



79  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

SISTEMA INFORMÁTICO INSTITUCIONAL DE  
CAPACITACIÓN Y PRODUCTIVIDAD.

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
**INGENIERO EN COMPUTACION**  
P R E S E N T A N :  
**JUAN CARLOS PACHECO RODRIGUEZ**  
**SANTIAGO ASCENCIO GUERRERO**



DIRECTOR: ING. VICTOR DAMIAN PINILLA MORAN

MEXICO, D. F.

1995

FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Ing. Víctor Pinilla que con sabiduría guió correctamente este trabajo, que con paciencia soportó descuidos, fallas y demás detalles brindando la calidad con la cual ahora se presenta este trabajo.

Al Ing. Mario Palomar Alcibar por la oportunidad brindada dentro de su compañía para desarrollar el presente trabajo, a quien agradecemos que con su experiencia supo apoyar el desarrollo del sistema y afrontar las negociaciones llevadas a cabo con la gente de PEMEX.

Al personal de la Gerencia de Recursos Humanos del organismo Corporativo de PEMEX. En especial al Ing. Abel Guitierrez por creer en el éxito de este sistema y quien con su apoyo nos ha hecho confiar en él como una de las personas mas trabajadoras y dedicadas; y a la C.P. Sarita Ramírez quien nos mostró su apoyo total de una forma especial compartiendo desvelos y preocupaciones con nosotros.

Al personal de la Compañía Lógica Programada (Angeles Aragón, Graciela Velázquez, Martha Félix, Marco Ramírez, Jorge Rasso, Rocío Ramírez, Erick Rode y Felipe Jasso) por los momentos compartidos con nosotros en el desarrollo del sistema.

Con amor a mis padres, que tanto me han dado, que con su esfuerzo, su tiempo y preocupación han hecho de mí un hombre de bien. A mi padre que siempre fue guía de trabajo, voluntad, empeño, de energía, de fe, de amor, que nunca se doblegó en momentos difíciles y nunca se dio por vencido, por que en ningún momento asintió la cabeza y se dejó derrotar, a mi padre dedico este trabajo y todo el camino, que Dios lo tenga en su Gloria.

Gracias a mi madre por que como roble fuerte siempre estuvo en el lecho del hogar aguardando ansiosa por la llegada de los hijos, que gustosa guardaba silencio ante los triunfos y que angustiada escuchaba cosas tristes de la vida de los suyos. A la que con amor creo un ser, con valor lo educó y lo formó y que si en algún momento fue necesario lo reprimió o hasta lo recompensó. Gracias a ella por el apoyo, valor y comprensión que siempre me ha brindado y sobre todo por ese gran amor que brinda como cobija y protección, que la vida me la guarde por mucho tiempo.

A mi abuelita quien es luz de fuerza, de esperanza y desinterés, bondad infinita que emana de la vida, gracias abue.

A mi noviecita que con su amor y paciencia comprende y valora todo el esfuerzo de mi vida, quien estuvo a mi lado, acompaño en todo momento y brindo un apoyo moral, físico y espiritual, Gracias a ella.

A los amigos que acompañaron el camino de la vida Liz, Raúl, Manuel, Pepe, Luigi, Gerald, Luis Villaseñor, Chago y los Bizcos que fueron muestra de inteligencia y siempre un camino de ejemplo para seguir adelante, que compartieron desvelos, hambres y cansancios para lograr al final el resultado que se recompensa con una gran amistad.

Agradezco sobre todo a la vida por que me ha permitido vivir al lado de tan grande gente, que ha inspirado la finalización de este camino. Gracias padres, gracias amor, gracias amigos, gracias hermanos y maestros, gracias vida.

**JUAN CARLOS PACHECO RODRÍGUEZ**

Con mucho cariño, dedico este trabajo a mi madre, principal pilar en mi vida, quien me ha hecho sentir que soy especial, capaz de alcanzar cualquier objetivo fijado, y vencer cualquier obstáculo encontrado en la vida. Por el darme la existencia y enseñarme la esencia de la vida. A la mujer que siempre ha sabido vencer las adversidades, bondadosa, hermosa, sensible, amorosa: MI MADRE

A mi abuelita por saber guiar mis pasos en los momentos difíciles por los que he atravesado, y por la bondad de su persona y el amor que me ha dado. Por los principios que en mi ha fomentado para amar la esencia misma de mi familia

A mi padre por el apoyo brindado en la última etapa de mi formación, y por los consejos que me ha dado para lograr ser un hombre más fuerte de espíritu.

Agradezco a todos mis tíos (Miguel, Enrique, Javier, Lala, Laura, Juana, Raymunda, Guadalupe) quienes creyeron en mí.

A mi novia y compañera Ma. de Jesús por su apoyo y por compartir todos aquellos momentos de tormenta que ha habido en mi vida. Y al ser más extraordinario que ha nacido Demián.

A mis hermanos Carmen Alejandra e Israel Fernando quienes están comprometidos ha ser mejores que yo.

A todos mis amigos que han compartido mis éxitos y fracasos: Fidel (q.e.d), Poncho, Angel, Toño, Chón, Max, Joel, Renán, J. C. Pacheco, Pepe, Luigi, Gerald, Moy, Jando, Bere, Othón, Oscar, Jaime Romero, Jaime Martínez y a todos aquellos que por razones de espacio y memoria han sido omitidos.

**SANTIAGO ADRIÁN ASCENCIO GUERRERO**

## **ÍNDICE**

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	I-1
<b>II.</b>	<b>ANÁLISIS DEL SISTEMA</b>	
II.1.	SITUACIÓN ACTUAL	II-1
II.2.	DIVISIÓN DEL SISTEMA	II-2
II.3.	RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	II-6
II.4.	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y LÓGICAS DEL SISTEMA	II-8
<b>III.</b>	<b>ANÁLISIS Y SELECCION DE METODOLOGÍAS</b>	
III.1.	ANÁLISIS DE METODOLOGÍAS ACTUALES	III-1
III.2.	APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA AL DESARROLLO DEL SISTEMA	III-3
<b>IV.</b>	<b>DESARROLLO CONCEPTUAL</b>	
IV.1.	DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS	IV-1
IV.2.	DICCIONARIO DE DATOS	IV-5
IV.3.	MINIESPECIFICACIONES	IV-8
IV.4.	TABLAS DE DECISIÓN	IV-10
IV.5.	DISEÑO DEL SISTEMA	IV-10
IV.6.	DIAGRAMAS DE ESTRUCTURA	IV-11
<b>V.</b>	<b>DESARROLLO DEL SISTEMA (PSEUDO-CÓDIGO)</b>	
V.1.	PSEUDOCÓDIGO	V-1
V.2.	CODIFICACIÓN	V-5
V.3.	INTEGRACIÓN DEL SISTEMA	V-15
V.4.	INTERFASES ENTRE SUBSISTEMAS	V-16

<b>VI. INSTALACIÓN, PRUEBAS, ESTABILIDAD Y LIBERACIÓN DEL SISTEMA</b>	
VI.1. PROCESO DE INSTALACIÓN	VI-1
VI.2. PRUEBAS DEL SISTEMA	VI-1
VI.3. PRUEBAS DE UNIDAD	VI-2
VI.4. PRUEBAS DE INTEGRACIÓN	VI-3
<b>VII. CONCLUSIONES</b>	VII-1
<b>VIII. APÉNDICE A PRUEBAS DEL SIICAP</b>	A-1
<b>APÉNDICE B GLOSARIO DE TÉRMINOS</b>	A-2
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	1

**CAPÍTULO I**

**INTRODUCCIÓN**



## I. INTRODUCCIÓN.

Petróleos Mexicanos (PEMEX) es una de las pocas empresas mexicanas que tiene proyección internacional. Creada a partir de la expropiación petrolera en 1938 y en función de la enorme riqueza petrolera del país se ha convertido en una enorme institución: la cual se compone de una Dirección General, cuatro Direcciones, cada una correspondiente a los organismos subsidiarios (Pemex Exploración Producción, Refinación, Gas y Petroquímica Básica y Petroquímica), cada dirección con sus correspondientes Gerencias, Subgerencias y Departamentos. Podemos hablar de 10,000 empleados dispersos en toda la República Mexicana.

Como ya se mencionó, Pemex es una empresa con proyección internacional; esto implica que debe ser competitiva con los grandes consorcios petroleros extranjeros.

México se ubica actualmente entre el quinto y sexto. lugar mundial en cuanto a producción petrolera.

Por otra parte, Pemex cumple una importante función hacia el interior del país; Pemex es la empresa que más impuestos paga al fisco mexicano, de hecho, sus ingresos son garantía para la gestión de préstamos ante bancos y gobiernos extranjeros.

Todo este entorno obliga a las autoridades de la empresa a mantenerse competitivos. El medio para lograr este objetivo es la capacitación.

En un principio, la capacitación se llevaba a cabo a partir de una cantidad presupuestal asignada a los departamentos. Cada departamento organizaba la capacitación de su personal, misma que era canalizada a través de las Gerencias de Recursos Humanos, ya sea a nivel corporativo o a nivel regional. La documentación de este proceso se hacía a través de memoranda u otros medios.

Como puede percibirse, en una estructura organizacional tan amplia y dispersa como la de Pemex, el aprovechamiento de los recursos, la redundancia en los cursos, el abanico de los capacitadores, pueden ser factores que provoquen desperdicio de los recursos.

Este es el punto de partida de este estudio, el poder contar con un medio sistematizado de trabajo para que la organización de Pemex implique el mejor uso de los recursos.

A partir de las Políticas para Capacitación que emite la Gerencia de Recursos Humanos del organismo Corporativo, así como otras importantes fuentes reguladoras como son la Ley Federal de Trabajo y el Contrato Colectivo de Trabajo se creó una primera versión de un sistema que fuera capaz de coordinar esta actividad. Esta primera versión se construyó en d-BASE III que era distribuido en cada uno de los centros de trabajo. Este sistema generaba

reportes escritos que eran recopilados por un organismo Corporativo. Sin embargo este organismo Corporativo tenía poco o nulo control en cuanto al uso del presupuesto y a lo benéfico de los cursos y otros factores. Por tal razón el organismo Corporativo decidió ganar más control sobre este punto.

El primer intento de mejora nace a partir de que se adoptó como institucional el uso del ambiente de trabajo Windows. Se procedió a actualizar el sistema original en d-BASE III. Esta actualización solo contemplaba la generación del programa anual de capacitación y el seguimiento a dicho programa en forma mensual.

Esta versión es aún incompleta. Aunado a esta característica, el desarrollo del sistema no observaba una metodología establecida, ya que los desarrolladores no contaban con los conocimientos necesarios.

Ante esta perspectiva, se retomó este trabajo ahora desarrollado en Foxpro para Windows v2.5 buscando ajustarlo a una metodología operativa y creando los módulos que el corporativo considera deben incluirse en el sistema.

Con el paso del tiempo y dada la dinámica de la empresa se han ido transformando las funciones conformándose el progreso y avance modificado de Petróleos Mexicanos. Como consecuencia a esos movimientos se han modificado los trabajos tradicionales que normalmente el personal asociado a la capacitación venía desempeñando, por tal motivo se observó la necesidad de integrar y transmitir las funciones relativas a la capacitación, productividad y desarrollo humano, en una versión del sistema que hasta ese momento estaba vigente, dando a luz a un nuevo producto que se denominó SHCAP versión 2.0.

Petróleos Mexicanos es una de las empresas más grandes en nuestro país, por ello cuenta con un gran número de personal de diversos niveles académicos<sup>1</sup> y con un complejo proceso de selección y capacitación del personal, generado en la Gerencia de Recursos Humanos.

Uno de los principales aspectos que se toman en cuenta para poder mantener el nivel de productividad de Petróleos Mexicanos es la selección del personal que pertenece a la empresa, además de los programas de capacitación que se establecen para la actualización y superación del personal.

La Gerencia de Recursos Humanos se encarga de llevar el control de todos los programas de capacitación que se establecen dentro de la empresa. De acuerdo a la estructura organizacional con que cuenta Petróleos Mexicanos, se genera anualmente una planeación que va a incluir cada uno de los proyectos que se van a llevar a cabo durante el año, para dichos proyectos es necesario la asignación de un presupuesto que un centro evaluador otorga de acuerdo a las necesidades de cada organismo.

---

<sup>1</sup> Ninguno, Primaria, Secundaria, Bachillerato, Técnico o Equivalente, Licenciatura, Maestría, Doctorado

---

Los programas de capacitación son producidos anualmente por los Centros de Trabajo, Región-Zona o Gerencia-Departamento, pudiendo existir cursos adicionales que no fueron contemplados en el programa inicial (Planeación Original). A dichos programas de capacitación se les va dando un seguimiento a la largo del año, para poder saber qué cursos se cumplieron de acuerdo a lo programado, o bien, qué cursos tuvieron algún cambio o se cancelaron por las circunstancias que se pudieran presentar.

Existen programas de capacitación para todo el personal ya sea obrero, profesional, mantenimiento, operación y/o de administración. Con esto se logra que todo el personal que pertenece a la empresa sea más productivo y eficiente, alcanzando su propio beneficio y el de la empresa.

Dentro de los planes de superación del personal, existe un programa en el cual se crean grupos naturales de trabajo con personal de características laborales afines, a los cuales se les capacita y actualiza y de acuerdo a los resultados obtenidos en la fase laboral después y durante la capacitación y actualización, se evalúa la productividad alcanzada por dicho grupo, teniendo con ello una referencia más real para tomar decisiones en la promoción del personal a niveles superiores dentro de la estructura jerárquica de la organización.

El personal de Petróleos Mexicanos recibe constantemente capacitación, para lograr un mejor desempeño de sus actividades, o bien, como actualización profesional o superación personal. Este proceso es considerado, como desarrollo humano del personal.

Se tiene un control de los cursos que han sido impartidos a cada una de las áreas, así como los asistentes a dicho curso cada uno de los cuales es evaluado para tener conocimiento del aprovechamiento que se está haciendo de los recursos invertidos en el programa y así saber si se avanza a la siguiente fase planeada o bien se toma alguna medida correctiva. .

Para que la gente alcance un mejor desarrollo se fijan ciertos perfiles que el personal debe alcanzar de acuerdo con su preparación, su puesto y las actividades que se realizan en dicho puesto.

Como todos los órganos subsidiarios, corporativos y filiales cuentan con su programa de capacitación y actúan de manera independiente de los demás, cada uno de dichos organismos cuenta con un gran número de proveedores, que ayudan a satisfacer las necesidades que se le presentan.

Los proveedores prestan sus servicios a la empresa, y de acuerdo a la calidad del servicio que se brindó, se realiza una evaluación del servicio, que toma en cuenta las condiciones en que se presenta el servicio, así como el instructor en caso de ser capacitación y el costo de dicho servicio. Esto se registra en el organismo, para ser tomado como referencia en futuros eventos que se requieran, tomando partido por aquel proveedor que brindó un mejor costo-beneficio.

