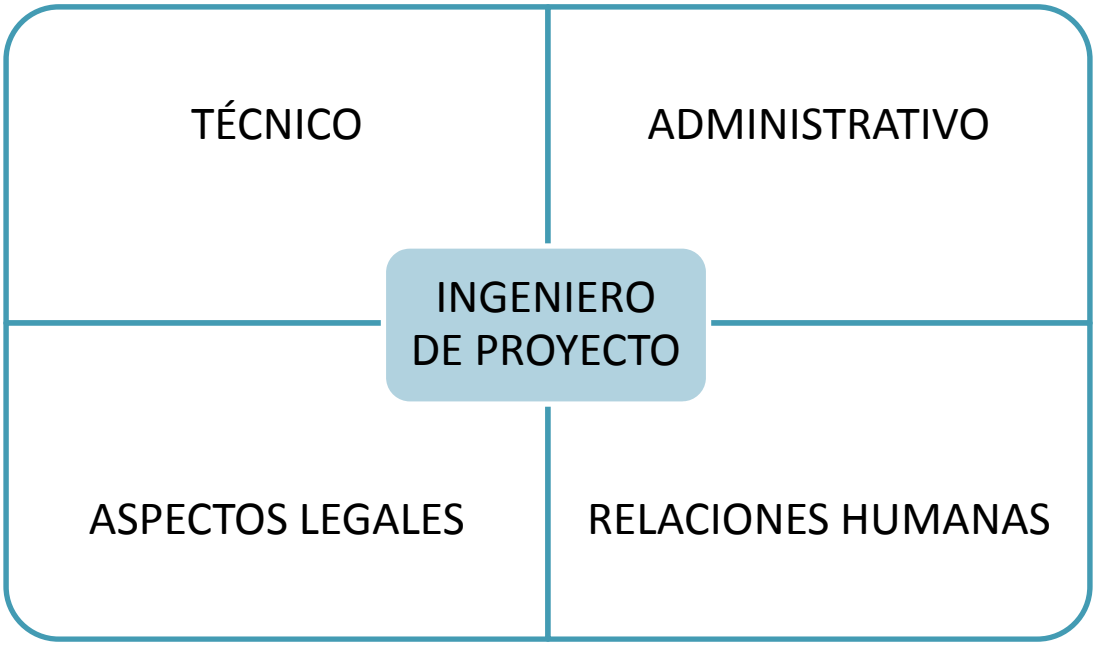


Figura 1.2.-Perfil del Jefe de Proyecto "Ingeniero de Proyecto"

[Fuente: Creación propia con datos de la Tesis "Guía para la Definición del alcance de Ingeniería en Proyectos de Plantas Industriales" por Ing. Sugey Granados Pérez, Facultad de Química UNAM, México, DF., 2006]

Colaboración Cliente-Jefe de Proyecto

Es necesaria una fuerte dosis de compenetración y colaboración entre el cliente y el jefe del proyecto. Ello es particularmente claro y necesario en el proceso de definición del alcance de un proyecto, el éxito del proyecto involucra la definición del alcance como tal y la fluida colaboración de relaciones entre ambas partes que lo crean.

El origen del proyecto suelo estar en una idea, una necesidad o un deseo que alguien siente o expresa. Pero esa idea suele ser inicialmente vaga y hasta confusa. Es necesario un proceso, no siempre corto ni fácil, que lleve a definir con suficiente claridad el resultado y objetivos a conseguir. Un error frecuente en este punto es pensar que dicha definición de alcance corresponde exclusivamente al cliente y que éste debe de estar en condiciones de llegar a fijarlos con toda precisión, momento a partir del cual habrá de intervenir el jefe de proyecto.

Esta capacidad existe en ciertos clientes pero es más la excepción que la norma. Muchos otros clientes no tienen esa capacidad técnica o no han llegado a clasificar sus objetivos hasta ese nivel.

Será, por tanto, mucho más frecuente que la definición de alcance del proyecto sea un proceso conjunto y gradual entre el cliente y el jefe de proyecto. El primero expresará su idea o necesidad con mayor o menor claridad y en función de su capacidad y características personales. El jefe de proyecto probablemente habrá de realizar diversas preguntas para ayudar al cliente a precisar o aclara su necesidad. Efectuará también sugerencias y aportaciones derivadas de su profesionalidad y experiencia para encauzar y matizar el encargo del cliente con vistas a llegar a una solución más adecuada y eficaz. Podrán contemplarse en este proceso diversas alternativas que pudiesen dar lugar a proyectos más menos ambiciosos o con plazos o costes más reducido o más elevados.

Esto último puede tratarse de un complejo proceso de negociación que, aunque no siempre es carente de dificultades, debe permitir llegar a un acuerdo y a una concepción única del proyecto, que se traduce en los objetivos a alcanzar y que constituirá el marco de referencia para la definición del alcance de proyecto y que regirá durante el ciclo de vida del proyecto.

Equipo del Proyecto

Un equipo de proyectos es algo más que un grupo de personas asignadas para trabajar en un proyecto. Un equipo de proyectos es un grupo de personas interdependientes que trabajan en cooperación para lograr el objetivo del proyecto. El ayudar a estas personas a desarrollarse y crecer para convertirse en un equipo unido y efectivo requiere de esfuerzos por parte del gerente y de cada miembro del equipo. Al igual que el cliente y el gerente de proyectos, el equipo de proyecto puede constituir las diferencias entre el éxito y el fracaso del mismo.

Las características relacionadas con el equipo efectivo del proyecto para la definición del alcance del proyecto deberán incluir:

1. Disposición para una comprensión clara del objetivo del proyecto
2. Expectativas claras del papel y las responsabilidades de cada persona
3. Una orientación hacia resultados
4. Un alto grado de cooperación, comunicación y colaboración
5. Un alto grado de confianza.

Generalidades

1.1 Definición de Administración de Proyectos.

La administración de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a actividades de proyectos de manera que cumplan o excedan las necesidades y expectativas de las personas interesadas en un proyecto.

A su vez es la disciplina de planear, organizar, asegurar y coordinar recursos y personas para cumplir objetivos, entregables y criterios de éxito de los proyectos. La administración de proyectos ocurre cuando se da énfasis y una atención especial para conducir actividades no repetitivas con el propósito de lograr un conjunto de metas. Esta actividad es llevada a cabo por un conjunto de administradores que actúan como agentes unificadores para proyectos particulares, tomando en cuenta los recursos existentes, tales como el tiempo, materiales, capital, recursos humanos y tecnología.

La administración de proyectos sirve para aprovechar de mejor manera los recursos cuando están limitados en cantidad y/o tiempo de disponibilidad. También ayuda a realizar acciones concisas y efectivas para obtener el máximo beneficio.

1.1.1 Funciones de la Administración de Proyectos

La administración procura siempre el máximo aprovechamiento de los recursos, mediante su utilización eficiente. Las principales funciones de la administración se engloban en planeación, organización, dirección y control.

Durante la planeación se decide anticipadamente qué, quién, cómo, cuándo y por qué se hará el proyecto. Las tareas más importantes de la planeación son determinar el estatus actual de la organización, pronosticar a futuro, determina los recursos que se necesitarán, revisar y ajustar el plan de acuerdo con los resultados de control y coordinación durante todo el proceso de planeación.

La organización realiza actividades en grupo, de asignación y asesoramiento, y proporciona la autoridad necesaria para llevar a cabo las actividades.

Dentro de esta etapa se identifica, define y divide el trabajo a realizar, se agrupan y definen los puestos, se proporcionan los recursos necesarios y se asignan los grados de autoridad.

El siguiente paso es la dirección, la cual sirve para conducir el comportamiento humano hacia las metas establecidas.

Aquí se comunican y explican los objetivos a los subordinados, se asignan estándares, se entrena y guía a los subordinados para llegar a los estándares requeridos, se recompensa el rendimiento y se mantiene un ambiente motivacional.

Por último se encuentra el control, que se encarga de medir el rendimiento obtenido en relación las metas fijadas. En caso de haber desviaciones, se determinan las causas y se corrige lo que sea necesario.

De acuerdo a lo anterior, el esfuerzo principal en la administración de un proyecto tiene que estar centrado en establecer un plan de ruta para indicar cómo se logrará el alcance del proyecto a tiempo y dentro del presupuesto. La clave para el control efectivo del proyecto es medir el progreso real del plan y compararlo con el planeado sobre una base oportuna y periódica, realizando a su vez correctivas de inmediato si así se requieren.

Este esfuerzo engloba:

1. Definir con claridad el objetivo del proyecto: alcance, tiempo y costo. La definición tiene que ser aceptada por el cliente y las personas u organización que realizará el proyecto.
2. Dividir y subdividir el alcance del proyecto en “piezas” importantes o paquetes de trabajo (WBS)
3. Definir las actividades específicas que son necesarias de realizar para cada paquete de trabajo con el fin de lograr el objetivo del proyecto.
4. Presentar gráficamente las actividades bajo la forma de un diagrama de red o matriz de precedencia. Estas representaciones graficas muestran el orden necesario u las interdependencias de las actividades para lograr el objetivo del proyecto.
5. Hacer un estimado de tiempo de la duración que tendrá que complementar cada actividad. Será necesario determinar qué tipos de recursos se necesitan para determinar cada actividad dentro de la duración estimada.
6. Hacer un estimado de costos para cada actividad. El costo se basa en los tipos y cantidades de recursos necesarios para cada actividad.
7. Calcular el programa y el presupuesto de un proyecto, para determinar si el mismo se puede terminar dentro del tiempo requerido, con los fondos asignados y los recursos disponibles. Si no es así, se tienen que hacer ajustes al alcance del proyecto, a los tiempos estimados de las actividades o a las asignaciones de recursos hasta que se pueda establecer un plan de líneas base alcanzable y realista.

La administración de proyectos es una actividad que requiere orden; sistemas; un gran entusiasmo, compromiso y responsabilidad para hacer que funcione; esfuerzos de planeación para definir con detalle qué se pretende lograr y coordinación para elaborar una programación lógica y alcanzable.

1.1.2 Áreas de la Administración de Proyectos

Con base al PMBOK Guide (Project Management Body of Knowledge), el proceso de administración de proyectos se organiza en nueve áreas que a continuación son descritas brevemente:

1. Administración de la integración del proyecto: describe a los procesos requeridos para asegurar que los diversos elementos del proyecto se coordinen apropiadamente. Se compone del plan de desarrollo del proyecto, del plan de ejecución del proyecto y del control completo de los cambios.
2. Administración del alcance del proyecto: describe los procesos requeridos para asegurar que el proyecto incluya sólo el trabajo requerido para completar el proyecto exitosamente. Se compone de la iniciación, la planeación del alcance, la definición del alcance, comprobación y el control de cambios del alcance.
3. Administración de tiempo de proyecto: describe los procesos requeridos para asegurar la terminación oportuna. Se compone de la definición de actividades, la secuencia de actividades, la estimación de la duración de actividades, el desarrollo del programa de actividades y el control de éste último.
4. Administración del costo del proyecto: describe los procesos requeridos para asegurar que el proyecto se ejecute hasta su término dentro del presupuesto apropiado. Esto se compone de la planificación de los recursos, el estimado del costo, el presupuesto del costo y el control del costo.
5. Administración de la calidad del proyecto: describe los procesos requeridos para asegurar la satisfaga las necesidades para la cual se emprendió. Esto se compone de la planificación de la calidad, aseguramiento de la calidad y el control de la calidad.
6. Administración de recursos humanos: describe el proceso que organizan al equipo del proyecto, se compone de los procesos de dirección de proyectos para la planificación de los recursos humanos. Es adquirir, desarrollar y gestionar el equipo del proyecto.
7. Administración de la comunicación de proyecto: describe los procesos relacionados con la distribución, el almacenamiento y el destino final de la información de proyecto en el tiempo requerido. Se compone de la buena planeación de comunicaciones, la repartición de información y el informe del desarrollo y cierre del proyecto.
8. Administración del riesgo del proyecto: describe los procesos relacionados con el desarrollo de la administración de los riesgos de un proyecto. Se compone de los procesos de dirección, planificación, administración e identificación. Y dar respuesta a los riesgos y gar seguimiento y control.
9. Administración de la procura del proyecto: describe los procesos para comprar o adquirir productos y servicios. Se compone de los la planificación de las compras y adquisiciones, solicitar respuestas y selección de proveedores y administración y cierre del contrato.

1.1.3 ¿Qué es el Administrador de Proyectos?

El administrador de proyectos puede ser definido como el individuo que cumple con la tarea de integrar los esfuerzos dirigidos hacia le ejecución exitosa de un proyecto específico. Esta persona enfrenta un conjunto de circunstancias únicas en cada proyecto.

1.2 ¿Qué es un Proyecto?

Un proyecto es cualquier tarea que tiene un principio y un final definibles. Es la concepción de planeación que se establece para llevar a cabo una serie de actividades que permitan alcanzar un objetivo establecido a través del surgimiento de una necesidad.

1.2.1 Características de un Proyecto.

1. Los proyectos son Temporales, esto significa que cada proyecto tiene un principio y un final definido. Temporal no necesariamente significa de corta duración; muchos proyectos duran varios años. En cada caso, sin embargo, la duración de un proyecto es limitada. Los proyectos no son esfuerzos continuos. La mayoría de los proyectos se emprenden para obtener un resultado que se espera que perdure durante siglos. Con frecuencia los proyectos también pueden tener impactos sociales, económicos y ambientales, intencionales o no, que perduran mucho más que los propios proyectos.

2. Un proyecto crea productos entregables únicos. Productos entregables son productos, servicios o resultados. Los proyectos pueden crear:

- ✓ Un producto o artículo producido, que es cuantificable, y que puede ser un elemento terminado o un componente.
- ✓ La capacidad de prestar un servicio como, por ejemplo, las funciones del negocio que respaldan la producción o la distribución.
- ✓ Un resultado como, por ejemplo, salidas o documentos. Por ejemplo, de un proyecto de investigación se obtienen conocimientos que pueden usarse para determinar si existe o no una tendencia o si un nuevo proceso beneficiará a la sociedad.

La singularidad es una característica importante de los productos entregables de un proyecto. Por ejemplo se pueden construir muchas casas con igual número de recamaras, pero cada casa individual es única: diferente propietario, diferente ubicación, diferente contratista, etc. La presencia de elementos repetitivos no cambia la condición fundamental de único de un trabajo en un proyecto.

3. Un proyecto, su elaboración es gradual, esta característica acompaña a los conceptos de temporal y único. Elaboración Gradual significa desarrollar en pasos e ir aumentando mediante incrementos. Por ejemplo, el alcance de un proyecto se define de forma general al comienzo del proyecto, y se hace más explícito y detallado a medida que el equipo del proyecto desarrolla un mejor y más completo entendimiento de los objetivos y de lo que se va a generar como entregables.

La elaboración gradual de las especificaciones de un proyecto debe ser coordinada cuidadosamente con la definición adecuada del alcance del proyecto, particularmente se el proyecto se ejecuta en virtud de un contrato.

1.3 Tipos de Organización de Proyectos.

Aunque hay varias formas en que las personas pueden organizarse para trabajar en proyecto, los tipos más comunes de estructuras de organización son la funcional, la de proyectos y la matricial.

1.3.1 Organización de Tipo Funcional

Su principio radica en la División del trabajo de acuerdo a las funciones y actividades que se realizan en la empresa. Es decir que en esta estructura la organización se divide en grupos, que son responsables de todos los proyectos que desarrolla la firma de Ingeniería en su especialidad correspondiente. A estos Grupos se les denomina unidades funcionales y su jerarquización debe hacerse según el grado de autoridad que posea y su denominación debe representar el trabajo que en ella se realiza.

Los proyectos en una organización de tipo funcional pueden incluir desarrollar nuevos productos, diseñar un sistema de información para la firma, rediseñar la distribución de la oficina o actualizar el manual de políticas y procedimientos de la compañía.

En una organización de tipo funcional, el gerente del proyecto no tiene autoridad completa sobre el equipo del proyecto, puesto que en lo administrativo los miembros aún trabajan para sus respectivos gerentes funcionales.

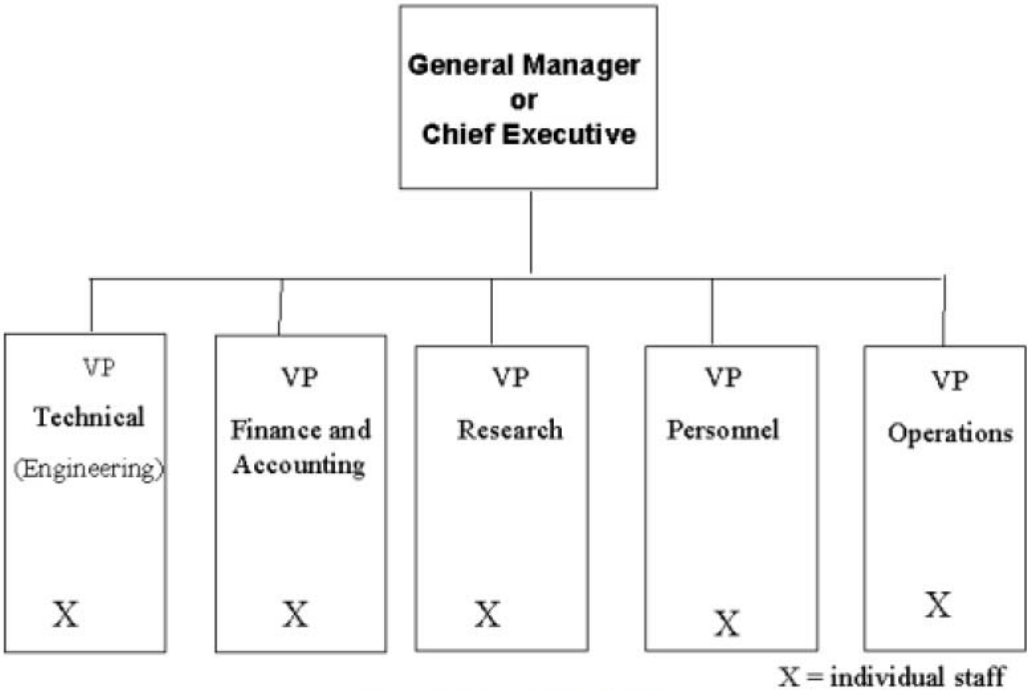


Figura 1.3-Organización Funcional

[Fuente: Información extraída de proyectos anteriores]

1.3.2 Organización de Tipo de Proyectizada o Task Force.

En este tipo de Organización se visualizan los objetivos del proyecto a través de la visión multidisciplinaria del coordinador o jefe del proyecto, se deben definir claramente los papeles, responsabilidad y autoridad de cada uno de los integrantes.
El Jefe del Proyecto especifica qué se debe de hacer y el departamento funcional es responsable de cómo se hace, con lo que se evita una de las que podrían ser desventajas de este tipo de estructura organizacional y que es el que la persona en el medio está trabajando para dos jefes o expuesto a dos mandos, ya que verticalmente el reporta a su jefe de departamento funcional y en forma horizontal a su jefe de proyecto.

Otro de los problemas que también se evitan al definir claramente la delimitación de funciones y responsabilidades, es que el Jefe de Proyecto sienta que tiene poca autoridad con respecto a los departamentos funcionales o que los Jefes de Departamento sientan que el Coordinador o Jefe de Proyecto está interfiriendo en su desarrollo de funciones.

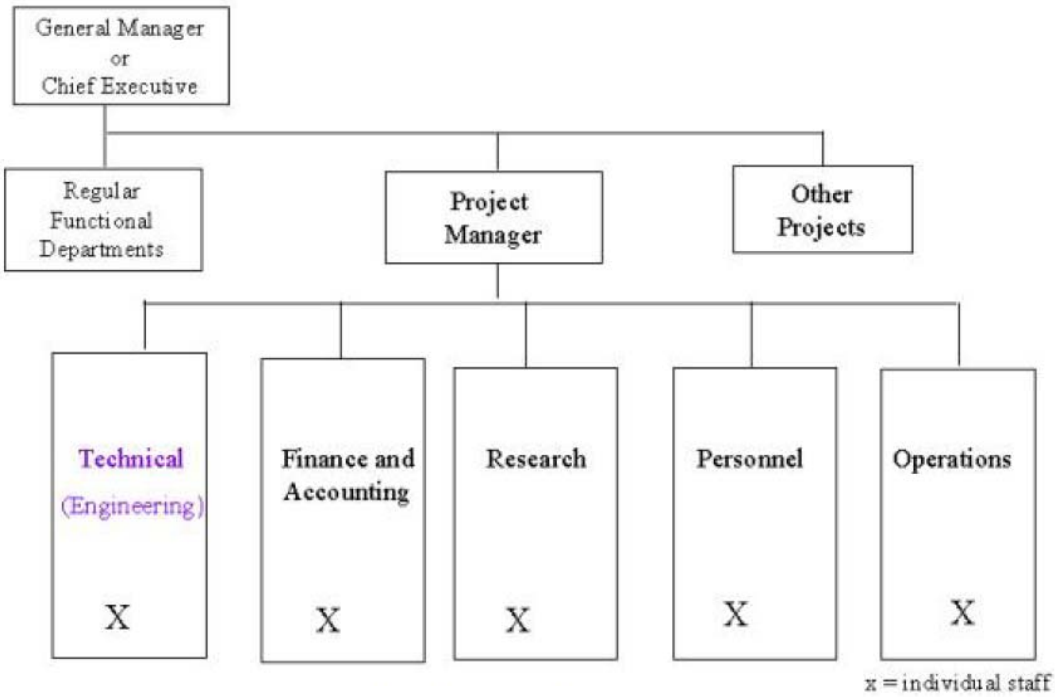


Figura 1.4-Organización Proyectizada

[Fuente: Información extraída de proyectos anteriores]

1.3.3 Organización de Tipo Matricial.

La organización de tipo matricial es una especie de híbrido-una mezcla de estructuras de organización tanto funcional como de proyectos. Proporciona el mismo centro de atención en el proyecto y en el cliente, que la estructura de proyectos, pero conserva la experiencia funcional de la estructura funcional. Cada uno de los componentes de proyectos y funcionales en la estructura matricial tiene sus responsabilidades para contribuir de forma conjunta al éxito de cada proyecto y de la compañía. El gerente de proyectos tiene la responsabilidad de los resultados de los proyectos mientras que los gerentes funcionales son los responsables de proporcionar los recursos necesarios para lograr los resultados.

La organización de tipo matricial asegura la utilización efectiva de los recursos de la compañía. Los componentes funcionales (Ingeniería de Sistemas, de pruebas, etc.), sede del personal técnico, proporcionan un grupo de conocimientos que respaldan los proyectos en marcha.

Los gerentes de proyectos son parte del componente de proyectos de la organización. Cuando la compañía recibe un pedido para un nuevo sistema, el vicepresidente de proyectos le asigna un gerente de proyectos. Un proyecto pequeño se puede asignar aun gerente de proyectos que ya está administrando otros pequeños. Un proyecto grande se puede asignar a un gerente de tiempo completo.

Entonces el gerente de proyectos se reúne con los gerentes funcionales apropiados para negociar la asignación de varias personas de los componentes funcionales para que trabajen con él. Estas personas se asignan al proyecto por el tiempo que se necesite. Algunas pueden ser asignadas de tiempo completo. Mientras que otras sólo de medio tiempo. Algunas quizá se asignen a un proyecto para toda su duración; otros probablemente trabajen en sólo parte de proyecto o incluso trabajen y dejen de hacerlo durante el proyecto, dependiendo presupuesto. En una organización de tipo matricial, no es nada raro que se asigne a una persona de un componente funcional de medio tiempo a varios proyectos que se estén realizando al mismo tiempo.

Según se terminan los proyectos o asignaciones particulares, las personas disponibles son asignadas a nuevos proyectos. El objetivo es maximizar el número de Horas-Hombre funcionales aplicadas a trabajar en proyectos (dentro de las restricciones de los presupuestos de los proyectos individuales) y minimizar el tiempo no utilizado (puesto que los costos de sueldos de tiempo no aprovechado los tiene que absorber la compañía, reduciendo la rentabilidad global de la compañía).

Por supuesto que el tiempo no utilizado se tiene que emplear en vacaciones, días de fiesta, enfermedad, actividades de capacitación y trabajo en propuestas para nuevos proyectos.

Todos los individuos asignados a un determinado proyecto constituyen el equipo de proyecto, bajo el liderazgo de un gerente de proyectos que integra y unifica sus esfuerzos. Las personas asignadas a varios proyectos pequeños pertenecerán a varios equipos de proyectos diferentes. Cada miembro de un equipo de proyectos tiene una doble relación de dependencia; es decir, cada integrante tiene dos gerentes-un gerente de proyectos (temporal) y un gerente funcional (permanente).

Para una persona asignada a varios proyectos al mismo tiempo, el cambiar las prioridades del trabajo puede ocasionar conflicto y ansiedad.

Es crítico especificar de quién depende el miembro del equipo y por cuáles responsabilidades o tareas. Por lo tanto, es importante que en una organización de tipo matricial se expongan con claridad las responsabilidades de la administración del proyecto y las responsabilidades de la administración funcional.

