

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

**Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
Unidad Zacatenco**

**Sección de Estudios de Posgrado e Investigación
Programa de Estudios de Posgrado en Ingeniería de Sistemas**

Maestría en Ciencias en Ingeniería de Sistemas

SISTEMA DE COSTOS INDIRECTOS IMPLANTADO EN UN PLANEADOR DE RECURSOS EMPRESARIALES PARA UNA ÁREA DE FINANZAS

TESIS

Que Para Obtener el Grado de Maestro en Ciencias en Ingeniería de Sistemas

Presenta:

Ing. José Oscar Estrada Hernández

Director de Tesis:

M. en C. Leopoldo Galindo Soria



Noviembre del 2002



RESUMEN

SISTEMA DE COSTOS INDIRECTOS IMPLANTADO EN UN PLANEADOR DE RECURSOS EMPRESARIALES PARA UNA ÁREA DE FINANZAS

El objetivo del presente trabajo es el desarrollo computacional de una ampliación en la funcionalidad de un Planeador de Recursos Empresariales (Sistema SAP R/3), implantado dentro del Instituto Mexicano del Petróleo, en su Módulo de Finanzas, con el fin que la operación del Área de Costos Indirectos sea soportada en una forma realmente o más integral.

Los Sistema Planeadores de Recursos Empresariales (ERP – por sus siglas en inglés –), están conformados por un conjunto de aplicaciones integradas (contabilidad, finanzas, compras, ventas, producción y recursos humanos), desarrolladas por proveedores de software, que incorporan las mejores prácticas de negocios, para la creación de tales Sistemas.

Estos Sistemas permiten ser adaptados a casi cualquier tipo de Empresa sin necesidad de modificaciones en su contexto original, sin embargo, en algunas ocasiones, por lo particular, de los procesos de negocios propios de la Empresa, esto no es posible. Éste fue el caso de Sistema SAP R/3 implementado en el Instituto Mexicano del Petróleo.

El Sistema SAP R/3 en su Área de Costos Indirectos, no soportó en su forma original al Proceso de Negocio, ya que es muy particular, por lo que se originó la necesidad de la creación de una mejora al Sistema, por medio de una ampliación de su funcionalidad.

La ampliación de la funcionalidad se desarrolló por medio del análisis, diseño, construcción e Implementación de un desarrollo computacional, utilizando para ello el lenguaje de programación integrado en el Sistema SAP R/3, esto es, ABAP /4, aplicando los Conocimientos y la Metodología adquiridos en la Maestría en Sistemas del Instituto Politécnico Nacional y con una visión Integral.

Todo lo anterior se efectuó cuidando que la integración entre el Planeador de Recursos Empresariales y la ampliación del Módulo de Costos conservara su enfoque global original, con lo que se buscó agilizar el proceso de determinación de costos, así como su afectación contable. Del mismo modo se elimina el margen de error ocasionado por la manipulación de información fuera del ambiente propio del Planeador.



ABSTRACT

INDIRECT COST SYSTEM IMPLANTED INTO AN ENTERPRISE RESOURCES PLANNING TO WORK AT THE FINANCIAL DEPARTMENT

The purpose of the present project is to develop a new program in addition to the functionality of the system ERP (Enterprise Resources Planning) –SAP R/3-, that operates in the Mexican Petroleum Institute (Financial Department), and which supports the integral the operations of the Indirect Costs Office.

The ERP systems are conformed by a group of integrated modules (Accounting, Finances, Purchases, Sales and Distribution, Production and Human Resources), which are developed by software suppliers, that include the best practices in business to improve the creation of that systems.

The systems can be used in almost any kind of companies and it's no necessary to modify the original context, although, sometimes due to particular business processes in companies, changes are required, as occurred in the IMP, with SAP R/3 system.

At the beginning of the implementation, SAP R/3 could not support the business process in the Indirect Costs Office, so an improved functionality was needed.

A new program was developed by using ABAP/4, a programming language for SAP/R3, following the methods and knowledge obtained in the courses of the Master of Science in Engineering of Systems.

In addition, the global scope between the ERP system and the new program remained in its original form, looking for optimize the costs calculating process, and its accounting registers. However, the errors in handing information out of ERP are eliminated.



DEDICATORIAS

A mi esposa, por su apoyo, comprensión
y amor, que siempre me brinda

A mis hijos, por ser mi aliciente para
seguir luchando en la vida

A mis padres, por haberme guiado y
acompañado desde mis primeros pasos

A mis hermanos, por ser un ejemplo a
seguir

A mis maestros, que fueron mis guías
en los caminos del conocimiento, en
especial a mi director de Tesis el
profesor Leopoldo Galindo Soria

A mis amigos, por su paciencia y
comprensión



AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Mexicano del Petróleo que
me brindo la oportunidad y apoyo para
la realización y conclusión de mi
Maestría

A mis maestros que considero mis guías
y amigos

A mis padres por todo lo que me han
brindado

A mis compañeros y amigos por su
tiempo y amistad

A Dios por su amor infinito que me acompaña en todos mis pasos



GLOSARIO

Sistema.- Es una serie de elementos interrelacionados que realizan alguna actividad, función u operación. Se puede definir también como un conjunto de componentes que interactúan para alcanzar algún objetivo. [Van Gigch, 2000]

Sistema Computacional.- Es un conjunto de programas de computadora, equipos y servicios de cómputo, cuyo propósito fundamental es: obtener y proporcionar información de apoyo, a las funciones de la organización. [Galindo, 2001 A]

Sistema ERP.- Siglas en inglés de Enterprise Resource Planning (Planificación de los Recursos de la Empresa), aplicación integrada de gestión, modular y que cumple las necesidades de las distintas áreas de negocio de una empresa cualquiera. [SAP AG, 2001]

SAP R/3. - Sistema ERP de origen alemán, el cual fue seleccionado por el IMP para su implementación. [SAP AG, 2001]

Funcionalidad Estándar.- Operaciones que un sistema ERP incluye de fábrica, esto es lo que el sistema incluye desde el momento de instalarse y no necesita de ningún cambio funcional para su operación dentro de la Empresa. [SAP AG, 2001]

Módulo.- Área de aplicación funcional en la que se emplea un Sistema ERP, esto es por ejemplo, Finanzas o Recursos Humanos, constituyen Módulos del Sistema SAP R/3. [SAP AG, 2001]

Parametrización.- Ajuste o configuraciones que son necesarias realizar para que el sistema se ajuste al detalle en la operación funcional de la empresa. [SAP AG, 2001]

ABAP IV.- Lenguaje de programación que el fabricante del Sistema SAP R/3 incluye dentro del mismo y permite que se efectúen desarrollos para la creación de complementos de funcionalidad en las Empresas que así lo requieran. [SAP AG, 2001]

Sistema SIIMP.- Sistema Integrado de Información del Instituto Mexicano del Petróleo, este Sistema está basado en el Sistema comercial SAP R/3. [IMP, 1999]

Centro de Costos.- Área de responsabilidad de una Empresa que puede ocasionar e influir en los gastos. [SAP AG, 2001]



División.- Unidad organizativa, para la cual se deben obtener estados financieros. [IMP, 1999]

Delegación.- Unidad Administrativa, la cual está facultada para tomar la posición de la Dirección dentro de las Zonas Foráneas del IMP. [IMP, 1999]

Hora-Hombre.- Unidad de medida con la que se cuantifica el trabajo efectuado por una persona, en un intervalo de 1 hora. [IMP, 1999]

Proyecto.- Es un conjunto de etapas con el propósito de realizar un trabajo. [IMP, 1999]

Proyectos de Apoyo.- Es un proyecto que brinda un servicio interno a otro proyecto, ya sea del tipo facturable o no facturable. [IMP, 1999]

Proyectos Facturables.- Proyecto encaminado a la generación de ingresos económicos. [IMP, 1999]

Proceso Batch-Input.- Proceso incluido dentro de la funcionalidad estándar, que permite efectuar cargas de alto volumen en el sistema. [SAP AG, 2001]

Proceso de lotes.- Proceso el cual se efectúa fuera de línea, esto es sin intervención de ningún operador y de forma automática. [SAP AG, 2001]

Archivo Plano.- Archivo de texto el cual no contiene ningún formato ni código de control integrado . [Galindo, 2001 B]



LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 0.1	Marco Metodológico del Proyecto de Tesis	3
Tabla 4.1	Vista de la base de datos AFRU (Notificación de Horas-Hombre)	50
Tabla 4.2	Vista de la base de datos PA0000 (Maestro de Personal)	51
Tabla 4.3	Vista de la base de datos COEP (Montos asignados por horas trabajadas, para la extracción automática)	52
Tabla 4.4	Vista de la base de datos AUFK (Relación de Objeto de Costos a Proyecto, para la extracción automática)	52
Tabla 4.5	Vista de la base de datos ZTABP001 (Relación Proyecto a CECOS, para la extracción automática)	52
Tabla 4.6	Vista de la base de datos COEP (Montos asignados por horas trabajadas, para cálculo de Costos Indirectos)	53
Tabla 4.7	Vista de la base de datos AUFK (Relación de Objeto de Costos a Proyecto, para cálculo de Costos Indirectos)	54
Tabla 4.8	Vista de la base de datos ZTABP001 (Relación Proyecto a CECOS, para cálculo de Costos Indirectos)	54
Tabla 4.9	Vista de la base de datos ZINDIRECTOS_2002 (Tarifas, para cálculo de Costos Indirectos)	55
Tabla 4.10	Valores obtenidos por el programa ZFIRPN01_2002 vs valores obtenidos por medio del Sistema SAP R/3	61
Tabla 4.11	Valores obtenidos por el programa ZCORP001_2002 vs valores obtenidos por medio del Sistema SAP R/3	65
Tabla 4.12	Valores obtenidos por el programa ZCORPSUBREPARTO_2002	69
Tabla 4.13	Contenido del archivo plano generado por el programa ZCORPSUBREPARTO_2002	69



Figura 1.1	Pirámide Conceptual de los Elementos que Intervienen en el Desarrollo del Sistema Computacional	6
Figura 3.1	Marco Metodológico para el Desarrollo del Sistema Computacional	15
Figura 3.2	Estructura Organizacional del Instituto Mexicano del Petróleo	20
Figura 3.3	Diagrama del Marco Normativo del Proceso Actual de Costos Indirectos	23
Figura 3.4	Descripción de la Operación para la Generación del Proceso de Costos Indirectos	24
Figura 3.5	Diagrama de Flujo DFD Nivel 0 o de Caja Negra	27
Figura 3.6	Diagrama DFD Nivel 1, Detalle del Proceso Original	27
Figura 3.7	Identificación de Elementos Sistémicos de la Operación Actual	29
Figura 3.8	Programa de Actividades para la Creación del Producto Final del Proyecto de Tesis (Sistema Computacional)	32
Figura 3.9	Nuevo Marco Normativo del Proceso de Costos Indirectos	33
Figura 3.10	Nuevo diagrama DFD a Nivel 1, Detalle del Proceso Final Propuesto	34
Figura 3.11	Determinación de los elementos Sistémicos del Nuevo Sistema Computacional	35
Figura 4.1	Áreas de impacto del Sistema Computacional sobre el Sistema SAP R/3	39
Figura 4.2	Interrelación del Área de Finanzas, Planeador de Recursos Empresariales y el Sistema de Costos Indirectos	40
Figura 4.3	Arquitectura del Sistema Computacional	41
Figura 4.4	Tabla Visual de Contenidos del Sistema Computacional	43
Figura 4.5	Menú Principal del Sistema Computacional	44
Figura 4.6	Interfase del Módulo de extracción de Datos (Horas-Hombre)	44
Figura 4.7	Interfase del Módulo de extracción de Datos (Montos Mano de obra)	45
Figura 4.8	Interfase del Módulo de cálculo de Montos de Costos Indirectos	45
Figura 4.9	Interfase del Módulo de Carga Masiva de Datos	46
Figura 4.10	Diagrama Entidad-Relación del Sistema Computacional	47
Figura 4.11	Modelo Relacional del Sistema Computacional	48
Figura 4.12	Proceso de normalización de la tabla "Maestro de Personal", hasta la 3a Forma Normal	49
Figura 4.13	Diagrama Entidad Relación del Módulo de extracción del Totalizado de Horas-Hombre	51
Figura 4.14	Diagrama Entidad Relación del Módulo de extracción de Monto Total por concepto de Mano de Obra	53



Figura 4.15	Diagrama Entidad Relación del Módulo Cálculo de los montos de afectación Contable por concepto de Costos Indirectos	55
Figura 4.16	Diagrama concentrado de la integración de las vistas de datos del Sistema Computacional y los Módulos funcionales	57
Figura 4.17	Diagrama de Flujo del Módulo de Extracción de Datos (Horas-Hombre)	58
Figura 4.18	Sección del código en lenguaje ABAP IV del Módulo de Extracción de Datos (Horas-Hombre)	59
Figura 4.19	Pantalla inicial del Módulo de Extracción de Información (M E D) total de Horas-Hombre	60
Figura 4.20	Diagrama de Flujo del Módulo de Extracción de Datos (Costos por Concepto de Mano de Obra)	62
Figura 4.21	Sección del código en lenguaje ABAP IV del Módulo de Extracción de Datos (Montos por concepto de Mano de Obra)	63
Figura 4.22	Pantalla inicial del Módulo de Extracción de Información (M E D) montos totalizados	64
Figura 4.23	Diagrama de Flujo del Módulo de Cálculo	66
Figura 4.24	Sección del código en lenguaje ABAP IV del Módulo de Cálculo de Costos Indirectos	67
Figura 4.25	Pantalla inicial del Módulo de Cálculo de Costos Indirectos (MCC)	68
Figura 4.26	Diagrama de Flujo del Módulo de Carga Masiva de Datos al Sistema SAP R/3.	70
Figura 4.27	Sección del código en lenguaje ABAP IV del Módulo de Carga Masiva de Datos	71
Figura 4.28	Pantalla inicial del Módulo de Carga Masiva de Datos (MCM)	72



ÍNDICE

Resumen	II
Abstract	III
Dedicatorias	IV
Agradecimientos	V
Glosario	VI
Lista de tablas y figuras	VIII
Índice	XI
Introducción	1
Capítulo 1 Marco Conceptual	5
1.1 Sistema ERP (Planificación de los Recursos de la Empresa)	5
1.2 Descripción de elementos que interactúan en el presente trabajo:	7
Capítulo 2.- Análisis de la Situación Actual y Definición de los Objetivos	9
2.1 Antecedentes	9
2.1.1 Funciones del SIIIMP	9
2.1.2 Objetivo del SIIIMP	10
2.1.3 Misión del SIIIMP	10
2.1.4 Visión del SIIIMP	10
2.2 Análisis del Sistema Actual	10
2.3 Evaluación del Sistema SIIIMP en el área de Costos	11
2.3.1 Ventajas	11
2.3.2 Desventajas	11
2.4 Justificación	11
2.5 Objetivos del Proyecto de Tesis	12
2.5.1 General	12
2.5.2 Particulares	12
Capítulo 3.- Análisis del Sistema Computacional de Costos Indirectos	14
3.1 Metodología para el desarrollo del Sistema Computacional.	14
3.2 Fase 1.- Análisis	17
3.2.1 Actividad 1.1 Conocimiento del Medio Ambiente	17
3.2.2 Actividad 1.2 Identificar los Objetivos de la Empresa	19
3.2.2.1 Misión del IMP	19
3.2.2.2 Visión del IMP	19
3.2.2.3 Objetivos del IMP	19
3.2.3 Actividad 1.3 Identificar la Estructura Organizacional de la Empresa	20
3.2.3.1 Organigrama y área de oportunidad dentro del IMP	20
3.2.4 Actividad 1.4 Funciones del IMP, del SIIIMP y del Área de Costos Indirectos	21
3.2.4.1 Funciones del IMP	21
3.2.4.2 Funciones del SIIIMP	21
3.2.4.3 Funciones del Área de Costos Indirectos	22
3.2.5 Actividad 1.5 Identificación del Marco Normativo del Proceso Actual	22
3.2.5.1 Marco Normativo del Instituto Mexicano del Petróleo	22
3.2.6 Marco Normativo del Proceso de Costos Indirectos	23
3.2.7 Actividad 1.6 Recopilación de toda la información disponible	25
3.2.8 Actividad 1.7 Representación de los Procesos Actuales	26



3.2.8.1 Diagrama de Flujo de Datos (D.F.D.) Actual	26
3.2.9 Actividad 1.8 Identificación de necesidades de apoyo informático	28
3.3 Subfase II.2 Identificación de Necesidades o Análisis de la Situación Actual	29
3.3.1 Actividad 1.9 Propuesta General de Solución	30
3.3.1.1 Plan de trabajo para la creación del Producto Final del presente Trabajo de Tesis	32
3.3.1.2 Nuevo Marco Normativo del Proceso de Costos Indirectos	33
3.3.1.3 Definición de nuevas funciones	33
3.3.1.4 Definición de nuevo DFD	34
Capítulo 4.- Diseño, construcción, implementación y operación del Sistema Computacional de Costos Indirectos	37
4.1 Actividad 2.1 Revisión de la propuesta general de solución	38
4.2 Diseño de la Arquitectura del Sistema	39
4.3 Diseño de la Interfase Gráfica del Usuario (M I U)	43
4.3.1 Diseño de la Interfase Principal del Sistema	44
4.3.2 Diseño de la Interfase del Módulo de extracción de datos	44
4.3.3 Diseño de la Interfase del Módulo de Cálculo	45
4.3.4 Diseño de la Interfase del Módulo de Carga Masiva de Datos	46
4.4 Diseño e Implementación del Módulo de Base de Datos	47
4.4.1 Diseño e Implementación de la Base de Datos para el programa ZFIRPN01	50
4.4.2 Diseño e Implementación de la Base de Datos para el programa ZCORP01_2002	52
4.4.3 Diseño e Implementación de la Base de Datos para el programa ZCORP_SUBREPARTO_2002	53
4.4.4 Diseño e Implementación de la Base de Datos para el programa ZFIBIN26	56
4.4.5 Resumen del Diseño e Implementación de la Bases de Datos del Sistema Computacional	56
4.5 Diseño, Construcción e Implementación del Módulo de extracción de datos	58
4.5.1 Diseño, Construcción, Código, Pantalla Inicial, Operación y Validación del Módulo de Extracción de Datos "M E D" (Programa ZFIRPN01_2002)	58
4.5.2 Diseño, Construcción, Código, Pantalla Inicial, Operación y Validación del Módulo de Extracción de Datos "M E D" (Programa ZCORP001_2002)	62
4.6 Diseño, Construcción e Implementación del Módulo de Cálculo de costos indirectos	66
4.6.1 Diseño, Construcción, Código, Pantalla Inicial, Operación y Validación del Módulo de Cálculo de Costos Indirectos "MCC" (Programa ZCORP_SUBREPARTOS_2002)	66
4.7 Diseño, Construcción e Implementación del Módulo de Carga Masiva de Datos	70
4.5.1 Diseño, Construcción, Código, Pantalla Inicial, Operación y Validación del Módulo de Carga masiva de datos "M C M" (Programa ZFIBI026_2002).	70
Capitulo 5.- Resultados Obtenidos	73
Resultados Obtenidos	73
Capitulo 6.- Valoración de los Objetivos, Recomendaciones, Trabajos Futuros y Conclusiones	75
Valoración de Objetivos	75
Recomendaciones	76
Trabajos Futuros	76
Conclusiones	77



Bibliografía	79
Referencias en Internet	80
Anexo A.- Antecedentes del IMP	81
Surgimiento	81
Inicio de Actividades	81
Primeros pasos	82
70's	82
80's	83
Crecimiento Constante	83
Anexo B.- Proceso de Costos Indirectos	84
Memoria de Cálculo de Indirectos 2002	84
Anexo C.- Tabla de Costos Indirectos para el 2002	92
Anexo D.- Sistemas ERP	94
Anexo E.- Sistema SAP R/3	98



INTRODUCCIÓN

Con los cambios tan acelerados que sufre el entorno de las empresas actuales, éstas deben actualizar sus procesos internos en el menor tiempo posible y esto sólo lo pueden lograr por medio de una respuesta inmediata y precisa en la obtención de la información para poder efectuar una toma de decisiones acertada, la cual conlleve a una superación empresarial concreta.

Lo anterior desencadena el desarrollo de los sistemas integrados de información los cuales deben incluir la información de las áreas que conforman la Empresa, como son:
Contabilidad, Finanzas, Compras, Ventas, Producción, Recursos Humanos, entre otros.

Esto conduce a la creación de los Sistemas ERP (Enterprise Resource Planning), Estos sistemas están conformados por un conjunto de aplicaciones integradas (contabilidad, finanzas, compras, ventas, producción y recursos humanos), desarrolladas por proveedores de software que incorporan las mejores prácticas de los negocios y que son desarrollos genéricos que admiten adaptaciones para las diversas empresas que los van a utilizar. Para referencia consultar el anexo D.

En la mayoría de las ocasiones estos desarrollos son aplicables al 100% en las Empresas, pero en el caso del Instituto Mexicano del Petróleo, dentro de su Área de Costos Indirectos fue imposible el efectuar esta adecuación para el Sistema ERP implementado en el IMP, este Sistema, es el denominado SAP R/3.

El Sistema SAP R/3 es un sistema computacional desarrollado en Alemania por la Empresa SAP, la cual se dedicó a efectuar un análisis de las mejores prácticas de negocio a nivel Mundial para la creación de este sistema, por lo que fue seleccionado para su Implementación. Para mayor información ver el anexo E .

La dificultad de adecuación al proceso de negocios en el Área de Costos Indirectos, desencadena la necesidad de efectuar desarrollos computacionales propios, los cuales conformarán un submódulo del sistema, que permita efectuar esta funcionalidad dentro del Sistema SAP R/3.



Considerando lo anterior, el objetivo del presente trabajo es:

Desarrollar las adecuaciones de desempeño que son necesarias para que el Sistema SAP R/3 implementado en el Instituto Mexicano del Petróleo cumpla con las necesidades y requerimientos específicos del Área de Costos, a través de las ampliaciones de su funcionalidad.

Estas ampliaciones de funcionalidad serán desarrolladas a través la metodología definida para este fin y realizando actividades de Análisis y diseño, en el lenguaje ABAP IV, (lenguaje de programación, que es una parte integral del Sistema SAP R/3, y es usado para efectuar cualquier modificación del Sistema).

El factor predominante en la necesidad de la creación de complementos de funcionalidad en el área de costos, en particular en la de los Costos Indirectos, es el hecho de que la forma de costear empleada dentro del IMP es muy particular y no encaja dentro de los estándares de negocios que contempla el Sistema SAP, en su módulo de Finanzas.

Para poder efectuar estos desarrollos es necesario, inicialmente el analizar todo el entorno económico y de operación de negocios para poder determinar las características y necesidades que deberán contener estos submódulos.

Con la información que se recabará, se efectuarán los desarrollos en el lenguaje ABAP IV, así como las pantallas que efectúen la integración dentro de la funcionalidad estándar del Sistema SAP.

Al término del desarrollo de estas ampliaciones será indispensable el efectuar una validación de operación e integración con todos los módulos que conforman el Sistema Planeador de Recursos Empresariales y posteriormente, el efectuar pruebas masivas con datos para su posterior liberación dentro del ambiente productivo, esto es, ponerlo en operación dentro del área financiera del IMP.

A continuación se presenta el marco metodológico para el desarrollo del proyecto de Tesis, donde se presenta la metodología en la que se indica las actividades que se realizaron para desarrollar el mismo, las técnicas es decir, **el qué hacer, el cómo hacerlo, el con qué hacerlo** así como el **resultado obtenido**.



METODOLOGÍA (Qué hacer)	TÉCNICAS (Cómo hacer)	HERRAMIENTAS (Con qué)	METAS O PRODUCTOS A OBTENER
Identificar el problema	Observación Investigación Entrevistas Recolección de documentos	Procesador de palabras	Definición del proyecto de tesis
Análisis del problema	Observación Entrevistas	Procesador de palabras	Conocer la problemática que requiere apoyo para mejorarla
Definición del marco conceptual involucrado	Metodología LGS	Procesador de palabras	Elementos conceptuales vistos en una forma integral
Desarrollo del Sistema Fase de Análisis, Fase de Diseño, Fase de Desarrollo, Construcción e implementación del Sistema Computacional	Observación Entrevistas Recopilación de documentos Diagrama De Flujo (D.F.D.) Investigación Modelo Entidad Relación (E-R) Técnicas de programación orientadas a eventos	Procesador de palabras Lenguaje de computación ABAP IV Diseñador de Modelos de BD : ERWin	Identificar el medio y las áreas en donde se desenvuelve el problema Diseñar una herramienta que cumpla con las necesidades que se tienen y pueda resolver el problema planteado. (Herramienta computacional) Solución a la problemática del Control de Costos Indirectos.
Redacción de Tesis	Técnicas de redacción y de elaboración de tesis	Procesador de palabras	Borrador de documento de tesis
Revisión de Tesis		Procesador de palabras	Documento de tesis final
Implementación del Sistema Computacional Obtenido	Pruebas piloto Prueba en Volumen real de datos Puesta en Operación Real	Sistema SAP R/3 en sus diferentes módulos	Validación de un correcto funcionamiento del Sistema Desarrollado

Figura 0.1 Marco Metodológico del Proyecto de Tesis

Por último, se presenta el contenido del documento de la Tesis:

- En el Capítulo 1, se describe brevemente la manera como se conjuntan los términos involucrados en el trabajo, se presenta además, un esquema en donde se puede observar cómo están enmarcados estos términos y se da una breve descripción de su interacción.
- En el Capítulo 2, se describirá el estado en el cual se encuentra la operación funcional del área de Costos Indirectos operando a través del Sistema Comercial SAP R/3 dentro del Sistema Institucional SIIIMP, una evaluación de las ventajas y desventajas que presenta este Sistema SIIIMP en el área de Costos Indirectos, los cuales determinaron la elaboración del presente trabajo, así como la justificación y objetivos del mismo.
- En el Capítulo 3, se describirá la Metodología que será utilizada para el desarrollo del Sistema Computacional; además, se desarrollará la Fase de Análisis de los diferentes factores que intervendrán en el desarrollo, como son: el Medio Ambiente, la forma actual de desarrollar las actividades.



En el Capítulo 4, se diseñarán, construirán, implementarán y se verá la operación de los Módulos que conforman el Sistema Computacional los cuales son: la Interfase Gráfica del Usuario, el de Extracción de Datos de las Tablas Internas del Sistema SAP R/3; el de Cálculo; el de Actualización de Parámetros y el de Carga al Sistema Central, además, se realizarán las pruebas individuales de los desarrollos y se efectuará la puesta en operación en ambiente productivo del Sistema dentro del Planeador de Recursos Empresariales.

En el Capítulo 5, se describirán los resultados obtenidos al término de la realización del trabajo de Tesis.

- En el Capítulo 6, se elaborarán las conclusiones y recomendaciones aplicables al Sistema, revaluación de Objetivos, Trabajos Futuros, anexando por último la bibliografía utilizada de apoyo.



CAPÍTULO 1.- MARCO CONCEPTUAL

En este Capítulo, se presentan brevemente los conceptos empleados en el proyecto de tesis, tales como: Sistema, Sistema Computacional, Sistema ERP, SAP R/3, Funcionalidad Estándar, Módulo, Parametrización, ABAP IV, Sistema SIIIMP.

1.1 SISTEMA ERP (PLANIFICACIÓN DE LOS RECURSOS DE LA EMPRESA)

Una solución ERP (Sistema de Planificación de los Recursos de la Empresa) es una aplicación integrada de gestión, modular que cumple las necesidades de las distintas áreas de negocio de una empresa cualquiera, aportando conectividad con aplicaciones complementarias, una metodología de control de los proyectos de implantación del producto con control de todos los recursos necesarios y una garantía de evolución con las necesidades globales informáticas del mercado y las últimas tecnologías.

Las tres características que diferencian estas aplicaciones son especialmente:

- **Funcionalidad**, muy amplia para mejorar diversas prácticas del negocio
- **Globalidad**, lo que permite trabajar en múltiples idiomas, monedas y compañías
- **Flexibilidad**, permite adaptarse muy fácilmente y sin necesidades de programación, a la funcionalidad propia de la empresa.

Algunas aplicaciones estándar ERP pueden no cubrir todas las necesidades de algunos sectores. La solución es utilizar herramientas de enlace a otras aplicaciones que acaban siendo módulos complementarios del estándar. Estos enlaces tienen que estar desarrollados de tal modo que, al cambiar de versión el ERP, la empresa pueda seguir trabajando sin problemas, pero que también soluciones la problemática actual que no es cubierta por el Sistema ERP.

En el mercado mundial existe una variedad de Sistemas ERP, entre los que se encuentran los desarrollados por las compañías IBM, Oracle, Microsoft, PeopleSoft y SAP, este último fue el seleccionado por ser el de mejor desempeño para ser implementado en el Instituto Mexicano del Petróleo.

Pero en la implantación del Sistema SAP R/3, a pesar de ser el mejor, en el Instituto Mexicano del Petróleo, en el área de Costos Indirectos, se presentó la problemática que la funcionalidad propia del Sistema SAP no soportó el proceso de negocio propio del IMP.



Por lo anterior, fue necesario desarrollar complementos computacionales de funcionalidad en el lenguaje ABAP IV, el cual es la herramienta de desarrollo informático o computacional que el proveedor SAP proporciona para este efecto.

A continuación, en la figura 1.1, se presenta un esquema en forma de pirámide, donde se muestran los principales elementos conceptuales y su interacción en el proyecto, que se emplearon en el trabajo de tesis.



Figura 1.1 Pirámide Conceptual de los Elementos que Intervienen en el Desarrollo del Sistema Computacional



1.2 DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS QUE INTERACTUAN EN EL PRESENTE TRABAJO:

A continuación, se presenta una breve descripción de los elementos conceptuales que intervienen en el desarrollo del presente trabajo, otros conceptos se pueden encontrar en el Glosario de Términos.

Sistema.- Es una serie de elementos interrelacionados que realizan alguna actividad, función u operación. Se puede definir también como un conjunto de componentes que interactúan para alcanzar algún objetivo. [Van Gigch, 2000]

Sistema Suave.- Es el Sistema Conceptual; Los sistemas conceptuales son sistemas de construcción simbólica, como lo son los Sistemas Computacionales. [www.geocities.com/sanloz.geo/]

Sistema Computacional.- Es un conjunto de programas de computadora, equipos y servicios de cómputo, cuyo propósito fundamental es: obtener y proporcionar información de apoyo, a las funciones de la organización. [Galindo, 2001 B]

Sistema ERP.- Siglas en inglés de: Enterprise Resource Planning (Planificación de los Recursos de la Empresa), aplicación integrada de gestión, modular y que cumple las necesidades de las distintas áreas de negocio de una empresa cualquiera. [SAP AG, 2001]

Sistema Funcional.- Es un conjunto de procedimientos o funciones encaminados a la conclusión de un fin común. [IMP, 1999]

Sistema Comercial SAP R/3.- Sistema ERP de origen alemán, el cual fue seleccionado por el IMP para su implementación. [SAP AG, 2001]

Módulo de Finanzas.- Área de aplicación funcional, encargada de llevar toda la Contabilidad Financiera (externa a la Empresa) dentro de un Sistema ERP. [SAP AG, 2001]

Instituto Mexicano del Petróleo (IMP).- Organismo Público Descentralizado del Gobierno Federal, sectorizado en la Secretaría de Energía

Módulo de Costos.- Área de aplicación funcional, encargada de llevar toda la Contabilidad interna de la Empresa, en un Sistema ERP. [SAP AG, 2001]

Costos Indirectos.- Gastos que no es posible identificar en primera instancia, pero que se deben de considerar en el gasto total, como desgaste de equipo, luz eléctrica, teléfono.



Como se observa, el Sistema a desarrollar, tiene la finalidad de permitir la integración de la operación funcional del Área de Costos Indirectos del Instituto Mexicano del Petróleo al Sistema de Planificación de Recursos Empresarial, SAP R/3, dentro de su Módulo de Finanzas.

En el presente Capítulo, se presentaron brevemente los conceptos empleados en el proyecto de tesis, tales como son: Sistema, Sistema Computacional, Sistema ERP, SAP R/3, Funcionalidad Estándar, Módulo, Parametrización, ABAP IV, Sistema SIIIMP.