Para que cada programa se puede realizar, a cada organismos se le aprobó y asignó un presupuesto. para que se diera dicho evento previamente y en base a la planeación que se hizo de las necesidades para el año en dicho organismo, se presenta un anteproyecto presupuestal, el cual afecta cada una de las partidas presupuestales que se van a ver afectadas por cada uno de los programas que se llevarán acabo; este anteproyecto es aceptado parcial o totalmente por un órgano evaluador que autoriza el presupuesto para ese ente en la institución.

Cuando ya se ha llevado acabo el servicio, se tiene una factura con la cual se paga, para realizar el pago, primero se revisa el o los servicios que se están cobrando en el documento y se acepta o no entonces, el pago del documento, afectando el presupuesto correspondiente al área que se beneficio de los servicios.

El Sistema Informático Institucional de Capacitación fue desarrollado para cubrir con las necesidades de la Gerencia de Recursos Humanos de Petróleos Mexicanos en el área de capacitación, cubriendo todos los aspectos descritos anteriormente (capacitación, productividad, presupuesto, desarrollo humano y padrón de proveedores).

La construcción del nuevo SIICAP esta en un paquete llamado Foxpro, el cual pone al alcance un nuevo estilo de trabajo con la computadora personal, involucrándose en una plataforma a través del Windows.

Foxpro es la mas reciente implementación del dialecto Xbase, manteniendo las características de sus predecesores FoxBASE+ y dBASE III PLUS y dBASE IV. Los usuarios novatos pueden crear tareas rutinarias utilizando la interfase interactiva de Foxpro fácil y rápidamente, los usuarios avanzados pueden explotar el conjunto de herramientas de desarrollo tales como pantallas, menús y reportes además de un robusto lenguaje de programación que cuenta con más de 200 comandos y funciones, permitiendo que programas escritos en FoxBASE+ y dBASE III PLUS corran sin cambios.

Foxpro soporta el uso de un lenguaje estructurado de consultas (SQL), el cual permite desarrollar y ejecutar complejas consultas con una o mas bases de datos, teniendo además una aplicación que genera el código de la consulta por el usuario (RQEB).

El medio ambiente de Foxpro permite utilizar los comandos directamente o bien a través del menú permitiendo interactuar entre ambos métodos.

Foxpro cuenta además con un programador visual que soporta uso de 'mouse' para un mejor uso de los recursos y facilidad de manejo, este programador tiene como característica principal un generador de código.

Otra de las características que resaltan de Foxpro es su facilidad de uso en red, con lo que para un futuro próximo se puede extender la implementación del sistema en red ya que puede trabajar tanto en Novell Netware o bien con las redes IBM con Token Ring, con sistema operativo 3Com, 3Plus y compatibles 100% con NETBIOS.

Foxpro está diseñado para tomar ventaja de la memoria expandida (EMS) o extendida (XMS), haciendo una optimización de la memoria al ejecutar las aplicaciones.

La utilización de una metodología es necesaria para lograr con éxito el desarrollo e implementación de un sistema de computo y esta adquiere mayor relevancia mientras mas complejo es el problema que se aborda.

Los conjuntos metodológicos mas difundidos y completos para el análisis, diseños e implementación de sistemas de computo son los desarrollados por Pressman, Kenney y Yourdon, los cuales, aunque presentan características comunes en los aspectos generales, difieren en la profundidad con los que abordan las diversas etapas. Este trabajo se desarrolló apoyado en las tres metodologías antes mencionadas, con una inclinación mas profunda en la metodología de Yourdon.

### **Objetivo**

**Proporcionar un sistema integral informático con alta transparencia operativa, que permita organizar, integrar y controlar sistemáticamente los procesos de calidad-productividad, capacitación, desarrollo de recursos humanos y control presupuestal de la empresa Petróleos Mexicanos.**

### **Contenido**

**II Análisis del Sistema.** Se hace un estudio ha fondo de la situación actual y de la problemática que se presenta para el desarrollo del sistema.

**III. Análisis y Selección de Metodologías.** Se hace un análisis de las metodologías actuales para el desarrollo de sistemas y se selecciona la que nos permite tener un mejor desarrollo del sistema.

**IV Diseño Conceptual.** Muestra la aplicación de la metodología de manera esquemática para modelar el sistema y dividirlo en sus elementos básicos.

**V Desarrollo del Sistema.** Contiene la implementación del sistema ejemplificándolo con una parte del mismo, debido a su gran extensión

**VI Instalación, Pruebas, Estabilización y Liberación.** Muestra por último como se logra el proceso de instalación y las pruebas aplicadas al sistema para validar el buen funcionamiento de este, permitiendo presentar al final un ejercicio presupuestal completo de los procesos que automatiza el SIICAP.

### **VII Conclusiones**

**CAPÍTULO II**

**ANÁLISIS DEL SISTEMA**

## **II. ANÁLISIS DEL SISTEMA**

### **II.1. SITUACIÓN ACTUAL**

La primer versión del llamado Sistema Institucional de Capacitación (SICAP), fue desarrollado en D-Base III, en un ambiente de modo texto en el año de 1989.

En 1993 se decidió actualizar dicho sistema, tomando como base la primera versión, con adecuaciones lógicas que con el paso del tiempo se han detectado como necesidades que pueden ser cubiertas por el sistema en su nueva versión y otras que no fueron tomadas en cuenta dentro del programa anterior.

Para seguir la línea de la primera versión del SICAP, se decidió utilizar como herramienta de desarrollo FOXPRO para Windows en su versión 2.5, por tener este producto características afines con el lenguaje de programación de D-Base III y ser además una herramienta de desarrollo gráfico con ventanas.

Este primer intento consistía solo del módulo de Programa y Seguimiento de la capacitación, sin todas las capacidades del actual, su manejo era complejo y requería de gente con conocimientos específicos además de que ya no satisfacía las necesidades que con su uso se iban generando.

Fué entonces cuando se retoma este primer intento, del cual se respetó la política de programación (pantallas, botones, reportes, menús, etc) y cuyo éxito que se detalla en éste documento.

La gerencia de Recursos Humanos de Petróleos Mexicanos ha dispuesto toda la información con que cuenta, para cubrir las nuevas necesidades que se han dado en el área de Capacitación (documentos, ideas, y requerimientos actuales), otorgando todas las facilidades para hacer uso de las instalaciones y equipo de la empresa además de contar con la valiosa ayuda de su personal, que guarda gran experiencia en el proceso que se está sistematizando y una idea clara de lo que requiere.

## **II.2. DIVISIÓN DEL SISTEMA**

Tras llevar acabo un análisis de la problemática general del sistema, así como de la situación actual en la que se encuentra el mismo, se optó por dividir el mismo en subsistemas más pequeños para lograr un mejor desarrollo. Con esta división se realizó un desarrollo modular en el cual se garantiza independencia para los programadores, pero no entre cada uno de los módulos, ni de los datos, teniendo siempre presente la integridad de la información y sus relaciones naturales.

El Sistema Informático Institucional de Capacitación (SIICAP) se divide en seis subsistemas, para poder atacar de una forma sencilla cada uno de los problemas que se involucran en el mismo.

Los subsistemas son los siguientes:

*Productividad*

*Desarrollo Humano*

*Programa y Seguimiento*

*Padrón de Proveedores*

*Control Presupuestal*

### **II.2.1. Subsistema de Productividad**

**OBJETIVO:** Permitir el control y seguimiento de las acciones de productividad establecidas por los grupos naturales de trabajo para el cumplimiento de sus objetivos, incluyendo el análisis del costo- beneficio.



**DESCRIPCION:** El módulo de Productividad tiene como funciones principales definir Grupos Naturales de Trabajo<sup>1</sup>, que tienen programas sectoriales a su cargo, además de realizar un análisis del costo-beneficio del programa.

Se definen los datos del grupo, su estructura y sus misiones, se registran los objetivos de cada misión y el peso de cada una de ellas, además de tener un control de los avances de cada una de ellas.

**BENEFICIOS:**

*Control sistemático de:*

*Grupos naturales de trabajo y sus integrantes*

*Objetivos de Acción*

*Áreas de oportunidad*

*Parámetros*

*Costo beneficio*

*Un programa institucional de calidad productividad*

*Seguimiento oportuno y confiable de:*

*Porcentaje de avances (parámetros)*

*Inversión total o parcial*

*Ahorro*

---

<sup>1</sup> La creación de Grupos Naturales de Trabajo se da como resultado del diagnóstico Integral de Calidad-Productividad que se realiza en la empresa (Pemex) en donde evalúa cada uno de los empleados y sus características laborales, reuniendo todos aquellos que presentan características afines.

### II.2.2. Subsistema Capacitación.

**OBJETIVO:** Establecer el Programa Institucional de Capacitación y llevar su seguimiento en forma sistemática:

**DESCRIPCION:** En este módulo se establece el Plan Anual de Capacitación para el personal que labora y se lleva a cabo el seguimiento del desarrollo y aprovechamiento del mismo dentro de la fase de capacitación en los diferentes órganos de la institución.

**BENEFICIOS:**

*Avances del programa de capacitación*

*Integración del programa sectorial*

*Adecuado control de cursos, horas y capacitandos*

*Versatilidad y flexibilidad en la explotación de información*

### II.2.3. Subsistema Desarrollo Humano.

**OBJETIVO:** Llevar el seguimiento y control individual del personal capacitado para coadyuvar el desarrollo humano y optimizar los programas de capacitación.

**DESCRIPCION:** Desarrollo Humano tiene a su cargo facilitar el seguimiento y control del personal capacitado, así como su desarrollo dentro de la institución. Toda la información del personal capacitado se registra y consolida en el módulo, que permite realizar un análisis con el personal capacitado por estratos, generando información histórica, pudiendo con esto establecer una seriación lógica entre cada uno de los cursos que se pueden tomar, además de poder evaluar el desempeño del personal durante el evento de capacitación<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Curso, Diplomado, Maestría, Doctorado, Idiomas.

**BENEFICIOS:**

*Registro automático y consolidación del personal capacitado*

*Permite analizar comportamiento de personal capacitado*

*Selección adecuada de personal a capacitar*

*Planeación individual del desarrollo del personal*

**II.2.4. Subsistema Padrón De Proveedores.**

**OBJETIVO:** Garantizar la calidad de los servicios a través de los resultados obtenidos por los proveedores dentro de la institución.

**DESCRIPCION:** El Padrón de Proveedores facilita su selección en función de la calidad y costos de sus servicios, además se evalúa el desempeño de los instructores para la parte de capacitación .

El uso del padrón es importante, ya que reúne los datos generales de todos los Instructores y los Proveedores por organismo, teniendo con ello un catálogo confiable para poder tener una mejor elección entre cada uno de ellos para eventos posteriores.

**BENEFICIOS:**

*Contar con un padrón de proveedores*

*Selección en términos de costo y calidad en el servicio.*

*Unificación de criterios para la evaluación de servicios*

*Control de la calidad de proveedores e instructores*

*Identificación de áreas de impacto en los servicios*

### **II.2.5. Subsistema Control Presupuestal.**

**OBJETIVO:** Contar con un sistema informático que nos permita llevar un control automático de las solicitudes de recursos financieros y del presupuesto asignado a los programas de capacitación y desarrollo, así como el seguimiento estricto sobre los compromisos y las erogaciones generadas por estos conceptos en sus diferentes partidas presupuestales.

**DESCRIPCION:** Control Presupuestal, sintetiza en términos generales cada uno de los datos obtenidos en los otros módulos, permitiendo entonces llevar un control del presupuesto de los organismos, en cada una de las etapas de sus programas (Solicitud, Asignación, Adecuaciones o en el mismo ejercicio) de capacitación, productividad y desarrollo para poder hacer un uso racional de recursos.

**BENEFICIOS:**

*Integración sistemática del presupuesto*

*(incluyendo versiones de anteproyecto y adecuaciones)*

*Control estricta y detallado del ejercicio presupuestal*

*Análisis comparativo del presupuesto en sus diferentes etapas*

*Costos por servicio en facturado contra cotizado*

### **II.3. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN**

En el proceso de recopilación de información para el desarrollo del sistema se tuvo el apoyo del personal de la Gerencia de Recursos Humanos de Petróleos Mexicanos, siendo ellos quienes establecieron las políticas bajo las cuales se quiere el sistema.

El marco normativo bajo el cual esta sustentado el Sistema Informático Institucional de Capacitación (SHICAP) es:

***Ley Federal del Trabajo*** [1]

***Contrato Colectivo de Trabajo*** [2]

---

***Reglamento de Trabajo del Personal de confianza de Petróleos Mexicanos y organismos subsidiarios.*** [3]

***Manual de procedimientos para la capacitación*** [4]

***Lineamientos para la integración de información de Recursos Humanos*** [5]

***Convenios PEMEX-IMP en la materia*** [6]

La Gerencia de Recursos Humanos de PEMEX a puesto a disposición el análisis, diseño e implementación de la versión original generada del Sistema Informático Institucional de Capacitación (antes Sistema Institucional de Capacitación -SICAP- ), desarrollado en D-Base III.

Durante el proceso de análisis y diseño del sistema se llevó a cabo juntas semanalmente para establecer las nuevas políticas bajo las cuales se implementarían cada uno de los subsistemas contemplados, reportando también un porcentaje de avance en cada una de estas sesiones. Después de cada sesión se desarrolló un prototipo de cada uno de los subsistemas y sobre el mismo se fueron presentando documentos de cambios y adecuaciones que pudieron haber sido omitidas en el análisis inicial.

Durante el desarrollo de cada uno de los subsistemas se interactuó con personal especializado en el área, ya sea de capacitación, contabilidad, administración y planeación. Este personal pertenece a la Gerencia de Recursos Humanos de Petróleos Mexicanos, y con el cual se tuvieron constantemente entrevistas para intercambiar ideas para el desarrollo del sistema en forma objetiva y cubrir completamente las necesidades preestablecidas.

Es importante conocer que el prototipo del personal que va a utilizar el sistema, tiene conocimientos en manejo de ventanas y computadoras personales por lo cual el uso del sistema se piensa para personal con los conocimientos mencionados.

## **II.4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y LÓGICAS DEL SISTEMA**

### **II.4.1. Características Físicas**

Para su funcionamiento el sistema requiere de una computadora personal compatible con IBM con procesador 80386 o superior, memoria RAM de 4 megabytes como mínimo, 20 megabytes libres en disco duro (para la instalación y operación) del sistema, recomendable un ratón y una impresora de matriz de puntos compatible con EPSON o impresora LÁSER compatible con HEWLETT PACKARD (HP).

Esto se debe a que va a trabajar en un ambiente de ventanas el cual requiere como mínimo procesador 80386; y el espacio requerido en disco es por el posible crecimiento de las bases de datos, además de que el sistema en sí requiere de diversas librerías y utilerías; por último y debido a lo complejo del sistema y por ser compatible con el software actual se requieren 4Mb en RAM.