En este tipo de estructura, el gerente del proyecto es el intermediario entre la compañía y el cliente. Él define qué se tiene que hacer (al alcance del trabajo) para cuándo (programa) y por cuánto dinero (presupuesto) para cumplir con el objetivo del proyecto y satisfacer al cliente. Tiene la responsabilidad de dirigir el desarrollo del plan del proyecto, establecer el programa y el presupuesto del proyecto, y asignar tareas y presupuestos específicos a los diversos componentes funcionales de la organización de la compañía. Durante todo el proyecto el gerente tiene la responsabilidad tanto de controlar el desempeño del trabajo dentro del programa y el presupuesto, como de informar del desempeño del trabajo dentro del programa y el presupuesto, como de informar del desempeño del proyecto al cliente a la alta dirección de la compañía. A cada proyecto se le puede asignar un administrador de proyectos que apoye al gerente y al equipo en la planeación, control y presentación de informes.

En una organización matricial, cada gerente funcional es responsable de cómo se realizarán las tareas de trabajo asignadas y quién hará cada tarea (con el personal específico). El gerente funcional de cada componente de la organización proporciona asesoría técnica y liderazgo a las personas asignadas a los proyectos. También tienen la responsabilidad de asegurar que todas las personas asignadas a ese componente funcional se terminen de acuerdo con los requisitos técnicos del proyecto, dentro del presupuesto, y a tiempo.

En un ambiente de múltiples proyectos cada gerente funcional puede tener muchas personas asignadas a partes de muchos proyectos que se estén realizando simultáneamente, en especial si los proyectos son demasiado pequeños para requerir personal de tiempo completo o si necesitan ciertos conocimientos por sólo breves periodos. El gerente funcional tiene que supervisar continuamente las asignaciones de las personas dentro de su componente funcional y hacer las reubicaciones necesarias como respuesta a condiciones cambiantes en los diversos proyectos, como pueden ser retrasos en el programa o cambios por el cliente. En una situación en la que un proyecto esté retrasado y en peligro de no completarse para la fecha de terminación requerida por el cliente, el gerente funcional puede asignar temporalmente personal de proyectos que no estén en peligro.

La organización de tipo matricial proporciona un ambiente de verificaciones y equilibrio. El hecho de que los problemas potenciales se puedan identificar a través tanto de su estructura de proyectos como funcional reduce la posibilidad de que los problemas se oculten más allá del punto en que se puedan corregir, sin poner en peligro el éxito del proyecto.

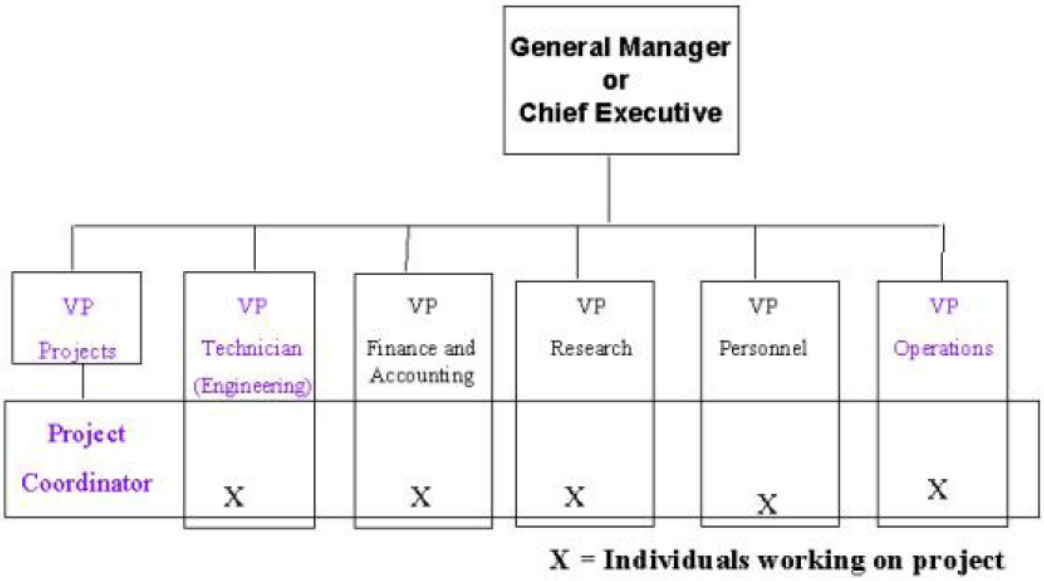


Figura 1.5-Organización Matricial

[Fuente: Información extraída de proyectos anteriores]

1.3.4 Ventajas y Desventajas de las Estructuras de Organización.

Tabla 1.1. Ventajas y Desventajas de las Organizaciones de los Proyectos.

Organización	Ventajas	Desventajas
Estructura Funcional	• No hay duplicación de Actividades • Excelencia Funcional	• Creación de "islas de trabajo" • Respuestas lentas • Carencia de enfoque al cliente
Estructura de Proyectos	• Control de los recursos • Sensibilidad hacia los clientes	• Ineficiencia en costos • Bajo nivel de transferencia de conocimientos entre proyectos
Estructura Matricial	• Uso eficiente de los recursos • Experiencia funcional disponible para todos los proyectos • Mayor aprendizaje y transferencia de conocimientos • Mejor comunicación	• Dobles relaciones de dependencia • Necesidad de equilibrio del poder

[Fuente: Tesis "Guía para la definición del alcance de Ingeniería en Proyectos de Plantas Industriales" por Ing. Sugey Granados Pérez, Facultad de Química UNAM, México, DF., 2006]

1.4 Ciclo de Vida de un Proyecto.

El Ciclo de Vida del Proyecto es la forma de definir un conjunto de fases que conectan el inicio con el fin de un proyecto. Generalmente, estas fases son secuenciales y en ocasiones superpuestas, cuyo nombre y número se determinan por las necesidades de gestión y control de la organización, la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación.

1.4.1 Características del Ciclo de Vida del Proyecto.

Hay diferentes maneras para definir el ciclo de vida idóneo para un proyecto. Algunas organizaciones estandarizan todos los proyectos con un ciclo de vida único, mientras que otras permiten al equipo de dirección del proyecto elegir el ciclo de vida apropiado para el equipo. Asimismo, las industrias a menudo tienden a usar un ciclo de vida preferido.

Los ciclos de vida del proyecto generalmente definen lo siguiente:

- ✓ El trabajo que se debe realizar en cada fase. Por ejemplo, la fase en la cual se realizar los trabajos del ingeniero electricista.
- ✓ Cuándo se generan los productos entregables en cada fase y cómo se revisarán, verificarán y validarán cada producto entregable.
- ✓ Quién está involucrado en cada fase.
- ✓ Cómo controlar y aprobar cada fase.

La mayoría de los ciclos de vida comparten determinadas características comunes:

- ✓ Generalmente, las fases son secuenciales y, normalmente, están definidas por transferencia de información técnica o componentes técnicos.
- ✓ Los niveles de coste y de personal son bajos al comienzo, alcanzan su nivel máximo en las fases intermedias y cae rápidamente cuando el proyecto se aproxima a su conclusión.
- ✓ Al inicio del proyecto el nivel de incertidumbre es el más alto, y el riesgo de no cumplir con los objetivos es más elevado. La seguridad de terminar con éxito aumenta poco a poco a medida que avanza el proyecto.
- ✓ El poder que tienen los interesados al inicio del proyecto y que influyen en las características del producto del proyecto y en el coste del mismo es más elevado al inicio y va disminuyendo con forme avanza el proyecto. Esto se debe a que los costes de los cambios y de la corrección de errores a menudo aumenta a medida que avanza el proyecto.

Aun cuando los ciclos de vida de proyectos tienen nombres de fases similares y requieren productos entregables similares, muy pocos ciclos de vida son idénticos.

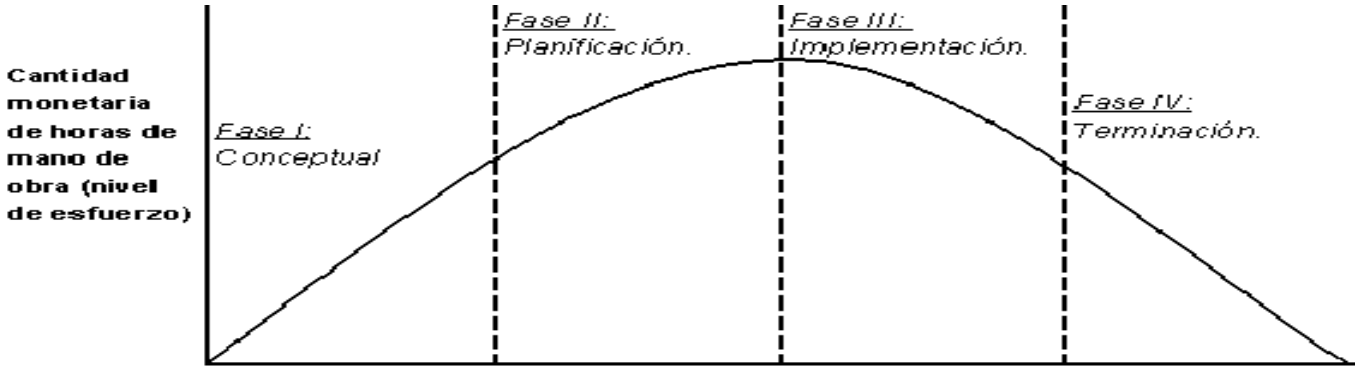
[Fuente: http://www.crioltic.com/2011/08/introduccion-la-dirección-de-proyectos.html consultada el 20-04-2013]

1.4.2 Características de las Fases del Proyecto.

Los productos entregables, y en consecuencia las fases, son parte de un proceso generalmente secuencial, diseñado para asegurar el adecuado control del proyecto y para obtener el producto o servicio deseado, que es el objetivo del proyecto.

En general, cualquier proyecto, por simple que sea, se estructura de acuerdo a la siguiente manera:

- ✓ *Inicio:* En esta fase, fundamentalmente, se describe el producto propuesto (el cual es consecuencia de un análisis de necesidades y de un proceso de documentación), se justifica el proyecto indicando qué problemática va a solucionar, se señalan los usuarios, la tecnología, el tiempo, los recursos humanos que serán necesarios y se consideran los posibles riesgos que se tendrán que enfrentar con el objeto de determinar la facilidad del mismo.
- ✓ *Planificación:* en el cual, fundamentalmente, debe indicarse qué actividades hay que realizar, por qué hay que realizarlas, en qué orden, quiénes deben ejecutarlas, cómo deben ejecutarlas, con qué medios y en cuánto tiempo.
- ✓ *Ejecución:* en esta fase se ejecutan las acciones a través de un monitoreo constante. Este proceso puede dar lugar a una re-planificación del proyecto o al pase a su última fase.
- ✓ *Cierre del Proyecto:* en la cual ya se tiene el producto final, se organiza la información para ser presentada y se obtienen las conclusiones, deberían verificarse si en efecto el producto satisface la problemática presentada en la fase de inicio.



* Identificación de las necesidades. * Establecimiento de la factibilidad * Identificación de alternativas. * Preparación de las propuestas. * Elaboración de un presupuesto y programación básica. * Identificación del equipo del proyecto.	* Instauración de un programa. * Efectuar estudios respectivos. * Diseño de un sistema. * Desarrollo y prueba de prototipos. * Análisis de los resultados. * Aprobación para la producción.	* Adquisición de insumos y mat. * Desarrollo y prueba de los recursos. * Establecimiento de los requerimientos de apoyo. *Producción del sistema. * Verificación del desempeño. * Revisión y ajustes que se necesiten.	* Capacitación al personal operativo *Transferencia de materiales. * Transferencia de la responsabilidad *Liberación de los recursos *Reasignación a los integrantes del equipo del proyecto.

Figura 1.6-Ciclo de Vida de un Proyecto [Fuente: http://monografias.com/trabajos12/pmbok/pmbok.shtml]

1.5 Tipos de Contratos.

Hay diferentes tipos de contrato, el cliente comúnmente es quien determina su preferencia o su requerimiento a este respecto aunque en ocasiones su definición del proyecto o sus demandas durante el desarrollo del mismo no son enteramente compatibles con el tipo de contrato seleccionado. Los tipos de contrato de ingeniería típicos son: a precio fijo (precio alzado), administración, costo reembolsable, contrato a precios unitarios.
Todos los tipos de contrato mencionados anteriormente, presentan ventajas y desventajas dependiendo del grado de entendimiento del cliente y la firma de ingeniería con respecto al contrato, el proyecto y la definición y requerimientos sobre el mismo.

1.5.1 Contratos a precio fijo.

En este tipo de contratos, el cliente y el contratista acuerdan un precio para un trabajo propuesto. Este tipo de contrato proporciona bajos riesgos para el cliente, puesto que éste no pagará más que el precio fijo con independencia de cuánto cueste en realidad el proyecto. Sin embargo un contrato a precio fijo es de alto riesgo para el contratista, porque si el costo de terminar el proyecto es superior a lo que se planea originalmente, él tendrá que una utilidad inferior a la prevista o incluso perderá dinero. Por lo tanto los contratos a precio fijo son los más indicados para proyectos que estén bien definidos y que representen poco riesgo.

El contratista que presente una licitación para un proyecto a precio fijo debe considerar durante la definición del alcance, estimados de costos exactos y completos e incluir los costos de contingentes suficientes, sin embargo es necesario tener cuidado de no exagerar el precio del proyecto propuesto, pues de lo contrario quizá se seleccione a un contratista competidor con un precio inferior.

1.5.2 Contrato por administración.

Aunque suele ser el sueño de algunos constructores, no es en absoluto recomendable para los intereses del Contratistas. Este contrato por Administración se basa en la fijación de unos precios de mano de obra y materiales por parte del Constructor y con arreglo a ellos se facturan al Contratista los trabajos realizados encargados por la propiedad. El compromiso del Constructor se limita a fijar la cantidad a facturar por cada hora de operario o especialista, y por cada unidad de material empleado, pero sin asegurar en ningún caso el número de horas no las cantidades a emplear en cada unidad de obra. Sobre el total de facturación de mano de obra y materiales consumidos el constructor carga un porcentaje fijo para cubrir sus gastos fijos y beneficio industrial. Por tanto la cantidad total a cobrar por estos conceptos se incrementa a medida que aumenta el volumen total de mano de obra y materiales, independientemente del volumen total de obra realizado.

Este tipo de contrato exige, para ser razonablemente aceptable para el Contratista, una estrecha vigilancia del Constructor por parte del Contratista y supone habitualmente un coste superior en la obra ejecutada que el que se conseguiría con otro tipo de contrato. En este Contrato se elimina todo interés por el rendimiento y la productividad no sólo en el constructor, sino en el propio personal u organización de éste.

Por otra parte el constructor se encuentra totalmente coaccionado en su trabajo, no pudiendo tomar decisión alguna, sin el previo permiso del Director Técnico o de la persona que represente al Contratista, lo cual dificulta gravemente su propia programación de trabajo. Además la tramitación administrativa de los pagos suele resultar complicada debido a la multitud de comprobaciones y papeleo que requiere su autorización. No es aconsejable por lo tanto este tipo de contrato, más que en casos de emergencia y siempre de manera provisional y parcial hasta conseguir la firma de otro contrato más conveniente. Como es lógico, existen además multitud de tipos de contratos que contemplan diferentes variantes a las mencionadas más arriba. Entre ellos los contratos al coste más un beneficio fijo, los contratos con beneficio en función del coste alcanzado, etc. El contrato es básicamente un acuerdo entre las dos partes contratantes en el cual se establecen los compromisos y obligaciones de cada parte, así como el reparto asunción de los riesgos que se puedan presentar. Todo ello en un plano de igualdad que supone además implícita la buena fe de ambas partes en el momento de la firma del contrato.

- Se prevé y a título excepcional la posibilidad de redistribución a precio alzado, sin existencia de precios unitarios.
- Se regula con detalle la aplicación de la revisión de precios
- Se regula con precisión la adjudicación de un contrato en supuesto de baja temeraria
- Se regula la constitución y posibilidades de las fianzas o garantías exigidas para los contratos.

1.5.3 Contratos a costo reembolsable.

En este tipo de contrato, el cliente acepta pagar al contratista los costos reales (mano de obra, materiales, etc.) con independencia de la cantidad más alguna utilidad acordada. Este tipo de contrato representa un alto riesgo para el cliente, puesto que los costos del contratista pueden exceder el costo propuesto. Este tipo de contrato proporciona bajos riesgos para el contratista, porque todos los costos serán reembolsados por el cliente, sin embargo, si los costos del contratista exceden el presupuesto resultará dañada sus posibilidades de obtener contrato en el futuro. Debido a sus características estos tipos de contratos en la actualidad ya casi no son utilizados en ingeniería.

1.5.4 Contrato a precio unitario.

Es aquel bajo el que se paga al contratista un importe específico por cada unida de trabajo realizado; en esencia esta dado a precio fijo y su única variable son las unidades de trabajo realizadas.

1.6 Dirección del Proyecto

Durante la dirección de un proyecto se aplican conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para el desarrollo de las actividades del proyecto con el fin de satisfacer los requisitos del mismo. La dirección del proyecto se logra mediante la ejecución de procesos, usando conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas de dirección de proyectos que reciben entradas y generan salidas.

Para que un proyecto tenga éxito, el equipo del proyecto debe considerar lo siguiente:

- Seleccionar los procesos apropiados dentro de los grupos de proceso de la dirección de proyectos (también conocidos como grupos de procesos) que sean necesarios para cumplir con los objetivos del proyecto.
- Usar un enfoque definido para adaptar las especificaciones del producto y los planes de tal forma que se puedan cumplir los requisitos del proyecto y del producto.
- Cumplir con los requisitos para satisfacer, deseos y expectativas de los interesados.
- Equilibrar las demandas concurrentes de alcance, tiempo, costes, calidad, recursos y riesgos para producir un producto de calidad.

Estos puntos documentan la información necesaria para iniciar, planificar, ejecutar, supervisar y controlar, y cerrar un proyecto e identifica los procesos de la dirección de proyectos que han sido reconocidos como buenas prácticas para la mayoría de los proyectos, la mayor parte del tiempo. Estos procesos aplican globalmente y en todos los grupos industriales. Buenas prácticas significa que existe un acuerdo general en que se ha comprobado que la aplicación de esos procesos de dirección de proyectos aumenta las posibilidades de éxito en una amplia variedad de proyectos.

Un proceso es un conjunto de acciones y actividades interrelacionadas que se llevan a cabo para alcanzar un conjunto previamente especificado de productos, resultados o servicios. El equipo del proyecto es quien está a cargo de ejecutar los procesos de dirección de proyectos, que por lo general pertenece a una de estas dos categorías principales:

- Los procesos de la dirección de proyectos comunes a la mayoría de los proyectos por lo general están relacionados entre sí por el hecho de que se llevan a cabo para un propósito integrado. El propósito es iniciar, planificar, ejecutar, supervisar y controlar, y cerrar un proyecto.
- Los procesos orientados al producto, especifican y crean el producto del proyecto. Los procesos orientados al producto se definen normalmente por el ciclo de vida del proyecto y varían según el área de aplicación. Los procesos de la dirección de proyectos y los procesos orientados al producto se superponen e interactúan durante el proyecto. Por ejemplo, no se puede definir el alcance del proyecto si no se tiene una comprensión básica acerca de cómo crear el producto especificado.

La dirección de proyectos es una tarea integradora. La integración de la dirección de proyectos exige que cada proyecto y proceso de productos este correctamente alineado y conectado con los otros procesos, a fin de facilitar su coordinación. Estas interacciones entre proceso a menudo requieren que se hagan con sesiones entre los requisitos y los objetivos del proyecto.

Es posible que un proyecto grande y complejo tenga algunos procesos que deban repetirse varias veces para definir y satisfacer los requisitos de los interesados, y para llegar a un acuerdo acerca de las salidas de los procesos. No realizar acciones durante uno de los procesos afectará normalmente al proceso en cuestión y a otros relacionados. Por ejemplo, un cambio en el alcance casi siempre afectará al coste del proyecto, pero dicho cambio puede o no afectar a la motivación del equipo o a la calidad del producto. Las concesiones específicas de rendimiento pueden variar de un proyecto a otro, y de una organización a otra. El éxito de una dirección de proyectos incluye la gestión activa de estas interacciones a fin de cumplir exitosa con los requisitos del patrocinador, el cliente y demás interesados.

1.6.1 Procesos de Dirección de Proyectos.

Se definen como elementos con interfaces bien definidos. Los grupos de proceso requeridos y los procesos que los componen son guías para aplicar los conocimientos y habilidades apropiadas para la dirección de proyectos durante el proyecto.

La aplicación de procesos de dirección de proyectos a un proyecto es repetitiva. El director del proyecto así como el equipo del proyecto son responsables de determinar qué procesos serán utilizados, quién los usará, y el grado de rigor de ejecución de esos procesos para alcanzar los objetivos del proyecto.

Los Grupos de Dirección de Proyectos son:

- Grupo de Procesos de Iniciación: Define y autoriza el proyecto o una fase del mismo.
- Grupo de Procesos de Planificación: Define y detalla los objetivos y planifica la dirección de acción necesaria para lograr los objetivos y el alcance del proyecto.
- Grupo de Procesos de Ejecución: Integra recursos humanos y materiales para que se lleve a cabo el plan de administración del proyecto.
- Grupo de Procesos de Seguimiento y Control: Cuantifica y supervisa de manera periódica el avance, a fin de identificar las variaciones respecto al plan de administración del proyecto, y de esta manera, si es necesario, tomar medidas correctivas para cumplir con los objetivos del proyecto.
- Grupo de Procesos de Cierre: Formaliza la aceptación del producto o servicio y concluye de una manera ordenada el proyecto.

1.6.2 Procesos del Proyecto.

Los proyectos están constituidos por procesos de planificación del mismo. Los procesos de planificación incluyen los siguientes procesos de dirección de proyectos:

1. Desarrollar el Plan de Administración de Proyectos, define, prepara, integra y coordina los planes subsidiarios en un plan de administración de proyectos. El plan de administración de proyectos se convierte en la principal fuente de información para determinar cómo se planificara, de ejecutará, supervisara y controlara y cerrara el proyecto.

2. Planificación del Alcance, es el proceso necesario para crear un plan de administración del alcance del proyecto que documente cómo se definirá, verificará y controlará el alcance de proyecto, y cómo se creara la estructura del glose del trabajo.
3. Definición del Alcance, es el proceso necesario para desarrollar un enunciado detallado del alcance del proyecto como base para futuras decisiones del proyecto.
4. Crear EDT, es el proceso necesario para subdividir los principales productos entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de administrar.
5. Definición de las actividades, es el proceso necesario para identificar las actividades específicas que deben realizarse para producir los diversos productos entregables del proyecto.
6. Establecimiento de la secuencia de las actividades, es el proceso necesario para identificar y documentar las dependencias entre las actividades del cronograma.
7. La estimación de recursos de las actividades, es el proceso necesario para estimar los tipos y las cantidades de recursos necesarios para realizar cada actividad del cronograma.
8. Estimación de la duración de las actividades, es el proceso necesario para estimar la cantidad de periodos laborables que se requieren para completar cada actividad del cronograma.
9. Desarrollo del cronograma, es el proceso para analizar las secuencias de las actividades, la duración de las actividades, los requisitos de los recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma del proyecto.
10. Estimación de costos, es el proceso necesario para desarrollar una aproximación de los costes de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto.
11. Preparación del presupuesto de costes, es el proceso necesario para sumar los costes estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo a fin de establecer una línea base de coste.
12. Planificación de calidad, es el proceso necesario para identificar qué estándares de calidad son relevantes para el proyecto y determinar cómo satisfacerlos.
13. Planificación de los recursos humanos, es el proceso necesario para identificar y documentar los roles dentro del proyecto, las responsabilidades y relaciones de comunicación, así como para crea el plan de manejo de personal.
14. Planificación de las comunicaciones, es el proceso necesario para determinar las necesidades con respecto a la información de las comunicaciones de los interesados en el proyecto.
15. Planificación de administración de riesgos, es el proceso necesario para decidir cómo abordar, planificar y ejecutar las actividades de administración de riesgo para un proyecto.
16. Identificación de riesgo, es el proceso necesario para determinar que riesgos podrían afectar el proyecto y documentar sus características.
17. Análisis cualitativos de riesgo, es el proceso necesario para priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y cambiando la probabilidad de ocurrencia y el impacto
18. Análisis cuantitativo de riesgo, es el proceso necesario para analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados en los objetivos generales de los proyectos.
19. Planificación de la respuesta a los riesgos, es el proceso necesario para desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
20. Planificar las compras y adquisiciones, es el proceso necesario para determinar qué comprar y adquirir, y cuándo y cómo hacerlo.

21. Planificar la contratación, es el proceso necesario para documentar los requisitos de los productos, servicios y resultados y para identificar a los posibles proveedores.

1.7 Planeación del Proyecto.

La planeación de un proyecto es un conjunto de acciones que permiten guiar y controlar el proyecto hacia su terminación exitosa; comienza a partir del establecimiento de las necesidades del cliente, y abarca hasta la terminación del producto y su entrega.

