



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LA CALIDAD TOTAL APLICADA A LOS SISTEMAS DE  
INFORMACION DE UNA INSTITUCION BANCARIA.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO EN COMPUTACION  
P R E S E N T A  
RAQUEL CRUZ JARILLO

DIRECTOR: ING. ADOLFO MILLAN N.



MEXICO, D. F.

1994

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## **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 está 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 MIS PADRES...**

*Por el amor y cuidados que siempre me han tenido, por la dedicación, esfuerzos y sacrificios que tuvieron para lograr darme una educación y estudios profesionales. Por tal motivo, el presente trabajo no me pertenece, es un logro de ellos.*

### **A MI ESPOSO...**

*Por el amor y el respeto que me tiene, por el apoyo y comprensión que siempre me brinda, contribuyendo así a la realización de mis sueños y nuestro ideales.*

### **A MIS HERMANOS...**

*Por ser como son, logrando mantener la unión familiar, con la disposición para siempre apoyarlos motivándolos, no a seguir mi camino, sino a construir uno mejor para llegar mas lejos.*

### **A MI FUTURO HIJO (A)...**

*Porque aún cuando Dios ha dispuesto no darte vida todavía, él (ella) vive ya dentro de mi corazón, motivándome a superarme día a día.*

### **A DIOS...**

*Por haberme dado la vida a través de unos padres maravillosos y unos verdaderos hermanos, y permitir vivir plenamente a lado de un gran hombre, compartiéndola con una gran familia entre parientes y buenos amigos.*

## PROLOGO

"La Calidad Total para los años noventa se apoya en los principios de Calidad Total desarrollados a principios de los años cuarenta".

A.V. Feigenbaum.  
Presidente Director  
General de Systems  
Pittsfield,  
Massachusetts.

Cada vez se está más de acuerdo en subrayar, en todo el mundo, que la calidad en productos y servicios se ha convertido sin duda, en el elemento más determinante para el éxito de las empresas y las naciones mismas.

La Calidad, -¿Una moda o un estilo revolucionario de administración?- La Calidad Total es, en su origen el conjunto de instrumentos utilizados por la industria desde la primera mitad de este siglo. Así, a manera de ejemplo:

- Las estadísticas, fundamento de la Calidad Total, se utilizaban ya con éxito en la industria americana de los años 20's.
- El análisis del valor nació en E.U. durante la segunda guerra mundial.

- La gestión económica de la Calidad, redescubierta recientemente, aparecía ya en Francia a fines de los 50's.

En esta época el objetivo contemplado por la aplicación de dichos instrumentos era la gestión cualitativa del producto. Es preciso, todavía hoy, tener la sabiduría de utilizar estos métodos, elaborados ciertamente en otros lugares y momentos, pero que adaptados continúan siendo eficaces.

Más recientemente, otras disciplinas o conceptos han evolucionado para incluir toda la organización en torno a la producción, de aquí que los métodos no son nada sin la participación de los hombres.

La nueva oportunidad de la Calidad consiste en integrar en la empresa, a nivel de cada uno de sus actores, la práctica real de estos instrumentos. La Calidad de la década de los 90's puede entonces compararse, de modo imaginario a una molécula compleja que agrupa en su seno varias disciplinas constitutivas.

El momento que México está viviendo y el fin de siglo marcan la necesidad de tener respuestas inmediatas, reales y de calidad, en todos y cada uno de los diferentes tipos de organización con los que cuenta el país. Desafortunadamente, se observa todavía mucha resistencia al cambio y estas actitudes afectan directamente a la filosofía de Calidad Total.

En México, la moda de la excelencia y la calidad representa una limitante muy peligrosa al cambio verdadero que requiere ser llevado a cabo a mediano y largo plazo.

Otro factor importante es hacer de las ideas de la calidad algo tan técnico e inaccesible que se piensa es un tema reservado a una arrogante "elite" de especialistas.

La calidad debe existir y de hecho ya existe en muchos ámbitos de la vida cotidiana, debe identificarse y valorarse como tal, pues si no la conocemos, jamás podremos aplicarla.

Podríamos mencionar a manera de convencimiento, para aquellos incrédulos de la existencia de la calidad, que todos podemos poseer y/o aplicar calidad, ésta puede encontrarse por ejemplo, en nuestra vida personal, trabajo, sociedad e inclusive en nuestro propio cuerpo, si mencionamos que podemos desarrollar en nosotros mismo la "Calidad Humana".

El presente trabajo describe algunas formas de la calidad en un campo todavía no muy explorado: "La calidad de servicio". Aquí estamos hablando conjuntamente de todos aquellos factores y procesos que determinan una calidad de servicio. Particularmente, de una institución bancaria.

Este tipo de empresas ha crecido de tal manera que sería imposible su supervivencia y su competitividad misma, sin el apoyo de los sistemas computacionales. Pues si, atrás de cada nuevo producto o servicio que este tipo de instituciones lanza al mercado, se encuentran un gran número de actividades a desarrollar, y entre las cuales existe principalmente un "Proyecto de Sistemas Computacionales", sin el cual no puede iniciarse el nuevo servicio.

Es por ello que aún cuando las necesidades actuales de profesionales en el campo de la informática, han sido abordadas por los institutos docentes públicos y privados, el área específica de sistemas computacionales es fundamental en todos ellos, y de su correcto aprendizaje y uso dependerá, en gran medida, el que las computadoras cumplan la misión para la cual fueron creadas.

No se trata sólo de crear, desarrollar y mantener sistemas computacionales, sino de hacerlo bien, con calidad, ya que esto les permite ser a los sistemas y a nosotros mismos ser más productivos y por ende, más valiosos.

Es importante mencionar que el objetivo del presente trabajo, no es tener un recetario de cocina, ni un manual didáctico, sino una verdadera guía para aquellos que ya estamos concientes de la necesidad de la calidad, pero no sabemos como podemos contribuir para producirla.

Las técnicas aquí presentadas son hasta el momento las apropiadas para conseguir calidad en los sistemas, pero ello no implica que será siempre así. Además hay que considerar que una de las mejores técnicas a aplicar es la "Actitud". El querer producir y trabajar con calidad no son sólo técnicas ni procedimientos, es un cambio de actitud en nuestra persona, sin este cambio o pequeño esfuerzo, por mucho que nos preparemos y conozcamos de procesos y medios de trabajo, no lograremos alcanzar la calidad.

A continuación se presenta una breve descripción del contenido del presente trabajo, con el objeto de tener una idea general de los temas a tratar.

Primeramente, el capítulo I, nos presenta los conceptos básicos y antecedentes de los temas a tratar a lo largo del trabajo. Desde la definición de un banco hasta la perspectiva de México en este ámbito, así como el papel que juegan la calidad y áreas de sistemas en el mismo.

El capítulo II, nos permite tener un conocimiento más a detalle del ambiente, conceptos, principios y métodos que se interrelacionan directamente con la Calidad Total.

La metodología es un concepto de gran importancia para la calidad, y es por ello que el capítulo III nos presenta las metodologías más adecuadas en la implantación de sistemas, cuidando y dando su lugar a la calidad en el análisis, diseño, desarrollo, mantenimiento y pruebas de sistemas de información.

El capítulo IV, presenta un ejemplo de un pequeño sistema de información desarrollado a partir de las metodologías planteadas.

Posteriormente, el capítulo V nos describe una herramienta desarrollada actualmente, cuyo objetivo principal es contribuir a la obtención de la calidad dentro de los sistemas de información de una Institución Bancaria.

Esta herramienta es aplicable desde el proceso de análisis, desarrollo y mantenimiento, y nos permite evaluar constantemente como complejidad, funcionalidad y calidad dentro de los sistemas. Esta herramienta es una prueba de la atención que se ha puesto ya en la calidad de los sistemas de información, y nos indica



claramente que no basta con hacer las cosas, sin no que hay que hacerlas bien, puesto que ya tenemos una forma de medir y calificar la calidad en los sistemas de información.

