

41132  
28



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
ARAGON**

**“SISTEMA DE INFORMACIÓN DE  
PROCEDIMIENTOS DE INTEGRIDAD  
MECÁNICA EN PEMEX EXPLORACIÓN Y  
PRODUCCIÓN”**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

**P R E S E N T A:**

**DANIEL / GONZÁLEZ PEREA**

**ASESOR DE TESIS: LIC. ISRAEL JUÁREZ ORTEGA**

**MÉXICO**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**2003**

**A**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## AGRADECIMIENTOS

*A Dios.*

*Gracias por permitirme realizar y completar uno de los principales objetivos en mi vida.*

*A mi madre Carmen Perea Dueñas. †*

*Te agradezco infinitamente por estar cuando lo necesité, por ser alguien en quien pude confiar, por apoyarme en todas y cada una de las decisiones que tomé, por aconsejarme cuando lo necesité, por inculcarme todos los valores que ahora tengo y hacen de mí la persona que soy, por ser fuerte en los momentos difíciles y sobre todo por ser una persona íntegra y que gracias a todas estas enseñanzas estoy concluyendo este trabajo en el cual se refleja todo lo que me diste durante muchos años, gracias.*

*A mi padre Alejandro I. González Hernández.*

*Gracias por todo el esfuerzo y el apoyo que me has brindado durante todos estos años, por tu fortaleza, por el ejemplo que me diste de perseverancia y rectitud que han hecho de mí una persona mejor, realmente muchas gracias.*

*A mi hermana Norma del Carmen González Perea.*

*Gracias por ayudarme, apoyarme, sobre todo por motivarme y enseñarme que el estudiar no es solo eso, si no que también es algo interesante. Además por enseñarme a ser dedicado en las cosas en las que uno se involucra.*

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **AGRADECIMIENTOS**

*A mi hermano Alejandro González Perea.*

*Gracias por todo el interés que siempre mostraste en el transcurso de mi etapa como estudiante, por el apoyo que siempre me has dado, por tus consejos, por explicarme cuando no entendía y por toda la paciencia que tienes y esa disposición de ayudar que te hace ser una gran persona, gracias.*

*A mi hermana Rosa María González Perea.*

*Gracias verdaderamente por todas y cada una de las cosas en las que he sentido tu apoyo, esta no es mas que una de ellas, te agradezco por todos los consejos que me diste, por tu carácter, por ser firme en tus ideas, por ser mi amiga, mi consejera y tú sabes que por muchas cosas mas.*

*A mi hermano Oscar González Perea.*

*Gracias por el apoyo que recibí de parte tuya durante toda mi etapa de estudios, por escucharme cuando lo necesite, además por los puntos de vista que me diste sobre algunos temas de este trabajo.*

*A mi hermano Roberto Enrique González Perea.*

*Gracias por el apoyo desinteresado que me has dado durante el tiempo que estude la universidad, así como durante todo este tiempo que hemos convivido, también te doy las gracias por que tu forma de ser me enseño a ser mas decidido.*

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## AGRADECIMIENTOS

*A Sílvia Suárez Hernández.*

*Gracias preciosa por estar a mi lado todo este tiempo, todo lo que he pasado contigo ha sido maravilloso, el ser la persona que eres me a ayudado a ser mejor; gracias también por apoyarme en la redacción, las correcciones, y principalmente por tus puntos de vista.*

*DGP/AML.*

*Te amo.*

*A mi asesor Lic Israel Juárez Ortega.*

*Gracias por la orientación, el apoyo y los consejos que me ayudaron a la realización de esta tesis.*

*A mi asesor del IMP M.C. Efrén Araujo Álvarez.*

*Efrén te doy las gracias por orientarme, explicarme y por todo el apoyo que obtuve de parte tuya; los consejos que me diste fueron objetivos y de mucha utilidad, muchas gracias por todo lo que aprendí y la confianza que tuviste en mí.*

*Al Ing. Jorge Téllez Serrano.*

*Jorge, gracias por tus comentarios, sugerencias, consejos y apoyo que ayudaron en la corrección y realización de esta tesis, más por impulsarme a terminar y no dejar este trabajo inconcluso.*

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## AGRADECIMIENTOS

*A la Lic. Sara Alicia Enriquez Avila.*

*Sarita, gracias por todo el apoyo que me diste durante todo el tiempo que estuve trabajando con ustedes, por los consejos, sugerencias y correcciones que me diste y me ayudaron a tener un mejor trabajo de tesis.*

*A mis amigos de la ENEP ARAGON.*

*A todos ustedes gracias por todos esos momentos que pasamos juntos y que le dieron un toque muy especial a todo el tiempo que asistimos a la universidad; gracias por todas las veces que de una u otra manera me ayudaron y me apoyaron a lo largo de la carrera.*

*A Alejandra Robles Rodriguez.*

*Gracias por todo el apoyo, los comentarios y los puntos de vista que me diste para el desarrollo de esta tesis.*

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## AGRADECIMIENTOS

*A la Universidad Nacional Autónoma de México.*

*Gracias por recibirme, prepararme y brindarme los medios necesarios que hicieron que lograda mi formación profesional dentro de la ENEP ARAÇÓN.*

*Al Instituto Mexicano del Petróleo.*

*Gracias por contar con un programa de becas, el cual me brindó los recursos necesarios que contribuyeron a que este trabajo fuera un mejor trabajo.*

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## INDICE

<b>Introducción</b> .....	<b>i</b>
---------------------------	----------

### **Capítulo I.**

#### **Marco teórico de los procedimientos de integridad mecánica.**

I.1. PEMEX y el IMP .....	1
I.2. PEMEX exploración y Producción .....	3
I.3. Objetivos IMP .....	5
I.4. Misión y Visión .....	6
I.5. El IMP importante centro de investigación .....	7
I.6. La Dirección Ejecutiva de Exploración y Producción .....	8
I.7. Desarrollo de procedimientos operativos .....	9
I.8. Sistema integral de administración de la seguridad y protección ambiental .....	12
I.8.1. Visión del SIASPA .....	13
I.8.2. Los once principios del SIASPA .....	14
I.8.3. Objetivos del SIASPA .....	14
I.8.4. Componentes del SIASPA .....	15
I.8.5. Elemento 17, Integridad Mecánica .....	16
I.8.6. Objetivo del elemento 17 .....	16
I.9. Los procedimientos operativos .....	17
I.10. Funcionamiento actual .....	22
I.11. Problemática encontrada .....	25

### **Capítulo II.**

#### **La organización y la información.**

II.1. La importancia de la información .....	27
II.2. Definición de Información .....	27
II.3. Atributos de la información .....	29
II.4. La comunicación dentro de las organizaciones .....	30

## INDICE

II.5.	La información y la organización	31
II.6.	Fuentes de información	33
II.7.	Tipos de información en la organización	34
II.7.1.	Información Operativa. (Gerencia Baja)	36
II.7.2.	Información Táctica. (Gerencia Media)	36
II.7.3.	Información Estratégica. (Gerencia Alta)	37
II.8.	Integración de las funciones gerenciales	37
II.9.	Que es un sistema	38
II.10.	Principios generales de sistemas	39
II.11.	Elementos de un sistema	40
II.12.	Control de los sistemas	41
II.13.	La organización como sistema	43
II.14.	Tipos comunes de sistemas	43
II.15.	Qué es un sistema de información	47
II.16.	Qué hace un sistema de información	48
II.17.	Perspectiva de negocios de un sistema de información	49
II.18.	Tipos de sistemas de información	50
II.18.1.	Sistemas de procesamiento de Transacciones	51
II.18.2.	Sistemas de información administrativa	53
II.18.3.	Sistemas de apoyo a las decisiones	55
II.18.4.	Sistemas Expertos	58

## Capítulo III.

### Análisis y diseño de sistemas de información.

III.1.	El análisis y diseño de sistemas	59
III.2.	Los participantes en el desarrollo de sistemas de información	60
III.3.	Principales razones para iniciar proyectos de sistemas	62
III.4.	Principales razones para no computarizar sistemas	64
III.5.	Estrategias para el desarrollo de sistemas	65
III.6.	Ciclo de vida clásico	65
III.6.1.	Investigación Preliminar	67

## INDICE

III.6.2.	Análisis y determinación de requerimientos	68
III.6.3.	Diseño del sistema	68
III.6.4.	Desarrollo de software	69
III.6.5.	Pruebas del sistema	69
III.6.6.	Implantación y evaluación	70
III.7.	Análisis estructurado	70
III.7.1.	Elementos del análisis estructurado	71
III.6.2.	Diseño estructurado	72
III.8.	Método de prototipos	73
III.8.1.	Aplicaciones para candidatos de prototipos	74
III.9.	Metodología ENALIM	77
III.9.1.	Planteamiento del problema	78
III.9.2.	Funcionamiento actual	78
III.9.3.	Muestra de la información	79
III.9.4.	Identificación y análisis de formatos o productos de salida	80
III.9.5.	Tablas de población	80
III.9.6.	Diagramas Enalim parciales y Enalim final	81
III.9.7.	Normalización	82
III.9.8.	Diseño de la base de datos	82
III.9.9.	Diccionario de datos	83
III.9.10.	Modularidad	83
III.9.11.	Diseño de pantallas	84
III.9.12.	Descripción y asignación de programas	84

## Capítulo IV.

### Desarrollo y puesta en marcha.

IV.1.	Tipo de procedimientos	86
IV.2.	Listado de procedimientos	88
IV.3.	Procedimientos	92
IV.4.	Hoja de control de cambios	104
IV.5.	Estadística de consulta	107
IV.6.	Estadística de cambios	109
IV.7.	Centros de trabajo	111

## INDICE

IV.8. Área responsable .....	114
IV.9. Regiones .....	116
IV.10. Diagrama Enalim final del sistema .....	119
IV.11. Normalización del diagrama Enalim .....	120
IV.12. Diseño entidad-relación .....	123
IV.13. Diccionario de datos .....	124
IV.14. Modularidad .....	126
IV.15. Diseño de pantallas .....	127
IV.16. Descripción de programas .....	135
IV.17. Instalación de SIPCO .....	138

**Conclusiones.**

**Bibliografía.**

## INTRODUCCIÓN

### INTRODUCCIÓN:

En la actualidad la información juega un papel muy importante para las personas u organizaciones, de tal forma que si no es manejada de manera adecuada puede llegar a determinar el éxito o fracaso de la organización, o bien puede provocar retrasos o desviaciones en los resultados esperados.

Las organizaciones que adquieren y utilizan la información de manera eficaz y eficientemente obtienen una ventaja para con las que no lo hacen así, ya que se han percatado de lo importante y fundamental que resulta manejar y obtener información de manera oportuna, completa y fehaciente. Estas organizaciones ya no toman a la información en segundo término, sino que ahora representa un recurso corporativo, es decir, como el personal, las instalaciones o el capital mismo, y como tal resulta de gran importancia para la toma de decisiones y el desempeño óptimo interna y externamente.

Con la llegada y el fácil acceso de las computadoras a la sociedad en general, y a las organizaciones en particular, la cantidad de información se incrementó de una manera abrumadora; es tan voluminosa que en ocasiones resulta difícil de manejar, por lo tanto, resulta indispensable su administración, tomando en cuenta lo importante de su significado para una organización.

La integración de la computación y la administración de la información, han permitido a las organizaciones tener mayor potencial competitivo, se puede decir que actualmente las organizaciones que no utilicen un sistema capaz de administrar la información de manera adecuada, obtendrán un menor rendimiento comparadas con aquellas que han decidido hacerlo así.

Los sistemas de información han contribuido de forma significativa en la capacidad de las empresas para realizar la toma de decisiones con mayor exactitud, consulta rápida de la información y reducción de costos, pudiéndose afirmar que han revolucionado de una manera significativa la operación de las organizaciones.

PEMEX (Petróleos Mexicanos) es una empresa muy activa en el ámbito comercial y cuenta con una gran infraestructura; el constante cambio en el mundo, ha inducido a otras empresas a mejorar sus procesos internos, para propiciar un mejor desempeño ante los retos que se les presentan constantemente; PEMEX, atendiendo estos aspectos, tiene como principal organismo de apoyo al IMP (Instituto Mexicano del Petróleo), que atiende requerimientos tanto en el aspecto tecnológico como en diversos servicios de tipo especializado en el ámbito petrolero.

Entre los servicios que presta el IMP a PEMEX, se encuentra el desarrollo e implantación de sistemas de calidad en sus áreas de operación; este servicio tiene

## **INTRODUCCIÓN**

como una de sus principales etapas la elaboración de procedimientos operativos, los cuales resultan imprescindibles para la implementación del sistema de calidad.

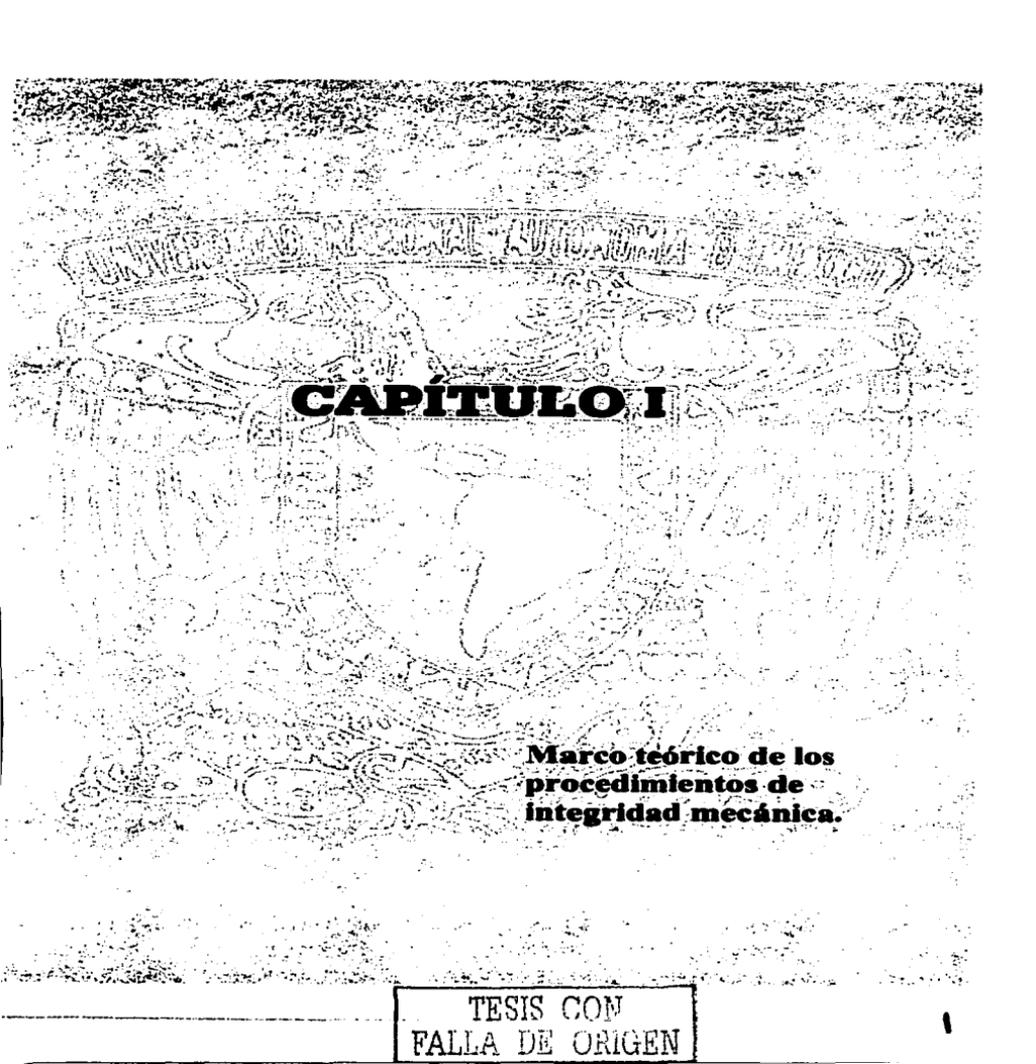
El presente trabajo de tesis está enfocado al desarrollo de un sistema de información, que sirva de herramienta para resolver la problemática encontrada en la constante utilización de dichos procedimientos operativos, componiéndose de los siguientes capítulos:

El primer capítulo describe la estructura organizacional que compone al IMP y PEMEX, así como la relación existente entre ambos organismos, mencionando también los objetivos, misión, visión y los valores en que se basa el IMP para prestar sus servicios; asimismo, explica la forma en que son atendidos los requerimientos de PEMEX por el IMP y, por último, emprende el tema de la problemática encontrada en el uso de los procedimientos en las áreas de PEMEX EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN (PEP).

El segundo capítulo describe la importancia de la información, su definición, la relación existente entre la información y las organizaciones, los diferentes tipos de información dentro de una organización y cómo intervienen las funciones gerenciales en la toma de decisiones; por otro lado, se hace hincapié en lo fundamental que resultan los sistemas tanto en el aspecto general como en el desarrollo y diseño de un sistema de información; se menciona también la definición, los principios generales, los elementos, el control y los tipos más comunes de sistemas; por otro lado, se menciona la definición de sistema de información y los tipos más comunes de ellos.

El tercer capítulo cubre los temas relacionados con el análisis y diseño de sistemas de información, partiendo de una definición del análisis y diseño de sistemas, así como las personas que más comúnmente intervienen en el desarrollo de un sistema, también se describen diferentes estrategias para el desarrollo de sistemas de información, como el ciclo de vida clásico, el análisis estructurado, el método de prototipos y, por último, la metodología ENALIM.

El cuarto capítulo aborda específicamente la aplicación de la metodología ENALIM para el desarrollo del sistema propuesto; entre otros puntos, muestra los requerimientos del usuario, desglosa los formatos o productos de salida y realiza el análisis de cada formato; generando posteriormente las tablas de población, diagramas Enalim, el diseño de la base de datos, el diccionario de datos, el diseño de pantallas y finalmente la descripción de programas.

The background of the page is a faded, high-contrast image of the seal of the University of Zaragoza. The seal features a central shield with a crown on top, surrounded by a decorative border. At the top of the seal, the text "UNIVERSIDAD REAL ZARAGOZA" is visible. The overall image is grainy and lacks color.

# **CAPÍTULO I**

**Marco teórico de los  
procedimientos de  
integridad mecánica.**

TESIS COM  
FALLA DE ORIGEN

## I.1 PEMEX Y EL IMP.

PEMEX es la empresa más grande de México y una de las diez más grandes del mundo, tanto en términos de activos como de ingresos. Con base en el nivel de reservas y su capacidad de extracción y refinación, se encuentra entre las cinco compañías petroleras más importantes en el ámbito mundial <sup>1</sup>.

Las principales actividades de PEMEX abarcan la exploración y explotación de hidrocarburos, así como la producción, almacenamiento, distribución y comercialización de productos petrolíferos y petroquímicos. De acuerdo con la legislación mexicana, estas actividades corresponden en exclusiva al Estado, y PEMEX es reconocido como un organismo público descentralizado.

PEMEX opera por conducto de un ente Corporativo, cuatro Organismos Subsidiarios, un Instituto de Investigación y un Organismo encargado del Comercio Exterior, como se ve en la (Figura I.1):

- Corporativo (Unidad de Planeación Corporativa, Contraloría General Corporativa, Dirección Corporativa de Administración, Dirección Corporativa de Seguridad Industrial y Protección Ambiental, Dirección Corporativa de Finanzas).
- PEMEX Exploración y Producción.
- PEMEX Refinación.
- PEMEX Gas y Petroquímica Básica.
- PEMEX Petroquímica.
- PMI Comercio Exterior.
- Instituto Mexicano del Petróleo.

**El corporativo** es el responsable de la conducción central y de la dirección estratégica de la Industria Petrolera Estatal, así como de asegurar su integridad y unidad de acción.

<sup>1</sup> información tomada de la página de PEMEX: <http://www.pemex.com/mision.html>, 2001

**PEMEX Exploración y Producción** tiene a su cargo la exploración y explotación del petróleo y el gas natural.

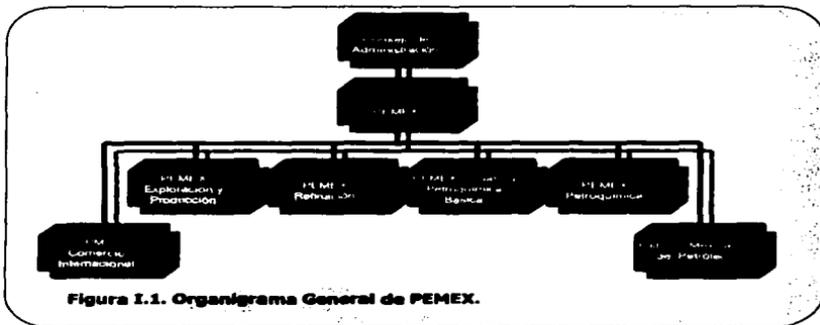
**PEMEX Refinación** produce, distribuye y comercializa combustibles y además de productos petrolíferos.

**PEMEX Gas Y Petroquímica Básica** procesa el gas natural y los líquidos del gas natural; distribuye y comercializa gas natural y gas LP; así como también produce y comercializa productos petroquímicos básicos.

**PEMEX Petroquímica** a través de sus siete empresas filiales (Petroquímica Camargo, Petroquímica Cangrejera, Petroquímica Cosoleacaque, Petroquímica Escolín, Petroquímica Morelos, Petroquímica Pajaritos y Petroquímica Tula) elabora, distribuye y comercializa una amplia gama de productos petroquímicos secundarios.

**P.M.I. Comercio Internacional** realiza las actividades de comercio exterior de Petróleos Mexicanos.

El **Instituto Mexicano del Petróleo** proporciona a PEMEX apoyo tecnológico tanto en la exploración y extracción de hidrocarburos, como en la elaboración de productos petrolíferos y petroquímicos.



Desde su reorganización en 1992, la misión estratégica básica de PEMEX ha sido: maximizar el valor a largo plazo de los hidrocarburos de México, en este aspecto el IMP ha contribuido de una manera vigorosa.

## 1.2 PEMEX EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN.

PEMEX Exploración y Producción (PEP) extrae y comercializa diferentes tipos de petróleo crudo, destinados a satisfacer la demanda nacional y a generar divisas mediante la exportación de excedentes.

En la industria petrolera nacional PEP genera el 50% de ingresos totales y aporta el 97% de utilidades de operación, con el 29% de la población laboral de Petróleos Mexicanos.

Las actividades de PEP se orientan al aprovechamiento de las reservas petroleras de México, cuyo potencial permite que los costos de descubrimiento y desarrollo sean relativamente bajos comparados con los de otros productores internacionales, y que la producción promedio de los pozos mexicanos sea superior a la media internacional, esto se establece en su **MISIÓN**:

**"PEMEX Exploración y Producción es el organismo descentralizado de PEMEX, responsable de maximizar el valor económico a largo plazo derivado de la incorporación de las reservas de crudo y gas natural; de desarrollar y explotar racionalmente los yacimientos, así como de producir y manejar los hidrocarburos eficientemente. Estas actividades las realizará apeguándose a la política de incorporación y explotación de reservas establecida por el Estado, satisfaciendo las normas vigentes de seguridad industrial y protección ecológica y cumpliendo con las obligaciones adquiridas con el Estado y con la sociedad."**<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Plan estratégico 1994 PEMEX Exploración y Producción, 1994.

La VISIÓN de PEP establece lo siguiente:

**"PEMEX Exploración y Producción deberá ser reconocida como una empresa de alta productividad en la incorporación de reservas y en la producción y manejo de hidrocarburos, comprometida con el desarrollo y bienestar de su personal y con la continua mejora de su organización, y siempre respetuosa con las comunidades y el entorno ecológico en donde opera."**

El OBJETIVO fundamental de PEP se desprende directamente del planteamiento su misión y la orientación de su visión.

**"Maximizar el valor económico a largo plazo de las operaciones del Organismo, conforme a los objetivos y estrategias que marque PEMEX."**

La estructura organizacional de PEMEX Exploración y Producción se constituye por una Dirección General, cuatro Subdirecciones, dos Coordinaciones y tres Unidades en Sede, además de cuatro Subdirecciones Regionales como se observa en la figura (Figura I.2).

En lo general, los órganos Sede tienen un carácter estratégico y normativo. Las cuatro Regiones: Norte, Sur, Marina Suroeste y Marina Noreste, son áreas de exploración y explotación de yacimientos, responsables de coordinar las actividades operativas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

<sup>3</sup> Plan estratégico 1994 PEMEX Exploración y Producción, 1994.

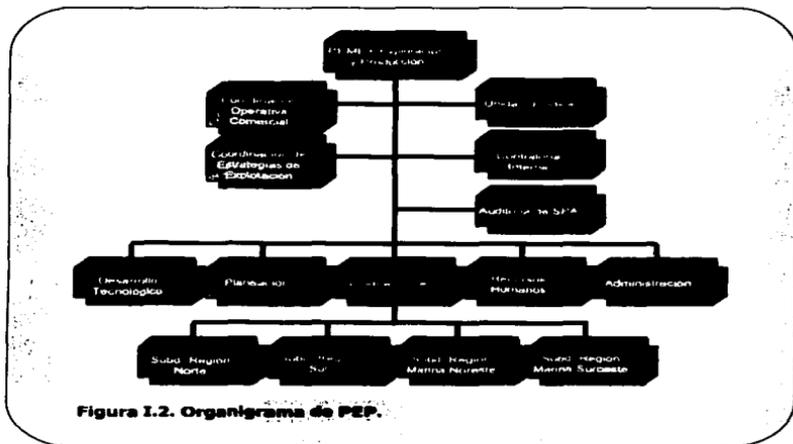


Figura I.2. Organigrama de PEP.

### 1.3 OBJETIVOS DEL IMP.

El Instituto Mexicano del Petróleo lleva más de tres décadas operando, en la actualidad el IMP sigue cumpliendo con sus objetivos que le dieron origen, estos objetivos establecen lo siguiente:

- La investigación científica básica y aplicada;
- El desarrollo de disciplinas de investigación básica y aplicada;

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

#### **I.4 MISIÓN Y VISIÓN DEL IMP.**

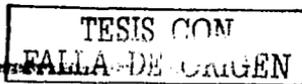
La Misión, así definida, permite reconocer un perfil que contiene las características deseables que habrá de alcanzar el Instituto, la visión describe la imagen objetivo del Instituto, que sintetiza lo que aspira lograrse.

##### ***Misión.***

**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 <sup>4</sup>.**

##### ***Visión.***

**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 <sup>4</sup>.**



<sup>4</sup> información tomada de la página de PEMEX: <http://www.imp.mx/mision.html>, 2001

## 1.5 EL INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO IMPORTANTE CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO.

El IMP, es una organización caracterizada por su estructura horizontal que le permite tener una comunicación abierta sin barreras de jerarquía; se han fortalecido diversas áreas de investigación, desarrollo tecnológico, ingeniería básica de proceso y servicios técnicos especializados. Actualmente cuenta con una Dirección General, una Contraloría Interna, 9 Direcciones Ejecutivas y 4 Delegaciones Regionales como se observa en la (Figura 1.3).

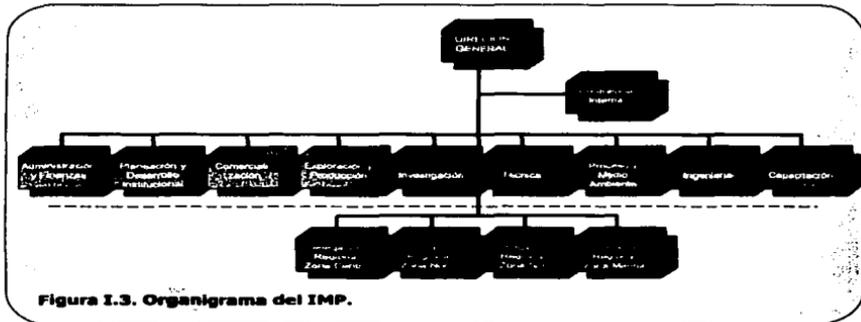


Figura 1.3. Organigrama del IMP.

Para realizar las labores que son solicitadas y atender las necesidades de la Industria Petrolera del país, el IMP cuenta con una plantilla de 225 doctores y 300 maestros en ciencias, la mayoría de ellos asociados a los programas de investigación, sumándose a ellos los más de 300 técnicos especializados con nivel de licenciatura<sup>8</sup>. El

<sup>8</sup> Gaceta imp, numero 106, pag. 4 fecha, 21/11/2000

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

35% de los investigadores se encuentran en las áreas de ingeniería y tecnología, 24% en ciencias de la tierra, un 25% en ciencias biológicas y química, 13% en físico matemáticas y un porcentaje similar en humanidades y administrativas.

Entre otras actividades que desempeña el IMP se encuentran el desarrollo de proyectos estratégicos en áreas como yacimientos naturalmente fracturados, administración de yacimientos, aguas profundas, transporte de hidrocarburos, procesamiento de crudo *Maya*, combustibles limpios, optimización energética, protección ambiental y seguridad industrial. Mediante los programas de investigación y desarrollo tecnológico, busca el fortalecimiento de la excelencia en la investigación y el otorgamiento de servicios de alta densidad tecnológica.

## 1.6 LA DIRECCIÓN EJECUTIVA DE EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN:

La Dirección Ejecutiva de Exploración y Producción ha generado importantes avances tecnológicos y de investigación a la industria petrolera; para cubrir las necesidades requeridas por PEMEX, cuenta con cinco gerencias ver (Figura 1.4) que proporcionan soluciones en:

- a) Geociencias.
- b) Prospección Geofísica.
- c) Ingeniería de Yacimientos.
- d) Ingeniería de Producción.
- e) Ingeniería de Perforación y Operación de Pozos.



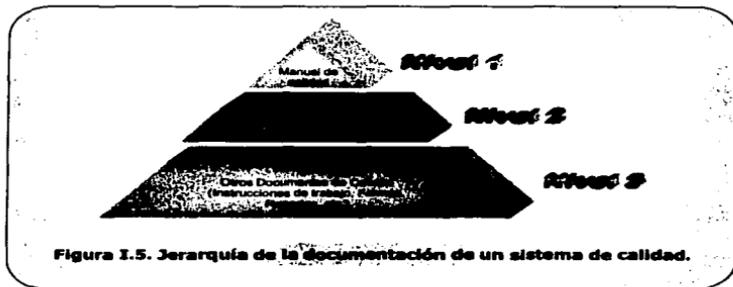
## I.7 DESARROLLO DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS.