La parte de la planeación incluye elaborar con gran detalle el plan, el programa y el presupuesto. Para la planeación de un proyecto se tienen los siguientes pasos:

1. *Definir con claridad el objetivo del proyecto*. La definición tienen que ser aceptada por el cliente y la persona u organización que realizara el proyecto.
2. *Dividir el alcance del proyecto en piezas importantes, o paquetes de trabajo.* Aunque los proyectos importantes quizá parezcan ser abrumadores cuando se contemplan como un conjunto, una forma de dominar el proyecto más monumental es dividirlo. La estructura de división del trabajo es un árbol jerárquico de los elementos de trabajo o partidas que realiza o produce el equipo durante el proyecto. Con frecuencia la EDT identifica la organización o la persona individual responsable de cada paquete de trabajo.
3. *Definir las actividades específicas que son necesarias de realizar en cada paquete de trabajo con el fin de lograr el objetivo del proyecto.*
4. *Presentar en forma gráfica las actividades bajo el diagrama de red.* Este diagrama muestra el orden necesario y las interdependencias de las actividades para alcanzar los objetivos del proyecto.
5. *Calcular el tiempo estimado que requerirá completar cada actividad.* También es necesario determinar los tipos de recursos y la cantidad que se requiere de cada uno de ellos para terminar cada actividad dentro del tiempo estimado.
6. *Calcular el costo estimado para cada actividad.* El costo se basa en el tipo y costo de recursos que se requieren para cada actividad.
7. *Calcular un programa y un presupuesto para el proyecto para determinar si se puede lograr dentro del tiempo requerido, con los fondos asignados y con los recursos disponibles.* Si es así, se tienen que hacer ajustes al alcance del proyecto, a los tiempos estimados de a las actividades o las asignaciones de recursos, hasta que se pueda establecer un plan de línea base (un programa para logara el alcance del proyecto a tiempo y dentro del presupuesto), que sea factible y realista.

La planeación determina lo que se necesita hacer, quién lo hará, cuánto tiempo se necesitará y cuento costará. El resultado de este esfuerzo es un plan de línea base. El dedicar tiempo al desarrollar un plan bien pensado es crítico para el logro de cualquier proyecto. Porque muchos de ellos han excedido sus presupuestos, fallando en las fechas de terminación, o han satisfecho sólo en forma parcial sus especificaciones técnicas debido a que no existía un plan de línea base viable antes de iniciar el proyecto.

Es importante que las personas que participarán en la realización de proyecto también colaboren en la planeación del trabajo. Por lo general son los que conocen más sobre las actividades sobre qué actividades detalladas son necesarias de realizar. Incluso al contribuir en la planeación de trabajo, estas personas se comprometen a lograrlo de acuerdo al plan. La planeación crea compromiso.

1.7.1 Estructura de División del Trabajo (WBS)

Una vez que se decidido el objetivo el proyecto, el paso siguiente es determinar qué elementos o actividades del trabajo son necesarias de realizar para lograrlo. Esto requiere elaborar una relación de todas las actividades. Hay dos enfoques para preparar esta relación. Un es hacer que el equipo del proyecto prepare la relación de actividades mediante una "tormenta de ideas". Este enfoque es apropiado para proyectos pequeños; sin embargo, para proyectos más complejos, es difícil desarrollar una lista amplia de actividades sin olvidar algunas partidas. Para estos proyectos un enfoque mejor es crear una estructura de división del trabajo (EDT).

La EDT divide un proyecto en piezas o partidas manejables para ayudar a asegurarse que se identifiquen todos los elementos que se necesiten para completar el alcance del trabajo del proyecto. Es un árbol jerárquico de partidas de trabajo que logrará o producirá el equipo durante el proyecto. El logro o la producción de todas estas partidas constituyen la terminación del alcance del trabajo del proyecto.

En la figura 4 se presenta un ejemplo de una EDT para el festival de una ciudad la estructura grafica subdivide el proyecto en piezas más pequeñas denominadas partidas de trabajo. No todas las ramas de EDT han sido divididas al mismo nivel. Las de nivel más bajo de cualquier rama se conoce como un paquete de trabajo. La mayor parte de los paquetes de la figura 4 se encuentran en el segundo nivel, pero cuatro partidas de trabajo se dividen aún más en un tercer nivel más detallado; una partida de trabajo (la relación de voluntarios) no se divide más allá del primer nivel. Por lo general la EDT señala la organización o la persona que tiene la responsabilidad de cada partida de trabajo.

Los criterios para decidir el detalle o los niveles que se deben colocar en la EDT son:

1. El nivel en el cual una persona individual o una organización se le puede asignar la responsabilidad de realizar el paquete de trabajo.
2. El nivel al que se desea controlar el presupuesto, supervisar y recopilar información de costos durante el proyecto.

No existe una EDT única. Por ejemplo, dos equipos diferentes pueden desarrollar dos EDT diferentes para el mismo proyecto.

1.7.2 Matriz de Responsabilidades

La matriz de responsabilidades es un método utilizado para mostrar en un formato tabular, las personas que tienen la responsabilidad de realizar las partidas de trabajo en una EDT. Es una herramienta útil porque además muestra el papel de cada persona en respaldar el proyecto global.

Algunas de estas matrices usan una X para mostrar quién tiene la responsabilidad de cada parida de trabajo; otras utilizan una P para mostrar la responsabilidad principal y una S para mostrar la responsabilidad de respaldo para una partida de trabajo especifica. Es una buena idea asignar a sólo una persona como líder o principal responsable de una partida de trabajo. El nombrar a dos personas como copresidentes aumente el riesgo de que cierto trabajo "quede sin hacerse o quede inconcluso" porque cada persona supone que la otra lo hará. Se puede apreciar un ejemplo en la tabla 1.2

Tabla 1.2 Matriz de responsabilidades para el proyecto del festival

Partida de EDT	Partida de trabajo	Andrea Beth Bill	Chris Damian Jack	Jeff Jim Joe	Keith Lynn Neil	Pat Rose	Steve Tyler
	Festival	A A	A	A	P	A	A
1	Publicidad	A			A P		
1.1	Anuncios en los periódicos				P		
1.2	Carteles				P		
1.3	Boletos	P A			A		

Fuente: [Administración Exitosa de Proyectos de Jack Gido y James P. Clements

1.7.3 Definición de Actividades

Como se observó antes, mediante la tormenta de ideas del equipo se puede elaborar una relación de actividades específicas, detalladas, necesarias para hacer el proyecto global, en particular en proyectos pequeños. Sin embargo, para aquellos en los que se usa una estructura de división del trabajo, la persona o el equipo responsable de cada tarea puede definir las actividades individuales. Una **actividad** es una pieza de trabajo establecida que exige tiempo. No siempre requiere el esfuerzo de los participantes.

1.7.4 Diagrama de Gantt

Con frecuencia, a las técnicas de planeación de redes se les compara con una herramienta algo más familiar, conocida como **grafica de Gantt**, en ocasiones denominada **grafica de barras** esta es la herramienta de planeación y programación más antigua desarrollada a principios de siglo; sin embargo, sigue siendo muy popular, principalmente por su sencillez.

La grafica de Gantt combina las dos funciones de planeación y programación. En las gráficas de Gantt la programación de las actividades ocurre en forma simultánea a su planeación. La persona que dibuja las líneas o barras tiene que estar consciente de las interrelaciones en las actividades, es decir, cuales se tienen que terminar antes de que se puedan iniciar otras y cuales se pueden realizar de forma concurrente. Uno de los principales inconvenientes de la gráfica de Gantt tradicional es que no muestra en forma visual las interrelaciones de las actividades. Por tanto, no resulta obvio cuáles actividades resultarán afectadas si una de ellas se demora. Sin embargo la mayor parte de los programas de computación para la administración de proyectos puede producirlas mostrando interdependencias entre tareas, al utilizar flechas de conexión.

1.7.5 Realización de Proyecto.

Una vez que se ha desarrollado el plan de línea base (alcance, tiempo y costo) se puede proceder al trabajo del proyecto. El equipo, dirigido por el Gerente del proyecto, pondrá en práctica el plan y realizará las actividades o elementos del trabajo de acuerdo con él. El ritmo de la actividad aumentará según se vayan incluyendo más y diversos recursos al desarrollo de las tareas del proyecto.

1.7.6 Control del Proyecto.

Mientras se está realizando el proyecto, es necesario supervisar el avance para asegurar que todo vaya de acuerdo al plan. Esto incluye medir el progreso real y compararlo con el planeado. Para medir el avance real es importante mantener un seguimiento de cuáles actividades ya se han iniciado y/o terminado, cuándo lo hicieron y cuánto dinero se ha gastado o comprometido. Si en cualquier momento del proyecto la comparación del avance real con el programado muestra que se está retrasando de acuerdo al plan, que está excedido al presupuesto o que no cumple con las especificaciones técnicas, se tienen que llevar a cabo acciones correctivas para hacer que el proyecto esté de nuevo de acuerdo a lo planeado.

Antes de tomar la decisión de poner en práctica una acción correctiva, quizá sea necesario evaluar varias alternativas para asegurar ésta hará que el proyecto quede de nuevo dentro del alcance, el tiempo y las restricciones presupuestales del objetivo. Por ejemplo, se debe estar consciente de que aumentar recursos para compensar el tiempo y volver a estar dentro de lo programado, quizá dé como resultado exceder el presupuesto planeado. Si un proyecto queda demasiado fuera de control, tal vez sea difícil obtener su objetivo sin sacrificar el alcance, el presupuesto, el programa o la calidad.

La clave para el control del proyecto efectivo es medir el progreso real y compararlo con el planeado sobre una base periódica y oportuna y llevar a cabo la acción correctiva de inmediato si es necesaria. El confiar que un problema desaparecerá sin una intervención correctiva es ingenuo. Mientras más temprano se identifique y corrija la dificultad es mejor. Con base en el avance real, es posible pronosticar un programa y un presupuesto para la terminación del proyecto. Si estos parámetros están fuera del objetivo, es necesario poner en práctica de inmediato acciones correctivas.

El proceso de control del proyecto incluye recopilar información periódicamente sobre el desempeño del proyecto, y comparar el avance real con el planeado para llevar a cabo acciones correctivas si el desempeño real es inferior al planeado. Este proceso tiene que ocurrir con periodicidad.

Se inicia con el establecimiento de un plan de línea base que muestra cómo se logrará el alcance del proyecto (tareas) a tiempo (programas), y dentro del presupuesto (recursos, costos). Una vez que el cliente y el contratista o el equipo están de acuerdo con este plan de línea base se puede iniciar el proyecto.

Se debe establecer un periodo de presentación de informes sistemático para comparar el avance real con el planeado. La presentación de los informes puede ser diaria, semanal, quincenal o mensual, dependiendo de la complejidad o de la duración global del proyecto. El periodo de presentación de informes puede ser tan corto como cada día.

Durante cada periodo de presentación de informes es necesario recopilar dos clases de datos o información:

1. Datos sobre el desempeño real. Incluye:

   - ✓ El tiempo real en que se iniciaron y/o terminaron las actividades.
   - ✓ Los costos reales gastados y comprometidos.

2. Información sobre cualquier cambio en el alcance, el programa y el presupuesto del programa.

Estos cambios los puede iniciar el cliente o el equipo del proyecto. O pueden ser el resultado de un acontecimiento inesperado, como un desastre natural, una huelga laborar o la renuncia de miembro clave del equipo.

Se debe observar que una vez que se incluyen los cambios y son aceptados por el cliente se tiene que elaborar un nuevo plan de línea base. El alcance, el programa y el presupuesto quizá sean diferentes a los del plan de línea base original.

El proceso de control del proceso es una parte importante y necesaria de su desarrollo. El sólo hecho de establecer un plan de línea base sólido no es suficiente, puesto que incluso los planes mejor preparados no siempre funcionan. La administración de proyectos es un enfoque proactivo al control de un proyecto para asegurar que se logre su objetivo incluso cuando las cosas no salen de acuerdo al plan.

1.7.7 Terminación del Proyecto.

La cuarta y última fase del ciclo de vida del proyecto es terminarlo. Se inicia después de que se ha completado el trabajo del proyecto.

El propósito de terminar apropiadamente un proyecto es aprender de la experiencia ganada en el mismo, con el fin de mejorar el desempeño en el futuro. Por lo tanto, las actividades realizadas con la terminación del proyecto se deben identificar e incluir en el plan de línea base –no se deben realizar como ideas espontaneas posteriores-.

Estas actividades pudieran incluir organizar y archivar los documentos del proyecto, recibir y hacer los pagos finales y realizar reuniones de evaluación posteriores a la terminación del proyecto, tanto dentro de la organización del contratista como en la del cliente.

La fase de terminación se inicia cuando se completa la realización del proyecto y el cliente acepta el resultado. En algunas situaciones esto pudiera ser un acontecimiento más bien formal, en donde un sistema automatizado cumple con un grupo de criterios o pasa pruebas que se especificaron en el contrato.

1.8 Administración del Cambio.

Si hay algo de lo que se puede estar seguro, es que durante un proyecto se producirán cambios. A pesar de los planes mejor preparados, seguirán ocurriendo modificaciones. Estos cambios pueden ser:

- Iniciados por el cliente,
- Iniciados por el equipo del proyecto,
- Ocasionados por sucesos imprevistos durante el desempeño del proyecto, o
- Requeridos por los usuarios de los resultados del proyecto.

Un aspecto importante del trabajo del gerente de proyectos es administrar y controlar los cambios con el fin de minimizar cualquier recuperación negativa sobre el logro exitoso del objetivo del proyecto. Algunos cambios son insignificantes, pero otros afectan en forma importante el alcance del proyecto, el presupuesto o el programa del proyecto.

Decidir que se quiere una casa de dos pisos después de que el contratista ya ha preparado la construcción para una casa de un solo piso es importante, que desde luego aumentaría el costo y probablemente demoraría la fecha de terminación.

La repercusión que tiene un cambio sobre el logro del objetivo del proyecto depende de cuándo se identifica el cambio durante el proyecto. Por lo general mientras más tarde se identifican los cambios en el proyecto mayor es su efecto sobre el logro del objetivo del proyecto. Los aspectos que más probablemente resulten afectados son el presupuesto del proyecto y la fecha de terminación. Esto es particularmente cierto cuando es necesario “deshacer” el trabajo que ya se terminó, con el fin de incorporar el cambio requerido.

Al inicio del proyecto es necesario establecer procedimiento con relación a cómo se documentarán y autorizarán los cambios. Estos procedimientos tienen que abarcar entre la comunicación entre el gerente del proyecto y el cliente y entre el gerente del proyecto y el equipo del proyecto. Si los cambios se acuerdan en forma verbal en lugar de hacerlo por escrito y no hay indicación de la repercusión que tendrán los cambios sobre el alcance del trabajo, el costo, o el programa, los costos del proyecto pueden ser mayores que los previstos y los programas pueden durar más de lo esperado.

Cada vez que un cliente solicite cambios, el gerente del proyecto debe hacer que los miembros apropiados del equipo estimen los efectos sobre el costo y el programa del proyecto. Entonces el gerente debe presentar estos estimados al cliente y solicitar su aprobación antes de seguir adelante.

Si el cliente está de acuerdo con los cambios se deben revisar el programa y el presupuesto del proyecto para incorporar las tareas y costos adicionales. En ocasiones los clientes intentan incluir cambios gratis haciendo que parezcan insignificantes o evitan tratar con el gerente y lo hacen con una de las personas del equipo. El gerente de proyectos necesita asegurarse de que los miembros del equipo no aceptarán de un modo informal cambios que puedan requerir horas-hombre adicionales. De lo contrario, si el cliente no acepta pagar los cambios el contratista tendrá que absorber los costos de las horas-hombre adicionales y arriesgarse a excederse en los costos de una tarea en particular o de todo el proyecto.

En ocasiones los cambios los inicia el gerente o el equipo del proyecto. En ese caso, el gerente presentaría al cliente una propuesta para el cambio y obtendría su aprobación antes de hacer la modificación. Es probable que el cliente diera su aprobación si la variante reduce los costos sin disminuir el desempeño del sistema.

Por otro parte, si el gerente le pidiera al cliente que ampliara la fecha de terminación del proyecto o que proporcionara fondos adicionales debido a que el equipo del proyecto se había encontrado con dificultades que habían ocasionado demoras en el programa o exceso en los costos, el cliente quizá no estaría de acuerdo el contratista pudiera tener que absorber el exceso de los costos o gastar dinero adicional para añadir temporalmente más recursos para hacer que el proyecto quedará de nuevo dentro del programa.

El gerente de proyectos necesita dejar claro al equipo que sus miembros no deben hacer cambio alguno en su trabajo que aumente el costo más allá de las cantidades presupuestada, demora el programa, o produzca resultadas que no cumplan las expectativas del cliente.

Las discusiones en las reuniones proporcionan una buena oportunidad para que las personas expresen sus preocupaciones, temores y ansiedades. La ansiedad y el temor de lo desconocido pueden inducir estrés en las personas y crear resistencia al cambio. Durante las reuniones para discutir el cambio inminente el gerente no debe entrar en debates ni estar a la defensiva. Debe sentir empatía por los problemas y temores de las personas, no desestimarlos ni restarles importancia. Si es posible el gerente debe tener a los usuarios desde un inicio con la decisión de cambiar y hacerlos participes de la planeación y diseño del sistema a adoptar.

El gerente tiene la responsabilidad de proporcionar liderazgo en la planeación, organización y control del esfuerzo del trabajo para lograr el objetivo del proyecto.

2. Sistema SAP

2.1 Generalidades.

Un sistema de Información ERP es un sistema de Gestión de Recursos Empresariales, mejor conocido como ERP (Enterprise Resource Planning), es un conjunto de aplicaciones con el fin de integrar muchas o todas las funciones de la empresa.

Los componentes más comunes de éste Sistema de Información incluyen las funciones de finanzas, planificación, costos, comercial, mercadeo, manufactura, logística, mantenimiento, control de calidad y RRH. Entre las ventajas del Sistema de Información ERP se encuentran, incorporar procesos más eficientes al negocio, control de costos más ajustados, y un excelente servicio al cliente.

El sistema SAP en Alemán Aktiengesellschaft (AG), Systeme, Anwendungen, Produkte in der Datenverarbeitung, es un sistema de información que gestiona de manera integrada, "on-line", todas las áreas funcionales de la empresa.

Las siglas SAP (System, Applications and Products) identifican a una compañía de sistemas informáticos con sede en Alemania, que se introdujo en el mercado de los sistemas de información con un producto denominado SAP R/2, antecesor al SAP R/3. Este sistema está organizado en conjunto de módulos de software cliente/servidor a tres niveles en la versión R/3, que significa Real Time (Tiempo Real) /3 capas (Presentación, Aplicación, Base de Datos), al que añade un módulo de "Workflow" para la optimización y la reingeniería de los procesos de negocio.

Con tecnología innovadora y una sólida experiencia de negocios, SAP provee a sus clientes con soluciones escalables que les permite mejorar continuamente con las prácticas de negocios más avanzadas. La aplicación de SAP da el poder de responder rápida y precisamente a condiciones dinámicas de mercado, ayudando a los negocios a mantener una ventaja competitiva.

Más de 7,500 compañías de todos los tamaños y tipo de industria, utilizan su solución empresarial Sistema R/3, un conjunto de aplicaciones de software para administrar de manera integrada y en tiempo real los procesos de finanzas, logística y recursos humanos.

Fundada en 1972 y con sede en Walldorf, Alemania, SAP emplea a más de 12,000 personas en más de 50 países, quienes brindan apoyo y servicio de primer nivel a más de 9,000 empresas de 85 países. Existen actualmente más de 13,000 instalaciones del Sistema R/3 en el mundo.

En México, SAP inició operaciones en 1994 y a la fecha cuanta con más de 70 clientes, entre ellos Alestra, Alfa, Avantel, Arrocera Covadonga, Apasco, Coca Cola Femsa, Corinter, Grupo IUSA, Hylsamex, Maseca, Transportación Marítima Mexicana y Unilever. En la industria Automotriz en México, Mercedes Benz-México, BMW y Volkswagen de México son actuales clientes de SAP.

De hecho, los productos de SAP se han convertido en el Software de Negocios Líder en el Mercado, al contar con una participación del 29 por cierto a nivel global. La compañía cotiza en diferentes mercados bursátiles como el de Frankfurt Stock Exchange y NYSE (New York Stock Exchange) bajo el símbolo "SAP".

S istemas

A plicaciones

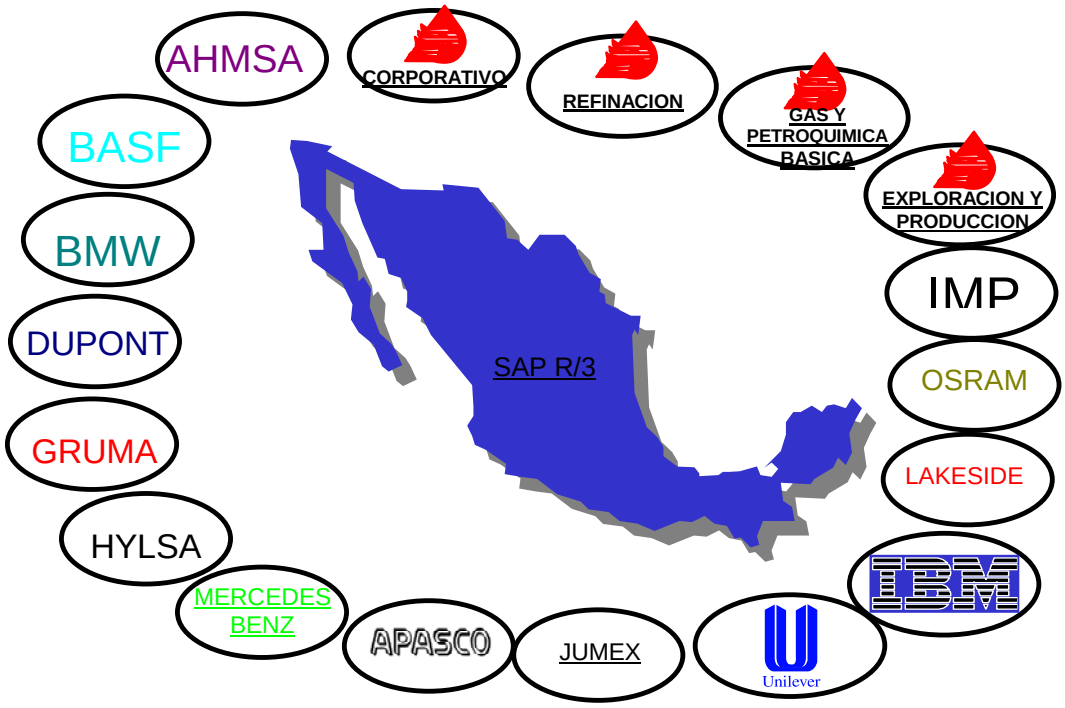
P roductos en procesamientos de datos

SAP cuenta con presencia en todo el mundo

Tabla 2.1. Presencia del Sistema SAP en el mundo.

AMERICA	EUROPA		CUENCA DEL PACIFICO	AFRICA/MEDIO ORIENTE
o Argentina	o Noruega	o Alemania	o Australia	o Israel
o Brasil	o Países Bajos	o Austria	o China	o Turquía
o Canadá	o Polonia	o Bélgica	o Corea	o Sudáfrica
o Estados Unidos	o Portugal	o Dinamarca	o Filipinas	o
o México	o República Checa	o España	o Hong Kong	o
o	o República Eslovaca	o Francia	o India	o
o	o Suecia	o Gran Bretaña	o Indonesia	o
o	o Suiza	o Grecia	o Japón	o
o	o	o Hungría	o Malasia	o
o	o	o Italia	o Nueva Zelanda	o
o	o	o	o Singapur	o
o	o	o	o Tailandia	o

Fuente: [Datos recopilados de proyectos anteriores]



Nota: en 1998 se informa que existen más de 130 clientes de SAP R/3 en México

Fuente: [Datos recopilados de proyectos anteriores]

Esquema: 2.1- Empresas que usan SAP en México

2.2 Qué integra el Sistema SAP

El Sistema SAP establece e integra el sistema productivo de las empresas. Se constituye con herramientas ideales para cubrir todas las necesidades de la gestión empresarial-sean grandes o pequeñas-en torno a: administración de negocios, sistemas contables, manejo de finanzas, contabilidad, administración de operaciones y planes de mercadotecnia, logística, etc.

2.3 Qué Nos Proporciona El Sistema SAP

Los proyectos requieren de mucha información para poder darles seguimiento por lo que el Sistema SAP proporciona una herramienta homogénea para la operación de oportunidades y proyectos, a través de la transacción llamada "*Sistema de Proyectos* (PS)", esta a su vez se verá modificada en su nombre por cada empresa para su mejor manejo. Este software soluciona problemas en las empresas que surgen del entorno competitivo mundial, los desarrollos de estrategias de satisfacción al cliente, las necesidades de innovación tecnológica, procesos de calidad y mejoras continuas, así como, el cumplimiento de normatividad legal impuesta por las instituciones gubernamentales.