Después de la descripción de los diferentes elementos que integran la herramienta, en el siguiente Capítulo, se describirá el estado en el cual se encuentra la operación funcional del Área de Costos Indirectos operando a través del Sistema Comercial SAP R/3 dentro del Sistema Institucional SIIIMP, una evaluación de las ventajas y desventajas que presenta este Sistema, en el área de Costos Indirectos, los cuales determinaron la elaboración del presente trabajo, así como la Justificación y Objetivos del mismo



CAPÍTULO 2.- ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS

En el Capítulo anterior, se presentaron brevemente los conceptos empleados en el proyecto de Tesis, tales como son: Sistema, Sistema Computacional, Sistema ERP, SAP R/3, Funcionalidad Estándar, Módulo, Parametrización, ABAP IV, Sistema SIIIMP, así como un esquema en forma de pirámide, donde se muestran los principales elementos conceptuales y su interacción en el proyecto, que se emplearon en este trabajo de Tesis.

En este Capítulo, se describirá el estado en el cual se encuentra la operación funcional del Área de Costos Indirectos operando a través del Sistema Comercial SAP R/3 dentro del Sistema Institucional SIIIMP, una evaluación de las ventajas y desventajas que presenta este Sistema, en el área de Costos Indirectos, los cuales determinaron la elaboración del presente trabajo, así como la Justificación y Objetivos del mismo.

2.1 ANTECEDENTES

El proyecto de implementación del Sistema Integral de Información del IMP (SIIIMP) surge como respuesta a la problemática planteada en el Plan Estratégico 1997-2000 del Instituto Mexicano del Petróleo; a falta de un sistema eficiente de información que evitará cálculos múltiples de un sólo parámetro, que simplificará los procesos administrativos y que generará la información de manera confiable y oportuna.

La decisión de fundamentar la operación del SIIIMP en el sistema SAP R/3, fue en el hecho que constituye una poderosa herramienta que está desarrollada en las mejores prácticas de negocios y que además es actualmente utilizado en un sinnúmero de Empresas e Industrias alrededor del mundo y en segundo lugar, el cliente principal del IMP, Petróleos Mexicanos, ya operaba con el Sistema SAP R/3.

2.1.1 Funciones del SIIIMP:

- Promover la información de los procesos administrativos.
- Generar información veraz y oportuna para la toma de decisiones.
- Contar con una sola base de datos.
- Consolidar la autonomía de gestión de las unidades de negocios y la función corporativa de la Administración Central.
- Simplificar y mejorar la forma en que se realizan las actividades diarias de operación.



- A partir de un control de las operaciones administrativas y financieras es la herramienta que permite incrementar la productividad y eficacia.

2.1.2 OBJETIVO DEL SIIIMP:

Contar con Sistema de Información que permita mejorar las prácticas de negocio, así como optimizar la toma de decisiones para incrementar la productividad y eficiencia del Instituto Mexicano del Petróleo.

2.1.3 MISIÓN DEL SIIIMP:

Tener un Sistema de Información de calidad, ordenado, confiable e integrado que beneficie a los miembros del Instituto, clientes, proveedores, Organismos Gubernamentales y la sociedad con participación, convicción y compromiso del personal en un marco de respeto a sus derechos, aportando talento y liderazgo, contando con insumos tecnológicos, recursos necesarios y planes de trabajo que contribuyan a ubicar al IMP como un centro de innovación tecnológico.

2.1.4 VISIÓN DEL SIIIMP:

Un sistema flexible y transparente que integre la información de manera eficiente y simplificada, que optimice los procesos de negocio y la toma de decisiones y que contribuya a la integración de su personal y la consolidación del cambio hacia un centro de innovación con reconocimiento mundial, dedicado a la investigación, desarrollo Tecnológico, Ingeniería y servicios en beneficio de la Institución, de su capital humano y de sus clientes.

2.2 ANÁLISIS DEL SISTEMA ACTUAL

Dentro del Sistema de Información Integral del IMP (SIIIMP) se implementó el módulo de Finanzas con su funcionalidad estándar. Este módulo incluye el Submódulo de Costos (Controlling), que incluye diferentes tipos de determinación para los **Costos Indirectos**, los cuales no cumplen con los procesos de negocio normados, propios del IMP.

Entre estos tipos de cálculo de indirectos se encuentran los siguientes:

- Distribución
- Subreparto
- Liquidación de órdenes de trabajo internas

Estos procesos se cuantifican a través de elementos como son:

- Metros cuadrados de construcción asignados
- Número de líneas telefónicas utilizadas
- Cantidad de mobiliario utilizado



Pero dentro del proceso de negocio del IMP, se emplea una combinación de montos gastados por los diferentes departamentos, así como la utilización de distintos factores de distribución muy específicos del IMP.

2.3 EVALUACIÓN DEL SISTEMA SIIMP EN EL ÁREA DE COSTOS

2.3.1 VENTAJAS:

- Reducción de trámites
- Reducción de tiempo
- Tecnología de punta
- Optimiza la toma de decisiones
- Acceso a nuevas herramientas de vanguardia del más alto nivel
- Información en línea

2.3.2 DESVENTAJAS:

- La funcionalidad de costos es normada a través de los estándares de negocio de empresas transnacionales fuera del ámbito gubernamental mexicano.
- En el área de Costos Indirectos incluye submódulos de distribución que actualmente ocupan las Empresas de éxito a escala mundial; sin embargo, la operación normada que se utiliza en el Instituto Mexicano del Petróleo es de características muy particulares, que no coinciden con los procedimientos establecidos por la Compañía SAP. Esto conlleva a la necesidad de desarrollar complementos de funcionalidad que cumplan con los procedimientos propios del IMP.
- Los elementos de evaluación comprendidos en la funcionalidad estándar no comprenden el análisis de Horas-Hombre reportadas a los proyectos, y ésta es la base de análisis del proceso de negocios del área de Costos Indirectos dentro del Instituto Mexicano del Petróleo, como se mostrará, posteriormente, en el próximo Capítulo.

2.4 JUSTIFICACIÓN

El Sistema de Información Integral del Instituto Mexicano del Petróleo basado en el Sistema Comercial SAP R/3, no cumplió con los requerimientos funcionales del área de Costos Indirectos, ya que la funcionalidad que proporciona en su forma nativa no satisface las necesidades de la forma de procesar los costos indirectos, ya que en el IMP estos se efectúan de una muy particular, esto desencadena la necesidad de efectuar ampliaciones de funcionalidad (desarrollos computacionales efectuados en el lenguaje de computación ABAP IV que es la herramienta nativa del sistema SAP R/3), para poder cumplir con estos requerimientos.



Por lo anterior, es indispensable:

La creación de un Sistema Computacional (SC) que complemente la funcionalidad nativa de SAP R/3 y que integre los procesos de negocios propios del IMP, pero que, además permita seguir operando los demás Módulos de dicho sistema con la información generada con estos desarrollos. De esto se genera el nombre de Complemento de Funcionalidad.

Estos complementos serán conceptualmente programas para que por una parte extraigan información interna de las tablas propias del sistema SAP y con esta información desarrollen una serie de cálculos, para posteriormente, efectuar la carga de la información procesada nuevamente al sistema SAP R/3.

Basándose en lo anterior, se definen los objetivos del Proyecto de Tesis, tanto el general como los particulares.

2.5 OBJETIVOS DEL PROYECTO DE TESIS

2.5.1 General

Integrar la operación de los procesos de Negocios en el área de Costos Indirectos implantado en un Planeador de Recursos Empresariales para el área de Finanzas del Instituto Mexicano del Petróleo por medio del Desarrollo e implementación de un Sistema Computacional adecuado.

2.5.2 Particulares

- Analizar el medio Ambiente general del IMP y particular del Área de Finanzas.
- Conocer el estado actual de los procesos de negocio que se efectúan en el Área de Costos del Sistema actual (SIIIMP).
- Recopilar la información diversa de los requerimientos del Área de Costos Indirectos.
- Desarrollar el Sistema Computacional de acuerdo con una Metodología adecuada y otros conocimientos adquiridos en la Maestría.
- Efectuar la implementación del Sistema Computacional dentro del ambiente productivo del Sistema SIIIMP en el Instituto Mexicano del Petróleo.

En el presente capítulo, se presentó una descripción del estado en el que se encuentra la operación funcional del área de Costos Indirectos operando a través del Sistema Comercial SAP R/3 dentro del Sistema Institucional SIIIMP, una evaluación de las ventajas y desventajas que presenta este Sistema, en el área de Costos Indirectos, así como la Justificación y Objetivos del presente Trabajo.



Con la información obtenida hasta el momento y apoyándonos en el marco metodológico para el desarrollo del Proyecto de Tesis, en el siguiente Capítulo, se presentará la Metodología que será utilizada para el desarrollo del producto principal o Sistema Computacional; la realización del análisis y diseño del Sistema objeto de este Trabajo.



CAPÍTULO 3.- ANÁLISIS DEL SISTEMA COMPUTACIONAL

En el Capítulo anterior, se describió el estado en el que se encuentra la operación funcional del área de Costos Indirectos operando a través del Sistema Comercial SAP R/3, dentro del Sistema Institucional SIIIMP, una evaluación de las ventajas y desventajas que presenta este Sistema en el Área de Costos Indirectos, los cuales determinaron la elaboración del presente trabajo, así como la Justificación y Objetivos del mismo.

En este Capítulo, se describirá la Metodología que será utilizada para el desarrollo del Sistema Computacional; además, se desarrollará la Fase de Análisis de los diferentes factores que intervendrán en el desarrollo, como son: el Medio Ambiente, la forma actual de desarrollar las actividades.

3.1 METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA COMPUTACIONAL.

Para el desarrollo del presente trabajo se aplicará la Metodología presentada por el Profesor Leopoldo Galindo Soria [Galindo, 2001 B], en el curso de la Maestría, llamado Sistemas de Información, la cual comprende cuatro fases que son: el Análisis, en esta fase se adquirirá, el conocimiento del Medio Ambiente donde se presenta el problema a resolver, se identifican también las necesidades de apoyo informático y por último, se presenta una propuesta general de solución; el Diseño, esta fase se efectuará tomando en cuenta la información recopilada en la etapa anterior, para la definición y estructura de la nueva herramienta computacional; la Construcción, en esta fase se efectuará la programación de la misma; y por último; la fase de Implementación y Operación, en la que se realizará la puesta en operación del desarrollo computacional dentro del ambiente productivo del Sistema Planeador de Recursos Empresariales, en el Instituto Mexicano del Petróleo.

Considerando lo descrito anteriormente, a continuación, se presenta en la Figura 3.1, el marco metodológico de desarrollo del Sistema Computacional, donde se describen las actividades a realizar; es decir, la Metodología, las Técnicas y las Herramientas que se emplearon, además de describir las metas o productos obtenidos.



FASES Qué hacer? Global	METODOLOGÍA Qué hacer? Qué actividades realizar?	TÉCNICAS Cómo hacer?	HERRAMIENTAS Con qué hacer?	METAS O PRODUCTOS A OBTENER
Fase I.- Análisis	<p>Subfase I.1 Conocimiento del medio ambiente</p> <p>I.1 Identificar los objetivos de la empresa y área.</p> <p>I.2 Identificar la estructura organizacional de la empresa y área.</p> <p>I.3 Identificar las funciones de la empresa y área.</p> <p>I.4 Identificar el marco normativo del sistema.</p> <p>I.5 Recopilación de todo tipo de información.</p> <p>I.6 Elaborar un diagrama de procesos actuales</p> <p>Subfase I.2 Identificación de necesidades de apoyo informático.</p> <p>Subfase I.3 Propuesta general de solución.</p> <p>I.3.1 Plan de trabajo Gant</p> <p>I.3.2 Nuevo marco normativo</p> <p>I.3.3 Definición de nuevas funciones.</p> <p>I.3.4 Definición de nuevo DFD</p> <p>I.3.5 Análisis Costo Beneficio</p>	Observación entrevistas y elaboración de cuestionarios Recopilación de documentos Diagrama de flujo de datos (D.F.D.)	Procesador de palabras Generador de presentaciones.	Identificar el medio y las áreas en donde se desenvuelve el problema. Analizar la problemática y elaborar una propuesta general de solución.
Fase II.- Diseño del Sistema Computacional	<p>Subfase II.1 Revisión de la propuesta general de solución del análisis.</p> <p>Subfase II.2 Diseño de la arquitectura del sistema.</p> <p>Subfase II.3 Diseño de la interfase gráfica del usuario, Entradas/Salidas.</p> <p>Subfase II.4 Diseño de la base de datos.</p> <p>Subfase II.5 Diseño del módulo de extracción.</p> <p>Subfase II.6 Diseño del módulo de cálculo.</p> <p>Subfase II.7 Diseño del módulo de actualización de parámetros.</p> <p>Subfase II.8 Diseño del módulo de carga al sistema central.</p>	Entrevistas Recopilación de documentos Diagrama de flujo(D.F.D.) Observación Modelo entidad Relación(E-R) Diseño de bases de datos relacionales	Procesador de palabras Lenguaje de computación ABAP IV Diseñador de Modelos de BD : ERWin	Elaboración del sistema que cumpla con los satisfactores predefinidos.
Fase III.- Construcción del Sistema Computacional	<p>Subfase III.1 Construcción de la interfase gráfica del usuario.</p> <p>Subfase III.2 Implantación de la base de datos.</p> <p>Subfase III.3 Diseño del módulo de extracción.</p> <p>Subfase III.4 Construcción del módulo de cálculo.</p> <p>Subfase III.5 Construcción del módulo de actualización de parámetros.</p> <p>Subfase III.6 Construcción del módulo de carga al sistema central.</p>	Entrevistas Programación orientada de eventos Programación estructurada	Procesador de palabras Lenguaje de computación ABAP IV	Construir el sistema de costos indirectos del IMP.
Fase IV.- Implementación y operación del Sistema Computacional	<p>Subfase IV.1 Implementación y operación de la interfase gráfica del usuario.</p> <p>Subfase IV.2 Implementación y operación de la base de datos.</p> <p>Subfase IV.3 Implementación y operación del módulo de cálculo.</p> <p>Subfase IV.4 Implementación y operación del módulo de actualización de parámetros.</p> <p>Subfase IV.5 Implementación y operación del módulo de carga al sistema central.</p>	Puesta en el ambiente productivo a través de transportes propios del sistema	Sistema de Liberación de Desarrollos del Sistema ERP para activar los programas en el ambiente productivo.	La integración del Sistema de Costos Indirectos en el ambiente productivo del Sistema Planeador de Recurso Empresarial propio del IMP.

Figura 3.1 Marco Metodológico para el Desarrollo del Sistema Computacional



A continuación, se iniciará el análisis del Sistema Computacional basándose en la Metodología seleccionada para este fin.

A lo largo de la aplicación de la Metodología se empleó la siguiente nomenclatura:

 (Qué hacer)

Actividad sugerida a realizar por la Metodología.

 (Cómo hacer)

Técnicas que son posibles de utilizar, para la realización de la actividad.

 (Con qué hacer)

Herramientas de apoyo que son sugeridas para utilizar en la actividad.

 (Qué obtener)

En este punto se presentarán los resultados alcanzados a través de la aplicación de la Metodología.



3.2 FASE 1.- ANÁLISIS



3.2.1 Actividad 1.1 Conocimiento del Medio Ambiente



Actividad a Realizar.

- Establecer un marco general del Medio Ambiente en el cual se desarrollará el producto final del trabajo de Tesis; esto es el Sistema Computacional, con el fin de permitir ubicar el entorno general de forma Holística.



Técnicas Aplicables:

La técnica sugerida se basa en identificar, agrupar y posteriormente analizar, los diversos elementos sistémicos, por grupos semejantes; es decir, reunir, integrar o juntar y analizar, los procesos o transformaciones; también reunir y analizar las entradas correspondientes; las salidas; los volúmenes; los grupos de datos o de información y su distribución; los tiempos, tanto de desarrollo del Sistema como de la respuesta que debe de dar el mismo; los controles; hasta obtener una tabla o cuadro en donde se presenten todos estos elementos, lo que permitirá en “un sólo golpe de vista”, identificar la situación actual con respecto al problema o situación que se está analizando.

Todas las técnicas de la investigación científica y documental, tales como: la observación, las de entrevistas y elaboración de cuestionarios; mapas mentales; diagramas de flujo; y de recopilación bibliográfica y de todo tipo de documentos.



Herramientas de apoyo:

Se utilizaron herramientas como el procesador de palabras y un generador de presentaciones.



Resultados:

El Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) ha sido desde su creación, una importante plataforma para la investigación científica y el desarrollo tecnológico al servicio de la industria petrolera, petroquímica básica, petroquímica derivada y química.

Hoy es además, una institución moderna y competitiva que se propone asegurar el fortalecimiento de la investigación y el desarrollo tecnológico, con programas y proyectos de investigación de punta; mantener una sana capacidad de autofinanciamiento; orientar sus esfuerzos hacia soluciones con servicios integrados a plena satisfacción de Petróleos Mexicanos, su cliente principal, y fortalecer sus Competencias Institucionales.



Surgimiento del IMP

El Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) - Organismo Público Descentralizado del Gobierno Federal, sectorizado en la Secretaría de Energía- se creó el 23 de agosto de 1965 como consecuencia de la transformación industrial del país y de la necesidad de incrementar la tecnología relacionada con el desarrollo de las industrias petrolera, petroquímica básica, petroquímica derivada y química.

El presidente Gustavo Díaz Ordaz, en 1966, aprobó el decreto que se publicaría en el Diario Oficial, en el cual se establecen como objetivos fundamentales:

- Crear programas de investigación científica básica y aplicada
- Formar investigadores
- Desarrollar tecnologías aplicables a la técnica petrolera
- Capacitar personal en todos los niveles.

Actualmente, el IMP es reconocido como el primer Centro Público de Investigación en México y cuenta con una organización caracterizada por su estructura horizontal, la gestión proyectada de sus actividades, su enfoque a la atención de necesidades de la Industria Petrolera y con líneas de trabajo alineadas estratégicamente con Pemex, a través de sus Programas de Investigación y Desarrollo.

Estos programas son:

- Yacimientos Naturalmente Fracturados
- Tratamiento de Crudo Maya
- Ductos
- Medio Ambiente y Seguridad
- Biotecnología del Petróleo
- Simulación Molecular

El IMP está integrado por una planta de cerca de cuatro mil seiscientos trabajadores, cuenta con 122 laboratorios ubicados en sus instalaciones sede, Hidalgo, Chiapas, Veracruz, Campeche y Tamaulipas, con lo que mantiene el liderazgo en materia de investigación petrolera y de formación de recursos humanos en ésta línea.

En el año de 1999, con la necesidad de permanecer en la vanguardia tecnológica y haciendo uso de las herramientas computacionales que integran las mejores prácticas de negocios a escala mundial y que permitan la integración de todos los procesos propios de la empresa, en el Instituto Mexicano del Petróleo, se decidió la adquisición de la herramienta SAP R/3 y la puesta en marcha del Sistema Integral de Información del IMP (SIIIMP).

Para mayor información, consultar el Anexo A.



3.2.2 Actividad 1.2 Identificar los Objetivos de la Empresa



Actividad a Realizar:

- Obtener o definir la: visión, misión, planes, estrategias, políticas, funciones y actividades en general de la Empresa o Institución, donde se desarrollará el Sistema. Es decir, se obtiene el Medio Ambiente general en donde se realizan los procesos que apoyará el Sistema Computacional.



Técnicas aplicables:

Todas las de la investigación científica y documental, tales como: la observación, entrevistas y elaboración de cuestionarios; mapas mentales; diagramas de flujo; y de recopilación bibliográfica y de todo tipo de documentos.



Herramientas de apoyo:

Se utilizaron herramientas como el procesador de palabras y un generador de presentaciones.



Resultados:

3.2.2.1 Misión del IMP.

Generar, desarrollar, asimilar y aplicar el conocimiento científico y tecnológico, promover la formación de recursos humanos especializados para apoyar a la industria petrolera nacional y contribuir al desarrollo sostenido y sustentable del país.

3.2.2.2 Visión del IMP.

Ser una Institución dedicada en lo fundamental a la investigación y al desarrollo tecnológico, centrada en la generación de conocimientos y habilidades críticas para la Industria Petrolera, que transforme el conocimiento en realidades industriales, que ofrezca y comercialice servicios y productos de calidad y con alto contenido tecnológico. Ser una Institución de reconocido prestigio nacional e internacional, organizada para responder con agilidad al cambio y capaz de mantener su autosuficiencia financiera.

3.2.2.3 Objetivos del IMP:

Impulsar la investigación científica básica y aplicada; formar y capacitar recursos humanos de calidad en todos los niveles, y difundir los desarrollos científicos y su aplicación en la Industria Petrolera.

Como siguiente actividad de la Metodología se presentará el área de oportunidad dentro del Organigrama General del IMP.



3.2.3 Actividad 1.3 Identificar la Estructura Organizacional de la Empresa

Actividad a Realizar:

- Obtener el marco organizacional u organigrama de la Empresa y del área donde se implantará el Sistema, así como de las posibles áreas relacionadas. Hay que recordar que los Sistemas se realizan por y para personas, por lo que es muy importante saber quiénes son y cómo son las correspondientes que están a cargo de esas dependencias para así saber a quién entrevistar, e incluso su forma de ser y las características de su cargo o función.

Técnicas aplicables:

Todas las de la investigación científica y documental, tales como: la observación, entrevistas y elaboración de cuestionarios; mapas mentales; diagramas de flujo; y de recopilación bibliográfica y de todo tipo de documentos.

Herramientas de apoyo:

Se utilizaron herramientas como el procesador de palabras y un generador de presentaciones.

Resultados:

3.2.3.1 Organigrama y área de oportunidad dentro del IMP

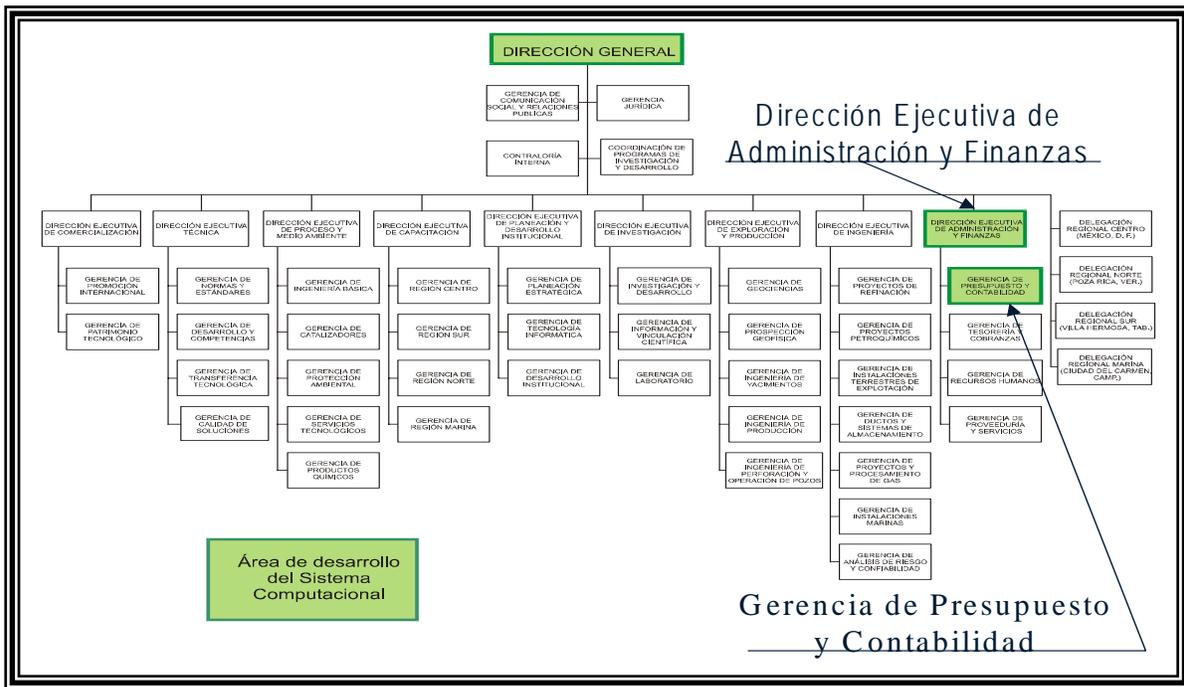


Figura 3.2 Estructura Organizacional del Instituto Mexicano del Petróleo



3.2.4 Actividad 1.4 Funciones del IMP, del SIIMP y del Área de Costos Indirectos:



Actividad a Realizar:

- Obtener o definir la: visión, misión, planes, estrategias, políticas, funciones y actividades y procesos, en general, del área particular y de las áreas relacionadas con el desarrollo del Sistema, Es decir, hay que obtener o definir el medio ambiente particular en donde se tiene la problemática específica y por tanto, el lugar en el que se implantará el Sistema.



Técnicas aplicables:

Todas las de la investigación científica y documental, tales como: la observación, las de entrevistas y elaboración de cuestionarios; mapas mentales; diagramas de flujo; diagramas de casos de uso; y de recopilación bibliográfica y de todo tipo de documentos.



Herramientas de apoyo:

Se utilizaron herramientas como el procesador de palabras y un generador de presentaciones.



Resultados:

3.2.4.1 Funciones del IMP

- Investigar y desarrollar Tecnología
- Desarrollar Ingeniería
- Proporcionar servicios técnicos
- Proporcionar programas de desarrollo humano

3.2.4.2 Funciones del SIIMP

- Promover la información de los procesos administrativos.
- Generar información veraz y oportuna para la toma de decisiones.
- Contar con una sola base de datos.
- Consolidar la autonomía de gestión de las unidades de negocios y la función corporativa de la Administración Central.
- Simplificar y mejorar la forma en que se realizan las actividades diarias de operación.
- A partir de un control de las operaciones administrativas y financieras, es la herramienta que permite incrementar la productividad y eficacia.



3.2.4.3 Funciones del Área de Costos Indirectos

- Determinar los montos de los gastos que nos son asignados a los proyectos en forma directa.
- Determinar los mecanismos de distribución de los gastos que no son imputables directamente a una área en particular, como son entre otros, Gastos de Administración. Depreciación de Equipo y Maquinaria, Operación, etc.
- Efectuar los cargos dentro del área de Finanzas generales para su repercusión contable

3.2.5 Actividad 1.5 Identificación del Marco Normativo del Proceso Actual



Actividad a Realizar:

- Obtener o definir el Marco Normativo del proceso actual, es decir, se obtiene la Normatividad que rige actualmente el proceso específico para poder fundamentar la base de análisis en la cual, se desarrollará el Sistema Computacional. Lo anterior por medio de un proceso sistemático.



Técnicas aplicables:

Todas las de la investigación científica y documental tales como: la observación, entrevistas y elaboración de cuestionarios; mapas mentales; diagramas de flujo; y de recopilación bibliográfica y de todo tipo de documentos.



Herramientas de apoyo:

Se utilizarán herramientas como el procesador de palabras y un generador de presentaciones.



Resultados:

3.2.5.1 Marco Normativo del Instituto Mexicano del Petróleo

El Instituto Mexicano del Petróleo se rige por diferentes Normatividades entre las cuales se encuentran las siguientes:

- ◆ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- ◆ Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.
- ◆ Ley Federal de las Entidades Paraestatales.
- ◆ Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica.
- ◆ Ley Federal de Procedimiento Administrativo.



3.2.6 Marco Normativo del Proceso de Costos Indirectos

El Marco Normativo del Área de Costos Indirectos dentro del área de Finanzas se controla por un proceso de negocios definido en el mes de Enero del 2002, esta Normatividad se describe el Anexo B, y el proceso se muestra en la figura 3.3.

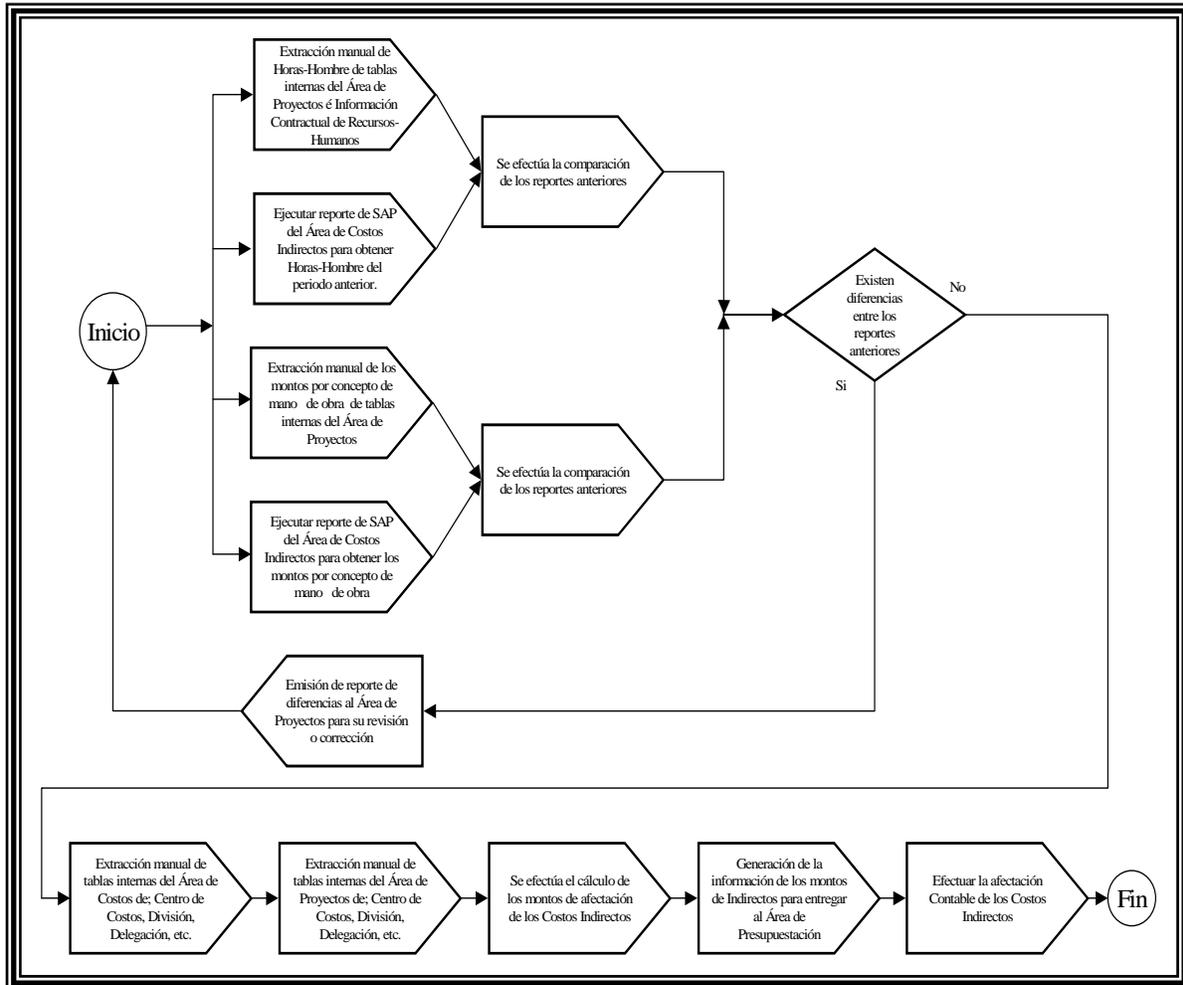


Figura 3.3 Diagrama del Marco Normativo del Proceso Actual de Costos Indirectos

Este proceso es cíclico, esto es, se repite cada inicio de mes en los primeros cinco días.

Se fundamenta en la extracción manual de información de tablas internas del Sistema SAP R/3-, con su respectivo riesgo de error por manipulación humana, posteriormente, también se incluyen procesos de carga manual, que repercuten en tiempo excesivo de procesamiento, además de su respectivo riesgo de error.