Finalmente, se pesentan las conclusiones obtenidas durante la elaboración del presente, así como la bibliografía consultada para el desarrollo de los conceptos a tratar. Se presenta también una sección de anexos que complementan la información contenida en los capitulos I y II.

# CONTENIDO

<b>I. INTRODUCCION.</b>	<b>1</b>
<b>I.1 ¿QUE ES UN BANCO?</b>	<b>2</b>
I.1.1 Operaciones pasivas.	2
I.1.2 Operaciones activas.	3
<b>I.2 LA BANCA EN MEXICO.</b>	<b>5</b>
I.2.1 Breve Historia.	5
I.2.2 La Banca, presente y futuro.	6
<b>I.3 EL MOVIMIENTO DE LA CALIDAD.</b>	<b>9</b>
I.3.1 Origenes.	9
I.3.2 Tendencias.	10
<b>I.4 LAS AREAS DE SISTEMAS EN UNA INSTITUCION BANCARIA.</b>	<b>12</b>
I.4.1 Estructura general.	12
I.4.2 Ideología recursos humanos.	13
<b>II. LA CALIDAD TOTAL.</b>	<b>15</b>
<b>II.1 CONCEPTOS BASICOS.</b>	<b>17</b>
II.1.1 Definición de la Calidad.	17
II.1.2 Mejora continua.	21
<b>II.2 LOS CIRCULOS DE CALIDAD.</b>	<b>22</b>
II.2.1 Definición y principios básicos.	22
II.2.2 Métodos e Instrumentos.	23
II.2.3 Estructura funcional de los círculos de calidad.	23
II.2.4 Ventajas de los círculos de calidad.	26
<b>II.3 EL CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.</b>	<b>27</b>
II.3.1 Control de la calidad.	27
II.3.2 Aseguramiento de la calidad.	32
<b>II.4 LA ESTADISTICA COMO HERRAMIENTA DE LA CALIDAD TOTAL.</b>	<b>35</b>
II.4.1 Nociones.	35
II.4.2 Muestreo aleatorio.	38

II.4.3 Muestreo sistemático	38
II.4.3 Muestreo estratificado	38
II.4.5 Muestreo por conglomerados	38
II.4.6 Distribución	39
II.4.7 Medidas descriptivas de una distribución	39

**II.5 EL FACTOR HUMANO Y LA CALIDAD DE SERVICIO.** ..... 47

II.5.1 La atención a la calidad de servicio.	48
II.5.2 La atención al cliente.	49
II.5.3 La atención al personal de contacto.	49
II.5.4 La atención a la comunicación.	51
II.5.5 La atención para gestionar la calidad.	52

**III. LA IMPLANTACION DE LOS SISTEMAS INFORMATICOS  
BAJO EL ENFOQUE DE CALIDAD TOTAL** ..... 54

**III.1 LOS SISTEMAS INFORMATICOS, SU EVOLUCION Y CARACTERISTICAS.** ..... 55

III.1.1 Evolución del software.	55
III.1.2 Características del software.	57
III.1.3 Aplicaciones del software.	58
III.1.4 Ciclo de vida de los sistemas Informáticos.	60
III.1.5 Ingeniería y análisis de sistemas.	61

**III.2 ANALISIS DE SISTEMAS.** ..... 65

III.2.1 La Ingeniería y los sistemas de Información.	65
III.2.2 Identificación de las necesidades.	67
III.2.3 Análisis de factibilidad.	68
III.2.4 Análisis económico.	68
III.2.5 Análisis técnico.	71
III.2.6 Alternativas.	73
III.2.7 Análisis estructurado.	74

**III.3 DISEÑO E IMPLANTACION DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION.** ..... 77

III.3.1 El diseño del software.	77
III.3.1.1 Definición.	77
III.3.1.2 El proceso de diseño.	78
III.3.1.3 Calidad de diseño.	79
III.3.1.4 Diseño de datos.	80
III.3.1.5 Diseño arquitectónico.	81
III.3.1.6 Diseño procedimental.	82
III.3.2 Codificación de los sistemas de información.	85
III.3.2.1 Codificación y características de lenguajes.	85
III.3.2.2 Documentación y estandarización del software.	87
III.3.2.3 Documentación Interna.	87
III.3.2.4 Documentación externa.	87
III.3.2.5 Eficiencia del software.	88

<b>III.4 PRUEBAS E INSTALACION DE SISTEMAS.</b>	<b>89</b>
III.4.1 El proceso de prueba.	89
III.4.2 Estrategias de prueba.	91
III.4.2.1 Prueba de unidad.	93
III.4.2.2 Prueba de Integración.	94
III.4.2.3 Prueba de validación.	95
III.4.2.3 Prueba del sistema.	96
III.4.2.5 Prueba de recuperación.	97
III.4.2.6 Prueba de seguridad.	97
III.4.2.7 Prueba de resistencia.	97
III.4.3 Instalación de sistemas.	98
<b>III.5 MANTENIMIENTO DE SISTEMAS.</b>	<b>101</b>
III.5.1 Definición y características del mantenimiento.	101
III.5.2 Mantenimiento estructurado vs. no estructurado.	102
III.5.3 Costos del mantenimiento.	103
III.5.4 Problemas.	104
III.5.5 Facilidad de mantenimiento.	105
III.5.6 La función del mantenimiento.	106
<b>IV. SISTEMA DE CREDITO DE FOMENTO PARA LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA.</b>	<b>109</b>
<b>IV.1 INTRODUCCION.</b>	<b>110</b>
<b>IV.2 OBJETIVO.</b>	<b>111</b>
<b>IV.3 CARACTERISTICAS.</b>	<b>112</b>
IV.3.1 Características del producto.	112
IV.3.2 Características de la operación.	113
IV.3.3 Características del proceso.	116
IV.3.3.1 Alta y mantenimiento de la línea	116
IV.3.3.2 Disposiciones	116
IV.3.3.3 Registro contable de cartera	119
IV.3.3.4 Cálculos mensuales	119
IV.3.4 Descripción del sistema	119
<b>IV.4 POLITICAS GENERALES Y DEL PROCESO.</b>	<b>125</b>
IV.4.1 Políticas generales.	125
IV.4.2 Políticas del proceso.	126
IV.4.2.1 Disposiciones	126
IV.4.2.2 Liquidaciones	126
IV.4.2.3 Vigilancia y cobro de intereses	127
IV.4.2.4 Mantenimiento de la línea de crédito	127

**V. VIASOFT EXISTING SYSTEMS WORKBENCH (ESW),  
UNA HERRAMIENTA PARA LA CALIDAD DE SISTEMAS.**

<b>V.1 INSIGHT, ANALISIS.</b>	<b>130</b>
<b>V.2 SMARTTEDIT, EDICION Y DESARROLLO.</b>	<b>136</b>
<b>V.3 SMARTTEST, PRUEBAS.</b>	<b>139</b>
<b>V.4 SMARTDOC, DOCUMENTACION.</b>	<b>145</b>
<b>V.6 IMPLANTACION DEL E.S.W. EN BANCOMER.</b>	<b>149</b>
<b>CONCLUSIONES.</b>	<b>153</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.</b>	<b>157</b>
<b>ANEXO A.</b>	
<i>A. Métodos estadísticos para la calidad</i>	<b>159</b>
<b>ANEXO B.</b>	
<i>B. Análisis costo/beneficio. Sistema Franquicias</i>	<b>162</b>

# **CAPITULO I**

## ***INTRODUCCION.***

## INTRODUCCION

### I.1 QUE ES UN BANCO?..

Un banco es una Institución de Crédito que requiere de una concesión del gobierno federal, para poder realizar las operaciones que la ley cataloga como actividades de banca y crédito.

En una forma mas general, el negocio del banco es la intermediación financiera, es decir, un punto de contacto entre personas que le confían su dinero y personas que lo solicitan a base de créditos.