El SAP utiliza el sistema SAP R/3, este es un sistema integrado. Esto significa que una vez que la información es almacenada, está disponible a través de todo el sistema, facilitando el proceso de transacciones y el manejo de información. Por ejemplo, si un departamento necesita comprar un ventilador industrial para un nuevo edificio, este es buscado desde ese momento y con el más apropiado vendedor. Con el sistema SAP R/3, el siguiente paso es dar de alta la orden de compra, la cual automáticamente ordena los fondos necesarios. En este punto todas las oficinas que necesiten saber sobre esta compra, tendrán la información. Por lo tanto, lo anterior no requerirá producir o tramitar copias de papeles de la compra y/o facturarla para el uso de varios departamentos administrativos, sino lo tendrán la información necesaria en sus sistemas computacionales. Una vez que el ventilador industrial es recibido, el departamento notificará del hecho al sistema SAP R/3 y se pagará la factura sin la necesidad de aprobaciones futuras. La oficina central de contabilidad puede hacer los cálculos por cargos extras. La oficina de activos, a través del sistema R/3 sabe que el ventilador fue entregado y desde ese momento puede empezar a hacer el cálculo de las depreciaciones. La oficina de mantenimiento también estará enterada del hecho y comenzará a hacer el calendario de mantenimiento para el ventilador, así hacer un historial del ventilador fácilmente.

2.3.1 Objetivo

Proporcionar una herramienta para identificar la evolución de los proyectos de servicios tecnológicos a través de ZPSPLAN, así como los costos erogados en las etapas de promisión, negociación de propuesta, formalización del proyecto, cierre del proyecto y de servicio postventa.

2.3.2 Ámbito de aplicación

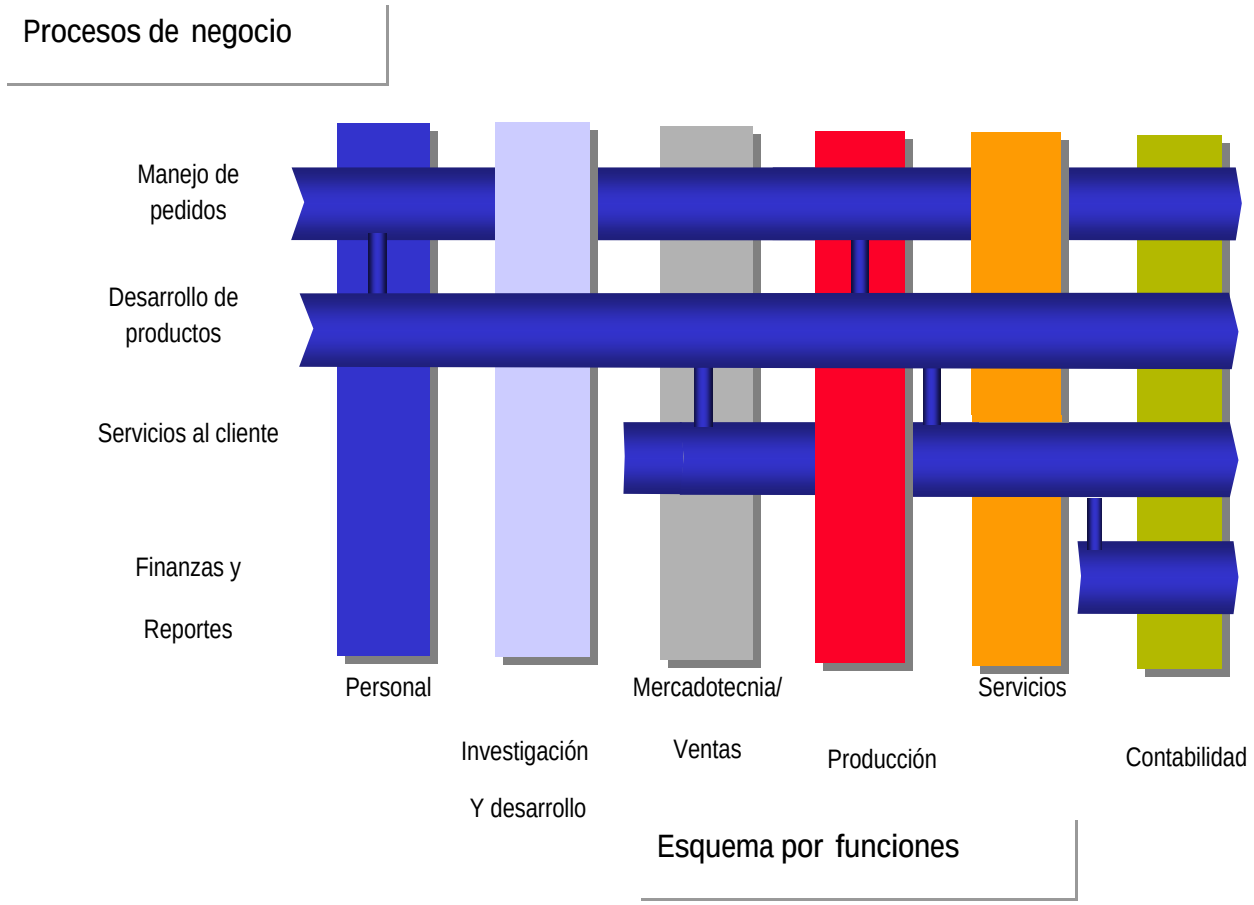
En este trabajo enfocaremos la aplicación de esta herramienta a los negocios de Ingeniería; la herramienta podrá ser utilizada por los Directores de la firma de ingeniería, Gerentes de Atención a Clientes, Coordinadores de las Especialidades de Ingeniería, Líderes de Tecnología y Jefes de Proyecto.

2.3.3 Algunas de las características más importantes del sistema SAP/R/3 son:

- Flexibilidad: multinacional y diseñado para todo tipo de negocios
- Herramientas para la implantación
- Orientado a procesos de negocio
- Interface Gráfica de Usuario (GUI)
- Información disponible en todos los niveles para la toma de decisiones
- Arquitectura cliente-servidor
- Amplia funcionalidadl
- Flexibilidad funcional multinacional

Orientado a procesos de negocio

Mediante la utilización de mejores prácticas, SAP se basa en un enfoque de procesos que sustituye la visión tradicional de funciones.



Fuente: [Datos recopilados de proyectos anteriores]

R/3 Provee

- ✓ Múltiples idiomas
- ✓ Múltiples monedas

Puede ser configurado para cualquier industria:

- ✓ Manufactura
- ✓ Alta tecnología
- ✓ Automotriz
- ✓ Procesos/Químicos/Gas y Petróleo
- ✓ Farmacéutica
- ✓ Industria aeroespacial
- ✓ Negocios intensivos de consumo
- ✓ Servicios financieros
- ✓ Servicios médicos
- ✓ Telecomunicaciones
- ✓ Productos básicos

2.4 Glosario

2.4.1 Centro de Costos (CeCo): Centros autorizados por la Gerencia de Presupuesto y Contabilidad en el SAP de la firma de Ingeniería, para la asignación y control financiero, tales como: Dirección, Gerencia, Coordinador, entre otros.

2.4.2 Elemento PEP: Elemento individual de un proyecto que forma parte de su estructura registrada en SAP y representa una tarea específica.

2.4.3 ZPSPLAN: Aplicación desarrollada en SAP para el registro, control y cierre de proyectos requeridos en la operación de los servicios tecnológicos.

Los diferentes módulos que componen el sistema R/3:

- Finanzas
- FI (Gestión financiera)
- CO (Controlling o Contabilidad de costes)
- EC (Controlling Corporativo)
- IM (Gestión de inversiones)
- TR (Tesorería)
- Logística
- LO (Logística general)
- SD (Ventas y Distribución)
- MM (Gestión de Materiales)
- PP (Planeamiento de la producción)
- PM (Mantenimiento)
- QM (Control de calidad)
- PS (Sistema de control de proyectos)

- WM (Gestión de almacenes)
- Recursos Humanos
- PA (Administración de personal)
- PD (Desarrollo y planificación personal)
- IS (Solución vertical para industrias)

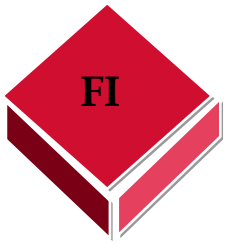
Además de estas soluciones estándares, el ambiente de desarrollo de SAP y su sistema de información, proveen a los clientes con poderosas herramientas para desarrollo y adaptación del sistema a los requerimientos individuales (personalización). El ambiente de desarrollo del sistema R/3 ofrece a los usuarios su propio lenguaje de programación de cuarta generación (ABAP/4), creado especialmente para las necesidades comerciales.

El amplio rango de servicios que ofrece el sistema, sin embargo, es solamente una de las causas del éxito del sistema R/3. SAP soporta el concepto de sistema abierto, construcción de interfaces (GUIs), servicios, sobre los actuales estándares.

2.5 Funcionalidad: principales módulos del sistema R/3

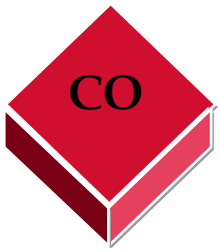
2.5.1 Finanzas

- ✓ Cuentas por cobrar
- ✓ Cuentas por pagar
- ✓ Reportes financieros y fiscales
- ✓ Cuentas especiales
- ✓ Consolidaciones
- ✓ Contabilidad general



El módulo de aplicación FI permite controlar los datos de contabilidad financiera dentro de un marco que contempla múltiples compañías, idiomas, tipos de cambio y esquemas de cuentas. Éstos últimos son definidos por el usuario para la contabilidad general, la creación de reportes y la contabilidad de deudores y acreedores.

2.5.2 Control de Costos

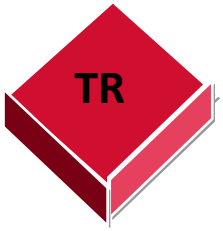


- ✓ Contabilización de centros de costo
- ✓ Contabilización de centros de beneficio
- ✓ Control de costos de productos
- ✓ Análisis de rentabilidad
- ✓ Costeo basado en la actividad
- ✓ Órdenes internas

El módulo de aplicación CO provee un sistema de información flexible con variedad de reportes que permiten manejar los ingresos y costos de la empresa.

2.5.3 Tesorería

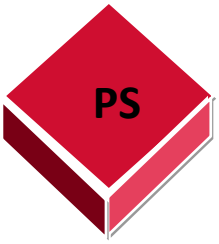
- ✓ Valores
- ✓ Préstamos
- ✓ Mercado de Dinero
- ✓ Flujo de efectivo
- ✓ Previsión de Tesorería
- ✓ Manejo de fondos



El módulo de aplicación TR se utiliza para planificar y controlar las actividades que se relacionan con el manejo de la tesorería, la caja, la planeación de flujo de efectivo en ingresos y egresos de una empresa.

2.5.4 Administración de Proyectos

- ✓ Seguimiento de proyectos
- ✓ Plan estructural de proyectos
- ✓ Administración de presupuestos
- ✓ Planeación de costos y ganancias
- ✓ Redes y recursos



El módulo de aplicación PS sirve para apoyar la planificación, el control y la supervisión de proyectos muy complejos que persiguen objetivos concretos a largo plazo.

2.5.5 Ventas y Distribución

- ✓ Ventas asistidas por computadora
- ✓ Requisiciones
- ✓ Administración de órdenes de venta
- ✓ Cotizaciones
- ✓ Distribución
- ✓ Facturación

El módulo de aplicación SD ayuda a optimizar todas las tareas y actividades que se presentan en las operaciones de venta, embarque y facturación.

2.5.6 Administración de Materiales

- ✓ Abastecimiento
- ✓ Administración de inventarios
- ✓ Evaluación de proveedores
- ✓ Verificación de facturas
- ✓ Administración de almacenes

El módulo de aplicación MM apoya las funciones de abastecimiento y administración de inventarios necesarios para realizar las operaciones diarias.

2.5.7 Recursos Humanos

- ✓ Administración del personal
- ✓ Nómina
- ✓ Administración del tiempo
- ✓ Planeación y desarrollo
- ✓ Administración de la fuerza de trabajo.

El módulo de aplicación de HR proporciona un sistema completamente integrado para apoyar la planificación y control de las actividades relacionadas con el personal.

2.6 Arquitectura del sistema SAP R/3

Arquitectura cliente / servidor del sistema R/3. El sistema R/3 opera utilizando el principio cliente / servidor aplicado a varios niveles. Es altamente modular y se aplica fundamentalmente por medio del software, de forma que los modos de iteración

SAP fue fundada del 1 de Abril 1972 a partir del desarrollo de un paquete de contabilidad financiera que funcionaba en bloques. Continuó con el diseño y aplicación de un sistema financiero en tiempo real, sobre las experiencias que se tenía en el programa. Simultáneamente, SAP desarrolló un sistema de administración de materiales.

Para este trabajo a continuación se explicará de manera básica, lo mínimo para registrar una oportunidad, negociar la propuesta, formalizar y ejecutar el proyecto, y finalmente cerrarlo.

Es importante dar a conocer las actividades y responsables de ejecutar cada transacción o actividad dentro del sistema para cada empresa, en este caso llámese Firma de Ingeniería, por lo que a continuación se enlistan los responsables que intervienen en este trabajo:

- DR: Director Regional
- GAC: Gerente de Atención a Clientes
- CTE: Coordinador Tecnológico de Especialidad
- LRE: Líder Regional de Especialidad
- JP: Jefe de Proyecto

2.8 Relación del Sistema SAP con la Gestión de Proyectos.

El Sistema SAP es una herramienta que fue creada como apoyo en la gestión de proyectos, por lo que la base de esta herramienta será un Elemento PEP.

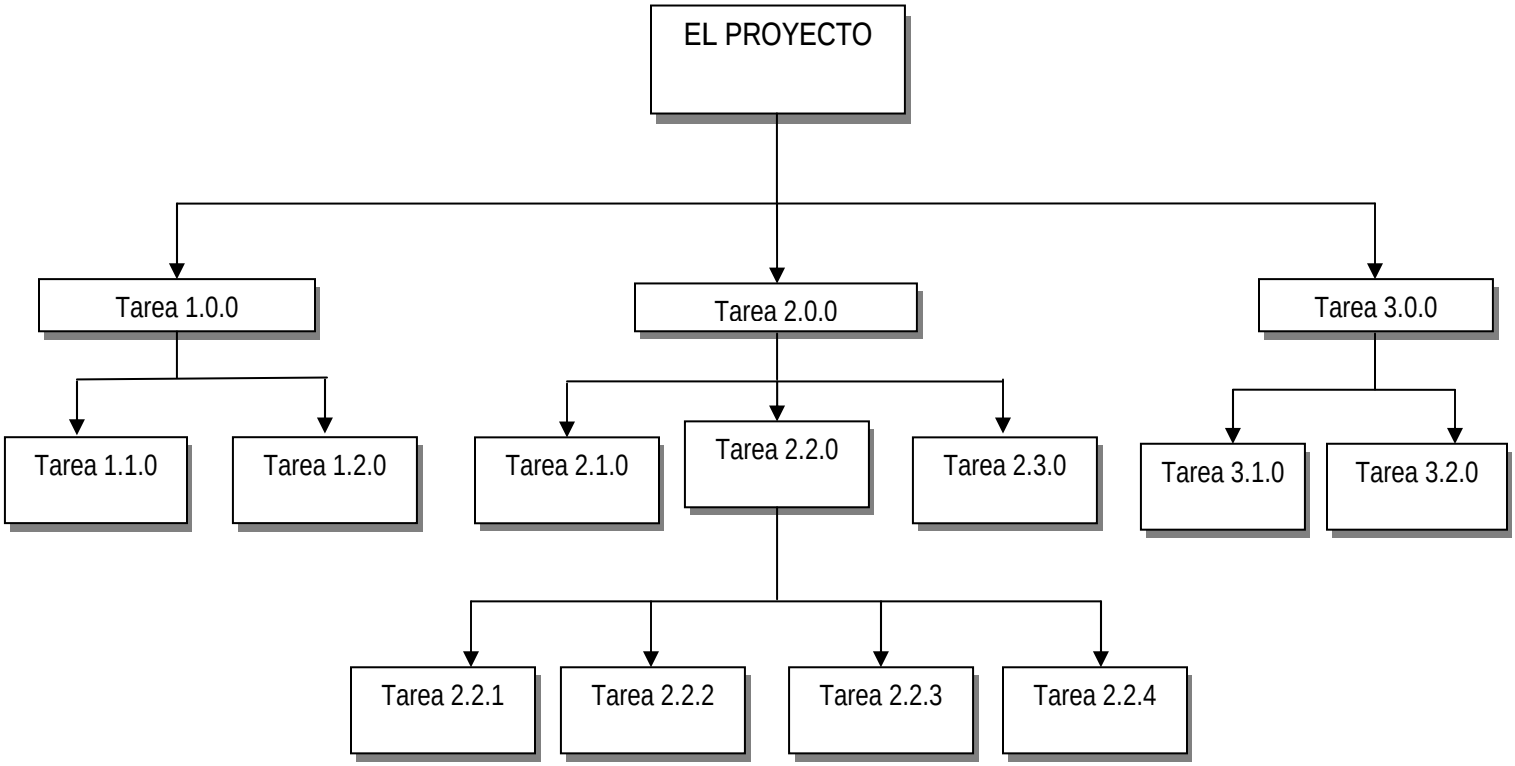
2.8.1 Qué es un Elemento PEP.

Se definirá a un elemento PEP como un elemento dentro de un proyecto que permitirá controlar la utilización de recursos para la realización de una actividad o grafo dentro de un proyecto. A su vez, el elemento PEP, dentro de la Administración de Proyectos se refiere a las distintas etapas que va a tener el proyecto durante su ciclo de vida.

El Elemento PEP está relacionado directamente con lo que se conoce como Estructura Desglosada del Trabajo o por sus siglas en inglés WBS.

- La descomposición del trabajo
  - ✓ Divide un proyecto en tareas de fácil manejo
  - ✓ Establece un entendimiento fundamental del tema del proyecto
  - ✓ Provee un modelo de productos (y/o servicios) que definen el proyecto.

WBS-ELEMENTO PEP



Los elementos de más bajo nivel en una Estructura Desglosada del Trabajo son llamados *paquetes de trabajo.*

Esquema 2.2.- Estructura Desglosada del Trabajo-Elemento PEP

Fuente: [Autoría Propia]

3. CASO DE ESTUDIO

3.1 Marco de Referencia

Como ya se mencionó, un proyecto es un esfuerzo por lograr un objetivo específico mediante una serie especial de actividades interrelacionadas y la utilización eficiente de los recursos.

La primera fase del ciclo de vida de un proyecto, consiste en identificar una necesidad, un problema o una oportunidad; esto puede hacer que el cliente solicite propuestas a los individuos, a un equipo de proyectos o a una organización (contratistas) para que satisfaga la necesidad o resuelvan el problema. *La segunda fase* consiste en desarrollar una solución de la necesidad o problema. Entonces uno o más individuos u organizaciones presentan una solución al cliente. *La tercera fase* consiste en poner en práctica la solución propuesta. En ella, llamada desarrollo del proyecto, se consigue el objetivo del proyecto, quedando el cliente satisfecho de que el trabajo haya sido concluido totalmente con la calidad deseada, sin rebasar el presupuesto y a tiempo. *La última etapa* del ciclo de vida de un proyecto es su terminación.

La administración de proyectos es un proceso que consiste en establecer primero un plan e implementarlo después para alcanzar el objetivo.

Ahora bien, dado lo anterior y aplicando el ciclo de vida de un proyecto a continuación se ejemplifica la Gestión de un Proyecto apegado a la realidad. En las siguientes tablas (Tabla 3.1, 3.2 y 3.3) se tienen los datos de un proyecto para aplicación a esta metodología mediante la herramienta Sistema SAP:

Datos Generales

Tabla 3.1.-Uso del Sistema SAP en el caso de estudio

Número del Proyecto	P.25000
Denominación del Proyecto	"Desarrollo de un paquete de Ingeniería Básica para una planta de Tratamiento de Aguas Amargas, con capacidad de 2500 BPD, en una Refinería".
Objetivo	Desarrollar la Ingeniería Básica, y con ello contar con la información técnica necesaria para la integración del Paquete de Licitación para que se realice la Ingeniería de Detalle.
Costo del Proyecto	$2,500,000.00
Fecha de inicio	abril 2013
Fecha de término	julio 2013
Tiempo de ejecución	3 meses

Fuente: [Autoría Propia]

**Las Horas Hombre que se considerarán son 8 horas diarias, es decir 40 horas por semana.*

Tabla 3.2.-Recursos Humanos

Cantidad de personal	Especialidad	Periodo	Horas-Hombre
1	Ingeniería de Proceso	01/04/-30/06/2013	480HH
1	Ingeniería de Sistemas Hidráulicos	01/04/-30/06/2013	480HH
1	Control e Instrumentación	01/05/-31/07/2013	480HH
1	Ingeniería Eléctrica	01/06/-31/07/2013	320HH
1	Operación	01/05/-30/06/2013	320HH
1	Seguridad y Contraincendio	01/05/-31/07/2013	480HH
1	Administración de Proyectos	01/04/-31/07/2013	640HH

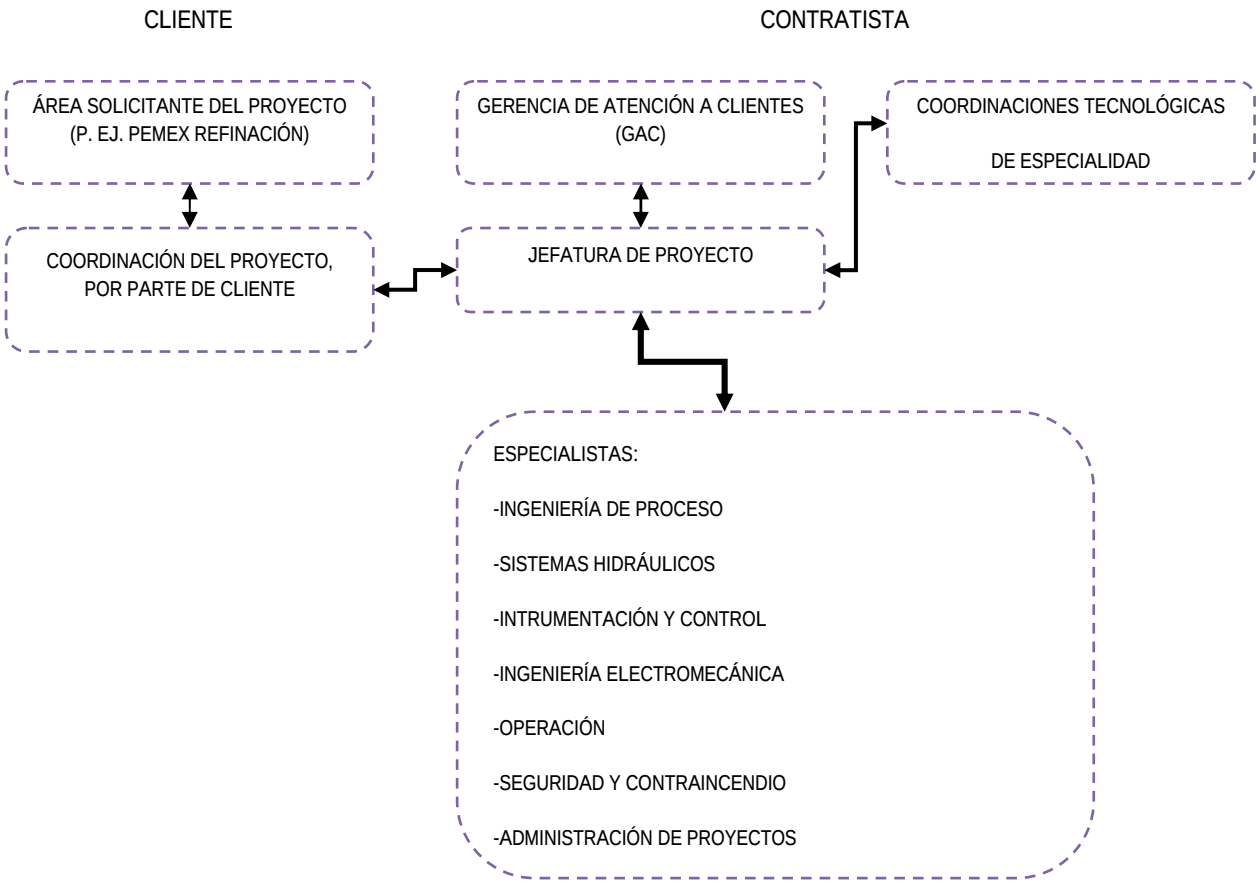
Fuente: [Autoría Propia]

Tabla 3.3.- Personal involucrado y matriz de responsabilidades

Responsable	Descripción de responsabilidad
Gerente de Atención a Clientes (GAC)	• Proporcionar recursos financieros y supervisión del proyecto.
Coordinador Tecnológico de Especialidad (CTE)	• Proporcionar recursos humanos, aprobación de rentabilidad y validación integral del proyecto.
Jefe de Proyecto (JP)	• Coordinador de actividades del proyecto, control y seguimiento del mismo y validación integral del proyecto.
Especialistas (ESP)	• Desarrollo de las actividades del proyecto y revisión en el caso de Ingeniería de Proyecto.