El Grupo de Sistemas de Calidad de la Gerencia de Ingeniería de Perforación y Operación de Pozos, en la Dirección Ejecutiva de Exploración y Producción, tiene como principal propósito el desarrollo e implantación de sistemas de calidad. Actualmente cuenta con proyectos distribuidos en 3 de las 4 zonas regionales (Región Sur, Región Marina Noreste y Región Marina Suroeste).

Estos proyectos fueron solicitados por PEMEX Exploración y Producción, con el fin de desarrollar la documentación necesaria, que permita tener el control sistemático de las operaciones desempeñadas por el personal que labora en sus áreas de producción, con seguridad y de forma estandarizada.

La documentación elaborada para el desarrollo e implantación de sistemas de calidad (aunque puede variar según los criterios tomados), se puede definir según la jerarquía que dicha información tiene en una organización. La **Figura I.5** muestra esta jerarquía, de acuerdo con los niveles administrativos de una organización típica. A continuación se explica cada uno de ellos:

- **NIVEL 1. Manual de calidad.** Aunque no existe una estructura o formato definido para un manual de calidad, este debe contener la política de calidad, los objetivos y los procedimientos documentados.
- **NIVEL 2. Procedimientos documentados.** "Un procedimiento documentado generalmente contiene los propósitos y alcance de una actividad específica dentro de la organización, qué debe hacerse y por quién, dónde y cómo debe ser hecha, qué materiales, equipo, herramientas y documentos deben ser utilizados; y cómo la actividad debe ser controlada y registrada" <sup>6</sup>.
- **NIVEL 3. Otros documentos.** Consiste de todos los documentos en los cuales las personas de la organización se apoyan para llevar a cabo sus actividades. No son parte del manual en sentido estricto, sin embargo, son parte del sistema de calidad y se hará referencia a ellos en el propio manual de procedimientos.



La documentación que se genera al llevar a cabo las actividades para el desarrollo e implantación de sistemas de calidad, trae como beneficios fundamentales los siguientes puntos:

- Contribuir a preservar la experiencia y el conocimiento adquirido por el personal especialista que ha laborado en sus diferentes áreas de aplicación.

<sup>6</sup> NMX-CC-001, 1995, ISO 8402

- Servir como apoyo para facilitar la capacitación y/o comprensión de las actividades para personal de nuevo ingreso.
- Obtener un medio para uniformizar los criterios con los que se ejecutan las actividades.
- Realizar las actividades tomando en cuenta todas las medidas de seguridad asociadas.

Es importante mencionar que la documentación de actividades es una herramienta fundamental, de modo que da precisión a la ejecución de las actividades básicas en el flujo de trabajo, a través de formatos, técnicas y guías que encauzan a realizar el trabajo con orden, seguridad, respeto al entorno ambiental y sencillez; y sobre todo, asegura que el trabajo repetitivo sea hecho de la misma manera, reduciendo la improvisación y el uso de la intuición. Adicionalmente, la documentación de procedimientos ayuda a preservar la tecnología desarrollada dentro de las organizaciones, presentando una base para la mejora de procesos y facilitando la capacitación del personal de nuevo ingreso.

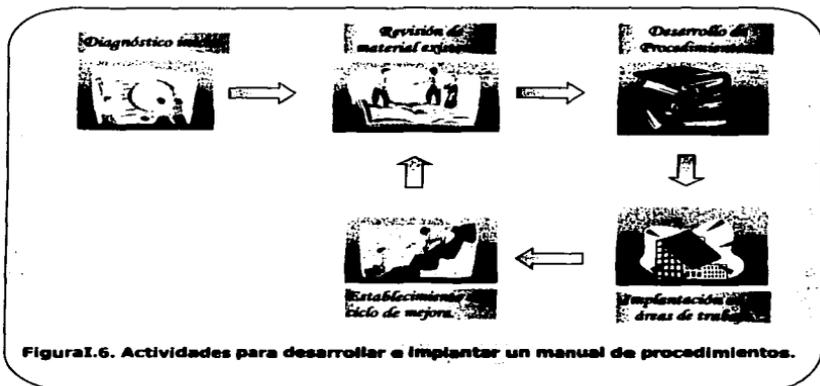
El Desarrollo de Procedimientos Operativos es una de las actividades de apoyo para la implantación de sistemas de calidad, que contempla metodologías para su ejecución, involucrando al personal especialista, y facilitando el desarrollo y la implantación de la documentación. La implantación comprende la difusión de procedimientos, la evaluación de conocimientos por parte del personal y la revisión y actualización de ellos.

La **Figura 1.6** muestra el conjunto de actividades que actualmente se llevan a cabo para desarrollar e implantar manuales de procedimientos operativos en varias de las áreas de Pemex Exploración y Producción, dichas actividades son:

- Diagnóstico inicial del estado actual de la documentación relacionada con los procesos.
- Revisión de los manuales de procedimientos operativos existentes.
- Desarrollo de los procedimientos operativos complementarios requeridos por las áreas.
- Implantación de los manuales de las áreas de trabajo, a través de programas de capacitación.

TESIS CON  
FALLA DE URGEN

- Establecimiento de ciclo de mejora interna y control de documentación, teniendo como base las auditorías internas.



## 1.8 SISTEMA INTEGRAL DE ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

Este es un sistema administrativo cuyo propósito es mantener bajo control las actividades de PEMEX, bajo un marco de seguridad y protección ambiental. Dicho sistema surgió a raíz de que en 1995 y 1996 Petróleos Mexicanos sufrió una serie de accidentes graves. La magnitud de estos hechos llevó a la empresa a reflexionar sobre las prácticas de seguridad y protección ambiental y a llevar a cabo una exhaustiva evaluación en la que se identificaron las fortalezas y debilidades en la administración de esos aspectos y por primera vez en la historia de PEMEX, fueron llevados al más alto

nivel de la estructura organizacional mediante la creación de la **Dirección Corporativa de Seguridad Industrial y Protección Ambiental** (inicialmente denominada Sistemas de Seguridad Industrial). Esta instancia fue creada con el propósito de concebir e implantar Sistemas de Administración, que permitieran tener operaciones más seguras y más respetuosas del medio ambiente, incorporando las mejores prácticas conocidas.

Como resultado de lo anterior se estableció una **estrategia** en este campo: enfocarse en el corto plazo al cumplimiento normativo, a la administración de los riesgos y al desarrollo interno, y a largo plazo, a buscar la competitividad económica y el desarrollo sustentable.

El programa estratégico comenzó por definir, en mayo de 1998, la **Política de Seguridad y Protección Ambiental**, a partir de la cual se construyó un moderno sistema de administración. El **Sistema Integral de Administración de la Seguridad y Protección Ambiental (SIASPA)**, que es la herramienta que permite implantar esta política y asegurar su cumplimiento.

La política de seguridad y protección ambiental se compone de una visión general y de once principios rectores que definen los objetivos que la empresa deberá alcanzar.

## 1.8.1 VISIÓN DEL SIASPA .

**El buen desempeño de PEMEX en seguridad industrial y protección ambiental debe ser motivo de orgullo de sus trabajadores y empleados en particular, y para todos los mexicanos en general.**

**PEMEX desarrollará sus actividades para hacer compatibles sus objetivos económicos con los de la seguridad de sus empleados e instalaciones y la protección del medio ambiente.**

**La seguridad industrial y la protección ambiental son responsabilidad de todos los trabajadores y empleados de PEMEX.**

**La dirección pugnará porque se mantenga una conciencia en estos aspectos y se integren como parte de la cultura de la institución <sup>7</sup>.**

<sup>7</sup> Manual del Sistema Integral de Administración de la Seguridad y la Protección Ambiental, sec. 1.1, Octubre 1998.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 1.8.2 LOS ONCE PRINCIPIOS DEL SIASPA .

1. Custodia eficiente de los recursos petroleros.
2. Seguridad Industrial y Salud ocupacional.
3. Administración de recursos naturales.
4. Asignación de recursos.
5. Administración de Riesgos.
6. Cumplimiento normativo.
7. Capacitación y Aprendizaje.
8. Integración de la seguridad industrial, la salud ocupacional y la protección ambiental con la cultura petrolera y las funciones de PEMEX.
9. Interacción con las comunidades.
10. Relaciones con partes interesadas.
11. Responsabilidad de cada uno de los trabajadores, empleados y funcionarios<sup>8</sup>.

## 1.8.3 OBJETIVOS DEL SIASPA.

El **Sistema Integral de Administración de la Seguridad y Protección Ambiental (SIASPA)**, se diseñó para dar soporte y asegurar la adopción e implantación de la política de **Seguridad y Protección Ambiental** dentro de Petróleos Mexicanos.

El **SIASPA** es una herramienta que permite realizar un diagnóstico inicial en los esquemas de Seguridad y Protección Ambiental, identificar las acciones a seguir y evaluar el avance hasta lograr niveles de excelencia mediante procesos de mejora continua.

El **SIASPA** fue diseñado por personal de **PEMEX** tomando en cuenta las mejores prácticas internacionales y teniendo como base los siguientes objetivos básicos.

- Constituir el apoyo de la política y la estrategia de seguridad y protección ambiental.
- Asignar la responsabilidad de las funciones de seguridad y protección ambiental a las áreas operativas.

<sup>8</sup> Política de Seguridad Industrial y Protección Ambiental de Petróleos Mexicanos, pag. 17, Segunda edición, 1998.

- Aprovechar los elementos más consistentes en materia de seguridad y protección ambiental de la cultura laboral existente.
- Incluir un proceso de mejora continua
- Reforzar la cultura de seguridad y protección ambiental con un enfoque de prevención.
- Lograr consistencia con las normas internacionales y retomar las que han demostrado ser las mejores prácticas.

### 1.8.4 COMPONENTES DEL SIASPA

El SIASPA está integrado por tres componentes relacionados con el factor humano, los métodos de trabajo y las instalaciones; integrados a su vez por 18 elementos. La **Figura 1.7** muestra la clasificación de los componentes del SIASPA con sus elementos correspondientes.

Humano	Métodos	Instalaciones
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Política, liderazgo y compromiso</li> <li>2. Organización.</li> <li>3. Capacitación.</li> <li>4. Salud ocupacional.</li> <li>5. Análisis y difusión de incidentes y buenas prácticas.</li> <li>6. Control de contratistas.</li> <li>7. Relaciones públicas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Planeación y presupuesto.</li> <li>9. Normatividad.</li> <li>10. Administración de la información.</li> <li>11. Tecnologías del proceso.</li> <li>12. Análisis de riesgo.</li> <li>13. Administración del cambio.</li> <li>14. Indicadores de desempeño.</li> <li>15. Auditorías.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>16. Planes y respuestas a emergencia.</li> <li>17. Integridad mecánica.</li> <li>18. Control y restauración.</li> </ol>

Figura 1.7. Componentes del SIASPA y sus elementos.

## **I.8.5 ELEMENTO 17, INTEGRIDAD MECÁNICA.**

Como se menciono anteriormente el SIASPA está compuesto por 18 elementos. El elemento relacionado con los equipos e instalaciones es el 17 y se llama **Integridad Mecánica**.

El **Elemento 17 Integridad Mecánica**, engloba todas las actividades que aumentan la confiabilidad de los equipos y la disciplina operativa, proporcionando un medio para reducir o eliminar eventos no deseados y garantizar la protección al personal, comunidad, medio ambiente y la instalación.

### **I.8.6 OBJETIVO DEL ELEMENTO 17**

El objetivo del elemento 17 es:

Garantizar la integridad y seguridad de las instalaciones, protección del personal y del medio ambiente, mediante la aplicación de manuales de supervisión de obras, inspección, operación y programas integrales de mantenimiento, apegados a normas, especificaciones y procedimientos, con el compromiso de hacerlo siempre de la manera correcta por todo el personal.

Los requerimientos del elemento 17, son:

- Procedimientos autorizados.
- Planes y programas de mantenimiento.
- Personal capacitado.
- Mecanismos de registro y control

El elemento 17 as u vez, está compuesto de 4 subelementos los cuales son:

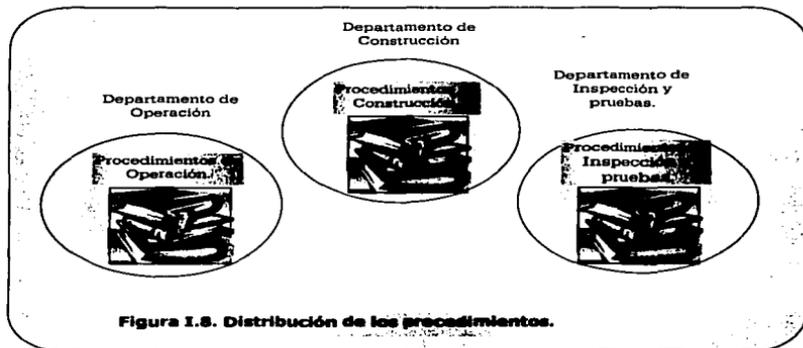
- **CONSTRUCCIÓN.**
- **INSPECCIÓN Y PRUEBAS.**
- **OPERACIÓN**
- **MANTENIMIENTO.**

Estos 4 subelementos representan las actividades fundamentales que se desarrollan dentro de las instalaciones de PEP. Otro rubro importante dentro del elemento 17 es la **SEGURIDAD INDUSTRIAL** que se encuentra incorporada en cada uno de los 4 subelementos, pero que por su importancia se considera como un rubro aparte.

## **I.9 LOS PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS.**

Como se menciona con anterioridad, una de las principales actividades en el desarrollo e implantación de sistemas de calidad, es la elaboración de manuales de procedimientos operativos. Estos documentos, en un principio, son elaborados y revisados continuamente por parte de personal especialista, en conjunto con personal del grupo de sistemas de calidad, hasta que se considere que cuenta con la suficiente información como para ser utilizados por el personal en general, procediéndose entonces a solicitar la aprobación por parte del personal autorizado.

Al contar ya con la totalidad de los procedimientos, estos son integrados en un manual de procedimientos, para posteriormente ser distribuidos en los Departamentos correspondientes, de acuerdo al contenido y al ámbito de aplicación como se observa en la (Figura I.8); cada departamento es responsable de la distribución, difusión, mantenimiento y control de los procedimientos que tiene a su cargo.



Los procedimientos de tipo operativo pertenecen al elemento 17 (Integridad Mecánica) de acuerdo al Sistema Integral de Administración de la Seguridad y Protección Ambiental; además de pertenecer a este elemento, se agrupan en los diferentes subelementos (Construcción, Mantenimiento, Operación, Inspección y Pruebas, así como Seguridad Industrial). La **Figura I.9** muestra esta clasificación.

Para tener un control de la cantidad y tipo de procedimientos, se maneja un listado el cual se encuentra dividido de acuerdo al área, es decir, se cuenta con una lista de procedimientos para cada subelemento.

Los procedimientos tienen asignado un código, el cual debe identificar al procedimiento de manera única. Una parte de este código es establecido de acuerdo a un catálogo llamado Catálogo de Codificación Única de Centros de Trabajo y Departamentos.

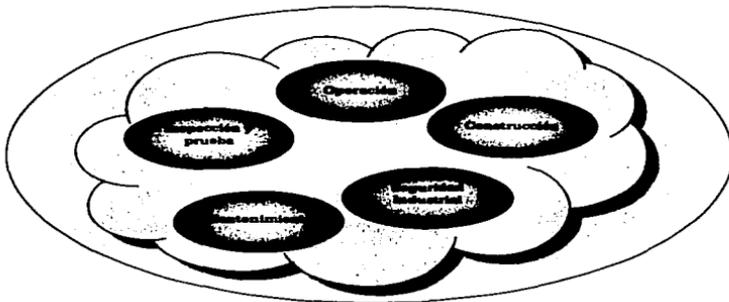


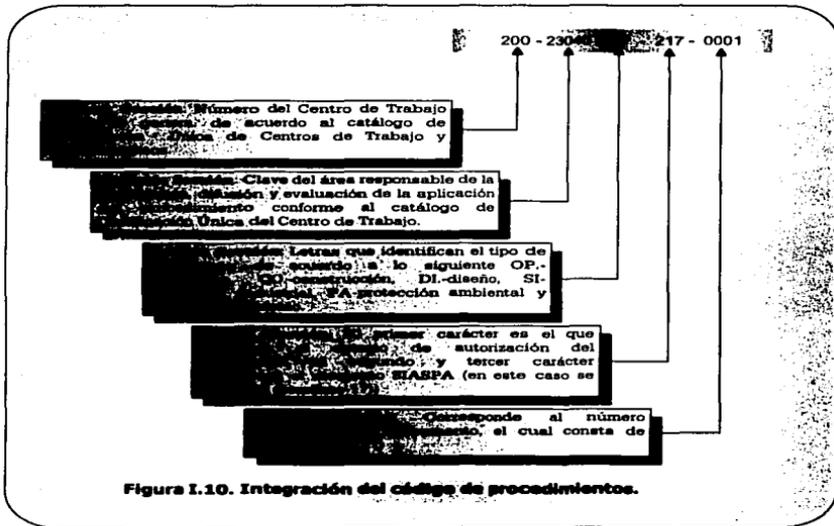
Figura 1.9. Clasificación de procedimientos.

Los procedimientos también son clasificados de acuerdo a los diferentes estratos de autorización, esto quiere decir que dependen de los funcionarios autorizados para proponer, dar su conformidad y autorizar dentro de su ámbito de competencia; estos niveles de autorización se establecen de acuerdo con lo siguiente:

- Los documentos de ámbito para todo el Organismo Subsidiario, generados por la sede como manuales, deben ser autorizados por el Director General de PEP o Director Corporativo según sea el caso se considerarán como de estrato 1.
- Los documentos de ámbito Regional o Subdirección Sede, deben ser autorizados por el Subdirector correspondiente y, sólo en los casos especiales y plenamente justificados por el Director, dichos documentos pertenecen al estrato 2.
- Los documentos generados por las Unidades de Implantación, deben ser autorizados por los Administradores de activos y, sólo en casos especiales y plenamente justificados por el Subdirector correspondiente, dichos documentos pertenecen al estrato 3.

- Las disposiciones genéricas que establecen sistemáticamente instrucciones para el desarrollo de actividades generadas por los Jefes de Área o Departamento, deben ser autorizadas por el Subgerente o Superintendente (la máxima autoridad del área), dichos documentos pertenecen al estrato 4.

El código completo es integrado primeramente por el Catálogo de Codificación Única de Centros de Trabajo y Departamentos, posteriormente por el tipo de procedimiento y por último maneja un número consecutivo. La **Figura 1.10** muestra como se integra este código.

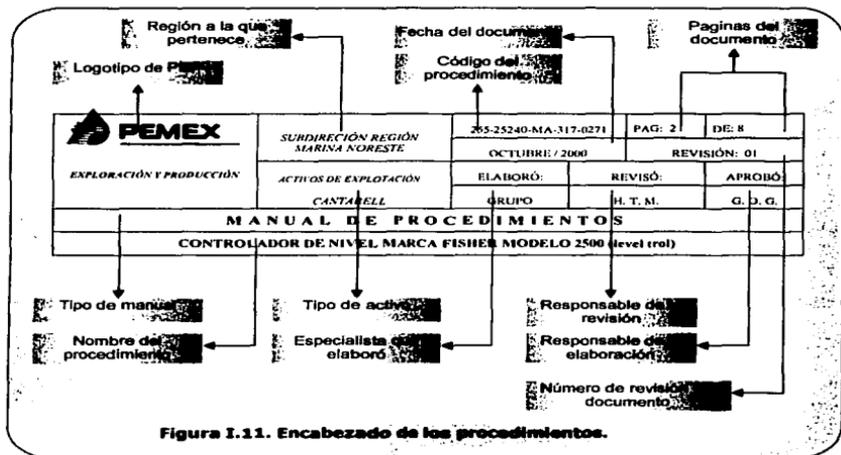


**Figura 1.10. Integración del código de procedimientos.**

Las partes principales de un procedimiento pueden variar, esto depende de la organización y del tipo de procedimiento, así como del acuerdo mutuo establecido con la organización. A continuación se muestra la estructura interna principal de un procedimiento:

- Portada.
- Hoja de autorización.
- Tabla de contenido.
- Objetivo.
- Alcance.
- Marco normativo.
- Definiciones.
- Desarrollo.
- Diagrama de flujo.
- Formas e instructivos de llenado.
- Anexos.

Los procedimientos tienen un formato específico que es común para todos; este formato está compuesto por la información más relevante que distingue a un procedimiento de otro, y se encuentra colocada en la parte superior (encabezado). La **Figura I.11** muestra y explica de manera rápida el significado de cada uno de estos datos comunes.

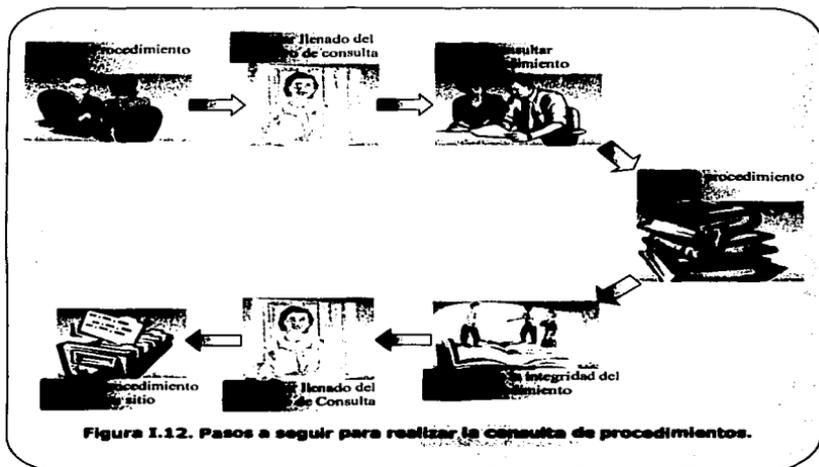


## 1.10 FUNCIONAMIENTO ACTUAL

### A) CONSULTA DE LOS PROCEDIMIENTOS.

A todo especialista durante al inicio de la jornada se le entrega una orden de trabajo, la cual contiene las tareas que deberán de realizar durante ese día, es en este momento, previo a la ejecución de actividades cuando el especialista debe consultar los procedimientos, manuales e información técnica que requiera para la atención de la mencionada orden de trabajo.

Para realizar la consulta de uno o varios procedimientos; el personal interesado e involucrado con las actividades señaladas en el o los procedimientos, solicita al responsable que tiene a su cargo el resguardo de los procedimientos, los documentos de su interés; el personal encargado debe realizar el llenado del registro de consulta y poner a disposición del solicitante los procedimientos requeridos. Los procedimientos deben mantenerse en el área designada. Al finalizar las actividades del día los especialistas deben devolver todo la documentación (manuales, procedimientos, información técnica) que hayan utilizado. Dicha información debe permanecer en el lugar donde se les asignó para su estancia. En este momento el personal designado de la custodia de los procedimientos debe verificar la integridad de los procedimientos para, posteriormente, proceder a terminar el llenado del registro de consulta y colocar el procedimiento en su lugar para su posterior consulta, la **Figura I.12 muestra este proceso.**



El personal encargado del resguardo de la documentación debe asegurarse de que a la misma no se le dé un uso indebido o malintencionado, ya que en principio el acervo de documentación constituye un activo fijo de la organización.

Todas las copias de los procedimientos que se encuentran distribuidas en las áreas, se consideran como información confidencial, por lo que está restringida para personal ajeno a las áreas operativas de PEMEX a la que pertenece.

## **B) ACTUALIZACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS.**

Los procedimientos son revisados periódicamente, y pueden estar sujetos a modificaciones; cuando esto sucede, se convoca a un grupo de personas especialistas que se encargan de verificar la vigencia y validez de los procedimientos, así como el posible cambio de alguno de ellos. Adicionalmente a las revisiones periódicas de los Procedimientos, todos los especialistas y usuarios de ellos tiene facultad de sugerir cambios o mejoras.

Si llegase a existir una sugerencia para su modificación por adecuación a la forma de trabajo por parte de los especialistas, ésta se canaliza a un comité, el cuál tiene como principal propósito dar solución a la solicitud de cambio y/o modificación del procedimiento, así como la posible afectación a otros procedimientos y a los procesos en general. Si la propuesta es aprobada, se procede a realizar la modificación y el reemplazo del procedimiento que resulta afectado por esta decisión, para posteriormente ser colocado nuevamente a disposición del personal para su consulta, la **Figura 1.13.** muestra este procedimiento

Para llevar a registro y control ordenado de las modificaciones realizadas a los procedimientos durante la utilización de ellos, se maneja un formato llamado hoja de control de cambios.

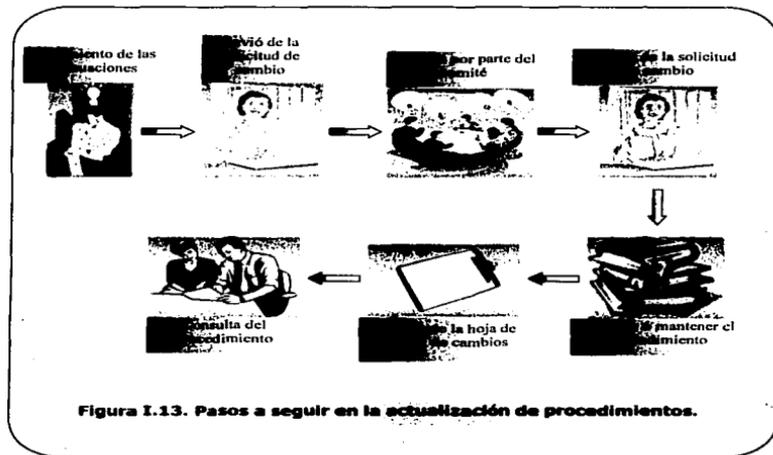


Figura I.13. Pasos a seguir en la actualización de procedimientos.

## I.11 PROBLEMÁTICA ENCONTRADA

En el estudio de los procesos que se siguen actualmente y los requerimientos que son solicitados por el usuario, se establecen como principales problemas encontrados los siguientes:

- Existe el riesgo de pérdida del documento ó uso indebido.
- Existe una tardanza al momento de consultar los documentos.
- Se debe asegurar que al realizar la actualización de los procedimientos, se tenga siempre disponible la última revisión autorizada, en el menor tiempo posible.
- Existe un riesgo mayor de desgaste del documento.

En el presente capítulo se describió la funcionalidad de los procedimientos operativos en Pemex Exploración y Producción, se habló y se situó a los procedimientos dentro de la estructura de PEMEX y como el programa de seguridad SIASPA motivo a la implantación de estos procedimientos en las áreas de operación.

Ya descrita la funcionalidad de estos documentos, el capítulo siguiente habla de la importancia de la información dentro y fuera de las organizaciones, mencionando también los fundamentos de sistemas y sistemas de información.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

## **CAPÍTULO II**

**La organización y la  
información.**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **II.1 LA IMPORTANCIA DE LA INFORMACIÓN.**

En la sociedad siempre ha existido y sigue existiendo la conciencia de que la información precisa y oportuna, es un recurso valioso para cualquier organización. Muchos de los miembros que integran la alta gerencia en una organización están descubriendo que la información es una fuente de fuerza competitiva, por esto en las organizaciones, la información captada debe dar señales oportunas de aviso y anticipar el futuro.

La información es de gran importancia para lograr los objetivos a corto, mediano y largo plazo en una organización. Las personas encargadas de dirigir una organización, requieren de una medida precisa de las actividades realizadas dentro y fuera de la organización en diversos períodos de tiempo. Es de acuerdo a la obtención de esta información, que las personas pueden apoyarse más en métodos analíticos y deductivos, que en las estimaciones y los juicios intuitivos a los que se ven forzadas a recurrir cuando se carece de estos datos relevantes. Hay que tener en cuenta que muchas decisiones equivocadas que se toman en las organizaciones, son el resultado de información insuficiente o procesada en forma inadecuada.

## **II.2 DEFINICIÓN DE INFORMACIÓN.**

Por si mismos, los datos no tienen significado alguno, sino que deben ser presentados en una forma utilizable y colocados en un contexto que les dé valor. Los datos se convierten en información cuando se les transforma para comunicar un significado o proporcionar un conocimiento, ideas o conclusiones; está información debe ser presentada en una forma que sea clara para el receptor. La información es, entonces:

*Conocimientos basados en los datos a los cuales, mediante un procesamiento, se les ha dado un significado, propósito y utilidad* <sup>9</sup>.

<sup>9</sup> Sistemas de Información para la Administración, 3ª edición, James A. Senn, pag. 33, 1990.

La información evalúa y notifica, sorprende y estimula, reduce la incertidumbre, revela alternativas adicionales o ayuda a eliminar las irrelevantes o pobres, e influye sobre otros individuos y los estimula a la acción. La información tiene un valor real o percibido para el usuario y se agrega a lo que ya conocía respecto a un suceso o área de interés.

Al referimos al término información, nos referimos a algo más que simples números, está compuesta de datos, imágenes, texto, documentos y voz, a menudo entrelazados en forma confusa, pero siempre organizados en un contexto significativo. Para entender un poco más acerca del manejo de la información, lo importante que es y las consecuencias que se pueden derivar de ella, hay que tomar en cuenta el llamado ciclo de la información, la **Figura II.1** muestra este ciclo; este ciclo menciona que los datos se procesan mediante modelos para crear información, el receptor recibe la información y luego toma una decisión y actúa, esto genera otras acciones o eventos, que a su vez crean diversos datos dispersos que se capturan y sirven como entrada para otro receptor, y el ciclo se vuelve a repetir.

La relevancia es un factor clave para distinguir entre datos e información. No todos los datos o hechos pueden ser relevantes en un momento dado. No obstante y de modo paradójico, lo que es información para una persona puede no serlo para otra.

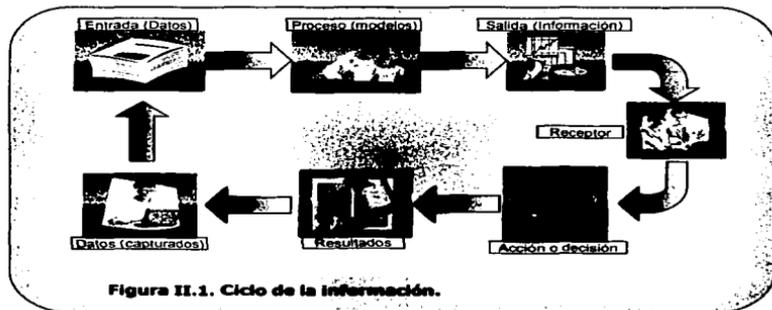


Figura II.1. Ciclo de la información.