La Normatividad del Proceso de Costos Indirectos es descrita en detalle en la Figura 3.4, la cual se muestra a continuación:



Paso 1	De las tablas internas del Sistema SAP R/3 del Área de Proyectos, se extrae manualmente el total de Horas-Hombre notificadas por proyecto en el periodo anterior; de las tablas del área de Recursos Humanos, la información contractual del empleado, Centro de Costos, fecha de contabilización, etc.
Paso 2	De un reporte interno del Sistema SAP del Área de Costos, se obtiene el totalizado de Horas-Hombre contabilizadas por proyecto, en el periodo de evaluación.
Paso 3	De las tablas del Área de Costos se extrae, manualmente, el monto totalizado, por concepto de mano de hora, en el periodo de evaluación.
Paso 4	De un reporte interno del Sistema SAP del Área de Costos se obtiene el monto totalizado por concepto de mano de hora, en el periodo de evaluación.
Paso 5	Con la información anterior, se efectuará una comparación entre las Horas-Hombre obtenidas del Área de Costos, contra las Horas-Hombre obtenidas en el Área de Proyectos, cualquier diferencia deberá de ser notificada al personal del Área de Proyectos para su inmediata revisión y/o corrección con el fin de obtener una igualdad en las Horas-Hombre desde los dos puntos de vista.
Paso 6	Se efectúa la extracción de las tablas del Área de Costos, de la siguiente información: Centro de Costos, División, Delegación y Tipo de Proyecto. Esto será de cada uno de los registros de notificación de Horas-Hombre extraídas en el paso 1.
Paso 7	Se efectúa la identificación de los parámetros como Centro de Costos, División, Delegación y Tipo de Proyecto de las tablas del área de Proyectos.
Paso 8	Con la información de los montos totalizados de mano de obra se procede a efectuar el cálculo de los montos de afectación contable que será necesario realizar para completar la transferencia del gasto de los Proyectos de Apoyo a los Proyectos Facturables, en base de la tabla que contiene los factores de distribución a utilizar, la distribución será basándose en el tipo de proyecto, División y Delegación, para referencia de esta tabla consultar el Anexo C.
Paso 9	Generar la información de los montos de indirectos, esta información será proporcionada al personal del Área de Presupuesto para efectuar el incremento del presupuesto asignado a los proyectos, con la finalidad que estos puedan soportar la afectación contable de los Costos Indirectos.
Paso 10	Efectuar la afectación Contable de los Costos Indirectos hacia los Proyectos Facturables

Figura 3.4 Descripción de la Operación para la Generación del Proceso de Costos Indirectos.



3.2.7 Actividad 1.6 Recopilación de toda la información disponible.



Actividad a Realizar:

Una vez identificado el Marco Normativo, se sugiere, localizar y recopilar toda la información disponible con relación al proceso bajo análisis, esto con el fin, de no ignorar ningún elemento por pequeño que éste parezca, ya que todos los elementos son importantes de considerar para la definición del presente trabajo.



Técnicas aplicables:

Todas las de la investigación científica y documental, tales como: la observación, las de entrevistas y elaboración de cuestionarios; mapas mentales; diagramas de flujo de datos; y de recopilación bibliográfica y de todo tipo de documentos.



Herramientas de apoyo:

Se utilizaron herramientas como el procesador de palabras y un generador de presentaciones.

En particular un Diagrama de Flujo de Datos muestra los procesos de transformación de los datos en el Sistema o proceso en forma gráfica; es decir, presentan todos los componentes esenciales del Sistema y como se relacionan entre sí. Al ser una técnica que emplea conceptos gráficos, su fundamento es el uso de símbolos iconográficos, cuya nomenclatura es:



Lugar de almacenaje de datos y/o información.



Proceso o actividad o sistema o módulo o transformación.



Proceso de Control.



Origen y/o Destino de Datos.



Flujo de Datos.



Resultados:

Con base en la información recopilada, en la que se pueden destacar los procedimientos realizados para efectuar el cálculo y asignación de los montos de Costos Indirectos a los diferentes proyectos facturables.

Con esto se determinaron las actividades de cada una de las áreas involucradas en el proceso, el flujo de documentación, los tiempos que se toman en llegar a su destino y los controles que se tienen, también los reportes o salidas que se generan, con esta información se realizaron los siguientes diagramas de flujo de datos.



A continuación, se presentará la representación de los procesos involucrados en el Área de Costos Indirectos, con la finalidad de facilitar la interpretación de los mismos, en base a las actividades que lo conforman.

3.2.8 Actividad 1.7 Representación de los Procesos Actuales.



Actividad a Realizar:

Una vez recopilada la información existente, se sugiere representar los procesos con alguna herramienta que permita una fácil interpretación de todos los elementos e información involucrados en cada uno de ellos. Esto con la finalidad de preparar la construcción del presente trabajo.



Técnicas Aplicables:

Todas las de la investigación científica y documental tales como: la observación, las de entrevistas y elaboración de cuestionarios; mapas mentales; diagramas de flujo; y de recopilación bibliográfica y de todo tipo de documentos.



Herramientas de apoyo:

Se utilizaron herramientas como el procesador de palabras y un generador de presentaciones.



Resultados:

El proceso de negocios fue representado a través de la herramienta de Diagramas de Flujo de Proceso.

Por medio de estos diagramas se efectuó el análisis del uso y transformación de los datos en cada actividad y permitió el documentar los hallazgos, ya que muestran gráficamente la relación entre los procesos y datos.

3.2.8.1 Diagrama de Flujo de Datos (D.F.D.) Actual

Para conocer cómo se realizaban los procesos involucrados, fue necesario realizar un diagrama que permitió representar en una forma concentrada el proceso, para esto se utilizó la técnica de elaboración de Diagrama DFD (Diagrama de Flujo de Datos), técnica empleada en la Metodología LGS [Galindo, 2001].

Estos diagramas se generaron con la información proporcionada por el personal que desarrollaba las actividades que intervenían en el proceso.

En primer instancia se muestra un Diagrama DFD Nivel 0, esto es, considerando el proceso como una caja negra, solamente presenta las entradas y las salidas sin conocerse el contenido de los Procesos involucrados.

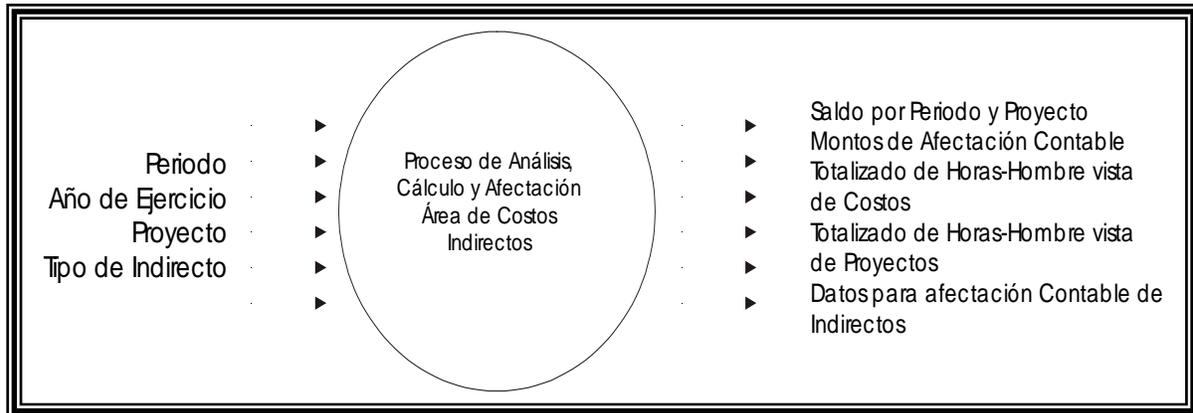


Figura 3.5 Diagrama de Flujo DFD Nivel 0 o de Caja Negra

A continuación se presentará un diagrama DFD a nivel 1, este diagrama muestra las relaciones que presentan los procesos involucrados en la operación del Área de Costos Indirectos, los flujos de datos a través de los procesos, los almacenamientos de información, los puntos de control del proceso y el resultado final esperado.

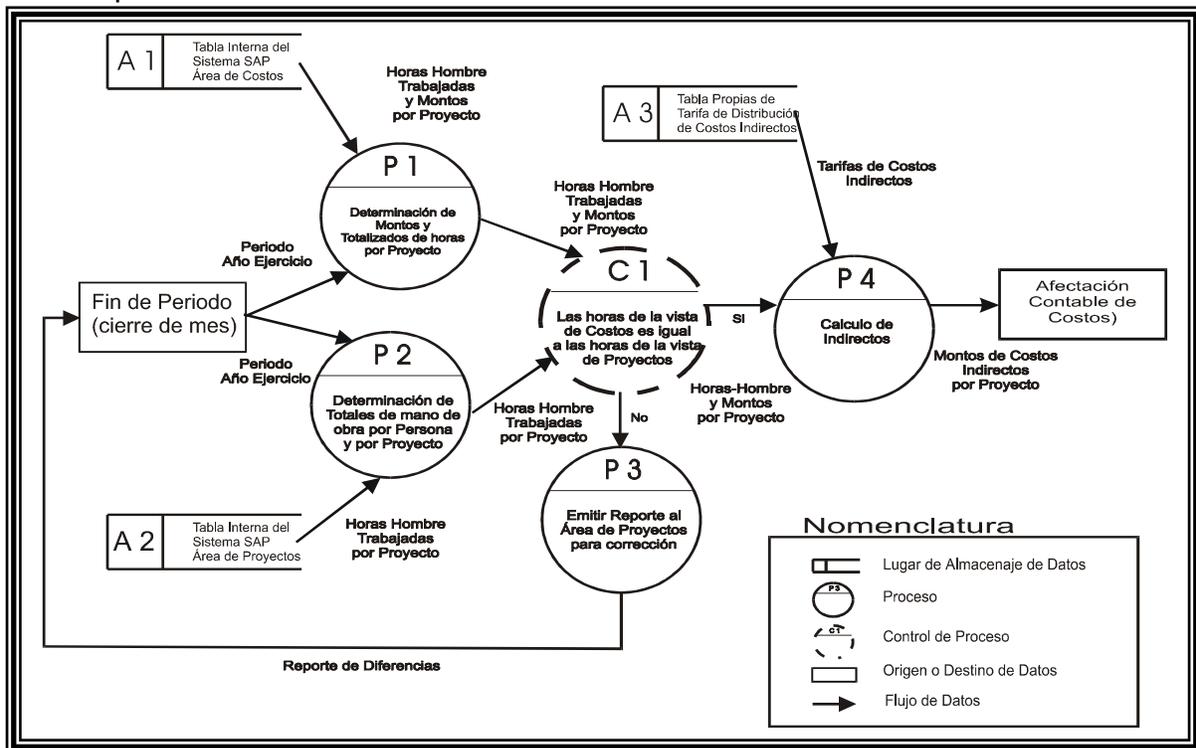


Figura 3.6 Diagrama DFD Nivel 1, Detalle del Proceso Original



3.2.9 Actividad 1.8 Identificación de necesidades de apoyo informático.



Actividad a Realizar:

Una vez, representados los procesos a través de los diagramas DFD, se sugiere la identificación de posibles: entradas, salidas, procesos, archivos y/o bases de datos, controles, tiempos, volúmenes. Es decir, se deben obtener básicamente los elementos que conformaran el Sistema Computacional.



Técnicas Aplicables:

La técnica sugerida se basa en identificar, agrupar y posteriormente analizar, los diversos elementos sistémicos por grupos semejantes; es decir: reunir o integrar, juntar y analizar, los procesos o transformaciones; también reunir y analizar las entradas correspondientes; las salidas; los volúmenes; los grupos de datos o de información y su distribución; los tiempos, tanto de desarrollo del Sistema como de la respuesta que debe de dar él mismo; los controles hasta obtener una tabla o cuadro en donde se presenten todos estos elementos, lo cual permitirá en “un solo golpe de vista”, identificar la situación actual con respecto al problema o situación que se está analizando.



Herramientas de apoyo:

Se utilizaron herramientas como el procesador de palabras y un generador de presentaciones.



Resultados:

Basándose en lo descrito anteriormente y a los diagramas de Flujo de Datos que describen el proceso manual por medio del cual se enlazaba el Sistema de Costos Indirectos del IMP al Sistema SIIIMP, se determinó que era indispensable el efectuar un Sistema que permitiera automatizar estos procesos con la finalidad de mejorar la operación de los procesos de negocios en el Área de Costos Indirectos implantado en un Planeador de Recursos Empresariales para el Área de Finanzas del Instituto Mexicano del Petróleo.

En las entrevistas que se realizaron al personal involucrado, ellos expusieron la inquietud de no contar en muchas ocasiones con el apoyo de un Sistema automatizado que evitará la posibilidad de incurrir en un error de extracción, procesamiento y carga de datos, con el que se facilitará la operación del análisis y carga de Costos Indirectos.



3.3 SUBFASE II.2 IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES O ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Ampliando el análisis de los Diagramas de Flujo de Datos y considerando las necesidades de apoyo informático definidos en las entrevistas y en los cuestionarios, a continuación se presenta en la Figura 3.7, la identificación de los elementos del sistema actual: los procesos principales; las áreas que requieren un control específico; los datos que se introducen al sistema y en qué procesos se emplean en la misma tabla; las entradas y las salidas; y los tiempos de respuesta en el que se consideró la frecuencia empleada durante los procesos.

Subfase III.2 Identificación de Necesidades

SISTEMA	ENTRADA	PROCESO	SALIDA	DATOS	CONTROLES	TIEMPO DE RESPUESTA
OPERACIÓN ACTUAL DE LOS PROCESOS DE NEGOCIOS EN EL ÁREA DE COSTOS INDIRECTOS	Fecha Contable de las notificaciones de trabajo real a Proyectos.	Extraer información del Sistema SAP R/3 del Área de Proyectos y Área de Recursos Humanos.	Totalizado de Horas-Hombre del Área de Costos, totalizado de Horas-Hombre del Área de Proyectos.	Horas-Hombre por Proyecto, Centro de Costos, División. Delegación	Definiciones del área de Proyectos, del Área de Costos y del Área de Recursos Humanos.	10 Horas
	Horas-Hombre del área de Costos, Horas-Hombre del área de Proyectos	Efectuar la validación de la información obtenida del Área de Costos Vs. las del Área Proyectos	Diferencias de Horas-Hombre para su corrección en el área de Proyectos y/o Visto bueno de la integridad de la información.	Horas-Hombre por Proyecto, Centro de Costos, División. Delegación.	Información obtenida por medio de reportes del sistema SAP R/3	Estos tiempos pueden fluir entre 1 día a 3 días.
	Información del Área Contable por concepto de mano de obra durante el periodo a evaluar.	Extraer información de las tablas internas del Sistema SAP R/3 del Área de Proyectos y Área de Recursos Humanos.	Montos totalizados por Proyecto, incluyendo tipo de Proyecto, Delegación, Centro de Costos, División.	Montos totalizados por Proyecto, tipo de Proyecto, Centro de Costos, División. Delegación	Información obtenida por medio de reportes del sistema SAP R/3	10 Horas
	Montos totalizados por Proyecto, incluyendo tipo de Proyecto, Delegación, Centro de Costos, División	Efectuar el calculo de los montos de Indirectos por Proyecto basándose en la tabla de Costos Indirectos.	Montos de afectación Contable a los Proyectos Facturables.	Montos Contables por concepto de Costos Indirectos por Proyecto, tipo de Proyecto, Centro de Costos, División. Delegación	Normatividad interna del IMP para el concepto de Costos Indirectos	8 Horas
	Montos de Costos Indirectos totalizados por Proyecto.	Efectuar la Contabilización de los montos de Costos Indirectos por Proyecto.	Afectación Contable por concepto de Costos Indirectos	Montos de afectación Contable por concepto de Costos	Normatividad del Sistema SIIMP del Área de Costos	24 Horas

Figura 3.7 Identificación de Elementos Sistémicos de la Operación Actual.



Como se aprecia en la tabla anterior, la operación original de Costos Indirectos, involucraba varios procesos manuales, como son la extracción de datos directamente de las tablas internas del Sistema SAP R/3, la comparación de valores obtenidos en el Área de Costos, contra los obtenidos en el Área de Proyectos; y la carga masiva de los montos a contabilizar en los Proyectos con motivo de los Costos Indirectos.

Esto, además de ser un proceso muy tardado, favorecía a que algún error fuera cometido, de aquí se identifica la necesidad de crear un Sistema Computacional que acelere el proceso de carga de Costos Indirectos y que facilite el manejo de la información y cálculos, reduciendo la posibilidad de error por manipulación manual de datos.

Hasta aquí se realizó un análisis de la situación actual, para determinar el área donde se localiza el problema, la descripción de cómo y quién hace los procesos, cuáles son las entradas, los procesos y las salidas generadas.

Al considerar lo descrito anteriormente se realizó una nueva propuesta de solución que permitiera efectuar el proceso de Costos Indirectos en el Área de Finanzas, de una manera más simple y confiable, mediante el desarrollo de Sistema Computacional que cumpla con los requerimientos funcionales y de manipulación de datos, detectados por medio del análisis.

3.3.1 Actividad 1.9 Propuesta General de Solución.



Actividad a Realizar:

Formular una propuesta general de solución sobre la base de toda la información obtenida en las actividades anteriores, con los incluya los siguientes conceptos:

- Planes y programas de trabajo y posible análisis del Costo/Beneficio.
- Nuevo Marco Normativo.
- Descripción detallada de las funciones que se realizarán.
- Descripción de la posible herramienta a emplear y el medio ambiente computacional en que se desea implantar.
- Diagrama de Flujo de Datos, en que se describa el nuevo flujo de funcionamiento.
- Una tabla en la que se mencionen los siguientes elementos: Entradas Posibles, Salidas Requeridas, Procesos a Realizar, Archivos o Bases de Datos a emplear, Controles necesarios, Volúmenes posibles y Tiempos requeridos, tanto del de respuesta como del de desarrollo.



Técnicas Aplicables:

Programas de trabajo, Ruta Crítica, Diagramas de Flujo de Datos (DFD's). La comunicación formal y disciplinada, así como el registro sistémico y sistemático de todo cuanto pudiera servir para el proyecto, pudiendo parecer actividades superfluas -para algunos- resultan una premisa indiscutible.



Herramientas de apoyo:

Se utilizaron herramientas como el procesador de palabras, un generador de presentaciones, gráficas de Gantt y gráficas de PERT.



Resultados:

Para conceptualizar la solución propuesta, se analizaron los procesos de negocios actuales, obteniéndose como resultado una integración que permitirá efectuar la extracción de las tablas del Sistema SAP en una forma transparente para el usuario, evitando con esto la posibilidad de error, además serán integrados al Sistema los factores de distribución de los costos indirectos por medio de la creación de una tabla interna en el Sistema.

La propuesta presentada es la de automatizar los procesos de extracción de las tablas internas del Sistema SAP R/3, Efectuar los cálculos de los montos de los Costos Indirectos, y la carga masiva de datos, con la finalidad de acelerarlos y el reducir considerablemente la posibilidad de error por manipulación de datos.



3.3.1.1 Plan de trabajo para la creación del Producto Final del presente Trabajo de Tesis

Como en todo proyecto, se requiere elaborar un plan de trabajo para su realización, por lo que en la figura 3.8, se muestra el programa de actividades (Gráfica de Gantt) que indica la programación calendarizada para el desarrollo del Sistema Computacional.

Este programa engloba las diferentes etapas que fueron necesarias realizar para poder desarrollar el Sistema Computacional, que brinde la oportunidad de hacer más eficiente el proceso de Negocio del Área de Costos Indirectos dentro del Área Financiera del Instituto Mexicano del Petróleo.

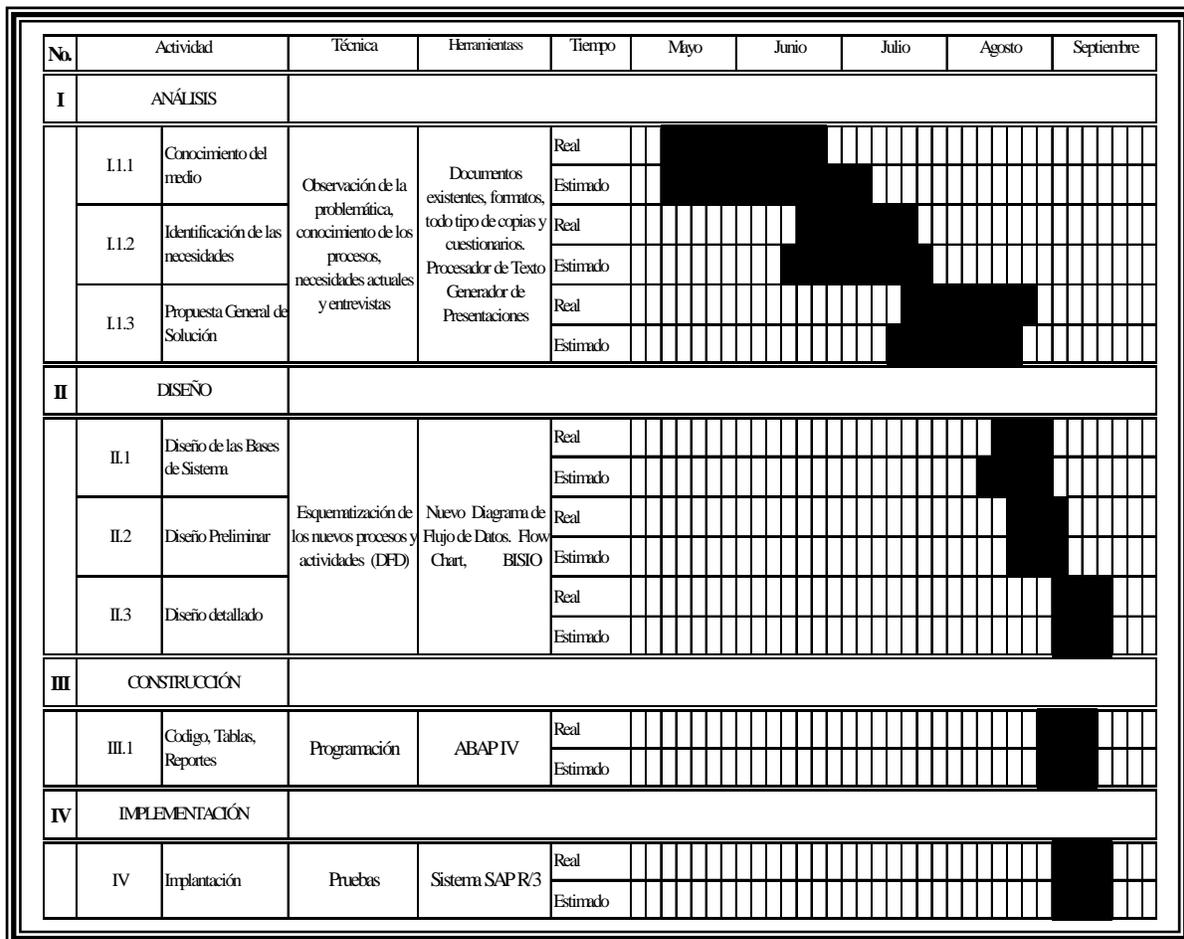


Figura 3.8 Programa de Actividades para la Creación del Producto Final del Proyecto de Tesis (Sistema Computacional)



3.3.1.2 Nuevo Marco Normativo del Proceso de Costos Indirectos

El Nuevo Marco Normativo del Área de Costos Indirectos dentro del Área de Finanzas se establece sobre la base de los procesos establecidos en la propuesta de solución, este proceso se muestra en la figura 3.9:

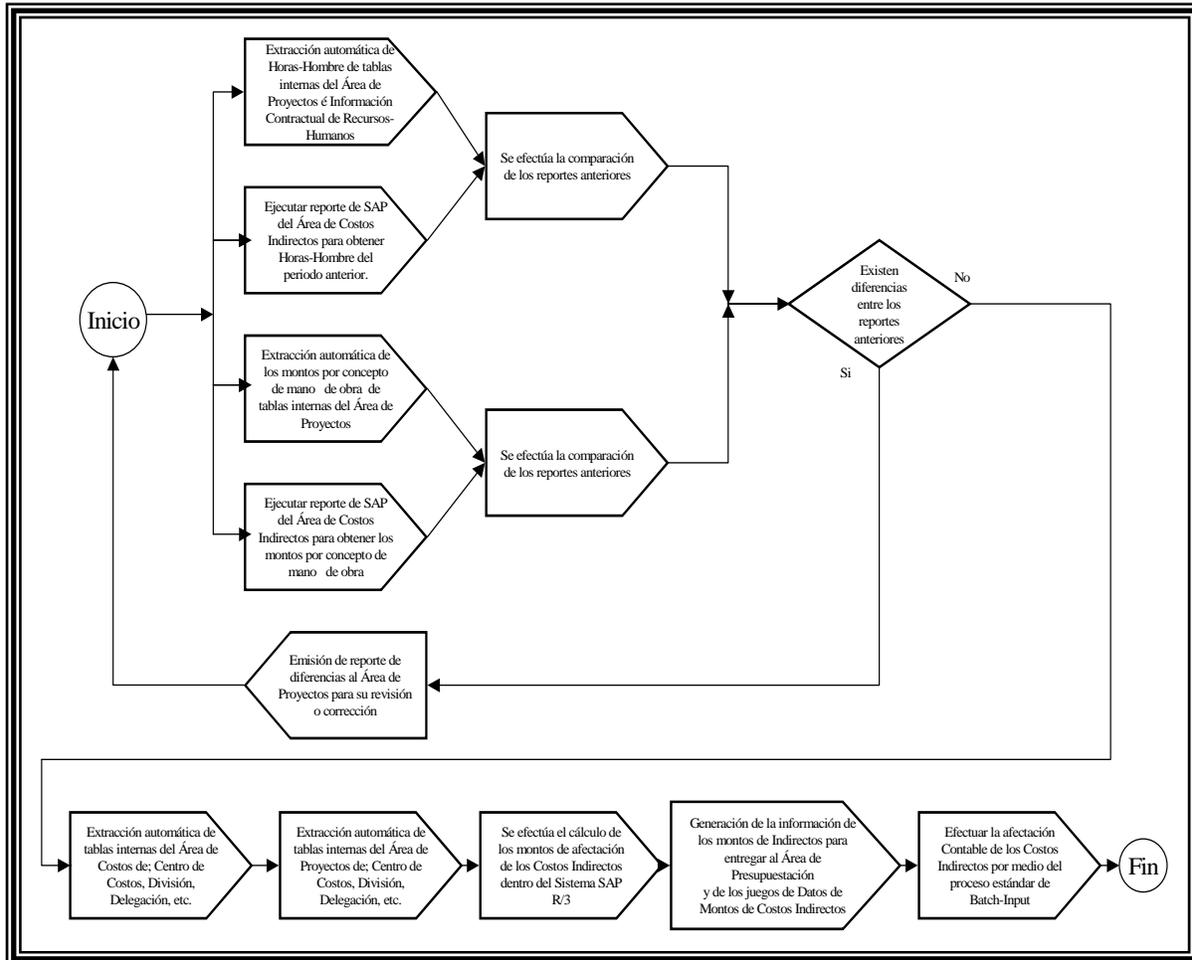


Figura 3.9 Nuevo Marco Normativo del Proceso de Costos Indirectos

3.3.1.3 Definición de nuevas funciones

Las funciones primordialmente no sufrieron alteración ya que este Sistema Computacional principalmente mejora el proceso, realizando las extracciones de los datos, de forma automática, de las tablas internas; efectuando los cálculos dentro del Sistema SAP R/3; y haciendo las afectaciones contables por medio de un proceso de carga masiva (Batch-Input), por tal razón las funciones no sufren cambio.

Lo anterior hace más eficiente y acelera el proceso de cálculo y afectación contable de Costos Indirectos.



3.3.1.4 Definición de nuevo DFD

Basándose en la propuesta de solución se generó el Nuevo Diagrama de Flujo de Datos para mostrar gráficamente la nueva relación entre los procesos y datos:

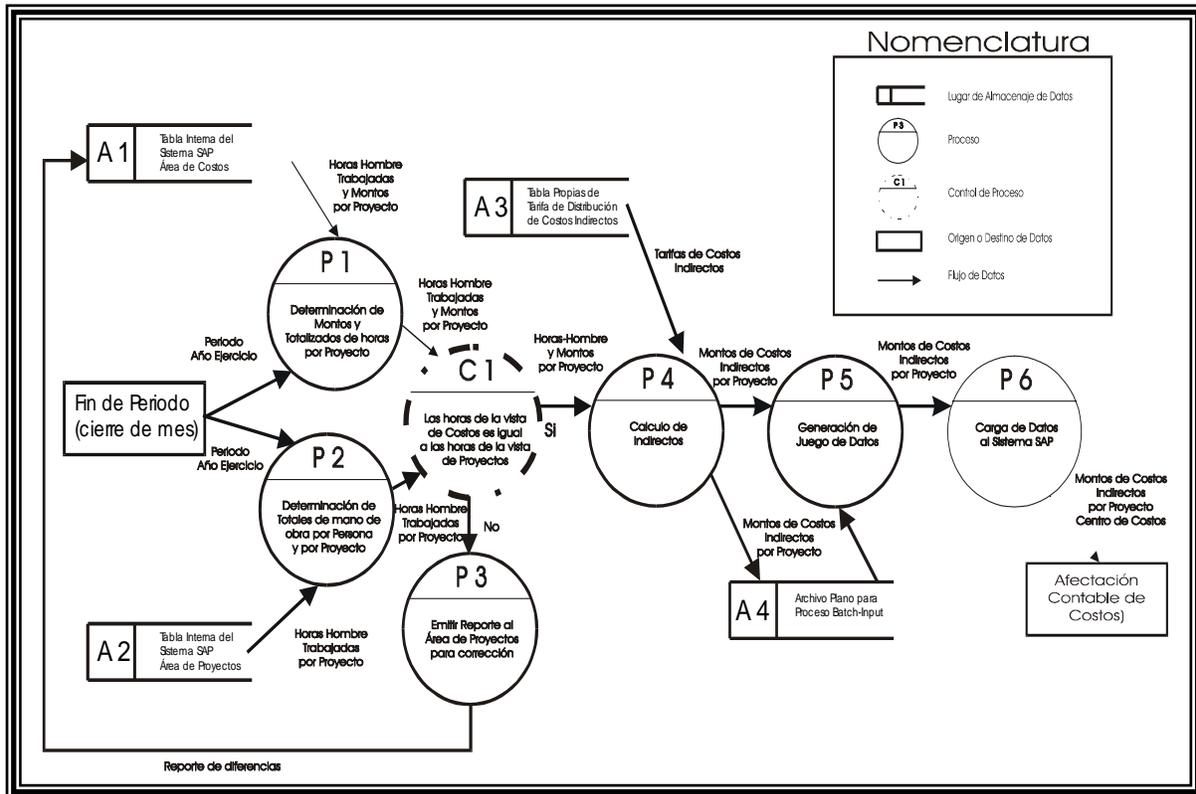


Figura 3.10 Nuevo diagrama DFD a Nivel 1, Detalle del Proceso Final Propuesto

En el nuevo diagrama de Flujo de Datos se muestra el flujo de proceso propuesto, que incluye la extracción automática de las tablas internas del Sistema SAP R/3, del Área de Costos y del Área de Proyectos; la creación de un Módulo de cálculo de indirectos interno en el Sistema SAP; y la generación de un juego de datos, el cual permitirá la carga masiva de datos a través de un proceso propio del Sistema, el cual es conocido como Batch-Input.

La propuesta de solución permitirá eliminar el error ocasionado por la extracción manual de datos, además de reducir considerablemente el tiempo en el cual se desarrollará el procedimiento de carga de Costos Indirectos a los Proyectos Facturables, mejorando la operación de los procesos de negocios en el Área de Costos Indirectos implantado en un Planeador de Recursos Empresariales para el Área de Finanzas del Instituto Mexicano del Petróleo.

Este Sistema Computacional conformará la ampliación de Funcionalidad Estándar del Sistema SAP R/3, que era, el alcance definido al inicio de este trabajo de Tesis.



En la figura 3.11, se resumen los elementos sistémicos básicos con qué se ampliaron y redefinieron los procesos y por lo tanto, se proponen para la estructura nueva del Sistema Computacional.

SISTEMA	PROCESO	ENTRADA	SALIDA	DATOS	CONTROLES	TIEMPO DE RESPUESTA
SISTEMA PROPUESTO PARA LOS PROCESOS DE NEGOCIOS EN EL ÁREA DE COSTOS INDIRECTOS	Fecha Contable de las notificaciones de trabajo real a Proyectos.	Efectuar la extracción de la información de Horas-Hombre desde el área de Costos y del área de Proyectos.	Totalizado de Horas-Hombre del área de Costos, totalizado de Horas-Hombre del área de Proyectos.	Horas-Hombre por Proyecto, Centro de Costos, División, Delegación.	Definiciones del área de Proyectos, del área de Costos y del área de Recursos Humanos.	1 Horas
	Reporte de Horas-Hombre de la vista de Costos, Reporte de Horas-Hombre de la vista de Proyectos.	Efectuar la validación de la información de Horas-Hombre totales por proyecto de la vista de Costos Vs. Las Horas-Hombre totales de la vista de Proyectos.	Diferencias de Horas-Hombre y reporte de las mismas para su corrección en el área de Proyectos y/o Visto bueno de la integridad de la información para continuar con el proceso.	Horas-Hombre por Proyecto, Centro de Costos, División, Delegación, aceptación de esta etapa del proceso.	Información obtenida por medio de reportes del sistema SAP R/3	Estos tiempos pueden fluir entre 4 horas a 1 días.
	Información del área Contable por concepto de mano de obra durante el periodo a evaluar.	Determinar el monto total por concepto de Mano de Obra por el periodo de análisis.	Montos totalizados por Proyecto, incluyendo tipo de Proyecto, Delegación, Centro de Costos, División.	Montos totalizados por Proyecto, tipo de Proyecto, Centro de Costos, División, Delegación	Información obtenida por medio de reportes del sistema SAP R/3	2 Horas.
	Montos totalizados por Proyecto, incluyendo tipo de Proyecto, Delegación, Centro de Costos, División y de tablas internas del Sistema SIIIMP.	Efectuar el cálculo de los montos de Indirectos por Proyecto basándose en la tabla interna del Sistema SIIIMP.	Montos de afectación Contable a los Proyectos Facturables.	Montos de afectación Contable por concepto de Costos Indirectos por Proyecto, tipo de Proyecto, Centro de Costos, División, Delegación.	Normatividad interna del IMP para el concepto de Costos Indirectos.	2 Horas.
	Montos de afectación Contable por concepto de Costos Indirectos por Proyecto, tipo de Proyecto, Centro de Costos, División, Delegación.	Generar los juegos de datos que permitirán efectuar la carga masiva de datos por concepto de Costos Indirectos.	Juego de datos para la afectación masiva de los Costos Indirectos por Proyectos.	Montos de afectación Contable por concepto de Costos Indirectos por Proyecto, tipo de Proyecto, Centro de Costos, División, Delegación.	Procesos de carga de datos masiva (Batch-Inputs)	0.5 Horas.