### **II.4.2. Características Lógicas del Sistema**

Para el desarrollo del sistema se decidió utilizar la herramienta de FOXPRO V2.5 para Windows, ya que cuenta con un buen manejador de base de datos, además de manejar lenguaje de Cuarta Generación SQL y también facilitar el uso de la aplicación con sus ventanas gráficas. El desarrollo de aplicaciones para ambiente de ventanas ha tomado un gran auge en los últimos años, gracias a que es un ambiente muy amigable con el usuario.

Otras de las ventajas que se tienen con esta herramienta es que no es necesario que el usuario cuente con una copia del software de desarrollo, basta con que la computadora este instalado el Sistema Operativo MS-DOS versión 5 o superior y Windows 3.1 o superior para trabajar convenientemente.

Es importante considerar que para el buen manejo del sistema se requiere del previo conocimiento del ambiente de ventanas.

**CAPÍTULO III**

**ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE METODOLOGÍAS**

### **III. ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE METODOLOGÍAS**

#### **III.1. ANÁLISIS DE METODOLOGÍAS ACTUALES.**

La utilización de una metodología es necesaria para lograr con éxito el desarrollo e implementación de un sistema de cómputo. Esta adquiere mayor relevancia mientras más complejo es el problema que aborda debido a que si por muy complejo que sea el problema se tiene un esquema claro del mismo se puede encaminar hasta el final por un camino conocido.

Los métodos, herramientas y procedimientos, organizados en grupos productivos que constituyen una metodología, nos permiten establecer sistemas racionales cooperativos para atacar de manera integral, ordenada y eficiente las múltiples facetas de un determinado problema.

La existencia de diversas metodologías orientadas al desarrollo de sistemas de cómputo, nos induce a pensar que existen múltiples formas de atacar un determinado problema; surge entonces la necesidad de evaluar preliminarmente el problema, con la finalidad de seleccionar la metodología más adecuada. Más aún, en algunos casos, habrá que establecer una metodología híbrida que tome las herramientas más adecuadas de entre las metodologías existentes.

Los conjuntos metodológicos más difundidos y completos para el análisis, diseño e implantación de sistemas de cómputo son los desarrollados por Pressman [7], Kenney [8] y Yourdon [9], los cuales, aunque presentan características comunes en los aspectos generales, difieren en la profundidad con que abordan las diversas etapas del desarrollo.

Otros autores que han particularizado en las fases de diseño y programación son Dijkstra, Wirth, Parnas, Liskov, Mills y Baker, quienes desarrollaron las técnicas de descomposición funcional, Constantine, Myers y el mismo Yourdon, con las técnicas de diseño por flujo de datos, Jackson y Warnier, trabajaron con las técnicas de diseño por estructura de datos y el mismo Dijkstra y Gries, con las técnicas de cálculo programático.

A continuación se hará una breve descripción de las metodologías de Pressman, Kenney y Yourdon, bajo las cuales se orientó la metodología empleada para el trabajo que se realiza.



En general, con algunas diferencias en cuanto a nomenclatura y orden, las tres metodologías coinciden en 5 etapas de desarrollo:

- 1) análisis.
- 2) diseño.
- 3) programación.
- 4) pruebas.
- 5) instalación.

En la siguiente tabla se muestra las etapas sugeridas por cada uno de los autores.

PREISSMAN	KENNY	VOURDON
1. Definición	1. Solicitud y Diagnóstico	1. Planeación del Sistema
1.1 Análisis del Sistema	2. Diseño Conceptual y Estudio de Factibilidad	1.1 Análisis de Necesidades
1.2. Planificación del Proyecto de Software	3. Diseño General	1.2 Análisis de Factibilidad
1.3. Análisis de requerimientos	4. Diseño detallado	1.3 Descripción del problema
2. Desarrollo	5. Programación y pruebas	1.4 Alternativas de solución
2.1. Diseño del software	6. Conversión	2. Análisis de Requerimientos
2.2 Codificación	7. Paralelo	2.1. Requerimientos
2.3. Prueba del software	8. Instalación	2.2 Diagrama de flujo de Datos.
3. Mantenimiento	9. Liberación	2.3. Diccionario de Datos
3.1. Corrección		2.4 Miniespecificaciones
3.2 Adaptación		2.5. Tablas de decisión
3.3. Aumento		3. Diseño del sistema
3.4. Prevención		3.1. Diagrama de estructura
		3.2 Selección del lenguaje de Programación
		3.3 Diseño de la base de datos
		4. Desarrollo del sistema
		4.1 Codificación
		4.2 Pruebas
		4.3 Implantación

La metodología de Pressman, hace énfasis en el papel del Departamento de Informática dentro de la organización administrativa, recomendando muy particularmente los aspectos de planeación, estudio de factibilidad, tanto técnica como económica, justificación del sistema, evaluación y selección de alternativas de solución, relaciones con los usuarios y definición de responsabilidades y el manejo muy cuidadoso de una documentación para cada una de las etapas del proyecto.

Pressman incluye, además de las anteriores, la de mantenimiento del sistema, en tanto que Kenney agrega la del estudio de factibilidad.

En su metodología, Yourdon considera valiosos elementos, para el análisis y diseño del sistema, tales como el diagrama de flujo de datos, el diagrama de estructura de programación, el diccionario de datos y las miniespecificaciones.

Kenney, por su parte, profundiza en los aspectos de instalación del sistema, adaptación de la organización y mantenimiento del mismo.

Para el desarrollo de este sistema, consideramos principalmente los elementos de la metodología de Yourdon complementada con las otras dos metodologías analizadas, de acuerdo con las características de los problemas que se presentaron.

### **III.2. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA AL DESARROLLO DEL SISTEMA.**

#### **III.2.1. Definición del Problema**

En esta etapa, se realizaron entrevistas, tanto con los funcionarios reponsables del manejo financiero corporativo, como con el personal de la Gerencia de Recursos Humanos, para definir los problemas que debían resolverse, así como para determinar la factibilidad de resolverlos con un sistema de cómputo. El objetivo se centra en lograr un entendimiento claro del problema, en el cual se tenga concenso entre los usuarios y los analistas acerca de los requerimientos y la conveniencia de emprender el desarrollo del sistema.

Es importante recalcar que en principio llegar a un entendimiento resulta difícil, por lo abstracto de los datos y lo complejo del mismo sistema, sin embargo se contó con un excelente apoyo del personal de PEMEX.

Se presentaron varios bosquejos los cuales fueron analizados por dicho personal y se complementaban poco a poco hasta que se llegaba a un acuerdo común.

### **III.2.2. Análisis del Sistema**

Con el análisis del sistema se profundiza en todos los aspectos operativos y organizacionales para lograr el planteamiento de alternativas de solución adecuadas. La técnica se basa en la investigación documental, entrevistas con los usuarios, análisis, organización; las funciones del personal son esquematizadas con la elaboración de diagramas de bloques de transacciones para cada operación.

### **III.2.3. Diseño Conceptual**

Llegar a un planteamiento organizado y funcional que resuelva los problemas y cubra con los objetivos señalados en la etapa inicial del desarrollo es el objetivo de este punto. Durante esta fase se requiere constante contacto con los usuarios para depurar los planteamientos hasta llegar a una alternativa en la cual exista consenso entre los elementos involucrados (usuario y diseñador); es importante señalar que el hecho de delimitar el sistema es fundamental para después llegar a un acuerdo común en la solución y planteamiento del problema.

### **III.2.4. Planteamiento de Alternativas de implementación**

Tomando en cuenta los requerimientos del Diseño Conceptual determinado en el punto anterior, se definen las diversas alternativas de equipo y software mediante las cuales se puede llevar a cabo la implementación del sistema.

**CAPÍTULO IV**

**DESARROLLO CONCEPTUAL**

## **IV. DISEÑO CONCEPTUAL.**

### **IV.1. DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS.**

El Diagrama de Flujo de Datos (DFD) permite hacer un análisis de cada una de las entradas y salidas del sistema, además de que en él se presenta cada una de las entidades que interactúa o forma parte del sistema.

El DFD se presenta en varios niveles de profundidad como a continuación se muestra<sup>1</sup>.

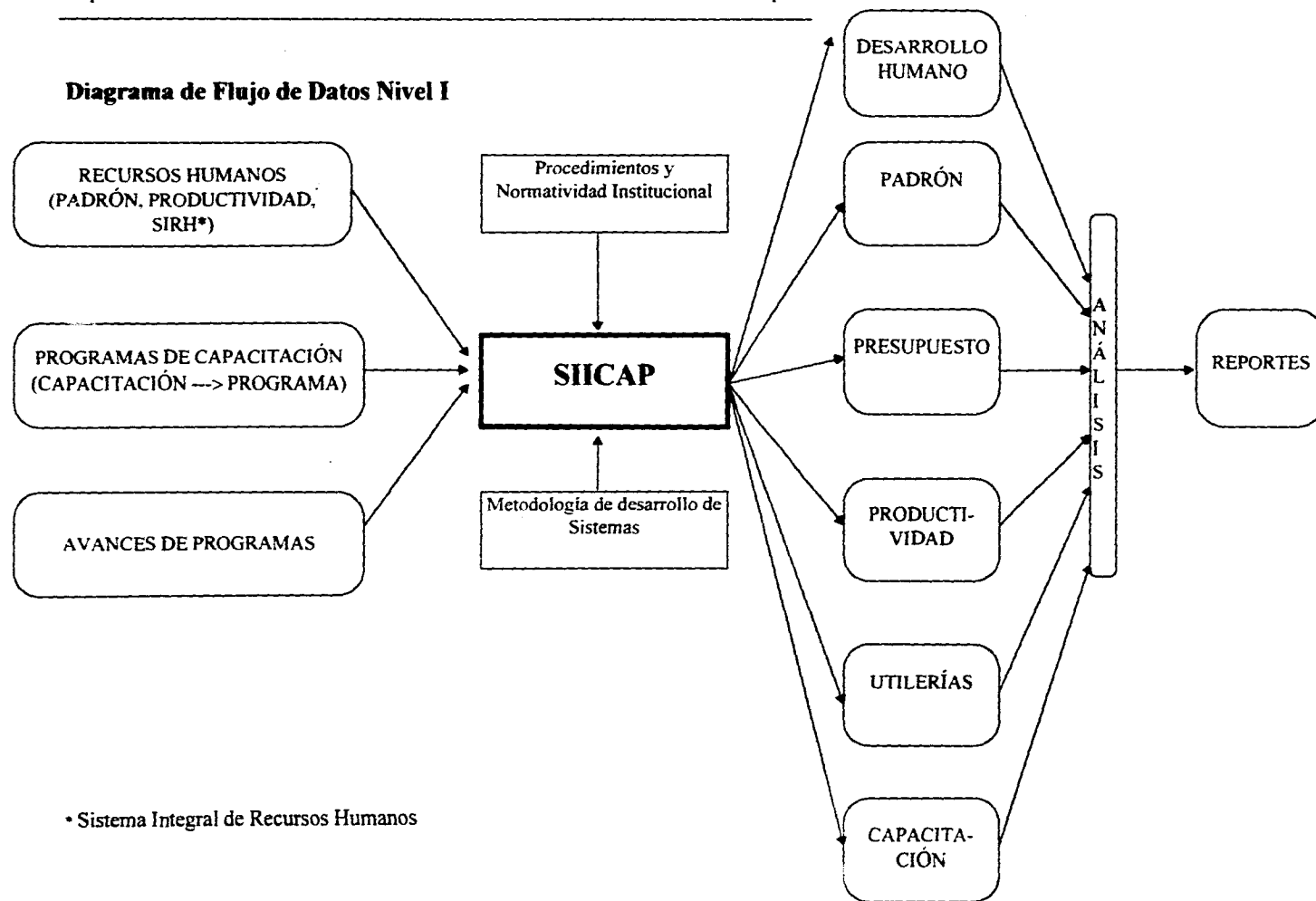
DFD Nivel I. Muestra en términos generales cada una de las partes que van a conformar el sistema, para que una vez establecidas dichas partes se pueda hacer un análisis de cada una de ellas, teniendo entonces ya establecida la división del trabajo y del sistema<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Es importante recalcar que debido a lo extenso del sistema, para caso de estudio solo se va a ejemplificar el módulo de Control Presupuestal en su submódulo de Anteproyecto Presupuestal Por Programa, teniendo con este último el nivel de mayor detalle.

<sup>2</sup> El Diagrama de Flujo de Datos, como ya se mencionó tiene diferentes niveles, y conforme el nivel es más alto, el diagrama va a ser más particular.

**Diagrama de Flujo de Datos Nivel I**



\* Sistema Integral de Recursos Humanos

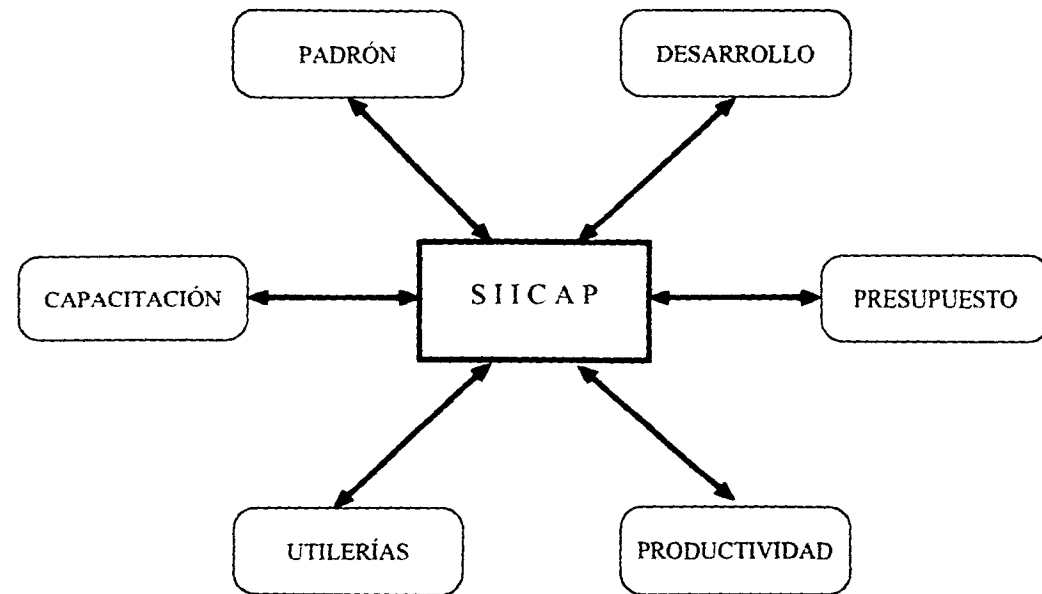
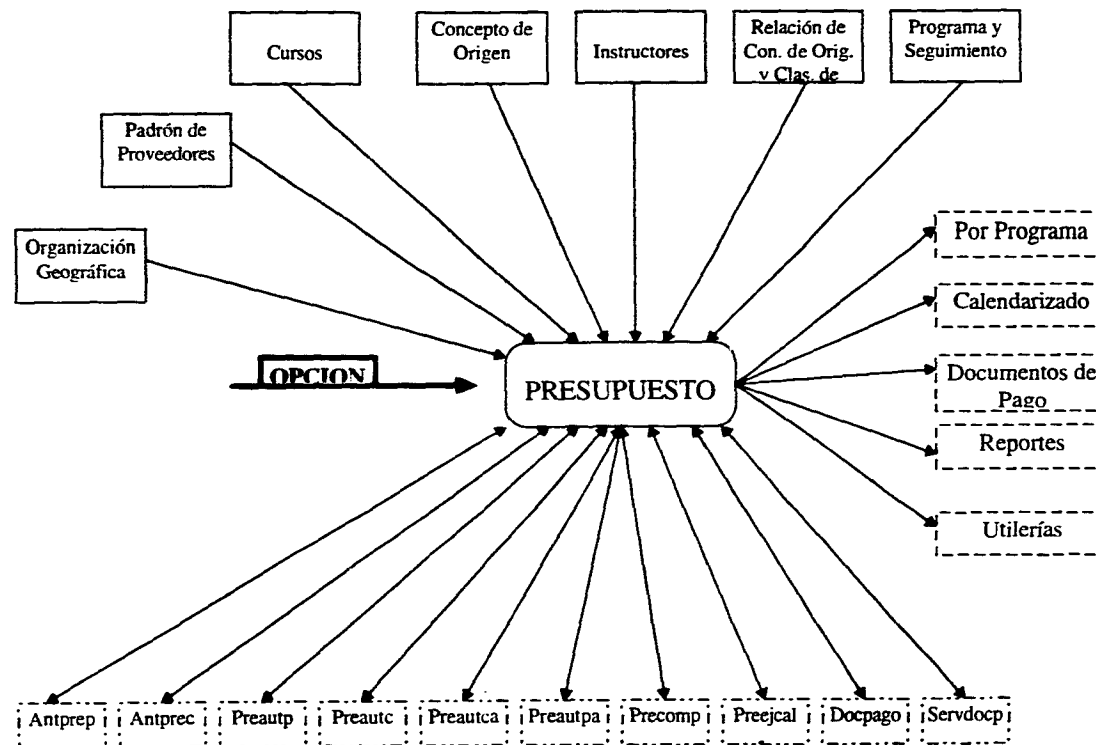