### II.3 ATRIBUTOS DE LA INFORMACIÓN.

Como se ha mencionado, la información constituye conocimientos relevantes, que reducen la incertidumbre y respaldan el proceso de toma de decisiones de una organización. Sin embargo, para que la información sea útil, debe tener atributos esenciales, tanto en elementos individuales como en su conjunto <sup>10</sup>. A continuación se describen los atributos de la información:

- **Exactitud:** La información puede ser cierta o falsa, exacta o inexacta. "Exacto" y "Verdadero" describen si la información representa una situación, nivel o estado de un hecho o suceso exactamente como es. La información inexacta es el resultado de equivocaciones, que pudieron haber ocurrido durante la compilación, procesamiento o preparación de esta.
- **Forma:** La forma es la estructura real de la información. El criterio de diferenciación utilizado más comúnmente, es el que existe entre formas cuantitativas y cualitativas. La información cuantitativa, dice qué tanto de un elemento o de un hecho en particular ha sido medido. La información cualitativa, sirve para describir una situación o un hecho en términos de ciertas características no medibles.
- **Frecuencia:** La frecuencia de la información es la medida de cuán a menudo se la requiere, reúne o produce.
- **Alcance:** Este concepto es la amplitud de acción de los acontecimientos, personas y cosas que representa la información.
- **Origen:** El origen de la información es la fuente de la que ésta se recibe, recopila o produce.
- **Temporalidad:** La información puede ser orientada hacia el pasado (información histórica), hacia situaciones presentes o hacia sucesos y actividades futuras. La información histórica proporciona una perspectiva de lo que ocurrió en épocas anteriores. La información sobre el futuro ayuda a las organizaciones a planear las demandas y los requisitos de operación en años venideros.
- **Relevancia:** La información es relevante si una persona la necesita en una situación particular de toma de decisiones o de resolución de un problema.

<sup>10</sup> Sistemas de Información para la Administración, 3ª edición, James A. Senn, pag. 34, 1990.

- **Completitud:** Si un determinado conjunto de información indica al usuario todo lo que necesita saber en relación con una situación en particular, se dice que es completo.
- **Oportunidad:** La información debe estar disponible cuando se le necesita y estar actualizada cuando se le recibe o cuando se desea usarla.

## **II.4. LA COMUNICACIÓN DENTRO DE LAS ORGANIZACIONES.**

La información carece de sentido si no llega a su destino, por ello es imprescindible entender el diseño de los canales de información dentro de las organizaciones; estos conductos generalmente poseen cuatro direcciones básicas, la **Figura II.2** muestra las formas de comunicación en las organizaciones. A continuación se describen cuatro formas de comunicación en la organización:

- Hacia abajo (superior - subordinado, órdenes tácticas).
- Hacia arriba (subordinado - superior, informes).
- Horizontal (en el mismo nivel jerárquico, coordinación entre departamentos).
- En diagonal (órdenes e informes entre subordinados y superiores de distintos departamentos).

Las cuatro direcciones descritas anteriormente forman el sistema de comunicación de la organización.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

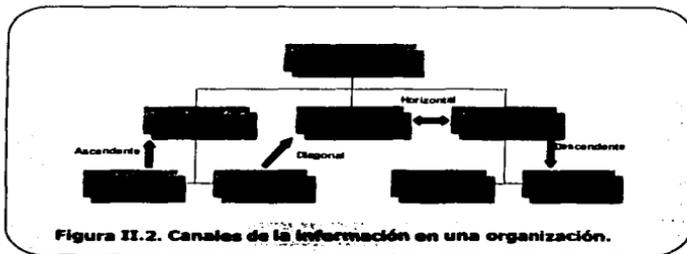


Figura II.2. Canales de la información en una organización.

La retroalimentación es un elemento importante como canal de respuesta, pues permite al comunicador determinar si el mensaje fue recibido y si se produjo la respuesta adecuada.

## II.5 LA INFORMACIÓN Y LA ORGANIZACIÓN.

Las organizaciones están compuestas de diferentes niveles y especialidades. Sus estructuras reflejan una clara división del trabajo. Una organización coordina el trabajo mediante una jerarquía estructurada y procedimientos de operación. La jerarquía ordena a las personas en una estructura piramidal con niveles ascendentes de autoridad y responsabilidad. Los niveles superiores de la jerarquía están formados por personal directivo, profesional y técnico mientras que en los niveles inferiores se tiene al personal operativo.

La representación típica de una organización es el triángulo o la pirámide (la Figura II.3 muestra este esquema), queriendo indicar la concentración del poder en la cúspide y la diferencia de diferentes estratos de autoridad. Este concepto se hace

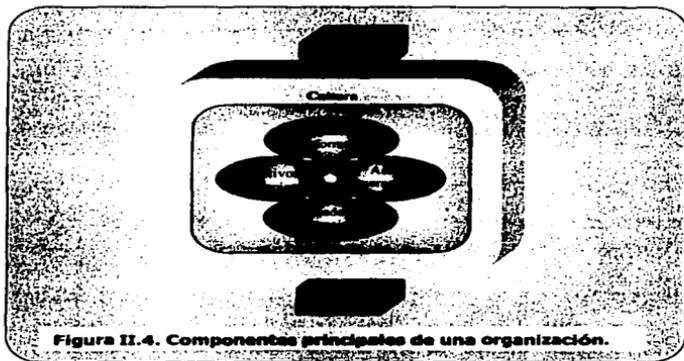
extensible a los diferentes niveles administrativos, que a su vez crean sus propias estructuras piramidales.



Figura II.3. Niveles administrativos en una organización.

Todas las funciones de la empresa se van viendo relacionadas en el proceso de toma de decisiones, se interrelacionan, y dado que sus objetivos suelen y en muchos casos deben ser diferentes, necesitan apoyarse en un complejo sistema de toma de decisiones. Este mecanicismo de toma de decisiones, exige de algo imprescindible, de algo sin la cual la empresa no podría realizar sus objetivos: **la información**.

Los componentes esenciales de una organización pueden verse en función del área de trabajo, es decir, requieren de muchos tipos de habilidades y personas, como son los trabajadores de la información (personas como secretarías, contadores o empleados) que procesan y distribuyen los documentos de la organización, los trabajadores de operación (como maquinistas, ensambladores o empaquetadores) que producen en realidad los productos y servicios de la organización; la cultura, que es un conjunto fundamental de supuestos, valores y formas de hacer las cosas que han sido aceptados por la mayor parte de sus miembros (como puede ser, el concepto de anteponer ante todo el servicio al cliente); también la base de sus activos y por último los interesados y afectados, en la **Figura II.4** se observa como interactúan estos componentes. Para que una organización funcione sin obstáculos, como se mencionó con anterioridad, estos componentes deben estar orientados hacia los mismos objetivos y estar sincronizados entre sí. La información es el ingrediente clave que le permite a una organización lograr y mantener un estado de unidad y armonía.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**II.6 FUENTES DE INFORMACIÓN.**

La administración de una organización requiere tanto información primaria como secundaria, la **Tabla II.1** describe estos puntos. La información primaria es la que se debe recabar para un problema específico, se trata de información que ha sido reunida por primera vez para un fin en particular. Por otra parte, la información secundaria ya ha sido obtenida y almacenada en un sitio accesible.

Las organizaciones usan ambas clases de información, regularmente la utilizan para controlar las operaciones internas y para supervisar u observar los desarrollos importantes fuera de la compañía.

**Fuentes de información primaria.** Cuando la información necesaria no existe en ningún lugar conocido o accesible, debe buscarse directamente. La información primaria

puede ser obtenida por observación, experimentación, encuesta, o por valoración subjetiva<sup>11</sup>.

**Fuentes de información secundaria.** Esta categoría de fuentes está constituida por información interna de la propia compañía, información conseguida de fuentes externas, publicaciones y agencias de gobierno<sup>12</sup>.

Fuente Primaria	Ventajas	Desventajas
Observación	Conocimiento de primera mano. Evita respuestas distorsionadas.	La observación puede no ser exacta.
	Control sobre las variables.	Útil para el experimento.
	Puede ser la única fuente de información.	
Fuentes Secundarias	Es específica para la obtención.	Puede ser más exacta.
Inf. de la compañía	Relativamente poco costosa.	Puede no estar organizada adecuadamente o en forma útil.
Inf. fuentes externas	No puede obtenerse de otro modo.	Es costosa de adquirir. Puede tener deformación.
Publicaciones	Imparcial.	Puede no estar en forma utilizable.
Organización del gobierno	Un gran volumen de datos.	

Tabla II.1. Fuentes de información.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## II.7. TIPOS DE INFORMACIÓN EN UNA ORGANIZACIÓN.

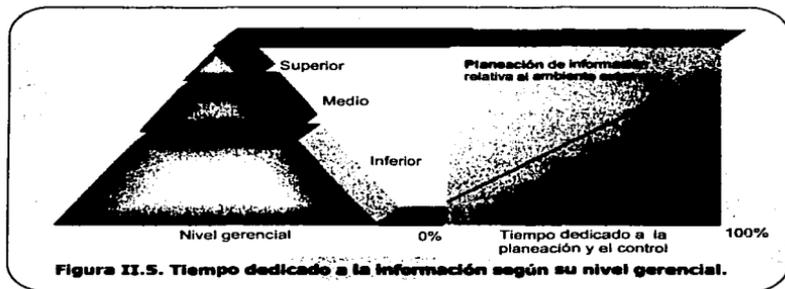
El tipo de información puede establecerse en base a la posición relativa de los niveles administrativos en la jerarquía de la organización, y en las actividades que describe la información (el ambiente interno de la organización o el ambiente externo en el cual opera)<sup>13</sup>. Generalmente, la información interna debe ser cada vez más resumida conforme al nivel gerencial para el cual es preparada, aumenta en la estructura jerárquica, y la alta gerencia recibirá reportes mas resumidos. La razón de esto es que los datos internos y los escalafones inferiores y medios de la gerencia, en su mayoría

<sup>11</sup> Sistemas de Información para la Administración, 3ª edición, James A. Senn, pag. 41, 1990.

<sup>12</sup> Sistemas de Información para la Administración, 3ª edición, James A. Senn, pag. 43, 1990.

<sup>13</sup> Sistemas de Información Gerencial, Thierauf, pag. 27, 1994.

tienen por objetivo el control; por otra parte, la alta gerencia tiene por objetivo la planeación. El resumen de la información implica una reducción de los detalles acerca de las actividades, del tal modo que se pueda adquirir una perspectiva a grandes rasgos. Los tiempos dedicados a la planeación y el control por los niveles gerenciales inferiores, medios y superiores se complementan mutuamente para lograr una integración dentro de la organización que busca el desempeño óptimo. La **Figura II.5** muestra esto.



Los tipos de información de acuerdo a la jerarquía en una organización se pueden clasificar de la siguiente manera (la **Figura II.6** muestra esta clasificación) :

- Información operativa para los niveles gerenciales inferiores.
- Información táctica para los niveles gerenciales medios.
- Información estratégica para los niveles gerenciales superiores.



### **II.7.1 INFORMACIÓN OPERATIVA PARA LA GERENCIA BAJA.**

Se relaciona con actividades estructuradas y repetitivas que pueden ser medidas con relación al logro de resultados específicos. La información operativa permite a la gerencia baja evaluar políticas y estándares operativos y determinar como pueden ser mejorados para servir como auxiliares en las operaciones diarias. La retroalimentación de información esencial desde estos niveles bajos, mantiene a los niveles altos informados de todos los cambios o resultados significativos.

### **II.7.2 INFORMACIÓN TÁCTICA PARA LA GERENCIA MEDIA.**

La información táctica abarca períodos de tiempo relativamente cortos; se emplea por la gerencia media para instrumentar planes estratégicos a nivel funcional. Se centra alrededor de los lineamientos de los planes subordinados, necesarios para instrumentar

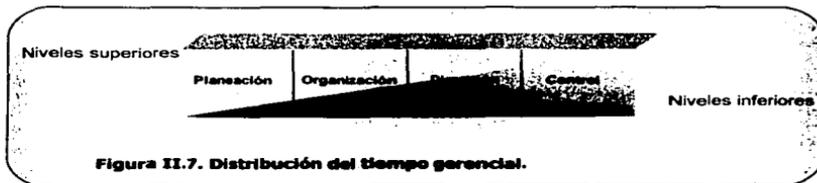
una estrategia particular, y después en el mantenimiento y control del rendimiento real contra los planes definidos. Las cuestiones y decisiones básicas contemplan generalmente asuntos tales como fondos específicos, delegación de responsabilidades y seguimiento.

### II.7.3 INFORMACIÓN ESTRATÉGICA PARA LA GERENCIA ALTA.

La información estratégica es empleada para cubrir periodos amplios. Este tipo de información se emplea con fines de planeación y análisis de áreas problemáticas, para descubrir las razones fundamentales de problemas y situaciones específicas. La información estratégica se preocupa por el establecimiento de objetivos y políticas organizacionales, que regirán la adquisición de los recursos necesarios para alcanzar dichos objetivos. Primordialmente, se emplea información derivada de áreas de conocimiento fuera de la organización o relacionadas con ellas.

### II.8 INTEGRACIÓN DE LAS FUNCIONES GERENCIALES.

De lo mencionado con anterioridad se puede decir que dentro de una organización, el tiempo dedicado a la planeación, organización, dirección y el control, varía dependiendo del nivel organizacional, la **Figura II.7** muestra esto.



En los niveles gerenciales superiores, la planeación constituye la principal función, la organización le sigue en importancia y la dirección y el control son las menos importantes. En los niveles inferiores, el énfasis principal de la gerencia está en la dirección y el control; la planeación adquiere una naturaleza de corto plazo y la organización es un tanto cuanto limitada. En los niveles medios de la gerencia, existe una mezcla de todas las funciones gerenciales básicas.

## II.9. ¿QUE ES UN SISTEMA?

Casi todo aquello con lo cual entramos en contacto durante nuestra vida cotidiana es un sistema o bien parte de un sistema, por eso es muy común hablar de sistemas, escuchamos hablar de: sistema nervioso, sistema legislativo, sistema económico y muchos otros más.

Un sistema es: **Un conjunto organizado de componentes que interactúan entre sí para lograr un cierto objetivo**<sup>14</sup>.

Los elementos o medios que están relacionados de un sistema pueden ser descritos en términos de sus atributos o de sus partes componentes. Los atributos de los sistemas, definen al sistema tal como lo conocemos u observamos. Los atributos pueden ser definidores o concomitantes: los atributos definidores son aquellos sin los cuales una entidad no sería designada o definida tal como se le hace; los atributos concomitantes en cambio son aquellos cuya presencia o ausencia no establece ninguna diferencia con respecto al uso del término que describe la unidad.

Los sistemas pueden ser abstractos o físicos. Un sistema abstracto es sólo conceptual, un producto de la mente humana. Esto es, no se puede ver o señalar como una entidad existente. Los sistemas sociales, religiosos, culturales son sistemas abstractos.

Un sistema físico, por lo contrario, es un conjunto de elementos materiales, que opera en relación con otro para lograr un objetivo o alcanzar una meta común.

<sup>14</sup> Sistemas de Información para la Administración, 3ª edición, James A. Senn, pag. 55, 1990.

Existen tanto sistemas abiertos como cerrados, la diferencia radica en la forma de operar, los sistemas abiertos son aquellos que interactúan con su medio ambiente (reciben entradas y producen salidas); en contraste aquellos que no interactúan con su medio ambiente se conocen como sistemas cerrados.

Los componentes que forman un sistema también pueden ser a su vez sistemas más pequeños; es decir, los sistemas pueden estar formados por varios niveles de subsistemas.

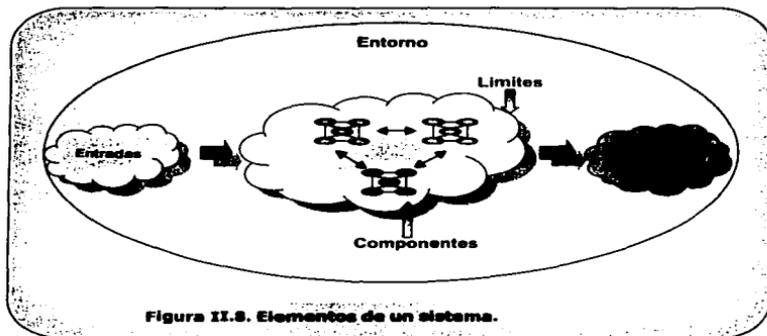
## **II.10 PRINCIPIOS DE SISTEMAS GENERALES.**

Existe una serie de principios que se aplican a cualquier tipo de sistemas, estos principios se mencionan a continuación:

- Entre más especializado sea el sistema, menos capaz es de adaptarse a circunstancias diferentes. Esto a menudo se utiliza para describir los sistemas biológicos, pero se aplica también a los sistemas computacionales. Entre más general sea un sistema, menos óptimo será para una situación determinada, pero entre más óptimo sea, para tal situación menos adaptable será a nuevas circunstancias.
- Cuanto más grande sea el sistema, mayor es el número de recursos que deben dedicarse a su mantenimiento.
- Los sistemas siempre forman parte de sistemas mayores y siempre pueden dividirse en sistemas menores.
- Los sistemas crecen, desde luego, esto pudiera no ser verdad para todos los sistemas pues violaría un principio general muy familiar: la ley de la conservación de la energía. Pero muchos sistemas con los que estamos familiarizados si crecen y resulta importante reconocerlo, pues a menudo omitimos tomar esto en cuenta si se trata de crear un sistema computarizado.

## II.11 ELEMENTOS DE UN SISTEMA.

Como se menciona con anterioridad un sistema es un conjunto de componentes o elementos que interactúan entre sí para lograr un fin o un propósito. Los elementos de un sistema incluyen al medio circundante o entorno, límites o fronteras, entradas, salidas, y componentes, la **Figura II.8** muestra esta estructura.



**Figura II.8. Elementos de un sistema.**

**Entorno o medio circundante de un sistema:** Este es el medio o ambiente que rodea al sistema, afectándolo y siendo afectado por él. Esta formado por todos los objetos que se encuentran fuera de las fronteras de los sistemas. Lo que se denomina entorno depende de los objetivos del sistema, de sus necesidades y de sus actividades, así como si es físico o abstracto.

**Límites o fronteras de un sistema:** Estos señalan y/o separan el entorno respecto del sistema. Este existe dentro de sus límites y todo lo que esté fuera de ellos constituye

el ambiente. Las características particulares de una frontera varían en función del tipo de sistema, ya sea este físico o abstracto. En un sistema físico el límite es una demarcación natural determinada por la estructura básica del sistema y por sus objetivos y fines del mismo. En los sistemas abstractos, los límites son definidos típicamente por un observador, este tipo de límite puede variar de un observador a otro.

**Entradas y salidas:** El sistema interactúa con su ambiente por medio de los elementos de entrada y salida. Una *entrada* es cualquier cosa que ingresa al sistema proveniente del entorno; una *salida* es cualquier cosa que egresa del sistema, cruzando los límites hacia el medio circundante. Los límites controlan cuidadosamente la entrada y la salida, regulando el flujo desde y hacia el sistema, y protegiéndolo de agentes perjudiciales existentes en el ambiente. En esencia, los límites son los filtros de las entradas y las salidas. Existen dos tipos de entradas, activantes y de mantenimiento. Las entradas activantes son los datos o la información sobre los que puede actuar el sistema para producir una salida. Las entradas de mantenimiento están integradas estrechamente al sistema de control, cuando se produce una salida se analiza y algunos de estos datos son devueltos al sistema para regular o mejorar actividades y los procesos del mismo. Entre las entradas y las salidas existe algo que llamamos proceso; el proceso es lo que transforma una entrada en salida. La salida es el resultado que se obtiene al procesar las entradas. Las salidas son el resultado del funcionamiento del sistema o, alternativamente, el propósito para el cual existe el sistema.

**Componentes de un sistema:** un componente de sistema puede ser definido como una unidad que trabaja junto con otras unidades para lograr un fin específico, normalmente una salida, estas unidades juntas forman en sí el sistema completo. También son conocidos como subsistemas.

## **II.12 CONTROL DE LOS SISTEMAS.**

El elemento de control está relacionado con los sistemas, sean estos abiertos o cerrados. El control es el proceso que mide el funcionamiento actual y lo guía hacia una meta predeterminada<sup>15</sup>. Los sistemas trabajan mejor si "se encuentran bajo control" cuando operan dentro de los niveles de desempeño tolerables. El recibir y evaluar la retroalimentación, permite al sistema determinar qué tan eficientemente está operando.

<sup>15</sup> Sistemas de Información para la Administración, 3ª edición, James A. Senn, pag. 60, 1990.

Los resultados (retroalimentación) son útiles para ajustar las actividades del sistema con el fin de mejorar su desempeño. La autorregulación y el propio ajuste son, en ambiente de sistemas, objetivos deseables de diseño.

Todos los sistemas tienen niveles aceptables de desempeño, denominados estándares y contra los que se comparan los niveles de desempeño actuales. Los sistemas emplean un modelo de control básico, la **Figura II.9** muestra este modelo; a continuación se describen los elementos :

- **Estándar:** En cualquier sistema debe conocerse el rendimiento esperado, este puede ser un valor cuantitativo en particular, un intervalo o un margen de valores o una determinada actividad.
- **Medición:** Un sistema debe contar con los medios para medir su funcionamiento actual.
- **Comparación:** El sistema debe comparar el funcionamiento real con una meta predeterminada. La variación con respecto al estándar indica hasta cierto grado, que el sistema no está operando como se esperaba.
- **Corrección:** El sistema debe ser capaz de efectuar una acción correctiva y hacer los ajustes necesarios al proceso cuando se detecta una variación significativa.

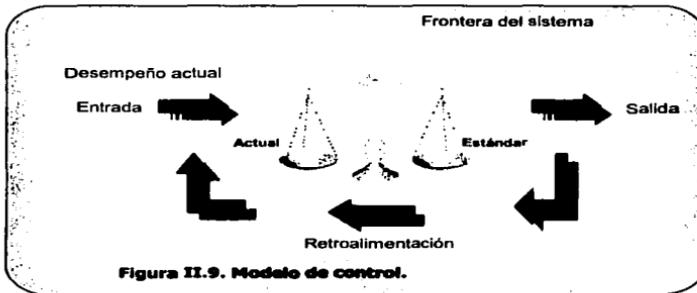


Figura II.9. Modelo de control.

## II.13 LA ORGANIZACIÓN COMO SISTEMA.

Una organización es un sistema (la **Figura II.10** muestra esto). Sus componentes mercadotecnia, producción, ventas, investigación, contabilidad, recursos humanos, etc., trabajan juntos para crear utilidades que beneficien tanto a los empleados como a los accionistas de la compañía. Cada uno de estos sistemas es a su vez un sistema que contiene otras áreas, que en su conjunto forman al sistema llamado organización.

La organización al ser una unidad económico-social se incorpora al grupo de los sistemas que tienden a ser abiertos, dado que operan en un medio incierto, bien sea por lo imprevisible de su entorno social, como su entorno cambiante en el que está integrada y con el que interactúa. Su importancia radica en la posibilidad de disminuir la incertidumbre y con ello contribuir a un proceso de toma de decisiones más racional transformando las entradas en vista al logro de los objetivos.

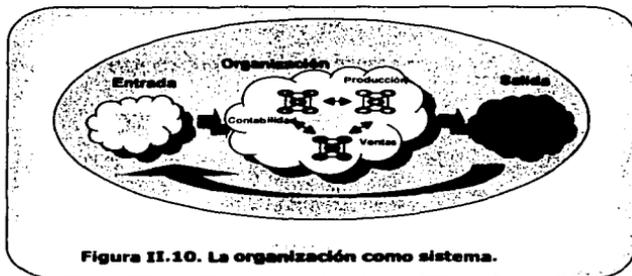


Figura II.10. La organización como sistema.

## II.14 TIPOS COMUNES DE SISTEMAS.

Una manera de clasificar a los sistemas, tomando en cuenta a los sistemas de información, es separándolos en dos categorías:

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- **SISTEMAS NATURALES** la gran mayoría de los sistemas no están hechos por el hombre sino que son naturales y sirven a sus propios fines. Es conveniente dividir los sistemas naturales en dos subcategorías:

- **Sistemas físicos:**

- Sistemas estelares: galaxias, sistemas solares, etc.
- Sistemas geológicos: ríos, cordilleras, etc.
- Sistemas moleculares: organizaciones complejas de átomos

- **Sistemas vivos:** comprenden toda la gama de animales y plantas que nos rodean, al igual que la raza humana. Algunas de sus propiedades y características familiares pueden utilizarse para ayudar a ilustrar y entender mejor los sistemas hechos por el hombre.

En algunos casos, se diseñan sistemas automatizados para reemplazar a sistemas vivos; y en otros, se consideran a los sistemas vivos como componentes de sistemas automatizados. Los sistemas vivos y los sistemas hechos por el hombre a menudo forman parte de un sistema mayor.

- **SISTEMAS HECHOS POR EL HOMBRE:** Un buen número de sistemas son contruidos, organizados y mantenidos por humanos y los podemos clasificar en:

- sistemas sociales: organización de leyes, doctrinas.
- una colección organizada y disciplinada de ideas: sistema decimal, biblioteca.
- sistemas de transporte: redes de carreteras, canales, etc.
- sistema de comunicación: teléfono, telex, fax.
- sistema de manufacturas: fábricas
- sistema financiero: contabilidad, bolsa de valores, etc.

En la actualidad la mayoría de estos sistemas incluye las computadoras. De hecho muchos no podrían sobrevivir sin ellas, sin embargo, es importante señalar que

dichos sistemas existían antes de que aparecieran las computadoras, de hecho algunos sistemas continúan por completo sin computarizar y algunos otros contienen a la computadora como componente.

- **Sistemas Automatizados:** sistemas hechos por el hombre que interactúan con o son controlados por una o más computadoras. Aunque hay diferentes, todos tienden a tener componentes en común:
  - hardware
  - software
  - personas: los que operan el sistema, los que proveen material de entrada o consumen, etc.
  - datos: información que el sistema recuerda durante un período.
  - procedimientos: las políticas formales e instrucciones de operaciones del sistema.

Una manera de ordenar por categorías los sistemas automatizados es por su *aplicación*: sistemas de manufactura, sistemas de contabilidad, sistemas de defensa militar, etc.

Una división en categorías más útiles de los sistemas automatizados es la siguiente:

- **SISTEMA EN LÍNEA:** Es aquel que acepta material de entrada directamente del área donde se creó. También es el sistema en el que el material de salida o el resultado se devuelve directamente a donde es requerido. Una característica común de los sistemas en línea es que entran datos a la computadora o se les recibe de ella en forma remota, otra característica es que los datos almacenados se organizan de tal forma que los componentes individuales de información puedan ser recuperados modificados o ambas cosas, rápidamente y sin tener necesariamente que efectuar accesos a otros componentes de información del sistema. Esto contrasta con los sistemas en lotes, la información suele recuperarse de una manera

secuencial, lo cual significa que el sistema lee todos los registros de la base de datos, procesando y actualizando aquellos para los cuales haya actividad.

- **SISTEMA DE TIEMPO REAL:** Se puede definir como aquel que controla un ambiente recibiendo datos, procesándolos y devolviéndolos con la suficiente rapidez como para influir en dicho ambiente en ese momento.

"Con la suficiente rapidez", esto es algo **CARACTERÍSTICO** de los siguientes sistemas:

- **Sistema de control de proceso:** se utiliza para verificar y controlar refinerías, procesos químicos y operaciones de maquinado.
- **Sistema de cajeros automáticos:** para depósitos y retiros sencillos.
- **Sistemas de alta velocidad para adquisición de datos:** obtienen datos de telemetría a altas velocidades, satélites en órbita, o computadoras que capturan cantidades enormes de datos de experimentos de laboratorio.
- **Sistemas de guías de proyectiles:** los sistemas computacionales que deben rastrear la trayectoria de un proyectil y hacer ajustes continuos a la orientación y empuje de los propulsores.
- **Sistemas de conmutación telefónica:** son sistemas computacionales que controlan la transmisión de voz y datos en miles de llamadas telefónicas detectando los números marcados, condiciones de ocupado y todas las demás condiciones de una red telefónica típica.
- **Sistemas de vigilancia:** Sistemas computacionales que detectan los signos vitales de diversos pacientes por ejemplo: temperatura y pulso, y son capaces ya sea de ajustar el medicamento administrado o de hacer sonar la alarma si los signos vitales se mantienen fuera de ciertos límites predeterminados.

Otra característica que diferencia a los sistemas de tiempo real de sistemas en línea es que estos últimos suelen interactuar con las personas, mientras que los sistemas de tiempo real usualmente interactúan tanto con personas como con un ambiente que generalmente es autónomo y a menudo hostil.

**CAPITULO II**

Los sistemas de tiempo real se caracterizan por lo siguiente:

- Simultáneamente se lleva a cabo el proceso de múltiples actividades.
- Se asignan prioridades diferentes a diferentes procesos, algunos requieren servicio inmediato mientras otros se pueden aplazar por periodos razonables.
- Se interrumpe una tarea antes de concluirla, para comenzar otra de mayor prioridad.
- Existe gran comunicación entre tareas, dado que muchas tratan diferentes aspectos de un proceso general.
- Existe acceso simultaneo a datos comunes, tanto en memoria como en el almacenamiento secundario, por lo cual se requiere de un elaborado proceso de sincronización y semáforos para asegurar que los datos comunes no se corrompan.
- Existe un uso y asignación dinámicos de memoria RAM en el sistema computacional, dado que a menudo resulta poco económico asignar suficiente memoria fija para manejar situaciones pico de alto volumen.

**..II.15 QUÉ ES UN SISTEMA DE INFORMACIÓN.**

Todo sistema organizacional depende, en mayor o menor medida, de una entidad abstracta denominada sistema de información. Este sistema es el medio por el cual los datos fluyen de una persona o departamento hacia otros y puede ser cualquier cosa, desde la comunicación interna entre los diferentes componentes de la organización y líneas telefónicas, hasta sistemas de cómputo que generan reportes periódicos para varios usuarios.