Fuente: [Autoría Propia]

ORGANIGRAMA DEL PROYECTO



Esquema 3.1.-Organigrama de un proyecto

Fuente: [Datos recopilados de proyectos anteriores]

3.2 PRIMERA ETAPA: SOLICITUD DE ELABORACIÓN DE PROPUESTA (SDP)

Para el desarrollo de un proyecto en una firma de ingeniería, una vez identificada la necesidad, un problema o una oportunidad el cliente anota la necesidad y los requisitos en un documento llamado "solicitud de elaboración de la Propuesta Técnico-Económica", con este oficio el cliente expondrá, en forma amplia y detallada, lo que se requiere para resolver la necesidad identificada. Una buena SDP permite a los contratistas o al equipo de proyectos comprender qué espera el cliente, de modo que pueden elaborar una propuesta bien preparada que satisfará los requisitos del cliente a un precio realista.

El oficio de elaboración de PTE es dirigido a la Gerencia de Atención a Clientes (GAC). El GAC asigna un número de proyecto al servicio solicitado, por ejemplo X. 25000, significando la letra "F" *facturable y el número es un consecutivo tomado de un intervalo de números asignados anualmente a esa GAC por la Dirección Regional (DR) correspondiente*. Cabe mencionar que este intervalo de números la GAC los "carga" en el Sistema SAP para cuando se genere la oportunidad o proyecto, el número ya esté pre-registrado. Según las características del proyecto, el GAC asigna como Jefe de Proyecto a la persona que cubra los requisitos técnicos y administrativos para el desarrollo del proyecto.
Asignado lo anterior el Jefe de Proyecto (JP) realizará, con base a la experiencia adquirida en otros proyectos, un estimado del costo del proyecto analizando la solicitud del cliente y de este modo se solicita a la GAC los recursos de negociación de propuesta, aproximadamente el 3% del costo estimado, que le permitirán tener los recursos necesarios para realizar la Propuesta Técnico-Económica (PTE).
Una vez asignados los recursos de negociación se crea una "oportunidad" o apertura de proyecto en el Sistema SAP, el cual nos ayudará a administrar los recursos materiales y humanos a lo largo de la vida del proyecto.

3.2.1 Registro de Oportunidades de Negocio

En la figura 3.4, se muestra mediante imágenes la ejemplificación del software SAP.

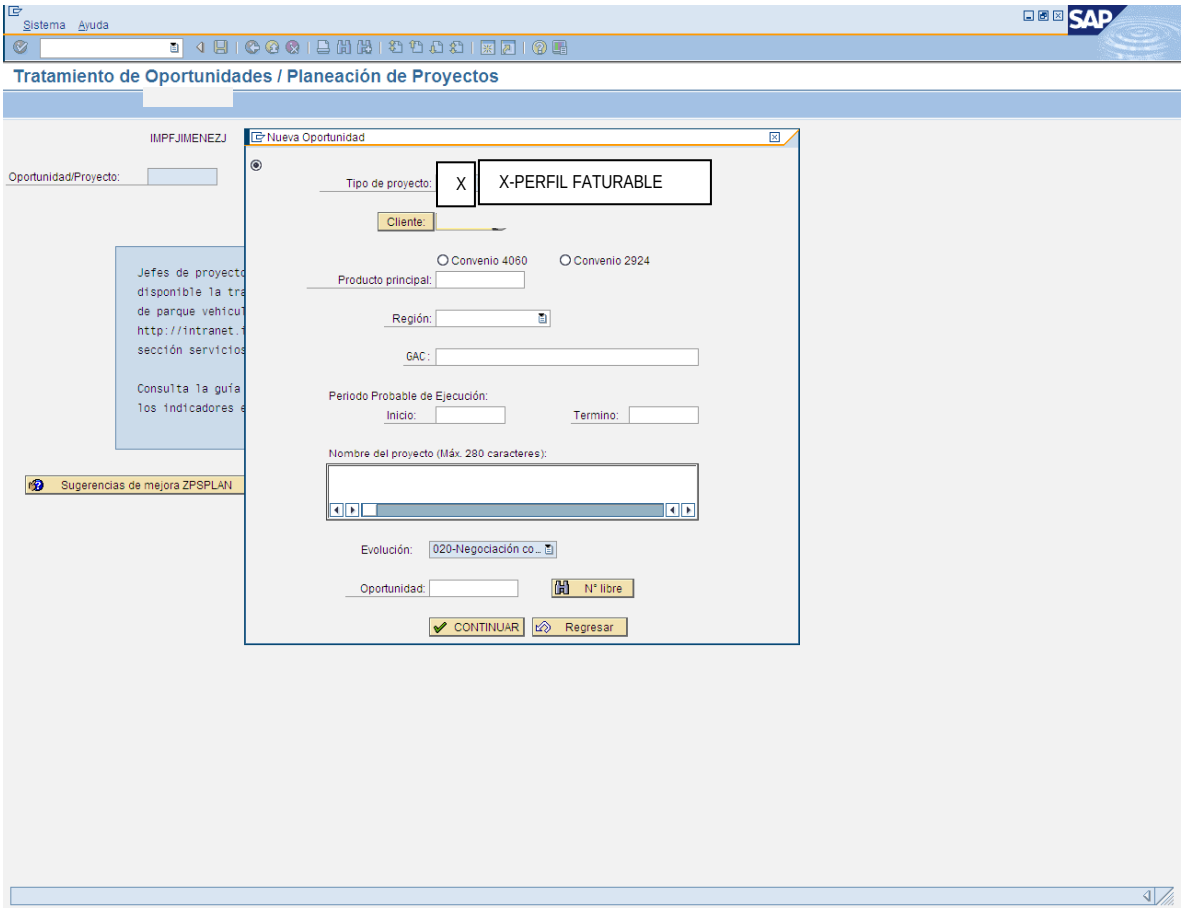


Figura 3.4.- Creación de oportunidad

Como se puede apreciar en las figuras siguientes, los espacios en blanco son llenados con los datos solicitados, tales como son:

- Cliente
- Producto Principal
- Región
- GAC
- Periodo posible de Ejecución
- Nombre del Proyecto
- Oportunidad o Número de Proyecto

- ***Cliente:*** según el giro de la empresa, esta cargara en el Sistema SAP los datos de las empresas a las que les puede prestar sus servicios, por lo que los datos de los clientes están precargados en el sistema, una vez seleccionado el cliente se desplegara una pantalla para detallar datos adicionales del cliente.

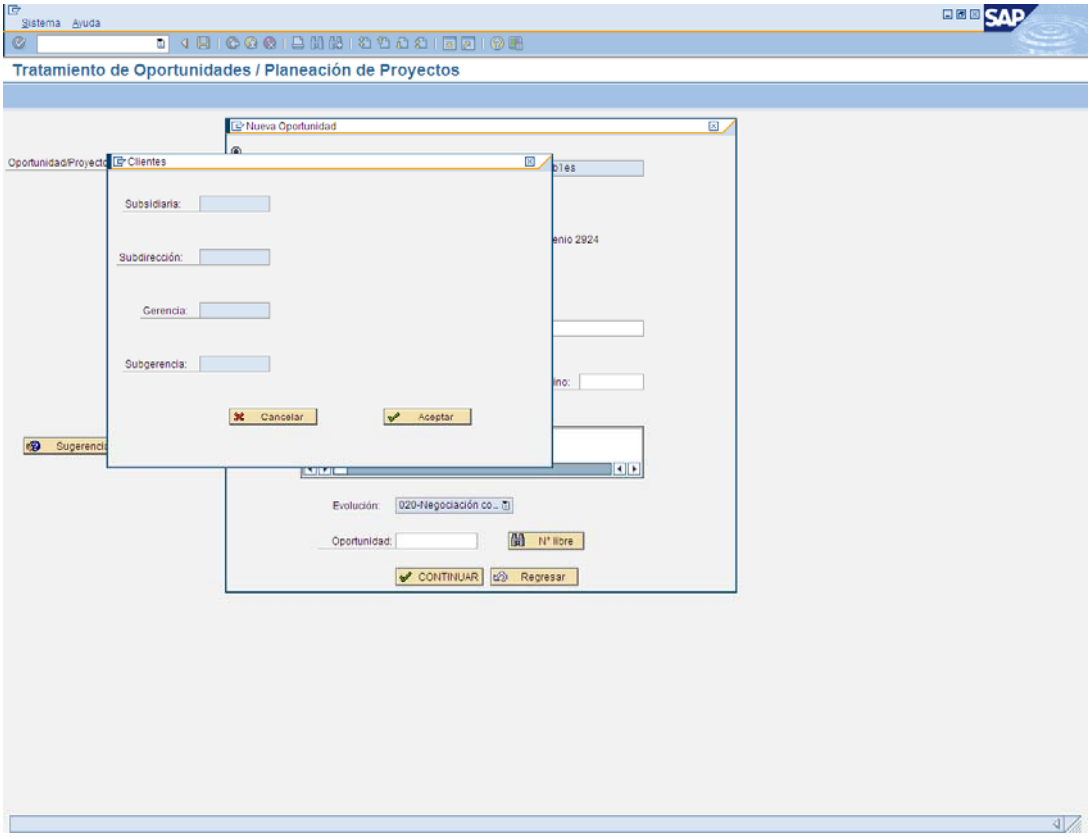


Figura 3.5.- Elección de cliente

- ***Producto principal:*** Para la definición de un Producto Principal, se tiene que, según el alcance del proyecto, éste tendrá un objetivo, el cual necesitará la participación de diferentes disciplinas para el logro del objetivo; un producto principal describirá la mayor cantidad de actividades y/o esfuerzo a realizar en un proyecto. El producto principal contiene el catálogo de servicios que ofrece, así como los precios de la Hora Hombre del personal que desarrolla las actividades del producto en cuestión.

  De este modo, para la elección del producto principal se tiene que se escoge: 1) el negocio, 2) la línea de negocio a la que pertenece el proyecto, y 3) el producto, esto de acuerdo, nuevamente al giro que tenga la empresa y según las necesidades que se tienen que cubrir del proyecto en cuestión.

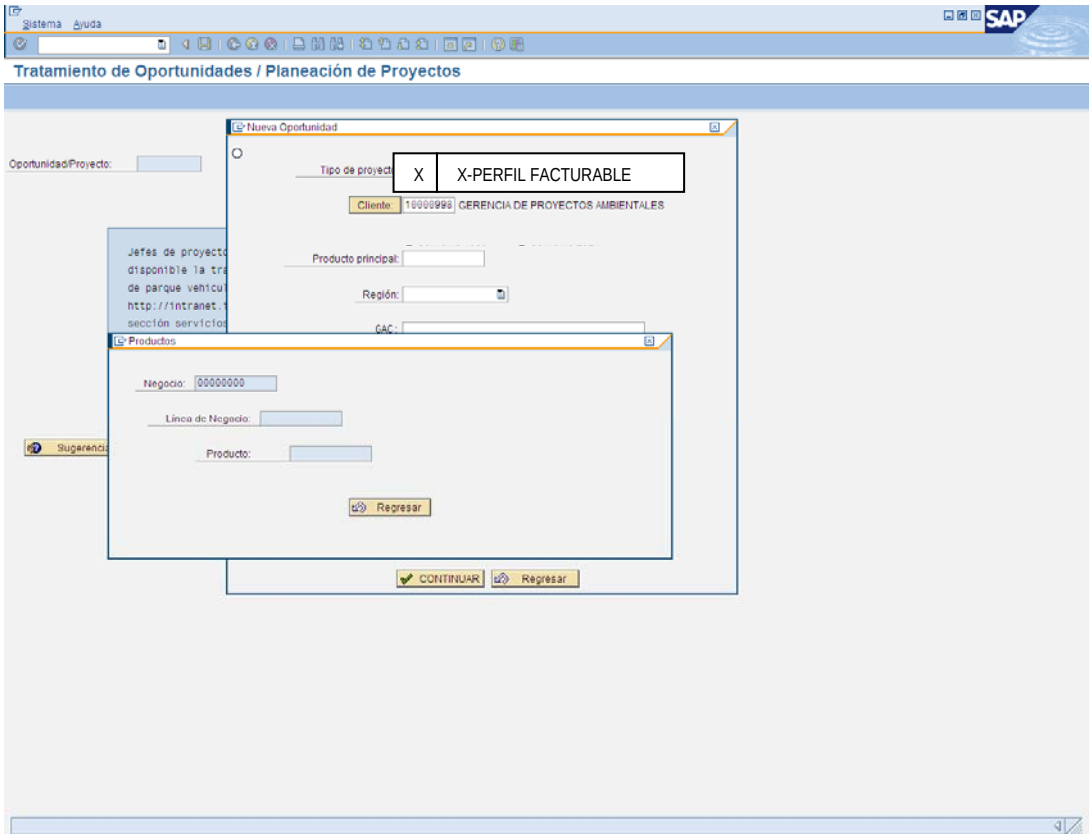


Figura 3.6.- Elección de Producto Principal

La elección del producto principal del proyecto es de suma importancia ya que una vez elegido éste, nos proporcionará los costos de los recursos que se necesitan para el desarrollo del proyecto, esto quiere decir, que nos proporcionará el costo total del proyecto al cual se le venderá al cliente.

- ***Región:*** la región dependerá de qué tan grande sea la empresa y el número de sucursales que maneje, en este caso el IMP tiene instalaciones en lo que son las Zonas petroleras más importantes del país por lo que según donde se asigne el desarrollo del proyecto es la zona que se elegirá, ya sea Zona Centro, Marina, Norte y Sur.

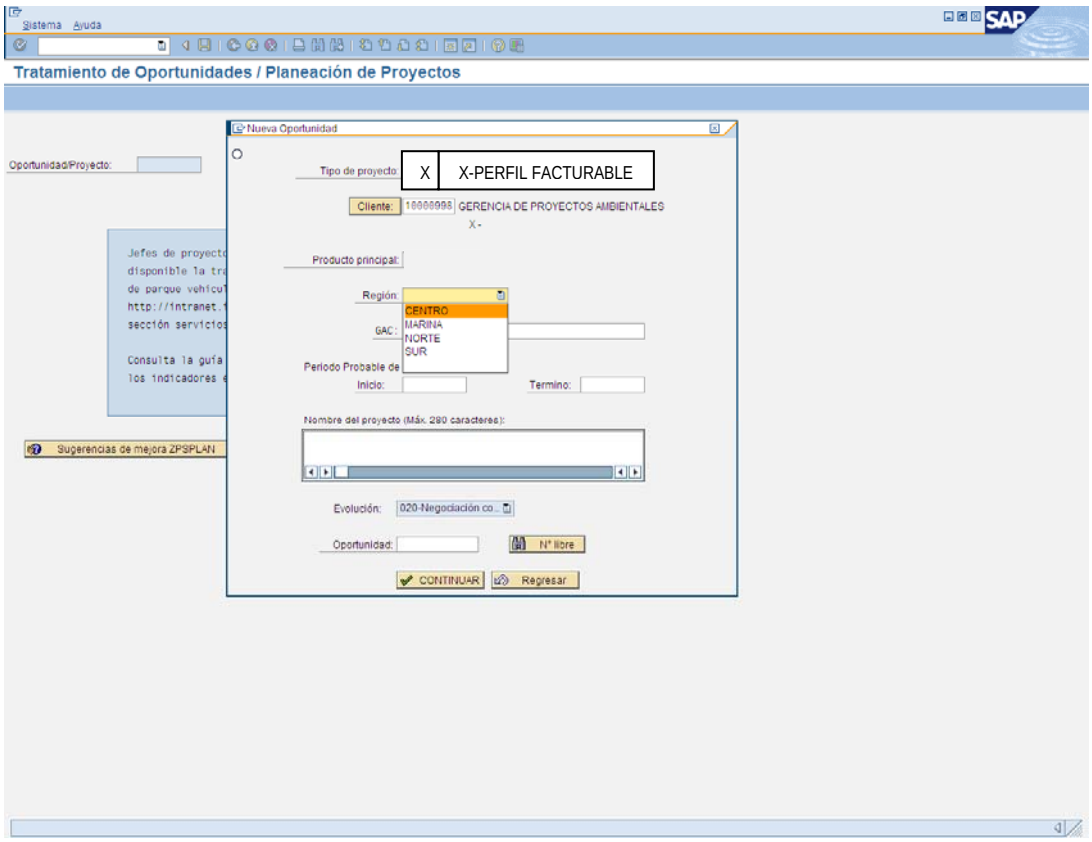


Figura 3.7.- Elección de Zona Regional

- *GAC:* un Gerente de Atención a Clientes (GAC), es la persona facultada para negociar con el cliente directamente, es a él quien se le envía la solicitud de propuesta, él la analiza y para posteriormente delegar responsabilidad para el JP. Si la firma de Ingeniería es muy grande, puede que tenga varias sucursales, por lo tanto la empresa tendrá varios GAC y según las características del proyecto y la zona donde sea solicitado, se designara un gerente para que lo lleve.

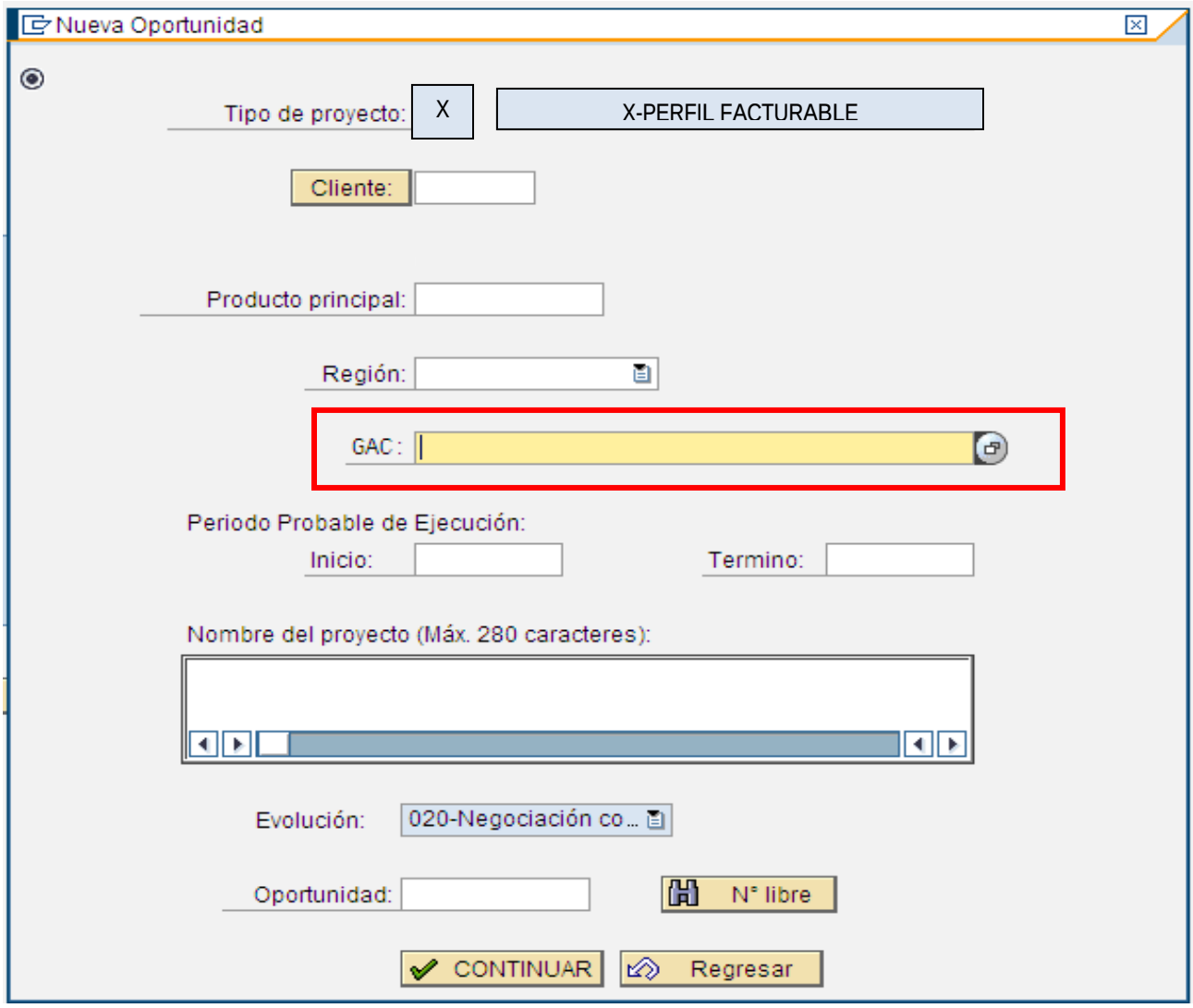


Figura 3.8.- Elección de GAC

- ***Periodo probable de ejecución del proyecto:*** en este punto se coloca las fechas probables de inicio y fin del proyecto, estas fechas se podrán modificar una vez que se concluya la negociación del proyecto y se firme el contrato acordando las fechas reales de inicio y fin.

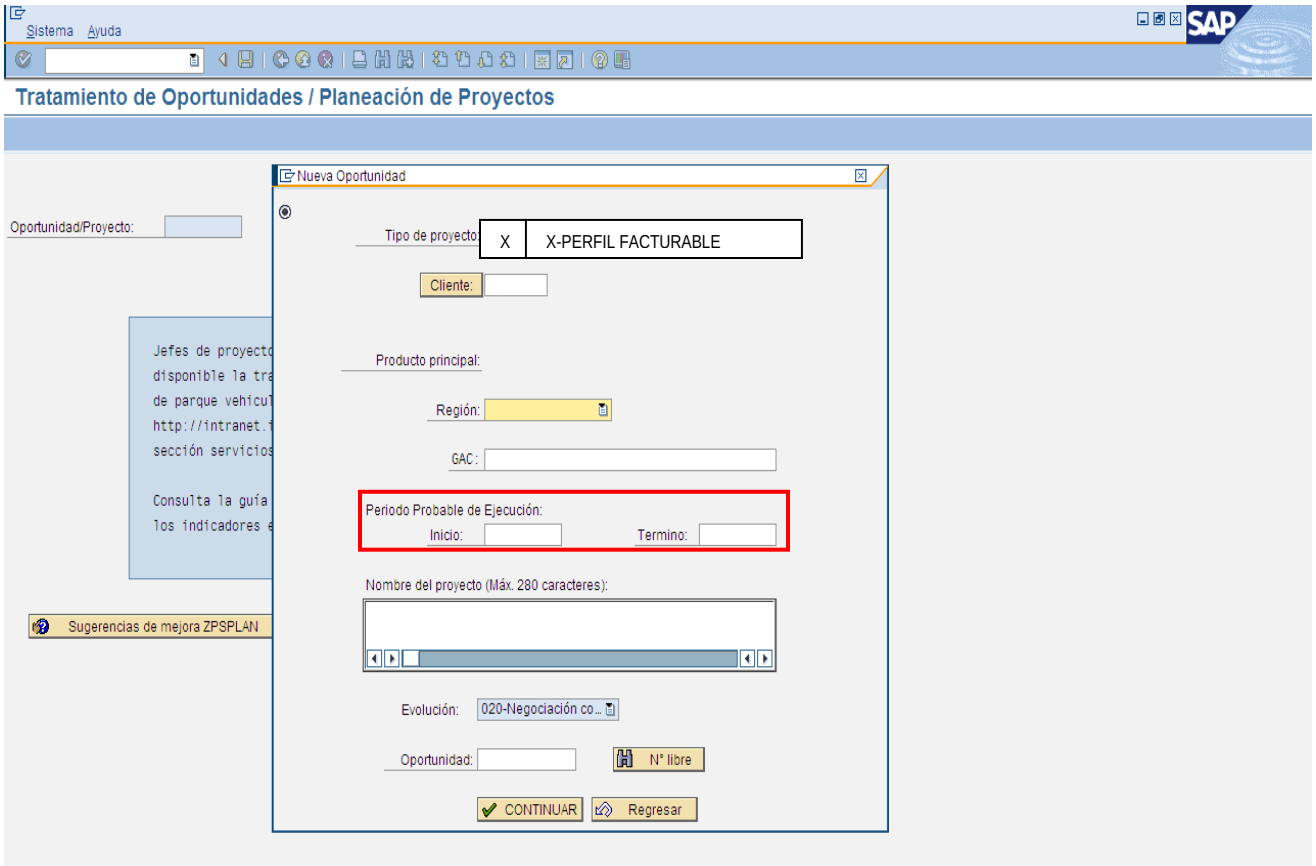


Figura 3.9.- Periodo probable de ejecución de proyecto

- ***Nombre del proyecto:*** en este punto se coloca como bien lo dice el punto, el nombre del proyecto que se da en el oficio de solicitud de elaboración de propuesta técnico-económica.