Diagrama de Flujo de Datos Nivel II





**IV.2. DICCIONARIO DE DATOS.****IV.2.1. ANTPREP**

Tabla que permite almacenar todos los datos concernientes al Anterproyecto Presupuestal Por Programa, consta de los siguientes campos:

CAMPO	TIPO	TAMANO	DESCRIPCION
PACVERELP	Char	10	Clave de relación de Concepto de Origen y Clasificación de Programa de Presupuesto.
PACVEGER	Char	46	Clave de Gerencia de Codificación Única.
PACVECT	Char	44	Clave de Centro de Trabajo de Codificación Única
PAVER	Num	1	Versión del APP
PACVENIV	Char	33	Clave del Nivel del Presupuesto
PACVEPRO	Char	33	Clave del Programa
PACVESUB	Char	33	Clave del Subprograma
PACVEESP	Char	33	Clave del Proyecto Especial
PAUNID	Char	10	Unidad de Medida
PAMARCA	Char	1	Versión marcada del APP
PATOT	Num	13	Total del Anteproyecto
PAVOL	Num	6	Volúmen o Total de Unidades
PACVECO	Char	57	Clave de Concepto de Origen.

**IV.2.2. CTCODUNI**

Códigos de Centros de Trabajo de codificación única se encuentran en esta tabla, junto con sus descripciones.

CAMPO	TIPO	TAMANO	DESCRIPCION
CCEMPRESA	Char	1	Identificador de la Empresa
CCCVECT	Char	3	Centro de Trabajo de Codificación Única.
CCDESCCT	Char	40	Descripción del Centro de Trabajo

**IV.2.3. ORCODUNI**

Descripción de la Gerencia de Codificación Única.

CAMPO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCION
OCEMPRESA	Char	1	Identificación de la Empresa.
OCCVECT	Char	3	Clave del Centro de Trabajo de Codificación Única.
OCCVEDEP	Char	5	Clave del Departamento de Codificación Única.
OCCVEDEPA	Char	3	Clave del Departamento Paralela.
OCDESCDP	Char	40	Descripción del Departamento de Codificación Única.

**IV.2.4. RELPRES**

Tabla que mantiene las relaciones entre el concepto de Origen y la Clasificación de Programas.

CAMPO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCION
RPCVERELP	Char	10	Clave de relación de Concepto de Origen con Clasificación de Programas.
RPCVENIV	Char	33	Clave del Nivel del Presupuesto
RPCVEPRO	Char	33	Clave del Programa
RPCVESUB	Char	33	Clave del Subprograma
RPCVEESP	Char	33	Clave del Proyecto Especial
PACVECO	Char	57	Clave de Concepto de Origen.

**IV.2.5. ANTPREC**

Tabla que almacena el Anteproyecto Presupuestal Calendarizado.

CAMPO	TIPO	TAMANO	DESCRIPCION
ACCVEGER	Char	46	Clave de Gerencia de Codificación Única.
ACCVECT	Char	44	Clave de Centro de Trabajo de Codificación Única
ACVER	Num	1	Versión del APP
ACCVECO	Char	57	Clave del Concepto de Origen.
ACM01	Num	9.2	Mes de Enero
ACM02	Num	9.2	Mes de Febrero
ACM03	Num	9.2	Mes de Marzo
ACM04	Num	9.2	Mes de Abril
ACM05	Num	9.2	Mes de Mayo
ACM06	Num	9.2	Mes de Junio
ACM07	Num	9.2	Mes de Julio
ACM08	Num	9.2	Mes de Agosto
ACM09	Num	9.2	Mes de Septiembre
ACM10	Num	9.2	Mes de Octubre
ACM11	Num	9.2	Mes de Noviembre
ACM12	Num	9.2	Mes de Diciembre

### **IV.3. MINIESPECIFICACIONES.**

Muestran de manera general, cada uno de los puntos que se tiene que tomar en cuenta, en el desarrollo de un sistema. Para el caso analizado se tiene de manera particular el Anteproyecto Presupuestal por Programa APP. A,B,C Anteproyecto presupuestal por programa.

*Selección del area.*

*Presentación de versiones de APP.*

*Selección de clasificación de programa.*

*Transformación de APP en APC.*

*Reportes de Información.*

#### **IV.3.1.A,B,C Anteproyecto presupuestal por programa.**

Dentro del control presupuestal y como fase de planeación se tiene el Anteproyecto Presupuestal por Programa (APP) que en conjunto con el Anteproyecto Presupuestal Calendarizado (APC), generan el Anteproyecto del Presupuesto, el cual es una solicitud de presupuesto que se va a destinar para las acciones de productividad, capacitación y desarrollo del personal de los diferentes organismos de PEMEX.

En esta fase se definen los posibles programas de capacitación que se llevaran a cabo durante el año; para cada uno es necesario definir la clasificación a la cual va a afectar, (hasta 4 estratos), su volumen y el precio unitario de acuerdo a la unidad de servicio, obteniéndose el cálculo automático del total del programa.

Cada una de las operaciones se puede realizar en Altas<sup>3</sup>, Bajas<sup>4</sup> o Cambios.<sup>5</sup>

#### **IV.3.2. Selección del área.**

La estructura interna de PEMEX es compleja, por ello es necesario que el usuario del sistema defina el Centro de Trabajo y Gerencia que le correspondan, para realizar cada uno de los movimientos presupuestales, ya que cada operación realizada afecta directamente el presupuesto de dicha entidad (la seleccionada), por tanto la administración de dicho

---

<sup>3</sup> Cuando se captura la información por primera vez dentro del sistema.

<sup>4</sup> Si la información no es correcta se elimina completamente de la base de datos del sistema.

<sup>5</sup> El volumen y/o en el precio unitario son los únicos elementos que pueden ser cambiados dentro del sistema.

presupuesto se lleva por el organismo que manipula el sistema. No es permitido que un organismo afecte presupuestos de otros entes de la empresa, ya que al final del año, toda la información es centralizada y analizada para obtener resultados y comparar con los parciales que previamente se obtuvieron a nivel organizacional.

#### **IV.3.3. Presentación de versiones del APP.**

Se pueden utilizar hasta 9 versiones del APP, con lo cual el usuario tiene 10 diferentes posibles anteproyectos, de los cuales solo uno es el que se tomará en cuenta para que se le autorice el presupuesto. Cada una de las versiones se genera a partir de la versión inmediata anterior, siendo en un principio copia fiel de la misma para posteriormente ser modificada de acuerdo a las nuevas necesidades detectadas.

#### **IV.3.4. Selección de clasificación del programa.**

Dentro del submódulo de utilerías del módulo de presupuesto se tiene la opción de Captura de Clasificación de Programas y Conceptos de Origen y su Relación, en dicha opción se definen cada una de las clasificaciones y su concepto de origen respectivo. La información generada en ese módulo y sus relaciones es utilizada en presupuesto en cada uno de sus opciones, por lo que es importante antes de manipular cualquier información, alimentar las tablas del módulo antes mencionado.

Para el Anteproyecto Presupuestal por Programa se selecciona la clasificación de programa válida para cada concepto de origen y su unidad, a dicha clasificación se le asigna su parte de presupuesto de acuerdo a la cantidad de unidades demandadas para el programa y al costo de cada unidad, estos datos serán proporcionados por el usuario.

#### **IV.3.5. Transformación de APP en APC.**

De manera paralela a la creación y/o modificación del Anteproyecto Presupuestal por Programa, se genera y/o altera el Anteproyecto Presupuestal Calendarizado APC, agregando y/o modificando la línea que le corresponde al concepto de origen que se está utilizando, distribuyendo mes a mes el total del APP en el programa dentro del calendario.

#### **IV.3.6. Reporte de información.**

Una vez que se ha capturado la información, se puede mostrar en papel o en la misma pantalla para un mejor análisis.

**IV.4. TABLAS DE DECISIÓN.**

Cada una de las acciones que se seleccionan para la utilización del sistema, tiene una función determinada que se da en base a los siguiente:

	ALT	BAJ	CAM	ACEP	CAN	SAL	VER	CE	CEAS
								GER	VOL
Altas	X	X	X	-	-	-	-	-	-
Bajas	X	X	X	-	-	-	-	X	X
Cambios	X	X	X	-	-	-	-	X	-
Aceptar	-	-	-	X	X	-	X	X	X
Cancelar	-	-	-	X	X	-	X	X	X
Salir	X	X	X	X	X	X	X	X	X

ALT- botón de Altas

BAJ- botón de Bajas

CAM- botón de Cambios

ACEP- botón de Aceptar

CAN- botón de Cancelar

SAL- botón de Salir

Para caso de ejemplo, se tiene el botón altas (ALT), cuando se presione este botón, se desactivan los botones altas, bajas, cambios y se activan aceptar, cancelar, salir y ver, además de que se activan los campos de CENTRO DE TRABAJO, GERENCIA, NIVEL, PROGRAMA, SUBPROGRAMA, PROYECTO ESPECIAL, VOLUMEN y COSTO UNITARIO.

Con esta opción se capturan datos nuevos, se valida la duplicidad, datos nulos que no son permitidos y la acción dura hasta presionar ACEPTAR, CAMBIAR, o SALIR; si se presiona VER se visualizan los datos ya existentes.

**IV.5. DISEÑO DEL SISTEMA.**

Cada uno de los módulos del sistema fue diseñado tomando en cuenta la misma filosofía en los botones; cada módulo tiene un submenú, en el cual se tienen diferentes opciones.

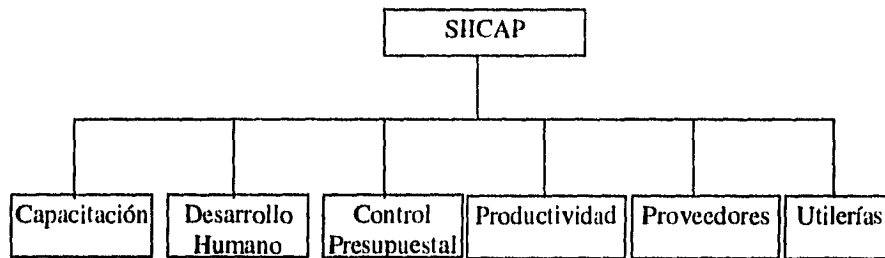
En cada una de estas opciones hay pantallas cuyo diseño tiene la misma base y filosofía que las anteriores, solo que función diferente.

Estas pantallas fueron construidas con ayuda del generador con el que cuenta el software de desarrollo y programadas después para su uso particular botón por botón.

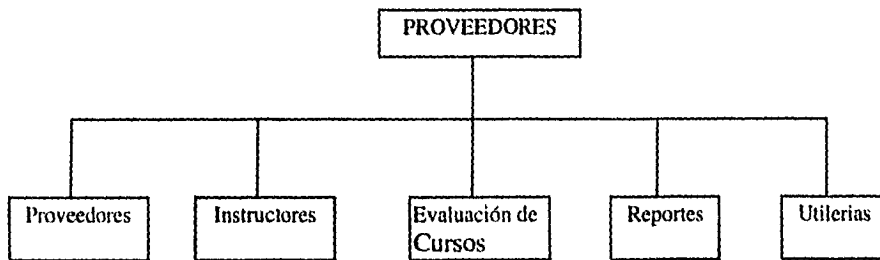
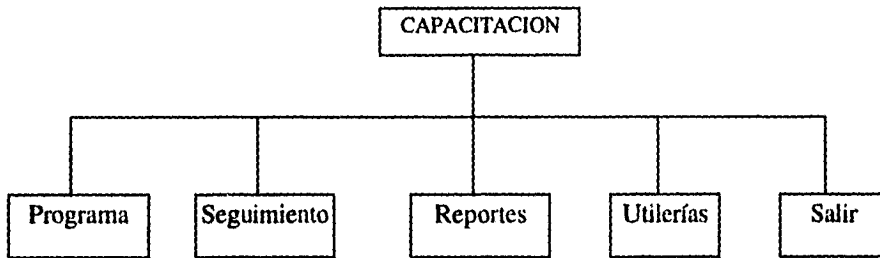
**IV.6. DIAGRAMAS DE ESTRUCTURA.**

Como todo sistema siempre se tiene que partir de lo general a lo particular con lo cual en primera instancia se presenta un menú principal, que se puede manejar con ratón o teclado. Este menú cuenta con una opción para cada submódulo del sistema, con la selección de alguna de éstas opciones se llama a un submenú que contiene, en términos más particulares, las acciones a desarrollar en cada operación, cada una de las líneas del menú, llama a una pantalla en la cual se van a realizar las acciones detalladas en la tabla de decisión.