**Sistema de información:** Es un conjunto de componentes (computadoras, periféricos, software, métodos, procedimientos y usuarios) que trabajan juntos para conseguir un objetivo, transformando o procesando elementos de entrada al sistema para producir información, reportes y otras salidas en una organización.

El término datos se define como un conjunto de hechos no estructurados, que forman las entradas requeridas para un sistema de información. Información, por otro lado, se define como ciertos datos selectos que representan la salida o producto de un sistema y que tienen sentido o significado para el usuario de dicho sistema. En términos simples, entonces, la función del sistema es transformar datos en información.

## **II.16 QUE HACE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN.**

Un Sistema de información realiza tres actividades fundamentales. En primer término, recibe datos de fuentes internas o externas como elementos de entrada; después, actúa sobre los datos transformándolos para producir una salida. Finalmente, el sistema produce la salida que es la información para el futuro usuario, en la **Figura II.11** se puede observar estas tres actividades.

La administración en cualquier sistema de organización, opera sobre la base de la información que tiene acerca de sus entornos interno y externo. La información que tienen las personas que deciden es lo que genera las decisiones referentes a las actividades presentes y futuras de la organización o subsistema de su consideración. El sistema de información debe ser capaz de proporcionar información para la toma de decisiones necesarias en un entorno competitivo.

La administración consiste en el uso de información para tomar decisiones. Puesto que la información utilizada en una decisión particular, puede afectar de manera significativa a la operación futura de la empresa, es vital que sea la mejor y la más apropiada.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

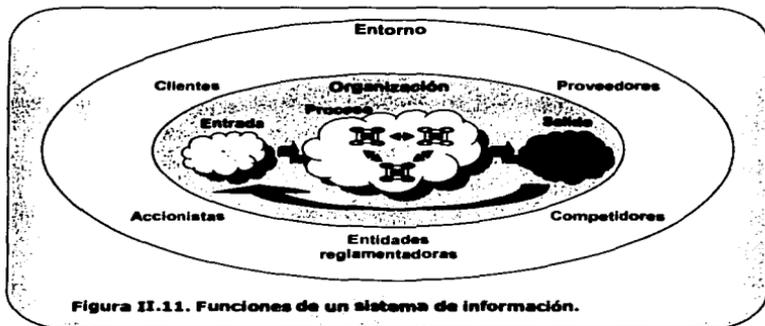
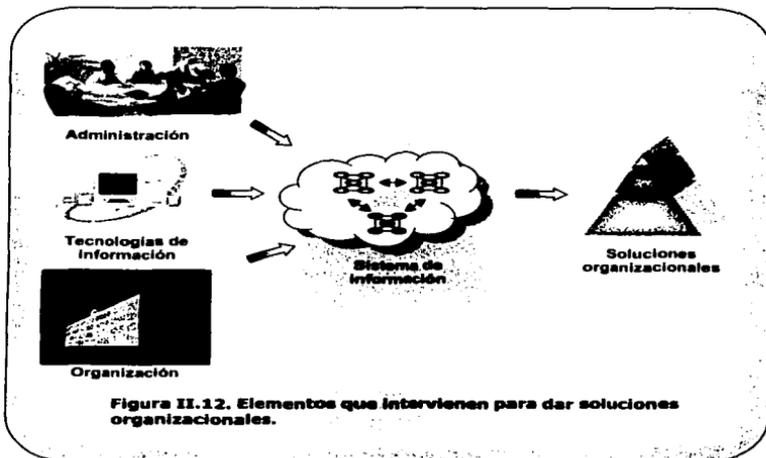


Figura II.11. Funciones de un sistema de información.

## II.17. PERSPECTIVA DE NEGOCIOS EN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN.

Desde el punto de vista de negocios y administración, los sistemas de información son mucho más que un aparato de insumo-procesamiento-producto que operan en vacío. Desde el punto de vista de negocios, un sistema de información es una solución de organización y administración basada en la tecnología de información, un reto que surge del medio ambiente. Un administrador debe conocer en amplitud las tecnologías de la organización, administración e información en los sistemas como se puede apreciar en la **Figura II.12**. Los sistemas de información son parte de las instituciones, de hecho, para algunas empresas como las de investigación de crédito, sin tales sistemas no habría negocio.



## II.18 TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.

Los sistemas de información se clasifican de acuerdo a las diferentes características que posee cada uno de ellos. El objetivo de algunos es respaldar las actividades a nivel operativo, mientras que el de otros es tomar decisiones más difíciles, identificándose con frecuencia con la gerencia de alto nivel. Como se indica en la **Tabla II.3** las categorías son: sistemas para el procesamiento de transacciones, sistemas de manejo de información y sistemas para el apoyo de decisiones.

II.3 las categorías son: sistemas para el procesamiento de transacciones, sistemas de manejo de información y sistemas para el apoyo de decisiones.

CATEGORÍA DEL SISTEMA	CARACTERÍSTICAS
Sistemas de procesamiento de transacciones	Operan con el procesamiento basado en computadores los procedimientos comunes.
Sistemas de información administrativa.	Proporcionan información para apoyar situaciones de decisiones bien estructuradas; en los cuales se pueden anticipar los requerimientos de información comunes.
Sistemas de soporte de decisiones	Proporciona información a los gerentes que deben emitir un juicio respecto a una situación en particular; apoya a quienes toman decisiones en las situaciones que no están bien estructuradas.

Tabla II.3. Clasificación de sistemas de información.

### II.18.1 SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE TRANSACCIONES.

La finalidad de los sistemas de procesamiento de transacciones es mejorar las actividades rutinarias que se realizan en una empresa y de las que depende toda la organización. Una transacción es cualquier suceso o actividad que afecta a toda la organización <sup>18</sup>.

Las rutinas describen qué buscar en cada transacción, los pasos y procedimientos a seguir, y lo que debe de hacerse en caso de que se presente una excepción.

Los sistemas de procesamiento de transacciones están orientados a la información interna de la organización, en periodos relativamente cortos; la toma de decisiones en función de esta información es muy baja. La función en sí que se llama "procesamiento de transacciones" se funda en la operación metódica de cualquier empresa u organización. Las 5 razones para el procesado de transacciones son: clasificación, cálculo, distribución, resumen y almacenamiento.

- Clasificación: implica el agrupar los datos según características comunes.

- **Distribución u Ordenación:** consiste en disponerlos según una secuencia o sucesión.
- **Síntesis o resumen:** reduce gran cantidad de datos de transacciones a una forma más breve y concisa.
- **Almacenamiento:** se refiere al registro de sucesos o eventos que afectan a sus operaciones.

Estas actividades operacionales están presentes en cualquier organización de forma reiterada, y poseen todas ellas unas características comunes, como son:

- Hay un gran volumen de transacciones repetitivas.
- Hay gran similitud entre dichas transacciones.
- Los procedimientos para el procesamiento de estas transacciones, está bien definido y se puede describir con detalle.
- Existen muy pocas excepciones a los procedimientos normales.

La característica más importante de estos sistemas es su gran facilidad para manejar procesos muy bien estructurados y de rutina que las computadoras pueden manejar fácilmente, estos sistemas están orientados hacia operaciones y deben brindar velocidad y exactitud. Estos procedimientos se pueden repetir muchas veces durante un día, una semana o un mes.

Los sistemas de información de procesamiento de transacciones, sustituyen con el procesamiento por computadora a los procedimientos manuales del mantenimiento de registros, la **Figura II.13** muestra estos sistemas.

El procesamiento de transacciones sigue una secuencia; cada una de las actividades en dicha secuencia conduce a una o más de diferentes transacciones. La duración de cada una de las actividades depende de las características del sistema.

- **Captura de datos:** Al haber una transacción, los datos referentes a los eventos deben ser capturados y registrados.
- **Procesamiento de las transacciones:** Durante el proceso los datos son validados y manipulados de acuerdo con el manual o procedimientos automáticos diseñados para que detecte y evite errores.
- **Mantenimiento del archivo:** La ejecución de transacciones nos lleva al mantenimiento de los archivos maestros. Este archivo debe ser actualizado cuando tenga efecto una transacción.
- **Informes:** Durante el procesamiento, se puede preparar una salida seleccionada.



## II.18.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA.

En cualquier organización se deben tomar decisiones sobre muchos asuntos que se presentan con regularidad y para hacerlo se requiere de cierta información, con frecuencia la información proporcionada se combina con otra de naturaleza externa.

Dado que los procesos de decisión están claramente definidos, entonces se puede identificar la información necesaria para formular las decisiones.

Los Sistemas de Información Administrativos (MIS) ayudan a los directivos a tomar decisiones y resolver problemas. La necesidad de tomar cada una de estas decisiones se presenta con frecuencia y, por tanto, la información necesaria para ello debe prepararse con regularidad <sup>17</sup>.

En este tipo de sistemas se dice que se toman decisiones estructuradas, este aspecto estructurado se refiere al hecho de que los administradores conozcan de antemano los factores que deben tenerse en cuenta para la toma de decisiones, así como las variables con influencia mas significativa sobre el resultado de una decisión (buena o mala).

Estos sistemas también son llamados sistemas de reportes a la gerencia o sistemas de información gerencial, básicamente se enfocan al apoyo para la toma de decisiones cuando los requerimientos de información pueden ser identificados de antemano.

Los sistemas de información gerencial pueden extraer datos de diferentes partes de la organización e integrarla con el objeto de ayudar a quien ha de tomar decisiones.

El objetivo de algunas aplicaciones de los sistemas de información es apoyar a las decisiones que toman los gerentes. Proporcionan una información precisa, confiable y válida, siempre que se requiera dicha información.

Un MIS es un sistema integrado que proporciona información con el objeto de apoyar la planeación, el control y las operaciones de una organización. Ayuda en las operaciones, la administración y la toma de decisiones proporcionando información orientada al pasado, presente y futuro con respecto a las operaciones internas y la inteligencia externa, la **Figura II.14** muestra este tipo de sistemas.

Un MIS está organizado para que condense datos seleccionados del procesamiento de transacciones y del ambiente de la organización (competencia, leyes y economía) con el fin de desarrollar información útil en la administración. Un MIS puede ser descrito como una metodología para apoyar la solución de problemas estructurados y la toma de decisiones. Los informes de estos sistemas pueden ser de dos tipos:

- **Resumen:** La información está ordenada, clasificada y resumida, para indicar tendencias.

<sup>17</sup> Sistemas de Información para la Administración, 3ª edición, James A. Senn, pag. 457, 1990.

- Excepciones: Filtran los datos, incluyendo sólo los que presentan un desvío respecto a cierta norma o parámetro.

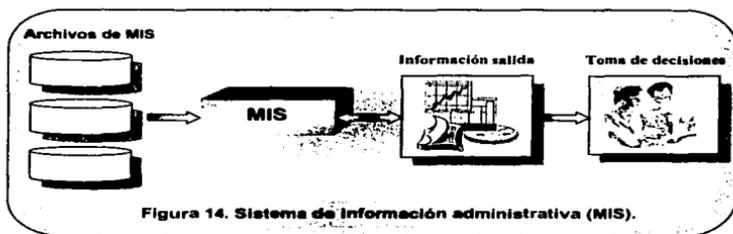


Figura 14. Sistema de información administrativa (MIS).

### II.18.3 SISTEMAS DE APOYO PARA LA DECISIÓN.

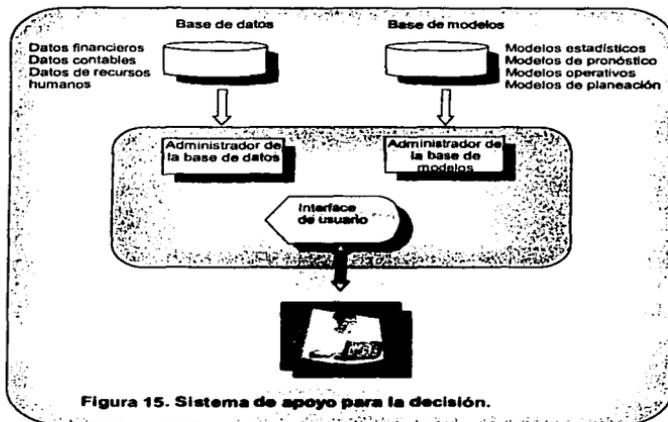
Los sistemas para el soporte a las decisiones ayudan a los directivos que deben tomar decisiones no muy estructuradas, también denominadas no estructuradas o decisiones semiestructuradas<sup>18</sup>. Una decisión se considera no estructurada si no existen procedimientos claros para tomarla y tampoco es posible identificar, con anticipación, todos los factores que deben considerarse en la decisión.

Los sistemas para el soporte a decisiones deben tener una flexibilidad mayor que los demás sistemas de información, debido al aspecto cambiante de la solicitud de información. El usuario debe ser capaz de solicitar informes definiendo su contenido y especificando la forma para producir la información. Un factor clave en el uso de estos sistemas es determinar la información necesaria, estos sistemas ayudan pero no reemplazan al directivo.

Son sistemas de información cuyo propósito es auxiliar a los administradores con las decisiones únicas que no se repiten y que carecen relativamente de estructura. Existen a fin de responder a condiciones inesperadas y propias de la información. Estos

<sup>18</sup> Sistemas de Información para la Administración, 3ª edición, James A. Senn, pag. 489, 1990.

sistemas son particularmente importantes para los altos niveles de la dirección, que deben tratar constantemente problemas cambiantes y tomar decisiones en casos que surgen de improviso o cuando únicamente algunos de los detalles más importantes de las situaciones son conocidos, la **Figura II.15** muestra este tipo de sistemas.



**Figura 15. Sistema de apoyo para la decisión.**

Se utilizan con más frecuencia en los niveles de la Alta Gerencia, donde la toma de decisiones no es rutinaria y ni está bien estructurada.

En el ambiente de un DSS (del inglés, Decisión Support Systems) el problema bajo estudio cambia constantemente, ya sea por nuevos conjuntos de condiciones que representan oportunidades únicas, situaciones no recurrentes ó debido a que el problema cambia a medida que se amplía la experiencia de las personas que toman las decisiones.

Un DSS debe tener integrada la flexibilidad para poder responder a las definiciones de problemas cambiantes. Los datos necesarios para generar la información pueden encontrarse en diferentes archivos o bases de datos. Las partes de un DSS son las siguientes:

- **Interfaz:** Proporciona una manera para que el usuario pueda interactuar con el sistema.
- **Subsistema del modelo:** maneja el almacenamiento y la recuperación del modelo por ser una parte integral del apoyo de decisiones. El subsistema del modelo proporciona la capacidad para almacenar y recuperar modelos.
- **Subsistema de datos:** incluye medios para recuperar y procesar los datos que se encuentran en las bases de datos formales, así como las herramientas para administrarlos.

Las características de estos sistemas son:

- Fuentes internas tradicionales y no tradicionales.
- Fuentes externas a la organización.
- Flexibilidad de presentación de reportes.
- Permite estilos de decisión individuales.
- Orientación gráfica.
- Periodos largos en la consideración de los datos.

## **II.18.4 SISTEMAS EXPERTOS.**

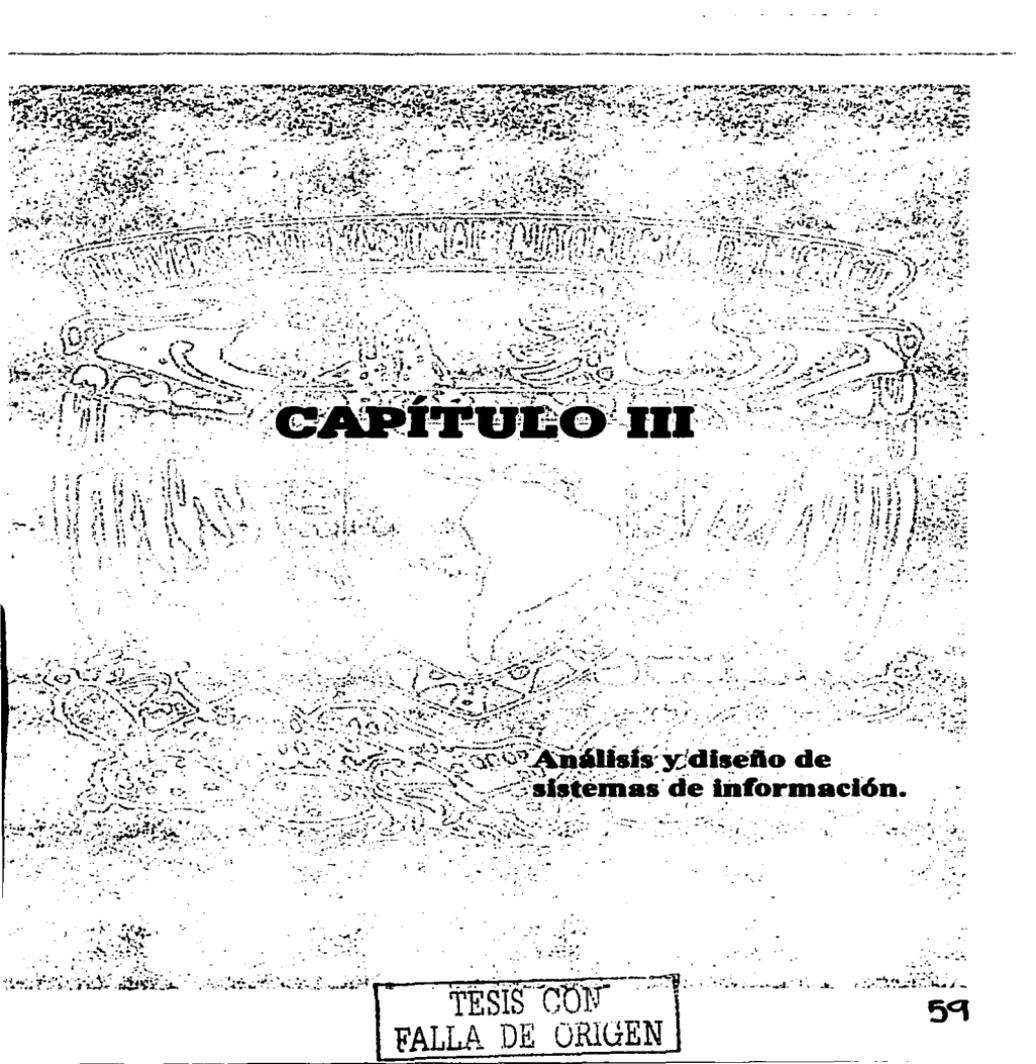
Un sistema experto es un tipo de sistema especial de sistemas de información, este sistema captura y utiliza el conocimiento de un experto en campos limitados del conocimiento y experiencia, para la solución de un problema particular de la organización. A diferencia de los sistemas de apoyo a las decisiones, que finalmente deja al responsable que tome las decisiones, un sistema experto selecciona la mejor solución al problema o al tipo de específico de problemas.

Algunas características comunes de los sistemas expertos son las siguientes:

- Llevan a cabo algún trabajo de solución de problemas para los seres humanos.
- Usan el conocimiento en forma de reglas o marcos.
- Interactúan con los seres humanos.
- Pueden considerar simultáneamente diversas hipótesis.

En el transcurso de este capítulo se mencionó lo importante que es la información y los atributos mas importantes, se explico brevemente el funcionamiento de las organizaciones teniendo como base a la información, posteriormente se introdujo la definición de sistema para así comprender el significado y los elementos que componen al un sistema de información.

En el próximo capítulo se mencionarán algunas de las metodologías utilizadas para el desarrollo de sistemas, encontrándose entre ellas la metodología ENALM.



## **CAPÍTULO III**

**Análisis y diseño de  
sistemas de información.**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**CAPÍTULO III****III.1. EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS.**

Se puede considerar desde un punto de vista general, que el desarrollo de sistemas esta compuesto por dos grandes componentes, que hacen posible el proceso de desarrollo de un sistema de información, estos componentes son: el análisis de sistemas y el diseño de sistemas. El desarrollo de sistemas se refiere a todas las actividades que entran en la producción de una solución de sistemas de información para un problema o una oportunidad organizacional.

A grandes rasgos el análisis de sistemas comprende el proceso de clasificación e interpretación de hechos, diagnóstico de problemas y empleo de la información, con el propósito de recomendar mejoras al sistema actual.

El diseño de sistemas es el proceso de planificar, reemplazar o complementar un sistema organizacional existente. Antes de llevar a cabo esta planeación es necesario comprender el sistema anterior.

Al realizar el análisis del sistema, se debe comprender cómo trabaja el sistema actual y cuál es el flujo de la información en todo el sistema. Después de haber reunido todos los hechos, se debe determinar cómo y dónde un sistema de información es benéfico. Ha esta acumulación de información comúnmente se le denominada estudio del sistema, este proceso de estudio es la parte que precede a todas las demás actividades del análisis.

Una vez que se ha tomado la decisión de implantar un sistema, se desarrolla un plan. El plan incluye todas las características de diseño del sistema tales como: las necesidades de captura de nuevos datos, especificaciones de archivo, procedimientos de operación y necesidades de equipo y personal.

En el análisis se debe valorar de manera cuidadosa, las necesidades futuras de la organización y los cambios que deben considerarse para satisfacer esas necesidades. El análisis especifica qué es lo que el sistema debe hacer. El diseño establece el cómo alcanzar el objetivo.

El análisis de sistemas, debe tomar en cuenta los siguientes puntos:

1. Comprender los detalles de una situación y decidir si es deseable o factible una mejora.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CAPÍTULO III

2. Estudiar un proceso y evaluarlo. En algunas ocasiones no sólo no se necesita un cambio sino que éste tampoco es posible.
3. Se debe trabajar en los problemas de la organización. Cualquier sugerencia debe primero considerarse si beneficiará o perjudicará a la organización.

### III.2. LOS PARTICIPANTES EN EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.

Al realizar un sistema de información, intervienen muchas personas de forma individual o en grupo, que van desde el personal que manejará el sistema, así como aquellos que de alguna u otra manera se relacionan para llegar a tener el sistema completo, como pueden ser analistas, diseñadores y programadores como se muestra en la **Figura III.2.1**. Entre algunas otras personas que intervienen para realizar un sistema, se mencionan a continuación las que se consideran más importantes.

**Usuario:** El participante más importante en el desarrollo de los sistemas, es alguien que es conocido como usuario. El usuario es aquel (o aquellos) para quien se construye el sistema. Es la persona a la que se tendrá que entrevistar, a menudo con gran detalle, a fin de conocer las características que deberá tener el nuevo sistema para poder tener éxito.

Los usuarios se pueden clasificar en cuatro tipos:

Tipo de Usuario Administrativo	Características
Usuarios Activos	Opera el sistema, interacción directa o través del equipo de sistemas.
Administradores	Supervisa y controla el sistema y tiene las actividades y responsabilidades de la organización de controlar las actividades del sistema.
Directivos	Incorporan los usos estadísticos y comparativos de los sistemas de información en los planes y estrategias de la organización. Evalúan los riesgos originados por fallas en los sistemas de información.

Tabla 1. Clasificación de usuarios de sistemas de información.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CAPÍTULO III

**El analista de sistemas:** La persona cuyo trabajo consiste en centralizar el desarrollo del sistema en su conjunto es el analista de sistemas. Es decir, el trabajo que el analista efectúa es recopilar los datos necesarios del sistema actual y el desarrollo de planes para nuevos sistemas. Esta tarea no es fácil, ya que deben ser satisfechas las necesidades de muchas personas. En un sentido más amplio, el analista desempeña varios papeles entre ellos se pueden mencionar los siguientes:

- **Arqueólogo y escribano:** Como analista, una de las principales labores es descubrir detalles y documentar la política de una organización, que pudiera existir sólo como "tradiciones tribales" transmitidas de generación a generación por los usuarios.
- **Innovador:** El analista debe distinguir entre síntomas, problemas del usuario y causas. Con sus conocimientos de la tecnología de las computadoras, el analista debe ayudar al usuario a explorar aplicaciones novedosas y más útiles de las computadoras.
- **Mediador:** A menudo el analista se encuentra con diferentes tipos de usuarios, los cuales frecuentemente están en desacuerdo entre sí. La labor primordial del analista es obtener un consenso entre ellos y su opinión propia.
- **Jefe de proyecto:** En ocasiones el analista es también el encargado de tener una administración integral del proyecto, debido a su experiencia en el trabajo de sistemas.

**Diseñadores de sistemas:** El diseñador de sistemas es quien recibe los resultados del trabajo de análisis: su trabajo es transformar la petición de un sistema, libre de consideraciones de tecnología, emanada de los requerimientos del usuario, en un diseño arquitectónico de alto nivel que servirá de base para el trabajo de los programadores.

En muchos casos, el analista y el diseñador son la misma persona o el mismo grupo unificado de personas. Aun cuando sean personas distintas, es importante que se mantengan en contacto directo a lo largo de todo el proceso de análisis y diseño.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CAPÍTULO III

**Los programadores:** son aquellos que tienen la responsabilidad de escribir el código del software y enlazar los elementos técnicos del sistema para hacerlo totalmente operativo.

En algunos proyectos, los papeles de analista, diseñador y programador se combinan, de tal manera que una sola persona hace tanto el papel de analista como el de diseñador y por tanto interactúa con el programador. O pudiera suceder que una sola persona realice la labor de diseñador y la de programador ó inclusive los tres papeles.

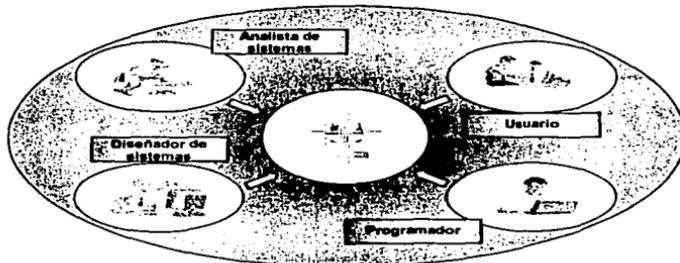


Figura II.2.1. Personas que intervienen directamente en el desarrollo de un sistema de información.

### III.3. PRINCIPALES RAZONES PARA INICIAR PROYECTOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.

La **Tabla III.3.1** muestra algunas de las causas por las cuales las organizaciones toman la decisión de realizar sistemas de información en función de los parámetros mejorables de ésta.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CAPÍTULO III

Capacidad	Explicación
Mayor velocidad de procesamiento	Uso de la capacidad inherente de la computadora para efectuar cálculos, ordenar, recuperar datos e información y efectuar repetidamente la misma tarea con mayor velocidad que los seres humanos.
Incremento en el Volumen	Proporcionar la capacidad para procesar una cantidad mayor de actividades, tal vez para aprovechar nuevas oportunidades de tipo comercial.
Recuperación más rápida de la información	Localización y recuperación de información del sitio donde se encuentra simultáneamente. Llevar a cabo búsquedas complejas.
Monitoreo de los costos	Seguimientos de los costos de mano de obra, bienes e instalaciones, para determinar su evolución en relación con lo esperado.
Reducción de costos	Uso de la capacidad de cómputo, para procesar datos con un costo menor del que es posible con otros métodos, al mismo tiempo que se mantienen la exactitud y los niveles de desempeño.
Ventaja competitiva	Modificar los servicios proporcionados y relación con los clientes, de tal forma que ellos no opten por cambiar de proveedor.
Atraer clientes	Disminuir las posibilidades de que los competidores tengan acceso al mismo mercado, como consecuencia de la forma en que la organización utiliza sus sistemas de información.
Dejar fuera la competencia	Cambios con precios, servicios, condiciones de entrega o relaciones entre los proveedores y la organización para beneficio de ésta.
Mejores acuerdos con los proveedores	Introducción de nuevos productos con características que utilizan o son influenciadas por la tecnología de la información.
Desarrollo de nuevos productos	

Tabla III.3.1. Principales razones para iniciar proyectos de

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**CAPÍTULO III****III.4. PRINCIPALES RAZONES PARA NO COMPUTARIZAR SISTEMAS.**

Cuando se presenta la posibilidad de realizar un sistema de información, se puede suponer que deberá de computarizarse, y el usuario con quien se interactúa, generalmente supondrá tal predisposición. En la mayoría de los casos, se puede determinar si tiene sentido utilizar una computadora, para llevar a cabo las funciones del sistema, sólo tras haber modelado su comportamiento esencial, y esto se hace estudiando del sistema.

Existen muchas razones por las cuales un sistema no debiera de computarizarse, las más comunes se mencionan a continuación:

- **COSTOS:** puede ser más barato llevar a cabo las funciones y almacenando de la información de la forma en que se realiza actualmente.
- **CONVENIENCIA:** un sistema automatizado puede ocupar demasiado espacio o bien consumir demasiada electricidad, o bien ser una molestia.
- **SEGURIDAD:** si el sistema de información mantiene datos confidenciales, el usuario pudiera no creer que el sistema sea lo suficientemente seguro, tal vez desea mantener la información físicamente protegida y bajo llave.
- **FACILIDAD DE MANTENIMIENTO:** el usuario puede argumentar que un sistema de información computarizado sería costeable, excepto por el hecho de que no hay ningún miembro del personal que puede encargarse del mantenimiento de hardware y/o software, de manera que nadie podría reparar el sistema si este sufriera un desperfecto, ni habría quién pudiera efectuar cambios o mejoras.
- **POLÍTICAS:** la comunidad usuaria pudiera recelar que las computadoras amenazan con privarla de sus empleos o con volver mecánicos sus trabajos, pero dado que se trata del sistema del usuario sus recelos son de primera importancia. Si no se desea tener un sistema automatizado, se hará todo lo posible para que falle.

**CAPÍTULO III****III.5. ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.**

Los sistemas de información basados en computadoras sirven para diversas finalidades, que van desde el procesamiento de transacciones, hasta proveer la información necesaria para decidir sobre asuntos que se presentan con frecuencia, asistencia a los altos funcionarios y la vinculación entre la información de las oficinas y los datos de la corporación.

En algunos casos los factores que deben considerarse en un proyecto de sistemas de información, tales como el aspecto más apropiado de la computadora o la tecnología de comunicaciones que se va a utilizar, el impacto del nuevo sistema sobre los empleados de la empresa y las características específicas que el sistema debe tener, se pueden determinar de una manera secuencial. En otros casos, debe ganarse experiencia por medio de la experimentación conforme el sistema evoluciona por etapas.

A continuación se mencionan cuatro distintos enfoques para el desarrollo de sistemas de información:

1. Método del ciclo de vida para el desarrollo de sistemas.
2. Método del desarrollo del análisis estructurado.
3. Método del prototipo de sistemas.
4. Método ENALIM.