Figura 3.11 Determinación de los elementos Sistémicos del Nuevo Sistema Computacional.

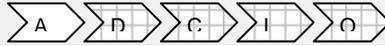


En este Capítulo, se describió la Metodología que fue utilizada para el desarrollo del Sistema Computacional; además, se desarrolló la Fase de Análisis de los diferentes factores que intervinieron en el desarrollo, como son: el Medio Ambiente, la forma actual de desarrollar las actividades y se efectuó la propuesta general de solución del nuevo Sistema Computacional.

En el siguiente Capítulo, se diseñarán, construirán, implementaran y se vera la operación de los nuevos Módulos del Sistema Computacional propuesto, los cuales son: la Interfase Gráfica del Usuario, el de Extracción de Datos de las Tablas Internas del Sistema SAP R/3; el de Cálculo; el de Actualización de Parámetros y el de Carga al Sistema Central y se efectuará la puesta en operación en ambiente productivo del Sistema Computacional dentro del Planeador de Recursos Empresariales.



CAPÍTULO 4.- DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN DEL SISTEMA COMPUTACIONAL DE COSTOS INDIRECTOS



En el Capítulo anterior, describió la metodología que fue utilizada para el desarrollo del presente trabajo, así como el análisis de los diferentes factores que intervinieron como son, el Medio Ambiente, la forma en la cual se efectuaban las actividades, así como; la propuesta general del nuevo sistema computacional.

En este Capítulo, se diseñarán, construirán, implementaran y se vera la operación de los Módulos que conforman el Sistema Computacional los cuales son: la Interfase Gráfica del Usuario, el de Extracción de Datos de las Tablas Internas del Sistema SAP R/3; el de Cálculo; el de Actualización de Parámetros y el de Carga al Sistema Central, además, se realizarán las pruebas individuales de los desarrollos y se efectuará la puesta en operación en ambiente productivo del Sistema Computacional dentro del Planeador de Recursos Empresariales.

En esta etapa del Proyecto de Tesis, ya se cuenta con la información necesaria para poder efectuar la construcción del Sistema Computacional que será el producto final de este proyecto, efectuando las especificaciones detalladas del nuevo sistema, esto es, se describirán sus características: Las salidas, entradas, procesos, archivos y/o bases de datos, controles, todos de manera que se cubran los requerimientos del proyecto obtenidos en el análisis.



4.1 ACTIVIDAD 2.1 REVISIÓN DE LA PROPUESTA GENERAL DE SOLUCIÓN.

En esta actividad se deberá revisar que se han obtenido los siguientes elementos, o en su defecto, revisar y/o completar las propuestas realizadas:

- a) La definición de las reglas, políticas o normas generales del proceso que se debieron de identificar y/o proponer durante la fase del análisis.
- b) La elaboración del inventario de procedimientos manuales y/o computarizados.
- c) La elaboración de los diagramas del sistema para los procesos manuales y/o computarizados.
- d) La identificación de todas las transacciones del sistema. Así como su tipo, es decir, cuales se realizarán por: lote ("batch" o demanda) o en línea o en combinación de ambas.
- e) La identificación y descripción de los procesos de cálculo (Algoritmos).

Para la realización de esta actividad se utilizaron técnicas como: entrevista, recopilación de documentos, diagrama de flujo (D.F.D.), observación, modelo entidad relación(E-R), diseño de bases de datos relacionales.

Tomando en cuenta la información recopilada hasta este punto, las entrevistas que se realizaron a los involucrados en el proceso de Costos Indirectos dentro del IMP y considerando el análisis efectuado en los puntos anteriores, se efectuará una revisión a los procesos definidos en la fase de Análisis.

De esta revisión se observa que la propuesta presentada cumple con los requerimientos funcionales detectados con anterioridad.

Basándose en lo anterior, se puede definir la estructura del Sistema Computacional, que será desarrollado para permitir la integración del Proceso de Negocios, al Planeador de Recursos Empresarial implementado en el IMP.

Esta estructura será conformada por los siguientes programas: extracción de información, cálculo, carga masiva al Sistema SAP R/3 e integración de los componentes del mismo (Interfase Gráfica del Usuario).



4.2 DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA.

El Sistema Computacional propuesto será un complemento de funcionalidad, el cual interactuará con el Sistema SAP R/3, esta relación se muestra en la figura 4.1.



Figura 4.1 Áreas de impacto del Sistema Computacional sobre el Sistema SAP R/3.

En esta figura se aprecia que el Sistema computacional interactuará con el Sistema SAP R/3 en los módulos de: Finanzas, Costos y Proyectos.

La información generada por el complemento de funcionalidad deberá de ser integrada en su totalidad al Sistema SAP R/3, con la finalidad de conservar la integración del mismo.



A continuación se presenta un diagrama el cual muestra que, en la etapa inicial, el Sistema SIIIMP cubría parcialmente el proceso de Costos Indirectos del Área de finanzas, pero en base a los requerimientos funcionales, fue necesario la creación del Sistema Computacional, objeto del presente trabajo.

El Sistema Computacional que se desarrollara cubrirá en su totalidad la funcionalidad del Área de Costos Indirectos, y estará completamente integrado al Planeador de Recursos Empresariales, (SAP R/3).

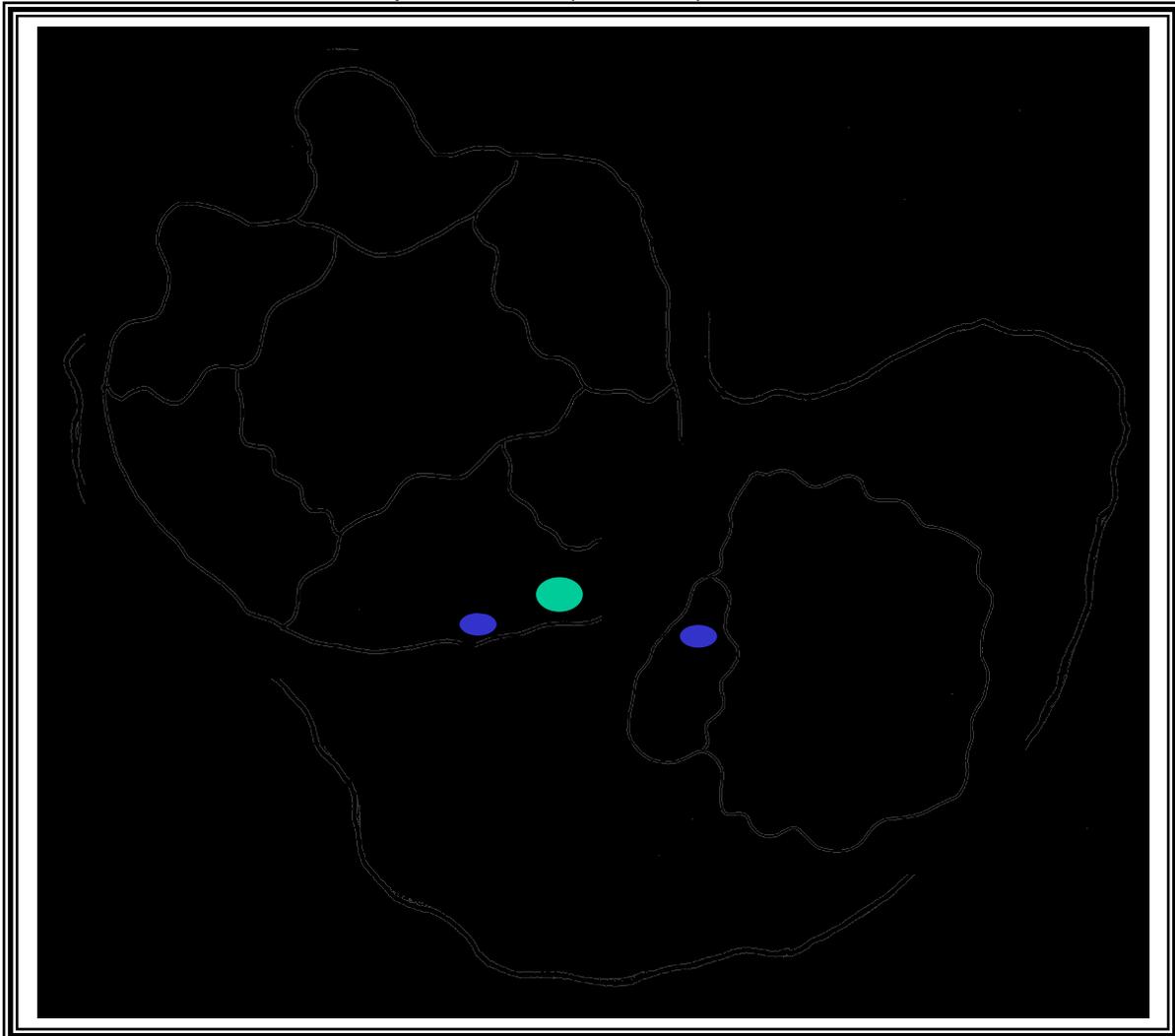


Figura 4.2 Interrelación del Área de Finanzas, Planeador de Recursos Empresariales y el Sistema de Costos Indirectos.



Sobre la base de la propuesta general de solución se estableció la arquitectura del Sistema Computacional, que es esquematizada y se muestran sus Módulos o elementos, en la figura 4.3:

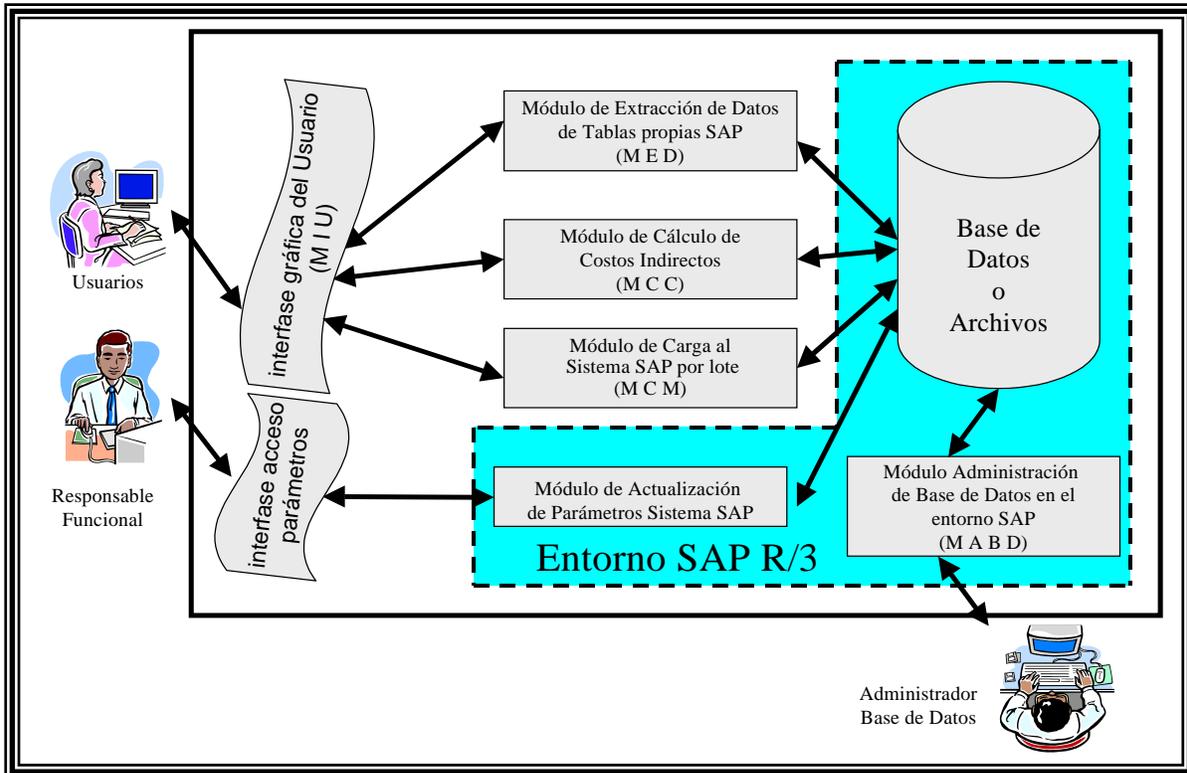


Figura 4.3 Arquitectura del Sistema Computacional.

A continuación, se realiza una breve descripción de cada uno de los Módulos que integrarán la nueva estructura:

El Módulo de Interfase Gráfica del Usuario: es el encargado de presentar al usuario y al administrador una forma amigable de comunicarse con el Sistema Computacional. Esta debe ser flexible y de fácil entendimiento o comprensible para facilitar su uso tanto para el usuario como para el administrador.

Este Módulo se elaboró por medio de un administrador de pantallas interno del Sistema SAP R/3 y permitirá tener acceso a los demás Módulos que conforman al Sistema Computacional.



El Módulo de extracción de información: en él se efectuarán las extracciones automáticas de los datos de Horas-Hombre, de las tablas internas del Sistema SAP R/3, perteneciente al Área de Proyectos y la información de monto totalizado por concepto de mano de obra gastado por los proyectos a lo largo del año.

Este Módulo está constituido por dos desarrollos los cuales recibirán los siguientes nombres: El encargado de extraer la información de Horas-Hombre del Área de Proyectos se llamará ZFIRPN01_2002, mientras que el encargado de extraer la información totalizada de los montos por concepto de mano de obra del Área de Costos, ZCORP01_2002.

El Módulo de cálculo: aquí se efectuará el análisis de los montos extraídos por concepto de mano de obra, basándose en éstos, se obtiene la tarifa de Costos Indirectos correspondiente y se efectúa el cálculo de los montos de Costo Indirectos, que serán cargados a los proyectos facturables.

Este Módulo lo forma un desarrollo llamado ZCORP_SUBREPARTO_2002, que se encargará de efectuar, el cálculo de los montos de afectación contable, por el concepto de costos indirectos.

El Módulo de carga masiva al Sistema SAP R/3: será el encargado de efectuar la generación del juego de datos que posteriormente se contabilizará posteriormente a través de un proceso estándar del Sistema SAP R/3.

Este Módulo lo conforma el desarrollo ZFIBIN26_2002, el cual es el encargado para generar el juego de datos, que contiene la información de afectación contable, esta información es cargará al Sistema SAP R/3 por medio de una transacción de la funcionalidad estándar.

La asignación de nombres a los desarrollos que conformaran la ampliación de funcionalidad del Planeador de Recursos Empresariales, en su Área de Costos, esta nomenclatura esta apegada a lo establecido por las normas del Sistema SAP.

Esto es, que los nombres de los programas deberán de comenzar con la letra Z y ser definidos basándose en la funcionalidad.

Para mostrar con mayor detalle la interrelación entre cada uno de los procesos a emplear, se utilizó una Tabla Visual de Contenidos del Sistema Computacional, la cual se presenta en la Figura 4.4:

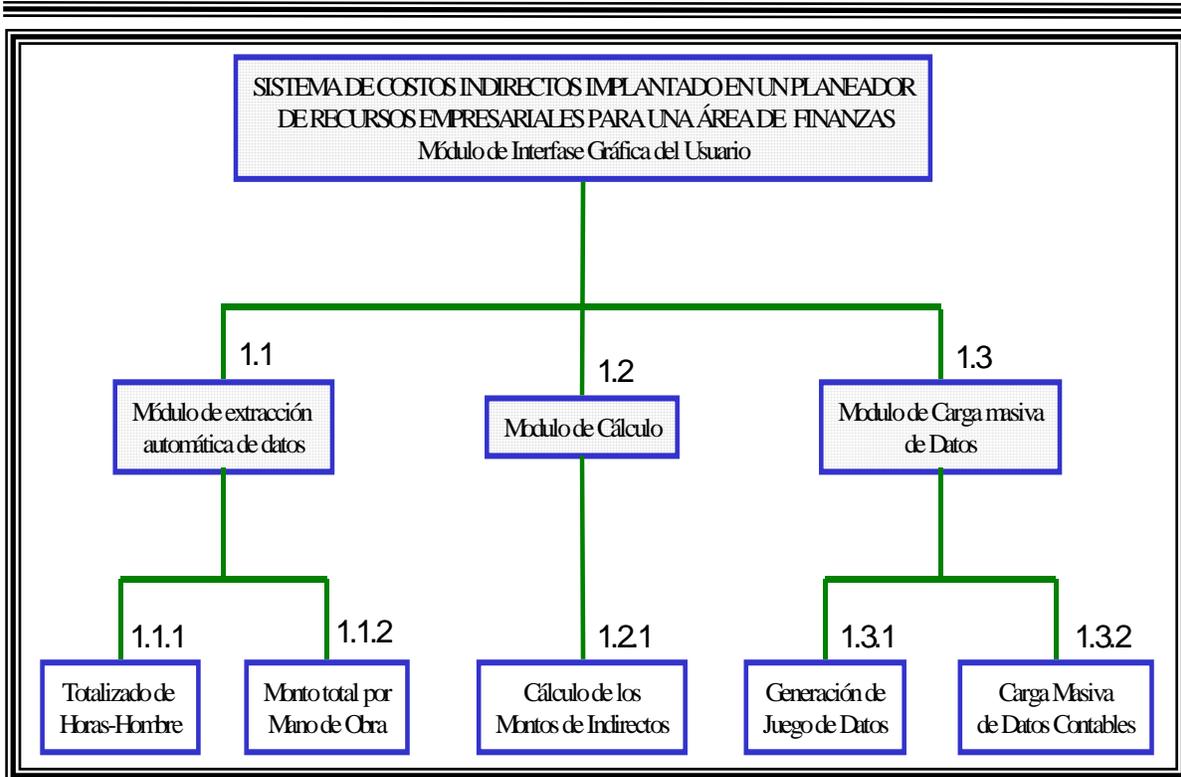


Figura 4.4 Tabla Visual de Contenidos del Sistema Computacional

Ahora, se procedió a realizar el diseño de la interfase gráfica del usuario.

4.3 DISEÑO DE LA INTERFASE GRAFICA DEL USUARIO (M I U).

En el caso, del Sistema SAP R/3, cuenta internamente con un generador de pantallas, a través del cual, se creó la interfase de usuario, en el caso del menú principal del sistema está conformada por las opciones de acceso a los Módulos que integran el Sistema Computacional.

En este punto, sólo se realizó el diseño y posteriormente en el punto 4.5, se presenta su construcción y operación.



4.3.1 Diseño de la Interfase Principal del Sistema.

Este menú permite acceder a los tres Módulos que conforma el Sistema Computacional, esto es, extracción automática, Cálculo de Costos Indirectos y afectación Contable de los Montos de Costos Indirectos a través del proceso de carga masiva de datos.

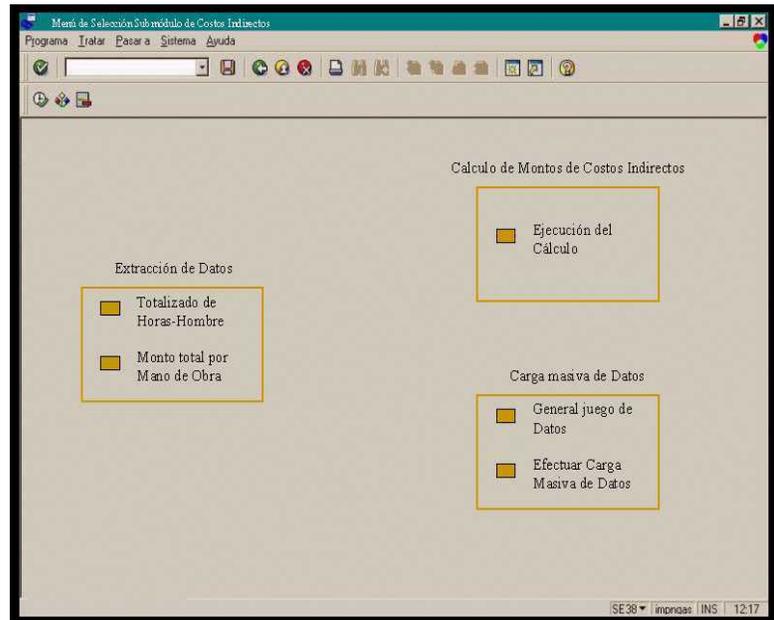


Figura 4.5 Menú Principal del Sistema Computacional

4.3.2 Diseño de la Interfase del Módulo de extracción de datos.

Esta interfase, es la encargada de solicitar los datos que son necesarios para efectuar el proceso de extracción de las Horas-Hombre de las tablas internas del Sistema SAP R/3. Estos datos son, la fecha de inicio y fin del periodo a evaluar.

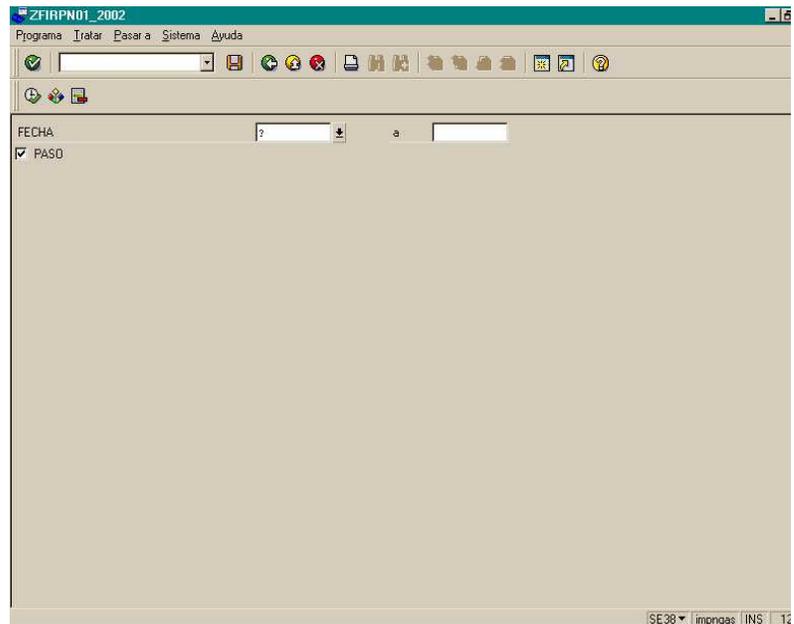


Figura 4.6 Interfase del Módulo de extracción de Datos (Horas-Hombre)



Esta interfase, es la encargada de solicitar los datos que son necesarios para efectuar el proceso de extracción de los Montos totalizados por concepto de Mano de Obra de las tablas internas del Sistema SAP R/3. Estos datos son, el año y periodo a evaluar, así como, la cuenta contable de mano de Obra.

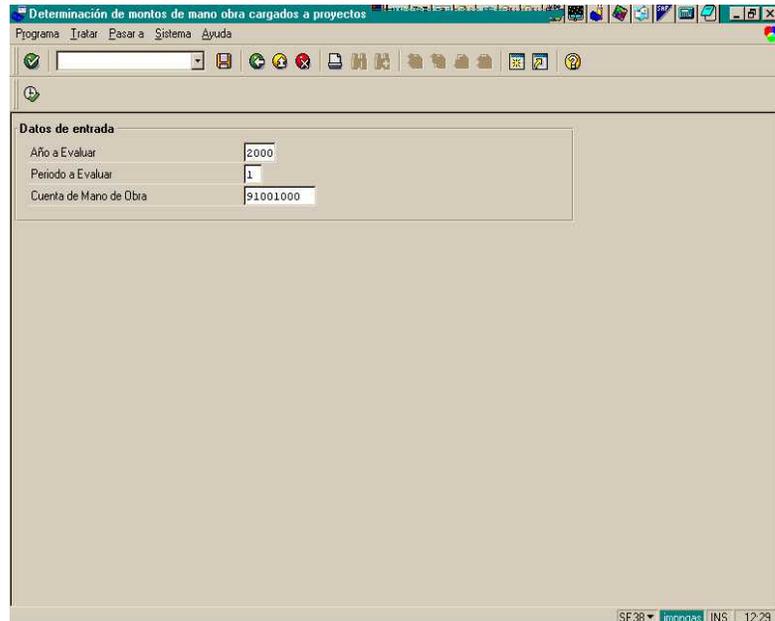


Figura 4.7 Interfase del Módulo de extracción de Datos (Montos Mano de obra)

4.3.3 Diseño de la Interfase del Módulo de Cálculo.

Esta interfase, es la encargada de solicitar los datos que son necesarios para efectuar el Cálculo de los montos de Costos Indirectos. Estos datos son, el año y periodo a evaluar.

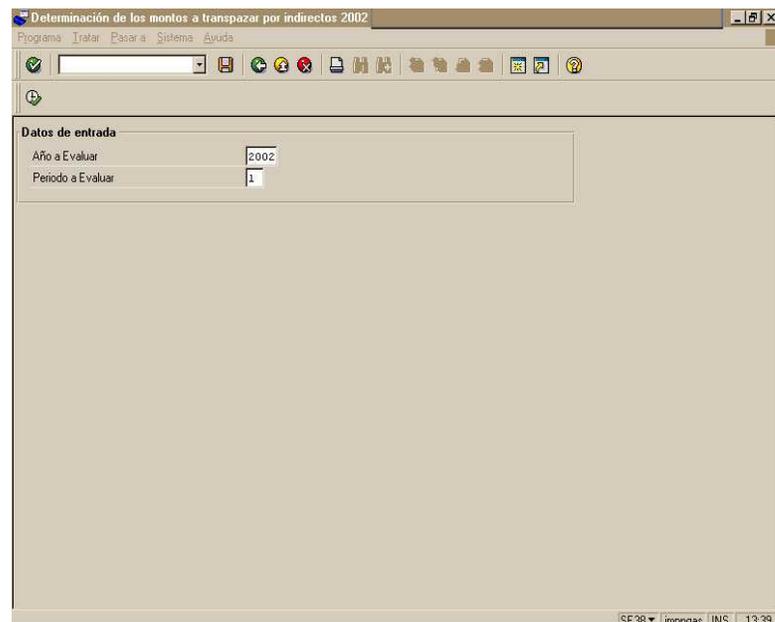


Figura 4.8 Interfase del Módulo de cálculo de Montos de Costos Indirectos.



4.3.4 Diseño de la Interfase del Módulo de Carga Masiva de Datos.

Esta interfase, es la encargada de solicitar el nombre que tendrá el juego de Datos que contienen la información de los montos a contabilizar por concepto de Costos Indirectos

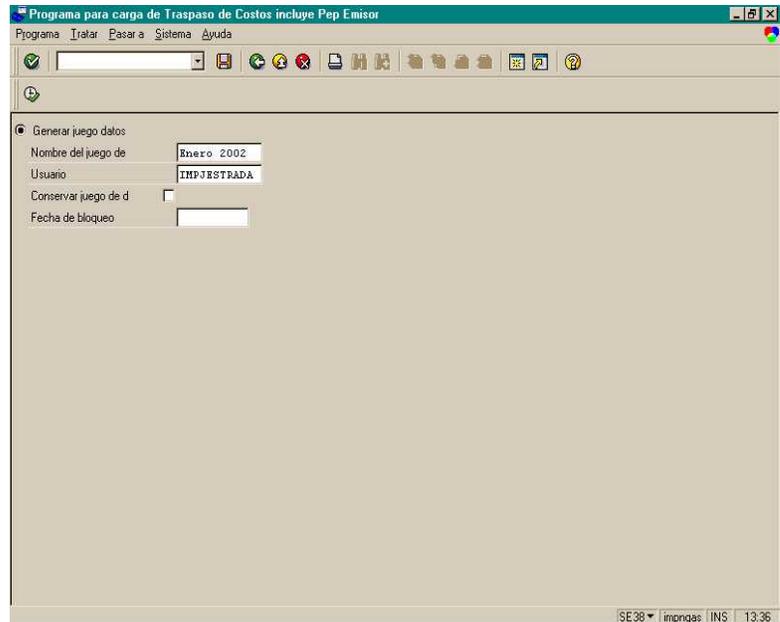


Figura 4.9 Interfase del Módulo de Carga Masiva de Datos.



4.4 DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO DE BASE DE DATOS.

En esta etapa del desarrollo del Sistema Computacional se efectuará la Construcción e Implementación del sistema de Base de Datos.

Basándose en que el Sistema Computacional, producto final del Proyecto de Tesis, está fundamentado en un Planeador de Recursos Empresariales (SAP R/3), que cuenta de forma intrínseca con una base de datos, de la cual se extraerán los datos que son necesarios para la operación de este sistema, se tomarán vistas parciales de las mismas, así como las estructuras de datos del propio Sistema SAP R/3. Sin embargo, se requiere hacer un diseño de la estructura particular de la Base de Datos del Sistema Computacional.

Para ello, se realizó el modelo Entidad-Relación correspondiente.

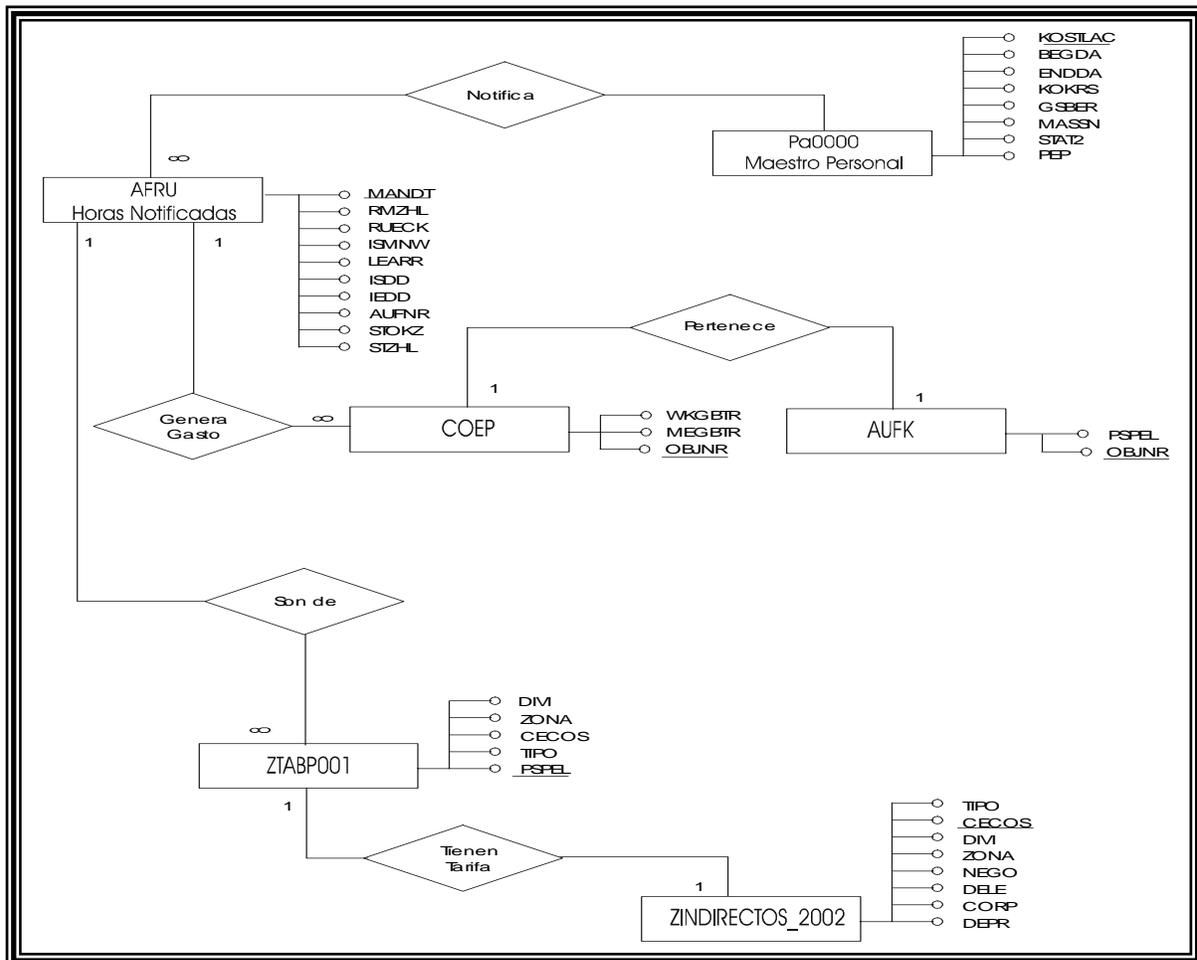


Figura 4.10 Diagrama Entidad-Relación del Sistema Computacional.