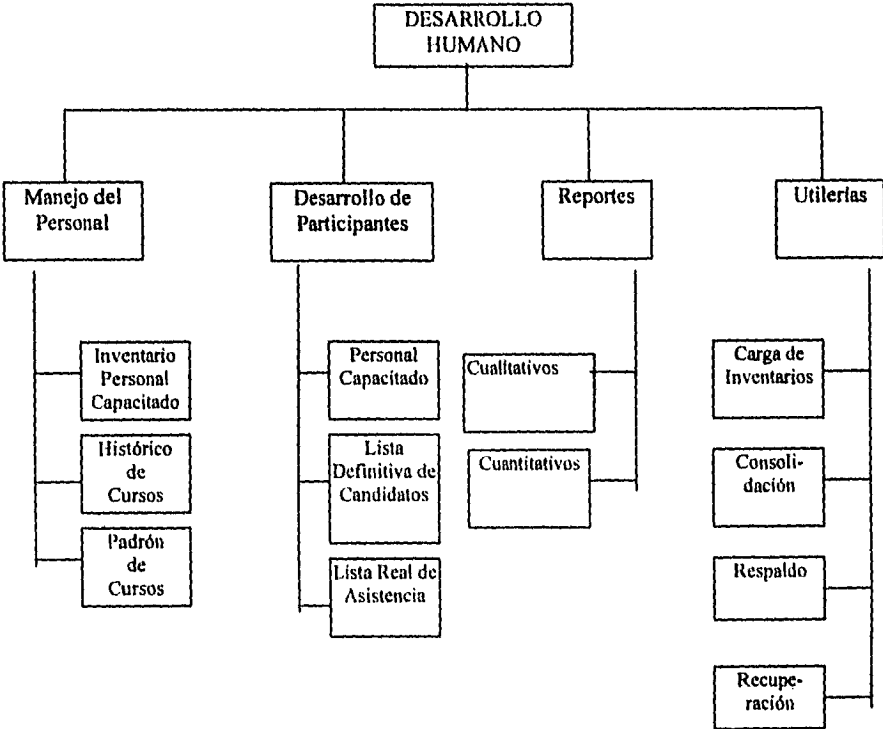
La estructura del sistema es la siguiente:

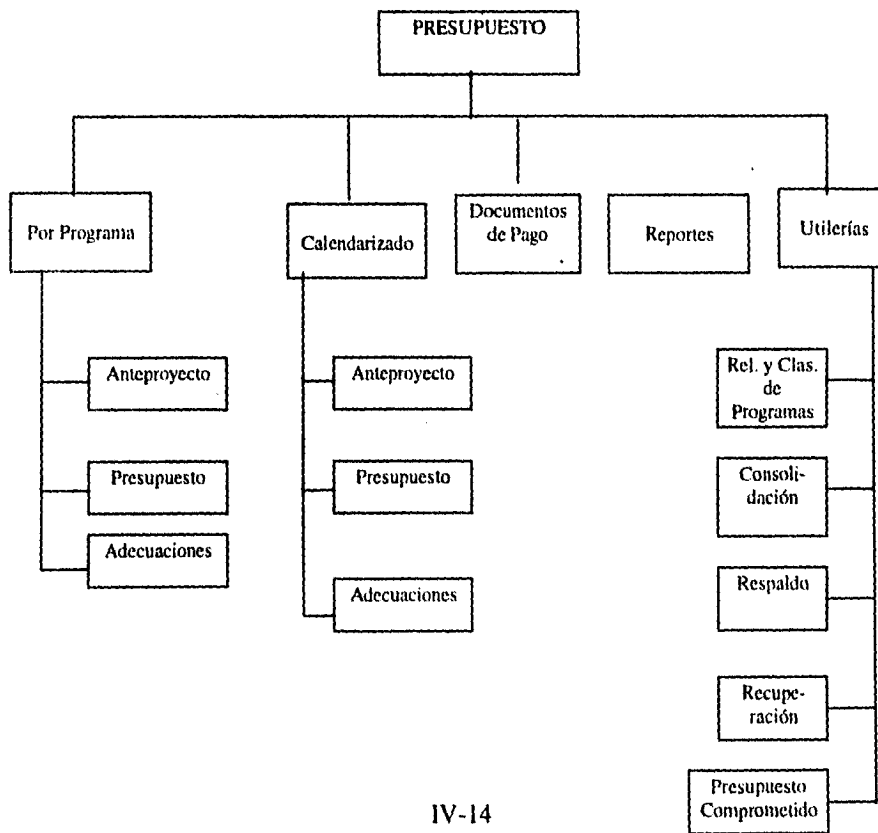
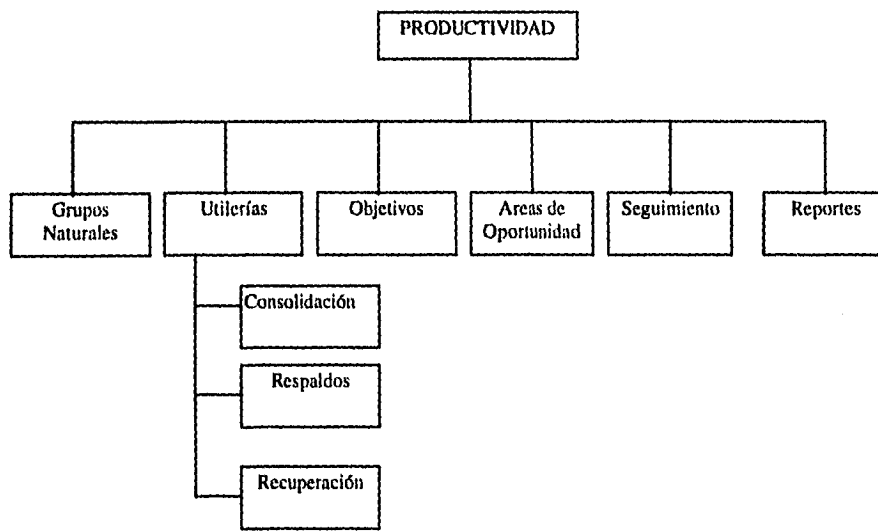


En detalle cada uno de los submódulos se especifican a continuación:









**CAPÍTULO V**

**DESARROLLO DEL SISTEMA**

## V. DESARROLLO DEL SISTEMA (PSEUDO-CÓDIGO)

En la etapa de desarrollo, se consolidan las políticas que se han venido planteando en el diseño, para tener un buen seguimiento de las mismas se tiene el conjunto de pasos que concuerdan con las miniespecificaciones, con los DFD, la estructura definida, etc., en fin con cada uno de los pasos ya comentados.

En términos generales en el desarrollo del sistema se tiene a grandes rasgos lo siguiente:

### V.1. PSEUDOCÓDIGO.

**Inicio**

**Llamar al menú principal**

**Seleccionar opción**

**Si opción es**

**Productividad**

*llamar módulo de productividad*

**Capacitación**

*llamar modelo capacitación*

**Desarrollo**

*llamar modelo deshum*

**Presupuesto**

*llamar modelo presup*

**Proveedores**

*llamar modelo proveedores*

**Utilerías**

*Util's*

**Salir**

*Se Termina ejecución del programa*

**Modelo Presup.****Llamar Submenu dePresup****Seleccionar Opción****Si opción es****Por Progama***llamar menu por programa***Calendarizado***llamar submenu calendarizado***Documentos***llamar submenu datos***Reportes***llamar pantalla de Rep.***Utilerias***llamar submenu utilerias***Salir***regresar al modelo principal.***Submenu por Programas.****Seleccionar Opción****Si opción es****Anteproyecto***llamar pantalla anteproy***Presup***llamar pantalla preautp***Adecuaciones***llamar pantalla preautpa*

**Pantalla Anteproy**  
**Desplegar pantalla con opciones**  
**Abrir base de datos**  
**Seleccionar opción**  
**Si opción es**

**Altas**

**Deshabilitar botones de A,B,C**  
**Habilitar todos los botones excepto A,B,C**  
**Seleccionar CT**  
**Filtrar las gerencias válidas para el CT seleccionado**  
**Seleccionar GER**  
**Filtrar versiones existentes de APP para el CT-GER**  
**Seleccionar versión con la que se va a trabajar**  
**Si versión es nueva**  
**verifica si ya existen versiones**  
**si existen**  
**genera la siguiente si es menor que 9**  
**si no existen**  
**manda mensaje de error**  
**Selecconar Nivel**  
**Filtrar Programas Válidos para el Nivel**  
**Seleccionar Prog**  
**Filtrar Subprogs**  
**Seleccionar Subprogs**  
**Filtrar Proy esp**  
**asignar unidad de medida**  
**Seleccionar Proy esp**  
**Calcular Volúmen y Costo unitario**  
**Calcular total**

**Bajas**

**Habilitar registros menos A,B,C,NIVEL, PROGRAMA,**  
**SUBPROGRAMA, PROYECTO ESPECIAL, VOLUMEN, COSTO**  
**UNITARIO**  
**Preguntar si se borra**  
**Borrarlo de la base APP**  
**Verificar en APC**  
**Si es total en APC es igual al total en APP**  
**Borrar registro APC**  
**Si no**  
**Disminuir la proporción mes a mes en APC del total de**  
**APP**  
**Deshabilitar botones menos A,B,C**

**Cambios**

*Habilitar botones menos A,B,C*  
*Leer registro*  
*Cambiar Volumen y/o Costo Unitario*  
*Grabar en APP*  
*Actualizar APC*  
*Deshabilitar botones menos A,B,C*

**Aceptar**

*Verificar datos no faltantes*  
*Verificar registros no duplicados*  
*Verificar relación válida*  
*Grabar en las bases de datos*  
*Crear el registro en APC respectivo*  
*Si C.O. ya existe sumar a cada mes la proporción respectiva*  
*Si no existe C.O. crear registro repartiendo el total en cada mes*  
*Deshabilitar botones excepto A,B,C*

**Cancelar**

*Borrar variables*  
*Deshabilitar botones excepto A,B,C*

**Salir**

*Cerrar bases*  
*Liberar memoria*  
*Cerrar ventanas*  
*Regresar a menú principal*

## V.2. CODIFICACIÓN

Para el caso de la codificación es importante recordar que esta se realizó en FOXPRO v2.5 y siguiendo los puntos anteriores se presentan partes ya comentados del APP.

Dentro de la programación es importante señalar que se realizan en base a los llamados eventos con lo cual se programa botón a botón, en donde cada botón reacciona o tiene una acción en el momento en que se entra o se sale del mismo.

```
*****
** _QU0161YGX      ALTAS VALID
** Function Origin:
** From Platform:  Windows
** From Screen:    ANTEPROY, Record Number: 46
** Variable:       ALTAS
** Called By:      VALID Clause
** Snippet Number: 14
**
*****

FUNCTION _qu0161yqx  && ALTAS VALID
#REGION 1
AGREGAR = T.
SHOW GET ALTAS      DISABLE
SHOW GET BAJAS      DISABLE
SHOW GET CAMBIOS    DISABLE
SHOW GET ACEPTAR  ENABLE
SHOW GET CANCELAR   ENABLE
SHOW GET SALIR      ENABLE
SHOW GET VER        ENABLE
SHOW GET GER        ENABLE
SHOW GET CT         ENABLE
SHOW GET VERS       ENABLE
SHOW GET NIVEL      ENABLE
SHOW GET PROG       ENABLE
SHOW GET SUBPR      ENABLE
SHOW GET PROGESP    ENABLE
SHOW GET CONORG     ENABLE
SHOW GET VOLUM      ENABLE
SHOW GET COSUNI     ENABLE
SHOW GET UNIDAD     ENABLE
_CUROBJ = OBJNUM(NIVEL)
SHOW GETS
```



---

Como se indicó, al momento en que se presiona algún botón éste, ejecuta el código de validación, el cual tiene lo necesario para:

***a) Controlar cada uno de los elementos que forman parte de la pantalla***

***b) Realizar su función específica***

En el caso anterior y complementando el pseudocódigo, dentro de las primeras acciones que se realizan se tiene la selección de lo que se va a llevar a cabo, caso concreto altas de los registros. Si la opción de altas se selecciona, en ese momento todos los botones excepto altas, bajas y cambios, se ponen disponibles para poder llenar la información necesario y complementar la alta del registro actual presionando el botón Aceptar o bien Cancelar para eliminar toda acción.

Cuando se logra ya seleccionar los datos completamente se aceptan, presionando el botón respectivo, como se presenta en el pseudocódigo y como se menciona en el párrafo anterior, una vez seleccionada la acción de aceptar, antes que nada se verifica que los datos que se piden en la pantalla esten completos y sean congruentes con los letreos, después se siguen los pasos ya mencionados para la validación de la acción, esto es, se verifican llaves duplicadas, la falta de información y se graba en la base de datos la información capturada, con lo cual se crea el registro en el Anteproyecto Presupuestal Calendarizado.