**III.6. CICLO DE VIDA CLÁSICO.**

El método de ciclo de vida para desarrollo de sistemas es el conjunto de actividades que se utiliza para desarrollar e implantar un sistema de información <sup>19</sup>. Cada una de estas etapas o actividades lleva asociada una serie de tareas que deben de realizarse para producir una salida, esta salida servirá de entrada a la etapa siguiente.

<sup>19</sup> Análisis y diseño de sistemas de información, 2ª edición, James A. Senn, pag. 31, 1992.

## CAPÍTULO III

Al finalizar cada una de las fases, se obtiene una serie de productos (documentos, diagramas, programas) que permite evaluar lo realizado hasta ese momento y continuar con la fase siguiente o modificar algunos aspectos de las fases anteriores.

El ciclo de vida de un proyecto puede tener cinco fases, siete o doce, esto depende de la forma en que se agrupan las etapas, pero seguir siendo todavía de tipo clásico. El método del ciclo de vida para desarrollo de sistemas consta de las siguientes actividades (la **Figura III.6.1** muestra estas actividades):

1. Investigación preliminar
2. Determinación de los requerimientos del sistema
3. Diseño del sistema
4. Desarrollo del software
5. Prueba de los sistemas
6. Implantación y evaluación

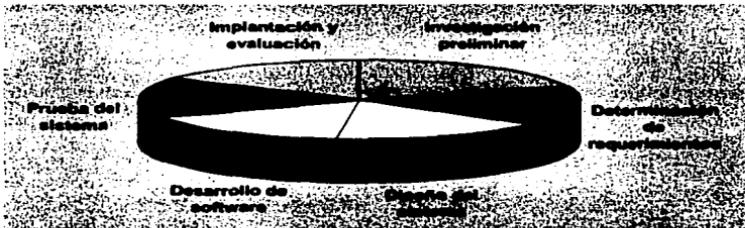


Figura III.6.1. Actividades del ciclo de vida clásico.

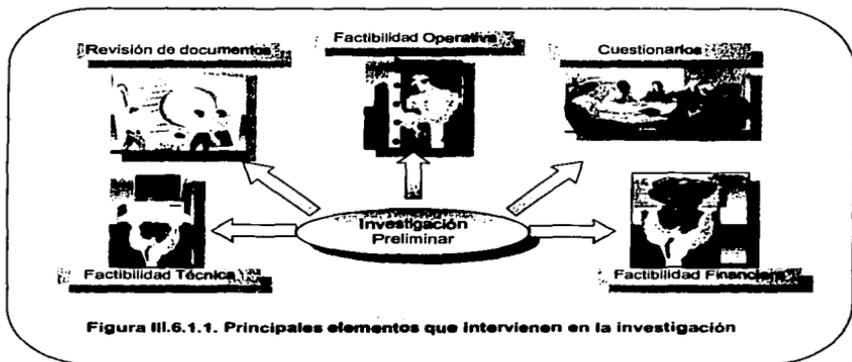
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CAPÍTULO III

## III.6.1. INVESTIGACIÓN PRELIMINAR.

La finalidad de la investigación preliminar es evaluar las solicitudes para el desarrollo de un sistema. No es un estudio de diseño ni tampoco incluye la recolección de detalles para describir el sistema de una empresa. Mas bien, es la reunión de información que permite evaluar los méritos de la solicitud de un proyecto y emitir un juicio, con conocimiento de causa, con respecto a la factibilidad del proyecto propuesto.

Los principales elementos que intervienen en la investigación preliminar se muestran en la **Figura III.6.1.1**.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**CAPÍTULO III****III.6.2. ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS.**

El proceso de adquirir información se denomina, con frecuencia, investigación detallada, debido a que se debe de comprender todas las facetas importantes de parte de la organización que se tienen bajo estudio. En esta actividad se trabaja con los empleados y administradores, para estudiar los procesos de la empresa.

Las investigaciones detalladas requieren del estudio de manuales y reportes, la observación en condiciones reales de las actividades de trabajo y, en algunas ocasiones, muestras de formas y documentos con el fin de comprender el proceso en su totalidad. Conforme se reúnen los detalles, se estudian los datos sobre requerimientos, con la finalidad de identificar las características que debe tener el nuevo sistema, incluyendo la información que se debe producir junto con las características operacionales como controles de procesamiento, tiempos de respuesta y métodos de entrada y salida.

El objetivo del análisis de sistemas es comprender situaciones, no resolver problemas. Por tanto se debe hacer hincapié en la investigación y el cuestionamiento para conocer cómo opera el sistema e identificar los requerimientos que tienen los usuarios para modificarlo o proponer uno nuevo.

El estudio de un sistema para conocer cómo trabaja y dónde es necesario efectuar mejoras, se le conoce como determinación de requerimientos. Los estudios de sistemas dan como resultado una evaluación de la forma como trabajan los métodos empleados y si es necesario o posible realizar ajustes.

**III.6.3. DISEÑO DEL SISTEMA.**

El diseño de un sistema de información, produce los detalles que establecen la forma en la que el sistema cumplirá con los requerimientos identificados durante la fase de análisis. En esta se usa la información que se recolectó con anterioridad y se elabora el diseño lógico del sistema; es por esto que, comúnmente a esta etapa se le conoce como diseño lógico.

**CAPÍTULO III**

El diseño de sistema también indica los datos de entrada, aquellos que serán calculados y los que deben ser almacenados. Se escriben con todo detalle los procedimientos de cálculo los datos individuales. Los procedimientos que se escriben indican cómo procesar los datos y producir las salidas.

Los documentos que contienen las especificaciones de diseño representan a éste de muchas maneras (diagramas, tablas y símbolos especiales).

Los diseñadores son los responsables de transmitir a los programadores las especificaciones de software completas y claramente delineadas.

**III.6.4. DESARROLLO DE SOFTWARE.**

En esta etapa se desarrolla el software que efectuará todas las funciones requeridas de acuerdo a la información obtenida con anterioridad. Se realiza la documentación de los programas y se proporciona una explicación de cómo y por qué ciertos procedimientos se codifican en determinada forma. Es importante mencionar que la documentación es esencial para probar el programa y llevar acabo el mantenimiento una vez que la aplicación se encuentra instalada. La documentación le dirá al usuario cómo operar el software, y así también, qué hacer en caso de presentarse algún problema.

**III.6.5. PRUEBA DE SISTEMAS.**

Durante la fase de prueba de sistemas, el sistema se emplea de manera experimental para asegurarse de que el software no tenga fallas, es decir que funciona de acuerdo con las especificaciones y la forma en que los usuarios esperan lo que haga.

El objetivo es comprobar que no se hayan producido errores en alguna de las fases anteriores.

## CAPÍTULO III

Se alimentan como entradas conjuntos de datos de prueba para su procesamiento y después se examinan los resultados. La prueba puede hacerse por personal externo al desarrollo de software con el propósito de hacerlo más confiable.

### III.6.6. IMPLANTACIÓN Y EVALUACIÓN.

La implantación es el proceso de verificar e instalar nuevo equipo, entrenar a los usuarios, instalar la aplicación y construir todos los archivos de datos necesarios para utilizar el software.

Con el paso del tiempo las organizaciones y los usuarios cambian, por consiguiente, se debe de dar mantenimiento a las aplicaciones; realizar cambios y modificaciones en el software, archivos, documentación o procedimientos para satisfacer las nuevas necesidades de los usuarios. Dado que el ambiente de las organizaciones experimenta cambios de manera continua, los sistemas deben mantenerse siempre en constante mantenimiento, en este sentido la implantación es un proceso en constante evolución.

### III.7. ANÁLISIS ESTRUCTURADO.

En ocasiones se dificulta comprender de manera completa sistemas grandes y complejos, el método de desarrollo del análisis estructurado tiene como finalidad superar esta dificultad por medio de:

1. La división del sistema en componentes, y
2. La construcción de un modelo del sistema.

## CAPÍTULO III

El análisis estructurado es un método para el análisis de sistemas manuales o automatizados, que conduce al desarrollo de especificaciones para sistemas nuevos o para efectuar modificaciones a los ya existentes. El método incorpora elementos tanto de análisis como de diseño.

Es un método para modelar los componentes de un sistema por medio de símbolos gráficos. Al preparar un modelo como este se hace hincapié en los hechos y no en la forma en que éstos se llevan a cabo. El enfoque se dirige hacia los aspectos lógicos más que a los físicos del sistema.

El análisis estructurado se concentra en especificar lo que se requiere que haga el sistema o la aplicación. No se establece cómo se cumplirán los requerimientos o la forma en que implantará la aplicación. Permite mas bien que se puedan observar los elementos lógicos (lo que hará el sistema) separados de los elementos físicos (computadoras, terminales, sistemas de almacenamiento, etc.), después de esto se puede desarrollar un diseño físico eficiente para la situación donde será utilizado.

El objetivo que persigue el análisis estructurado es organizar las tareas asociadas con la determinación de requerimientos para obtener la comprensión completa y exacta de una situación dada. A partir de aquí se determinan los requerimientos que serán la base de un sistema nuevo o modificado.

En el análisis estructurado la palabra estructura significa que: 1) el método intenta estructurar el proceso de determinación de los requerimientos comenzando con la documentación del sistema existente; 2) el proceso está organizado de tal forma que intenta incluir todos los detalles relevantes que describen al sistema en uso; 3) es fácil verificar cuándo se han omitido detalles relevantes; 4) la identificación de los requerimientos será similar entre varios analistas; 5) los trabajos generados para documentar los sistemas existentes y propuestos son dispositivos de comunicación eficientes.

### III.7.1 ELEMENTOS DEL ANÁLISIS ESTRUCTURADO.

Los elementos del análisis estructurado son símbolos gráficos, diagramas de flujo de datos y el diccionario centralizado de datos.

## CAPÍTULO III

- **Descripción grafica.** El análisis estructurado utiliza símbolos, o íconos, para crear un modelo gráfico del sistema. Los modelos de este tipo muestran los detalles del sistema pero sin introducir procesos manuales o computarizados, archivos en cinta o disco magnético, o procedimientos operativos y programas. Si se seleccionan los símbolos y notación correctos entonces casi cualquier persona puede seguir la forma en que los componentes se acomodarán entre sí para formar el sistema.
- **Diagrama de flujo de datos (DFD).** La descripción completa de un sistema está formada por un conjunto de diagramas de flujo de datos. El modelo original se detalla en diagramas de bajo nivel que muestran características adicionales del sistema. Cada proceso puede desglosarse en diagramas de flujo cada vez más detallados. Esta secuencia se repite hasta que se obtienen suficientes detalles que permiten al analista comprender en su totalidad la parte del sistema que se encuentra bajo investigación.
- **Diccionario de datos.** Todas las definiciones de los elementos en el sistema - flujos de datos, procesos y almacenes de datos - están descritos en forma detallada en el diccionario de datos. contiene las características lógicas de los sitios donde se almacenan los datos del sistema, incluyendo nombre, descripción, alias, contenidos y organización. También identifica los procesos donde se emplean los datos y los sitios donde se necesita el acceso inmediato de la información. Sirve como punto de partida para identificar los requerimientos de las bases de datos durante el diseño del sistema.

### III.7.2. DISEÑO ESTRUCTURADO.

El diseño estructurado también emplea una descripción grafica que se enfoca en el desarrollo de especificaciones del software. La meta del diseño estructurado es crear programas formados por módulos independientes unos de otros desde el punto de vista funcional. Esta técnica facilita el mantenimiento del programa completo cuando surja la necesidad de hacerlo.

El diseño estructurado es una técnica específica para el diseño de programas y no un método de diseño de comprensión. Esta técnica conduce a la especificación de módulos de programa que son funcionalmente independientes.

## CAPÍTULO III

La herramienta principal del diseño estructurado es el diagrama estructurado. Al igual que los diagramas de flujo de datos, los diagramas estructurados son de naturaleza gráfica y evitan cualquier referencia relacionada con el hardware o detalles físicos. Su finalidad no es mostrar la lógica de los programas (que es la tarea de los diagramas de flujo).

Los diagramas estructurados describen la interacción entre módulos independientes junto con los datos que un módulo pasa a otro cuando interacciona con él. A continuación se describen los elementos del diseño esturado:

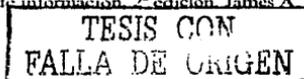
- **Diagrama de estructura de datos.** Este diagrama es una descripción de la relación entre entidades (personas, lugares, eventos y objetos) de un sistema y el conjunto de información relacionado con la entidad. No considera el almacenamiento físico de los datos.
- **Gráfica de estructura.** Herramienta de diseño que muestra con símbolos la relación entre módulos de procesamiento y el software de la computadora. Describe la jerarquía de los módulos componentes y los datos que serán transmitidos entre ellos. Incluye las transformaciones entrada-salida y el análisis de transacciones.

### III.8. MÉTODO DE PROTOTIPOS.

El prototipo es un sistema que funciona, desarrollado con la finalidad de probar ideas y suposiciones relacionadas con el nuevo sistema. Es la primera versión, o iteración, de un sistema de información; es el modelo original. Los usuarios evalúan el diseño y la información generada por el sistema. Se deben esperar cambios a medida que el sistema es utilizado <sup>20</sup>.

El prototipo no contiene todas las características o lleva a cabo la totalidad de las funciones necesarias del sistema final. Más bien incluye elementos suficientes para permitir a las personas utilizar el sistema propuesto para determinar qué les gusta, qué no les gusta e identificar aquellas características que deben cambiarse o añadirse. El proceso de desarrollo y empleo de un prototipo tiene cinco características:

<sup>20</sup> Análisis y diseño de sistemas de información, 2ª edición, James A. Senn, pag. 241, 1992.



**CAPÍTULO III**

1. El prototipo es una aplicación que funciona.
2. La finalidad del prototipo es probar varias suposiciones formuladas por analistas y usuarios con respecto a las características requeridas por el sistema.
3. Los prototipos se crean con rapidez.
4. Los prototipos evolucionan a través de un proceso iterativo.
5. Los prototipos tienen un costo bajo de desarrollo.

Aunque el prototipo es un sistema que funciona, está diseñado para ser modificado con facilidad. La información obtenida con su uso se aplica en un nuevo diseño que se emplea, otra vez, como prototipo y que revela más información valiosa sobre el diseño. El proceso se repite las veces que sea necesario para revelar los requerimientos esenciales del diseño.

El prototipo proporcionará información preliminar sobre funcionalidad del sistema. El prototipo, es en realidad, un modelo piloto o de prueba; el diseño evoluciona con el uso. El método hace que el usuario participe de manera más directa en la experiencia de análisis y diseño.

**III.8.1. APLICACIONES PARA CANDIDATOS DE PROTOTIPOS**

Los prototipos son más eficaces en el desarrollo de sistemas de información cuando se cumplen ciertas condiciones. Cualquiera de las siguientes cinco condiciones sugieren la necesidad de utilizar un prototipo:

- **No se conocen los requerimientos.** La naturaleza de aplicación es tal que existe poca información disponible con respecto a las características que debe tener el sistema para satisfacer los requerimientos de los usuarios.
- **Los requerimientos necesitan evaluarse.** Se conocen los requerimientos aparentes de la información, tanto de los usuarios finales como de la organización, pero es necesario verificarlos y evaluarlos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**CAPÍTULO III**

- **Costos altos.** La inversión de recursos financieros y humanos así como el tiempo necesario para generar la aplicación es sustancial.
- **Alto riesgo.** La evaluación inexacta de los requerimientos del sistema o el desarrollo incorrecto de una aplicación ponen en peligro a la organización, a sus empleados y también sus propios recursos.
- **Nueva tecnología.** El deseo de instalar nueva tecnología ya sea en los campos de la computación, de las comunicaciones de datos u otras áreas relacionadas, abre nueva fronteras para la organización.

En general, los pasos a seguir en el proceso de desarrollo de prototipos (ver **Figura III.8.1.1**) son los siguientes:

1. Identificar los requerimientos de información que el usuario conoce junto con las características necesarias del sistema.
2. Desarrollar un prototipo que funcione.
3. Utilizar el prototipo anotando las necesidades de cambios y mejoras. Esto expande la lista de requerimientos de sistemas conocidos.
4. Revisar el prototipo con base en la información obtenida a través de la experiencia del usuario.
5. Repetir los pasos anteriores las veces que sea necesario, hasta obtener un sistema satisfactorio.

Una vez que se cuenta con la información suficiente proveniente del proceso de construcción del prototipo, se determina como satisfacer los requerimientos ya identificados. En general, se opta por una de las siguientes opciones:

- **Volver a desarrollar el prototipo.** Esta alternativa quizá signifique volver a programar por completo, empezando desde el principio.
- **Implantar el prototipo como sistema terminado.** La eficiencia en el funcionamiento junto con los métodos para interactuar con el usuario son suficientes; esto permite utilizar el sistema tal como está.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CAPÍTULO III

- **Abandonar el proyecto.** En este caso el prototipo ha proporcionado información suficiente para demostrar que no es posible desarrollar el sistema para satisfacer los objetivos deseados dentro del marco de la tecnología existente o de lineamientos económicos u operacionales.
- **Iniciar otra serie de construcción de prototipos.** La información ganada con la experiencia sugiere ya sea un enfoque totalmente distinto o características contrastantes.

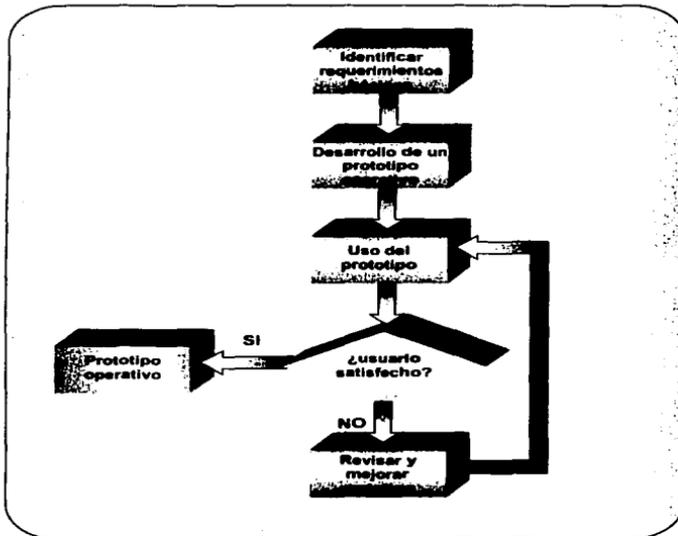


Figura III.6.1.1. Pasos en el desarrollo por Prototipos.

TESIS CON  
FALLA DE CARGEN

## CAPÍTULO III

## III.9. METODOLOGÍA ENALIM.

La metodología ENALIM (Envolving Natural Language Information Model) esta basada en el desarrollo de un sistema, teniendo como base la creación en lenguaje natural de una serie de ocurrencias que describen las productos de salida o internos requeridos. Tiene como principal objetivo el obtener un producto que sea de manera mas entendible para los usuarios y enfocado a tratar de tener una mejor captación del análisis para obtener un diseño sin huecos de por medio. Además de obtener la documentación que es comprensible para el usuario y fomenta su participación desde el inicio, también resulta de ello un sistema flexible, firme y de fácil mantenimiento. La **Figura III.9** muestra este esquema.

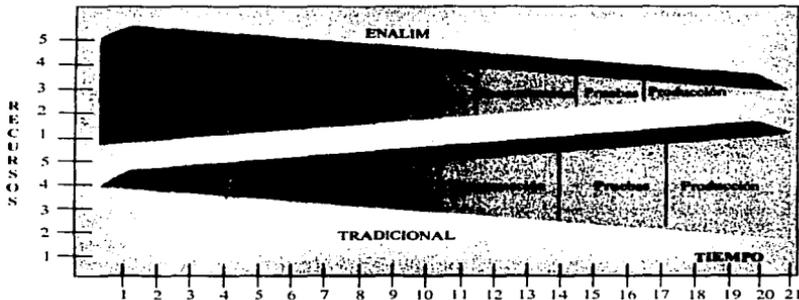


Figura III.9. Tiempo y recursos dedicados en el desarrollo de sistemas.

- ▀ SE PLANTEA CALIDAD, NO REDUCCIÓN DE TIEMPO.
- ▀ MENOR MANTENIMIENTO, MENOS LAGUNAS ANALÍTICAS.
- ▀ MÁS DURACIÓN DEL PRODUCTO.
- ▀ MAYOR ÉXITO.
- ▀ DOCUMENTACIÓN DEL ANÁLISIS PARA CAMBIOS FUTUROS.

TESIS CON  
 FALLA DE URGEN

## CAPÍTULO III

## III.9.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Los sistemas tienen diferentes orígenes y solucionan diferentes problemas que se presentan en las organizaciones en particular, muchas veces se detectan cuando el personal detecta un mal funcionamiento, cuando ya hay uno existente y es inadecuado, cuando se incorpora una nueva tecnología o metodología, cuando existen nuevos planes estratégicos, etc.

Este punto de la metodología consiste en definir estos problemas e identificar las posibles causas que dieron origen a la problemática. También se describe por parte del solicitante del sistema el enfoque y la forma en que determina las implicaciones que esta problemática genera dentro de la organización y así ubicar sus preocupaciones y requerimientos, la **Figura III.9.1** muestra la captación de estos requerimientos.

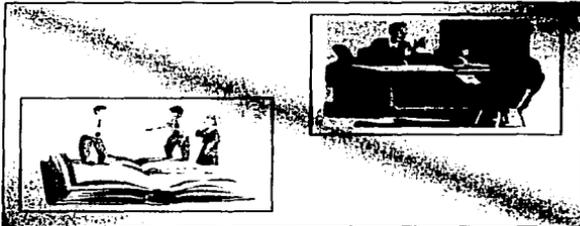


Figura III.9.1. Identificación del problema.

## III.9.2. FUNCIONAMIENTO ACTUAL.

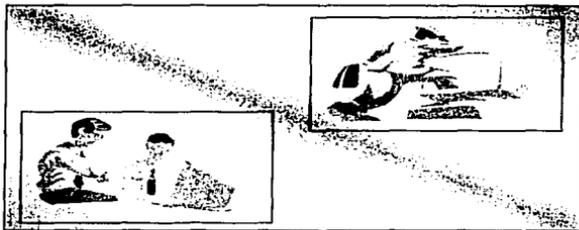
La clave para la construcción de un buen sistema de información es una comprensión profunda de la organización y del sistema existente.

En esta parte de la metodología se identifican a los principales propietarios y usuarios de la información dentro y fuera de la organización. En este punto se puede también identificar brevemente el hardware y el software existentes. Principalmente se

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CAPÍTULO III

identifica la forma de operación del sistema actual, los datos o la información que maneja, la forma en que son utilizados y hacia quién van dirigidos. Esta información es obtenida de diferentes formas como pueden ser algunas de ellas encuestas, entrevistas u observación directa, ver **Figura III.9.2.**



**Figura III.9.2.** Investigación del funcionamiento actual.

### III.9.3. MUESTRA DE LA INFORMACIÓN.

Al determinar el funcionamiento actual de sistema, salen a la vista los documentos que actualmente son utilizados, también el formato que tienen y los datos que contienen cada uno de ellos. Esta información se puede componer de archivos, reportes, oficios o documentos de interés al sistema, ver **Figura III.9.3.**



**Figura III.9.3.** Captación de información relevante.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS NO SALE  
BIBLIOTECA

## CAPÍTULO III

### III.9.4. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE FORMATOS O PRODUCTOS DE SALIDA.

Todos los resultados que arrojará el sistema se definen en este punto, son requerimientos que fueron obtenidos durante todo el proceso anterior, se divide cada producto de salida para posteriormente tener un mejor entendimiento de él como una unidad y así con cada uno de ellos formar un todo.

El análisis de estos productos se hace de una manera individual ya que de esta forma se tiene un mejor entendimiento del sistema. En este punto se identifican también las oraciones compuestas, estas son obtenidas de cada producto en lenguaje natural; es una forma que describe el producto o formato de una manera muy común tanto para el usuario y el analista. Estas oraciones a su vez se pueden descomponer en oraciones simples, esto sucede cuando la oración compuesta se puede descomponer en una oración mas simple y específica que le da significado a los datos y que corresponden a unidades de información en el mundo del usuario, ver **Figura III.9.4.**

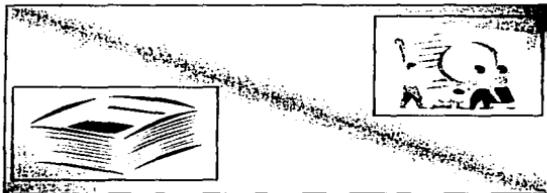


Figura III.9.4. Identificación de productos del sistema.

### III.9.5. TABLAS DE POBLACIÓN.

En este punto se crean las tablas de población, que no son mas que la información más importante de cada una de las oraciones simples que son similares, y que son vaciadas en un formato tabular; aquí se comprenden las posibles variantes de la información, así como, la muestra de población existente para cada oración simple,

## CAPÍTULO III

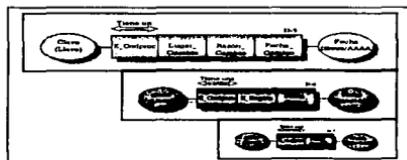
para el llenado de estas tablas es necesario escoger información relevante, ver **Figura III.9.5.**

**Figura III.9.6. Tablas de población.**

### III.9.6. DIAGRAMAS ENALIM PARCIALES Y ENALIM FINAL.

Conociendo cada producto, y sus respectivas tablas de población, se puede crear la representación grafica de ellos, esta representación se le conoce como diagramas ENALIM parciales, cada producto tendrá su respectivo diagrama.

Ya analizados y representados gráficamente cada producto, se realiza la agrupación de todos los diagramas, para llegar a tener un diagrama total que contenga a todos ellos, y así posteriormente realizar los ajustes necesarios, en este momento se realiza una normalización del diagrama que identifique datos idénticos para de ser conveniente hacer la reducción de diagrama, este diagrama se conoce comúnmente como diagrama ENALIM final, ver **Figura III.9.6.**



**Figura III.9.6. Diagramas ENALIM.**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CAPÍTULO III

## III.9.7. NORMALIZACIÓN.

El proceso de normalización fue creado por E. F. Codd en 1970, él fue el creador de las Bases de Datos Relacionales. La normalización se basa en que los datos son independientes de las aplicaciones que los gestionan o manejan y su objetivo es obtener el mayor número de tablas posibles, y que cada tabla contenga los atributos necesarios para representar a la entidad o a la relación entre entidades a la que hace referencia la tabla mediante la unión o conexión de sus claves.

En este punto se busca mantener la mínima redundancia de datos dentro de la estructura creada hasta el momento, ver **Figura III.9.7.**

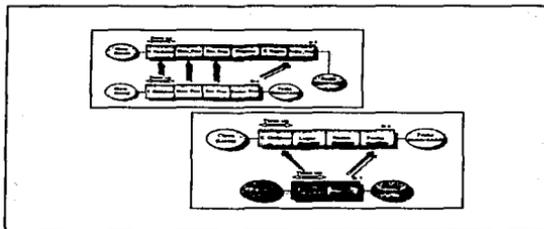


Figura III.9.7. Reducción de Diagramas ENALIM.

## III.9.8. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.

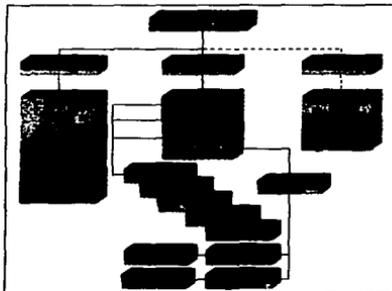
Una vez creadas las estructuras de los diagramas y las tablas de población aplicando la normalización en los datos, se procede a crear el diseño de la base de datos que es la estructura que dará albergue a esos datos para su consulta y/o actualización.

**CAPÍTULO III****III.9.9. DICCIONARIO DE DATOS.**

El diccionario de datos es un catálogo que contiene las definiciones de todos los elementos del sistema en forma individual. El diccionario de datos contiene el nombre principal del elemento, un alias si existe dentro del sistema, la descripción del significado del elemento, el tipo de este elemento, la longitud o el tamaño, el formato o máscara, la validación, un mensaje a dicha validación, la subrutina que contiene al elemento y la tabla que lo contiene.