Se trata de entidades constituidas por ley, como sociedades anónimas, que ejercen el crédito en forma masiva y profesional, de ahí que también se les conozcan como Instituciones de Crédito.

La característica básica de toda Institución de Crédito es el papel de intermediación que desempeñan; captan por una parte recursos del público y los ponen a disposición de otras personas que los requieren para beneficio de sus actividades productivas, de distribución o consumo.

De lo anterior se desprende que toda Institución de Crédito (banco), practica básicamente dos operaciones, a saber:

primera : captación de recursos

segunda : Inversión de recursos

Dichas operaciones dan nacimiento a lo que se conoce en el medio bancario como operaciones activas y operaciones pasivas.

#### I.1.1 OPERACIONES PASIVAS.

Se entiende aquella que realiza un banco para allegarse de dinero, esencialmente del público en general, por lo que se convierte en deudor de las personas que se lo facilitan.

Desde el punto de vista contable, las operaciones pasivas podrían conceptuarse como aquellas que el banco registra en su pasivo.

Entre las más importantes se pueden citar las siguientes:

1. Depósito a la vista
2. Depósito a plazo
3. Depósitos a ahorro
4. Préstamos de empresas y particulares
5. Emisión de bonos bancarios.
6. Préstamos de bancos
7. Títulos de captación.

En resumen, se trata de los recursos con los que trabaja el banco y con excepción de los depósitos a la vista, por los restantes tiene que cubrir a los depositantes e inversionistas, determinado tipo de interés que representa su costo financiero.

#### I.1.2 OPERACIONES ACTIVAS.

Se entiende aquella que efectúa el banco al invertir el dinero que recibió de terceras personas, poniéndolo en condiciones de producir y por lo cual se constituye en acreedor de las personas a quienes se los proporciona.

En un sentido más general puede definirse como aquellas operaciones que realiza el banco al invertir, tanto los recursos propios, como los ajenos que maneja; o bien, desde el punto de vista contable son aquellas que registra en su activo.

Entre las más importantes se pueden citar las siguientes:

1. Inv. en valores
2. Descuentos
3. Pres. quirografarios
4. Pres. prendarios
5. Créditos simples y en cuentas corriente
6. Créditos de habitación o avío
7. Crédito refraccionario
8. Préstamos inmobiliarios
9. Créditos comerciales
10. Préstamos personales



En México, el sistema bancario incluye el Banco Central (Banco de México), a la Banca Comercial y a la de Desarrollo (Sociedades Anónimas de Crédito), Organizaciones Auxiliares de Crédito y Organismos reguladores que actúan en forma coordinada para el crecimiento del país.

Las funciones básicas de los bancos comerciales y de desarrollo son: fomentar el ahorro nacional; canalizar los recursos financieros a actividades productivas y prioritarias, como: vivienda, desarrollo agropecuario e industrial, comercio exterior, etc; descentralizar la asignación de recursos y brindar un servicio al público en todo el país.(1)

(1). Banco Nacional de México, ob. Cit. página 26.

## INTRODUCCION.

### I.2 LA BANCA EN MEXICO.

#### I.2.1 BREVE HISTORIA.

En 1784, el tribunal de minas creó el Banco de Avío de Minas. Fue la primera Institución refaccionaria de Nueva España y antecesor del primer banco del México Independiente.

El 20 de abril de 1884, se promulgó el código de comercio para organizar a la banca y la actividad comercial. En ese momento se autoriza a Banco Nacional Mexicano a emitir billetes de curso legal. En junio del mismo año, se otorgó la concesión para establecer Banco Nacional de México, el cual nació de la fusión de Banco Nacional Mexicano y Banco Mercantil Mexicano.

En 1897 se expide la primera ley General sobre Instituciones de Crédito, la cual separó al sistema financiero Mexicano en cuatro tipos de Instituciones: Banco de Emisión, Hipotecarios, Refaccionarios y Almacénes de depósito.

El inicio de la Revolución Mexicana detiene toda actividad económica y financiera del país. En 1913, Victoriano Huerta decreta la inconvertibilidad de billetes de bancos y suspensión de bancos. La banca reapre sus puertas a la llegada de Venustiano Carranza en 1914.

Durante 1925, contando con recursos suficientes, se sentaron la bases para la reestructuración del anterior sistema bancario y se optó por la participación del Gobierno Federal y de la Banca Privada en el Capital y en la administración del banco, con el objeto de crear un ambiente de confianza en el papel moneda y una mayor atención a las necesidades crediticias de los sectores económicos, con la protección del interés público en el manejo de la Institución.

En el año de 1941, el depósito obligatorio de los bancos comerciales, se había regulado con el criterio de que dicho encaje debía tan sólo asegurar que las Instituciones contaban con la mínima liquidez para hacer frente a los retiros del público, siendo del 3 % al 15 %. A partir de ese año, ante la fuerte

entrada de divisas que originó la Segunda Guerra Mundial, se produjo que el porcentaje máximo del citado depósito obligatorio se ampliara al 50 %.

Paulatinamente con las reformas legales de 1970, las atribuciones se fueron regulando de manera directa, a la inversión de los recursos captados por todas las Instituciones de Crédito no sujetas al régimen jurídico especial.(2)

## I.2.2 LA BANCA, PRESENTE Y FUTURO.

El México actual es resultado de un proceso de transformación interna que se lleva a cabo en medio de intensos cambios. El país emprendió un programa de modernización que pretende incorporar avances tecnológicos en toda la economía y elevar la calidad de vida de sus habitantes. La mayoría de los cambios sufridos en el país fueron producto de una situación de urgencia. Sin embargo, es importante reconocer que las fortalezas y ventajas de México están haciendo posible una transformación rápida y efectiva. México es un exportador serio.

Algunos países todavía no logran salir de los procesos recesivos. En el nuestro aún se vive la desaceleración económica como única vía para mantener el control de la inflación y acercarla a los niveles que manejan nuestros futuros socios comerciales. Como muestra de que las cosas se están haciendo bien, los inversionistas extranjeros "apuestan" cada día más a los valores mexicanos. Esto muestra la aceptación de las empresas mexicanas que cotizan en los mercados accionarios internacionales así como en el local, debido a la confianza que se tiene en nuestra economía, en buena parte a raíz de la privatización de empresas tanto del sector productivo como del financiero.

La importancia de México como exportador a escala mundial, la demuestra el impresionante nivel de ventas en volumen, calidad, sofisticación y diversidad. Hace una década dos terceras partes de los ingresos del país por exportaciones provenían de productos petroleros y sólo una tercera parte de manufacturas, productos agrícolas y otros no petroleros. En la actualidad, las exportaciones no petroleras equivalen a un 13%, mientras que las manufactureras a un 60% de las exportaciones totales.

(2). Fernandez Hurtado Ernesto. Cincuenta años de la Banca Central. (ensayos conmemorativos). Primera edición. México D.F. Fondo de Cultura Económica. 1976, página 23.

A fines del año pasado (1992), ejecutivos de la firma de análisis financiero ARNOLD & S. BLEICHROADER, INC. visitaron México con el propósito de llevar a cabo un análisis económico. Como resultado de éste, se destacó la importancia de las Instituciones Bancarias (en especial BANCOMER), en el futuro de México por su visión y proyección al incremento de los créditos activos y el apoyo al desarrollo y crecimiento de la pequeña y mediana empresa, así como del mercado de menudeo, a través de préstamos de muy bajo riesgo. En el rubro de administración de pensiones, BANCOMER denota su crecimiento en lo que a captación de recursos, calidad y variedad de créditos se refiere.

El sistema financiero mexicano tendrá que seguir un desarrollo similar al que experimentarán los sistemas del mundo y, para ello, deberá enfatizar su actividad hacia la satisfacción de las necesidades de su clientela. El negocio bancario se caracteriza por captar recursos baratos para luego prestarlos a grupos reducidos de empresas y particulares; el gobierno por su parte, mantenía un estricto control sobre las operaciones, además de que establecía barreras de distinta clase que impedían la entrada de nuevos competidores a la actividad.