## Caso De Programacion Aceptar

```

*****
**
** _QU0161OCJ   ACEPTAR WHEN
**
** Function Origin:
**
** From Platform:   Windows
** From Screen:     ANTEPROY, Record Number: 40
** Variable:        ACEPTAR
** Called By:       WHEN Clause
** Snippet Number:  10
**
*****

FUNCTION _qu0161ocj  && ACEPTAR WHEN
#REGION 1

* VERIFICA QUE NO FALTE NINGUN VALOR QUE SE PIDE EN LA PANTALLA
* Y QUE SEA NECESARIO DENTRO DE LA INFORMACION DADA

IF !NVA_VER
IF EMPTY(NIVEL)
??CHR(7)
WAIT WINDOW "SE DEBE DE DAR EL NIVEL DE PROG" NOWAIT
IF BORRAR OR EDITAR
_CUROBJ=OBJNUM(VER)
ELSE
_CUROBJ=OBJNUM(NIVEL)
ENDIF
RETURN .F.
ELSE
IF EMPTY(PROG)
??CHR(7)
WAIT WINDOW "SE DEBE DE DAR EL PROGRAMA" NOWAIT
IF BORRAR OR EDITAR
_CUROBJ=OBJNUM(VER)
ELSE
_CUROBJ=OBJNUM(PROG)
ENDIF
RETURN .F.
ELSE
IF EMPTY(CONORG)
??CHR(7)
WAIT WINDOW "SE DEBE DE DAR EL CONCEPTO DE ORIGEN"  NOWAIT
IF BORRAR OR EDITAR
_CUROBJ=OBJNUM(VER)
ELSE
_CUROBJ=OBJNUM(CONORG)
ENDIF

```

```

RETURN .F.
ELSE
  IF VOLUM*COSUNI<=0
  ??CHR(7)
  WAIT WINDOW "EL TOTAL DEBE DE SER MAYOR QUE      CERO" NOWAIT
  IF BORRAR OR EDITAR
  _CUROBJ=OBJNUM(VER)
  ELSE
  _CUROBJ=OBJNUM(CONORG)
  ENDIF
  RETURN .F.
  ENDIF
  ENDIF
  ENDIF
  ENDIF
  ENDIF
  ENDIF
  ENDIF

```

```

*****
**
** _QU0161PE7      ACEPTAR VALID
**
** Function Origin:
**
** From Platform:   Windows
** From Screen:    ANTEPROY, Record Number: 40
** Variable:       ACEPTAR
** Called By:      VALID Clause
** Snippet Number: 11
**
*****

```

```

FUNCTION _qu0161pe7  && ACEPTAR VALID
#REGION 1

```

```

IF !NVA_VER
DO CASE
CASE AGREGAR
TOTAL= COSUNI*VOLUM
VNIV = SUBSTR(NIVEL,1,1)
VPROG = SUBSTR(PROG,1,1)
VSUBPR = SUBSTR(SUBPR,1,2)
VPESP = SUBSTR(PROGESP,1,2)
VCONOR= SUBSTR(CONORG,1,6)
VALIDA = VNIV+VPROG+VSUBPR+VPESP
SELECT COUNT(*)
FROM RELPRES
WHERE RPCVERELP == ALLTRIM(VALIDA)
AND SUBSTR(RPCVECO,1,6)==ALLTRIM(VCONOR)
INTO ARRAY TEMP

```

\*VERIFICA QUE LA INFORMACION QUE SE DA DE ALTA NO ESTE DUPLICADA  
 \* Y QUE LA RELACION ENTRE EL CONCEPTO DE ORIGEN Y LA  
 \* CLASIFICACION DE PROGRAMA SEA VALIDA

```

IF TEMP{1} < 1
  ??CHR(7)
  WAIT WINDOW "LA RELACION ENTRE EL PROGRAMA Y EL CON. DE
  ORIGEN NO ES VALIDA.... " TIMEOUT 2
  _CUROBJ = OBJNUM(NIVEL)
  RETURN
ENDIF
SELECT COUNT(*) ;
FROM ANTPREP ;
WHERE APCVERELP == ALLTRIM(VVALIDA) ;
AND APVER == INT(VAL(SUBSTR(ALLTRIM((VECVER{VERS})),1,1))) ;
AND ALLTRIM(APCVEGER) == ALLTRIM(GER) ;
AND ALLTRIM(APCVECT) == ALLTRIM(CT) ;
INTO ARRAY TEMP
IF TEMP{1} > 0
  ??CHR(7)
  WAIT WINDOW "EL REGISTRO YA EXISTE .... " TIMEOUT 2
  _CUROBJ = OBJNUM(NIVEL)
  RETURN
ENDIF
SELECT ANTPREP
VARVER=INT(VAL(SUBSTR(ALLTRIM((VECVER{VERS})),1,1)))
LOCATE FOR APVER=VARVER AND APMARCA="*"
IF FOUND()
  MARCA="*"
ELSE
  MARCA=" "
ENDIF

```

\* DA DE ALTA EL REGISTRO EN LA BASE DE DATOS

```

APPEND BLANK
REPLACE APCVEGER WITH ALLTRIM(GER)
REPLACE APCVECT WITH ALLTRIM(CT)
REPLACE APVER WITH VARVER
REPLACE APCVENIV WITH NIVEL
REPLACE APCVEPRO WITH PROG
REPLACE APCVESUB WITH SUBPR
REPLACE APCVEESP WITH PROGESP
REPLACE APCVOL WITH VOLUM
REPLACE APCOSUNI WITH COSUNI
REPLACE APUNID WITH UNIDAD
REPLACE APTOT WITH VOLUM*COSUNI
REPLACE APCVERELP WITH VALIDA
REPLACE APMARCA WITH MARCA
REPLACE APCVECO WITH ALLTRIM(CONORG)
CONTADOR = 0

```

```

SELECT COUNT(*) ;
FROM ANTPREC ;
WHERE ALLTRIM(ACCVECO) == ALLTRIM(CONORG) ;
AND ACVER == INT( VAL(SUBSTR(ALLTRIM(      (VECVER|VERS))),1,1)) ;
AND ALLTRIM(ACCVEGER) == ALLTRIM(GER) ;
AND ALLTRIM(ACCVECT) == ALLTRIM(CT) ;
INTO ARRAY TEMP
IF TEMP|| = 0

* AGREGAR EL REGISTRO EN ANTEPROYECTO PRESUPUESTAL
* CALENDARIZADO

SELECT ANTPREC
APPEND BLANK
REPLACE ACCVERELP WITH VALIDA
REPLACE ACCVEGER WITH ALLTRIM(GER)
REPLACE ACCVECT WITH ALLTRIM(CT)
REPLACE ACVER WITH VARVER
REPLACE ACCVECO WITH CONORG
REPLACE ACM01 WITH ROUND(TOTAL/12,0)
CONTADOR=ROUND(TOTAL/12,0)
REPLACE ACM02 WITH ROUND(TOTAL/12,0)
CONTADOR=CONTADOR+ROUND(TOTAL/12,0)
REPLACE ACTOT WITH TOTAL
ELSE
CONTADOR=0
SELECT ANTPREC
LOCATE FOR ALLTRIM(ACCVECO) == ALLTRIM(CONORG) ;
AND ACVER==INT(VAL(SUBSTR(ALLTRIM(      (VECVER|VERS))),1,1)) ;
AND ALLTRIM(ACCVEGER) == ALLTRIM(GER) ;
AND ALLTRIM(ACCVECT) == ALLTRIM(CT)
FACTOR = 1+TOTAL/ACTOT
CONTADOR=INSERTA(FACTOR)
CONTADOR=(ACTOT+TOTAL)-CONTADOR
REPLACE ACM12 WITH CONTADOR
REPLACE ACTOT WITH ACTOT+TOTAL
ENDIF
AGREGAR = .F.
WAIT WINDOW "EL REGISTRO HA SIDO SALVADO" TIMEOUT 2

* SI LA OPCION SELECCIONADA FUE BORRAR, CONFIRMA LA ACCION Y
* LUEGO PROCEDE A LA BAJA

CASE BORRAR=.T.
STORE 1 TO RESPUESTA
DEFINE WINDOW PREGUNTA FROM 10,10 TO 20,50 NOFLOAT NOCLOSE
NOZOOM SYSTEM COLOR SCHEME 3
ACTIVATE WINDOW PREGUNTA

@ 1,1 SAY (LOCFILE("SHICAP\bmps\help.bmp","BMP|ICO","Where is help?")) ;
BITMAP

```

```

@ 2,8 SAY "SE BORRA EL REGISTRO ? ";
FONT "MS Sans Serif", 6 ;
STYLE "BT" COLOR +N

@ 4.692,8.000 GET RESPUESTA ;
PICTURE "@*HT \<ACEPTAR; \<CANCELAR" ;
SIZE 1.769,14.167,0.667 ;
DEFAULT 1 ;
FONT "MS Sans Serif", 8 ;
STYLE "B"
READ CYCLE MODAL

IF RESPUESTA = 1
  SELECT ANTPREC
  LOCATE FOR ALLTRIM(ACCVECO)==ALLTRIM(CONORG) ;
  AND ACVER == INT(VAL(SUBSTR(ALLTRIM(      (VECVER{VERS})),1,1))) ;
  AND ALLTRIM(ACCVEGER) == ALLTRIM(GER) ;
  AND ALLTRIM(ACCVECT) == ALLTRIM(CT)
  IF FOUND()
    IF TOTAL == ACTOT
      DELETE
      NIVEL=" "
      PROG=" "
      SUBPR=" "
      PROGESP=" "
      *CONORG=" "
      VOLUM=0
      COSUNI=0
      PACK

* ACTUALIZA PRESUPUESTO AUTORIZADO CALENDARIZADO

  SELECT COUNT(*) ;
  FROM ANTPREC;
  WHERE ACVER = INT(VAL(SUBSTR(ALLTRIM( ;
  (VECVER{VERS})),1,1))) ;
  AND ALLTRIM(ACCVEGER) == ALLTRIM(GER) ;
  AND ALLTRIM(ACCVECT) == ALLTRIM(CT);
  INTO ARRAY TEMP
  IF TEMP[1]<=0 THEN
    LOCATE FOR ALLTRIM(ACCVEGER) ==      ALLTRIM(GER) ;
    AND ALLTRIM(ACCVECT) ==      ALLTRIM(CT) ;
    AND ACVER > ;
    INT(VAL(SUBSTR(ALLTRIM( ;
    (VECVER{VERS})),1,1)))

  DO WHILE FOUND()
    REPLACE ACVER WITH ACVER-1

  CONTINUE
  ENDDO
  ENDF
  ELSE

```

```

CONTADOR=0
FACTOR=1-(TOTAL/ACTOT)
CONTADOR=INSERTA(FACTOR)
CONTADOR=(ACTOT-TOTAL)-CONTADOR
REPLACE ACM12 WITH CONTADOR
REPLACE ACTOT WITH ACTOT-TOTAL
NIVEL=""
PROG=""
SUBPR=""
PROGESP=""
*CONORG=""
VOLUM=0
COSUNI=()
ENDIF
SELECT ANTPREP
DELETE FOR ALLTRIM(APCVERELP) = ALLTRIM(VVALIDA);
AND APVER == INT(VAL(SUBSTR(ALLTRIM( (VECV[VERS])),1,1)));
AND ALLTRIM(APCVEGER) == ALLTRIM(GER);
AND ALLTRIM(APCTECT) == ALLTRIM(CT)
??CHR(7)
PACK
WAIT WINDOW "REGISTRO BORRADO .." TIMEOUT 2
ELSE
??CHR(7)
ENDIF
ENDIF

DEACTIVATE WINDOW PREGUNTA
BORRAR = .F.

CASE EDITAR=T.
SELECT COUNT(*)
FROM ANTPREP;
WHERE APCVERELP == ALLTRIM(VVALIDA);
AND APVER == INT(VAL(SUBSTR(ALLTRIM((VECV[VERS])),1,1)));
AND ALLTRIM(APCVEGER) == ALLTRIM(GER);
AND ALLTRIM(APCTECT) == ALLTRIM(CT);
INTO ARRAY TEMP
IF TEMP[1] > 0 AND ALLTRIM(VVALIDA) <> ALLTRIM(VVALIDA_OR)
??CHR(7)
WAIT WINDOW "EL REGISTRO YA EXISTE ...." TIMEOUT 2
_CUROBJ = OBJNUM(NIVEL)
RETURN
ENDIF
SELECT ANTPREP
LOCATE FOR APCVERELP = VVALIDA_OR;
AND APVER = INT(VAL(SUBSTR(ALLTRIM((VECV[VERS])),1,1)));
AND ALLTRIM(APCVEGER) = ALLTRIM(GER);
AND ALLTRIM(APCTECT) = ALLTRIM(CT)
REPLACE APCVOL WITH VOLUM

```

```

REPLACE APCOSUNI WITH COSUNI
REPLACE APUNID WITH UNIDAD
REPLACE APTOT WITH VOLUM*COSUNI
AGREGAR = .F.
WAIT WINDOW "EL REGISTRO HA SIDO SALVADO" TIMEOUT 2
TOTAL=APCVOL*APCOSUNI
TOTAL_OR=COSUNI_OR*VOLUM_OR

*EMPIEZA LA MODIFICACION DEL CALANDERIZADO

SELECT ANTPREC
LOCATE FOR ALLTRIM(ACCVECO)==ALLTRIM(CONORG) ;
AND ACVER == INT(VAL(SUBSTR(ALLTRIM(      (VECV{VERS})),1,1))) ;
AND ALLTRIM(ACCVEGER) == ALLTRIM(GER) ;
AND ALLTRIM(ACCVECT) == ALLTRIM(CT)

IF FOUND()
  CONTADOR=0
  FACTOR=1-((TOTAL_OR-TOTAL)/ACTOT)
  CONTADOR=INSERTA(FACTOR)
  CONTADOR=(ACTOT+(TOTAL-TOTAL_OR)-CONTADOR)
  REPLACE ACTOT WITH ACTOT+(TOTAL-TOTAL_OR)
  REPLACE ACM12 WITH CONTADOR
  ?? CHR(7)
  WAIT WINDOW "REGISTRO CAMBIADO .. " TIMEOUT 2
ELSE
  WAIT "ERROR NO EXISTE EL CONCEPTO DE ORIGEN " TIMEOUT 2
ENDIF
ENDCASE
NVA_VER=.F.
AGREGAR = .F.
BORRAR = .F.
EDITAR = .F.

SHOW GET ALTAS  ENABLE
SHOW GET BAJAS  ENABLE
SHOW GET CAMBIOS  ENABLE
SHOW GET ACEPTAR  DISABLE
SHOW GET CANCELAR  DISABLE
SHOW GET SALIR  ENABLE
SHOW GET VER  DISABLE
SHOW GET PROG .  DISABLE
SHOW GET SUBPR  DISABLE
SHOW GET PROGESP  DISABLE
SHOW GET NIVEL  DISABLE
SHOW GET CONORG  DISABLE
SHOW GET VOLUM  DISABLE
SHOW GET COSUNI  DISABLE
SHOW GET UNIDAD  DISABLE
SHOW GET GER  DISABLE
SHOW GET CT  DISABLE
SHOW GET VERS  DISABLE
SHOW GETS

```

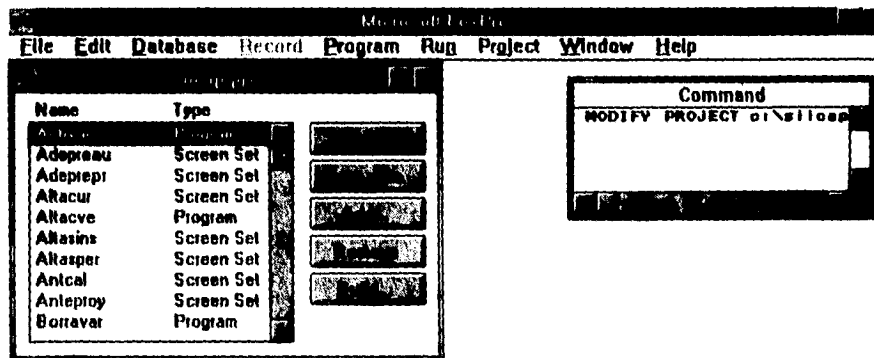


Es importante tomar en cuenta que cada módulo se desarrolló por separado procurando tener siempre independencia entre ellos, no olvidando con ello los demás módulos con sus bases de datos, variables, etc. que se comparten o que son comunes para cada módulo, resultando con ello más fácil la integración.

**V.3. INTEGRACIÓN DE SISTEMA**

La integración es el punto medular del sistema, ya que es ahí donde se refleja si realmente se tuvo una buena planeación, en ella se reúnen los modelos en un proyecto común<sup>1</sup>.