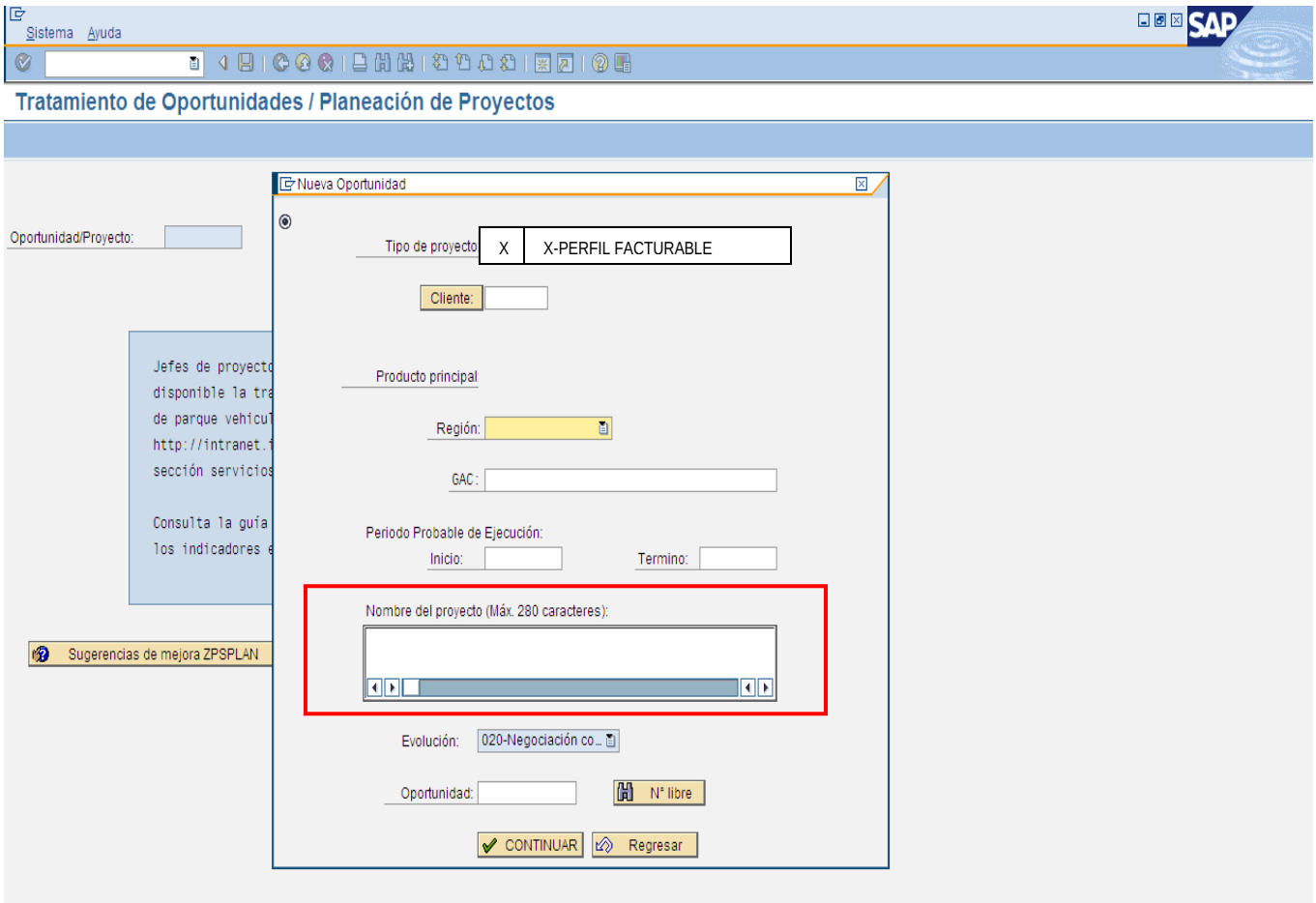


Figura 3.10.- Nombre del Proyecto

- ***Oportunidad o número de proyecto:*** en este punto simplemente se coloca el número de proyecto que previamente proporciono la GAC, con este número se crea de manera oficial la oportunidad o el proyecto.

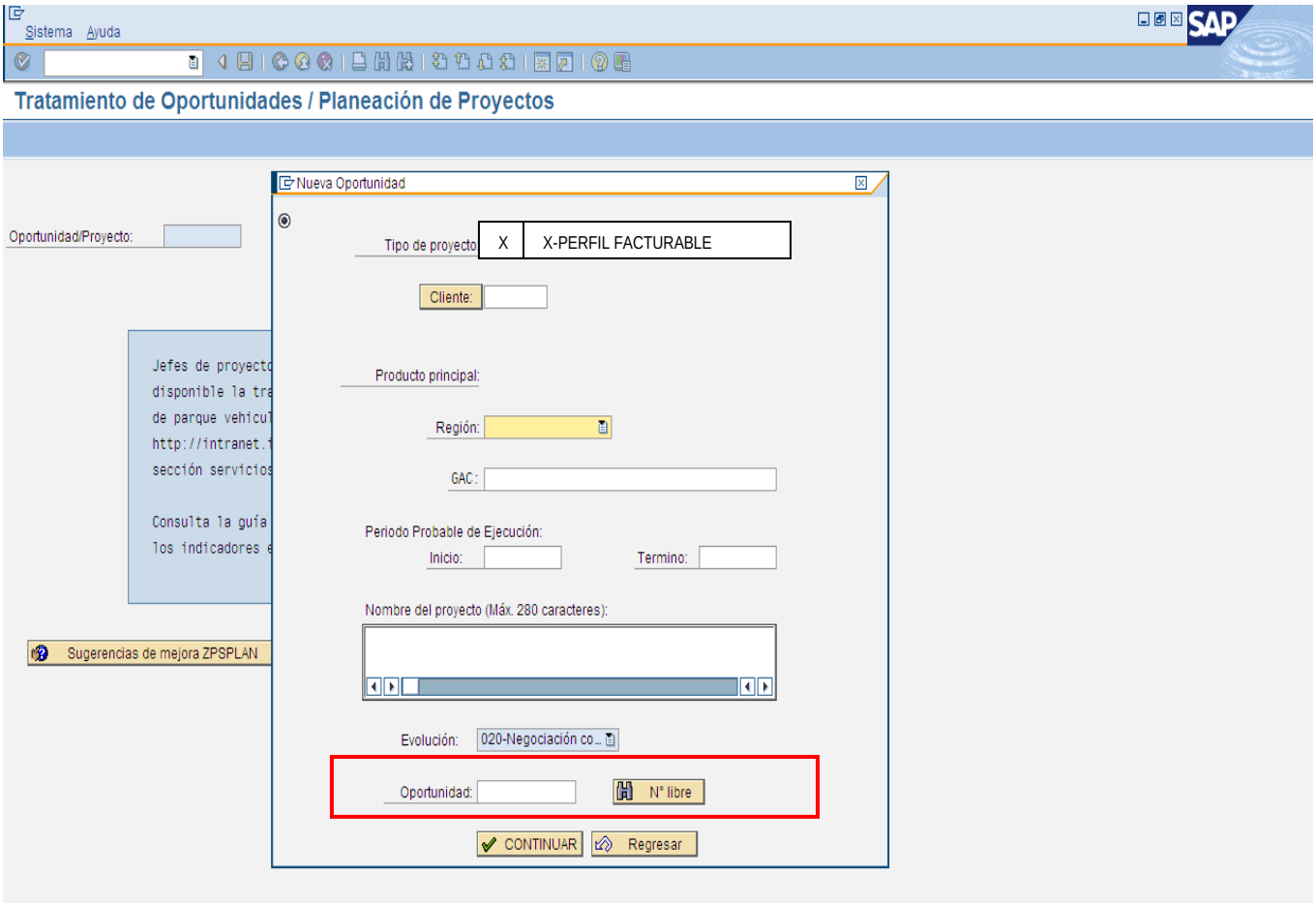


Figura 3.11.- Oportunidad o número del proyecto

3.2.2 Preparación de Propuesta y Negociación de Oportunidades

Una vez que se tiene creada la oportunidad, en el sistema nos manda a una pantalla de inicio del proyecto en esta se realiza:

a) Registro en Datos Generales la siguiente información:
   - Origen
   - Actividad institucional
   - Contenido tecnológico
   - Fechas probables de carta de aceptación y firma de contrato
   - Registrar si surge de proyecto canasta
   - Cliente directo
   - Antecedentes
   - Objetivo
   - Alcance
   - Beneficios
   - Comentarios relevante

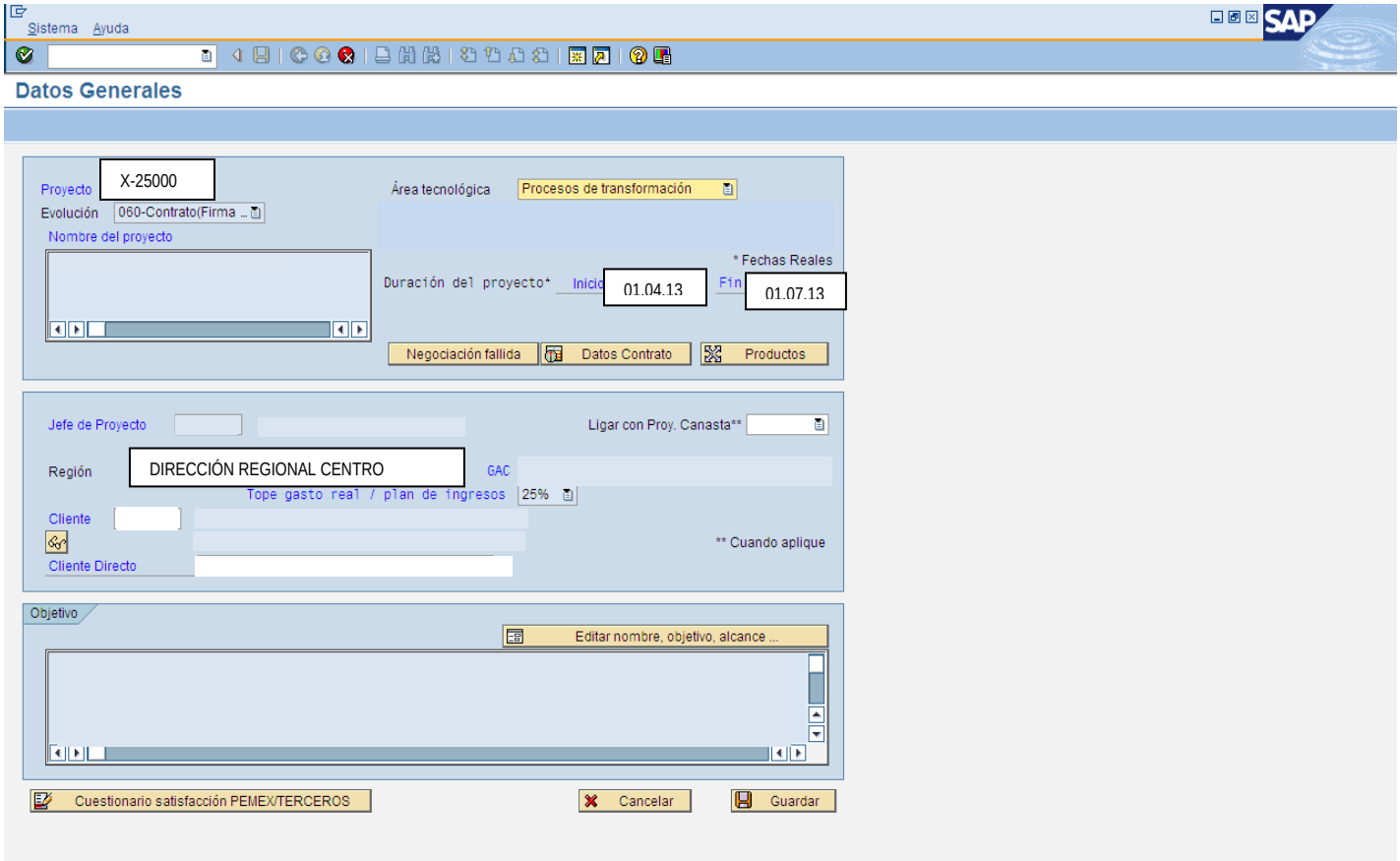


Figura 3.12.-Datos Generales del

b) Dentro de la transacción *ZPSPLAN,* se utilizará la funcionalidad “Productos y oferta” para registrar los productos involucrados en el proyecto, en función de estos es como se determina el precio de venta de la propuesta.

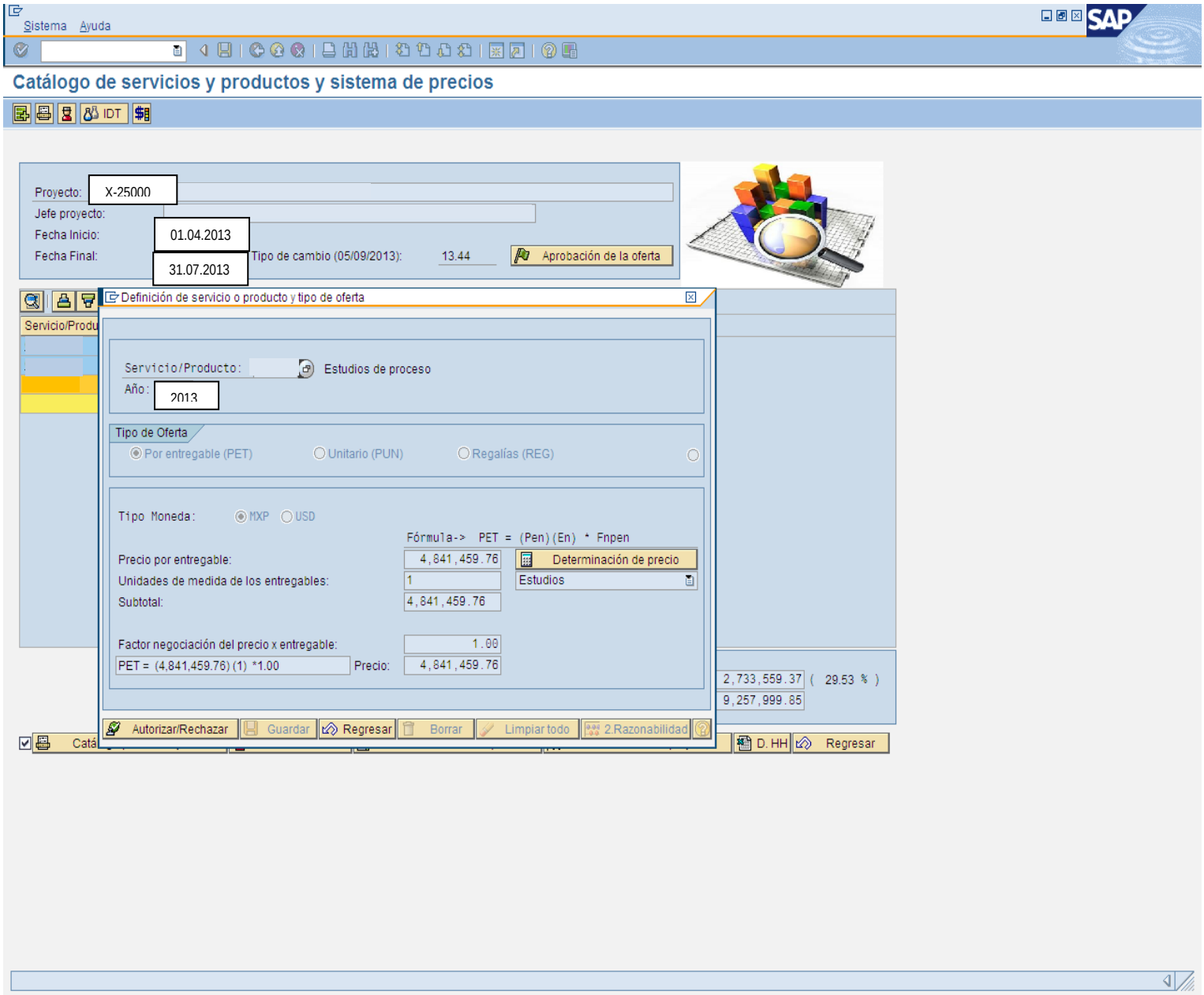


Figura 3.13.-Catálogo de Servicios

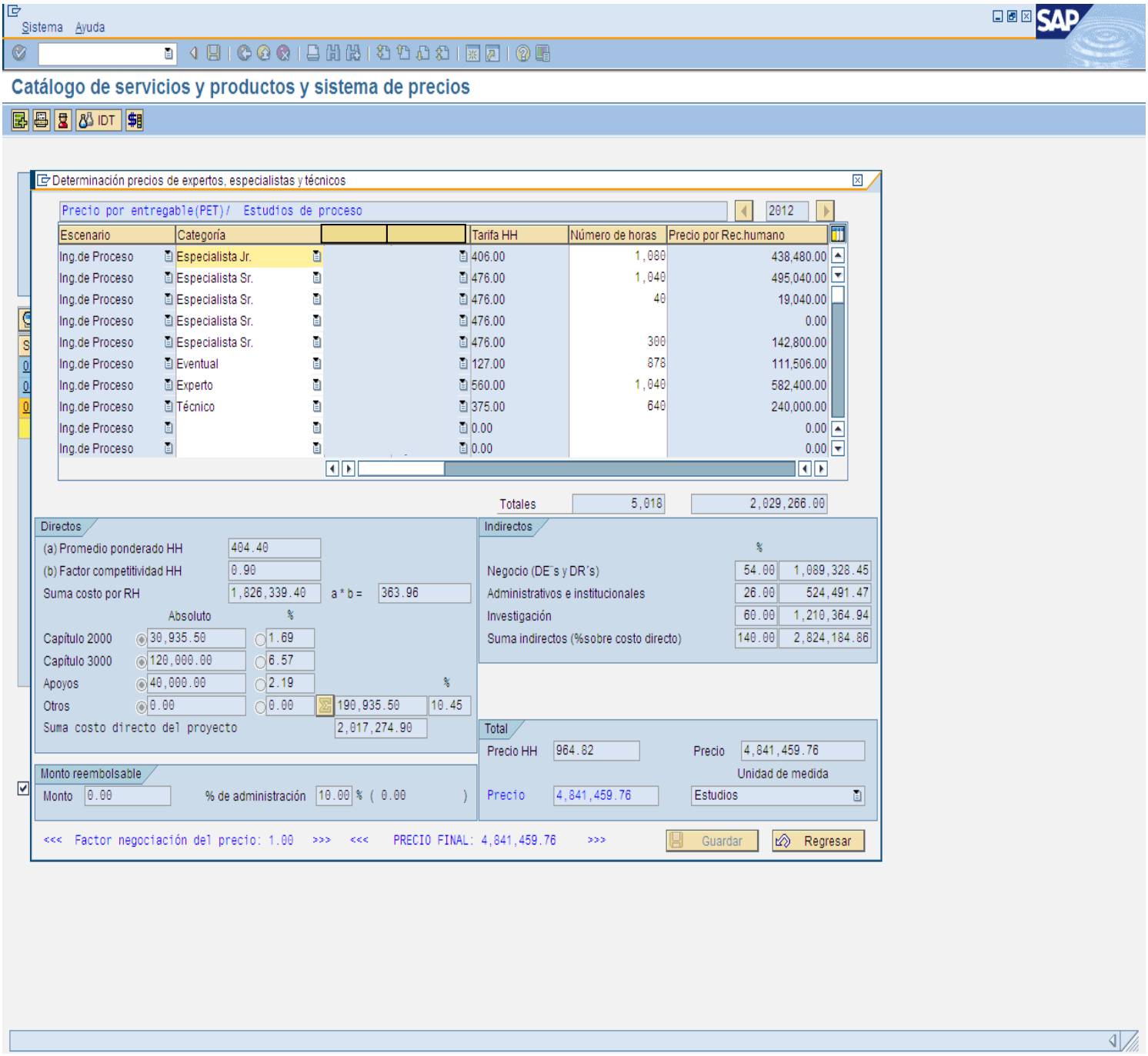


Figura 3.14.-Determinación de precios

El sistema de precios, que para este caso, van de los $ 406 a los $ 560 pesos la hora hombre, está previamente cargado en el sistema SAP de la firma de ingeniería de acuerdo a un precio que ya se asignó a cada producto y cada tipo de especialista que labora en la firma, esto de acuerdo a los precios que compiten en el mercado. Una vez que se cargan los productos del proyecto, el sistema dará un precio al cual será vendido el proyecto al cliente, este monto se colocará en la propuesta técnico-económica para que sea aceptada o en su defecto rechazada por el cliente.

Ahora bien, utilizando los datos de nuestro proyecto ejemplo (X-25000) y las tarifas que se tienen por Hora-Hombre de la figura 14 se tiene que:

- Producto de Ingeniería de Proceso

Tabla: 3.1-Producto de Proceso

Escenario	Categoría	Tarifa HH	Número de horas	Precio por Recurso Humano
Ingeniería de Proceso	Especialista Sr.	$ 476	480	$ 228, 480
Ingeniería de Sistemas Hidráulicos	Especialista Sr.	$ 476	480	$ 228, 480

Fuente: [Autoría Propia]

- Producto de Ingeniería de Control e Instrumentación

Tabla: 3.2-Producto de Control e Instrumentación

Escenario	Categoría	Tarifa HH	Número de horas	Precio por Recurso Humano
Ingeniería de Control e Instrumentación	Especialista Jr.	$ 406	480	$ 194, 880

Fuente: [Autoría Propia]

- Producto de Ingeniería Eléctrica

Tabla: 3.3-Producto de Ingeniería Eléctrica

Escenario	Categoría	Tarifa HH	Número de horas	Precio por Recurso Humano
Ingeniería Eléctrica	Especialista Jr.	$ 406	320	$ 129, 920

Fuente: [Autoría Propia]

- Producto de Operación

Tabla: 3.4-Producto de Operación

Escenario	Categoría	Tarifa HH	Número de horas	Precio por Recurso Humano
Operación	Especialista Jr.	$ 406	320	$ 129, 920

Fuente: [Autoría Propia]

- Producto de Seguridad y Contraincendio

Tabla: 3.5-Producto de Seguridad

Escenario	Categoría	Tarifa HH	Número de horas	Precio por Recurso Humano
Seguridad y Contraincendio	Especialista Jr.	$ 406	480	$ 194, 880

Fuente: [Autoría Propia]

- Producto de Administración de Proyectos

Tabla: 3.6-Producto de Administración de Proyectos

Escenario	Categoría	Tarifa HH	Número de horas	Precio por Recurso Humano
Administración de Proyectos	Experto	$ 560	640	$ 358, 400

Fuente: [Autoría Propia]

c) Planeación de recursos para la negociación de propuesta. En este punto, se utilizarán los recursos de negociación que la GAC autorizo al JP para la negociación de la propuesta, se podrá disponer del monto de negociación en planear recursos en partidas presupuestales y en planeación de Horas-Hombre.

Las partidas presupuestales que el JP planea en el Sistema SAP son:

- La Costos 1000: este se refiere a las HH planeadas representadas en dinero.
- La Costos 2000: en esta partida se planearan recursos para la compra de material de papelería y software que necesite el proyecto.
- La Costos 3000: en esta partida se planea el presupuesto a ser usado en las comisiones a campo.
- Apoyos: en esta partida se carga el costo de sacado de copias de planos y documentos carta y doble carta, escaneo y alguna papelería

Las Horas Hombre se planearán en el sistema SAP en la transacción Horas Hombre, aquí se crear un grafo ya sea por especialidad o por cada especialista que colabore en el proyecto, se le cargan al especialista un determinado número de Horas Hombre en función del total de actividades que va a realizar y del tiempo que estas le llevará realizarlas.

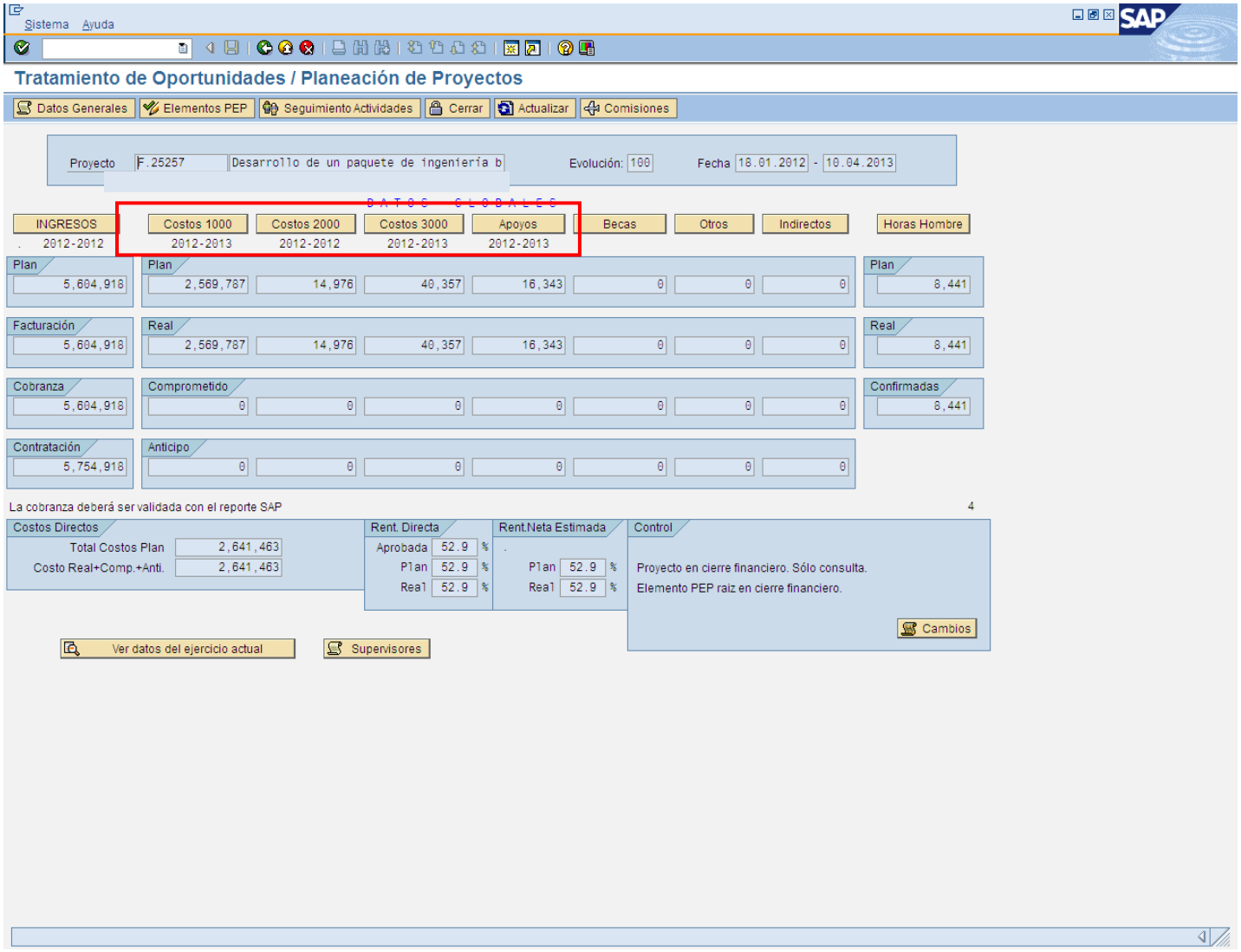


Figura 3.15.- Partidas Presupuestales.