**III.9.10. MODULARIDAD.**

En este punto se divide el sistema en componentes que tengan algún proceso en común, como pueden ser consultas, reportes, actualizaciones, utilerías, etc. También estos componentes se dividen a su vez en subcomponentes que forman en su conjunto el sistema en general, ver **Figura III.9.10.**

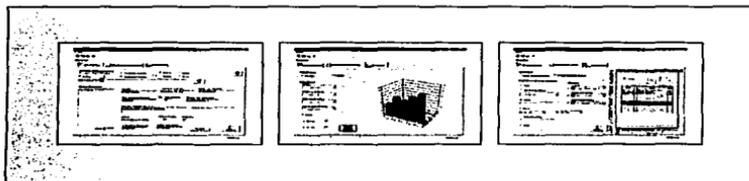


**Figura III.9.10. Módulos del sistema.**

## CAPÍTULO III

**III.9.11. DISEÑO DE PANTALLAS.**

En este punto se crean la interfaz que interactuará con el usuario, se crean las pantallas que cumplen con las especificaciones del usuario y cumplen los resultados del análisis y diseño del sistema, se establece la forma en que el usuario verá realmente el sistema, ver **Figura III.9.11.**

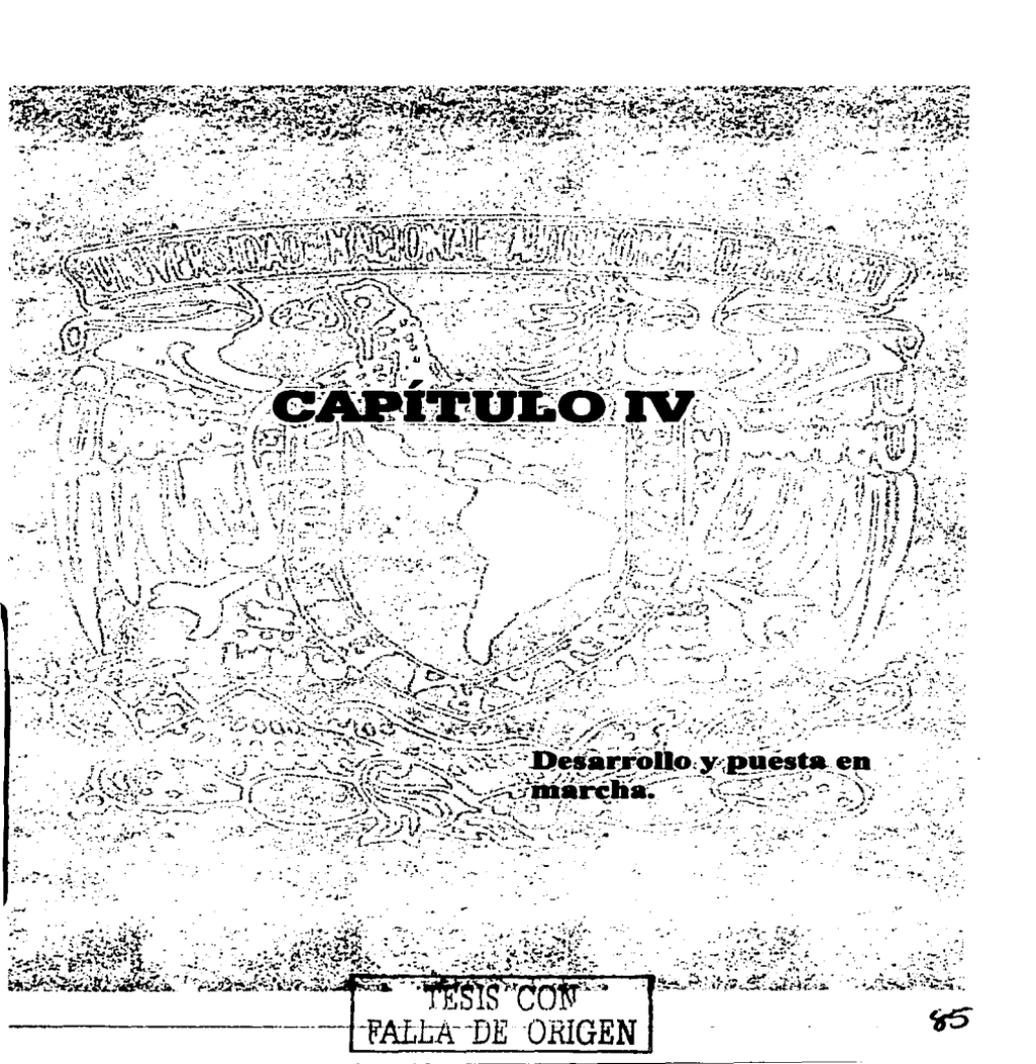


**Figura III.9.11. Diseño de pantallas.**

**III.9.12. DESCRIPCIÓN Y ASIGNACIÓN DE PROGRAMAS.**

En este punto se da una descripción individual para cada programa, se explica la forma en que interviene cada uno de ellos para el funcionamiento del sistema. Esta descripción es manejada comúnmente en una matriz explicativa que contiene la descripción de su funcionamiento, así como sus interacciones con los datos y demás programas (entradas y salidas), se manejan también sus restricciones y mensajes utilizados, todo esto da una explicación breve pero concisa del manejo de toda esta información procesada por cada programa, este conjunto de programas representa a la parte de código del sistema separada por bloques de acuerdo a su función.

En este capítulo se describieron algunas de las metodologías para el desarrollo de sistemas de información, así como una breve descripción en el desarrollo de un sistema basado en la metodología ENALIM, en el siguiente capítulo se verá el desarrollo del sistema de información con esta metodología.



## **CAPÍTULO IV**

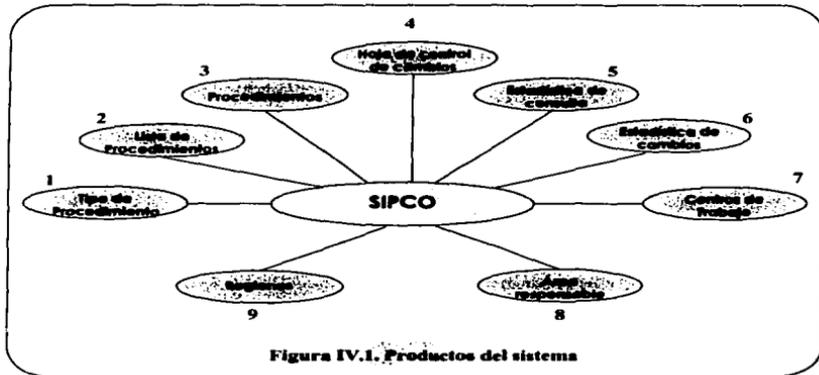
**Desarrollo y puesta en  
marcha.**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## PRODUCTOS DEL SISTEMA.

Una vez estudiado y establecido los requerimientos que surgieron del sistema anterior, es necesario determinar los elementos necesarios para cumplir con los fines que se pretenden al desarrollar el sistema, ha estos fines se les llama productos del sistema.

Los productos del sistema son aquellos que cumplen con estos requerimientos mencionados anteriormente, es decir, son aquellos que muestran que información es utilizada y cual se pretende obtener; son la base para dar comienzo al desarrollo del sistema, en la **Figura IV.1** se observan los productos que intervienen en el desarrollo de este sistema.



**IV.1.- TIPOS DE PROCEDIMIENTOS.**

El tipo de procedimiento establece la clasificación en que se encuentran divididos los documentos, esta clasificación se establece de acuerdo a su ámbito de aplicación dentro de Pemex Exploración y Producción, y consta de 6 diferentes tipos tomando en cuenta al Manual de Calidad, y que agrupan a la totalidad de los documentos (Figura IV.1). A continuación la Figura IV.1.1 muestra la forma en que se presentaran los tipos de procedimientos en el sistema.

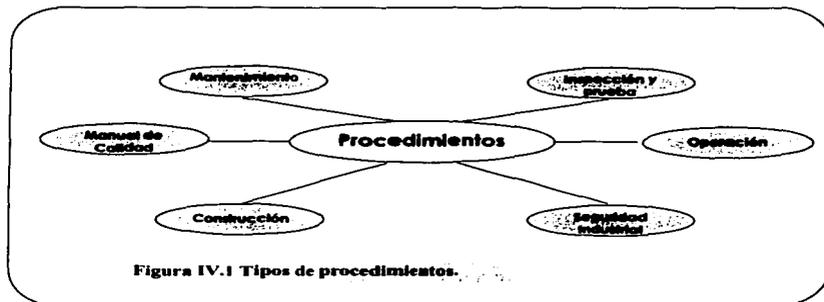


Figura IV.1 Tipos de procedimientos.

(MA)	Mantenimiento
(IP)	Inspección y prueba
(OP)	Operación
(SI)	Seguridad Industrial
(CO)	Construcción
(MC)	Manual de Calidad

Figura IV.1.1 Clasificación de tipos de Procedimientos.

**1.1 RESTRICCIONES PARA EL TIPO DE PROCEDIMIENTO.**

- La **Clave** debe ser de tipo carácter.
- La **Clave** debe ser única.
- La **Clave** no debe permanecer vacía.
- La **Clave** debe ser de una longitud máxima de 2.
- La **Clave** debe estar formada forzosamente por 2 caracteres.
- La **Clave** debe ser siempre escrita con mayúsculas.
- El **Tipo** debe ser carácter.
- El **Tipo** no debe permanecer vacío.
- El **Tipo** debe tener una longitud de 40.

**1.2 ORACIÓN COMPUESTA PARA EL TIPO DE PROCEDIMIENTO.**

La abreviatura con **Clave** MA tiene una clasificación de procedimiento de **Tipo** Mantenimiento.

**1.3 ORACIÓN SIMPLE PARA EL TIPO DE PROCEDIMIENTO.**

La abreviatura con **Clave** MA tiene una clasificación de procedimiento de **Tipo** Mantenimiento.

**1.4 TABLA DE POBLACIÓN PARA EL TIPO DE PROCEDIMIENTO.**

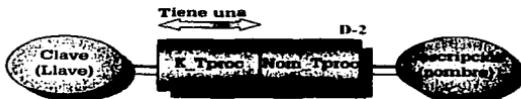
La abreviatura con **Clave** MA tiene una clasificación de procedimiento de **Tipo** Mantenimiento.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Tiene una

ME	Mantenimiento
IP	Inspección y prueba
OP	Operación
CO	Construcción
MC	Manual de Calidad

### 1.5 DIAGRAMA ENALIM PARA EL TIPO DE PROCEDIMIENTO.



### IV.2.- LISTADO DE PROCEDIMIENTOS.

El listado de procedimientos es un catálogo que contiene a todos los procedimientos de los diferentes tipos que hay, que se encuentran a la disposición del personal para su consulta, este catalogo sirve para agilizar la búsqueda de algún procedimiento, así como para informar de la cantidad total de procedimientos de un tipo específico.

## CAPÍTULO IV

Los datos que normalmente contiene este listado son los siguientes: el código del procedimiento, el nombre del procedimiento, el número de revisión y la fecha de última actualización. La **Figura IV.2** muestra forma en que se presentara el listado de procedimientos.

 <b>SUBDIRECCIÓN REGIÓN MARINA NORESTE</b>		PAG. 2 DE 3  15/08/2000	
<b>ACTIVOS DE EXPLOTACIÓN</b>			
<b>LISTA DE PROCEDIMIENTOS SUBELEMENTO MANTENIMIENTO</b>			
<b>CÓDIGO</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>REV.</b>	<b>FECHA</b>
255-25300-AAA-117-017	Mantenimiento al sistema de medición de bombeo neumático (ESFREN)	01	Agosto/2000
255-25300-AAA-117-018	Mantenimiento a horno de calcinamiento	01	Agosto/2000
255-25300-AAA-117-019	Mantenimiento a turbocompresores de gas (TC)	01	Agosto/2000
255-25300-AAA-117-020	Incremento de potencia a turbogeneradores marca Solar, modelos Saturno T-1202, T-1302 y T-1402 a Saturno T-1801	01	Agosto/2000
255-25300-AAA-117-021	Incremento de potencia a turbogeneradores marca Solar, modelo Saturno T-1501, a Saturno T-1801	01	Agosto/2000
255-25300-AAA-117-022	Sustitución de producciones de gas, por cumplimiento de horas de operación	01	Agosto/2000
255-25300-AAA-117-023	Sustitución de cables de potencia, por cumplimiento de horas de operación	01	Agosto/2000
255-25300-AAA-117-024	Sustitución de Cables de Urea en grúas costaleras (GRUAS)	01	Agosto/2000
255-25300-AAA-117-025	Instalación de líneas de aseguramientos (baterías)	01	Agosto/2000
255-25300-AAA-117-027	Desmontaje e instalación de un estrangulador de flujo	01	Agosto/2000
255-25300-AAA-117-028	Procedimiento para sustitución de válvulas	01	Agosto/2000
255-25300-AAA-117-004	Mantenimiento a sistemas de red de agua contraincendio	01	Agosto/2000
255-25300-AAA-117-005	Mantenimiento a sistemas de supresión de fuego en cuartos de control	01	Agosto/2000
255-25300-AAA-117-006	Mantenimiento a sistemas de salvamento (botes y balsas salvavidas)	01	Agosto/2000
255-25300-AAA-117-007	Mantenimiento a sistemas de luces de navegación (luces de ayuda a la navegación)	01	Agosto/2000
255-25300-AAA-117-008	Mantenimiento a sistemas de seguridad en áreas abiertas (sistema de detección de gas, fuego y humo)	01	Agosto/2000
256-25300-AAA-117-001	Mantenimiento a molibombas de poco profundo de combustión interna y eléctricas (EBCO)	01	Agosto/2000
256-25300-AAA-117-002	Mantenimiento a grúas costalera afuera, flotadas sobre caletas	01	Agosto/2000
256-25300-AAA-117-003	Mantenimiento a motogeneradores de alta y baja tensión (MAGE)	01	Agosto/2000
256-25300-AAA-117-004	Mantenimiento a los sistemas de drenaje atmosférico / evacuación (SODRE)	01	Agosto/2000
256-25300-AAA-117-005	Mantenimiento a sistemas de anclaje eléctrico (SISTELE)	01	Agosto/2000
256-25300-AAA-117-008	Mantenimiento a unidades mantentimpables de energía (LUPS)	01	Agosto/2000
256-25300-AAA-117-007	Mantenimiento preventivo a la Centralizadora de diesel motobomba transferencia de diesel y motobomba y transferencia de agua potable (EB000)	01	Agosto/2000
256-25300-AAA-117-008	Mantenimiento preventivo a actuadores hidráulicos de válvulas de posicionamiento	01	Agosto/2000

**Figura IV.2** Listado de procedimientos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**2.1 RESTRICCIONES PARA LISTADO DE PROCEDIMIENTOS.**

- El **Código** debe ser único.
- El **Código** debe ser de tipo carácter.
- El **Código** no puede existir si antes no existe el código en procedimientos.
- El **Código** debe ser el mismo código en procedimientos.
- El **Código** no debe permanecer vacío.
- El **Título** no debe permanecer vacío.
- El **Título** debe ser de tipo carácter.
- El **Título** debe estar escrito con mayúsculas.
- El **Título** no debe ser mayor a 200 caracteres.
- El **Título** debe corresponder al Nombre en procedimientos.
- La **Revisión** debe corresponder a la misma revisión en procedimientos.
- La **Revisión** no debe permanecer vacía.
- La **Revisión** debe ser de tipo numérico.
- La **Revisión** debe contener dos caracteres de longitud.
- La **Revisión** debe ser mayor o igual a 01 y menor a 99.
- La **Fecha** no puede permanecer vacía.
- La **Fecha** debe ser mayor en año a 1990 y menor a 9999.
- La **Fecha** al modificarse se debe actualizar.
- La **Fecha** debe corresponder a la misma fecha en procedimientos y en hoja de control de cambios.

**2.2 ORACIÓN COMPUESTA PARA LISTADO DE PROCEDIMIENTOS.**

El procedimiento que se identifica con el **Código** 255-25300-MA-117-0006 tiene un **Nombre de Procedimiento** de MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE SALVAMENTO (BOTES Y BALSAS SALVAVIDAS) una **Revisión** 01 y como elaboración la **Fecha** de Agosto/2000.

### 2.3 ORACIÓN SIMPLE PARA LISTADO DE PROCEDIMIENTOS.

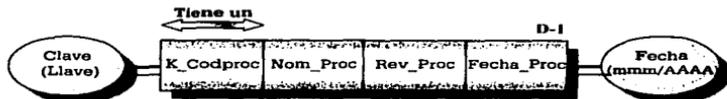
El procedimiento que se identifica con el **Código** 255-25300-MA-117-0006 tiene un **Nombre de Procedimiento** de MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE SALVAMENTO (BOTES Y BALSAS SALVAVIDAS) una **Revisión** 01 y como elaboración la **Fecha** de Agosto/2000.

### 2.4 TABLA DE POBLACIÓN PARA EL LISTADO DE PROCEDIMIENTOS.

Tiene un

Código	Nombre de Procedimiento	Revisión	Fecha de Elaboración
255-25300-MA-117-0006	MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE SALVAMENTO (BOTES Y BALSAS SALVAVIDAS)	01	Agosto/2000
255-25300-MA-117-0007	MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE SALVAMENTO (BOTES Y BALSAS SALVAVIDAS)	01	Agosto/2000
255-25300-MA-117-0008	MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE SALVAMENTO (BOTES Y BALSAS SALVAVIDAS)	01	Agosto/2000
255-25300-MA-117-0009	MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE SALVAMENTO (BOTES Y BALSAS SALVAVIDAS)	01	Agosto/2000
255-25300-MA-117-0010	MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE SALVAMENTO (BOTES Y BALSAS SALVAVIDAS)	01	Agosto/2000
255-25300-MA-117-0011	MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE SALVAMENTO (BOTES Y BALSAS SALVAVIDAS)	01	Agosto/2000
255-25300-MA-117-0012	MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE SALVAMENTO (BOTES Y BALSAS SALVAVIDAS)	01	Agosto/2000
255-25300-MA-117-0013	MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE SALVAMENTO (BOTES Y BALSAS SALVAVIDAS)	01	Agosto/2000
255-25300-MA-117-0014	MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE SALVAMENTO (BOTES Y BALSAS SALVAVIDAS)	01	Agosto/2000
255-25300-MA-117-0015	MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE SALVAMENTO (BOTES Y BALSAS SALVAVIDAS)	01	Agosto/2000
255-25300-MA-117-0016	MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE SALVAMENTO (BOTES Y BALSAS SALVAVIDAS)	01	Agosto/2000
255-25300-MA-117-0017	MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE SALVAMENTO (BOTES Y BALSAS SALVAVIDAS)	01	Agosto/2000
255-25300-MA-117-0018	MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE SALVAMENTO (BOTES Y BALSAS SALVAVIDAS)	01	Agosto/2000
255-25300-MA-117-0019	MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE SALVAMENTO (BOTES Y BALSAS SALVAVIDAS)	01	Agosto/2000
255-25300-MA-117-0020	MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE SALVAMENTO (BOTES Y BALSAS SALVAVIDAS)	01	Agosto/2000
255-25300-MA-117-0021	MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE SALVAMENTO (BOTES Y BALSAS SALVAVIDAS)	01	Agosto/2000
255-25300-MA-117-0022	MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE SALVAMENTO (BOTES Y BALSAS SALVAVIDAS)	01	Agosto/2000
255-25300-MA-117-0023	MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE SALVAMENTO (BOTES Y BALSAS SALVAVIDAS)	01	Agosto/2000
255-25300-MA-117-0006	PROCEDIMIENTO PARA SUSTITUCIÓN DE BALSAS.	01	Agosto/2000
255-25300-MA-117-0006	MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE RED DE AGUA CONTINGENCIA	01	Agosto/2000
255-25300-MA-117-0005	MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE SUPRESION DE FUEGO EN CUARTOS DE CONTROL.	01	Agosto/2000
255-25300-MA-117-0006	MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE SALVAMENTO (BOTES Y BALSAS SALVAVIDAS)	01	Agosto/2000

## 2.5 DIAGRAMA ENALIM PARA EL LISTADO DE PROCEDIMIENTOS.



### IV.3.- PROCEDIMIENTOS.

Un procedimiento es un documento que generalmente contiene los propósitos y el alcance de una actividad específica dentro de la organización. Además de los procedimientos se contempla el manual de calidad.

El procedimiento que será presentado en pantalla debe tener el mismo formato establecido, a continuación las Figuras IV.3.1 a IV.3.6 muestran la forma en que se presentarán los procedimientos

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CAPÍTULO IV

 <b>PEMEX</b> <small>PEMEX S.A. DE C.V.</small> <small>ACTIVO DE SALVACIÓN</small>	<small>SUBSISTEMAS MARITIMOS</small> <small>SISTEMA MARITIMO 517</small>		<small>PRE-SAB-004-117-008</small> <small>PÁG. 9</small>	<small>DE 15</small>
	<small>AGOSTO / 2000</small>	<small>REVISION 01</small>		
<small>ELABORADO</small>	<small>REVISADO</small>	<small>APROBADO</small>		
<small>CAJUDO</small>	<small>R.M.B.</small>	<small>O.C.G.</small>		
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>				
<b>MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE SALVAMENTO (BOTES Y BALSAS SALVAVIDAS)</b>				
<b>1. OBJETO</b>				
Mantener en condiciones óptimas de operación y disponibilidad al Sistema de Salvamento, a fin de ser utilizado en caso de cualquier contingencia que requiera abandonar una plataforma.				
<b>2. ÁMBITO DE APLICACIÓN</b>				
2.1. Este procedimiento aplica a todos los botes de salvamento y balsas salvavidas autorizadas localizadas en plataformas marinas.				
2.2. Las actividades descritas en este procedimiento pueden efectuarse por Administración y/o a través de terceros, mediante contrato.				
2.3. En las balsas salvavidas autorizadas, el procedimiento aplica únicamente para la limpieza exterior de la balsa y su Dese. La certificación de las mismas se realiza anualmente por terceros.				
2.4. En este procedimiento intervienen:				
2.4.1. SIFA, para autorizar el permiso de trabajo con riesgo correspondiente a la actividad a realizar.				
2.4.2. ACCORSEOP y SARA, participan en las prácticas (pruebas) de navegación de botes de salvamento en caso de que se realicen, dependiendo de las condiciones climatológicas.				
<b>3. REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN</b>				
3.1. Las sugerencias para la revisión y actualización de este documento deben ser enviadas al Activo Canarias, quien realizará la actualización de acuerdo a la procedencia de la misma.				
3.2. Cualquier organización o grupo de trabajo de Petróleo y Exploración y Producción que sea usuario de este documento podrá sugerir y recomendar modificaciones y/o actualizaciones del mismo, de acuerdo a lo indicado en el párrafo anterior.				
3.3. Este documento se revisará y actualizará cada cinco años o antes si las sugerencias o recomendaciones de cambio lo justifican.				
<b>4. MARCO NORMATIVO</b>				
4.1. Manual de Sistema de Pemexa para Trabajo con Riesgo PEMEX Región Marítima Noroeste, Edición Marzo 1998, Editado por la Gerencia de Seguridad Industrial y Protección Ambiental.				
4.2. Norma UBOC 8 D.L.A 3 808				

Figura IV.3.1 Procedimiento de Mantenimiento.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

 <b>PEMEX</b> Exploración y Producción	Autorización de actividad número de serie 010		PEP-23040-OP-117-0001	PÁG. 8	DE: 18
	ACTIVIDAD DE EMPLEADOR		ADOPTO / 2000	REVISIÓN: 01	
			ELABORADO	REVISO	APROBADO
			GRUPO	N.M.S.	G.D.G.
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>					
<b>INSPECCIÓN VISUAL GENERAL</b>					
<b>1. OBJETIVO</b>					
Detectar, ubicar e identificar daños evidentes u objetos ajenos a la estructura mediante un recorrido visual a todos los elementos de la subestructura sin realizar ningún tipo de limpieza.					
<b>2. ÁMBITO DE APLICACIÓN</b>					
2.1. El presente procedimiento aplica para todas las plataformas marinas fijas de PEP, localizadas en el Golfo de México. Incluye:					
2.1.1. Comprobar que los elementos estructurales y la protección catódica concuerdan con lo indicado en los planos de identificación de elementos.					
2.1.2. Localizar e identificar desperdicios metálicos en contacto con la estructura.					
2.2. Durante la aplicación de este procedimiento interviene:					
2.2.1. El Superintendente de la Instalación para autorizar el permiso de trabajo con riesgo.					
2.2.2. El Contratista para elaborar y tramitar el permiso de trabajo con riesgo y la ejecución de los trabajos.					
2.2.3. GISEL para elaborar de los programas de inspección y la administración de los recursos.					
2.2.4. MEEER para la recepción de la documentación de la inspección realizada.					
<b>3. REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN</b>					
3.1. Las sugerencias para la revisión y actualización de este documento deben ser enviadas a la Gerencia de Inspección, Mantenimiento y Logística, quien realizará la actualización de acuerdo a la procedencia de las mismas.					
3.2. Cualquier organización o grupo de trabajo de Pemex Exploración y Producción que sea usuario de este documento podrá sugerir y recomendar modificaciones y/o actualizaciones del mismo, de acuerdo a lo indicado en el párrafo anterior.					
3.3. Este documento se revisará y actualizará cada cinco años o antes si las sugerencias o recomendaciones de cambio lo justifican.					
<b>4. MARCO NORMATIVO</b>					
4.1. Procedimiento para elaborar procedimientos del SIASPA en PEP: 200-23040-OP-209-0001.					

Figura IV.3.2 Procedimiento de Inspección y Prueba.

TESIS 0001  
 FALLA DE ORIGEN

 <b>PEMEX</b> EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN	SUBCOMISIÓN ESPECIAL SISTEMA MOTO DIESEL	P.02-08-000-OP-117-0004	P.02 6	DE 17
	ACTORES DE LA FASE OPERATIVA	AGOSTO / 2000	REVISIÓN: 01	
		ELABORADO	REVISADO	APROBADO
		GRUPO	R.M.S.	G.D.O.
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>				
<b>ARRANQUE Y PARO DEL SISTEMA DE CENTRIFUGACIÓN DE DIESEL</b>				
<b>1. OBJETIVO</b>				
Describir la secuencia de arranque y paro del Sistema de Centrifugado de Diesel, encargado de suministrar el diesel limpio y libre de impurezas a los equipos de combustión interna.				
<b>2. AMBITO DE APLICACIÓN</b>				
2.1 Aplica a sistemas de centrifugado para equipos tipo menor. 2.2 El sistema de centrifugado involucra: <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Bombas</li> <li>2.2.2 Tuberias</li> <li>2.2.3 Válvulas</li> <li>2.2.4 Equipo de centrifugado</li> </ul>				
<b>3. REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN</b>				
3.1. Las sugerencias para la revisión y actualización de este documento deben ser enviadas a la Coordinación Técnica Operativa, quien realizará la actualización de acuerdo a la procedencia de la misma. 3.2. Cualquier organización o grupo de trabajo de Pemex Exploración y Producción que sea usuario de este documento podrá sugerir y recomendar modificaciones y/o actualizaciones del mismo, de acuerdo a lo indicado en el párrafo anterior. 3.3. Este documento se revisará y actualizará cada cinco años o antes si las sugerencias o recomendaciones de cambio lo justifican.				
<b>4. MARCO NORMATIVO</b>				
4.1 Procedimiento para elaborar procedimientos del SIASPA en PEP-200-23040-OP-200-0001. 4.2 Manual de Operación del Sistema de Centrifugado.				
<b>5. DEFINICIONES</b>				
5.1. Tazón. Recipiente en forma de copa, interior giratorio, donde se centrifuga el diesel.				
<b>6. RESPONSABILIDADES</b>				
6.1. Fabricante. Es responsable de: <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1.1. Estructurar las actividades de arranque y paro del equipo.</li> <li>6.1.2. Validar la operación del equipo dentro de los parámetros establecidos por el fabricante.</li> </ul>				

Figura IV.3.3 Procedimiento de operación.

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

 <b>PEMEX</b> Exploración y Producción	INSPECCIÓN PERSONAL INSPECCIÓN DE SEGURIDAD	200-21160-06-117-061	PAG. 6	DEB. 13
	ACTIVAS DE EXPLORACIÓN	ACUERDO 7/2003	REVISIÓN: 01	
		ELABORADO	REVISADO	APROBADO
		GRUPO	RMS	G.G.G.
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>				
<b>OPERACIÓN MANUAL DE MOTOBOMBAS DE CONTRABANDO</b>				
<b>1. OBJETIVO</b> Proporcionar las indicaciones de operación de las motobombas contrabando cuya función es salvaguardar la integridad física del personal y las instalaciones.				
<b>2. ÁMBITO DE APLICACIÓN</b> 2.1 Este procedimiento abarca la puesta en operación y el paro de motobombas de contrabando con Arranque por Estándar o neumático. 2.2 Durante la aplicación de este procedimiento intervienen los departamentos de ACOI, ACOP, SPPA, MEDI y MESS para proporcionar el apoyo correspondiente para la operación de las motobombas.				
<b>3. REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN</b> 3.1. Las sugerencias para la revisión y actualización de este documento deben ser enviadas a la Gerencia de Inspección, Mantenimiento y Logística, quien realizará la actualización de acuerdo a la procedencia de la misma. 3.2. Cualquier organización o grupo de trabajo de Pymes Exploración y Producción que sea usuario de este documento podrá sugerir y recomendar modificaciones y/o actualizaciones del mismo, de acuerdo a lo indicado en el párrafo anterior. 3.3. Este documento se revisará y actualizará cada cinco años o antes si las experiencias o recomendaciones de cambio lo justifican.				
<b>4. MARCO NORMATIVO</b> 4.1. Procedimiento para elaborar procedimientos del SIASPA en PEP: 200-23040-OP-200-0001 4.2. Norma NFPA-20 4.3. Plan General de Emergencia de las Instalaciones Costa Fuera, PEP. 4.4. Plan de Respuesta a Emergencias, PEP.				
<b>5. DEFINICIONES</b> 5.1. SPPA, Seguridad Industrial y Protección Ambiental 5.2. ACOI, Análisis y Control Operativo de Instalaciones 5.3. ACOP, Análisis y Control Operativo de Pozos 5.4. MESS, Mantenimiento de Equipo y Manego de Gas 5.5. MESS, Mantenimiento de Equipo Estático Seguridad y Servicios.				
<b>6. RESPONSABILIDADES</b> 6.1. Personal de Mantenimiento MESS. Es responsable de:				

Figura IV.3.4 Procedimiento de Seguridad Industrial.

TELERCOM  
 FALLA DE ORIGEN

 <b>PEMEX</b> EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN	SUBDIRECCIÓN REGIONAL MANTENIMIENTO	P.N.-PEMEX-CD-117.0004 PAG 6 DE 16		
	ACTIVAS DE EXPLORACIÓN	ACCIÓN / 2000	REVISIÓN: 01	
		ELABORÓ	REVISÓ	AUTORIZÓ
		GRUPO	RMS	G.O.O.
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>				
<b>PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO PARA LA SUPERVISIÓN DE OBRAS</b>				
<b>1. OBJETIVO</b>				
Describir las actividades para la supervisión de los trabajos de construcción, de modo que estos se ejecuten acorde al proyecto, en el tiempo programado, con el presupuesto asignado y cumpliendo con los requisitos de seguridad y calidad que establecen los reglamentos, normas y especificaciones.				
<b>2. AMBITO DE APLICACIÓN</b>				
2.1 Este procedimiento abarca 2.1.1 Las actividades previas al inicio de la construcción de la obra. 2.1.2 Durante los trabajos de construcción de la obra. 2.1.3 La puesta en operación y finiquito de la obra.				
<b>3. REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN</b>				
3.1 Las sugerencias para la revisión y actualización de este documento deben ser enviadas a la Coordinación Técnica Operativa, quien realizará la actualización de acuerdo a la procedencia de la misma.				
3.2 Cualquier organización o grupo de trabajo de Pemex Exploración y Producción que este usando de este documento podrá sugerir y recomendar modificaciones y/o actualizaciones del mismo, de acuerdo a lo indicado en el párrafo anterior.				
3.3 Este documento se revisará y actualizará cada cinco años o antes si las sugerencias e recomendaciones de cambio lo justifican.				
<b>4. MARCO NORMATIVO</b>				
4.1 Procedimiento para elaborar procedimientos del SIASPA en PEP. 200-23040-OP-200-000 4.2 Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos 4.3 Ley de Obras Públicas vigente. 4.4 Reglamento de Obras Públicas vigente 4.5 Manual del Sistema Integral de Seguridad y Protección Ambiental, octubre 2000 4.6 Normas y Códigos Internacionales. 4.6.1 A.S.T.M., A.N.S.I., A.S.M.E., A.P.I., A.W.S., A.C.I., N.F.P.A., N.E.C. 4.7 Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos 4.8 Ley de Ingresos y Egresos de la Federación.				
<b>5. DEFINICIONES</b>				
5.1 A.S.T.M. Asociación Americana de Pruebas no Destructivas 5.2 A.N.S.I. Instituto Americano de Normas y Estándares				

Figura IV.3.5 Procedimiento de SIASPA de Construcción.