Basándose en el modelo Entidad-Relación, se crea el Modelo Relacional, el cual se expone en la siguiente figura:

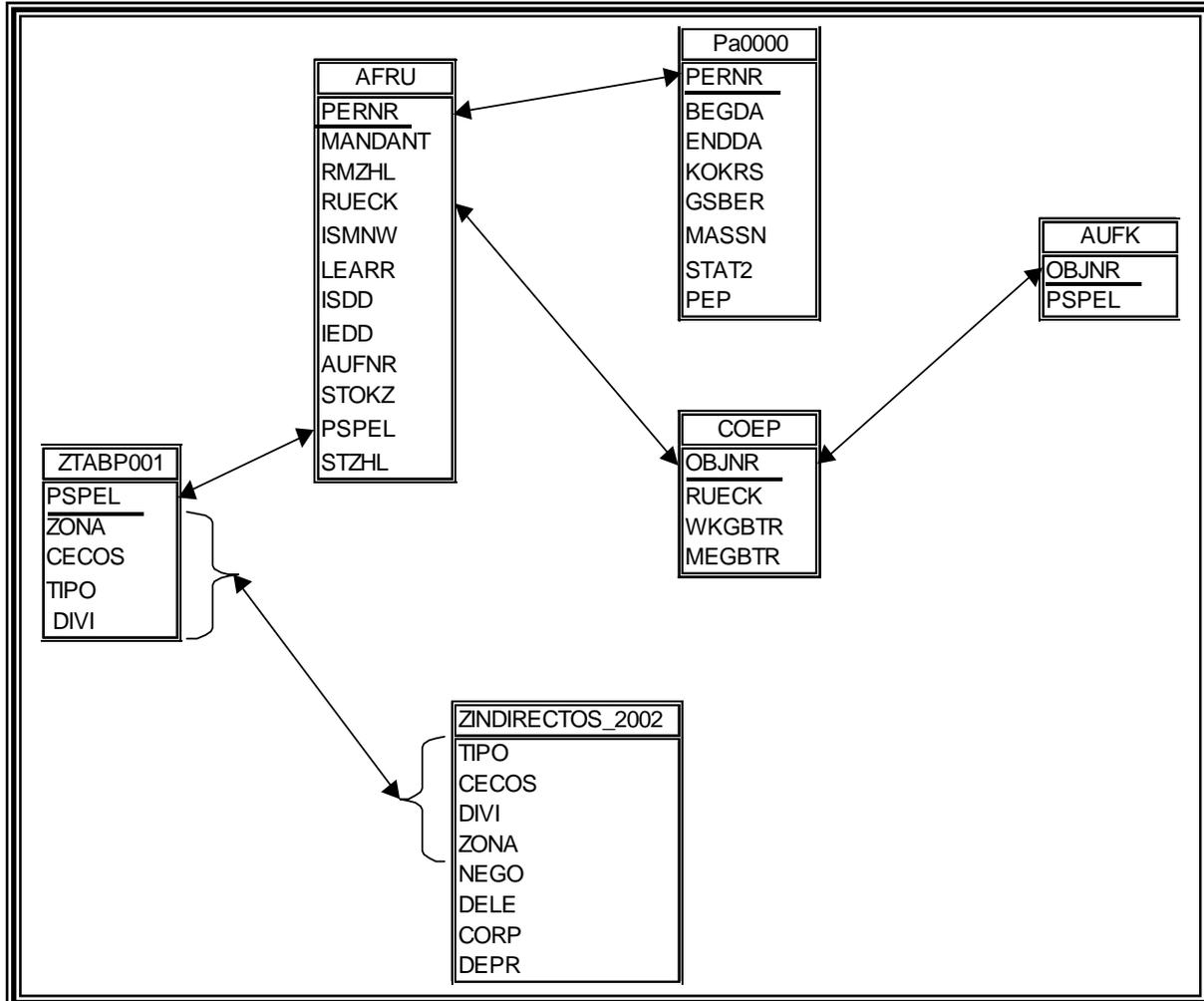


Figura 4.11 Modelo Relacional del Sistema Computacional.

Se verifica que el Modelo Relacional anterior, esté normalizado hasta la 3ª. Forma Normal; para lo cual, se aplica el siguiente procedimiento. A continuación, se muestra únicamente para el caso de la tabla “PA0000” (Tabla Maestro de Personal), pero se realizó el mismo proceso para cada una de las tablas o relación de la Base de Datos.



1ª. Forma Normal. Sólo elementos atómicos o únicos en cada valor posible de los atributos.

PERNR	(Sólo tiene un posible valor)
KOSTLAC	(Sólo tiene un posible valor)
BEGDA	(Sólo tiene un posible valor)
ENDDA	(Sólo tiene un posible valor)
KOKRS	(Sólo tiene un posible valor)
GSBER	(Sólo tiene un posible valor)
MASSN	(Sólo tiene un posible valor)
STAT2	(Sólo tiene un posible valor)
PEP	(Sólo tiene un posible valor)

Lo anterior confirma que la tabla está en 1ª. Forma Normal

2ª. Forma Normal. Dependencia Funcional Completa a la llave primaria.

PERNR	→
KOSTLAC	←
BEGDA	←
ENDDA	←
KOKRS	←
GSBER	←
MASSN	←
STAT2	←
PEP	←

Se muestra que los elementos que no son clave si dependen de la llave primaria; además, cumple con la 1ª Forma Normal, por lo que se cumple la 2ª Forma Normal

3ª Forma Normal. No deben existir dependencias transitivas.

PERNR	
KOSTLAC	→ De "KOSTLAC" no dependen ningún otro atributo en la relación
BEGDA	← De "BEGDA" no dependen ningún otro atributo en la relación
ENDDA	← De "ENDDA" no dependen ningún otro atributo en la relación
KOKRS	← De "KOKRS" no dependen ningún otro atributo en la relación
GSBER	← De "GSBER" no dependen ningún otro atributo en la relación
MASSN	← De "MASSN" no dependen ningún otro atributo en la relación
STAT2	← De "STAT2" no dependen ningún otro atributo en la relación
PEP	← De "PEP" no dependen ningún otro atributo en la relación

Se muestra que todos los elementos no primos son dependientes no transitivos de la llave primaria y como además cumple con la 2ª Forma Normal, la tabla PA0000, esta normalizada hasta la 3ª Forma Normal.

Figura 4.12 Proceso de normalización de la tabla "Maestro de Personal", hasta la 3ª Forma Normal

De la misma forma, fueron normalizadas todas las tablas que conforman el presente trabajo.



4.4.1 Diseño e Implementación de la Base de Datos para el programa ZFIRPN01

Para el proceso de extracción de información de los totalizados de Horas-Hombre (programa ZFIRPN01) se usó la tabla AFRU, la cual contiene la información de los movimientos de Horas-Hombre notificadas por Proyecto, de la cual se generó una vista con la siguiente estructura:

No	Nombre de Campo	Descripción	Tipo	Long.	Llave prim.	Llave sec.	Dom.	Rango	Val nulo	Algoritmo	Observación
1	MANDT	Mandante	CHAR	3	Sí	No			No	-----	Nombre Sistema SAP R/3
2	RMZHL	Contador de Notificación	NUMC	8	Sí	No			No	-----	Notificación de Horas-Hombre
3	RUECK	Notificación	NUMC	10	Si	No			No	-----	Notificación de Horas-Hombre
4	ISMNW	Trabajo real	QUAN	7	No	No			No	-----	Cantidad de Horas-Hombre
5	LEARR	Clase de Actividad	CHAR	6	No	No			No	-----	Clave del empleado para notificación
6	PERNR	No. personal	NUMC	6	No	No			No	-----	Clave del empleado
7	ISDD	Inicio de Ejecución	FECHA	6	No	No			No	-----	Fecha inicio del trabajo
8	IEDD	Fin de Ejecución	FECHA	6	No	No			No	-----	Fecha fin del trabajo
9	AUFNR	No. orden	NUMC	8	No	No			No	-----	Orden a la que se trabajo
10	STOKZ	Anulado	CHAR	1	No	No			No	-----	Si se anularon las Horas-Hombre
11	STZHL	Notif. Anulada	NUMC	8	No	No			No	-----	Clave con que se anularon las Horas-Hombre

Tabla 4.1 Vista de la base de datos AFRU (Notificación de Horas-Hombre).



Para obtener los datos laborales del trabajador que ejecutó el trabajo se generó la vista de la tabla PA0000, la cual cuenta con la siguiente estructura:

No	Nombre de Campo	Descripción	Tipo	Long.	Llave prim.	Llave sec.	Dom.	Rango	Val nulo	Algoritmo	Observación
1	PERNR	No. personal	NUMC	6	Sí	No			No	-----	Clave del empleado
2	KOSTLAC	Centro de costos	NUMC	10	No	No			No	-----	Área de la Empresa
3	BEGDA	Fecha inicio Cto.	FECHA	10	No	No			No	-----	Inicio de Contrato
4	ENDDA	Fecha fin Cto.	FECHA	7	No	No			No	-----	Fin de Contrato
5	KOKRS	Sociedad Co.	CHAR	6	No	No			No	-----	Sociedad de Costos (IMP)
6	GSBER	División	NUMC	6	No	No			No	-----	Agrupador de Centros de Costo
7	MASSN	Clase de Medida	CHAR	1	No	No			No	-----	Indicador de tipo de Contrato
8	STAT2	Status de Ocupación	CHAR	1	No	No			No	-----	Estatus del trabajador
9	PEP	Proyecto	NUMC	12	No	No			No	-----	Proyecto interno del IMP

Tabla 4.2 Vista de la base de datos PA0000 (Maestro de Personal).

Utilizando un diagrama de Entidad Relación se muestra la relación que guardan las dos vistas anteriores:

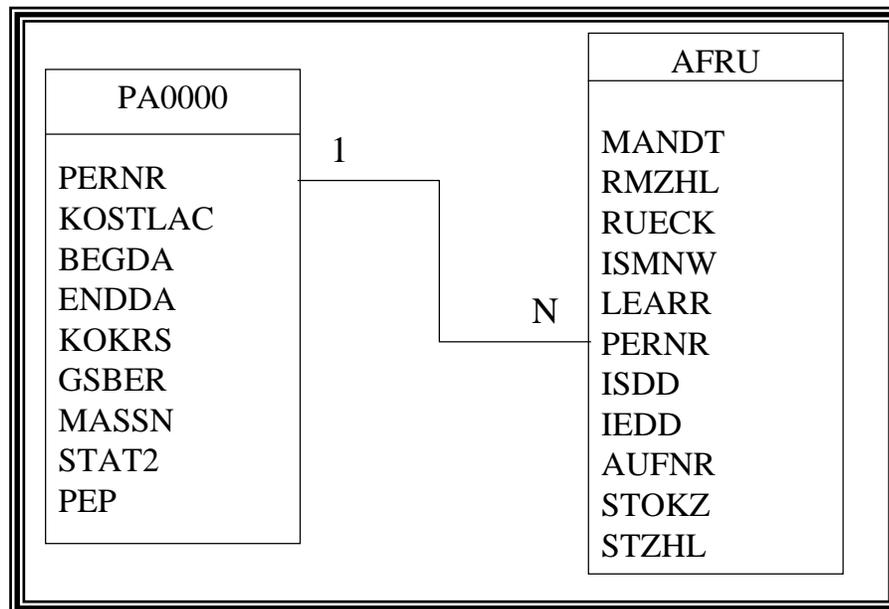


Figura 4.13 Diagrama Entidad Relación de Módulo de extracción del Totalizado de Horas-Hombre.



4.4.2 Diseño e Implementación de la Base de Datos para el programa ZCORP01_2002

Para el proceso de extracción de información de los montos totales por concepto de Mano de Obra (programa ZCORP01_2002) se usó la tabla COEP, la cual contiene la información de los montos asignados a los proyectos por concepto de mano de obra, de la cual se generó una vista con la siguiente estructura:

No	Nombre de Campo	Descripción	Tipo	Long.	Llave prim.	Llave sec.	Dom.	Rango	Val nulo	Algoritmo	Observación
1	OBJNR	Objeto de Costos	NUMC	10	Sí	No			No	-----	Objeto de enlace para identificar el proyecto afectado
2	MEGBTR	Horas laboradas	NUMC	8	No	No			No	-----	Horas trabajadas que generaron el cargo
3	WKGBTR	Montos cargados	NUMC	8	No	No			No	-----	Monto cargado a proyectos por concepto de mano de obra

Tabla 4.3 Vista de la base de datos COEP (Montos asignados por horas trabajadas, para la extracción automática).

Para obtener los datos sobre que proyecto sufrió la afectación contable por el concepto de mano de obra, se generó la vista de la tabla AUFK, la cual cuenta con la siguiente estructura:

No	Nombre de Campo	Descripción	Tipo	Long.	Llave prim.	Llave sec.	Dom.	Rango	Val nulo	Algoritmo	Observación
1	OBJNR	Objeto de Costos	NUMC	10	Sí	No			No	-----	Monto cargado a proyectos por concepto de mano de obra
2	PSPPEL	Proyecto	CHAR	12	Sí	No			No	-----	Proyecto interno del IMP

Tabla 4.4 Vista de la base de datos AUFK (Relación de Objeto de Costos a Proyecto, para la extracción automática).

Se determinó que era necesario el obtener información que no se encontraba en forma nativa en el sistema SAP R/3, por lo que fue necesario el crear una tabla propia que fue llamada ZTABP001, la cual contó con la siguiente estructura:

No	Nombre de Campo	Descripción	Tipo	Long.	Llave prim.	Llave sec.	Dom.	Rango	Val nulo	Algoritmo	Observación
1	PSPPEL	Proyecto	CHAR	12	Sí	No			No	-----	Proyecto interno del IMP
2	CECOS	Centro de Costos	NUMC	10	No	No			No	-----	Área de la Empresa

Tabla 4.5 Vista de la base de datos ZTABP001 (Relación Proyecto a CECOS, para la extracción automática).



Utilizando un diagrama de Entidad Relación, se muestra la relación que guardan las tres vistas:

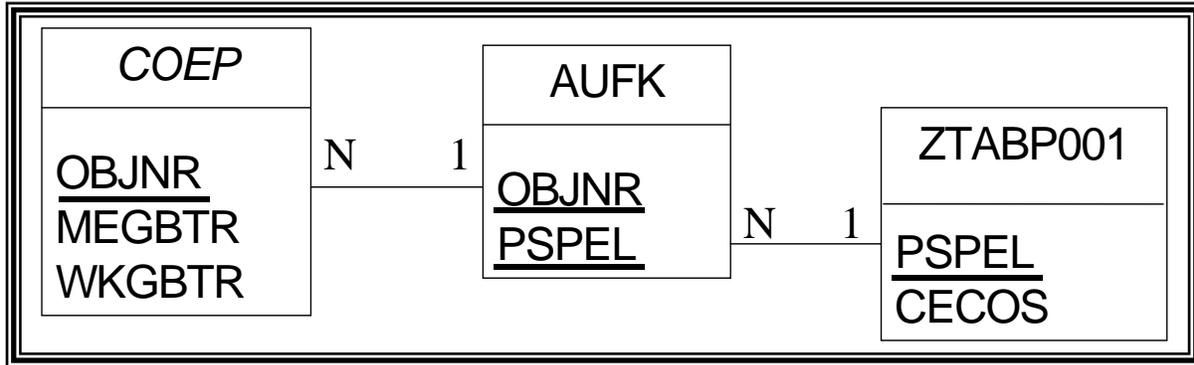


Figura 4.14 Diagrama Entidad Relación de Módulo de extracción de Monto Total por concepto de Mano de Obra.

4.4.3 Diseño e Implementación de la Base de Datos para el programa ZCORP_SUBREPARTO_2002

Para el proceso de cálculo de los montos de afectación contable por concepto de mano de obra (programa ZCORP01_2002), se usó la tabla COEP, la cual contiene la información de los montos asignados a los proyectos por concepto de mano de obra, de la cual se generó una vista con la siguiente estructura:

No	Nombre de Campo	Descripción	Tipo	Long.	Llave prim.	Llave sec.	Dom.	Rango	Val nulo	Algoritmo	Observación
1	OBJNR	Objeto de Costos	NUMC	10	Sí	No			No	-----	Objeto de enlace para identificar el proyecto afectado
2	MEGBTR	Horas laboradas	NUMC	8	No	No			No	-----	Horas trabajadas que generaron el cargo
3	WKGBTR	Montos cargados	NUMC	8	No	No			No	-----	Monto cargado a proyectos por concepto de mano de obra

Tabla 4.6 Vista de la base de datos COEP (Montos asignados por horas trabajadas, para cálculo de Costos Indirectos).



Para obtener los datos de que proyecto sufrió la afectación contable por el concepto de mano de obra se generó la vista de la tabla AUFK, la cual cuenta con la siguiente estructura:

No	Nombre de Campo	Descripción	Tipo	Long.	Llave prim.	Llave sec.	Dom.	Rango	Val nulo	Algoritmo	Observación
1	OBJNR	Objeto de Costos	NUMC	10	Sí	No			No	-----	Monto cargado a proyectos por concepto de mano de obra
2	PSPEL	Proyecto	CHAR	12	Sí	No			No	-----	Proyecto interno del IMP

Tabla 4.7 Vista de la base de datos AUFK (Relación de Objeto de Costos a Proyecto, para cálculo de Costos Indirectos).

Se determinó que era necesario el obtener información de las características de los proyectos, la cual no se encontraba en forma nativa en el sistema SAP R/3, por lo que fue necesario el crear una tabla propia que fue llamada ZTABP001, que contó con la siguiente estructura:

No	Nombre de Campo	Descripción	Tipo	Long.	Llave prim.	Llave sec.	Dom.	Rango	Val nulo	Algoritmo	Observación
1	PSPEL	Proyecto	CHAR	12	Sí	No			No	-----	Proyecto interno del IMP ^o
2	TIPO	Tipo de Proyecto	CHAR	1	Sí	No			No	-----	Tipo de proyecto interno del IMP ^o
3	CECOS	Centro de Costos	NUMC	10	No	No			No	-----	Área de la Empresa
4	ZONA	Zona geográfica	NUMC	2	No	Sí			No	-----	Zona geográfica del Proyecto interno del IMP
5	DIVI	División del Proyecto	CHAR	4	No	Sí			No	-----	División a la cual esta asignado el Proyecto

Tabla 4.8 Vista de la base de datos ZTABP001 (Relación Proyecto a CECOS, para cálculo de Costos Indirectos).

Además, se determinó que era necesaria la construcción de otra tabla, la cual contendrá los datos de los proyectos, que son necesarios para efectuar el cálculo de costos indirectos, esta tabla fue llamada ZINDIRECTOS_2002 y contiene los porcentajes que serán necesario obtener, para efectuar el cálculo de los montos de afectación contable, por concepto de Costos Indirectos.

La tabla se definió con la siguiente estructura:



No	Nombre de Campo	Descripción	Tipo	Long.	Llave prim.	Llave sec.	Dom.	Rango	Val nulo	Algoritmo	Observación
1	TIPO	Proyecto	CHAR	1	Sí	No			No	-----	Tipo de proyecto interno del IMP
2	CECOS	Centro de Costos	NUMC	10	No	No			No	-----	Área de la Empresa a que pertenece el Proyecto
3	DIVI	División del Proyecto	CHAR	4	No	Sí			No	-----	División a la cual esta asignado el Proyecto
4	ZONA	Zona geográfica	NUMC	2	No	Sí			No	-----	Zona geográfica del Proyecto interno del IMP
5	NEGO	Cuota por Negocio.	NUMC	5	No	No			No	-----	Cuota por concepto de gastos propios del Negocio.
6	DELE	Cuota por Delegación.	NUMC	5	No	No			No	-----	Cuota por concepto de gastos de la Delegación.
7	CORP	Cuota por Corporativo.	NUMC	5	No	No			No	-----	Cuota por gastos Corporativos.
8	DEPR	Cuota por Depreciación.	NUMC	5	No	No			No	-----	Cuota por Concepto de Depreciación de los equipos.

Tabla 4.9 Vista de la base de datos ZINDIRECTOS_2002 (Tarifas, para cálculo de Costos Indirectos).

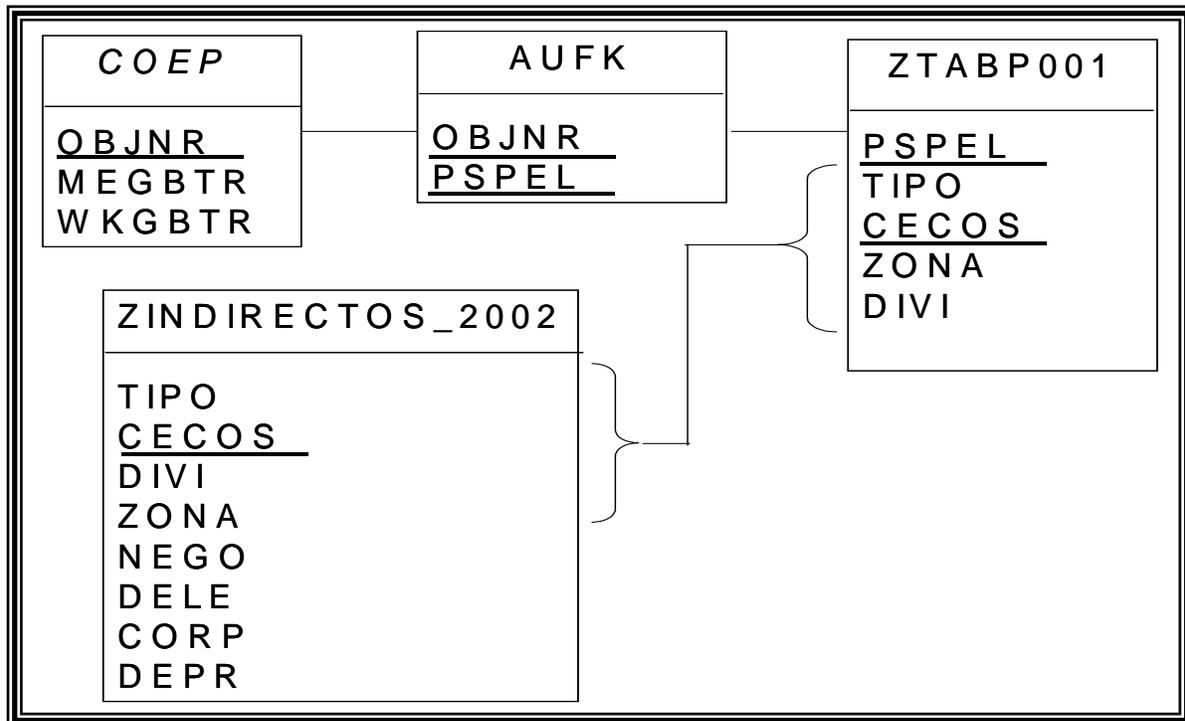


Figura 4.15 Diagrama Entidad Relación del Módulo Cálculo de los montos de afectación Contable por concepto de Costos Indirectos.



4.4.4 Diseño e Implementación de la Base de Datos para el programa ZFIBIN26.

Este desarrollo se encargará de generar un juego de datos para que posteriormente sean cargados en forma masiva al Sistema SAP R/3, a partir de archivos planos, los cuales fueron generados por el programa ZCORP_SUBREPARTO_2002.

La estructura de estos archivos planos será tratada posteriormente en la sección de construcción del Módulo de Cálculo.

Por lo anterior, no es necesario la creación de ninguna Base de Datos para este programa.

4.4.5 Resumen del Diseño e implementación de la Bases de Datos del Sistema Computacional

Como se mostró en la sección anterior, la construcción de la ampliación de funcionalidad, que es el producto final del proyecto de tesis, está fundamentada en la extracción de información que se encuentra dentro de las tablas propias del Sistema SAP.

Esta información es proporcionada por los Módulos que conforman el Sistema SAP, esto es, que al efectuar una notificación de trabajo realizado en algún proyecto, el número de las horas es almacenado en las tablas internas pertenecientes al Área de Proyectos, y al mismo tiempo, se almacena en las tablas del Área de Costos, el monto por concepto de Mano de Obra.

La forma que se realizó la extracción de Datos fue, por medio de la creación de vistas parciales de las tablas pertenecientes al Planeador de Recursos Empresariales, lo que fue detallado anteriormente.

La figura 4.16, muestra la forma en que estas vistas interactúan para conformar el Módulo de Bases de Datos del Sistema Computacional de Costos Indirectos:

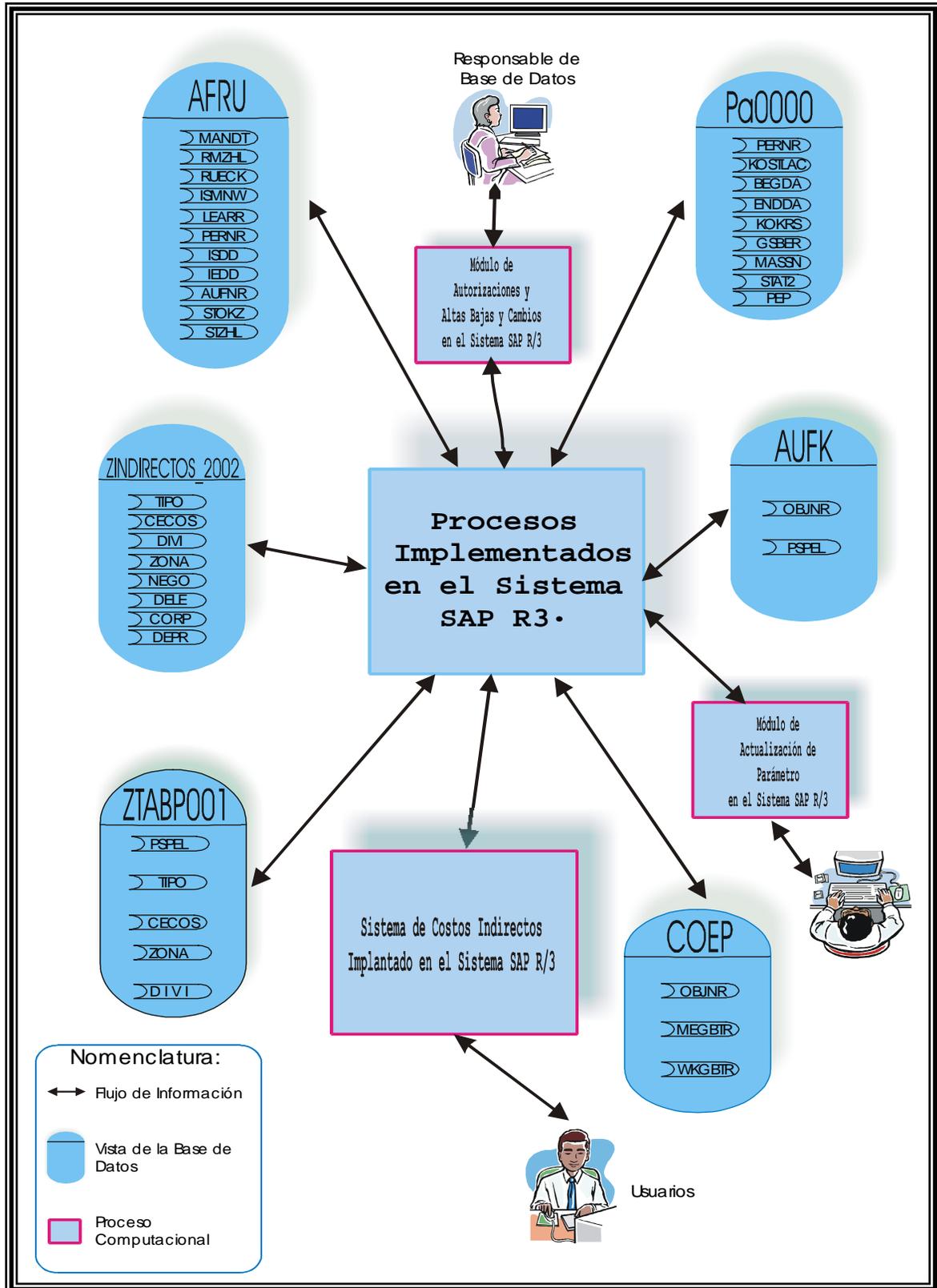


Figura 4.16 Diagrama concentrado de la integración de las vistas de datos del Sistema Computacional y los Módulos funcionales.



4.5 DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO DE EXTRACCIÓN DE DATOS.

Para efectuar el diseño del Módulo se utilizará la técnica de diagrama de flujo y para la construcción computacional fue utilizado el Lenguaje ABAP IV [SAP AG, 2001], el cual es un lenguaje declarativo y además es un elemento de apoyo integrado en el Sistema SAP R/3.

4.5.1 Diseño, Construcción, Código, Pantalla Inicial, Operación y Validación del Módulo de Extracción de Datos “M E D” (Programa ZFIRPN01_2002).

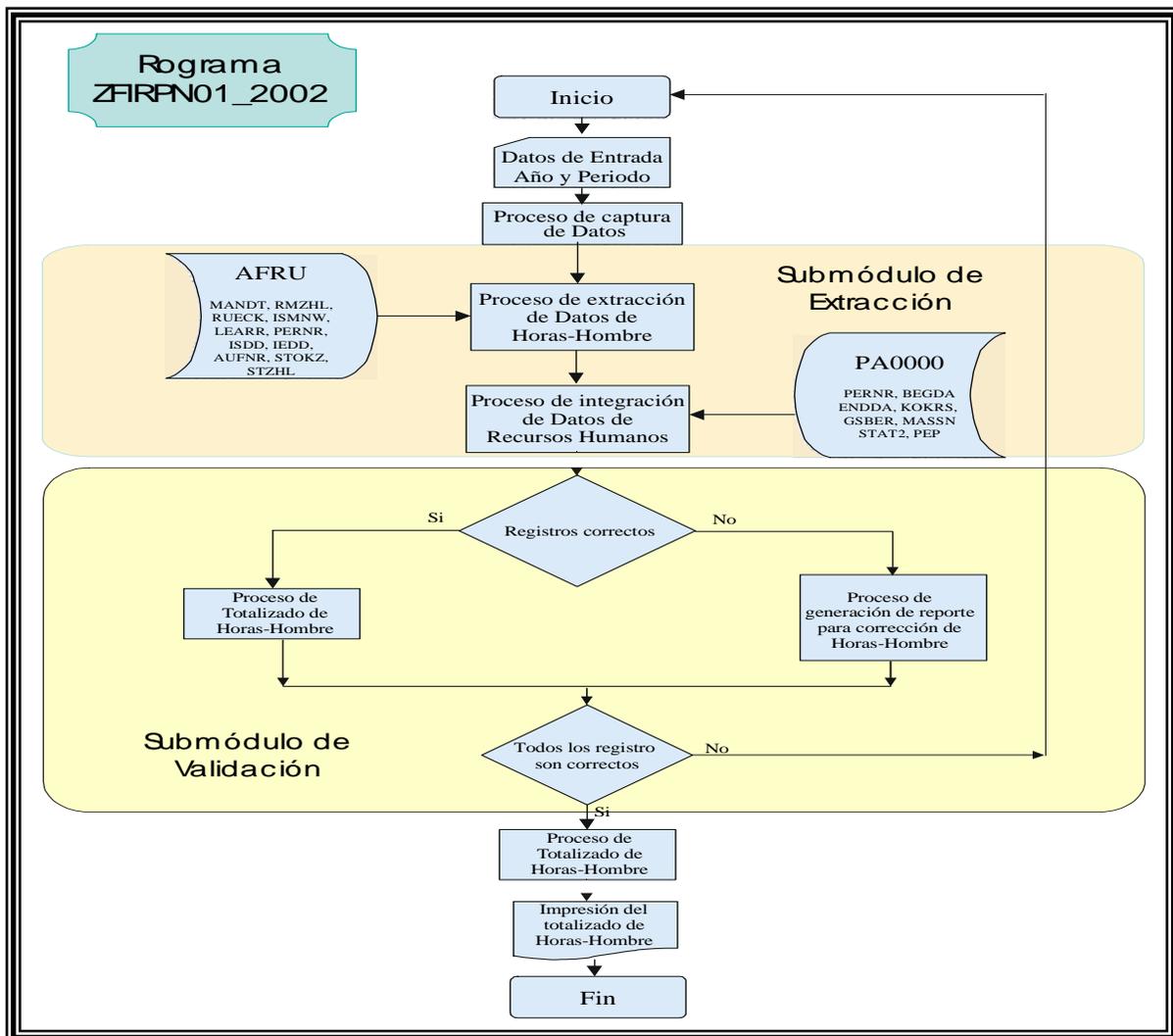


Figura 4.17 Diagrama de Flujo del Módulo de Extracción de Datos (Horas-Hombre).