El total de Horas Hombre que se colocan a cada especialista, pueden ser calculadas en función del criterio del mismo especialista o del JP de acuerdo al tiempo que se lleva el realizar un entregable y el número total de estos.

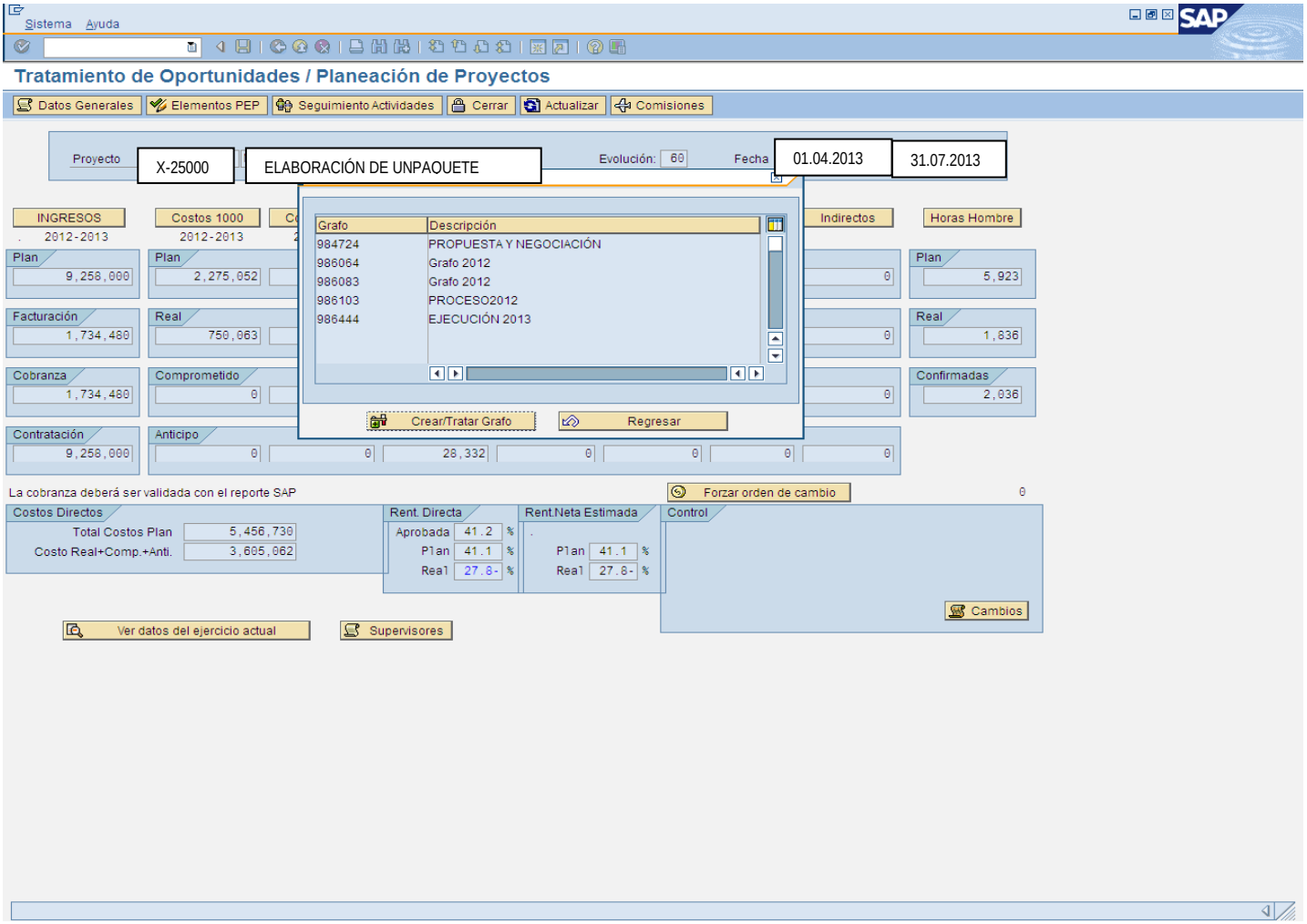


Figura 3.16.- Horas Hombre.

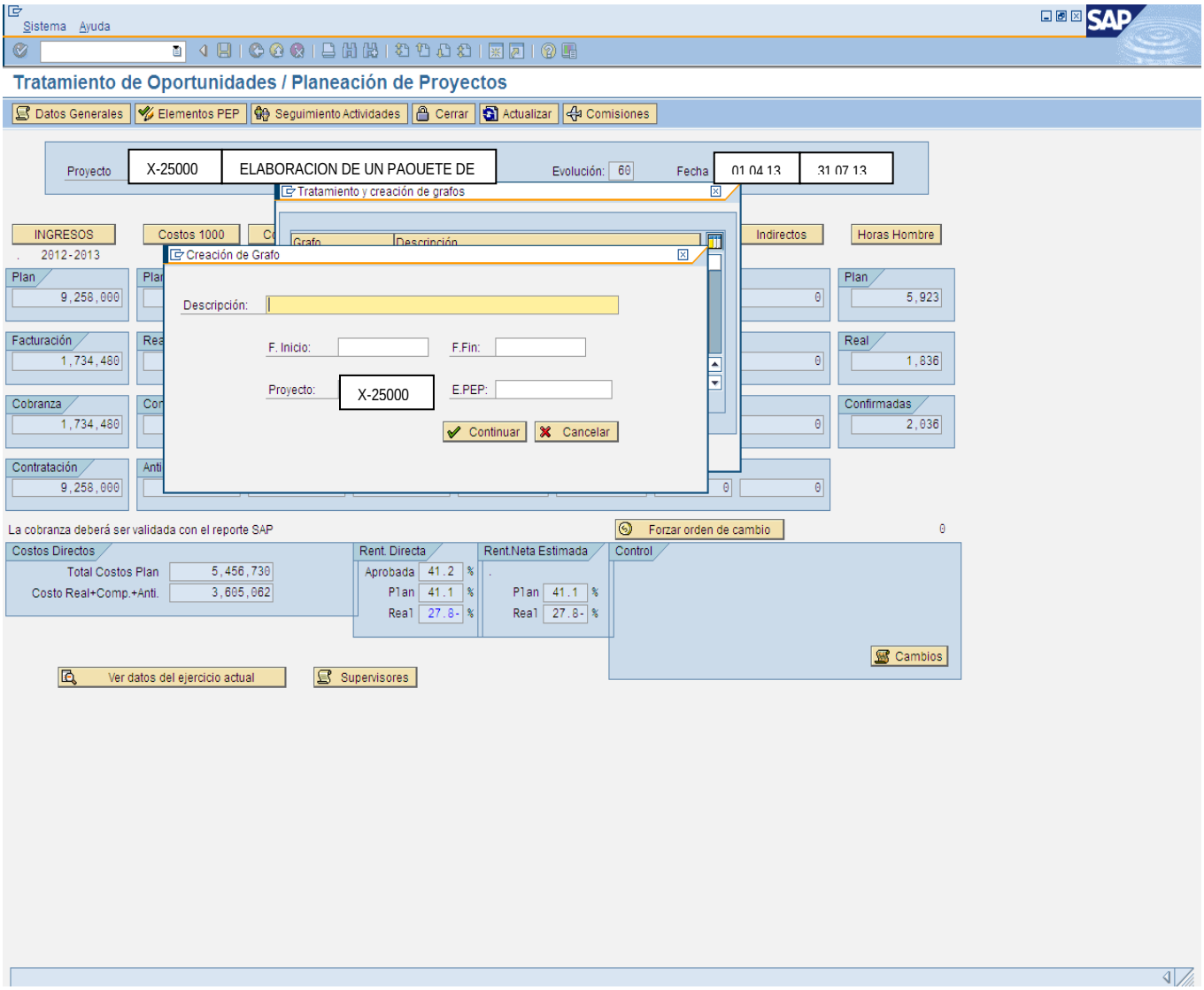


Figura 3.17.- Creación de Grafo de Horas Hombre.

d) Envío de aceptación al GAC. Cuando se tiene lista la planeación de recursos, se envía a través de Sistema SAP una solicitud de aprobación de planeación de recursos el GAC revisará la planeación que el JP realizó para el proyecto. El GAC revisará los recursos planeados y aceptara si está de acuerdo, de lo contrario se solicitara al JP que replantee el presupuesto en las partidas.

e) Realizar modificaciones negociaciones a la propuesta y apoyar al GAC en la negociación.

f) Actualizar incisos a) y b) de acuerdo al avance en la negociación de la propuesta.

3.3 SEGUNDA ETAPA: ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA TÉCNICO-ECONÓMICA

Una propuesta es un documento vendedor; no es un informe técnico. En la propuesta el contratista tiene que convencer al cliente de que:

- Comprende lo que el cliente está buscando.
- Puede llevar a cabo el proyecto propuesto.
- Proporcionará el mayor valor para el cliente.
- Es el mejor contratista para solucionar el problema.
- Aprovechará su experiencia exitosa con proyectos anteriores similares.
- Hará el trabajo en forma profesional.
- Logrará los resultados deseados.
- Completará el proyecto dentro del presupuesto y de acuerdo al programa.
- Dejará satisfecho al cliente.

La propuesta deberá estar redactada en forma sencilla y concisa; no debe ser ampulosa o redundante. Debe usar terminología con la que este familiarizado el cliente y evitar las abreviaciones, siglas, jergas y otras palabras, que quizá no conozca o comprenda el cliente. Cuando sea posible se deben usar ilustraciones y gráficas sencillas, evitando las exageradamente complejas; es probable que sea más fácil que el cliente comprenda varias gráficas sencillas que una complicada. Cuando se establece un punto, o se propone un enfoque o concepto, debe estar respaldado por la lógica, la razón o la información; la propuesta tiene que ser específica en atender los requisitos del cliente tal como los expresa en la SDP. Las propuestas redactadas en forma general ocasionará que el cliente ponga en duda si el contratista comprende en realidad qué se necesita hacer y cómo hacerlo. Por último, la propuesta tiene que ser realista a los ojos del cliente, en términos del alcance, el costo y el programa. Las propuestas que prometen demasiado o son exageradamente optimistas pueden parecer increíbles o de nuevo ocasionar dudas en si el contratista comprende qué se necesita hacer y cómo hacerlo.

La propuesta puede ser una tarea directa realizada por una persona, o ser un esfuerzo con uso intensivo de recursos que requiera de un equipo de organizaciones y personas con diversos conocimientos y habilidades. La propuesta debe contener el detalle suficiente para convencer al cliente de que el contratista le proporcionará el mejor valor.

3.3.1 Contenido de la Propuesta

La Propuesta se organiza en tren secciones: técnica, administrativa y de costos.

- Sección Técnica

El objetivo de la sección técnica de la propuesta es convencer al cliente de que el contratista comprende la necesidad o el problema y puede proporcionarle la solución menos riesgosa y más benéfica. La sección técnica debe contener los elementos siguientes:

1. *Compresión del Problema.* La primera parte en la sección técnica debe mostrarle al cliente que comprende por completo el problema a solucionar o la necesidad a atender, y establecer la base para la solución propuesta más adelante en la sección técnica.
2. *Enfoque o solución propuesta.* En la propuesta el contratista debe convencer al cliente de que su enfoque de diseño, desarrollo y construcción del tipo de sistema el cliente requiera es lógico y realista, y que conducirá a un sistema que satisfaga sus requisitos. Esta parte de la sección técnica podrá contener lo siguiente: A) La descripción de cómo el contratista recopilaría, analizaría y evaluaría datos e información sobre el problema. B) Los métodos que usaría el contratista para evaluar soluciones alternativas o desarrollar aún más la solución propuesta al problema. C) La lógica para el enfoque de la solución propuesta. Esta lógica se puede basar en experimentos previamente realizados por el contratista. D) La confirmación de que la solución o del enfoque propuesto cumpliría con cada uno de los requisitos físicos, operacionales y de desempeño establecido en el SDP del cliente.

- Sección Administrativa

El objetivo de la sección administrativa del contratista es convencer al cliente de que puede hacer el trabajo propuesto (el proyecto) y lograr los resultados deseados. La sección administrativa debe contener los elementos siguientes:

1. Descripción de las tareas del trabajo. El contratista tiene que definir las tareas importantes que se realizarán para llevar a cabo el proyecto y proporcionar una breve descripción de lo que incluye cada una.
2. Productos o servicios a entregar. El contratista debe incluir una relación de todos los productos o servicios a entregar (productos o partidas tangibles) que se proporcionarán durante el proyectos, como es el caso de informes, dibujos, manuales y equipos.
3. Programa del Proyecto. El contratista debe proporcionar un programa para realizar tareas importantes requeridas para completar el proyecto. Allí debe mostrar que puede terminarlo dentro del margen de tiempo mostrado en la SDP.
4. Organización del proyecto. El contratista debe describir cómo se organizará en el trabajo y los recursos para realizar el proyecto. En el caso de grandes proyectos que incluyan a muchas personas y subcontratistas quizá sea apropiado incluir el organigrama, que presenta las principales funciones del proyecto junto con el nombre de la persona específica a quien se le asignará la responsabilidad de cada función.

5. Experiencia relacionada. El contratista, a fin de convencer al cliente de que puede hacer el proyecto, debe proporcionar una relación de proyectos, similares que ha terminado.
6. Equipos e instalaciones. Algunos proyectos requieren que el contratista use o tenga acceso a equipos especiales como computadoras, equipos de manufactura o instalaciones de prueba.

- Sección de costos.

El objetivo de la sección de costos de la propuesta del contratista es convencer al cliente de que el precio del contratista para el proyecto propuesto es realista y razonable. Normalmente la sección de costos consta de tabulaciones de los precios estimados por el contratista de elementos como los siguientes:

1. Mano de Obra. Esta parte proporciona los costos estimados para las diversas clasificaciones de personas que se espera trabajen en el proyecto. Pudiera incluir las horas y la tasa por hora estimadas para cada persona.
2. Materiales. Esta parte proporciona el costo de los materiales que necesita comprar el contratista para el proyecto.
3. Subcontratista y asesores. Cuando los contratistas no tienen los conocimientos o los recursos para hacer ciertas tareas del proyecto, quizá contraten a subcontratistas o asesores para que realicen esas tareas.
4. Alquiler de equipo e instalaciones. En ocasiones el contratista tendrá que alquilar equipos especiales, herramientas o instalaciones, únicamente para el proyecto.
5. Viajes. Si durante el proyecto se requiere viajar (a lugares que no sean locales), es necesario incluir los costos de estos viajes (por ejemplo, pasajes de avión), hospedaje (habitaciones de hoteles y comidas). Primero el contratista tiene que estimar el número de viajes y su duración.
6. Documentación. Algunos clientes quieren que el contratista muestre por separado los costos relacionados con las entregas de documentación.
7. Gastos indirectos. Los contratistas añadirán un porcentaje a los costos de las partidas de la 1 a la 6 para cubrir sus gastos indirectos normales.
8. Aumentos. En el caso de los grandes proyectos que se espera necesiten varios años para su terminación, el contratista necesita incluir los precios de los aumentos en las tasas de salarios y los incrementos de los materiales durante todo el proyecto.
9. Contingencias. La contingencia, o la reserva administrativa, es una cantidad que quizá quiera incluir el contratista para cubrir lo inesperado.
10. Honorarios o utilidades. Las partidas de la 1 a la 9 son costos. Ahora el contratista tiene que incluir una cantidad por sus honorarios y utilidades, el costo total más la utilidad es el precio del contratista para el proyecto propuesto.

3.3.2 Consideraciones de fijación de precios.

Al determinar el precio para el proyecto propuesto, el contratista tiene que tomar en cuenta las partidas siguientes:

1. Confiabilidad de los estimados del costo. Idealmente los costos se deben basar en un proyecto reciente o en el caso de estimados del costos de los materiales, en las listas de precios en vigor, catálogos o cotizaciones.
2. Riesgos. Si el proyecto propuesto incluye una actividad que no se ha llevado a cabo antes, quizá sea necesario incluir una gran cantidad de fondos de contingencia o de reserva administrativa.
3. Valor del proyecto para el contratista. Quizá existan el condiciones en las que el contratista esté dispuesto a aceptar un precio ajustado o bajo. En ese caso el contratista incluya un honorario muy pequeño para aumentar las posibilidades del contrato y evitar tener que despedir personal.
4. Presupuesto del cliente. Un contratista que conozca la cantidad de dinero que el cliente ha presupuestado para un proyecto, no debe presentar un precio que exceda lo que se tiene disponible.
5. Competencia. Si se espera que muchos contratistas presenten propuestas como respuesta a la SDP de un cliente, o si algunos competidores están ansiosos de obtener trabajo, quizá sea necesario presentar un precio que sólo incluya una pequeña utilidad para aumentar la posibilidad de obtener el contrato.

3.3.3 Presentación de la Propuesta y Seguimiento.

Normalmente la SDP proporcionará instrucciones a cerca de la fecha de vencimiento de presentación de la propuesta, y el nombre de la dirección de la persona a la quien se le va a entregar. Algunos clientes piden varias copias de la propuesta, porque esta será distribuida varias personas dentro de la organización para su revisión y evaluación.

Los contratistas tienen que seguir siendo proactivos incluso después de presentar la propuesta. Deben llamar al cliente para confirmar que la documentación ha sido recibida. Después de varios días debe mantener contacto con el cliente y preguntarle si tiene algunas dudas o necesita que se aclare cualquier asunto de la propuesta. Y se requiere de una respuesta por escrito para una cierta fecha.

3.3.4 Evaluación de la Propuesta por el Cliente.

El cliente evaluará la propuesta presentada por el contratista, esto le puede llevar varios días, después el cliente le dará comentarios a la propuesta, el contratita revisará estos comentarios evaluando si aplican o no y de este modo hasta que el cliente finalmente acepte la propuesta. De acuerdo a las características de lo que este requiriendo el cliente para la elaboración de la PTE se llevan a cabo varias reuniones con el cliente, a fin de brindar suficiente información acerca del servicio que se le va a ofrecer y las referencias de trabajos ya realizados con éxito. Este documento lo elabora el jefe de proyecto, empleando la información que se genere de las reuniones mencionadas y de la experiencia en otros proyectos relacionados con el tema del nuevo proyecto.

3.4 TERCERA ETAPA: DESARROLLO DEL PROYECTO DE ACUERDO A LA ACEPTACIÓN DE PROPUESTA TÉCNICO-ECONÓMICA (PTE).

3.4.1 Puesta en Ejecución.

Una vez que el cliente acepta la propuesta técnico-económica, se entrega al contratista un oficio llamado "Aceptación de Propuesta", con este documento se puede dar inicio de manera oficial al desarrollo del proyecto mientras se firma el contrato. Con este oficio se permitirá, principalmente, que la GAC apruebe la puesta en ejecución del proyecto en el Sistema SAP.

El Jefe de Proyecto actualizará la oportunidad en los siguientes puntos:

- ✓ Descripción
- ✓ Antecedentes, objetivo, alcance y comentarios relevantes
- ✓ Productos involucrados
- ✓ Recursos humanos y financieros requeridos por producto
- ✓ Fechas de inicio y término de ejecución del proyecto
- ✓ Fechas de aceptación de propuesta.

Una vez actualizados los datos anteriores, el JP activará en la transacción ZPSPLAN la solicitud "puesta en marcha" del proyecto, automáticamente el sistema enviará al GAC y a la CTE el aviso de parte del JP para que sea validada la *puesta en marcha* del proyecto. Una vez que es aceptada la puesta en marcha el sistema, de igual forma avisará automáticamente al JP el rechazo o autorización de la puesta en marcha.

3.4.2 Ejecución del proyecto

Una vez puesto en marchar el proyecto, la GAC registra y actualiza el plan de ingresos con base en la mejor expectativa de facturación del JP en coordinación con el GAC.

3.4.3 Firma del Contrato

El oficio de aceptación de propuesta será, como ya se había mencionado antes, la forma que se pueda ir trabajando de una forma oficial en el desarrollo del proyecto, ya que el contrato lo realiza el jurídico del contratista y lo da ha visto bueno del jurídico del cliente, una vez que el contrato está listo legalmente, los representantes de ambas partes (contratista y cliente) se reúnen para proceder a firmar el contrato.

En general, los contratos incluyen:

- ✓ Declaraciones de ambas partes, tanto del contratista como del cliente
- ✓ Clausulas:

*Primera: Objeto
*Segunda: Vigencia y Plazo de Ejecución
*Tercera: Monto
*Cuarta: Condiciones de Pago
*Quinta: Supervisores de las Partes
*Sexta: Subcontratación
*Séptima: Modificaciones
*Octava: Obligaciones de Cliente
*Novena: Obligaciones del Contratista
*Décima: Suspensión Temporal de los Servicios
*Décima Primera: Terminación Anticipada
*Décima Segunda: Rescisión Administrativa
*Décima Tercera: Recepción de los Servicios
*Décima Cuarta: Anexos
*Décima Quinta: Fuentes de Financiamiento
*Décima Sexta: Ley aplicable y Jurisdicción
*Décima Séptima: Cumplimiento a Disposiciones Reglamentarias
*Décima Octava: Aplicabilidad del Convenio aplicables para el contratista

Una vez firmado el contrato, el GAC revisará los siguientes datos en el Sistema SAP:

- ✓ Monto del Contrato (montos máximo y mínimo para contratos abiertos)
- ✓ Monto contratado por ejercicio (contractual o estimado)
- ✓ Fecha de firma de carta de aceptación
- ✓ Fechas de firma y recepción del contrato
- ✓ Fechas de inicio y término contractuales
- ✓ Plan de facturación contractual y su origen (contrato o minuta de arranque)
- ✓ Número de contrato

Por su parte, el JP actualizará el objetivo, alcance y comentarios relevantes de acuerdo al contrato o de la propuesta técnico- económico, ajustará la planeación del proyecto según los requerimientos por tipo de costo.

3.4.4 Planeación y Distribución de Horas Hombre.

Así como se planea el monto del proyecto en el sistema, así también se planean las Horas Hombre necesarias para el desarrollo de las actividades del proyecto, el total de HH las planea el especialista o el Jefe de Proyecto, esto se hace según el número de actividades y el tiempo en el que se realiza un documento.