Los bancos mexicanos tiene ahora mucha más libertad de acción, pero a su vez, actúan en un medio mucho más competido. Compiten no sólo entre ellos, sino además con instituciones extranjeras que no necesitan oficinas en territorio nacional para atraer a los clientes; o con intermediarios, como las casas de bolsa, las aseguradoras y las arrendadoras, que también pretenden captar y manejar el ahorro de la comunidad; por si fuera poco, hay que competir incluso con empresas comerciales que, aprovechando una amplia base de clientes, ofrecen servicios financieros que antes sólo prestaba la banca.

Los tres factores principales que inciden en los cambios del sistema financiero del orbe son: La globalización de las economías, la automatización de los procesos y la desregulación. En este sentido el crecimiento del comercio internacional ha propiciado un incremento de las transacciones internacionales, gracias a los avances en telecomunicaciones e informática, así como a la liberación del movimiento de capitales. En esta forma, la automatización ha hecho más eficientes las transacciones y reducido los costos de operación a la vez que ha permitido ofrecer mejores productos.

Respecto al futuro de la Banca en México, lo más probable es que, apoyados en las profundas transformaciones de la economía nacional, continúen las tendencias actuales, como la internacionalización financiera, los servicios sofisticados y los

márgenes de utilidad que seguirán reduciéndose en los servicios tradicionales. Estas y otras fuerzas similares obligarán a la banca a redefinir sus objetivos y estrategias.

Como derivación de estas perspectivas, los bancos están haciendo esfuerzos por mejorar la operación tradicional e incursionan paralelamente en nuevas áreas de negocios, tales como factoraje, arrendamiento, Ingeniería Financiera y la suscripción de acciones de empresas mexicanas en el extranjero, sin embargo, existen todavía limitaciones impuestas por regulaciones rígidas que deberán flexibilizarse para que los bancos sean más eficaces.

Con todo ello, la banca mexicana puede ofrecer, con amplios beneficios, servicios como el apoyo integral al comercio exterior, desarrollo de mecanismos de fondeo en divisas extranjeras, financiamiento al consumo, establecimiento de fórmulas eficientes de pago y transferencia de fondos, otorgamiento masivo de crédito a la vivienda y manejo eficiente del sistema de ahorro para el retiro (SAR) entre otros.

La Banca Nacional debe mejorar sustancialmente su administración, y hacer énfasis en la rentabilidad y en la orientación al cliente; de ese modo, cada intermediario deberá determinar en que áreas de negocios está su ventaja, ya que aventurarse a otros campos dominados por instituciones más eficientes o flexibles, es exponerse a grandes pérdidas.

## INTRODUCCION

### I.3 EL MOVIMIENTO DE LA CALIDAD.

#### I.3.1 ORIGENES.

La CALIDAD TOTAL para los años 90's, se apoya en los principios desarrollados a principios de los años 40's. Sin embargo, la perspectiva de la calidad no ha aparecido en un momento histórico preciso. Se trata de un elemento fundamental del comportamiento del hombre, más o menos desarrollado según las circunstancias y las necesidades.

La calidad y la fiabilidad se tienen en cuenta desde los inicios de la historia del hombre. En el 2150 A.J.C. la calidad en la construcción de las casas se describe en el código de Hammurabi, donde se precisa que si un albañil ha construido una casa y, no siendo esta lo suficientemente sólida, se hunde y mata a sus ocupantes, el albañil deberá ser ejecutado.

El sistema de la calidad, desde sus orígenes, se relaciona con el nivel más alto del poder y dispone de medios para hacer aplicar las especificaciones. Al parecer el tratado más antiguo que se presentaba como guía de la calidad fué descubierto en Egipto, y se remonta al año 1450 A.J.C. Muestra como un inspector egipcio, puede comprobar la perpendicularidad de un bloque de piedra con ayuda de una cuerda, bajo la mirada de un cantero. Es interesante anotar que, en América central, los Aztecas procedían de modo similar.

De una manera formal, el origen de este concepto podemos situarlo a partir de 1946, inmediatamente después de la 2a. Guerra Mundial, cuando los japoneses empezaron a introducir, especialmente de Estados Unidos, conceptos y métodos para el control de la calidad. El tipo de control de calidad que se introdujo, a través de cursos y seminarios, fue lo que ahora se conoce como el control estadístico de la calidad. El Dr. W.J. Deming, eminente profesor de estadística en Estados Unidos, fue quien enseñó a los japoneses este método. Sin embargo, el control de la calidad, pese a todos estos esfuerzos, no llegaba a ser una herramienta gerencial. El Dr. Joseph M. Juran, profesor norteamericano también, impartió el seminario "Administración del control de la calidad", en el que se establecieron las bases de lo que es actualmente el control de la calidad a

través de la participación de todos los miembros de la empresa.

Hasta principios de los años 60's, la calidad permanece en el ámbito de los ingenieros y de la gestión. El hombre en la empresa no es más que un factor, carece de responsabilidad en la obtención de la calidad.

En octubre de 1961, Philip B. Crosby, lanza el concepto "cero defectos". Los primeros fracasos en el terreno espacial ha mostrado, en efecto, que los fallos provienen casi exclusivamente errores humanos. Así pues, hay que concentrar los esfuerzos sobre el hombre. En 1966, Crosby desarrolla la experiencia conseguida de responsabilizar al obrero acerca de la calidad de las operaciones que se le confían.

Nacieron en 1969, los círculos de calidad. El primero de ellos (que se registró), fué en abril de 1969, paralelamente, los japoneses designan a noviembre como el "Mes Nacional de la Calidad".

Otro personaje que contribuyó notablemente con la CALIDAD TOTAL es el Dr. Ishikawa, considerado el padre de los círculos de calidad, y creador también de los diagramas de causa y efecto o espina de pescado.

A principios de los 70's, el concepto que nació como control estadístico de procesos se convierte en "Control Total de la Calidad (TQC)".

### I.3.2 TENDENCIAS.

Para la década de los 90's, la nueva oportunidad de la calidad consiste en integrar en la empresa, a nivel de cada uno de sus actores, la práctica real de estos instrumentos. La calidad puede entonces compararse, de modo imaginario, a una molécula compleja que agrupa en su seno varios átomos (o disciplinas constitutivas). Al principio éstos actuaban de modo autónomo unos de otros. Tenían sin embargo, una finalidad y problemática comunes, centradas en la eficacia de la empresa. La toma de conciencia reciente de que la eficacia de la empresa pasa necesariamente por una movilización de las energías para satisfacer a los clientes, ha desencadenado, como en una reacción química, una síntesis de todos estos conocimientos (átomos) para dar nacimiento a una nueva disciplina " LA CALIDAD TOTAL".

El despliegue de la calidad en las empresas de servicios presenta un movimiento más lento de lo que parece. Un funcionamiento más eficaz de las administraciones es vital para la competitividad de las empresas, necesitando por su parte la puesta en práctica de una gestión de calidad.

La dinámica de mejoría de la calidad describe un movimiento que ha trabajado principalmente, en sus primeras etapas, en dominar la calidad. La competencia obliga a mejorarla con mayor rapidez que el competidor, lo que implica desarrollar dinámicas de mejoría de la calidad e integrarlas en las estrategias de las empresas.

Hoy en día, la Calidad Total, basada en su proceso de mejora continua, se ha convertido en la herramienta más efectiva para las empresas que desean competir a nivel internacional o que sólo quieren sobrevivir a la competencia interna.

México está viviendo cambios profundos en todos los sistemas. Con mayor disciplina y orden, y un aprovechamiento más equilibrado de recursos, este país puede y debe ser mucho mejor para los 90, 100 o 150 millones de habitantes. Se dice que nos falta inteligencia, valor y patriotismo. Parece que nuestro gran problema es más de voluntad que de habilidad para hacerlo.