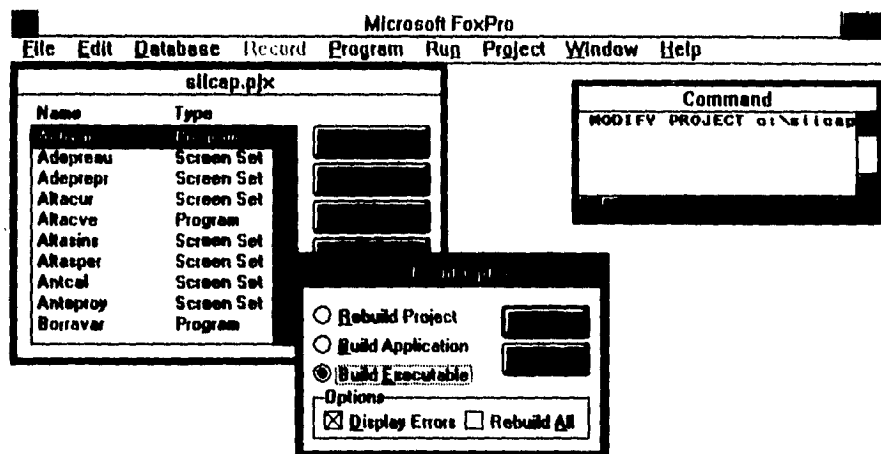
Dicho proyecto contendrá cada una de las pantallas, programas, reportes, archivos y recursos a utilizar teniendo además la base o programa principal.



**Ilustración 1: Pantalla de Foxpro que muestra el conjunto de programas que intervienen en el proyecto del Sistema Informático Integral de Capacitación(SIICAP)**

Reunida la información en el proyecto se genera primero el proyecto, luego la aplicación y por último el proyecto ejecutable que será el producto final.

<sup>1</sup> Es importante que la integración la realice una sola persona y en un solo equipo, ya que se podría llegar a caer en inconsistencias de programas teniendo diferentes versiones de los mismos programas al final de la generación.



**Ilustración 2: Pantalla de Foxpro que muestra la generación del programa ejecutable**

#### **V.4. INTERFASES ENTRE SUBSISTEMAS**

Cada uno de los módulos se planeó y se creó de manera que fuese lo más independiente posible, de tal manera que la única interfase que se tiene es el menú principal.

La relación directa es no tanto en la interfase visual por así llamarlo, sino que es en los datos que cada uno de los módulos obtiene y lo manipula. Por ejemplo en el caso de Presupuesto en el módulo de Documentos de Pago, para llegar a este módulo, es necesario que ya se tengan capturados,

- 1) *Relaciones entre conceptos de origen y clasificación de Programa*
- 2) *Los proveedores de la empresa y sus datos*
- 3) *Los servicios y los programas a los que pertenecen*
- 4) *El seguimiento de dichos servicios*
- 5) *Los instrumentos de los servicios*

La interrelación entre módulos es pues, en los datos, ya que si se cambian los datos en un módulo, estos cambios se ven reflejados en los otros módulos, por ejemplo si se dan de alta nuevos proveedores en el módulo de Padrón, junto con instructores, estos proveedores se podrán utilizar tanto en el módulo de Capacitación o en el módulo de Presupuestos en Documentos de Pago.

Aunque no se deja de descartar que en algunas pantallas se llaman pantallas de otros módulos (reportes) y que además en cada módulo se pretendió seguir las mismas políticas en diseño y programación.

**CAPÍTULO VI**

**INSTALACIÓN, PRUEBAS, ESTABILIDAD Y  
LIBERACIÓN DEL SISTEMA**

## **VI. INSTALACIÓN, PRUEBAS, ESTABILIDAD Y LIBERACIÓN DEL SISTEMA**

### **VI.1. PROCESO DE INSTALACIÓN**

El proceso de instalación es el punto de partida para la utilización del sistema, en dicho proceso se contemplan puntos diversos para poder generar un programa de instalación de carácter general, que funcione en cualquier tipo de maquina (PC), teniendo que tomar en cuenta aspectos tales como la unidad de disco desde donde se instala, el tamaño del disco o los discos que se van a utilizar (3 1/2 o 5 1/4), el tipo de procesador, el tamaño de la memoria de la máquina, si tiene instalado windows y si ya existe instalado el programa o es la primera vez que se instala. Todas y cada una de las condicionantes que se deben de considerar para el proceso de instalación.

El programa de instalación se implementó, en lenguaje de tercera generación (PASCAL) debido en primera instancia a que es el software de desarrollo del que se tiene licencia, en segundo, a que el cliente considera dicho software conveniente para las labores de mantenimiento.

Un punto que es importante resaltar es el tamaño del programa a instalar, que junto con las bases de datos y librerías que utiliza alcanza poco más de 5MB, por lo cual es necesario utilizar compactadores de archivos así como archivos que permitan fragmentar los archivos ajustando sus tamaños a de los discos (3 1/2 y 5 1/4 pulgadas de alta densidad ) que existen en el mercado.

Se implementaron debido a la carencia de ellas, funciones para copiar archivos, procedimientos para verificar la existencia del disco en el drive correcto, también se tiene la posibilidad de borrar archivos y hacer llamadas al sistema de utilerías para desempaquetar los archivos; con todo esto se logró hacer uso de tan solo 4 discos flexibles de 3 1/2.

### **VI.2. PRUEBAS DEL SISTEMA**

En el desarrollo de sistemas siempre existe la posibilidad de caer en errores de concepto, de software o incluso lógicos; dichos errores pueden ser acarreados incluso desde las entrevistas mismas con el cliente, (en donde en un inicio se puede tener una conceptualización del sistema muy alejada de la realidad) hasta la implementación misma del sistema.

Normalmente, se estima que un 40% del tiempo de vida del desarrollo de un sistemas, se consume en las pruebas de calidad del mismo.

Cada vez que se empieza a probar un sistema, siempre es necesario tomar en cuenta que se tiene la intención de descubrir errores en él, tratando los casos que presenten mayor probabilidad de error y considerando además que una prueba tiene éxito si se detectan errores.

Conforme se van encontrando errores y se corrigen, el sistema se va estabilizando, adquiriendo entonces la calidad deseada.

Las pruebas de todo sistema llevan consigo una secuencia lógica, partiendo de lo más elemental hasta lo más complejo, hasta llegar a la prueba del sistema completo.

### **VI.3. PRUEBAS DE UNIDAD**

Las pruebas de unidad se realizan sobre el más pequeño componente del sistema (el módulo), cada uno de los módulos se prueba de manera independiente y en forma paralela, analizando para cada uno

- a) Las variables de Entrada y Salida del sistema (Si las entradas provienen de algún otro módulo se simulan<sup>1</sup>)*
- b) La integridad de los datos que se estén manipulando por ese módulo<sup>2</sup>*
- c) Para cada camino tomado el resultado final sea el mismo<sup>3</sup>*

Es importante resaltar que para cada sistema que se desarrolle, se deben de eliminar en un rango máximo posible el uso de variables globales.<sup>4</sup>

Otro punto que se debe de considerar, dentro de las pruebas de todo sistema, es el correcto uso de los archivos del mismo, caso concreto las bases de datos, de las cuales se debe de

---

<sup>1</sup> Los datos que se simulan en cada módulo en las pruebas de unidad son variables globales que provienen del módulo general. También se simulan valores que son generados por otros módulos a través de las bases de datos que se comparten

<sup>2</sup> Para lograr la integridad es necesario que cuando se modifique un campo referenciado en otras tablas o incluso en otra columna de la misma tabla, dichas referencias también se modifiquen reflejando el cambio del registro que se esté referenciando. Por otro lado si la acción que se trata de realizar es borrar un registro que tiene referencias que no lo permita terminar y que indique en donde se encuentra referenciado dicho registro. Por último es importante que no se tengan llaves duplicadas dentro de las bases de datos.

<sup>3</sup> Si el manejo del sistema se hace con ratón o teclado, este debe presentar los mismos resultados en ambos casos, o bien si primero se selecciona un campo y después otro el orden de selección no debe de afectar el resultado

<sup>4</sup> Para el caso de estudio actual se estacionó en una sola variable global, con lo cual se le da mayor independencia a cada módulo

tener su localización, se deben de abrir correctamente así como liberarse también correctamente, esto por cada uno de los módulos que hagan uso de ellas.

Los Errores de Entrada-Salida son muy típicos en los sistemas computacionales, por tanto se pone especial atención en ellos<sup>5</sup>

Gran parte del éxito de la prueba depende de una buena planeación; definir un caso de estudio, en donde se tengan los valores que resultarán después del proceso, para así tener un marco de referencia para comparar los resultados y así verificar que tan confiable es el sistema que se está probando.

#### **VI.4. PRUEBAS DE INTEGRACION**

El hecho de que los módulos funcionen correctamente de manera independiente, no implica que estos en el momento de la integración lo hagan de la misma manera. En la prueba de integración, se tiene que verificar el funcionamiento de todos los módulos como estructura, es decir, como un todo que intercambia información, empezando del módulo principal, hasta llegar a los módulos más pequeños.

En la prueba de Integración es importante verificar que los datos que se comparten sean del mismo tipo (caracter, numérico, fecha, etc)<sup>6</sup>, y que las bases que se modifican por más de un módulo conserven la consistencia en sus datos.

Otro punto a tomar en cuenta en la integración de los módulos en el sistema, consiste en limpiar el entorno de trabajo para cada módulo, esto es, que cada módulo elimine las variables que utilice, cierre las bases de datos que abra y deje, al finalizar exactamente todo igual (variables ) que cuando se inicializó dicho módulo.

---

<sup>5</sup> Validar entradas poniendo máscaras, Verificar, en el caso de respaldos y consolidación la existencia de un disco para realizar la tarea, así como de visualizar que se cuente con suficiente espacio en el disco para llevar acabo la labor. No aceptar entradas duplicadas. Trasladar todas las entradas a mayúsculas si así se requiere.

<sup>6</sup> En el SIICAP se cayó en el error de utilizar nombres para variables locales, idénticos a los nombres de variables globales, lo cual causaba gran confusión en cada uno de los módulos que precedían a donde se realizaba algún cambio en las variables



**CAPÍTULO VII**

**CONCLUSIONES**

## VII. CONCLUSIONES

Con la liberación del producto se alcanza el objetivo inicial de automatizar las funciones administrativas y contables del área de capacitación en la Gerencia de Recursos Humanos del organismo Corporativo de PEMEX.

La aplicación correcta de las metodologías analizadas trajo consigo un ahorro de tiempo y recursos en cada una de las etapas que se siguieron en el proyecto. El tiempo invertido en la fase del análisis y diseño permitió llevar a cabo el desarrollo en una forma modular con cierta independencia para que al final se realizará el proceso de integración del sistema.

Los principales problemas se dieron en la fase de pruebas y liberación del sistema debido a que no se delimitó el alcance del sistema inicialmente, por lo cual se entra a una fase de estabilización hasta llegar a satisfacer las necesidades del usuario casi en su totalidad.

En la etapa de desarrollo se contó con un manejador de base de datos que presenta una interfase bastante amigable y poderosa para el desarrollo de aplicaciones en ambiente de ventanas, ya que hace uso de las nuevas técnicas de desarrollo visual con generación de código en forma automática y enfocada a una programación por eventos, siendo por tanto uno de los productos innovadores en esta área.

En la fase de pruebas se sujetó el producto a una carga alta de datos teniendo entonces un tiempo de respuesta considerablemente corto.

En cuanto a la experiencia profesional que brinda este trabajo, se destaca la importancia que tiene el hecho de que en un periodo corto de tiempo, el sistema ha sido adoptado por el usuario de una forma exitosa, ya que los programas de capacitación de PEMEX están siendo normalizados para emplear el Sistema Informático Institucional de Capacitación y Productividad presentado en este trabajo.

## **APÉNDICES**

**Apéndice A PRUEBAS DEL SIICAP**

**SIICAP** tiene seis módulos que intercambian información, como caso de ejemplo se presenta el siguiente ejercicio el cual relaciona el módulo de Presupuesto, Proveedores y Capacitación .

Los Proveedores se dan de alta en el módulo correspondiente con sus instructores y la información necesaria para su uso.

En el módulo de Capacitación se crea un programa de cursos para la gerencia que se está utilizando.

En el módulo de presupuesto se expide (anteproyecto, presupuesto y adecuaciones) el presupuesto para el programa que se ha diseñado

Con el transcurso del tiempo se llevan acabo los diferentes eventos del programa de capacitación con lo cual se va desgastando el presupuesto otorgado de tal manera que el usuario tiene el registro de cuanto tiene y cuanto se ha gastado dentro del módulo de presupuesto.

Los resultados de el éxito de cada módulo se puede visualizar con los reportes que se emiten.

POR PROGRAMA:

ANTEPROYECTO  
PRESUPUESTAL

CENTRO DE TRABAJO  
100

GERENCIA  
75610

VERSION 0

CONCEPTO DE	NIVEL	PROG	SUBPROG.	PROY. ESP.	UNIDAD	VOLUMEN	COSTO	TOTAL
32-09-00	C	X	04		HORAS	750	1000	750000
32-09-00	C	L	02		HORAS	500	200	100000
3210-05	C	P	02		HORAS	1000	250	250000
32-10-05	C	P	03		HORAS	500	300	150000
54-28-00	A	X	18		INCENT.	10	5000	50000
							SUMA	1300000

Apéndice A

Pruebas del Siicap

VERSION: 1 'VERSION  
MARCADA

CONCEPTO DE	NIVEL	PROG	SUBPROG.	PROY. ESP.	UNIDAD	VOLUMEN	COSTO	TOTAL
32-09-00	C	X	04		HORAS	750	1000	750000
32-09-00 BAJA	C	L	02		HORAS	0	0	0
32-10-01 ALTA	C	P	01		HORAS	500	100	50000
32-10-05	C	P	02		HORAS	1000	250	250000
32-10-05	C	P	03		HORAS	500	300	150000
53-05-00 ALTA	D	X	10		BECAS	50	2500	125000
54-28-00 CAMBIO	A	X	18		INCENT.	15	5000	75000
							SUMA	1400000

VERSION : 2

CONCEPTO DE	NIVEL	PROG	SUBPROG.	PROY. ESP.	UNIDAD	VOLUMEN	COSTO	TOTAL
32-09-00	C	X	04		HORAS	750	1000	750000
32-10-01	C	P	01		HORAS	500	100	50000
32-10-05	C	P	02		HORAS	1000	250	250000
32-10-05	C	P	03		HORAS	500	300	150000
53-05-00	D	X	10		BECAS	50	2500	125000
54-28-00 BAJA	A	X	18		INCENT.	15	5000	75000
							SUMA	1400000

CENTRO DE TRABAJO  
800

GERENCIA  
20000

VERSION 0

CONCEPTO DE	NIVEL	PROG	SUBPROG.	PROY. ESP.	UNIDAD	VOLUMEN	COSTO	TOTAL
32-09-00	C	X	04		HORAS	750	1000	750000
32-09-00	C	L	02		HORAS	500	200	100000
32-10-05	C	P	02		HORAS	1000	250	250000
32-10-05	C	P	03		HORAS	500	300	150000
54-28-00	A	X	18		INCENT.	10	5000	50000
							SUMA	1300000