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

 <b>PEMEX</b> EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN	SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS MANTENIMIENTO		799-25390-40C-317-0001	PAG: 4	DE: 43
	ACTIVO DE SERVICIOS CAY. FAN. 01		ENERO / 2001	REVISIÓN: 01	
		ELABORO	REVISO	APROBO	
			FUO	GOO	
<b>BI ANUAL</b>					
<b>MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>					
<b>2. OBJETIVO, ALCANCE Y CAMPO DE APLICACIÓN.</b>					
<b>2.1. OBJETIVO</b>					
Este manual tiene como propósito servir como instrumento de comunicación entre cada una de las funciones que operan en las actividades del departamento de MEDI, respecto a los compromisos de calidad que se tiene con nuestros clientes internos, y que están directamente relacionados con el servicio de Mantenimiento a Equipos Dinámicos e Instrumentos, de forma que se cumplan la política y objetivos de calidad establecidos por la alta dirección de MEDI, en concordancia con la misión y objetivos de Pemex Exploración y Producción.					
<b>2.2. ALCANCE</b>					
Este manual cumple con la siguiente normatividad:					
2.2.1. Norma ISO 9002/ANEX-CC-04, exceptuando los requisitos 4.4 y 4.7.					
2.2.2. Reglamento de seguridad e higiene de Petróleos Mexicanos					
2.2.3. Las normatividad respecto a las actividades de mantenimiento se encuentra descrita en los procedimientos específicos correspondientes.					
<b>2.3. CAMPO DE APLICACIÓN</b>					
2.3.1. Este manual aplica a todo el personal que integra al departamento de Mantenimiento a Equipo Dinámico e Instrumentos del Activo Central, tanto en su oficina de Cd Del Carmen, Campeche, como en sus instalaciones costal afuera complejos Akal-C, Akal-J, Akal-N y Nonoch-A.					

Figura IV.3.6 Manual de Calidad.

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

**3.1 RESTRICCIONES PARA LOS PROCEDIMIENTOS.**

- El **Nombre** debe ser de tipo carácter.
- El **Nombre** debe estar escrito con mayúsculas.
- El **Nombre** no deber permanecer vacío.
- El **Nombre** no deber ser mayor a 200 caracteres.
- La clave **Código** debe ser única.
- La clave **Código** debe ser de tipo carácter.
- La clave **Código** no puede permanecer vacío.
- La clave **Código** debe contener el siguiente formato 999-99999-AA-999-9999 (ver **Figura 5**) donde:
  - Los tres primeros dígitos (999), deben corresponder con la lista Número de Centros de Trabajo.
  - Los siguientes cinco dígitos (99999), deben corresponder con la lista de Clave de Área Responsable de la elaboración, difusión y evaluación.
  - Los siguientes dos dígitos (AA), pertenecen a la **clave** del tipo de procedimiento, de acuerdo a la clasificación de tipos de procedimiento y deben ser escritos en mayúsculas.
  - Los siguientes tres dígitos (999) se integran de la siguiente manera:
    - El primer dígito establece el estrato de autorización.
    - Los siguientes dos dígitos corresponden al elemento SIASPA.
  - Los últimos cuatro dígitos (9999), indican el número consecutivo asignado al procedimiento.
- La **Fecha** no debe permanecer vacía.
- La **Fecha** debe ser mayor en año a 1990 y menor a 9999.
- La **Fecha** debe contener el siguiente formato:
  - mmmn/AAAA, donde:
    - mmmn = Muestra el mes como nombre de mes completo (Enero).
    - AAAA = Muestra el año como un número de cuatro dígitos (2001).
- La **Revisión** debe ser de tipo numérico.
- La **Revisión** debe contener dos caracteres de longitud.
- La **Revisión** debe ser mayor o igual a 01 y menor a 99.
- La **Revisión** al ser documento nuevo comienza con 01.
- La **Revisión** se incrementa en uno al actualizar.
- La **Revisión** no debe permanecer vacía.
- Las **Páginas** deben ser de tipo numérico.
- Las **Páginas** deben ser mayores o iguales a 1 y menores a 999.
- Las **Páginas** no pueden permanecer vacías.
- La **Región** debe ser de tipo carácter.
- La **Región** no puede permanecer vacía.
- La **Región** debe coincidir con la lista de región.
- La **Región** deber contener cuatro caracteres de longitud máxima.

**CAPÍTULO IV**

- El **Activo** debe ser de tipo carácter.
- El **Activo** debe coincidir con la lista de activos existentes.
- El **Activo** no puede permanecer vacío.
- El campo **Elaborado** es de tipo carácter.
- El campo **Elaborado** no puede permanecer vacío.
- El campo **Elaborado** debe ser menor a 20 caracteres.
- El campo **Revisado** es de tipo carácter.
- El campo **Revisado** no puede permanecer vacío.
- El campo **Revisado** debe ser menor a 20 caracteres.
- El campo **Aprobado** es de tipo carácter.
- El campo **Aprobado** no puede permanecer vacío.
- El campo **Aprobado** debe ser menor a 20 caracteres.

**3.2 ORACIÓN COMPUESTA PARA LOS PROCEDIMIENTOS.**

El procedimiento que se identifica con el **Código** 255-25300-MA-117-0006 con un **Nombre de Procedimiento** MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE SALVAMENTO (BOTES Y BALSAS SALVAVIDAS) tiene como elaboración la **Fecha** de Agosto/2000, una **Revisión** 01 con un total de número de **Páginas** 15 que fue **Elaborado** por Grupo, **Revisado** por H.T.M., **Aprobado** por G.O.G. pertenece a una **Región** RMNE.

**3.3 ORACIONES SIMPLES PARA LOS PROCEDIMIENTOS.**

El procedimiento que se identifica con el **Código** 255-25300-MA-117-0006 tiene un **Nombre de Procedimiento** MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE SALVAMENTO (BOTES Y BALSAS SALVAVIDAS) una **Revisión** 01 con un total de número de **Páginas** 15 una **Región** RMNE y como elaboración la **Fecha** de Agosto/2000.

El procedimiento que se identifica con el **Código** 255-25300-MA-117-0006 tiene un **Nombre de Procedimiento** MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE SALVAMENTO (BOTES Y BALSAS SALVAVIDAS) fue **Elaborado** por Grupo, **Revisado** por R.M.S. y **Aprobado** por G.O.G.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 3.4 TABLAS DE POBLACIÓN PARA LOS PROCEDIMIENTOS.

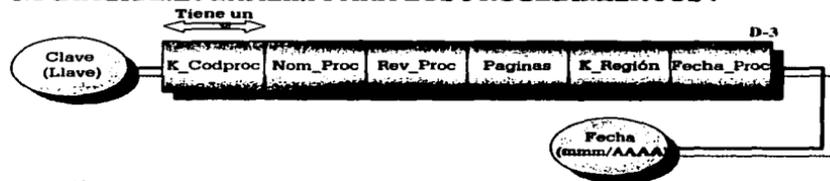
Tiene un



Procedimiento	Descripción	Unidad	Cantidad	Centro de Costos	Centro de Costos
251-25100-MA-117-0000	OPERACIÓN DE PUZOS CON TRIMBO NEUMÁTICO	puzo	16	SE HERRIJA CON HELIOS MARINA	SE HERRIJA CON HELIOS MARINA
252-25200-MA-117-0006	MANTENIMIENTO A MAQUINARIA DE SEGURIDAD	hora	12	SE HERRIJA CON HELIOS MARINA	SE HERRIJA CON HELIOS MARINA
253-25300-MA-117-0000	TRANSFERENCIAS DE VIBRACIONES	hora	1	SE HERRIJA CON HELIOS MARINA	SE HERRIJA CON HELIOS MARINA
256-25600-MA-117-0000	PREPUESTOS DE OBRAS	hora	1	SE HERRIJA CON HELIOS MARINA	SE HERRIJA CON HELIOS MARINA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 3.5 DIAGRAMA ENALIM PARA LOS PROCEDIMIENTOS .



274-2520-MA-117-0001	PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA ZONA NOROCCIDENTAL DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ	PROYECTO	CONSTRUCCION	CONSTRUCCION
274-2520-MA-117-0001	MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA ZONA NOROCCIDENTAL DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ	PROYECTO	CONSTRUCCION	CONSTRUCCION
274-2520-MA-117-0001	PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA ZONA NOROCCIDENTAL DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ	PROYECTO	CONSTRUCCION	CONSTRUCCION
274-2520-MA-117-0001	PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA ZONA NOROCCIDENTAL DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ	PROYECTO	CONSTRUCCION	CONSTRUCCION
274-2520-MA-117-0001	PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA ZONA NOROCCIDENTAL DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ	PROYECTO	CONSTRUCCION	CONSTRUCCION
274-2520-MA-117-0001	PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA ZONA NOROCCIDENTAL DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ	PROYECTO	CONSTRUCCION	CONSTRUCCION
274-2520-MA-117-0001	PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA ZONA NOROCCIDENTAL DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ	PROYECTO	CONSTRUCCION	CONSTRUCCION
274-2520-MA-117-0001	PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA ZONA NOROCCIDENTAL DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ	PROYECTO	CONSTRUCCION	CONSTRUCCION
274-2520-MA-117-0001	PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA ZONA NOROCCIDENTAL DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ	PROYECTO	CONSTRUCCION	CONSTRUCCION
274-2520-MA-117-0001	PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA ZONA NOROCCIDENTAL DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ	PROYECTO	CONSTRUCCION	CONSTRUCCION

**3.6 DIAGRAMA ENALIM PARA RESPONSABLES.**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## IV.4.- HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS.

Para llevar un registro y control ordenado de las modificaciones realizadas a los procedimientos durante la utilización de ellos, se utiliza la hoja de control de cambios; los datos que son solicitados para el llenado de esta forma son: el Código del procedimiento modificado, la Fecha de modificación, las partes dentro del documento que han sido modificadas y por último la razón o el motivo del cambio. La **Figura IV.4** muestra la forma en que se presentará la hoja de control de cambios.

 <b>PEMEX</b> <small>EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN</small>		<small>SUBDIRECCIÓN REGIÓN MARINA          NOROCCIDENTE</small>		<small>PAG. 1 DE 1</small>	
		<small>ACTIVO DE EXPLORACIÓN CANTARELL</small>		<small>15/03 / 2001</small>	
Hoja de control de cambios.					
Código	Lugar del cambio	Fecha	Razón del cambio		
256-25200-CP-117-0019	Tasa	Febrero/2001	Sugerencia		
256-25240-MA-317-0217	Desarrollo, Diagrama Ruy	Diciembre/2000	Sugerencia		
256-25200-IP-117-0002	Manejo normativo, Anexo	Diciembre/2000	Sugerencia		
250-22120-BI-117-0001	Manejo normativo	Marzo/2000	Sugerencia		
253-28100-CP-117-0003	Desarrollo, Anexo, Diagrama de Ruy	Febrero/2001	Sugerencia		
255-22100-BI-117-0019	Anexo	Agozo/2000	Revisión		
256-25240-MA-317-0220	Manejo normativo, Anexo	Diciembre/2000	Sugerencia		
257-25380-CD-117-0001	Anexo, Diagrama de Ruy	Diciembre/2000	Sugerencia		
250-28220-IP-117-0008	Anexo	Diciembre/2000	Revisión		
255-25240-MA-317-0218	Anexo	Diciembre/2000	Sugerencia		
253-28300-CD-117-0004	Anexo	Agozo/2000	Revisión		
255-25240-MA-317-0219	Desarrollo, Anexo, Diagrama de Ruy	Diciembre/2000	Revisión		
256-25300-MA-117-0008	Anexo	Agozo/2000	Revisión		
253-28300-CD-117-0001	Desarrollo, Diagrama Ruy	Agozo/2000	Revisión		
256-25240-MA-317-0221	Manejo normativo	Diciembre/2000	Revisión		
256-25240-MA-317-0222	Desarrollo, Diagrama Ruy	Diciembre/2000	Revisión		

Figura IV.4 Hoja de control de cambios.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

#### 4.1 RESTRICCIONES PARA HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS.

- El **Código** debe ser único.
- El **Código** debe ser de tipo carácter.
- El **Código** no puede ser modificado, si antes no existe en listado de procedimientos y en procedimientos.
- El **Código** debe ser el mismo código en procedimientos.
- El **Código** no debe permanecer vacío.
- El **Código** al ser modificado debe actualizarse en lista de procedimientos y en procedimientos.
- El **Lugar del cambio** debe ser de tipo carácter.
- El **Lugar del cambio** no puede permanecer vacío.
- El **Lugar del cambio** debe ser menor a 100 caracteres.
- La **Fecha** al modificarse, debe modificarse también en listado de procedimientos y en procedimientos.
- La **Fecha** no puede permanecer vacía.
- La **Fecha** debe ser mayor en año a 1990 y menor a 9999.
- La **Razón del cambio** debe ser de tipo carácter.
- La **Razón del cambio** no puede permanecer vacío.
- La **Razón del cambio** debe ser menor a 100 caracteres.

#### 4.2 ORACIÓN COMPUESTA PARA HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS.

El procedimiento que se identifica con el **Código** 255-25200-OP-117-0015 tiene un **Lugar del cambio** Total una **Razón del cambio** Sugerencia y como elaboración la **Fecha** de Febrero/2001.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 4.3 ORACIÓN SIMPLE PARA HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS.

El procedimiento que se identifica con el **Código** 255-25200-OP-117-0015 tiene un **Lugar del cambio** Total una **Razón del cambio** Sugerencia y como elaboración la **Fecha** de Febrero/2001.

### 4.4 TABLA DE POBLACIÓN PARA HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS.

↔ Tiene un ↔

Código	Descripción	Lugar del cambio	Razón del cambio	Fecha del cambio
255-28100-OP-117-0003	Desarrollo, Anexo Diagrama de flujo	Sugerencia		Febrero/2001
255-27100-SI-117-0019	Anexo	Revisión		Agosto/2000
255-25200-IP-117-0002	Marco Normativo, Anexo	Sugerencia		Diciembre/2000
255-28300-CO-117-0001	Desarrollo, Diagrama de flujo	Revisión		Agosto/2000
255-25240-MA-317-0222	Desarrollo, Diagrama de flujo	Revisión		Diciembre/2000

### 4.5 DIAGRAMA ENALIM PARA HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS.



#### IV.5.- ESTADÍSTICA DE CONSULTA.

Esta estadística esta formada por el historial de todas las consultas que han sucedido durante un mes. También tiene un acumulado anual de consulta. Esta estadística puede ser impresa o en pantalla, la **Figura IV.5** muestra la forma en que será presentada la estadística de consulta.

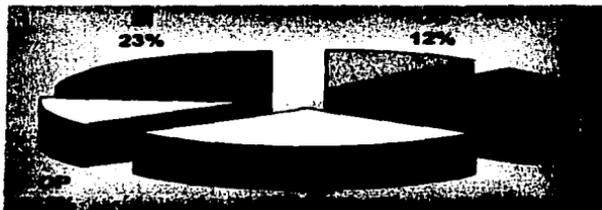


Figura IV.5 Estadística de consultas total.

#### 5.1 RESTRICCIONES PARA ESTADÍSTICA DE CONSULTA.

- El **Código** debe ser único.
- El **Código** debe ser de tipo carácter.
- El **Código** no puede existir si antes no existe el código en procedimientos.
- El **Código** no debe permanecer vacío.
- La **Región** debe ser de tipo carácter.
- La **Región** no puede permanecer vacía.
- La **Región** debe coincidir con la lista de región.
- La **Región** deber contener cuatro caracteres de longitud máximo.
- La **Fecha** no debe permanecer vacía.
- La **Fecha** debe ser mayor en año a 1990 y menor a 9999.
- La **Fecha** debe contener el siguiente formato:

■ mmmm/AAAA, donde:

mmmm = Muestra el mes como nombre de mes completo (Enero).

AAAA = Muestra el año como un número de cuatro dígitos (2001).

**5.2 ORACIÓN COMPUESTA PARA ESTADÍSTICA DE CONSULTA.**

El procedimiento que se identifica con el **Código** 250-28930-CO-117-0001 pertenece a la **Región RMNO** y fue consultado en la **Fecha** de Agosto/2001.

**5.3 ORACIÓN SIMPLE PARA ESTADÍSTICA DE CONSULTA.**

El procedimiento que se identifica con el **Código** 250-28930-CO-117-0001 pertenece a la **Región RMNO** y fue consultado en la **Fecha** de Agosto/2001.

**5.4 TABLA DE POBLACIÓN PARA ESTADÍSTICA DE CONSULTA.**

↔ Tiene una ↔

Código	Región	Fecha
Código	Región	Fecha
K. Código	K. Región	Fecha
250-28930-CO-117-0001	RMNO	Agosto 2001
255-25300-MA-117-0000	RMSE	Enero 2001
257-25200-IP-117-0016	RMNO	Marzo 2001
255-25200-CP-117-0015	RMNO	Enero 2001
255-22100-SI-117-0019	RMNO	Enero 2001

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 5.5 DIAGRAMA ENALIM PARA ESTADÍSTICA DE CONSULTA.



## IV.6.- ESTADÍSTICA DE CAMBIOS.

Esta estadística esta formada por la cantidad de cambios que han sufrido los procedimientos de un tipo específico a través de su uso cotidiano, puede ser de tipo impreso o en pantalla y muestra los cambios realizados semestralmente y anualmente, la **Figura IV.6** muestra la forma en que será presentada la estadística de cambios.

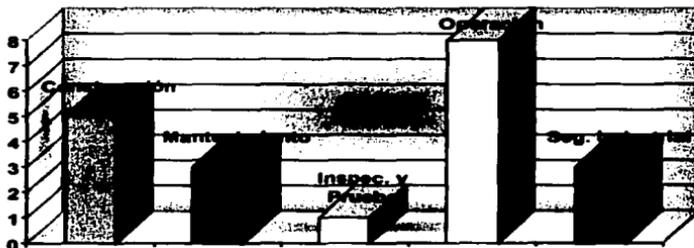


Figura IV.6 Estadística de cambios.

**6.1 RESTRICCIONES PARA ESTADÍSTICA DE CAMBIOS.**

- El **Código** debe ser único.
- El **Código** debe ser de tipo carácter.
- El **Código** no puede existir si antes no existe el código en procedimientos.
- El **Código** no debe permanecer vacío.
- La **Fecha** no debe permanecer vacía.
- La **Fecha** debe ser mayor en año a 1990 y menor a 9999.
- La **Fecha** debe contener el siguiente formato:
  - mmmm/AAAA, donde:
    - mmmm = Muestra el mes como nombre de mes completo (Enero).
    - AAAA = Muestra el año como un número de cuatro dígitos (2001).

**6.2 ORACIÓN COMPUESTA PARA ESTADÍSTICA DE CAMBIOS.**

El procedimiento que se identifica con el **Código** 255-25200-OP-117-0015 fue modificado en la **Fecha** de Febrero/2001.

**6.3 ORACIÓN SIMPLE PARA ESTADÍSTICA DE CAMBIOS.**

El procedimiento que se identifica con el **Código** 255-25200-OP-117-0015 fue modificado en la **Fecha** de Febrero/2001.

#### 6.4 TABLA DE POBLACIÓN PARA ESTADÍSTICA DE CAMBIOS.

↔ Tiene una ↔

Clave	Fecha Cambio
252-28100-00-117-0001	Enero/2001
252-28100-SI-117-0019	Agosto/2001
252-28300-CD-117-0001	Agosto/2001
250-28920-MA-117-0002	Agosto/2001

#### 6.5 DIAGRAMA ENALIM PARA ESTADÍSTICA DE CAMBIOS.



#### IV.7.- CENTROS DE TRABAJO.

Los centros de trabajo son un catálogo que contiene las principales áreas donde se generan los procedimientos, de acuerdo al catálogo de Codificación Única de Centros de Trabajo y Departamentos, la **Figura IV.7** muestra la manera en que será presentado este catálogo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

250	Gerencia de Inspección, Mantenimiento y Logística.
252	Coordinación Técnica Operativa.
255	Activo Cantarell.
256	Activo Ku-Maloob-Zasp.
257	Activo Ek-Balam.

Figura IV.7 Centros de Trabajo.

## 7.1 RESTRICCIONES PARA CENTROS DE TRABAJO.

- La **Clave** debe ser única.
- La **Clave** debe ser de tipo numérica.
- La **Clave** no debe permanecer vacía.
- La **Clave** debe ser de una longitud máxima de 3.
- La **Clave** debe estar formada forzosamente por 3 dígitos numéricos.
- La **Descripción** debe ser de tipo carácter.
- La **Descripción** no deber permanecer vacía.
- La **Descripción** no deber ser mayor a 200 caracteres.

## 7.2 ORACIÓN COMPUESTA PARA CENTROS DE TRABAJO.

El centro de trabajo con **Clave** 250 tiene un **Nombre** de Gerencia de Inspección, Mantenimiento y Logística.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 7.3 ORACIÓN SIMPLE PARA CENTROS DE TRABAJO.

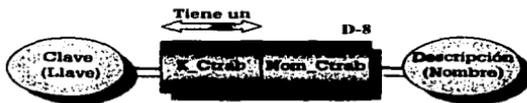
El centro de trabajo con **Clave** 250 tiene un **Nombre** de Gerencia de Inspección, Mantenimiento y Logística.

### 7.4 TABLA DE POBLACIÓN PARA CENTROS DE TRABAJO.

Tiene un

Clave	Nombre
250	Gerencia de Inspección, Mantenimiento y Logística
252	Gerencia de Ingeniería y Operativa
255	Activo Cantarell
256	Activo Ku-Malorib-Zarp
257	Activo Pk-Balam

### 7.5 DIAGRAMA ENALIM PARA CENTROS DE TRABAJO.



#### IV.8.- ÁREA RESPONSABLE.

El área responsable es un catálogo que contiene al área encargada de la elaboración, difusión y evaluación de los procedimientos conforme al catálogo de Codificación Única de Centros de Trabajo y Departamentos, la **Figura IV.8** muestra esa lista de centros de trabajo.

<b>22120</b>	<b>Departamento de Inspección y pruebas.</b>
<b>25200</b>	<b>Departamento de Apoyo operativo.</b>
<b>25300</b>	<b>Departamento de Seguridad y servicios.</b>
<b>27200</b>	<b>Departamento de Administración Patrimonial</b>
<b>28100</b>	<b>Departamento de Extracción y Distribución</b>
<b>28300</b>	<b>Departamento de Ingeniería de Instalaciones</b>
<b>28920</b>	<b>Departamento de Perforación</b>

Tabla IV.8 Área Responsable.

#### 8.1 RESTRICCIONES PARA ÁREA RESPONSABLE.

- La **Clave** debe ser única.
- La **Clave** debe ser de tipo numérica.
- La **Clave** no debe permanecer vacía.
- La **Clave** debe ser de una longitud máxima de 3.
- La **Clave** debe estar formada forzosamente por 5 dígitos numéricos.
- La **Descripción** debe ser de tipo carácter.
- La **Descripción** no deber permanecer vacía.
- La **Descripción** no deber ser mayor a 200 caracteres.

## 8.2 ORACIÓN COMPUESTA PARA ÁREA RESPONSABLE.

El centro de trabajo con **Clave** 22120 tiene un **Nombre** de Departamento de inspección y pruebas.

## 8.3 ORACIÓN SIMPLE PARA CENTROS DE TRABAJO.

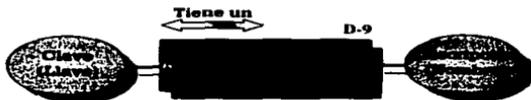
El centro de trabajo con **Clave** 22120 tiene un **Nombre** de Departamento de inspección y pruebas.

## 8.4 TABLA DE POBLACIÓN PARA ÁREA RESPONSABLE.

Tiene un

Clave	Nombre
25 200	Departamento de Inspección y pruebas
25 300	Departamento de Apoyo operativo
25 300	Departamento de Seguridad y servicios
27 200	Departamento de Administración Patrimonial
28 100	Departamento de Extracción y Distribución
28 300	Departamento de Ingeniería de Instalaciones
28 020	Departamento de Perforación

## 8.5 DIAGRAMA ENALIM PARA ÁREA RESPONSABLE.



## IV.9.- REGIONES.

Indica la localización del procedimiento de acuerdo a la región, se manejan cuatro diferentes tipos de regiones, donde se encuentran comprendidos todos los activos de PEMEX, la **Tabla IV.9** muestra la forma en que las regiones aparecerán.

RMNE	Subdirección Región Marina Noreste
RMSO	Subdirección Región Marina Suroeste
RN	Subdirección Región Norte
RS	Subdirección Región Sur

Figura IV.9 Regiones.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**9.1 RESTRICCIONES PARA REGIONES.**

- La **Clave** debe ser única.
- La **Clave** debe ser de tipo carácter.
- La **Clave** no debe permanecer vacía.
- La **Clave** debe ser de una longitud máxima de 4.
- La **Clave** debe ser siempre escrita con mayúsculas.
- La **Región** debe ser de tipo carácter.
- La **Región** no deber permanecer vacía.
- La **Región** no deber ser mayor a 200 caracteres.

**9.2 ORACIÓN COMPUESTA PARA REGIONES.**

El centro de trabajo con **Clave** RMNE tienen una **Región** de Subdirección Región Marina Noreste.

**9.3 ORACIÓN SIMPLE PARA CENTROS DE TRABAJO.**

El centro de trabajo con **Clave** RMNE tienen una **Región** de Subdirección Región Marina Noreste.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

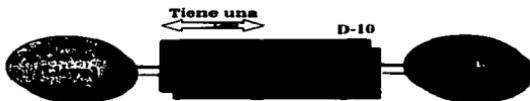
## 9.4 TABLA DE POBLACIÓN PARA REGIONES.

Tiene una



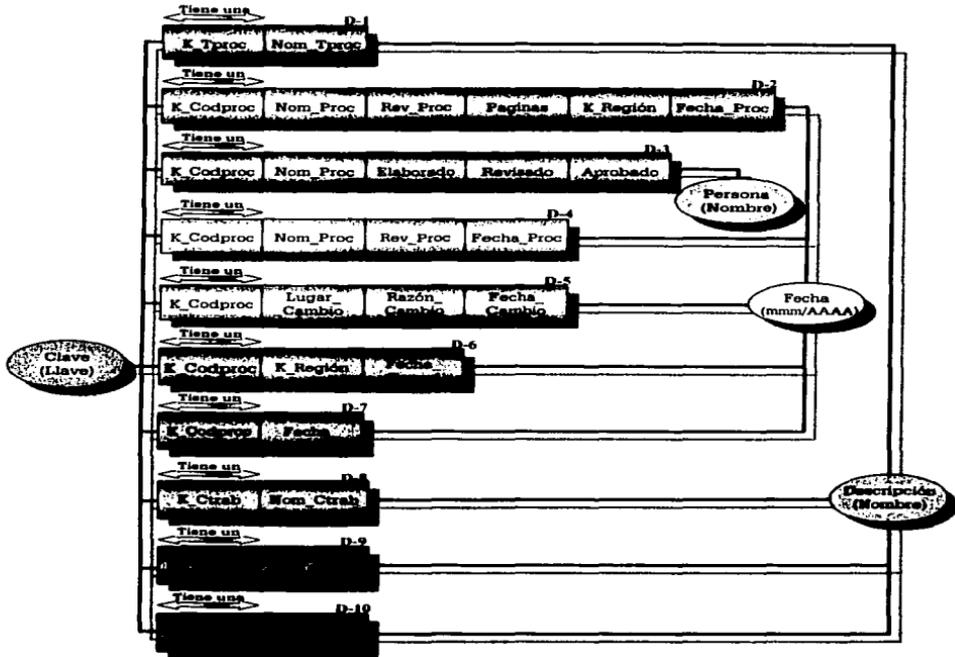
RMNI	Subdivisión Región Norte
RMNO	Subdivisión Región Norte Occidental
RMNS	Subdivisión Región Norte Sur
RMSE	Subdivisión Región Sur
RMSE	Subdivisión Región Sur

## 9.5 DIAGRAMA ENALIM PARA REGIONES.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**IV.10. Diagrama ENALIM final del sistema.**



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

#### IV.11. NORMALIZACIÓN DEL DIAGRAMA ENALIM FINAL.

Como se puede apreciar en el diagrama ENALIM final, el diagrama de los procedimientos 1 (D2) y el diagrama listado de procedimientos (D4), contienen información similar en los elementos: K\_Codproc, Nom\_Proc, Rev\_Proc y Fecha\_Proc; la Figura IV.11.1 muestra esta situación.

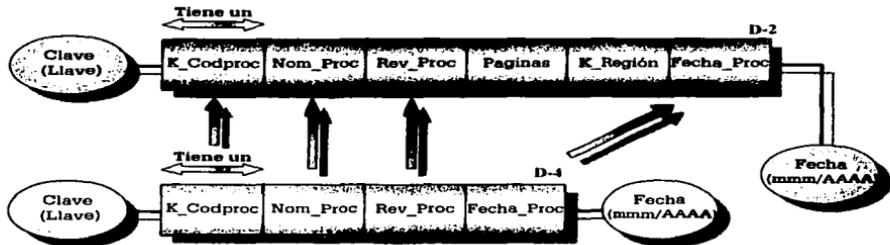
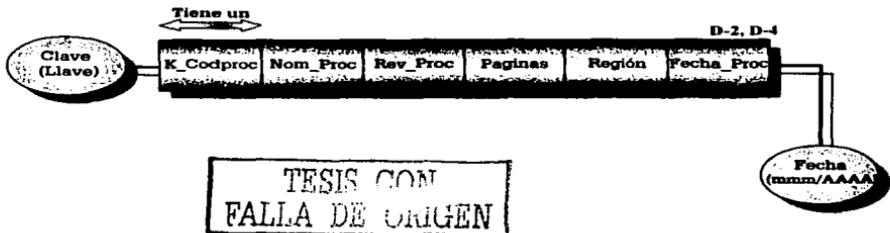
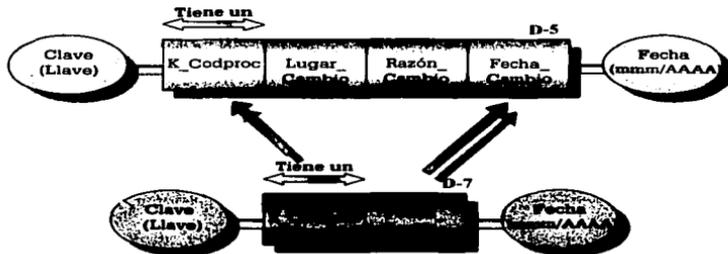


Figura IV.11.1. Elementos coincidentes en el diagrama ENALIM Final

De acuerdo a lo anterior se pueden simplificar los diagramas obteniendo como resultado el diagrama ENALIM simplificado D-2, D-4.