El primer paso hacia la Calidad Total empieza por nosotros mismos, ya que con nuestras actitudes creamos la calidad. Así que, la próxima vez que demos un servicio, recordemos que nosotros, tarde o temprano, también seremos clientes y demandaremos CALIDAD.



## INTRODUCCION

### I.4 LAS AREAS DE SISTEMAS EN UNA INSTITUCION BANCARIA.

#### I.4.1 ESTRUCTURA GENERAL.

Debido a la gran variedad de productos y servicios financieros que una Institución Bancaria proporciona, se requiere de una gran infraestructura que cubra las necesidades de la empresa y del mismo cliente, de tal manera que no solo logre satisfacer las necesidades demandadas, sino ofrecer mucho más de lo esperado.

Estableciendo una descripción general de la estructura de una Institución Bancaria, podríamos asegurar que las áreas dedicadas o vinculadas directamente con los sistemas de información cubren cerca del 17 % de las actividades de la empresa.

Este grupo de sistemas dentro de la Institución, tiene la misión de dotar a la empresa, conjuntamente con sus usuarios, de la infraestructura tecnológica y operativa para dar a los clientes un servicio de calidad a precios competitivos, contribuyendo a la rentabilidad de productos y servicios, haciendo disponible la información a lo largo de la organización.

La Dirección de Servicios Corporativos de Informática y Nuevos Productos, se encuentra dividida en las siguientes direcciones:

- \* Servicios de cómputo y telecomunicaciones.
- \* Servicio de operación y cómputo de banca del interior.
- \* Desarrollo de sistemas "A".
- \* Desarrollo de sistemas "B".
- \* Planeación, tecnología y productos.
- \* Operaciones.
- \* Servicios de informática.

Es principalmente en las áreas de desarrollo de sistemas, donde debe aplicarse las metodologías requeridas para la implantación de sistemas de información bajo el enfoque de calidad, pues como su nombre lo indica, es donde se lleva a cabo lo que conocemos como Ingeniería de Software.

Esto no implica que en las otras áreas no se lleve un control de la calidad, pero éstos son bajo metodologías acordes a las actividades que desempeñan.

#### I.4.2 IDEOLOGIA RECURSOS HUMANOS.

Aunque cada una de las áreas mencionadas anteriormente tienen funciones, metas y objetivos muy particulares, todas se rigen bajo la misma ideología y creencias de la Institución.

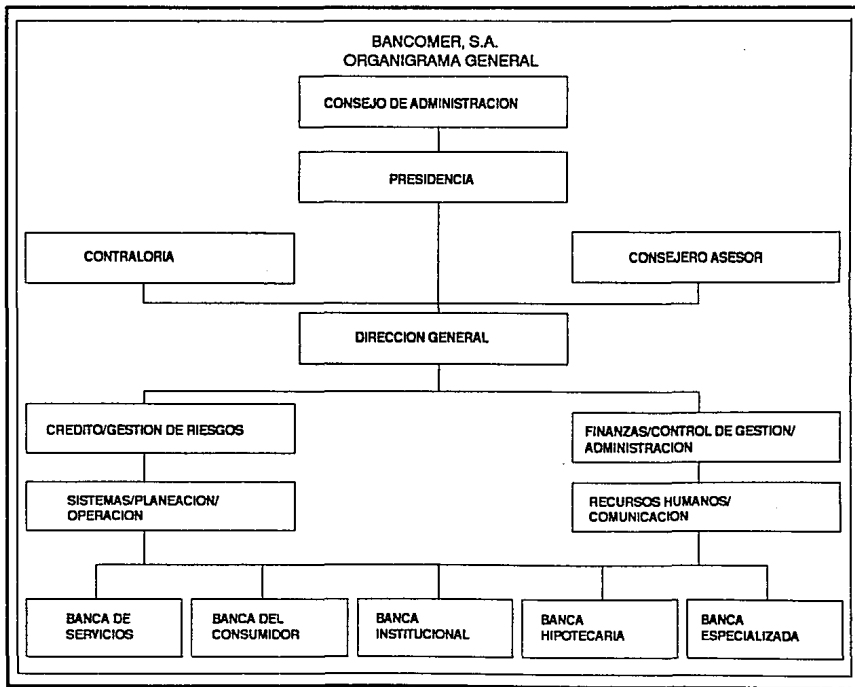
Frente a los múltiples retos y oportunidades que plantea la perspectiva de una economía abierta, y contribuyendo así al rediseño del futuro desarrollo del país, la alta dirección hace énfasis en cuatro objetivos estratégicos:

- \* Rentabilidad
- \* Calidad
- \* Innovación
- \* Niveles de productividad internacional

Y para lograr tan altas metas, la Institución está comprometida con la búsqueda prioritaria de la satisfacción del cliente, la continuidad en tecnología de punta al servicio del cliente considerando en todo momento que es más importante retener al cliente que capacitarlo; en un ambiente que se caracteriza por creer en la gente.

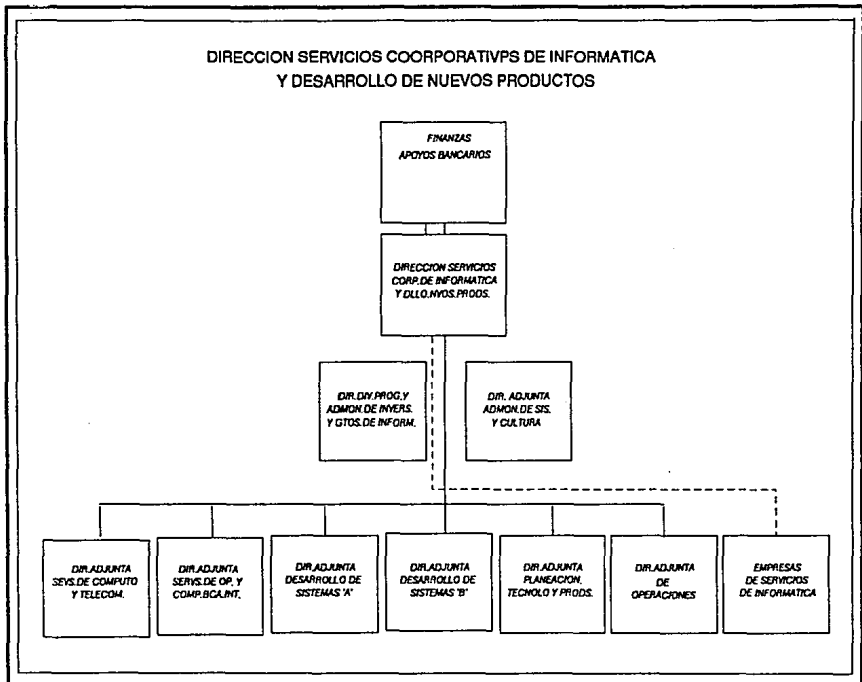
Con estas directrices, la Dirección de Servicios Corporativos de Informática, cree firmemente que su responsabilidad es comprometerse en la búsqueda de la mejora continua de las fases del trabajo cotidiano, así como ofrecer calidad innovación, productividad y rentabilidad en los productos (sistemas de información), conservando una conducta íntegra.

Se considera que la lealtad organizacional opera en un ambiente de mutua confianza y respeto entre compañeros, realizando la propia valía, creando y manteniendo un trabajo más productivo.



14

DIRECCION SERVICIOS COORPORATIVPS DE INFORMATICA  
Y DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS



## ***CAPITULO II***

### ***LA CALIDAD TOTAL***

## LA CALIDAD TOTAL

### II.1 CONCEPTOS BASICOS.

#### II.1.1 DEFINICION DE LA CALIDAD.

Resulta interesante ver a nuestro alrededor el sin fin de noticias, publicidad y comentarios acerca de la calidad, pero dicho concepto ha presentado dificultades para definirse.

Los primeros intentos por definir calidad producian definiciones de mala calidad y en sí, ninguna definia claramente la CALIDAD.