A continuación, se presenta un fragmento del código del Programa de extracción de datos de Horas Hombre:

```
***** Extracción de Datos *****
*****
SELECT * FROM AFRU WHERE
    BUDAT >= FECHA-LOW
    AND BUDAT <= FECHA-HIGH
    ORDER BY AUFNR.
MOVE: AFRU-AUFNR TO TABLAC3-AUFNR, "No. Grafo (Orden)
AFRU-RMZHL TO TABLAC3-RMZHL, "Contador de notif.
AFRU-RUECK TO TABLAC3-RUECK, "Notificacion
AFRU-LEARR TO TABLAC3-LEARR, "Clase de Actividad IMP23031999
AFRU-PERNR TO TABLAC3-PERNR, "No. empleado.
AFRU-STOKZ TO TABLAC3-STOKZ, "Anulado
AFRU-STZHL TO TABLAC3-STZHL, "Notif. Anulada
AFRU-ISDD TO TABLAC3-ISDD, "inicio Reporte
AFRU-IEDD TO TABLAC3-IEDD, "fin Reporte
AFRU-ISMNW TO TABLAC3-ISMNW, "Horas
AFRU-AUFPL TO TABLAC3-ZAUFPL,
AFRU-VORNR TO TABLAC3-ZVORNR,
AFRU-BUDAT TO TABLAC3-BUDAT. "Fecha de Contab

IF AFRU-ISMNE = 'MIN'.
    TABLAC3-ISMNW = TABLAC3-ISMNW / 60.
ENDIF.

SELECT * FROM PA0000 WHERE PERNR = AFRU-PERNR.
IF SY-SUBRC = 0.
    IF ( FEC_01 >= PA0001-BEGDA+0(6) ) AND
        ( FEC_01 <= PA0001-ENDDA+0(6) ).
        MOVE: PA0000-KOSTL TO TABLAC3-KOSTLAC, "CeCo Clse Act.
            PA0001-BEGDA TO TABLAC3-BEGDA, "inicio
            PA0001-ENDDA TO TABLAC3-ENDDA. "fin
        ENDIF.
    ENDIF.
ENDIF.

SELECT * FROM PA0000 WHERE PERNR = AFRU-PERNR
    AND BEGDA <= AFRU-ISDD
    AND ENDDA >= AFRU-IEDD.
IF SY-SUBRC = 0.
    MOVE: PA0000-MASSN TO TABLAC3-MASSN, "Clase de MEdda
        PA0000-STAT2 TO TABLAC3-STAT2. "Status de Ocupación
    ENDIF.
ENDIF.

SELECT SINGLE * FROM AUFK WHERE AUFNR = AFRU-AUFNR.
IF SY-SUBRC = 0.
    MOVE: AUFK-PSPPEL TO TABLAC3-PEP.
    WRITE: AUFK-PSPPEL TO TABLAC3-PSPPEL. "Elem-PEP
    WRITE: AUFK-PSPPEL TO ZPSPPEL. "Elem-PEP busqueda
    IF ZPSPPEL+10(1) = ' ':
        CONCATENATE ZPSPPEL+0(1) ZPSPPEL+2(5) '00000' INTO ZPSPPEL.2.
    ELSE.
        CONCATENATE ZPSPPEL+0(1) ZPSPPEL+2(5) '00000' INTO ZPSPPEL.2.
    ENDIF.
    SELECT SINGLE * FROM ZTABP001 WHERE PSPID = ZPSPPEL.2.
    IF SY-SUBRC = 0.
```

Descripción del Código del Programa:

Se solicitan como datos de entrada los parámetros de año y periodo.

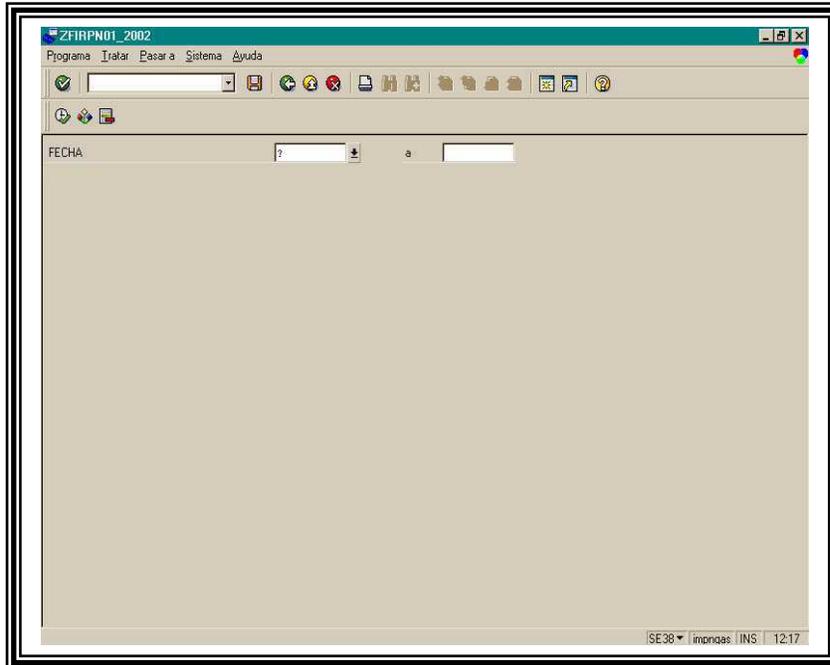
De la tabla interna del Sistema SAP AFRU, pertenecientes al Área de Proyectos se extraen las horas notificadas por proyecto.

De la tabla PA0000, del Área de Recursos Humanos se obtiene la información de los empleados que notificaron.

Se efectúa la validación de las horas notificadas con todos los datos de Recursos Humanos y se detecta algún error se generan la información al área de Proyectos para que estas notificaciones sean corregidas.

Si todos los registros son correctos se efectúa el totalizado de Horas-Hombre y se genera el archivo plano que será comparado con el reporte estándar del Sistema SAP.

Figura 4.18 Sección del código en lenguaje ABAP IV del Módulo de Extracción de Datos (Horas-Hombre).



Pantalla inicial del Módulo de Extracción de Información (M E D); en ésta, se ingresarán los datos del periodo en el cual se desea extraer la información de las Horas-Hombre notificadas en el periodo, los datos de entrada se deberán de expresar en el Formato dd-mm-aaaa.

Figura 4.19 Pantalla inicial del Módulo de Extracción de Información (M E D): total de Horas-Hombre.



Operación:

Los primeros cinco días del mes, se empleará este Módulo para efectuar la validación de las Horas-Hombre notificadas a los Proyectos.

El resultado se comparará con los datos obtenidos mediante el reporte estándar del Sistema SAP R/3, en su Área de Proyectos.

Si al ejecutar este procedimiento se observan diferencias entre las horas obtenidas se generará un reporte al Área de Proyectos para que se efectúe las correcciones necesarias. Si por el contrario no existen diferencias entre los datos obtenidos, se efectuará el totalizado de horas por Proyecto y se continuará con el procedimiento del Costeo de Indirectos.



Resultados Obtenidos:

Para efectuar el proceso de validación se propuso el efectuar una ejecución computacional en un mes en particular, y con los datos obtenidos, efectuar una comparación entre los valores obtenidos por el sistema y por la funcionalidad estándar del Sistema SAP.

Se efectuó la ejecución del programa ZFIRPN01_2002 para el mes de Enero del 2002 y se obtuvieron los datos que son mostrados en la tabla :



Elem pep	Horas	Dia/mes/año	C. actividad	Horas	C. actividad	Horas	C. actividad	Horas	C. actividad	Horas	C. actividad	Horas
D.00008.02.001	120	31.01.2002	10228	60 H	13668	80 H	50236	231 H	51201	121 H	7985	72 H
D.00008.02.003	60	31.01.2002	10372	120 H	13669	16 H	50353	231 H	5164	86 H	8080	20 H
D.00310.03.001	52	31.01.2002	10448	66 H	13677	128 H	50414	231 H	52125	121 H	8152	20 H
D.00310.03.002	55	31.01.2002	10876	30 H	13706	80 H	50510	121 H	52195	90 H	8773	66 H
D.01341.02.001	1008	31.01.2002	1108	151 H	13712	52 H	50529	121 H	52261	30 H	8892	56 H
F.00079.02.002	80	31.01.2002	11102	106 H	13717	168 H	50548	30 H	52340	121 H	9191	80 H
F.00094.03.001	732	31.01.2002	1113	18 H	13768	55 H	50562	30 H	52566	69 H	9457	66 H
F.00138.02.001	39	31.01.2002	11503	168 H	13787	168 H	50655	50 H	52570	231 H	9998	88 H
F.00157.02.003	6263	31.01.2002	1156	247 H	13788	168 H	50674	150 H	52603	209 H		
F.00160.02.001	20	31.01.2002	11634	168 H	13795	168 H	50787	90 H	52660	121 H		
F.00179.02.001	230	31.01.2002	11686	40 H	1421	66 H	50990	55 H	52661	121 H		
F.00243.03.001	10	31.01.2002	12194	168 H	145	168 H	50992	179 H	52663	121 H		
F.00311.02.001	350	31.01.2002	1244	88 H	1537	66 H	51031	198 H	5299	30 H		
F.00333.02.001	136	31.01.2002	12600	168 H	2283	20 H	51036	231 H	5332	168 H		
F.01006.02.001	32	31.01.2002	12631	18 H	3119	171 H	51050	121 H	5359	146 H		
F.01412.02.001	124	31.01.2002	12667	112 H	3228	33 H	51056	121 H	5390	78 H		
F.01412.02.002	101	31.01.2002	12684	148 H	3269	88 H	51063	220 H	5678	18 H		
F.01412.02.003	258	31.01.2002	12740	160 H	3635	82 H	51099	209 H	572	131 H		
F.01412.02.004	90	31.01.2002	13230	10 H	396	-56 H	51135	121 H	6370	80 H		
P.01039.03.006	56	31.01.2002	13390	40 H	470	32 H	51140	231 H	6981	66 H		
P.01386.02.004	80	31.01.2002	13390	158 H	50198	121 H	51156	121 H	7725	60 H		
Total Horas-Hombre	9,896.00		Total Horas-Hombre	9,896.00								
Datos obtenidos por el programa ZFIRPN01_2002			Datos obtenidos por reporte estandar del Sistema SAP R/3									

Tabla 4.10 Valores* obtenidos por el programa ZFIRPN01_2002 vs valores obtenidos por medio del Sistema SAP R/3.

Como se aprecia en la tabla 4.10, los valores del total de Horas-Hombre por Proyecto, obtenidos por el desarrollo, son iguales al totalizado de las Horas-Hombre notificadas por clase de actividad (número de empleado), las cuales se obtuvieron por medio de un reporte de la funcionalidad estándar.

Por lo anterior, se da por adecuado el desarrollo anterior porque los montos de Horas-Hombre obtenidos son correctos.

*Los datos mostrados en la tabla son representativos, sin ser necesariamente, datos reales



4.5.2 Diseño, Construcción, Código, Pantalla Inicial, Operación y Validación del Módulo de Extracción de Datos “M E D” (Programa ZCORP001_2002).

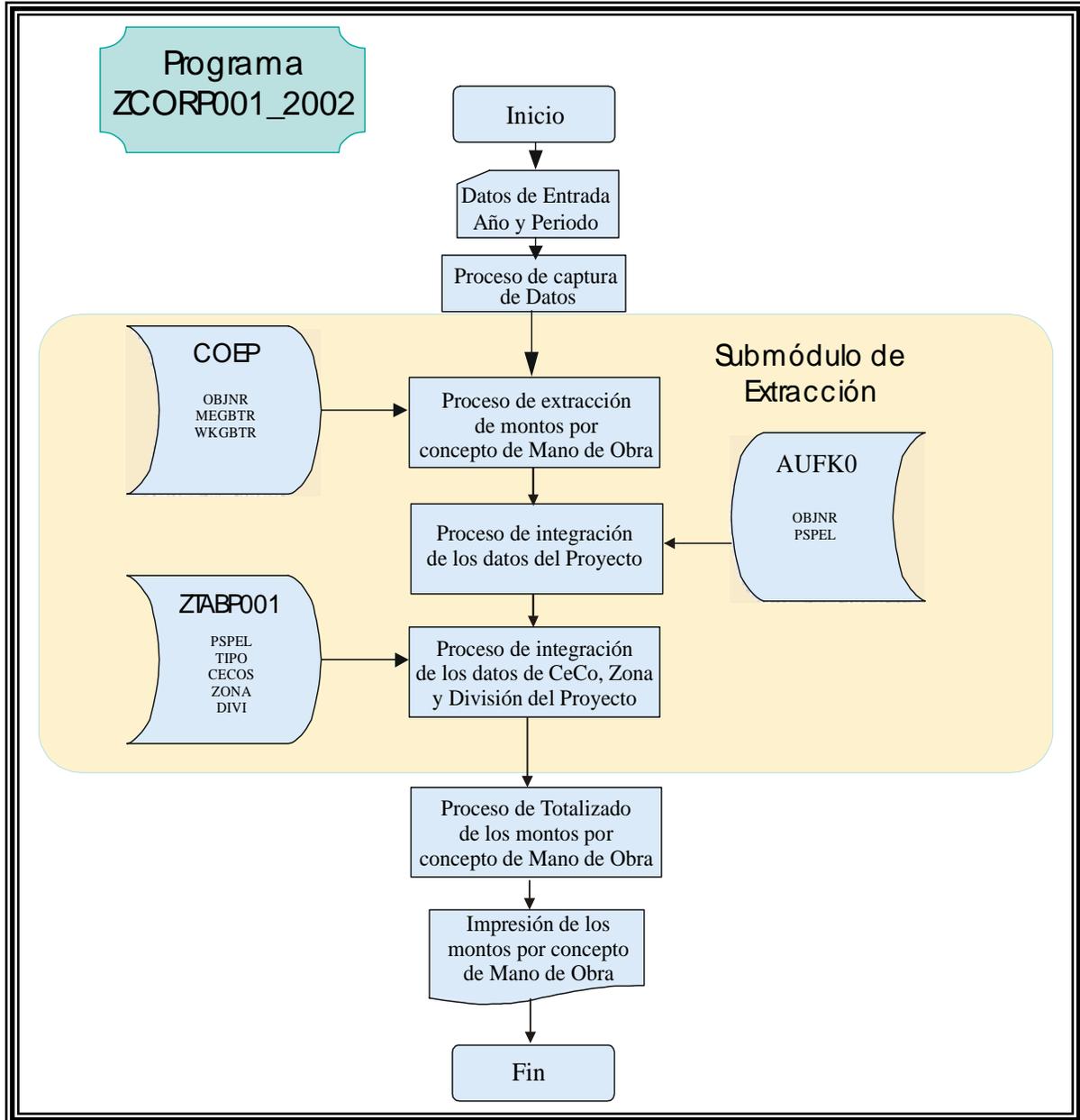


Figura 4.20 Diagrama de Flujo del Módulo de Extracción de Datos (Costos por Concepto de Mano de Obra).



A continuación, se presenta un fragmento del código del Programa de extracción de datos de montos por concepto de Mano de Obra:

```
SELECT WKBTR MEGBTR OBJNR INTO TABLE TABLA
FROM COEP
WHERE KOKRS = 'IMP'
AND PERIO = PERIODO
AND BUZEI = '001'
AND WRTTP = '04'
AND KSTAR = '0091001000'
AND GJAHR = ANIO
AND VRGNG = 'RKL'.
SORT TABLA BY OBJNR.

LOOP AT TABLA.
WRITE: / TABLA-WKBTR, TABLA-MEGBTR, TABLA-OBJNR.

MOVE-CORRESPONDING TABLA TO TABLA1.
COLLECT TABLA1.
CLEAR TABLA1.
ENDLOOP.

DELETE TABLA1 WHERE WKBTR EQ 0.

LOOP AT TABLA1.
IF TABLA1-OBJNR+0(2) = 'NP'.
SELECT PSPEL FROM AUFK INTO AUFK-PSPEL
WHERE OBJNR = TABLA1-OBJNR.
IF SY-SUBRC = 0.
WRITE AUFK-PSPEL TO TABLA1-PEP."Proyecto
MODIFY TABLA1 INDEX SY-TABIX.
CLEAR TABLA1.
ENDIF.
ENDSELECT.
ELSEIF TABLA1-OBJNR+0(2) = 'NV'.
SELECT PROJN FROM AFVC INTO AUFK-PROJN
WHERE OBJNR = TABLA1-OBJNR.
IF SY-SUBRC = 0. "SY-SUBRC
WRITE AFVC-PROJN TO TABLA1-PEP."Proyecto
MODIFY TABLA1 INDEX SY-TABIX.
CLEAR TABLA1.
ENDIF.
ENDSELECT.
ENDIF.
ENDLOOP.

SORT TABLA1 BY PEP.
LOOP AT TABLA1.
MOVE: TABLA1-WKBTR TO TABLA2-WTGBTR,"Monto
TABLA1-PEP TO TABLA2-PEP, "Pep
TABLA1-POSNR TO TABLA2-POSNR."CeCo
COLLECT TABLA2.
CLEAR TABLA2.
ENDLOOP.
ZPSPEL = TABLA2-PEP.

IF ZPSPEL+10(1) = ' '.
CONCATENATE ZPSPEL+0(1) ZPSPEL+2(5) '00000' INTO
ZPSPEL2.
ELSE.
CONCATENATE ZPSPEL+0(1) ZPSPEL+2(5) '00000' INTO
ZPSPEL2.
ENDIF.
```

Descripción del Código del Programa:

Se solicitan como datos de entrada los parámetros de año y periodo.

De la tabla interna del Sistema SAP, COEP, pertenecientes al Área de Costos se extraen los montos por concepto de mano de obra de los proyectos.

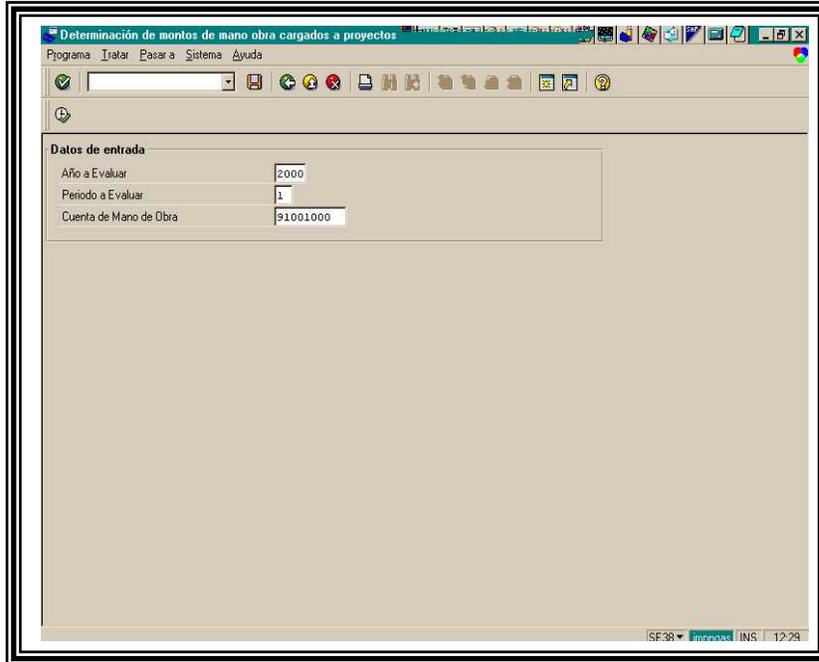
De la tabla, AUFK, del Área de Proyectos se obtiene la información de los nombres de los Proyectos.

De la tabla, ZTABP001; la cual se generó con la información de Tipo, Centro de Costos, División del Proyecto; se obtiene esta información para cada uno de los proyectos la información de los nombres de los Proyectos.

Se efectúa la totalización de los montos generados por concepto de mano de obra.

Los montos obtenidos serán comparados con los proporcionados por el reporte estándar del Sistema SAP.

Figura 4.21 Sección del código en lenguaje ABAP IV del Módulo de Extracción de Datos (Montos por concepto de Mano de Obra).



Pantalla inicial del Módulo de Extracción de Información (M E D); en ésta, se ingresarán los datos del año a evaluar y, el periodo en el cual se desea extraer la información de los montos totalizados por concepto de Mano de Obra y la cuenta contable de la mano de obra.

Figura 4.22 Pantalla inicial del Módulo de Extracción de Información (M E D): Montos Totalizados.



Operación:

Los primeros cinco días del mes, se empleará este Módulo para efectuar la validación de los Montos por concepto de mano de obra generados por las notificaciones de Horas-Hombre a los proyectos.

El resultado se comparará con los datos obtenidos mediante el reporte estándar del Sistema SAP R/3, en su Área de Costos.



Resultados Obtenidos:

Para efectuar el proceso de validación se realiza una ejecución computacional en un mes en particular, y con los datos obtenidos, hacer una comparación entre los valores obtenidos por el sistema y por la funcionalidad estándar del Sistema SAP.

Se ejecutó el programa ZCORP001_2002 para el mes de Enero del 2002 y se obtuvieron los datos que son mostrados en la tabla 4.11:



Fec	Cl. cost	\$Total	Ceco Elem pep	1SIP	Centros coste: Real/Plan/Desviación
31.01.2002	91001000	61483.2	1503 D.00008.02.001	Status:	14.10.2002
31.01.2002	91001000	3970.8	1503 D.00008.02.003	Solicitado por:	IMPJESTRADA
31.01.2002	91001000	22433.32	1509 D.00310.03.001	Sociedad CO	IMP Inst. Mex. del Petróleo
31.01.2002	91001000	14352.8	1509 D.00310.03.002	Ejercicio	2002
31.01.2002	91001000	230065.92	1503 D.01341.02.001	De período	1
31.01.2002	91001000	14178.4	204 F.00079.02.002	A período	1
31.01.2002	91001000	143602.32	203 F.00094.03.001	Versión plan	0
31.01.2002	91001000	5551.82	508 F.00138.02.001	Grupo de centros de coste	Grupo de centros de coste
31.01.2002	91001000	835816.66	508 F.00157.02.003	Grupo de clases de coste	* Grupo de clases de coste
31.01.2002	91001000	5194	504 F.00160.02.001	Clases de cc: Cst.reales	
31.01.2002	91001000	28678.9	505 F.00179.02.001	51533000 (	64121.12
31.01.2002	91001000	1010.5	206 F.00243.03.001	51541000 (	838856.2
31.01.2002	91001000	46587	206 F.00311.02.001	51600000 (	0
31.01.2002	91001000	18772.08	206 F.00333.02.001	51600001 (	0
31.01.2002	91001000	6204.16	505 F.01006.02.001	52503000 (	879930.14
31.01.2002	91001000	21917.62	505 F.01412.02.001	53000001 (	-35903.49
31.01.2002	91001000	20364.88	505 F.01412.02.002	53000004 (	259816.23
31.01.2002	91001000	31933.04	505 F.01412.02.003	53500004 (	229186
31.01.2002	91001000	7863.3	505 F.01412.02.004	53500005 (	81150.86
31.01.2002	91001000	11289.6	205 P.01039.03.006	54000001 (	18960822.3
31.01.2002	91001000	5778.4	507 P.01386.02.004	* Cargo	104848244
Total		1,537,048.72		91001000 (	1,537,048.72
Datos Obtenidos por el Programa ZCORP001_2002				Datos Obtenidos por el Sistema SAP R/3	

Tabla 4.11 Valores* obtenidos por el programa ZCORP001_2002 vs valores obtenidos por medio del Sistema SAP R/3.

Como se aprecia en la tabla 4.11, los valores de los montos generados por concepto de mano de obra, obtenidos por el desarrollo computacional, son iguales a los montos por concepto de mano de obra, que se obtuvieron por medio de un reporte de la funcionalidad estándar de SAP R/3.

Por lo anterior, se da por adecuado el desarrollo anterior porque los montos totalizados, por concepto de mano de obra obtenidos, son correctos.

* Los datos mostrados en la tabla son representativos, sin ser necesariamente, datos reales



4.6 DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO DE CÁLCULO DE COSTOS INDIRECTOS.

Para efectuar el diseño del Módulo se utilizará la técnica de diagrama de flujo, y para la construcción también fue utilizado el Lenguaje ABAP IV.

4.6.1 Diseño, Construcción, Código, Pantalla Inicial, Operación y Validación del Módulo de Cálculo de Costos Indirectos "M C C" (Programa ZCORP_SUBREPARTOS_2002).

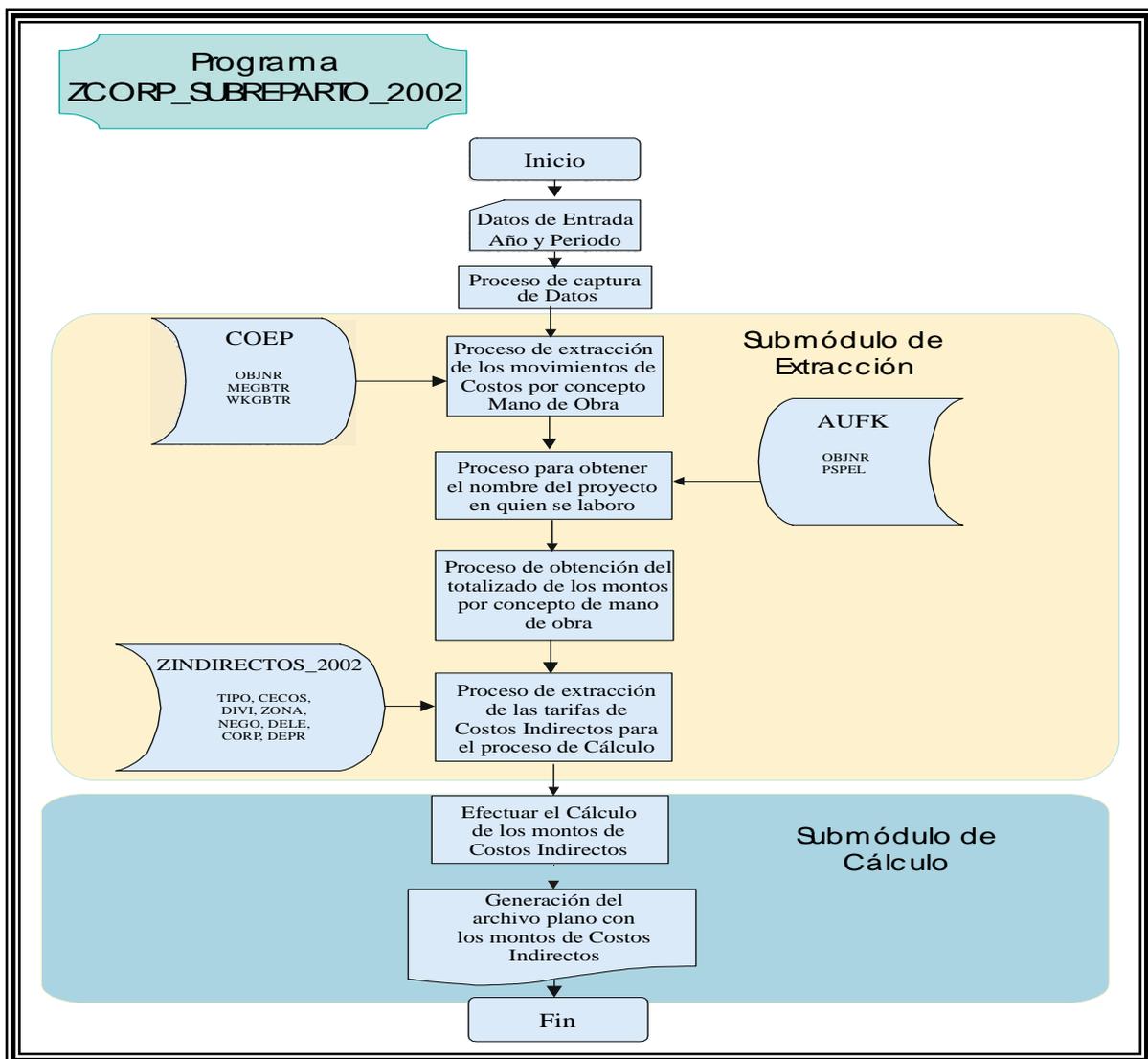


Figura 4.23 Diagrama de Flujo del Módulo de Cálculo.



A continuación, se presenta un fragmento del código del programa para efectuar el Cálculo de los Costos Indirectos, sobre la base de los montos por concepto de Mano de Obra, y a las cuotas de Indirectos:

```
SELECT ZWKGBTR ZMEGBTR ZOBJNR ZKSTAR INTO TABLE TABLA
* FROM zcoop_2002_sub
  FROM ZCOEP
  WHERE ZPERIO = PERIODO
  AND ZGJAHR = ANIO.
SORT TABLA BY OBJNR.
LOOP AT TABLA.
  MOVE-CORRESPONDING TABLA TO TABLA1.
  COLLECT TABLA1.
  CLEAR TABLA1.
ENDLOOP.
SELECT ZOBJNR ZPSPEL INTO TABLE T_AUFG
  FROM ZAUFG
  FOR ALL ENTRIES IN TABLA1
  WHERE ZOBJNR = TABLA1-OBJNR.
SELECT ZOBJNR ZPROJN INTO TABLE T_AFVC
  FROM ZAFVC
  FOR ALL ENTRIES IN TABLA1
  WHERE ZOBJNR = TABLA1-OBJNR.
SORT T_AFVC BY OBJNR.
IF TABLAD-PEP+0(1) = 'F' OR TABLAD-PEP+0(1) = 'I' AND TABLAD-DIVI
<> '15' AND TABLAD-KSTAR = '0091001000'.
SELECT * FROM ZINDIRECTOS_2002 WHERE TIPO = TABLAD-PEP+0(1)
AND DIVI = TABLAD-DIVI AND ZONA = TABLAD-ZONA.
MOVE ZINDIRECTOS_2002-NEGO TO NEGO.
MOVE ZINDIRECTOS_2002-DELE TO DELE.
MOVE ZINDIRECTOS_2002-CORP TO CORP.
MOVE ZINDIRECTOS_2002-DEPR TO DEPR.
MOVE ZINDIRECTOS_2002-CECO_NEGO TO CECO_NEGO.
IF CECO_NEGO+3(1) = ".
CONCATENATE PEP_T CECO_NEGO+0(1) INTO PEP_TOTAL_NEGO.
ELSE.
CONCATENATE PEP_T CECO_NEGO+0(2) INTO PEP_TOTAL_NEGO.
ENDIF.
MOVE ZINDIRECTOS_2002-CECO_DELE TO CECO_DELE.
IF CECO_DELE+3(1) = ".
CONCATENATE PEP_T CECO_DELE+0(1) INTO PEP_TOTAL_DELE.
ELSE.
CONCATENATE PEP_T CECO_DELE+0(2) INTO PEP_TOTAL_DELE.
ENDIF.
MOVE ZINDIRECTOS_2002-CECO_CORP TO CECO_CORP.
IF CECO_CORP+3(1) = ".
CONCATENATE PEP_T CECO_CORP+0(1) INTO PEP_TOTAL_CORP.
ELSE.
CONCATENATE PEP_T CECO_CORP+0(2) INTO PEP_TOTAL_CORP.
ENDIF.
MOVE ZINDIRECTOS_2002-CECO_DEPR TO CECO_DEPR.
MOVE TABLAD-POSNR TO TABLA12-KOSTL. "CeCo Pep
MOVE TABLAD-PEP TO TABLA12-PSPPEL. "Pep
MOVE CLA_NEGO TO TABLA12-ZKSTAR. "Clase de Costos
MOVE CECO_NEGO TO TABLA12-KOSTLAC. "CeCo Origen
TOTAL = TABLAD-WTGBTR * NEGO.
MOVE TOTAL TO TABLA12-TOTAL_T.
TABLA12-FEC_TOT = FEC.
TABLA12-PEP_TOTAL = PEP_TOTAL_NEGO.
APPEND TABLA12.
TOTAL = 0.
CLEAR TABLA12.
```

Descripción del Código del Programa:

Se solicitan como datos de entrada los parámetros de año y periodo.