Igualmente para el diagrama Hoja de control de cambios (D5) y el diagrama Estadística de cambios (D7), contienen información similar en los elementos: K\_Codproc y Fecha\_Cambio; la **Figura IV.11.2** muestra esta situación.

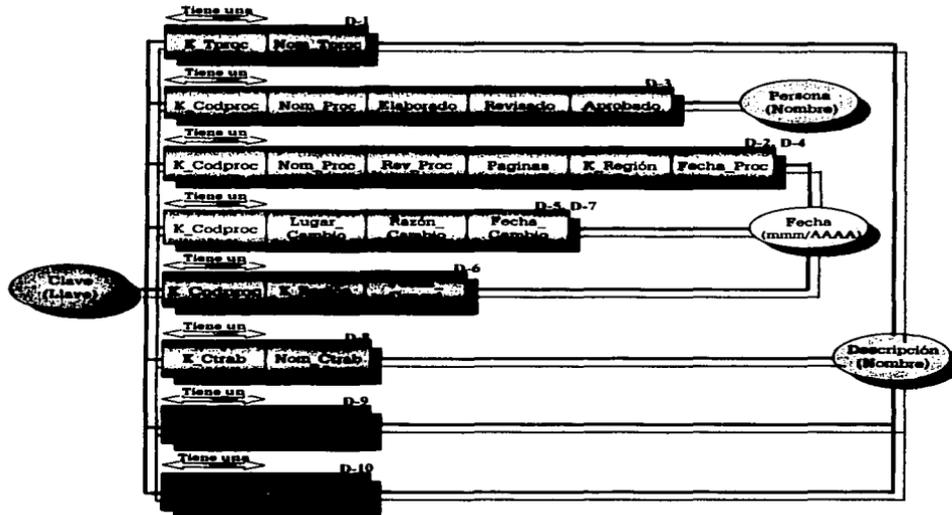


**Figura IV.11.2. Elementos coincidentes en el diagrama ENALIM Final**

Entonces tomando en cuenta lo anterior se puede hacer una simplificación de los diagramas obteniendo como resultado el diagrama ENALIM simplificado D-5, D-7.



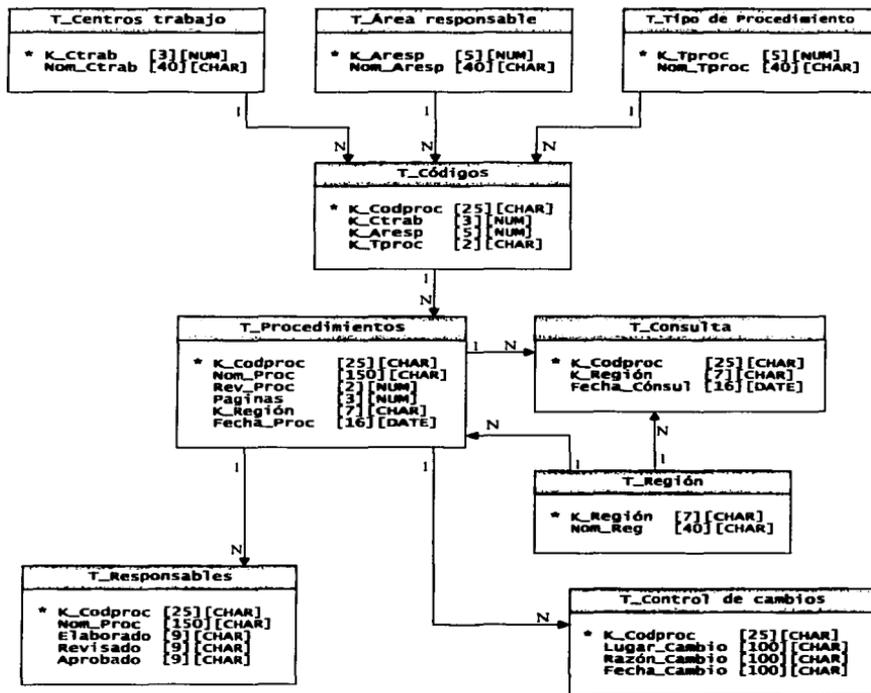
DIAGRAMA ENALIM DEPURADO.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CAPÍTULO IV

## IV.12. DISEÑO ENTIDAD RELACIÓN.



## IV.13. DICCIONARIO DE DATOS

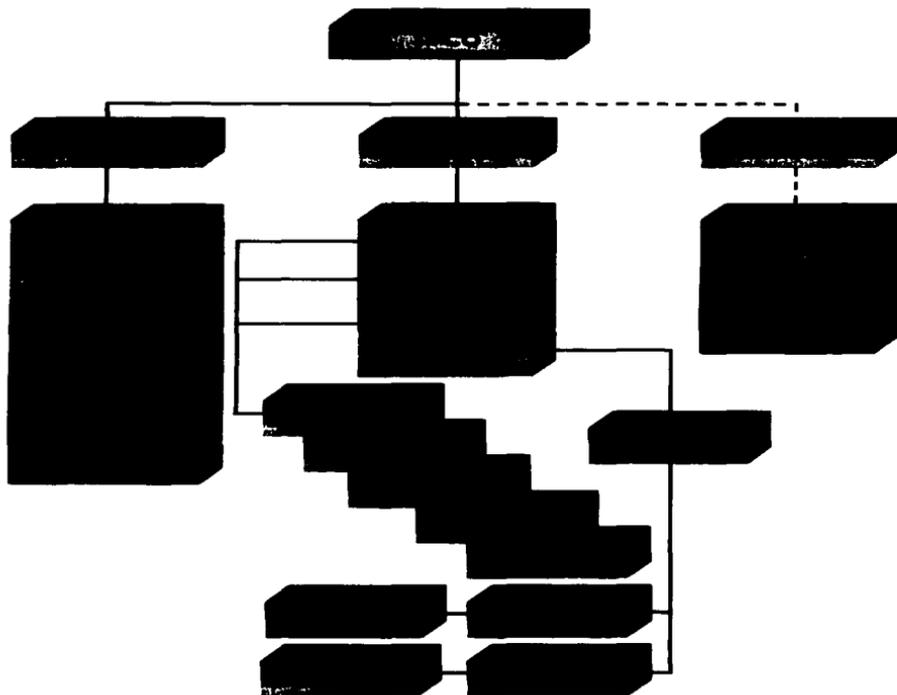
SEC	NOMBRE	LLAVE	DESCRIPCIÓN	TIPO	LONG	MASCARA	VALIDACIÓN	MENSAJE	SUBROUTINA	TABLA
1	K_Tproc	Prim.	Identificador de tipo de procedimiento	Texto	2	aa	A-Z	Dato incorrecto	S-K_Tproc	* T_Tipo de Procedimiento T_Códigos
2	Nom_Tproc	--	Nombre del tipo de documento	Texto	40	aaaa	A-Z; no permanece vacío.	Dato incorrecto	S-Nom_Tproc	T_Tipo de Procedimiento
3	K_Codproc	Prim.	Código asignado al documento	Texto	25	###-####-aa-###-###	A-Z; >0, <25 Texto[3]= 000-999 Texto[5]= 0000-99999 Texto[2]= AA-ZZ Texto[3]= (1-4)17 Texto[4]= 0000-9999	Dato incorrecto	S-K_Codproc	* T_Códigos T_Procedimientos T_Responsables T_Consulta T_Control de cambios
4	Nom_Proc	--	Nombre del documento	Texto	150	aaaa	A-Z; no permanece vacío.	Dato incorrecto	S-Nom_Proc	T_Procedimientos T_Responsables
5	Rev_Proc	--	Revisiones realizadas al documento	Num.	2	##	0-9; >0, <99	Dato incorrecto	S-Rev_Proc	T_Procedimientos
6	Paginas	--	Páginas totales que contiene el documento	Num.	3	###	0-9; >0, <999	Dato incorrecto	S-Paginas	T_Procedimientos
7	Fecha_Proc	--	Fecha de emisión del documento	Fecha	16	mmm/AAAA	mmm= (Enero-Diciembre) AAAA>1900	Dato incorrecto	S-Fecha_Proc	T_Procedimientos
8	Elaborado	--	Personal que elaboró el documento	Texto	9	aaaa	A-Z;	Dato incorrecto	S-Elaborado	T_Responsables
9	Revisado	--	Personal que revisó el documento	Texto	9	aaaa	A-Z;	Dato incorrecto	S-Revisado	T_Responsables
10	Aprobado	--	Personal que aprobó el documento	Texto	9	aaaa	A-Z;	Dato incorrecto	S-Aprobado	T_Responsables
11	Lugar_Cambio	--	Lugar (s) donde se han realizado cambios	Texto	100	aaaa	A-Z; no permanece vacío.	Dato incorrecto	S-Lugar_Cambio	T_Control de cambios

TESIS CON  
PALA DE ORIGEN

SEC	NOMBRE	LLAVE	DESCRIPCIÓN	TIPO	LONG	MASCARA	VALIDACIÓN	MENSAJE	SUBROUTINA	TABLA
12	Razón_Cambio	--	Justificación del cambio realizado	Texto	100	aaaa	A-Z; no permanece vacío.	Dato incorrecto	S-Razón_Cambio	T_Control de cambios
13	Fecha_Cambio	--	Fecha de realización del cambio	Fecha	16	mmm/AAAA	mmmm= (Enero-Diciembre) AAAA>1900	Dato incorrecto	S-Fecha_Cambio	T_Control de cambios
14	K_Ctrab	Sec.	Identificador de centros de trabajo	Num.	3	###	0-9; >0, ≤999	Dato incorrecto	S-K_Ctrab	* T_Centros de trabajo T_Códigos
15	Nom_Ctrab	--	Nombre del centro de trabajo	Texto	40	aaaa	A-Z; >0, ≤40	Dato incorrecto	S-Nom_Ctrab	T_Centros de trabajo
16	K_Aresp	Sec.	Identificador del área responsable	Num.	5	#####	0-9; >0, ≤99999	Dato incorrecto	S-K_Aresp	* T_Area responsable T_Códigos
17	Nom_Aresp	--	Nombre del área responsable	Texto	40	aaaa	A-Z; >0, ≤40	Dato incorrecto	S-Nom_Aresp	T_Area responsable
18	K_Región	Sec.	Identificador de región del documento	Texto	7	aaaa	A-Z; >0, ≤7	Dato incorrecto	S-K_Región	* T_Región T_Procedimientos T_Consulta
19	Nom_Reg	--	Nombre de región del documento	Texto	40	aaaa	A-Z; >0, ≤40	Dato incorrecto	S-Nom_Reg	T_Región
20	Fecha_Consul	--	Fecha de consulta del documento	Fecha	16	mmm/AAAA	mmmm= (Enero-Diciembre) AAAA>1900	Dato incorrecto	S-Fecha_Consul	T_Consulta

TESIS CON  
 FALLA DE  
 ORIGEN

IV.14. MODULARIDAD.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## IV.15. DISEÑO DE PANTALLAS.

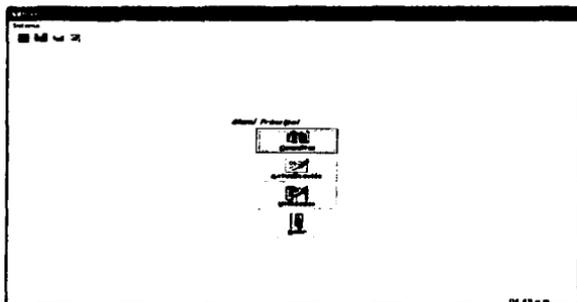


Figura 15.1 Menú Principal.

Esta pantalla muestra las opciones por las cuales se puede ir el usuario, que constan de: consultas, actualizaciones, utilidades y la salida del sistema.

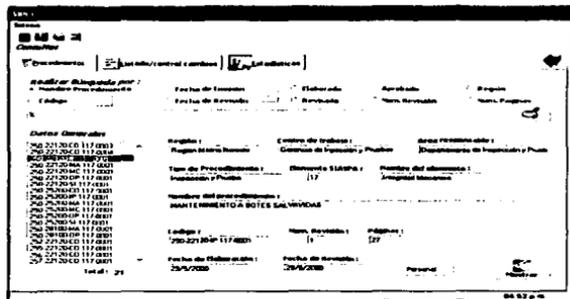


Figura 15.2 Consulta de Procedimientos.

En la pantalla de consulta de procedimientos se pueden realizar búsquedas de los documentos que se encuentran en la sistema, las búsquedas se realizan por: nombre, código, fecha de emisión, fecha de revisión, la persona que elaboró el documento, la persona que revisó el documento, la persona que aprobó el documento y la persona que supervisó el documento; se despliega una lista de acuerdo a los criterios utilizados en la búsqueda y por último se muestran los datos generales.

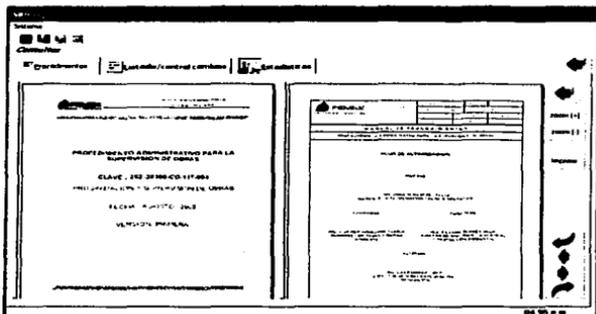


Figura 15.3 Ver Procedimiento

La presentación de los documentos se muestra en esta pantalla, que se despliega al oprimir en mostrar de la pantalla anterior, se puede realizar un zoom, moverse entre el documento por las páginas y por último mandar a imprimir.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

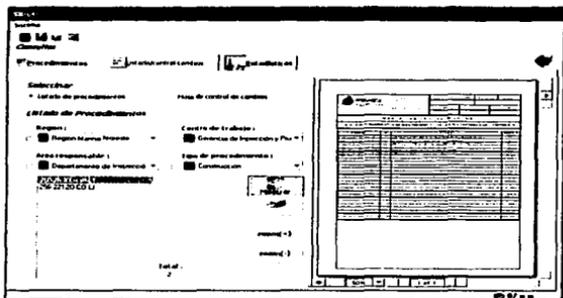


Figura 15.4 Listado de procedimientos.

Esta pantalla muestra el listado de procedimientos, de acuerdo a la selección que se realice, ya sea por región, centros de trabajo, área responsable o por tipo de procedimiento; tiene la posibilidad de imprimir el documento.

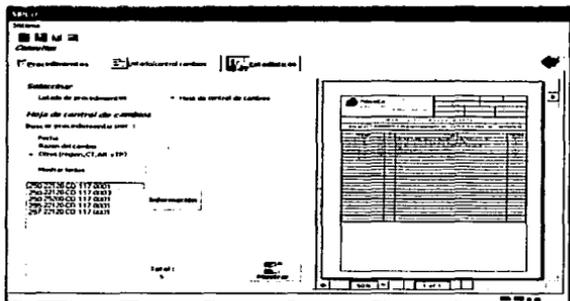


Figura 15.5 Hoja de control de cambios.

En esta pantalla se muestra la hoja de control de cambios, tiene la opción de filtrar la consulta y así determinar lo que se requiere específicamente, las opciones de filtro son: por región, centros de trabajo, área responsable, código, fecha y la razón por la cual sufrió cambio el documento.

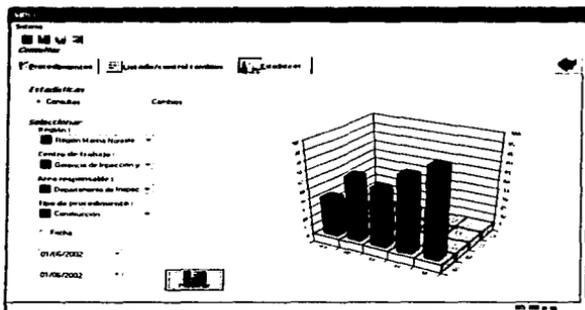


Figura 15.6 Estadísticas.

Esta pantalla muestra las estadísticas generadas durante la utilización de los documentos, existen dos tipos de estadística, por consulta de documentos y por cambios de ellos, tiene la opción de ir filtrando la estadística, para mayor detalle en ella.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Esta pantalla elimina un documento, tiene la opción de realizar una búsqueda, y ya encontrado el documento se muestran los datos generales relacionados al documento.

Sistema

Activación

Inicio Cambios

Realizar búsqueda por :

Nombre Procedimiento    Fecha de Emisión    Elaborado    Aprobado    Región

Código    Fecha de Revisión    Revisado    Num. Revisión    Num. Páginas

295-25300-MA-117-0006

**Datos Generales**

295-25300-MA-117-0006

Región :    Centro de trabajo :    Área responsable :

Activo Control    Seguridad y servicios    Mantenimiento

Tipo de Procedimiento :    Elemento SIASPA :    Nombre del elemento :

Mantenimiento    17    Integridad Mecánica

Nombre del procedimiento :

Mantenimiento a sistemas de salvamento

Código :    Num. Revisión :    Páginas :

295-25300-MA-117-0006    01    27

Fecha de Elaboración :    Fecha de Revisión :    Personal

23/05/2001    23/08/2001

Total : 1

05:59 p.m.

Figura 15.9 Cambios.

Esta pantalla muestra la opción de cómo se puede modificar varias de las características del documento, y aceptar los cambios.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

SIPN 13

Sistema

Alta Bajas Cambios Catálogos

Alta Bajas Cambios Catálogos

**Datos Generales**

Seleccionar Catálogo:

Tipo de procedimientos:

**Listado:**

(C) Certificación  
 (IPI) Inspección y Pruebas  
 (MA) Mantenimiento  
 (MC) Manual de calidad  
 (OP) Operación  
 (SI) Seguridad Industrial

Totales: 16

**Tipo de Procedimiento**

Clave: [MA] Tipo de Procedimiento: [Mantenimiento]

Clave: Centro de Trabajo:

Clave: Área responsable:

Clave: Región:

05:09 p.m.

Figura 15.10. Catálogos.

Esta pantalla tiene las opciones de realizar cambios en los catálogos, estos son: Tipo de procedimiento, centros de trabajo, área responsable, y región. Se pueden realizar altas bajas o cambios.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

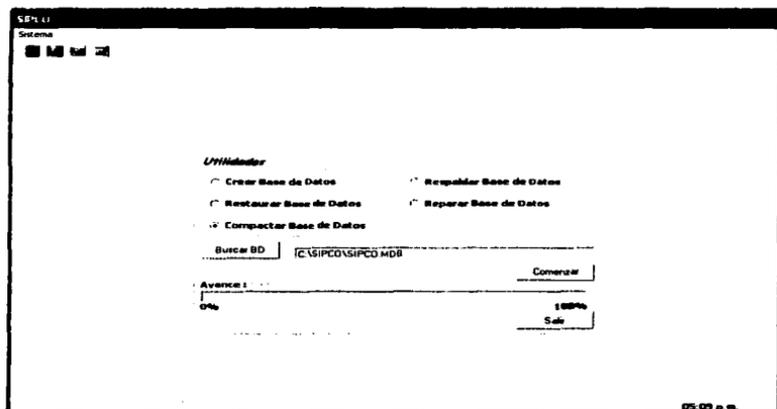


Figura 15.11 Utilidades.

Esta opción tiene la posibilidad de realizar mantenimiento a la base de datos, así como repararla en caso de que resulte dañada por algún motivo, además se puede realizar un respaldo de la base de datos, y la creación nueva de ella.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## IV.16. DESCRIPCIÓN DE PROGRAMAS.

SEC	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ENTRADAS	RESTRICCIONES	MENSAJES	SALIDAS	OBSERVACIONES
1	P_MP	Carga la BD y presenta el menú principal.	D Menu Principal SIPCO.MDB	Debe existir una BD para continuar	¿La base de datos no existe ¿debes crearla? ¿Realmente ¿debes salir?	D_Consulta D_Actualiza D_Utilidades	Crea la base de datos si no existe.
2	P_Procedimientos	Carga y muestra los procedimientos.	T_Centros de trabajo T_Area responsable T_Tipo de procedimiento T_Región T_Procedimientos T_Responsables	No se activa la opción de mostrar procedimiento si no existe información o si no se ha seleccionado algún procedimiento.	No hay información disponible para el documento seleccionado. El procedimiento que se desea consultar no existe. No se encontraron resultados en la búsqueda.	D_MostrarP Estadística de consulta	Si no es escogido algún código de la lista, no se activa el botón de mostrar
3	P_MostrarP	Muestra el documento en pantalla	Localización del archivo. Archivo.	No se puede mostrar e imprimir un documento si no existe.		Documento en pantalla Impresión del documento T_Consulta	
4	P_Listado/control cambios	Muestra la hoja de control de cambios y el listado de los procedimientos	T_Centros de trabajo T_Area responsable T_Tipo de procedimiento T_Región T_Procedimientos	No se puede mostrar e imprimir un documento si no existe o no se ha seleccionado.	No existe registro del documento.	Documento en pantalla Impresión del documento	No se activan los botones mostrar e imprimir si no es seleccionado algún código de procedimiento.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

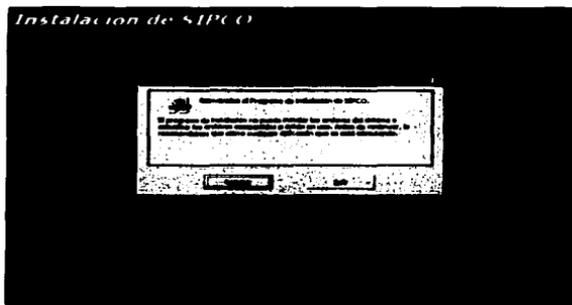
SEC	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ENTRADAS	RESTRICCIONES	MENSAJES	SALIDAS	OBSERVACIONES
			D listado/control cambios				
5	P_Estadísticas	Muestra las estadísticas de consulta y cambios de los documentos	T_Centros de trabajo T_Área responsable T_Tipo de procedimiento T_Región T_Consultas T_Control de cambios D_Estadísticas	Debe existir información de estadísticas.	¿No existe información para esta opción?	Gráficas de consulta y cambios. Reporte de documentos mas consultados. Reporte de cambios en documentos	Se activa el botón mostrar solo cuando se selecciona alguna de las opciones existentes.
7	P_Altas	Realiza el ingreso de un documento al sistema	T_Región T_Centros de trabajo T_Área responsable T_Tipo de procedimiento D_Altas	No se puede dar de alta si un documento no contiene todos los datos generales.	¿Existen datos incompletos desea continuar? ¿El documento ya existe desea remplazarlo? El alta se realizó con éxito	T_Procedimientos T_Responsables	Se activa el botón de salvado solo si contiene todos los datos.
8	P_Bajas	Suprime un documento de sistema	T_Procedimientos T_Responsables D_Bajas	No se puede dar de baja un documento si no existe.	¿La baja es temporal o definitiva? ¿Realmente desea eliminar este documento?	T_Procedimientos T_Responsables	Se activa el botón de eliminar solo si hay un elemento seleccionado de la lista
9	P_Cambios	Realiza modificaciones a los datos generales de los procedimientos	T_Procedimientos T_Responsables D_Cambios	No se puede realizar cambio si no existe el documento	Los cambios se realizaron con éxito	T_Procedimientos T_Responsables	Se activa el botón de eliminar solo si hay un elemento seleccionado de la lista
10	P_Catálogos	Realiza altas, bajas y cambios a los catálogos del sistema	T_Región T_Centros de trabajo T_Área responsable T_Tipo de		¿El nombre ya existe desea remplazarlo? ¿Realmente	T_Región T_Centros de trabajo T_Área responsable T_Tipo de	Se activa el botón modificar solo cuando se ha seleccionado

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

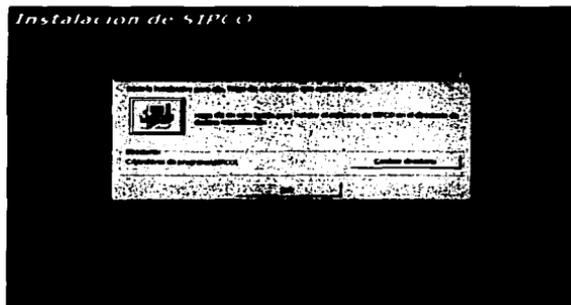
SEC	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ENTRADAS	RESTRICCIONES	MENSAJES	SALIDAS	OBSERVACIONES
			T_Procedimiento D_Catálogos		desea eliminar este elemento? ¿Los cambios se realizaron con éxito?	procedimiento	algún elemento.
11	P_Utilidades	Realiza un mantenimiento a la base de datos.	D_Utilidades SIPCO.MDB	Este opción se debe de realizar cuando no existan usuarios utilizando el sistema.	Proceso de mantenimiento terminado	SIPCO.MDB	

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

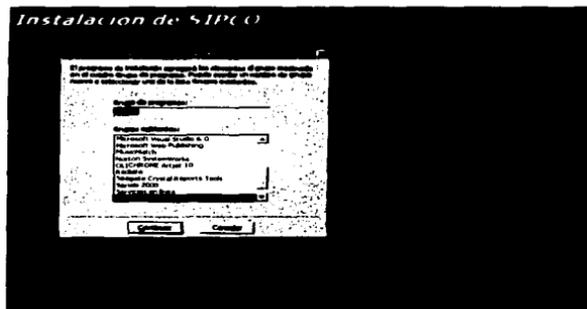
#### IV.17. Instalación de SIPCO.



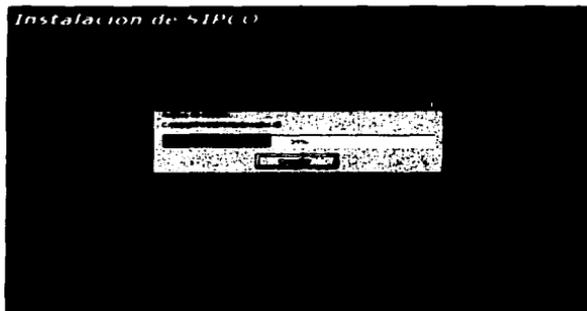
Esta pantalla muestra la opción de instalar el programa o de salir de la instalación.



Esta pantalla tiene la opción de cambiar la ubicación del programa y comenzar la instalación.



En esta pantalla se pregunta por la opción de cambiarle el nombre al grupo de programas que pertenecerá el sistema al instalar.



Al seleccionar el grupo de programas comienza la instalación y termina el programa de instalación.

## **CONCLUSIONES**

El desarrollo y aplicación de procedimientos operativos dentro de las instalaciones de PEP son de gran importancia para el buen desempeño de las actividades cotidianas; así pues este trabajo de tesis contribuye de manera significativa a que esta información y toda la problemática que los rodea tenga las menores dificultades posibles para su utilización.

A continuación se mencionan las ventajas que se percibe ayudan a solucionar esta problemática:

- Los operadores y técnicos encargados del mantenimiento y aplicación de las actividades en las instalaciones de PEMEX tienen a su alcance la documentación necesaria para tener menos incertidumbre al realizar sus actividades.
- Disponibilidad de la información de forma electrónica en las áreas de uso, con lo que se evita el manejo de papel impreso.
- Se reduce notablemente el riesgo de pérdida de la documentación.
- Se dispone de las últimas versiones de los documentos en las áreas de uso, después de su actualización o cambio.
- La velocidad con la que se puede consultar el documento se reduce de una manera notable.
- Mayor difusión tanto en las áreas de operación como en otras áreas interesadas.
- Mayor información para la toma de decisiones, ya que el sistema cuenta con reportes estadísticos que arrojan información relevante.
- Permite el acceso a múltiples usuarios a nivel Intranet para la consulta de documentos.

La cantidad de información y procedimientos que arroja el programa SIASPA en PEMEX es muy extensa, aunque el sistema actualmente cubre los requerimientos solicitados, el sistema está manejando un elemento de los 17 existentes, en un futuro se plantea la incorporación de cada uno de los elementos restantes; también se pretende aumentar el alcance del sistema en aspectos de difusión y consulta de documentos implementándolo a nivel web.

Mencionando las ventajas que tiene el sistema, también cabe mencionar que este trabajo puede ser utilizado como base o apoyo para el desarrollo de sistemas de información utilizando la metodología ENALIM.

## **BIBLIOGRAFIA**

### **ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.**

James A. Senn.  
McGRAW-HILL  
Segunda Edición. 1992. México.

### **SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL PARA CONTROL Y PLANIFICACIÓN.**

Robert J. Thierauf.  
LIMUSA NORIEGA EDITORES.  
1994.

### **SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN.**

James A. Senn.  
GRUPO EDITORIAL IBEROAMERICANA.  
Tercera Edición. 1990.

### **DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN TEORÍA Y PRACTICA.**

Jhon G. Burch, Gary Grudnitshi.  
Megabyte  
1989.

### **ADMINISTRACIÓN DE LOS SISTEMA DE INFORMACIÓN ORGANIZACIÓN Y TECNOLOGÍA.**

Kenneth C. Laudon, Jane P. Laudon.  
Prentice Hall Hispanoamerica S.A.  
Tercera edición, 1996.

### **MANUAL PARA ELABORAR MANUALES DE POLÍTICAS Y PROCEDIMIENTOS.**

Martín G. Alvarez Torres.  
Panorama.  
Primera Edición, 1996.

### **POLÍTICA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCIÓN AMBIENTAL.**

Petróleos Mexicanos.  
Petróleos Mexicanos.  
Segunda Edición, 1998

### **MANUAL DEL SISTEMA INTEGRAL DE ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD Y LA PROTECCIÓN AMBIENTAL.**

PEMEX.  
1998