Según el diccionario planeta, la palabra calidad significa: Conjunto de cualidades que constituyen la manera de ser de alguien o de algo, sin embargo, en la actualidad, la calidad se vislumbra como una necesidad enfocada hacia sectores productivos tanto de bienes como de servicios.

Si examinamos las raíces de la palabra calidad y control, encontramos que calidad viene del latín "qualitas" y ésta a su vez de "gene", que significa origen o clase; así mismo, control viene de "kybernetas", que en griego significa timonel, persona que guía o dirige un buque. Por sus raíces diríamos entonces que que el control de la calidad dirige o gobierna un bien o servicio desde sus nacimiento u origen.

El principio de la más elevada calidad es el de una viril relación del creador de la calidad con el producto o servicio desde que fue concebido y diseñado y que le presta atención durante todo el proceso hasta colocarlo en las manos del cliente o usuario.

Bajo este concepto, consideramos que algún bien o servicio es de excelente calidad, cuando al relacionarse con él, no sólo se satisfacen las necesidades del consumidor o usuario, sino también aquellas que consideramos las más valiosas.

Entonces, de manera general podríamos definir a la calidad como sigue:

"Es el conjunto de valores que tiene la relación entre dos o más personas o sistemas".

De acuerdo con lo anterior, la calidad es la condición más importante para lograr la eficiencia, ya sea en sectores industriales o en las mismas actividades diarias del hombre, mejorar el trabajo, su vida y a su vez la productividad como persona o como recurso.

Si nos enfocamos a la calidad en el sector industrial y de servicio, diríamos que la productividad es una función de la administración de una empresa, que se logra administrando "efectivamente" el aseguramiento de la calidad y la eficiencia :

aseguramiento de la calidad + alta eficiencia = alta productividad

La búsqueda de la calidad no debe limitarse a satisfacer al cliente, cumpliendo con una función dentro de la empresa, sino a la búsqueda de mejoras en cada proceso, en cada operación y trabajo, lo que dará como resultado mayor productividad.

Debemos pensar que la calidad es un subconjunto de la perfección, considerandola alcanzable, y puede obtenerse aplicando la mejora continua y constante.

En la edad media, Renato Descartes por ejemplo, habla sobre la perfección absoluta de Dios y la potencial o relativa nuestra y de cómo el conocimiento se puede ir perfeccionando poco a poco. Después la expone como la carencia de defectos y señala que la mayor y principal perfección del hombre es precisamente hacer las cosas bien.

En este momento, ya es posible tener una visión más clara del significado de la calidad, sin embargo, para ello ha sido necesario apoyarnos en algunos conceptos que van implícitos a la calidad, y que también es necesario tenerlos claros.

#### CONJUNTO.

Podemos definirlo como una colección de objetos o ideas claramente distinguidos y que tiene una característica en común, la cual los hace pertenecer a esa colección.

#### VALOR.

Llamamos valor a aquello que en lugar de ser, vale. Tiene su origen en el latín *valere*, que significa ser fuerte. El valor tiene dos características: por un lado puede jerarquizarse y por otro, el valor tiene polaridad, es decir, puede ser negativo o positivo.

Podríamos decir que el valor es el servicio que los objetos o entidades prestan.

#### RELACION.

Decimos que la relación es la conexión, asociación o correspondencia de una cosa con otra, o bien, el trato o comunicación de una persona con otra.

#### CLIENTE.

Es aquella persona o sistema que usa, consume o requiere bienes y servicios por los que paga. La palabra latina *cliens* significa seguidor, razón por la cual el Dr. W.E. Deming nos recomienda considerar como cliente a la persona o sistema que sigue corriente abajo de nuestro lugar en el proceso de preparación de un bien o servicio.

#### PRODUCTO.

Es el resultado de un proceso natural o artificial y, en nuestro caso, puede tratarse de un bien o un servicio. La palabra producto tiene su origen en el latín *pro* y *ducere*, que significan adelante y dirigir respectivamente.



## PROCESO.

Es el conjunto de fases sucesivas de una operación o actividades en serie, es decir, el encadenamiento de términos. Este concepto se origina del latín *processus* que significa progreso.

J.M. Juran, por su parte, llama proceso a cualquier combinación de maquinarias, herramientas, métodos, materiales y hombres cuando se emplean (cambio) para lograr características deseadas (resultado) en algún producto o servicio.

El proceso connota entonces, la transformación efectuada con un objetivo determinado.

Ahora bien, la concatenación de procesos, nos dará como resultado lo que conocemos por un sistema.

## SISTEMA.

Es una entidad colectiva, compuesta de partes interdependientes, interrelacionadas e interactuantes. Esta entidad corresponde a un conjunto de elementos coordinados para lograr una serie de metas previamente definidas.

De acuerdo a lo anterior, podemos considerar los siguientes puntos básicos para el razonamiento del significado de un sistema:

Grupo de dos o más elementos que satisface las 3 condiciones siguientes:

1. La conducta de cada elemento tiene un efecto sobre la conducta del todo.
2. La conducta de los elementos y sus efectos sobre el todo son interdependientes.
3. Pueden formarse subgrupos, pero cada uno tiene un efecto sobre la conducta del todo y ninguno tiene un efecto independiente sobre él.

Todo sistema tiene propiedades esenciales que no tiene uno solo de sus componentes.

## II.1.2 MEJORIA CONTINUA.

Hablemos de mejora, mejoría o mejoramiento continuo o, ininterrumpido o constante. Es recomendable usar la palabra mejoría, ya que es la que se refiere al hombre y es él quien tiene conciencia de lo que se logra. La palabra mejora implica medro y se aplica únicamente a objetos.

El adjetivo comparativo mejor significa que respecto a una característica algún concepto u objeto excede a otro.

Algunos puntos básicos para la comprensión de la mejoría son los siguientes:

1. Conciencia de dónde estamos (medir)
2. Conciencia de dónde queremos estar y tal vez por qué.
3. Dar los pasos necesarios para desplazarnos del estado 1 al estado 2.
4. Medir dónde quedamos, si exactamente en el estado 2 o a medio camino.

Es importante mencionar que todo proceso requiere de evaluaciones periódicas respecto a seguridad, calidad y costo, debido a que podemos estar mejorando respecto a una de éstas y estar empeorando en otra.

## LA CALIDAD TOTAL

### II.2 LOS CIRCULOS DE CALIDAD.

Los círculos de calidad son el tema más controvertido del concepto de calidad integral, porque han habido numerosos fracasos con ellos, sin embargo en nuestro país funcionan varios muy bien.

Introducidos a comienzos de los años ochenta en las empresas francesas, los círculos de calidad han conocido un desarrollo particularmente rápido. Funcionan en un número creciente de grandes organizaciones. Su implantación alcanza a sectores nuevos, tales como medios hospitalarios, la función pública y las empresas de servicios.

Son excelentes, mientras el fin sea el hombre realizado en su trabajo, y el medio sea el círculo, y no al revés.

#### II.2.1 DEFINICION Y PRINCIPIOS BASICOS.

El círculo de calidad se define como un pequeño grupo permanente y homogéneo compuesto de cinco a diez voluntarios que pertenecen a una misma unidad orgánica (taller, oficina, servicio, laboratorio, red de ventas, etc.) o que tienen preocupaciones profesionales comunes. El círculo se reúne regularmente, animado por el responsable jerárquico más próximo, a fin de identificar, analizar y resolver problemas de su elección referidos a la calidad, la seguridad, la productividad, las condiciones de trabajo, etc., que los miembros encuentran en su propia actividad. Elaboran una solución gracias a la aplicación de una metodología muy precisa de resolución de problemas en grupo. Los miembros del círculo controlan la validez de esta solución, y la someten para su aprobación a los responsables implicados, siguiendo su aplicación y resultados.

El Dr. Ishikawa los formaliza en 1960 en el Japón, pero no causan novedad debido a que ésta es la forma natural de trabajar de los japoneses. El Dr. Deming recomienda en Estados Unidos, iniciarlos por la alta dirección de la empresa, ideología que P. Crosby respalda, diciendo que la calidad misma no puede presentarse si las cabezas de una empresa no están convencidos de ella.