VERSION: 1 \*VERSION  
MARCADA

CONCEPTO DE	NIVEL	PROG	SUBPROG.	PROY. ESP.	UNIDAD	VOLUMEN	COSTO	TOTAL
32-09-00	C	X	04		HORAS	750	1000	750000
32-09-00 BAJA	C	L	02		HORAS	0	0	0
32-10-01 ALTA	C	P	01		HORAS	500	100	50000
3210-05	C	P	02		HORAS	1000	250	250000
32-10-05	C	P	03		HORAS	500	300	150000
53-05-00 ALTA	D	X	10		BECAS	50	2500	125000
54-28-00 CAMBIO	A	X	18		INCENT.	15	5000	75000
							SUMA	1400000

VERSION : 2

CONCEPTO DE	NIVEL	PROG	SUBPROG.	PROY. ESP.	UNIDAD	VOLUMEN	COSTO	TOTAL
32-09-00	C	X	04		HORAS	750	1000	750000
32-10-01	C	P	01		HORAS	500	100	50000
3210-05	C	P	02		HORAS	1000	250	250000
32-10-05	C	P	03		HORAS	500	300	150000
53-05-00	D	X	10		BECAS	50	2500	125000
54-28-00 BAJA	A	X	18		INCENT.	15	5000	75000
							SUMA	1400000

CENTRO DE TRABAJO  
800

GERENCIA  
73200

VERSION 0

CONCEPTO DE	NIVEL	PROG	SUBPROG.	PROY. ESP.	UNIDAD	VOLUMEN	COSTO	TOTAL
32-09-00	C	X	04		HORAS	750	1000	750000
32-09-00	C	L	02		HORAS	500	200	100000
3210-05	C	P	02		HORAS	1000	250	250000
32-10-05	C	P	03		HORAS	500	300	150000
54-28-00	A	X	18		INCENT.	10	5000	50000
							SUMA	1300000

VERSION: 1 \*VERSION  
MARCADA

CONCEPTO DE	NIVEL	PROG	SUBPROG.	PROY. ESP.	UNIDAD	VOLUMEN	COSTO	TOTAL
32-09-00	C	X	04		HORAS	750	1000	750000
32-09-00 BAJA	C	L	02		HORAS	0	0	0
32-10-01 ALTA	C	P	01		HORAS	500	100	50000
3210-05	C	P	02		HORAS	1000	250	250000
32-10-05	C	P	03		HORAS	500	300	150000
53-05-00 ALTA	D	X	10		BECAS	50	2500	125000
54-28-00 CAMBIO	A	X	18		INCENT.	15	5000	75000
							SUMA	1400000

VERSION : 2

CONCEPTO DE	NIVEL	PROG	SUBPROG.	PROY. ESP.	UNIDAD	VOLUMEN	COSTO	TOTAL
32-09-00	C	X	04		HORAS	750	1000	750000
32-10-01	C	P	01		HORAS	500	100	50000
3210-05	C	P	02		HORAS	1000	250	250000
32-10-05	C	P	03		HORAS	500	300	150000
53-05-00	D	X	10		BECAS	50	2500	125000
54-28-00 BAJA	A	X	18		INCENT.	15	5000	75000
							SUMA	1400000

CALENDARIZADO:

ANTEPROYECIO  
PRESUPUESTAL

CENTRO DE TRABAJO  
800

GERENCIA  
20000

VERSION : 1

MES	CONCEPT
-----	---------

	32-09-00	32-10-	32-10-05	53-05-00	54-28-00
ENERO	62500	4167	33320	10417	6250
FEBRERO	62500	4167	33320	10417	6250
MARZO	62500	4167	40000	10417	6250
ABRIL	62500	4167	33320	10417	6250
MAYO	62500	4167	33320	10417	6250
JUNIO	62500	4167	33320	10417	6250
JULIO	62500	4167	33320	10417	6250
AGOSTO	62500	4167	33320	10417	6250
SEPTIEMBRE	62500	4167	40000	10417	6250
OCTUBRE	62500	4167	33320	10417	6250
NOVIEMBRE	62500	4167	33320	10417	6250
DICIEMBRE	62500	4163	20120	10413	6250
TOTAL:	750000	50000	400000	125000	75000



CALENDARIZADO:

ANTEPROYECTO  
PRESUPUESTAL

CENTRO DE TRABAJO  
800

GERENCIA  
20000

VERSION : 2

MES	CONCEPT
-----	---------

	32-09-00	32-10-	32-10-05	53-05-00	54-28-00
ENERO	62500	4167	33333	10417	
FEBRERO	62500	4167	33333	10417	
MARZO	62500	4167	33333	10417	
ABRIL	62500	4167	33333	10417	
MAYO	62500	4167	33333	10417	
JUNIO	62500	4167	33333	10417	
JULIO	62500	4167	33333	10417	
AGOSTO	62500	4167	33333	10417	
SEPTIEMBRE	62500	4167	33333	10417	
OCTUBRE	62500	4167	33333	10417	
NOVIEMBRE	62500	4167	33333	10417	
DICIEMBRE	62500	4163	33337	10413	
TOTAL	750000	50000	400000	125000	

CALENDARIZADO:

ANTEPROYECTO  
PRESUPUESTAL

CENTRO DE TRABAJO  
800

GERENCIA  
73200

VERSION : 0

**CONCEPT**

MES	32-09-00	32-10-	32-10-05	53-05-00	54-28-00
ENERO	70833		33333		4167
FEBRERO	70833		33333		4167
MARZO	70833		33333		4167
ABRIL	70833		33333		4167
MAYO	70833		33333		4167
JUNIO	70833		33333		4167
JULIO	70833		33333		4167
AGOSTO	70833		33333		4167
SEPTIEMBRE	70833		33333		4167
OCTUBRE	70833		33333		4167
NOVIEMBRE	70833		33333		4167
DICIEMBRE	70837		33337		4163
TOTAL:	850000		400000		50000

CALENDARIZADO:

PRESUPUESTO  
AUTORIZADO  
CALENDARIZADO

CENTRO DE TRABAJO  
800

GERENCIA  
73200

VERSION : 0

CONCEPT

MES	32-09-00	32-10-	32-10-03	32-10-05	53-05-00	54-28-00
ENERO	10000	5000	5000	10000		5000
FEBRERO	10000	5000	5000	10000		5000
MARZO	20000	5000	5000	10000		5000
ABRIL	20000	5000	5000	10000		5000
MAYO	30000	5000	5000	10000		10000
JUNIO	30000	5000	2500	10000		10000
JULIO	10000	5000	5000	10000		10000
AGOSTO	10000	5000	5000	10000		10000
SEPTIEMBRE	10000	5000	5000	10000		25000
OCTUBRE	100000	5000	5000	10000		25000
NOVIEMBRE	100000	5000	5000	10000		25000
DICIEMBRE	100000	5000	2500	10000		25000
TOTAL:	450000	60000	55000	120000		160000

845000

CALENDARIZADO:

PRESUPUESTO  
AUTORIZADO  
CALENDARIZADO

CENTRO DE TRABAJO  
800

GERENCIA  
7320J

VERSION : 1

CONCEPT

MES	32-09-00	32-10-	32-10-03	32-10-05	53-05-00	54-28-00
ENERO	10000	5000		10000		5000
FEBRERO	10000	5000		10000		5000
MARZO	20000	5000		10000		5000
ABRIL	20000	5000		10000		5000
MAYO	30000	5000		10000		10000
JUNIO	30000	5000		10000		10000
JULIO	10000	5000		10000		10000
AGOSTO	10000	5000		10000		10000
SEPTIEMBRE	10000	5000		10000		25000
OCTUBRE	100000	5000		10000		25000
NOVIEMBRE	100000	5000		10000		25000
DICIEMBRE	100000	5000		10000		25000
TOTAL:	450000	60000		120000		160000

790000

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

POR PROGRAMA:

PRESUPUESTO  
AUTORIZADO POR  
PROGRAMA  
GENERADO

CENTRO DE TRABAJO  
100

GERENCIA  
75610

VERSION 0

CONCEPTO DE	NIVEL	PROG	SUBPROG.	PROY. ESP.	UNIDAD	VOLUMEN	COSTO	TOTAL
32-09-00	C	X	04		HORAS	750	1000	750000
32-09-00	C	L	02		HORAS	500	200	100000
3210-05	C	P	02		HORAS	1000	250	250000
32-10-05	C	P	03		HORAS	500	300	160000
54-28-00	A	X	18		INCENT.	10	5000	50000
							SUMA	1300000

ANTEPROYECTO CONCEPTO DE ORIGEN	CLASIFICA CION	APP	PAC	PORCENT AJE	FINAL
32-09-00	CX04	750000	450000	1	0,6
32-10-01	CP01	50000	60000	1	1,2
32-10-05	CP02	250000	120000	0,625	0,3
32-10-05	CP03	150000	120000	0,325	0,26
53-05-00	DX10	125000	0	1	0
54-28-00	AX18	75000	160000	1	2,1333333

VERSION: 1 \*VERSION  
MARCADA

CONCEPTO DE	NIVEL	PROG	SUBPROG.	PROY. ESP.	UNIDAD	VOLUMEN	COSTO	TOTAL
32-09-00	C	X	04		HORAS	750	600	450000
32-10-01 ALTA	C	P	01		HORAS	500	120	60000
32-10-05	C	P	02		HORAS	1000	75	75000
32-10-05	C	P	03		HORAS	500	90	45000
54-28-00 CAMBIO	A	X	18		INCENT.	15	10667	160000
							SUMA	790000

VERSION: 1 \*VERSION  
MARCADA

CONCEPTO DE	NIVEL	PROG	SUBPROG.	PROY. ESP.	UNIDAD	VOLUMEN	COSTO	TOTAL
32-09-00	C	X	04		HORAS	750	#VALUE!	450000
32-10-01 ALTA	C	P	01		HORAS	500	75000	37500000
32-10-05	C	P	02		HORAS	1000	125000	125000000
32-10-05	C	P	03		HORAS	500	90	45000
54-28-00 CAMBIO	A	X	18		INCENT.	15	10667	160000
							SUMA	163155000

**Apéndice B Glosario de Términos*****Anteproyecto Presupuestal Por Programa***

Parte del control presupuestal que permite realizar un estudio de los requerimientos financieros por clasificación de programas y conceptos de origen asociados a cada uno de ellos.

***Centro de Trabajo***

Clave y denominación del centro de trabajo que genera la solicitud del presupuesto a ser utilizado en el año.

***Gerencia***

Clave y denominación de la entidad del centro de trabajo en uso que genera la solicitud.

***Versión***

Número de la edición actual del APP se puede crear solo a partir de una ya existente hasta 9 versiones, partiendo de la 0, 1 , etc.

***Nivel-Programa-Subprog***

Estratos a los cuales se va afectar con el programa que se esta trabajando dentro de la solicitud presupuestal.

***Proyecto Especial***

Ultimo nivel de la clasificación que caracteriza al centro de trabajo y gerencia que se opera en el instante en el cual se hace referencia.

***Concepto de Origen***

Partida presupuestal que se ve afectado de acuerdo a la clasificación de programa.

***Unidades***

Unidad de medida establecida para cada uno de los programas válidos para ser presupuestados.

***Volumen***

Número de unidades que se toman en cuenta dentro del programa que se está presupuestando.

***Costo Unitario***

Precio por cada unidad que forma parte del programa.

***Total***

Costo total del programa que se obtiene en relación con el volumen y el costo unitario.

***Altas***

Permite la captura de datos nuevos no duplicados y validados a la base de datos. Alimenta al sistema para que posteriormente se realice el análisis de dichos datos.

***Bajas***

Un registro se elimina permanentemente de la base de datos a través de la opción bajas.

***Cambios***

Cualquier registro puede realizar cambios en su volumen y costo unitario dentro del sistema con la opción de cambios. Si se requiere cambiar el Concepto de Origen o la Clasificación de Programa es necesario borrar el registro y recapturarlo.

***Aceptar***

Se ejecuta la acción seleccionada previamente (Altas, Bajas o Cambios), válida los datos y ejecuta la operación seleccionada.



***Cancelar***

Anula la acción seleccionada previamente y reinicializa la pantalla.

***Salir***

Termina la ejecución del submódulo en curso, permitiendo regresar al menú principal.

***Anteproyecto Presupuestal Calendarizado.***

Presenta los datos correspondientes a la solicitud del presupuesto en forma de programas APP, en forma calendarizada (mes por mes) tomando como base las cifras por Concepto de Origen obtenidos en APP.

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **Bibliografía**

**[1] Ley Federal del Trabajo**

Artículo 3

Artículo 7

Artículo 25

Artículo 132, Fracciones XV y XXVIII

Artículo 153, de la "A" a la "X"

Artículo 159

Artículo 180, Fracción IV

Artículo 391, Fracciones VII, VIII y IX

Artículo 412, Fracciones IV y V

Artículo 523, Fracción V

**[2] Contrato Colectivo de Trabajo PEMEX**

Clausula 3

Cláusula 6

Cláusula 44

Cláusula 105 BIS

Anexo 10

Anexo 13

Anexo 17

Acuerdo No. 5 (Clausula 6 - Anexo 10)

Acuerdo No. 38 (Cláusula 44)

Acuerdo No. 87 (Anexo 10)

Acuerdo No 75 (Cláusula 105, 105 Bis y Anexo 17)

Oficio Circular No. 17680 (Cláusula 6)

**[3] Ley Orgánica de la Administración Pública**

Artículo 40, Inciso VI

**[4] Nuevos Criterios y Formas Administrativas en Materia de Capacitación y Adiestramiento publicados en el Diario Oficial de la Federación el 10 de agosto de 1984.**

**[5] Disposiciones Administrativas**

Acuerdo 222/77 de la Dirección General de Petróleos Mexicanos.

**[6]. Convenios Pemex-IMP**

Convenio Pemex-IMP-2

Convenio Pemex-IMP-4

Convenio Pemex-IMP-5

Bibliografía

---

- [7] E. Yourdon y L. Constantine,  
Structured Design, Yourdon  
Press, New York, 1980.
- [8] E.W. Dijkstra y D. Gries,  
Introduction to Programming  
Methodology, Ninth Institute in Computer Science,  
Agosto 1979.
- [9] Roger S. Pressman,  
Ingeniería del Software, un enfoque práctico  
McGraw Hill 1988.
- [10] N. Wirth  
Systematic Programming  
Prentice Hall.  
Englewood Cliffs N. J. 1976.
- [11] UNAM F.I. División de Educación Continua  
Administración del Proyectos en Informática.  
México 1985.
- [12] J. D. Warnier  
Lógica Construction of Programs  
Van Nostrand Reinhold Co  
N.Y. 1974.
- [13] Edward Yourdon  
Análisis y Diseño Estructurados Modernos  
México D.F.  
Seminario 2 y 3 de diciembre de 1993