Pondremos como ejemplo la contratación de un especialista en Ingeniería de Proceso, quien tendrá que emitir los documentos siguientes:

REQUERIMIENTO DE PERSONAL

Nombre del Coordinador de Especialidad:	
Especialidad:	Ingeniería de Proceso
Datos del proyecto:	
Número del proyecto:	X.25000
Nombre del proyecto:	"ELABORACIÓN DE UN PAQUETE DE INGENIERÍA BÁSICA PARA UNA PLANTA DE AGUAS AMARGAS CON CAPACIDAD DE 2500 BPD, EN UNA REFINERÍA".
Fecha de elaboración:	25 DE MARZO DE 2013

Área de Especialidad	Nivel de Dominio	Principales actividades a desarrollar	Horario Requerido T(completo) P (parcial)	Periodo Requerido (fecha inicio-termino)	Observaciones
INGENIERÍA DE PROCESO		-Elaboración de Bases de Diseño -Elaboración de Descripción de Diseño -Elaboración de Diagrama de Flujo de Diseño -Elaboración de Balance de Materia y Energía -Elaboración de Hojas de Datos	T	Del 01 de Abril al 30 de Junio de 2013	

Solicita:		
Nombre y Firma del Jefe de Proyecto		

Esquema 3.2-.Requerimiento de Personal

Estas actividades son algunas de las que se generaran para la especialidad de proceso, por lo que según el requerimiento se tiene lo siguiente:

Si es especialista se requiere por: 3 meses

Se consideran: 8 HH diarias

Y si desglosamos los tres meses en semanas, nos igual a: 12 semanas y a su vez las horas consumidas por semana= (8HH/día)*(5 días= 1 semana)=40 HH/semana

Entonces:

(40 HH/semana)*(12 semanas)= 480 HH

Estas Horas Hombre se le colocarán en una tarea o grafo creado para ese especialista en el Sistema:

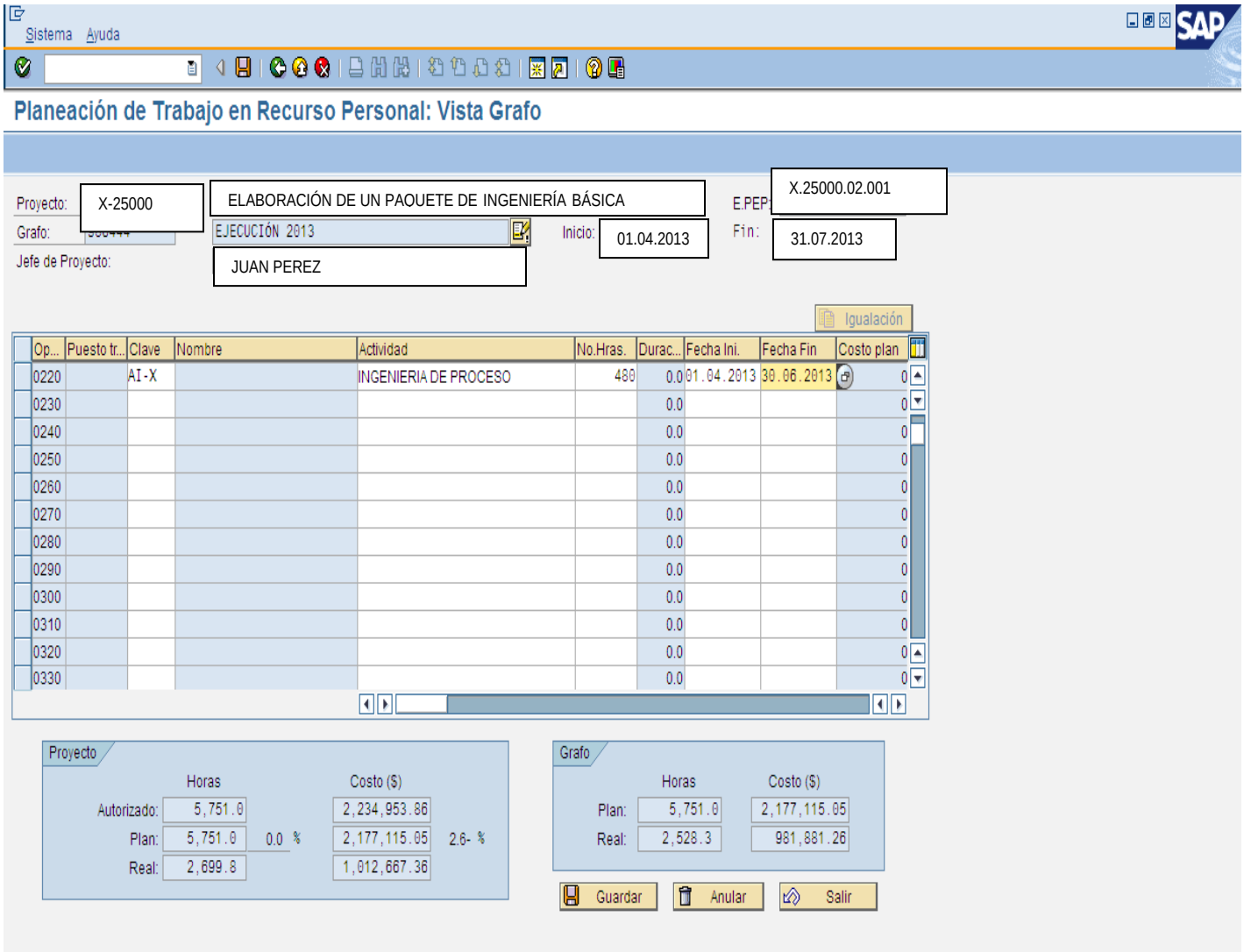


Figura 3.18.-Planeación de Horas Hombre.

3.4.5 Creación de Elementos PEP

Una vez planeadas y distribuidas las HH de todos los especialistas involucrados en el proyecto, lo que se procede a hacer en el Sistema SAP es la creación de "*Un Elemento PEP*", este nos permitirá dar la ejecución del proyecto, así como cambiar el estatus del proyecto a *"Ejecución"*

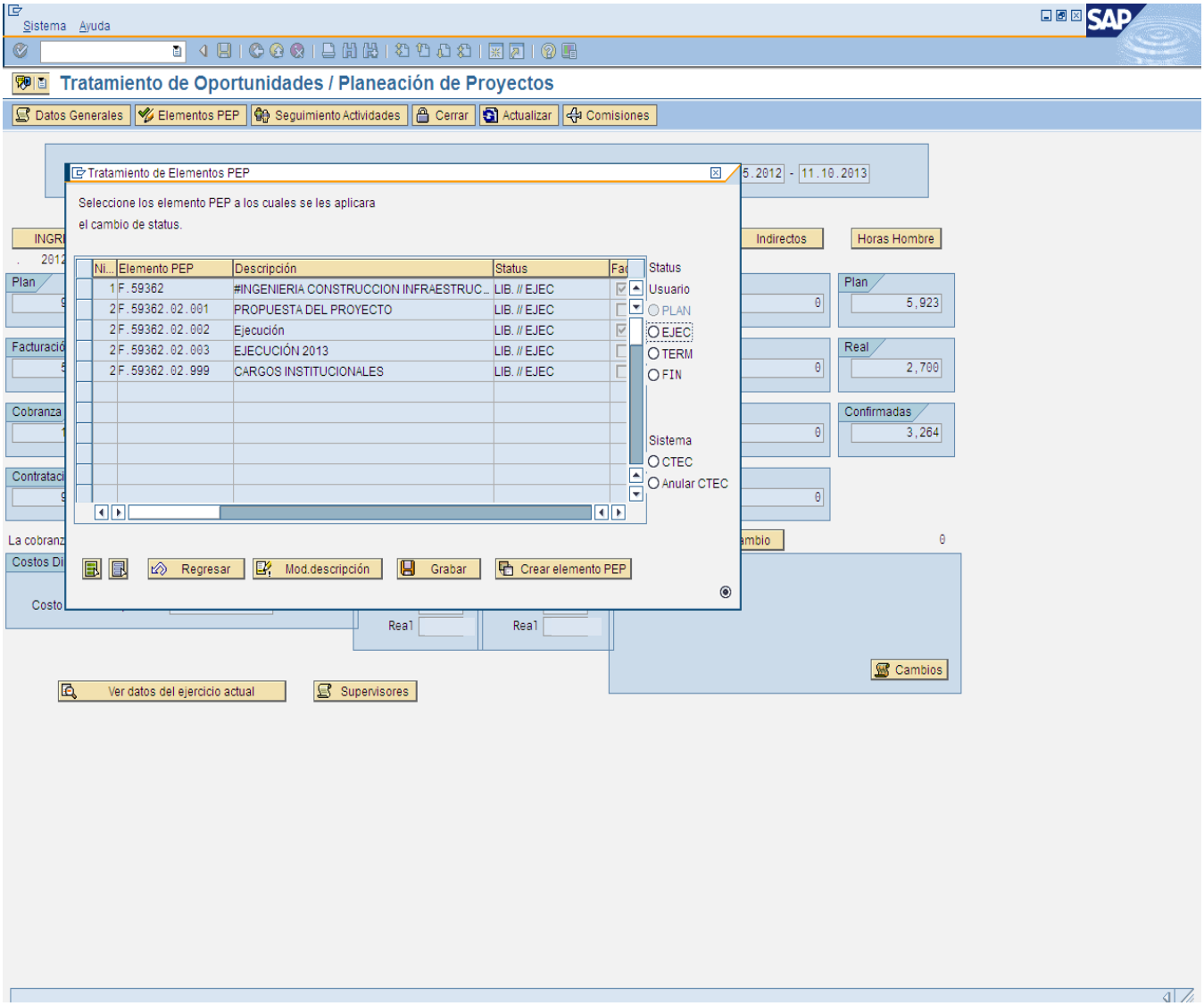


Figura 3.19.-Creción de Elemento

Con la planeación de las HH necesarias, la creación del Elemento PEP y hecho el cambio del estatus a Ejecución, se solicitará la autorización de presupuesto a la GAC, este a su vez validará o rechazará esta solicitud. También esta misma solicitud será enviada a la CTE para que valide la rentabilidad de referencia de los productos involucrados a que está saliendo el proyecto, si no es la adecuada se solicitará al JP que ajuste sus partidas presupuestales para que se adecue la rentabilidad que debe ser correcta.

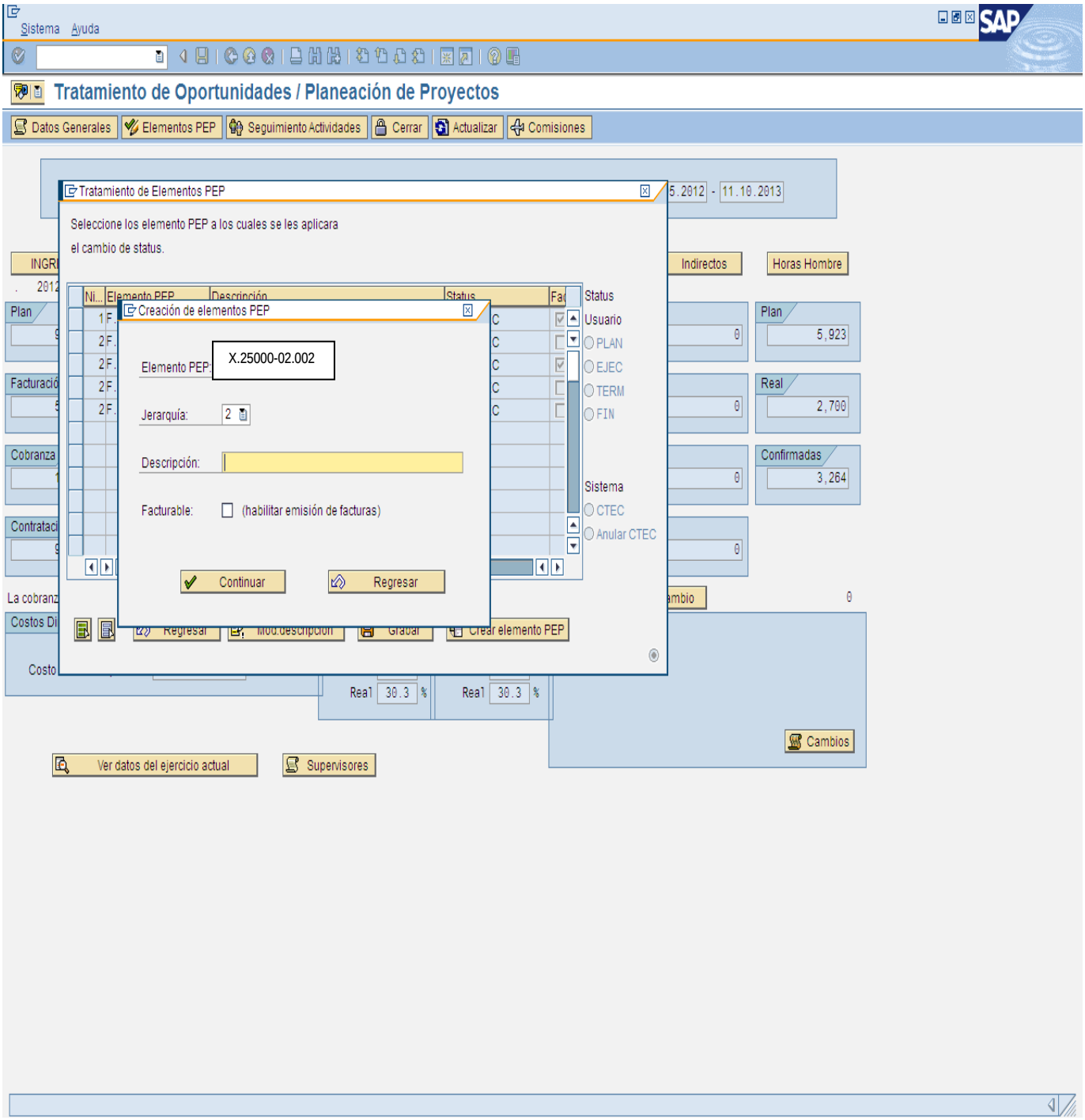


Figura 3.20.-Creción de Elemento PEP-2.

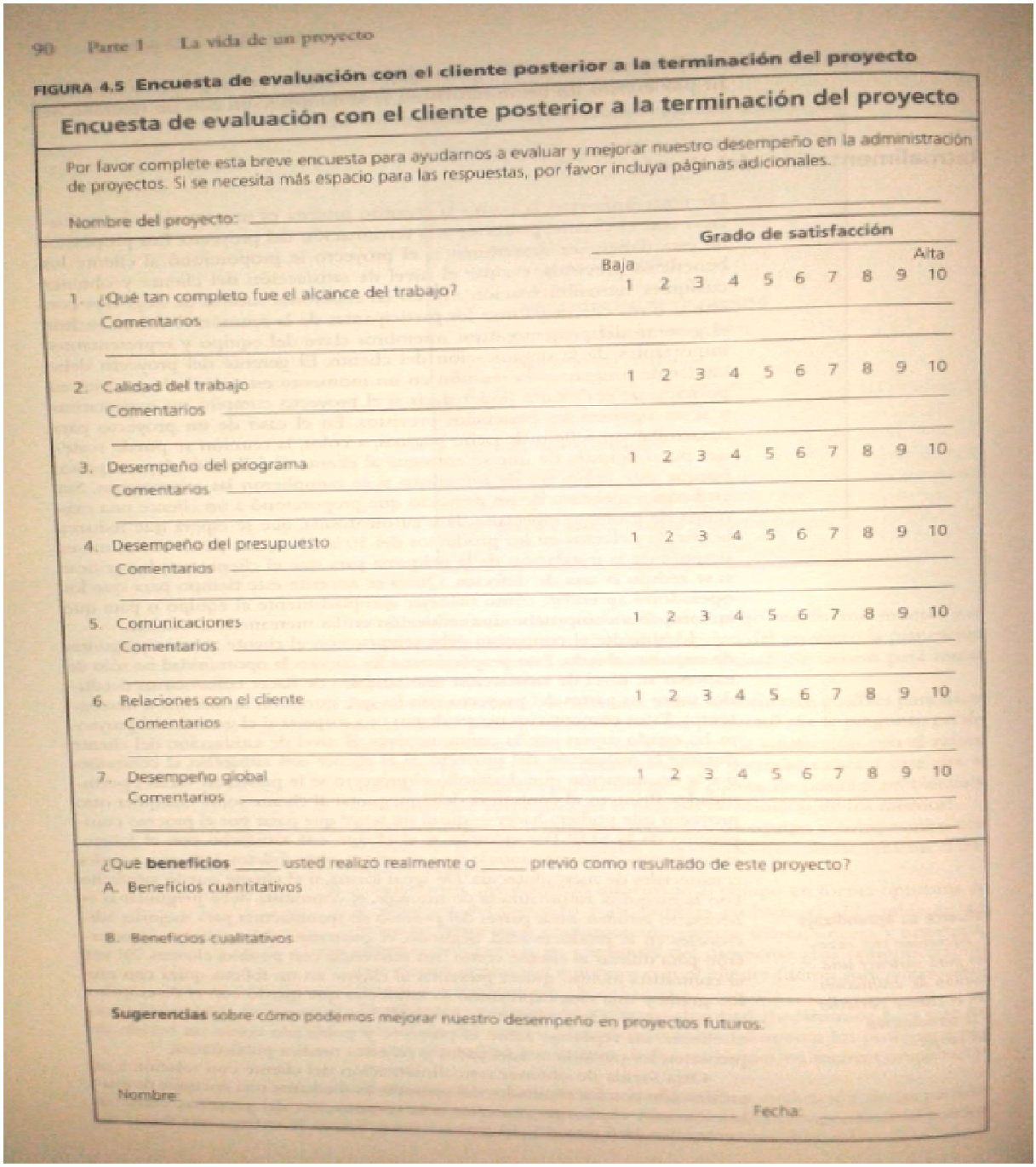
3.5 Cuarta Etapa: Fin y Cierre del Proyecto

Cuando se finaliza el proyecto, en el Sistema SAP, por parte del JP y de la GAC se realiza el cierre técnico del proyecto u oportunidad, es necesario ajustar el monto del contrato a la facturación emitida, retirar las HH y costos planeados, finiquitar importes comprometidos y anticipos, emitir todas las facturas del proyecto.
Para proyectos que concluyeron sus alcances, realizar la solicitud del cierre técnico por medio de la transacción ZPSPLAN.
Para proyectos suspendidos o cancelados, que tengan ingresos, hay que documentar el motivo de la cancelación anticipada y realizar la solicitud del cierre técnico.
Las oportunidades que se cierran en la etapa de negociación, se deben mantener los datos de la misma (productos, precio de venta, HH, etc.), documentar el motivo de la cancelación y realizar la solicitud del cierre técnico. Esto también por medio de ZPSPLAN.
Una vez compensados todos los documentos contables, realizar la solicitud de cierre financiero del proyecto.

Internamente deben realizarse dos tipos de reuniones: las individuales con los miembros del equipo de proyecto y la de grupo con el equipo del proyecto, se deben realizar tan pronto como sea posible después de la terminación del proyecto y se deben avisar con anticipación para que las personas puedan estar preparadas. Las reuniones permiten a los integrantes proporcionar sus impresiones personales del desempeño del proyecto y de lo que se mejorará en el futuro.

3.5.1 Evaluación y registro de la satisfacción del cliente

De tanta importancia como la reunión interna es una reunión de evaluación con el cliente, posterior a la terminación del proyecto. Los propósitos de ésta deben ser determinar si el proyecto le proporcionó al cliente beneficios previstos, evaluar el nivel de satisfacción del cliente y obtener cualquier retroalimentación útil en las relaciones futuras de negocios con ésta cliente u otros clientes.



90 Parte 1 La vida de un proyecto

FIGURA 4.5 **Encuesta de evaluación con el cliente posterior a la terminación del proyecto**

Encuesta de evaluación con el cliente posterior a la terminación del proyecto

Por favor complete esta breve encuesta para ayudarnos a evaluar y mejorar nuestro desempeño en la administración de proyectos. Si se necesita más espacio para las respuestas, por favor incluya páginas adicionales.

Nombre del proyecto: _____

	Grado de satisfacción									
	Baja									Alta
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. ¿Qué tan completo fue el alcance del trabajo?										
Comentarios _____										
2. Calidad del trabajo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Comentarios _____										
3. Desempeño del programa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Comentarios _____										
4. Desempeño del presupuesto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Comentarios _____										
5. Comunicaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Comentarios _____										
6. Relaciones con el cliente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Comentarios _____										
7. Desempeño global	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Comentarios _____										

¿Qué **beneficios** _____ usted realizó realmente o _____ previó como resultado de este proyecto?

A. Beneficios cuantitativos

B. Beneficios cualitativos

Sugerencias sobre cómo podemos mejorar nuestro desempeño en proyectos futuros.

Nombre: _____ Fecha: _____

Esquema 3.3.- Encuesta de Satisfacción al Cliente

Fuente: [Administración Exitosa de Proyectos de Jack Gido y James P. Clements]

CONCLUSIONES

El contar con un software para la gestión de proyectos ha sido una valiosa e importante herramienta de trabajo en el contexto laboral en el cual me he desarrollado, ya que haciendo uso de esta herramienta como es el Sistema SAP he aprendido el uso, aplicación y relación de la administración de proyectos con este software para que se desarrollen proyectos reales que tienen un impacto socioeconómico en nuestro país.

El SAP es de suma importancia para la gestión de un proyecto, este software está hecho especialmente para este propósito. El Sistema SAP es una herramienta utilizada en la Administración de Proyectos, que busca optimizar la administración de uno o varios proyectos a la vez este software ayuda a solucionar problemas a las empresas que surgen del entorno competitivo mundial.

En el presente trabajo se demostró cómo se puede llevar a cabo mediante la herramienta SAP, y de una manera didáctica una de las formas en las que se gestiona un proyecto en el ámbito laboral de una empresa.
El SAP es un software que ha ido evolucionando para la mejora continua en la gestión de proyectos, esto con la finalidad de hacer la gestión más fácil.

Para hacer un correcto uso de esta herramienta es necesario contar con el claro conocimiento del alcance, tiempo y costo del proyecto a gestionar ya que estos tres puntos son la línea base de un proyecto.

A su vez, podemos concluir que la herramienta SAP, dentro de una empresa es de gran utilidad ya que además de ayudarnos a planear un proyecto, también se maneja el inventario de materiales de mantenimiento, recursos de papelería y/o refacciones de un determinado almacén; de este modo se tiene el control de los recursos de la empresa.

A comparación de otros software para la planeación de proyectos, el Sistema SAP es una herramienta muy completa ya que es un sistema que integra la información, una vez que es almacenada esta, estará disponible a través de todo el sistema, facilitando el proceso de transacciones y el manejo de información englobando a todas las áreas de la empresa.

ANEXO 1-Bibliografía

* Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) Tercera Edición 2004.
* Dr. R. L. Martino. Administración y Control de Proyectos, Tomo I. Editora Técnica, S.A. 1965
* Gido Jack & P. Clements James. Administración Exitosa de Proyectos, International Thomson Editores, 2003.
* Rase, H. F. and Barrow, M.H., Project of Process Plants Wiley, N.Y., 1957
* Tesis "Guía para la definición del alcance de Ingeniería en Proyectos de Plantas Industriales" por Ing. Sugey Granados Pérez, Facultad de Química UNAM, México, DF., 2006
* http://capacitacion.sapperu.com/que-es-sap-hoy-en-dia-en-las-empresas/ (Página consultada el 16/07/2013 3:54 pm)
* http://es.scribd.com/doc/13938593/Tipos-de-contratos (Página consultada el 18/09/2013 1:39 pm)
* http://monografias.com/trabajos12/pmbok/pmbok.shtml(Página consultada el 21/09/2013 a las 5:50 pm)
* http://www.criotic.com/2011/08/introducción-la-dirección-de-proyectos.html(Página consultada el 20/04/2013 a las 6:30 pm)

Anexo 2-Índice de Esquemas, Figuras y Tablas

- Esquemas

∗ Esquema 2.1 Empresas que usan SAP en México……..38

∗ Esquema 2.2 Estructura Desglosada del Trabajo……46

∗ Esquema 3.1 Organigrama de un proyecto……..50

∗ Esquema 3.2 Requerimiento de Personal……74

∗ Esquema 3.3 Encuesta de Satisfacción al Cliente……..79

- Figuras

∗ Figura 1.1 Objetivos Clave del Proyecto……2

∗ Figura 1.2 Perfil del Jefe de Proyecto “Ingeniero de Proyecto”……9

∗ Figura 1.3 Organización Funcional……..15

∗ Figura 1.4 Organización Proyectizada……16

∗ Figura 1.5 Organización Matricial……....19

∗ Figura 1.6 Ciclo de Vida de un Proyecto……..22

∗ Figura 3.4 Creación de oportunidad……...52

∗ Figura 3.5 Elección de Cliente……53

∗ Figura 3.6 Elección de Producto Principal…….....54

∗ Figura 3.7 Elección de Zona Regional……..55

∗ Figura 3.8 Elección de GAC……56

∗ Figura 3.9 Periodo probable de ejecución de proyecto……..57

∗ Figura 3.10 Nombre del Proyecto……..58

∗ Figura 3.11 Oportunidad o número del proyecto……..59

∗ Figura 3.12 Datos Generales del Proyecto……..60

∗ Figura 3.13 Catálogo de Servicios……..61

∗ Figura 3.14 Determinación de Precios……..62

∗ Figura 3.15 Partidas presupuestales……..65

∗ Figura 3.16 Horas Hombre……..66

∗ Figura 3.17 Creación de Grafo de Horas Hombre……...67

* Figura 3.18 Planeación de Horas Hombre……..75
* Figura 3.19 Creación de Elemento PEP……..76
* Figura 3.20 Creación de Elemento PEP-2……..77

- Tablas

* Tabla 1.1 Ventajas y Desventajas de las Organizaciones de los Proyectos……20
* Tabla 1.2. Matriz de responsabilidades para el proyecto del festival……30
* Tabla 2.1 Presencia del Sistema SAP en el mundo……..37
* Tabla 3.1 Uso del Sistema SAP en el caso de estudio……48
* Tabla 3.2 Recursos Humanos……49
* Tabla 3.3 Personal involucrado y matriz de responsabilidades……49