La gente más informada y bien entrenada es la que mejor puede resolver los problemas en su esfera de trabajo, esto no sólo se ha demostrado en la práctica en el Japón, sino en el mundo entero.

El concepto en el que se basan los círculos de calidad es muy sencillo: casi todo el mundo tiene más interés y orgullo en un trabajo en el que puede influir con sus decisiones.

## II.2.2 METODOS E INSTRUMENTOS BASICOS.

Los grupos utilizan conjuntamente dos tipos de instrumentos muy diversos: los instrumentos "avanzados" y los "ligeros". Los primeros se refieren a la solución de problemas (metodología y tratamiento de problemas, tales como el diagrama causa/efecto, el diagrama de pareto, etc.) y los segundos, al trabajo en equipo y a la animación de reuniones (paquetes de entrenamiento audiovisual, hojas de trabajo, manual de círculos de calidad, etc.).

Definiéndose un problema como una desviación entre una situación real y una deseada, el enfoque del tratamiento del problema constituye el bosquejo de reflexión que guía al círculo de calidad a todo lo largo del tratamiento del asunto.

## II.2.3 ESTRUCTURA FUNCIONAL DE LOS CIRCULOS DE CALIDAD.

Se recomienda que la organización sea objeto de un diagnóstico y una preparación antes de que instalen los primeros grupos. El diagnóstico organizativo no tiene como objetivo evaluar el estado de salud de la empresa, sino determinar si ésta posee las características necesarias para la posible implantación de los círculos.

Como consecuencia de este diagnóstico, el lanzamiento de los círculos podrá ser aplicado de inmediato o retrasado en tiempo. Si se decide lanzarlo de inmediato, la operación prosigue mediante acciones de sensibilización y de información del conjunto de la dirección y los directivos.

En la figura II.2.3.1, se muestra una organización informal de los círculos de calidad, en donde muchos autores y sus obras, coinciden en recomendar importante atención a sus componentes principales y básicos, que son: el comité de gobierno, el facilitador, el o los animadores y los miembros del mismo círculo.

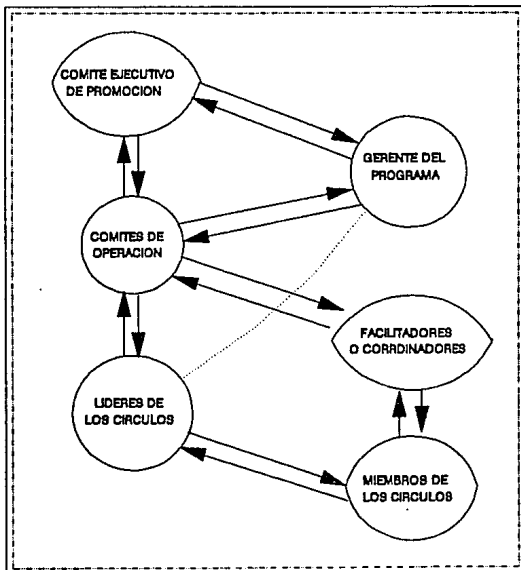


FIGURA II.2.3.1 ORGANIZACION INFORMAL DE LOS CIRCULOS DE CALIDAD.

El comité de gobierno creado por la dirección, es un grupo de responsables de la empresa, comprometido a apoyar en todo el desarrollo de los círculos de calidad; reúne a los responsables de alto nivel de los principales sectores de la empresa.

El comité participa en la definición de los objetivos del programa, establece directrices, reglas de funcionamiento y controla su desarrollo.

El gerente del programa o animador, conduce el programa de los círculos estableciendo las políticas, asegura la responsabilidad del buen funcionamiento del grupo, contribuye a formar a los miembros, favorece su reflexión y expresión. Lleva el registro de inicio y operación de cada círculo y motiva a los líderes y miembros.

En el comité de operación, los integrantes apoyan la formación de los círculos y los aprovechan para lograr metas, eliminando las preferencias por integrar sólo a determinadas personas, es decir, se trata de ser lo más imparcial con la gente al invitarla a participar en los círculos.

El facilitador es un colaborador de la empresa que coordina sobre el terreno la actividad de los círculos; debe asegurar una función asistente y de consejo respecto a los animadores. Su aptitud para dialogar con los directivos de cualquier nivel o los empleados como secretarías, operativos u obreros de producción, constituye una de las características esenciales del facilitador.

Los líderes de los círculos conocen a fondo los problemas de cada área y son responsables, no sólo de formarlos sino también de guiarlos a descubrir y resolver problemas, entrenando a su personal e informando el avance al facilitador. Son los que conviven en la áreas de trabajo con los trabajadores.

Ahora bien, para llevar a cabo la implantación de un programa de círculos de calidad, debemos considerar algunos factores de vital importancia:

1. Debe existir una buena relación entre sindicato (o trabajadores en general, si éste no existe) y la empresa. Sin el apoyo de éste o éstos, el fracaso es seguro.
2. Del mismo modo, debe sanearse primero el sistema y tener el apoyo completo de la alta administración.
3. Debe existir previa o simultáneamente un sistema de control total de la calidad.

4. Los siguientes factores contribuyen al éxito:

- a) Tener un proyecto claro.
- b) Buena planeación.
- c) Buena promoción.
- d) Capacitación continua del personal.
- e) Planear correctamente el lanzamiento de los círculos
- f) El personal debe sentirse ante una empresa que lo valora, lo aprecia y respeta como ser humano, antes de que pueda colaborar en los círculos de calidad.

II.2.4 VENTAJAS DE LOS CIRCULOS DE CALIDAD.

- 1. Contribuyen al desarrollo del personal, del que depende valiosamente el mejoramiento de la empresa.
- 2. Infunden el respeto a los seres humanos y subliman el lugar de trabajo para que cause satisfacción trabajar en él.
- 3. Ayudan a incrementar la productividad, la calidad y la utilidad.
- 4. Mejoran la comunicación entre todos los niveles y elementos de la empresa.
- 5. Motivan al personal a participar y ver los resultados de sus decisiones en la empresa.
- 6. Educan a las personas a trabajar en equipo.
- 7. Mejoran la cultura y el clima de la organización.

## LA CALIDAD TOTAL

### II.3 EL CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

#### II.3.1 CONTROL DE LA CALIDAD.

Indicar que quizá el peor caso de toda actividad empresarial es no tener conciencia de calidad. Afortunadamente muchas empresas ya cuentan por lo menos con un sistema tradicional de control de calidad. Esto no es suficiente, pero ya es un principio.

En el control tradicional de calidad se establecían las normas según distintos criterios, que partían de tomar en cuenta los diferentes procesos, materiales e ingredientes que influyen en la preparación de un producto o servicio.

Por experiencia se tomaba en cuenta qué favorecía y qué dañaba esa preparación para fijar especificaciones de producto y proceso; esto siempre de acuerdo con el cliente.

Quizá en el control tradicional de calidad la falacia mayor se resume en una actitud desequilibrada en donde el departamento de control de calidad piensa que ellos hacen la calidad y que de no ser por ellos los demás la destruyen.

En época de una economía de bonanza, como la tuvimos en nuestro país, se utilizaba la inspección correctiva en el control tradicional para reprocesar lo malo o escoger lo bueno de lo malo; y en casos menos frecuentes lo menos malo se dejaba pasar "a ver si no lo nota el cliente".

Este concepto de inspección correctiva en el enfoque tradicional se ha ido cambiando, primero, a inspección preventiva y luego, a autoinspección en donde las personas que producen el bien o servicio se controlan a sí mismas no sólo sabiendo qué está bien y qué está mal y cómo afecta eso a los demás, sino además cómo lograr las cosas bien desde el principio y cada vez mejor. Lo mismo ha pasado con la contaminación ambiental, antes de los ochenta se quería resolver el problema demasiado tarde; hoy se busca prevenir.