De la tabla interna del Sistema SAP COEP, pertenecientes al Área de Costos se extraen los montos por concepto de mano de obra.

De la tabla AUFK, del Área de Proyectos se obtiene la información de los Proyectos.

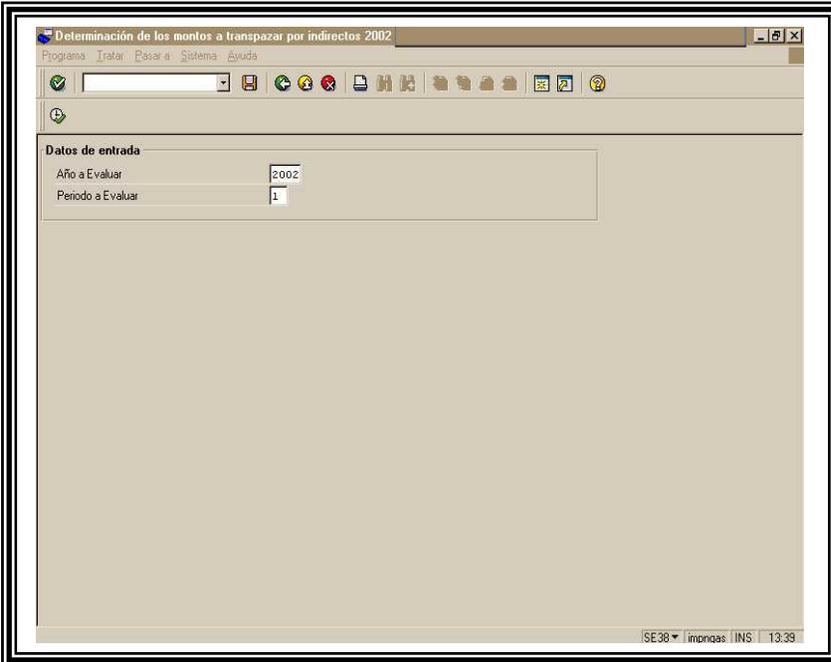
Se efectúa el totalizado de los montos por concepto de mano de obra.

De la tabla ZINDIRECTOS_2002, que contiene las tarifas de indirectos, se obtiene las tarifas por Proyecto.

Se efectúa el cálculo de los montos de afectación de Costos Indirectos por Proyecto.

Se genera el archivo plano que se utilizará para efectuar la carga masiva de datos.

Figura 4.24 Sección del código en lenguaje ABAP IV del Módulo de Cálculo de Costos Indirectos.



Pantalla inicial del Módulo de Cálculo de Costos Indirectos (M C C); en ésta, se ingresarán los datos del año a evaluar y, el periodo en el cual se desea efectuar el cálculo de los montos por concepto de Costos Indirectos.

Figura 4.25 Pantalla inicial del Módulo de Cálculo de Costos Indirectos (MCC)



Operación:

Los primeros cinco días del mes, se empleará este Módulo para efectuar el cálculo de los montos que serán cargados en los Proyectos facturables, por concepto de los costos Indirectos, que se calculan basándose en las tarifas almacenadas en una tabla interna del Sistema SAP, la cual fue previamente cargada.

Este Módulo entregará un reporte en el cual se indican los montos por concepto de mano de obra, así como el totalizado de Horas-Hombre, lo que nos permite verificar los resultados de los Módulos anteriores.



Resultados Obtenidos:

Para efectuar el proceso de validación se efectuó una ejecución del Módulo en un mes en particular, y con los datos obtenidos, efectuar una comparación entre los valores obtenidos por el sistema y por la funcionalidad estándar del Sistema SAP.

Se efectuó la ejecución del programa ZCORP_INDIRECTOS_2002 para el mes de Enero del 2002 y se obtuvieron los datos que son mostrados en la tabla 4.12:



Elem pep	\$ Total	Ceco	Horas	Zona	Div	C_Costos
D.00008.02.001	61483.2	1503	120		15	91001000
D.00008.02.003	3970.8	1503	60		15	91001000
D.00310.03.001	22433.32	1509	52		15	91001000
D.00310.03.002	14352.8	1509	55		15	91001000
D.01341.02.001	230065.92	1503	1008		15	91001000
F.00079.02.002	14178.4	204	80	11	2	91001000
F.00094.03.001	143602.32	203	732	13	2	91001000
F.00138.02.001	5551.82	508	39	11	5	91001000
F.00157.02.003	835816.66	508	6263	11	5	91001000
F.00160.02.001	5194	504	20	10	5	91001000
F.00179.02.001	28678.9	505	230	13	5	91001000
F.00243.03.001	1010.5	206	10	10	2	91001000
F.00311.02.001	46587	206	350	11	2	91001000
F.00333.02.001	18772.08	206	136	10	2	91001000
F.01006.02.001	6204.16	505	32	13	5	91001000
F.01412.02.001	21917.62	505	124	13	5	91001000
F.01412.02.002	20364.88	505	101	13	5	91001000
F.01412.02.003	31933.04	505	258	13	5	91001000
F.01412.02.004	7863.3	505	90	13	5	91001000
P.01039.03.006	11289.6	205	56		2	91001000
P.01386.02.004	5778.4	507	80		5	91001000
	1,537,048.72		9,896.00			

Tabla 4.12 Valores* obtenidos por el programa ZCORPSUBREPARTO_2002.

Por otra parte, este desarrollo proporciona un archivo plano en el cual se incluyen los montos, el Proyecto, el Centro de Costos, la División (Unidad organizativa), con esta información será cargada en el Sistema SAP R/3, a través de un proceso en lote o fuera de línea; la tabla 4.13, muestra el contenido de este archivo plano.

Fecha	CeCo	Emisor	Pep	Receptor	Clse	Costos	CeCo	Receptor	Monto	Pep	Emisor
31012000		1503	D.00008.02.001		71550001		1503		6148.32	S.00007.02.15	
31012000		1503	D.00008.02.001		72000001		701		23363.62	S.00007.02.7	
31012000		1503	D.00008.02.001		74000001		1503		40578.91	S.00007.02.15	
31012000		1503	D.00008.02.003		71550001		1503		397.08	S.00007.02.15	
31012000		1503	D.00008.02.003		72000001		701		1508.9	S.00007.02.7	
31012000		1503	D.00008.02.003		74000001		1503		2620.73	S.00007.02.15	
31012000		1509	D.00310.03.001		71550001		1509		1794.67	S.00007.02.15	
31012000		1509	D.00310.03.001		72000001		701		8524.66	S.00007.02.7	
31012000		1509	D.00310.03.001		74000001		1509		14805.99	S.00007.02.15	
31012000		1509	D.00310.03.002		71550001		1509		1148.22	S.00007.02.15	
31012000		1509	D.00310.03.002		72000001		701		5454.06	S.00007.02.7	
31012000		1509	D.00310.03.002		74000001		1509		9472.85	S.00007.02.15	
31012000		1503	D.01341.02.001		71550001		1503		23006.59	S.00007.02.15	
31012000		1503	D.01341.02.001		72000001		701		87425.05	S.00007.02.7	
31012000		1503	D.01341.02.001		74000001		1503		151843.51	S.00007.02.15	
31012000		204	F.00079.02.002		71550001		201		1843.19	S.00007.02.2	
31012000		204	F.00079.02.002		71550002		1101		1701.41	S.00007.02.11	
31012000		204	F.00079.02.002		72000001		701		5387.79	S.00007.02.7	
31012000		204	F.00079.02.002		74000001		201		992.49	S.00007.02.2	
31012000		203	F.00094.03.001		71550001		201		18668.3	S.00007.02.2	
31012000		203	F.00094.03.001		71550002		1301		22976.37	S.00007.02.13	
31012000		203	F.00094.03.001		72000001		701		54568.88	S.00007.02.7	
31012000		203	F.00094.03.001		74000001		201		10052.16	S.00007.02.2	
31012000		508	F.00138.02.001		71550001		501		277.59	S.00007.02.5	
31012000		508	F.00138.02.001		71550002		1101		666.22	S.00007.02.11	
31012000		508	F.00138.02.001		72000001		701		2109.69	S.00007.02.7	
31012000		508	F.00138.02.001		74000001		501		388.63	S.00007.02.5	
31012000		508	F.00157.02.003		71550001		501		41790.83	S.00007.02.5	

Tabla 4.13 Contenido del archivo plano generado por el programa ZCORPSUBREPARTO_2002*.

* Los datos mostrados en las tablas son representativos, sin ser necesariamente, datos reales



4.7 DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO DE CARGA MASIVA DE DATOS.

Para efectuar el diseño del Módulo se utilizará la técnica de diagrama de flujo, y para la construcción fue utilizado el Lenguaje ABAP IV.

4.5.1 Diseño, Construcción, Código, Pantalla Inicial, Operación y Validación del Módulo de Carga Masiva de Datos “M C M” (Programa ZFIBI026_2002).

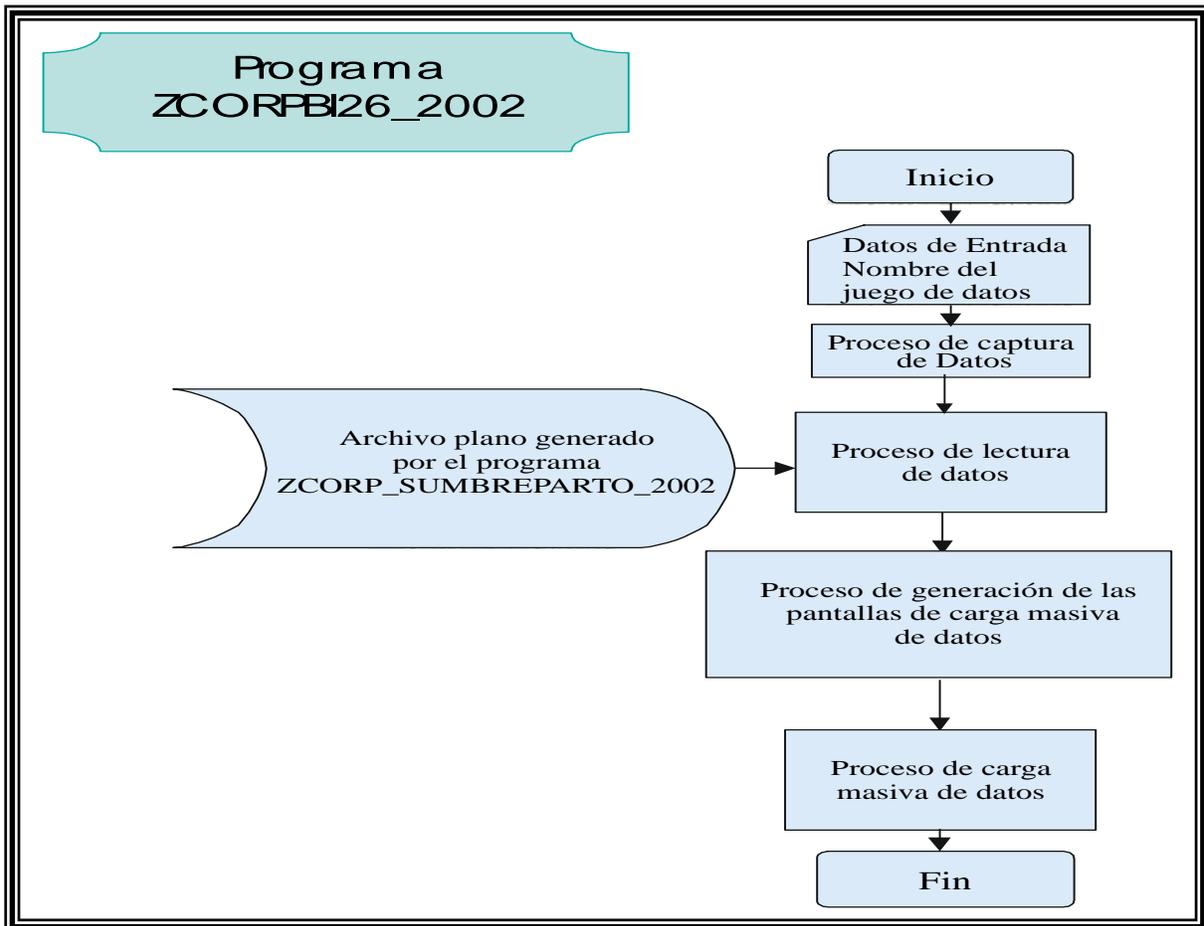


Figura 4.26 Diagrama de Flujo del Módulo de Carga Masiva de Datos al Sistema SAP R/3.



A continuación, se presenta un fragmento del código del desarrollo para la carga masiva de datos, que efectúa la afectación Contable por concepto de Costos Indirectos:

```
START-OF-SELECTION.
CALL FUNCTION 'UPLOAD'
  EXPORTING
    FILENAME = 'c:\joe1.txt '
  TABLES
    DATA_TAB = TABAA.
CONCATENATE LTXT TABAA-BUDAT+3(7) INTO LTXT SEPARATED BY
SPACE.
MOVE '/' TO LTXT+36(1).
LOOP AT TABAA.
MOVE-CORRESPONDING TABAA TO RECORD.
MOVE TABAA-BUDAT TO RECORD-BLDAT.
MOVE 'IMP' TO RECORD-KOKRS.
MOVE 'ZFAC' TO RECORD-VARNR.
MOVE LTXT TO RECORD-SGTXT.
MOVE 'MXP' TO RECORD-TWAER.
APPEND RECORD.
ENDLOOP.
PERFORM OPEN_GROUP.
LOOP AT RECORD.
PERFORM BDC_DYNPRO USING 'SAPMK23B' '1001'.
PERFORM BDC_FIELD USING 'BDC_CURSOR'
  'COBK-VARNR'.
PERFORM BDC_FIELD USING 'BDC_OKCODE'
  '=DETA'.
PERFORM BDC_FIELD USING 'COBK-BLDAT'
  RECORD-BLDAT.
PERFORM BDC_FIELD USING 'COBK-BUDAT'
  RECORD-BUDAT.
PERFORM BDC_FIELD USING 'COBK-KOKRS'
  RECORD-KOKRS.
PERFORM BDC_FIELD USING 'COBK-VARNR'
  RECORD-VARNR.
PERFORM BDC_DYNPRO USING 'SAPMK23B' '1999'.
PERFORM BDC_FIELD USING 'BDC_CURSOR'
  'RK23B-SKOST'.
PERFORM BDC_FIELD USING 'BDC_OKCODE'
  'BU'.
PERFORM BDC_FIELD USING 'RK23A-TWAER'
  RECORD-TWAER.
PERFORM BDC_FIELD USING 'RK23B-SGTXT'
  RECORD-SGTXT.
PERFORM BDC_FIELD USING 'RK23B-KSTAR'
  RECORD-KSTAR.
PERFORM BDC_FIELD USING 'RK23B-IKPSU'
  RECORD-IKPSU.
PERFORM BDC_FIELD USING 'RK23B-SKOST'
  RECORD-SKOST.
PERFORM BDC_FIELD USING 'RK23B-EKOST'
  RECORD-EKOST.
PERFORM BDC_FIELD USING 'RK23B-EPROJ'
  RECORD-EPROJ.
PERFORM BDC_FIELD USING 'RK23B-SPROJ'
  RECORD-SPROJ.
PERFORM BDC_TRANSACTION USING 'KB11'.
```

Descripción del Programa:

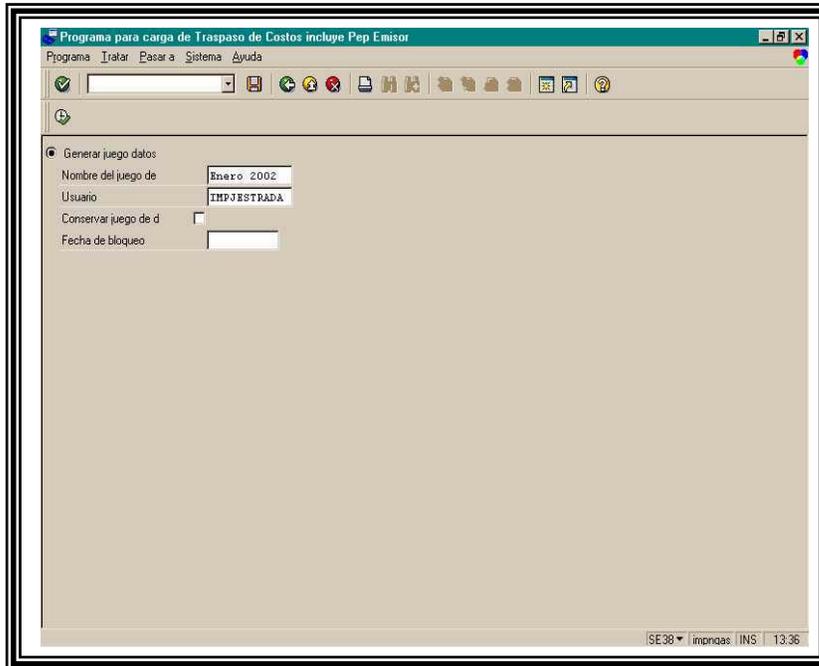
Se solicitan como datos de entrada los parámetros del nombre que se le asignará al juego de datos y nombre del archivo plano de datos.

Se efectúa la lectura secuencial de cada uno de los registros del archivo plano.

Se genera las pantallas de cada una de las operaciones de la carga masiva de datos.

Se efectúa la carga masiva de datos (proceso en lotes).

Figura 4.27 Sección del código en lenguaje ABAP IV del Módulo de Carga Masiva de Datos.



Pantalla inicial del Módulo de Carga Masiva de Datos (M C M); en ésta, se ingresarán los valores del nombre del juego de datos que se desea generar.

Figura 4.28 Pantalla inicial del Módulo de Carga Masiva de Datos (MCC)



Operación:

Después de efectuar los procedimientos de Extracción de Datos y Cálculo de los Montos de Costos Indirectos, se utilizará este Módulo para generar el juego de datos, el cual se encargará de generar las pantallas que realizarán la afectación contable de los montos calculados.

En resumen, en este Capítulo, se diseñaron y construyeron los Módulos que conforman el Sistema Computacional los cuales son: la Interfase Gráfica del Usuario, el de Extracción de Datos de las Tablas Internas del Sistema SAP R/3; el de Cálculo; el de Actualización de Parámetros y el de Carga al Sistema Central, además, se realizaron las pruebas individuales de los desarrollos y se efectuó la puesta en operación en ambiente productivo del Sistema dentro del Planeador de Recursos Empresariales.

En el siguiente Capítulo, se describirán los resultados y logros obtenidos con el desarrollo del Proyecto de Tesis, el cual tiene la finalidad de facilitar y optimizar la ejecución de las actividades del personal del Área de Costos Indirectos en el Instituto Mexicano del Petróleo.



CAPÍTULO 5.- RESULTADOS OBTENIDOS

En el Capítulo anterior, se diseñaron y construyeron los Módulos que integran el Sistema Computacional que son: la interfase gráfica del usuario, el de extracción de datos de las tablas internas del Sistema Planeador de Recursos Empresariales (SAP R/3); el de Cálculo; el de Actualización de Parámetros y el de Carga al Sistema Central, se realizaron las pruebas individuales de los desarrollos computacionales y se efectuó la puesta en operación en ambiente productivo del Sistema dentro del Sistema SAP R/3.

En este Capítulo, se describirán los resultados y logros obtenidos con el desarrollo del Proyecto de Tesis, el cual tiene la finalidad de facilitar y optimizar la ejecución de las actividades del personal del Área de Costos Indirectos en el Instituto Mexicano del Petróleo.

Lo anterior fue posible mediante la creación del Sistema Computacional que permitió la integración de las operaciones del Área de mencionada, al Planeador de Recursos Empresariales SAP R/3.

RESULTADOS OBTENIDOS

Con la utilización de Sistema Computacional objeto de este trabajo, se destaca como beneficio Institucional, la facilidad de operación periódica para el cálculo y afectación contable de los montos por concepto de Costos Indirectos, esto en base, a los comentarios de los operarios del Sistema.

Aunado a lo anterior, el Sistema elimino el error que puede presentarse debido a la manipulación de información de manera externa a la funcionalidad en SAP R/3, ya que todo el manejo de información es dentro del Sistema SAP..

Por otra parte el tiempo en el que se efectúan el análisis y el cálculo de los Costos Indirectos, se redujo en aproximadamente 60%, eliminándose la necesidad de la adquisición de un equipo de cómputo, con mayor capacidad de procesamiento, adicional, para efectuar este procedimiento externo al Sistema SAP R/3. Lo anterior con base en que el volumen de información supera la cantidad de 200,000,000 de registros anualmente.

Esta simplificación operativa y la reducción de tiempos de ejecución permitieron la reducción del número de operarios del Sistema y eliminó el requerimiento de jornadas de trabajo extraordinarias, los primeros días de cada mes, que es cuando este proceso es efectuado.



Es importante destacar que el desarrollo y conclusión del presente proyecto de Tesis, están sustentados en los conocimientos adquiridos en las diferentes asignaturas que conformaron la Maestría en Ciencias en Ingeniería de Sistemas, impartida en el Instituto Politécnico Nacional.

En el siguiente Capítulo, se elaborarán las conclusiones y recomendaciones aplicables al Sistema, revaluación de Objetivos, Trabajos Futuros, anexando por último la bibliografía utilizada de apoyo para la elaboración del presente Proyecto.



CAPITULO 6.- VALORACIÓN DE LOS OBJETIVOS, RECOMENDACIONES, TRABAJOS FUTUROS Y CONCLUSIONES

En el Capítulo anterior, se describieron los resultados y logros obtenidos con el desarrollo del Proyecto de Tesis, el cual tuvo la finalidad de facilitar y optimizar la ejecución de las actividades del personal del Área de Costos Indirectos en el Instituto Mexicano del Petróleo.

En este Capítulo, se presenta la valoración de objetivos, las recomendaciones aplicables al Sistema, los trabajos futuros, y las conclusiones, anexando por último, la bibliografía utilizada de apoyo para la elaboración del Proyecto.

VALORACIÓN DE OBJETIVOS

El objetivo principal de este proyecto de Tesis, fue cubierto en su totalidad, ya que se logró integrar la operación de los procesos de negocios en el Área de Costos Indirectos (Área de Finanzas IMP) mediante el desarrollo e implementación de un Sistema Computacional al Planeador de Recursos Empresariales (SAP R/3).

Se concretó la definición y el análisis del entorno operativo del Instituto Mexicano del Petróleo, en lo que concierne con la revisión de los procesos que se llevan a cabo en el Área de Costos dentro del Sistema original (SAP R/3).

Se desarrolló el nuevo Sistema con base a la información recabada dentro del Área de Finanzas, se aplicó la Metodología correspondiente y los Conocimientos adquiridos en la Maestría, para culminar con la implementación del Sistema Computacional dentro del ambiente productivo en el Planeador.

Del mismo modo se realizó la validación de la integración del nuevo Submódulo, con todo el Sistema de Recursos Empresariales.



RECOMENDACIONES

Después de validar los beneficios proporcionados por la aplicación de la Metodología utilizada para la creación del presente trabajo, se recomienda sea adoptada para el análisis de la operación de cada uno de los otros Módulos que conforman al Sistema SAP R/3, dentro del IMP, y la correspondiente adecuación de los mismos.

Con la aplicación de la Metodología utilizada en el desarrollo del presente trabajo, se puede garantizar la operación integral del Sistema, el óptimo desempeño de los procesos y la reducción de tiempos de ejecución, con su respectivo ahorro a la Institución, y la eliminación de los errores generados por la manipulación de la información fuera del Sistema Original (SAP R/3).

Es importante recalcar que en toda creación de ampliaciones de funcionalidad a sistema tipo ERP, se sugiere seguir metódicamente los procedimientos establecidos a lo largo del proyecto presentado en este documento.

TRABAJOS FUTUROS

Proporcionar mantenimiento periódico al Sistema Computacional generado en el presente trabajo, considerando que dado el dinamismo que presentan los procesos de negocios Institucionales, es indispensable el realizar las revisiones o rediseño que el entorno demande dentro del Área de Costos Indirectos.

Efectuar un rediseño a los procesos de los diferentes Módulos que conforman el Sistema del Planeador de Recursos Empresariales, con la finalidad de optimizar la operación global del mismo.



CONCLUSIONES

Mediante la utilización del Sistema de Costos Indirectos implantado en un Planeador de Recursos Empresariales para un Área de Finanzas en el Instituto Mexicano del Petróleo, se ha logrado mejorar la operación del Área de Costos Indirectos, ya que se facilita y mejora su operación en la medida en que se agiliza el proceso de cálculo y su correspondiente afectación contable dentro del Sistema SAP R/3.

Del mismo modo, se eliminó el margen de error que se podría generar por la manipulación de datos fuera del Sistema

Con la aplicación de la mejora al Sistema, se redujo el número de operarios, de 16 a 2, para efectuar el proceso de cálculo y afectación contable, permitiendo a todos los jefes de proyecto del IMP, identificar los concepto de cargos indirectos que se derivan de la utilización de instalaciones, equipos, servicios y demás elementos Institucionales.

A su vez, el tiempo de ejecución del proceso de Costos Indirectos, se redujo en un 60 %, lo que repercute en una disminución del costo directo correspondiente, es decir, un ahorro a nivel Institucional.

Un aspecto que debe resaltarse es que en el proceso de administración de proyectos, el usuario se ve beneficiado en la etapa de planeación de recursos financieros, pues al tener los montos con oportunidad, por concepto de Costos Indirectos, se les facilitará la asignación presupuestal de los proyectos a su cargo.

Para el diseño del presente Sistema fue necesario analizar el entorno global del Sistema SAP R/3 dentro del Instituto Mexicano del Petróleo, buscando conservar la dependencia intermodular que fundamenta la operación integral del IMP, esto es, la interrelación que conservan los Módulos que conforman la herramienta de planificación desde su inicio y hacer la menor afectación en su operación global, pero aumentando su funcionalidad particular.

La base fundamental que permitió la realización del presente trabajo de Tesis, la constituyen los conocimientos adquiridos en la Maestría en Ciencias en Ingeniería de Sistemas, dentro del Instituto Politécnico Nacional.

En el trabajo de Tesis se pretende sugerir una guía para que en futuras adecuaciones en un ERP, se cuente con una visión general y metódica de los procesos a implantar, y sea más fácil realizar estas actividades que de cierta forma o en general son complejos o difíciles de ejecutar.



En este trabajo se aplicaron conocimientos adquiridos en la Maestría como son la visión Sistémica para poder acotar la problemática específica dentro de un Entorno muy general, así como la aplicación de Metodologías específicas para poder efectuar el análisis del problema ya acotado.



BIBLIOGRAFIA

- [Batino, *et al*, 2001] Batino, Ceri, Navthe, "Diseño Conceptual de Bases de Datos", Ed. Addison Wesley / Díaz de Santos, Delaware, EUA, 1994
- [Castaño1993] Castaño M. "Concepción y Diseño de Bases de Datos: del Modelo ER al Modelo Relacional", Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, España, 1993.
- [Checkland,Scholes, 1994] Checkland P., Scholes J., "La Metodología de los Sistemas Suaves de Acción", Megabyte, México, D. F., MÉXICO, 1994.
- [Chen, 1976] Chen P. S., "The Entity-Relationship Model. Toward a Unified View of Data, ACM Transactions on Databases Systems 1": 9-36, EUA March 1976
- [Date, 1993] Date C. J., "Introducción a los Sistemas de Bases de Datos", Vol. 1, 5a. Ed. Addison Wesley Iberoamericana, USA, 1993
- [Galindo, 2001 a] Galindo L., "Una Metodología Para el Desarrollo de Sistemas de Información Basados en Computadoras", Memorias: 6°. Congreso Nacional de Ingeniería Electromecánica y de Sistemas, Pags. 698-708, SEPI, ESIME-ZAC, IPN, México, D. F., MÉXICO, 2001.
- [Galindo, 2001 b] Galindo L., "Sistemas de Información", Curso de la Maestría en Sistemas, SEPI, ESIME-ZAC, IPN, México, D. F., MÉXICO, 2001.
- [Gómez, 1993] Gómez A. L., "Diseño y Gestión de Sistemas de Bases de Datos", Ed. Paraninfo, ESPAÑA 1993,.
- [Hawryzkiewycz, 1992] Hawryzkiewycz T., "Análisis y Diseño de Bases de Datos", Ed. Megabyte Noriega Editores, México, D. F, MÉXICO, 1992.
- [Jacobson, *et al*, 2000] Jacobson I., Booch G., Rumbaugh J., "El Proceso Unificado de Desarrollo de Software", Addison-Wesley, Madrid, ESPAÑA, 2000.
- [Jenkins, Youle, 1971] Jenkins G. M., Youle P. V., "Systems Engineering: A Unifying Approach in Industry and Society", C. A. Watts & Co., London, ENGLAND, 1971.
- [Murdick, Jhonson, 1991] Murdick R., Jhonson, Sistemas de Información Administrativa, 3a. Ed., Prentice Hall Hispanoamericana, S. A., México, D. F. 1991
- [Mylopoulos, *et al*, 1980] Mylopoulos J., Philip A. Bernstein, Harry K. T. Wong, "A Language Facility for Designing Database-Intensive Applications", ACM , USA, 1980
- [Pressman, 1998] Pressman, R. "Ingeniería del Software: Un Enfoque Práctico", Ed. Mc Graw Hill, Madrid, Edición, 1998.
- [Seen, 1992] Seen A., "Análisis y Diseño de Sistemas de Información", McGraw Hill, Madrid ESPAÑA, 2a. Edición, 1992.
- [SAP AG, 2001] SAP México, "Compendio de manuales de cursos de Contabilidad Financiera", SAP AG, México, D. F, MÉXICO, 2001.
- [IMP, 1999] IMP, "Manuales de Normatividad Interna del Instituto Mexicano del Petróleo" IMP, México, D. F, MÉXICO, 1999.



REFERENCIAS EN INTERNET

www.imp.mx

Instituto Mexicano del Petróleo.

www.sap.com

SAP Internacional.

www.sap.com.mx

SAP México.

www.geocities.com/sanloz.geo/

*Teoría General de Sistemas, Pensamiento
Holístico*



ANEXO A.- ANTECEDENTES DEL IMP

El Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) ha sido desde su creación, una importante plataforma para la investigación científica y el desarrollo tecnológico al servicio de las industrias petrolera, petroquímica básica, petroquímica derivada y química.

Hoy es, además, una institución moderna y competitiva que se propone asegurar el fortalecimiento de la investigación y el desarrollo tecnológico, con programas y proyectos de investigación de punta; mantener una sana capacidad de autofinanciamiento; orientar sus esfuerzos hacia soluciones con servicios integrados a plena satisfacción de Petróleos Mexicanos, su cliente principal, y fortalecer sus competencias institucionales.

SURGIMIENTO.

El Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) -Organismo Público Descentralizado del Gobierno Federal, sectorizado en la Secretaría de Energía- se creó el 23 de agosto de 1965 como consecuencia de la transformación industrial del país y de la necesidad de incrementar la tecnología relacionada con el desarrollo de las industrias petrolera, petroquímica básica, petroquímica derivada y química.

El presidente Gustavo Díaz Ordaz aprobó el decreto que se publicaría en el Diario Oficial, en el cual se establecen como objetivos fundamentales:

- Crear programas de investigación científica básica y aplicada
- Formar investigadores
- Desarrollar tecnologías aplicables a la técnica petrolera
- Capacitar personal en todos los niveles.

INICIO DE ACTIVIDADES

El Instituto Mexicano del Petróleo inició sus actividades con trescientos empleados y cuatro edificios, para labores de investigación y administrativas. Fue creado para generar tecnología petrolera propia y así reducir los altos gastos que existían por concepto de importación de la misma.

El IMP nació por iniciativa del entonces director general de PEMEX, Jesús Reyes Heróles, quien reconoció que la planeación y el desarrollo de la industria petrolera deberían ser congruentes con las necesidades de una economía mixta y planteó al presidente Gustavo Díaz Ordaz la urgencia de fomentar la investigación



petrolera y formar recursos humanos que impulsaran el desarrollo de tecnología propia.

El gobierno federal decidió crear un "organismo descentralizado de interés público y preponderantemente científico, técnico, educativo y cultural, con personalidad jurídica y patrimonio propios, cuya función será buscar la independencia científica y tecnológica en el área petrolera".

PRIMEROS PASOS

Definidos los programas y avanzada la construcción de las instalaciones, fue nombrado como primer Director General Javier Barros Sierra, quien tomó posesión el 31 de enero de 1966, fecha en la que se instaló también el Consejo Directivo, presidido por Jesús Reyes Heróles.

Al tomar posesión, definió como aspectos o ramas de la actividad de este centro la investigación en geología, geofísica, ingeniería petrolera, transporte, distribución de hidrocarburos, economía petrolera, química, refinación, petroquímica, diseño de equipo mecánico, electrónico, maquinaria, y electrónica aplicada.

En 1966, Barros Sierra fue nombrado rector de la UNAM, por lo que Antonio Dovalí Jaime se convirtió, en el segundo Director General del IMP, cargo que ocupó hasta 1970.

Bajo la dirección de Dovalí Jaime, en el IMP se elaboró un plan a largo plazo de la industria petrolera y petroquímica básica y se decidió establecer, a partir de 1969, las representaciones de zona, primero en Tampico, luego en Salamanca, Poza Rica y Coatzacoalcos. De esta forma, los primeros frutos de la investigación petrolera se extendieron a otros puntos de la República.

70'S

Con Bruno Mascanzoni, Director General de 1971 a 1978, se propició el desarrollo científico y tecnológico en diversas áreas de la industria petrolera. El IMP comenzó el registro de sus primeras patentes, alcanzó la comercialización de sus primeros resultados e inició proyectos mancomunados con empresas extranjeras.



80'S

Bajo la dirección de José Luis García Luna (1982 - 1988), se inició la descentralización de sus actividades hacia otros puntos del país y se construyó el Parque Industrial La Reforma, que ahora alberga importantes laboratorios.

Fernando Manzanilla Sevilla se convirtió en el sexto director general del IMP(1988 - 1992). Además de ser pionero del Instituto y funcionario en PEMEX, era un profesional reconocido por su autoridad técnica en materia petrolera. Reestructuró las actividades involucradas en la investigación básica y tecnológica y dio origen a la Subdirección de Investigación Científica Aplicada.

Fue en el periodo de Manzanilla Sevilla cuando se transformó la Ley Orgánica de PEMEX y se optó por separar las tareas industriales y comerciales de la paraestatal. Con ello surgieron PEMEX Exploración y Producción; PEMEX Refinación; PEMEX Gas y Petroquímica Básica; PEMEX Petroquímica, de carácter técnico, industrial y comercial, con personalidad jurídica y patrimonio propios.

CRECIMIENTO CONSTANTE.

Francisco Barnés de Castro (1995 - 1996) promovió el mejoramiento de la calidad de los recursos humanos y el desarrollo de proyectos de investigación de interés estratégico para las subsidiarias de PEMEX. Durante su gestión, se creó el Fondo de Apoyo a la Investigación Básica y Tecnológica con la participación de los investigadores de las Instituciones de Educación Superior, denominado FIES, en los campos de exploración, producción, procesamiento, manejo, distribución, economía de la energía y uso no contaminante de los hidrocarburos y sus derivados, con el objetivo de contribuir al avance y desarrollo de nuevas metodologías de trabajo que ayude a fortalecer la posición competitiva de PEMEX.

En 1998, con la adquisición de la herramienta SAP R/3 y la puesta en marcha del Sistema Integral de Información del IMP (SIIMP), se impulsa una nueva forma de trabajo que agiliza todos los trámites administrativos y de gestión.

El 21 de julio de 2000, el IMP es reconocido como el primer Centro Público de Investigación en México. Actualmente cuenta con una organización caracterizada por su estructura horizontal, la gestión proyectizada de sus actividades, su enfoque a la atención de necesidades de la industria petrolera y con líneas de trabajo alineadas estratégicamente con Pemex, a través de sus Programas de Investigación y Desarrollo: Yacimientos Naturalmente Fracturados, Tratamiento de Crudo Maya, Ductos, Medio Ambiente y Seguridad, Biotecnología del Petróleo y Simulación Molecular.



ANEXO B.- PROCESO DE COSTOS INDIRECTOS

MEMORIA DE CALCULO DE INDIRECTOS 2002.

1. Se toma como base la información real por capítulo y proyecto del ejercicio 2001.
2. Se asignan factores de distribución por capítulo y tipo de proyecto para el ejercicio 2002, conforme a los criterios aprobados por el Comité Interno de Presupuesto y por el Director General:

FACTORES 2002			
Tipo de Proyecto	1000	2000	3000
A	1.0944	0.89775	0.89775
C	1.28	1.05	1.05
D	1.28	1.05	1.05
E (Comp)	1.28	1.05	1.05
E (estratégicos)	1.0944	0.89775	0.89775
E (otros)	1.0944	0.89775	0.89775
F	1.41952	1.16445	1.16445
G	1.0944	0.89775	0.89775
I	1.33376	1.0941	1.0941
M	1.0944	0.89775	0.89775
N	1.0944	0.89775	0.89775
T	1.28	1.05	1.05

3. A los montos obtenidos en el punto 1, se aplican los factores del punto 2, por tipo de proyecto, para proyectar el cierre del 2002.
4. Se reclasifican los proyectos de la siguiente forma (Todas las cifras se manejan en millones de pesos):



Tipo de Proyecto	Clasificación de Proyecto	Monto
F	Facturables	1,250.69
G-F	Gestión de Facturables	133.54
A-F	Admon de Facturables	100.19
D	Investigación	304.42
C	Investigación	1.87
T	Investigación	4.87
G-D	Gestión de Investigación	36.30
E	Estratégicos	148.18
G-Corp	Gestión Corp	174.10
A	Administración Corp	183.12
M	Administración Corp	6.37
O	Administración Corp	-
N	Administración Corp	0.60
E-Comp	Competencias	112.70
I	Apoyo a Facturables y a investigación	119.58
G-I	Apoyo a Facturables y a investigación	1.95
Total general		2,578.47

5. Se definieron cuatro tipos de indirectos: Corporativo, Negocio, Delegación y Depreciación.
6. El porcentaje del Corporativo se calcula obteniendo el monto del presupuesto del Corporativo (divisiones 1,7,8,9 y 14) entre el monto del presupuesto de la mano de obra de proyectos facturables, investigación y estratégicos:

Tipo de Proyecto	Mano de obra	Corporativo	%
F	863.7	330.1	38%
I	76.8	29.4	38%
D	228.4	87.3	38%
T	2.3	0.9	38%
E	104.3	39.9	38%
	1,275.6	487.6	38%

7. Para obtener el porcentaje de Negocio se toma el presupuesto de sus proyectos de gestión por división entre el presupuesto de la mano de obra de proyectos facturables y de apoyo:



Div.	Facturables	Apoyo	Suma	(G-F)	(G-I)	Negocio	%
02	142.2	0.7	142.8	19.1	-	19.1	13%
03	49.4	11.6	60.9	6.1	-	6.1	10%
04	207.0	6.8	213.8	11.6	-	11.6	5%
05	410.0	17.5	427.5	20.2	-	20.2	5%
06	3.1	21.6	24.6	-	1.9	1.9	8%
16	52.0	-	52.0	12.1	-	12.1	23%
	863.7	58.1	921.7	69.1	1.9	71.1	8%

Para Investigación:

Programa	D	I	T	Suma	G-D	%
1502	58.0	16.6	0.4	75.0	3.8	5%
1503	46.8	-	-	46.8	4.5	10%
1504	10.0	-	-	10.0	2.1	21%
1505	37.4	-	-	37.4	4.8	13%
1507	19.5	-	-	19.5	-	0%
1509	37.2	2.0	1.9	41.1	3.3	8%
1510	11.2	-	-	11.2	3.1	28%
1514	-	-	-	-	-	0%
1515	1.2	-	-	1.2	2.6	210%
1516	5.2	0.2	-	5.4	1.5	27%
Total	226.5	18.8	2.3	247.6	25.6	10%

8. Para determinar el porcentaje de la Delegación primero se obtiene el monto de los proyectos de gestión e institucionales por zona:

Div.	G-F	A-F	Delegación
10	20.0	41.9	61.89
11	12.8	18.8	31.60
12	13.9	17.5	31.35
13	17.8	22.0	39.78
	64.4	100.2	164.62

Enseguida se calcula la mano de obra en porcentajes por división y Delegación:



Div.	10	11	12	13	Suma
2	3%	22%	30%	21%	16%
3	8%	5%	0%	5%	6%
4	51%	17%	0%	9%	24%
5	29%	53%	54%	60%	47%
6	1%	0%	0%	0%	0%
16	7%	2%	15%	5%	6%
	100%	100%	100%	100%	100%

Después, a los montos de los proyectos A y G de la Delegación se les aplican los porcentajes anteriores para obtener los montos a distribuir:

Div.	10	11	12	13	Delegación
2	1.63	7.04	9.29	8.34	26.30
3	5.19	1.69	0.12	1.99	9.00
4	31.80	5.42	0.14	3.65	41.00
5	18.00	16.74	16.96	23.72	75.41
6	0.68	-	-	0.01	0.69
16	4.58	0.71	4.85	2.07	12.21
	61.89	31.60	31.35	39.78	164.62

Los montos a distribuir del cuadro, anterior se dividen entre el presupuesto de la mano de obra de la división y zona correspondiente, para obtener los siguientes porcentajes:

Div.	10	11	12	13	Promedio
2	23%	12%	37%	16%	22%
3	23%	12%	37%	16%	22%
4	23%	12%	37%	16%	22%
5	23%	12%	37%	16%	22%
6	23%	12%	37%	16%	22%
16	23%	12%	37%	16%	22%

9. La depreciación se calcula de la siguiente forma:

I. Se determinaron porcentajes por tipo de proyecto, quedando de la siguiente forma:

Proyectos Facturables	25%
Proyectos Estratégicos	9%
Proyectos de Investigación	66%



II. Al monto institucional de activos fijos del 2001 se le aplicaron los porcentajes del punto anterior:

Activo Fijo Neto (MM\$), inicio de ejercicio	998.9
Facturables	249.7
Estratégicos	89.9
Investigación	659.3

III. Una vez que se tienen los datos del 2001, se toman como base para calcular el 2002. Al monto del 2001 se le aplica un 3% por revaluación, se le disminuye la depreciación del 2001 y se aumenta el egreso del 2001 del Capítulo 5000 y 6000:

Activo Fijo Neto (MM\$), inicio de ejercicio	979.9
Facturables	265.2
Estratégicos	77.6
Investigación	637.1

IV. Se divide el monto la depreciación de 2001 (240) entre los activos fijos del 2001 (998.9) para obtener un porcentaje de depreciación (24 %).

Con el porcentaje del punto anterior se aplica a los montos del punto III y se obtiene la depreciación del 2002, por tipo de proyecto:

Depreciación (MM\$)	235.4
Facturables	63.7
Estratégicos	18.6
Investigación	153.1

Obteniendo un porcentaje por tipo de proyecto de:

Tipo de Proyecto	Mano de obra	Depreciación	%
F	940.5	63.7	7%
D	230.7	153.1	66%
E	104.3	18.6	18%
	1,275.6	235.4	18%



Los montos de recuperación por concepto de indirectos serian los siguientes:

Indirecto	Facturable	Investigación	Estratégico	Monto
Corporativo	340.7	107.0	39.9	487.6
Negocio	71.1	25.6	-	96.7
Delegación	164.6	-	-	164.6
Depreciación	63.7	153.1	18.6	235.4
Recuperación	640.1	285.7	58.5	984.3

Resumen por División para proyectos Facturables en la Delegación 10:

Div.	Corporativo	Negocio	Delegación	Depreciación	Total
02	38%	13%	23%	7%	81%
03	38%	10%	23%	7%	78%
04	38%	5%	23%	7%	73%
05	38%	5%	23%	7%	73%
06	38%	8%	23%	7%	76%
16	38%	23%	23%	7%	91%
Institucional	38%	8%	23%	7%	76%

Resumen por División para proyectos Facturables en la Delegación 11:

Div.	Corporativo	Negocio	Delegación	Depreciación	Total
02	38%	13%	12%	7%	71%
03	38%	10%	12%	7%	67%
04	38%	5%	12%	7%	63%
05	38%	5%	12%	7%	62%
06	38%	8%	12%	7%	65%
16	38%	23%	12%	7%	81%
Institucional	38%	8%	12%	7%	65%



Resumen por División para proyectos Facturables en la Delegación 12:

Div.	Corporativo	Negocio	Delegación	Depreciación	Total
02	38%	13%	37%	7%	95%
03	38%	10%	37%	7%	92%
04	38%	5%	37%	7%	87%
05	38%	5%	37%	7%	87%
06	38%	8%	37%	7%	90%
16	38%	23%	37%	7%	105%
Institucional	38%	8%	37%	7%	90%

Resumen por División para proyectos Facturables en la Delegación 13:

Div.	Corporativo	Negocio	Delegación	Depreciación	Total
02	38%	13%	16%	7%	75%
03	38%	10%	16%	7%	71%
04	38%	5%	16%	7%	67%
05	38%	5%	16%	7%	66%
06	38%	8%	16%	7%	69%
16	38%	23%	16%	7%	85%
Institucional	38%	8%	16%	7%	69%

Resumen por Programa para proyectos de investigación:

Programa	Corporativo	Negocio	Depreciación	Total
1502	38%	5%	66%	110%
1503	38%	10%	66%	114%
1504	38%	21%	66%	125%
1505	38%	13%	66%	117%
1507	38%	0%	66%	105%
1509	38%	8%	66%	113%
1510	38%	28%	66%	132%
1514	38%	0%	66%	105%
1515	38%	210%	66%	314%
1516	38%	27%	66%	131%
Total	38%	10%	66%	115%



Resumen para proyectos Estratégicos:

Div.	Corporativo	Depreciación	Total
17	38%	18%	56%

Nota:

Los datos mostrados en la tabla son representativos, sin ser necesariamente, datos reales



ANEXO C.- TABLA DE COSTOS INDIRECTOS PARA EL 2002.

TIPO	DIVI	CeCo	ZONA	NEGO	CeCo_NEGO	DELE	CeCo_DELE	CORP	CeCo_CORP	DEPR	CeCo_DEPR
D	15	1502		0.05	1502	0		0.38	701	0.66	1502
D	15	1503		0.1	1503	0		0.38	701	0.66	1503
D	15	1504		0.21	1504	0		0.38	701	0.66	1504
D	15	1505		0.13	1505	0		0.38	701	0.66	1505
D	15	1507		0	1507	0		0.38	701	0.66	1507
D	15	1509		0.08	1509	0		0.38	701	0.66	1509
D	15	1510		0.28	1510	0		0.38	701	0.66	1510
D	15	1514		0	1514	0		0.38	701	0.66	1514
D	15	1515		2.1	1515	0		0.38	701	0.66	1515
D	15	1516		0.27	1516	0		0.38	701	0.66	1516
E	17			0		0		0.38	701	0.18	1701
F	16		10	0.23	1601	0.23	1001	0.38	701	0.07	1601
F	16		11	0.23	1601	0.12	1101	0.38	701	0.07	1601
F	16		12	0.23	1601	0.37	1201	0.38	701	0.07	1601
F	16		13	0.23	1601	0.16	1301	0.38	701	0.07	1601
F	2		10	0.13	201	0.23	1001	0.38	701	0.07	201
F	2		11	0.13	201	0.12	1101	0.38	701	0.07	201
F	2		12	0.13	201	0.37	1201	0.38	701	0.07	201
F	2		13	0.13	201	0.16	1301	0.38	701	0.07	201
F	3		10	0.1	301	0.23	1001	0.38	701	0.07	301
F	3		11	0.1	301	0.12	1101	0.38	701	0.07	301
F	3		12	0.1	301	0.37	1201	0.38	701	0.07	301
F	3		13	0.1	301	0.16	1301	0.38	701	0.07	301
F	4		10	0.05	401	0.23	1001	0.38	701	0.07	401
F	4		11	0.05	401	0.12	1101	0.38	701	0.07	401
F	4		12	0.05	401	0.37	1201	0.38	701	0.07	401
F	4		13	0.05	401	0.16	1301	0.38	701	0.07	401
F	5		10	0.05	501	0.23	1001	0.38	701	0.07	501
F	5		11	0.05	501	0.12	1101	0.38	701	0.07	501
F	5		12	0.05	501	0.37	1201	0.38	701	0.07	501
F	5		13	0.05	501	0.16	1301	0.38	701	0.07	501
F	6		10	0.08	601	0.23	1001	0.38	701	0.07	601
F	6		11	0.08	601	0.12	1101	0.38	701	0.07	601
F	6		12	0.08	601	0.37	1201	0.38	701	0.07	601
F	6		13	0.08	601	0.16	1301	0.38	701	0.07	601
I	15	1502		0.05	1502	0		0.38	701	0.66	1502
I	15	1503		0.1	1503	0		0.38	701	0.66	1503
I	15	1504		0.21	1504	0		0.38	701	0.66	1504
I	15	1505		0.13	1505	0		0.38	701	0.66	1505
I	15	1507		0	1507	0		0.38	701	0.66	1507
I	15	1509		0.08	1509	0		0.38	701	0.66	1509
I	15	1510		0.28	1510	0		0.38	701	0.66	1510



TIPO	DIVI	CeCo	ZONA	NEGO	CeCo_NEGO	DELE	CeCo_DELE	CORP	CeCo_CORP	DEPR	CeCo_DEPR
I	15	1514		0	1514	0		0.38	701	0.66	1514
I	15	1515		2.1	1515	0		0.38	701	0.66	1515
I	15	1516		0.27	1516	0		0.38	701	0.66	1516
I	16		10	0.23	1601	0.23	1001	0.38	701	0.07	1601
I	16		11	0.23	1601	0.12	1101	0.38	701	0.07	1601
I	16		12	0.23	1601	0.37	1201	0.38	701	0.07	1601
I	16		13	0.23	1601	0.16	1301	0.38	701	0.07	1601
I	2		10	0.1	201	0.23	1001	0.38	701	0.07	201
I	2		11	0.1	201	0.12	1101	0.38	701	0.07	201
I	2		12	0.1	201	0.37	1201	0.38	701	0.07	201
I	2		13	0.1	201	0.16	1301	0.38	701	0.07	201
I	3		10	0.1	301	0.23	1001	0.38	701	0.07	301
I	3		11	0.1	301	0.12	1101	0.38	701	0.07	301
I	3		12	0.1	301	0.37	1201	0.38	701	0.07	301
I	3		13	0.1	301	0.16	1301	0.38	701	0.07	301
I	4		10	0.05	401	0.23	1001	0.38	701	0.07	401
I	4		11	0.05	401	0.12	1101	0.38	701	0.07	401
I	4		12	0.05	401	0.37	1201	0.38	701	0.07	401
I	4		13	0.05	401	0.16	1301	0.38	701	0.07	401
I	5		10	0.05	501	0.23	1001	0.38	701	0.07	501
I	5		11	0.05	501	0.12	1101	0.38	701	0.07	501
I	5		12	0.05	501	0.37	1201	0.38	701	0.07	501
I	5		13	0.05	501	0.16	1301	0.38	701	0.07	501
I	6			0.08	601	0		0.38	701	0.07	601
I	6		10	0.08	601	0.23	1001	0.38	701	0.07	601
I	6		11	0.08	601	0.12	1101	0.38	701	0.07	601
I	6		12	0.08	601	0.37	1201	0.38	701	0.07	601
I	6		13	0.08	601	0.16	1301	0.38	701	0.07	601
L	15	1502		0.05	1502	0		0.38	701	0.66	1502
L	15	1516		0.1	1516	0		0.38	701	0.66	1516
L	6	605		0.08	605	0		0.38	701	0.66	605
T	15	1502		0.05	1502	0		0.38	701	0.66	1502
T	15	1503		0.1	1503	0		0.38	701	0.66	1503
T	15	1504		0.21	1504	0		0.38	701	0.66	1504
T	15	1505		0.13	1505	0		0.38	701	0.66	1505
T	15	1507		0	1507	0		0.38	701	0.66	1507
T	15	1509		0.08	1509	0		0.38	701	0.66	1509
T	15	1510		0.28	1510	0		0.38	701	0.66	1510
T	15	1514		0	1514	0		0.38	701	0.66	1514
T	15	1515		2.1	1515	0		0.38	701	0.66	1515
T	15	1516		0.27	1516	0		0.38	701	0.66	1516

Nota *

* Los datos mostrados en la tabla son representativos, sin ser necesariamente, datos reales.



ANEXO D.- SISTEMAS ERP.

SISTEMAS ERP (ENTERPRISE RESOURCE PLANNING Ó SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE LOS RECURSOS DE LA EMPRESA).

Historia de la Creación de los Sistemas ERP.

Los antecedentes de los ERP datan de la Segunda Guerra Mundial, inicialmente eran soluciones tecnológicas para la Planeación de Requerimiento de Materiales (Material Requirements Planning Systems o MRP Systems), los cuales principalmente tenían aplicación en el área militar.

Para fines de los años 50, los sistemas MRP brincaron las trincheras del ejército para hallar cabida en los sectores productivos en especial de los Estados Unidos. Las compañías que los adoptaron se dieron cuenta de que estos sistemas les permitían llevar un control de diversas actividades como control de inventario, facturación, y pago y administración de nómina.

En el lapso de los años 60 y 70, los sistemas MRP evolucionaron para ayudar a las empresas a reducir los niveles de inventario de los materiales que usaban. Esto porque al planear sus requerimientos de insumos, con base a lo que realmente les demandaban, los costos se reducían ya que se compraba sólo lo necesario.

Para la década de los 80 estas soluciones tecnológicas pasaron a usar otras siglas: MRP II o Planeación de los Recursos de Manufactura (Manufacturing Resource Planning). Y su alcance fue distinto: permitían atender factores relacionados con la planeación de las capacidades de manufactura.

Así, a principios de los años 90, había dos posiciones en el escenario de soluciones tecnológicas para empresas. Por un lado los MRP y por otro los MRPII. Pero el mundo había cambiado y estas soluciones nacidas en los ambientes de manufactura ya eran insuficientes para un mercado donde había organizaciones de todo tipo: de servicios, financieras, comerciales, entre otras, que también necesitaban una solución para controlar sus procesos y ser más competitivas.

En ese entonces surge el ERP (Enterprise Resource Planning ó Sistemas Integrados de Gestión), desencadenando el poder de la gestión integrada.



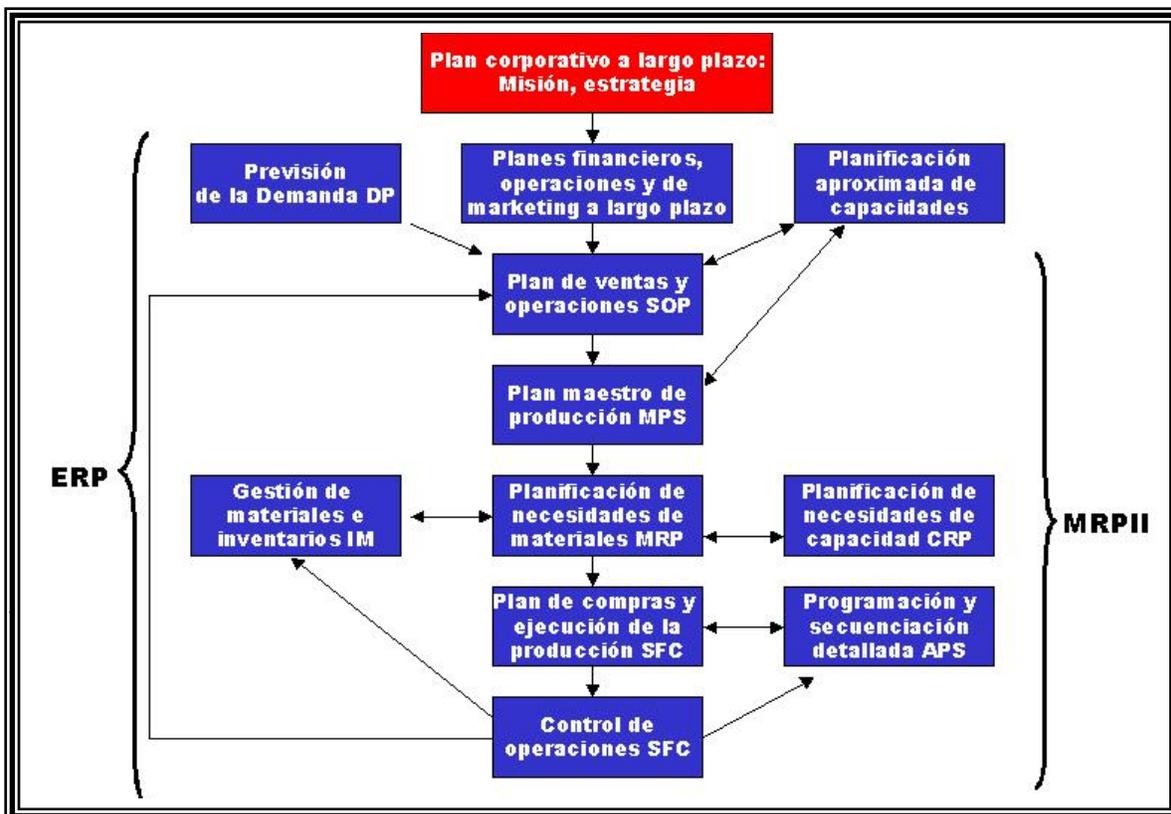
Definiciones de ERP (Enterprise Resource Planning).

Es una aplicación informática que gestiona, de una forma integrada, todos los procesos de negocio de una empresa.

Los sistemas ERP están diseñados para modelar y automatizar muchos de los procesos básicos con el objetivo de integrar información a través de la empresa, eliminando complejas conexiones entre sistemas de distintos proveedores.

Es una arquitectura de software que facilita el flujo de información entre las funciones de manufactura, logística, finanzas y recursos humanos de una empresa.

ERP, es la planificación de los recursos de una compañía. Es decir sobre la base de un plan corporativo a largo plazo basado en la misión de la empresa y los planes financieros de operaciones y de marketing para los próximos años, se trata de poder simular los recursos que se necesitan para cumplir dichos planes.



Integración de los Sistemas ERP



Características de los sistemas ERP:

- Sistema que incluye un conjunto de aplicaciones ó módulos que se intercalan entre sí, consolidando todas las operaciones.
- Usan Bases de Datos centralizadas.
- Cuentan con su propio lenguaje de programación, por ejemplo: PeopleSoft usa PeopleTools, SAP usa ABAP/4.
- Los datos de ingresan sólo una vez, con lo cual se logra que sean consistentes, completos y comunes.

Características Técnicas

- Lenguajes.
Las aplicaciones ERP pueden construirse con lenguajes de programación modernos y potentes. Entre ellos destacan: C, Visual C++, Visual Basic, Java, Delphi, y las herramientas de programación visual como Power Builder, Visual Age, y otros similares. Aunque muchos utilizan lenguajes propietarios desarrollados por las propias casas, para facilitar las adiciones o modificaciones de programación a los usuarios.
- Arquitectura.
Al margen de las arquitecturas propietarias que son específicas de cada fabricante de hardware, actualmente, la arquitectura Cliente-Servidor en tres capas es la más recomendable por su alta seguridad y flexibilidad.
- Sistemas Operativos.-
Windows NT, Novell Netware, OS/2, Unix y Linux son las opciones que quedan en el mercado.
- Bases de Datos.
Las más recomendables son las que se han convertido en universales y tienen detrás una empresa de software de garantía (SQL Server, Oracle).



Limitaciones de sistemas ERP

- La implementación es larga, cara y difícil.
- La empresa tiene que adaptar sus procesos al sistema.
- La dependencia de un sólo proveedor.
- La fijación de un estándar a veces lleva a adoptar el mínimo común denominador.
- Algunos procesos de negocio no pueden ser integrados a la funcionalidad nativa del Sistema, por lo que es necesario el desarrollar ampliaciones de funcionalidad.



ANEXO E.- SISTEMA SAP R/3.



SAP: PERFIL DE 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.

Esta empresa cuenta actualmente con:

- Más de 6.000 clientes en más de 50 países.
- Más de 8.000 instalaciones de SAP R/3 y más de 2.200 instalaciones de SAP R/2.

SAP: SOLUCIÓN INTEGRAL

La versión SAP R/3 cuenta con las siguientes características:

- Arquitectura cliente/servidor
- Entorno gráfico
- Puede desarrollarse sobre diferentes tipos de plataformas informáticas y sistemas de bases de datos

El sistema SAP está compuesto de una serie de módulos funcionales que responden de forma completa a los procesos operativos de las compañías.

- FI (Gestión de Finanzas)
- CO (Control de Gestión)
- PS (Gestión de proyectos)
- MM (Gestión de Materiales)
- RE (Gestión de bienes Inmuebles)
- AM (Gestión de Activos fijos)
- SL (Gestión de Promociones)

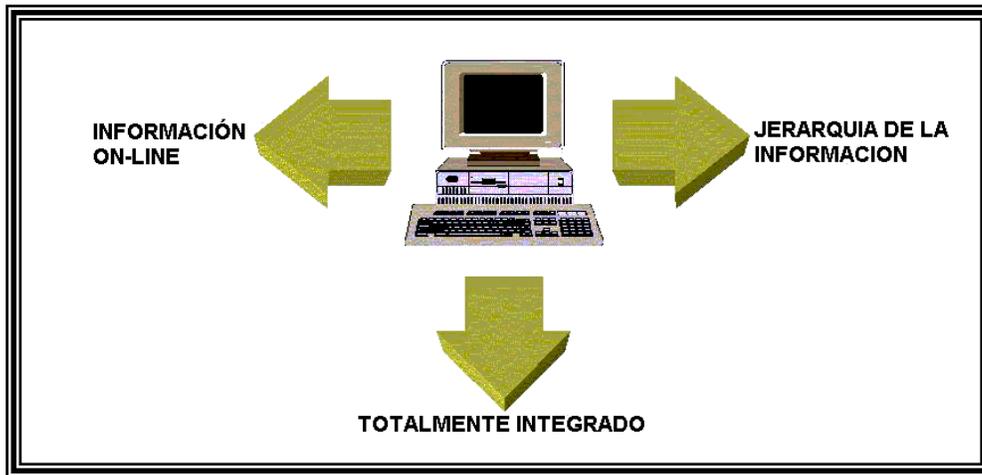


Diamante de integración SAP R/3



Características del Sistema SAP R/3

Las principales características de SAP son:



- Información "on-line"
La información se encuentra disponible al momento, sin necesidad de esperar largos procesos de actualización y procesamiento habituales en otros sistemas.
- Jerarquía de la información
Permite obtener informes desde diferentes vistas.
- Integración
La información se comparte entre todos los módulos, que la necesiten y tienen acceso a ella. La información se comparte, tanto entre módulos, como entre todas las áreas.

La integración en SAP se logra a través de la puesta en común de la información de cada uno de los módulos y por la alimentación de una base de datos común.

Esto conduce a que basta con introducir los datos una sola vez, puesto que es el sistema se encarga de pasar y actualizar los datos en todos los módulos.

Permite además la comunicación con terceros (clientes o proveedores de su empresa que no sean SAP AG y sus partners).

- Acceso a la World Wide Web (www)
El Sistema SAP R/3 está directamente conectado a Internet y preparado para el comercio electrónico. Así la World Wide Web (www) puede servir como una interfase de usuario alternativa para las aplicaciones de empresa R/3.



- **Rápida implementación.**
Necesita breves periodos de implantación con la utilización de aceleradores como el ASAP o utilizando soluciones preconfiguradas. Lo normal es que una instalación dure menos de un año pudiendo llegar a sólo cuatro meses.
- **Arquitectura abierta.**
Su arquitectura es totalmente escalable pudiendo incluso llegar a ser distribuida gracias a su arquitectura cliente/servidor de tres niveles distintos:

Servidor de base de Datos: el ordenador central que gestiona todas las funciones de la base de datos tales como actualización, consulta y otros.

Servidor de aplicaciones: Está conectado al servidor de Base de Datos, y para cada departamento de la empresa, carga y ejecuta los programas y aplicaciones (ordenadores departamentales).

Servidor de presentación: Estaciones de trabajo y ordenadores personales se conectan al nivel anterior de aplicación y presentan y hacen accesible la información y los procesos al usuario.

Descripción de los Módulos que conforma una implantación típica del Sistema SAP R/3

Módulo FI - Finantial Managment. Administración Financiera

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.

Módulo CO - Controlling. Costos

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.



Módulo TR - Treasury Management. Tesorería

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.

Módulo PS - Project System. Administración de Proyectos

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.

Módulo SD - Sales and Distribution. Ventas y distribución

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

Módulo HR - Human Resources. Recursos Humanos

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

Módulo MM - Materials Management. Administración de materiales

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