Cuando las empresas creadoras de bienes y servicios no han pasado del control tradicional, enfocado principalmente a descubrir errores, su calidad ha bajado y algunas de esas empresas han desaparecido. Cuando han participado más en prevenir los errores y crear un ambiente de trabajo realizador, han asegurado su permanencia en el mercado.

El enfoque moderno parte de un cambio radical de mentalidad que considera la posibilidad de hacer la cosas cada vez de una mejor manera; eliminando por completo, los defectos, los errores, los desperdicios y el desorden. El enfoque moderno no quiere resolver los problemas a base de inversiones exclusivamente, sino creando empresas sanas desde el punto de vista humano-organizacional-comercial y con una predominante atención a lo que el cliente espera de ellas. En este enfoque, el fondo es el hombre, la forma es el grupo.

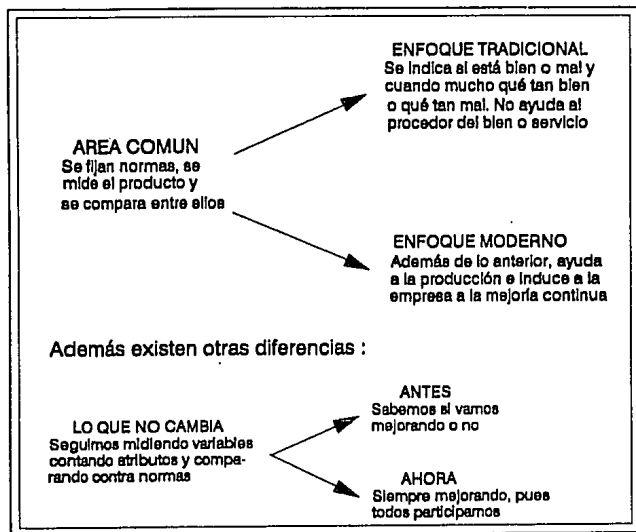


FIGURA II.3.1 ENFOQUE TRADICIONAL VS. ENFOQUE MODERNO

El fijar especificaciones o normas, comparar contra ellas el producto comprado o el servicio recibido y medir qué tan bien o qué tan mal está o es, es el área común de ambos enfoques del control de la calidad.

El siguiente diagrama ilustra la diferencia entre ambos enfoques:

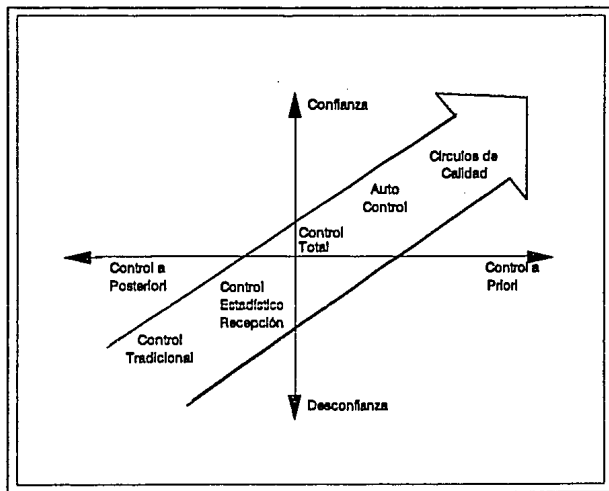


FIGURA II.3.2 GRAFICA COMPARTIVA CONTROL TRADICIONAL VS. CONTROL MODERNO DE LA CALIDAD.

Antes, en el control tradicional la empresa se preocupaba demasiado por el costo. Ahora se equilibra la atención en tres sentidos: producto o servicio, calidad y costo.

## EL CONCEPTO DE CONTROL.

Control es un proceso organizado para verificar si el trabajo ha sido hecho en conformidad con los planes e instrucciones señaladas y corregir cambios adversos mediante acciones correctivas.

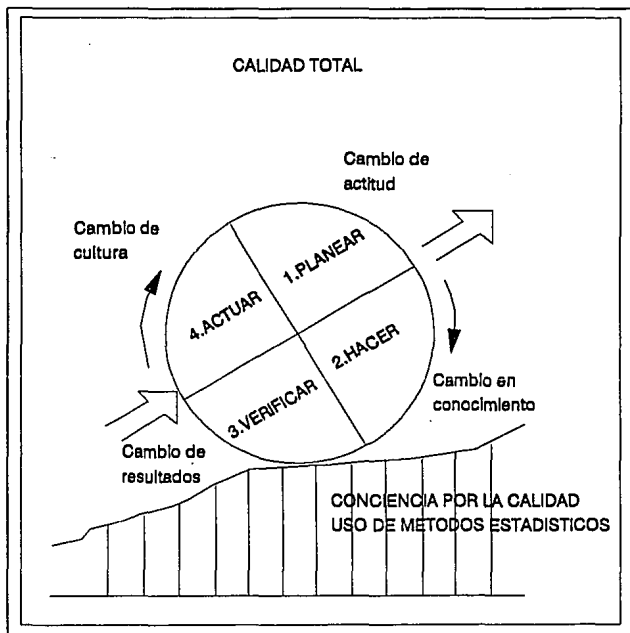


FIGURA II.3.3 CIRCULOS DE DEMING PARA CONTROL Y MEJORIA DE LA CALIDAD.

#### PLANEAR.

1. Decidir objetivos específicos de calidad.
  - \* El objetivo debe distinguirse del deseo, y decidirse en función de la capacidad del proceso y otros aspectos.
2. Establecer los métodos para lograr los objetivos.
  - \* Decidir los factores a controlar y en que forma, enfatizando en aquellos que se consideren vitales.
  - \* Definir los procedimientos de operación a seguir, demostrando los pasos.

#### HACER.

3. Dar capacitación y adiestramiento.
  - \* Capacitar y adiestrar en aspectos técnicos de la operación.
  - \* Capacitar en los objetivos, factores a controlar y procedimientos a seguir.
4. Seguir el plan decidido en 1 y 2.
  - \* Asegurar la realización de la operación de acuerdo a lo planeado.
  - \* Clarificar la importancia de reportar anomalías en los métodos.

#### VERIFICAR.

5. Verificar la conformidad en los resultados.
  - \* Verificar en base a hechos.
  - \* Una lista de verificación puede ser evidencia suficiente.

#### ACTUAR.

6. Tomar acciones correctivas.
  - \* Considerar los dos tipos de acciones:
    - a) Remedio inmediato: remueve el síntoma.
    - b) Prevención de la recurrencia: remueve la causa, requiriendo análisis.

### II.3.2 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

El aseguramiento de la calidad surgió como el primer brote del control estadístico tradicional después de la segunda Guerra Mundial. Fué pues, la primera transición entre aquél sistema y el moderno. La idea es reforzar la producción del bien o servicio a todo lo largo del proceso desde el proveedor, protegiendo la calidad y generando, en caso necesario, una advertencia oportuna.

En la transición del control de calidad tradicional al integral, en las décadas de los sesenta y setenta, muchos departamentos de control de la calidad evolucionaron a lo que se llamó "aseguramiento de la calidad".

El sistema de aseguramiento de la calidad (SAC) puede ser definido como "El Sistema Total de Todas las Cosas" para adaptar positivamente: la calidad actual del producto o servicio a la calidad requerida por el consumidor o cliente y de acuerdo a la calidad pagada.

El SAC, es un sistema organizado que permite asegurar el uso, la función, el mantenimiento, confiabilidad, etc, del producto en cada etapa de su desarrollo: diseño, producción, inspección, ventas y servicios.

Las etapas del aseguramiento de la calidad son:

1. Diseño del producto
2. Diseño y control de la calidad en el proceso.
3. Inspección final.
4. Servicio al cliente.

La afirmación, garantía o aseguramiento de la calidad en sus inicios, producían historia de lo que había ocurrido en la producción o distribución de un bien o servicio, información de que por qué existieron defectos o errores, pero nadie lograba hacer mucho al respecto.

El Dr. J.M. Juran, en su libro "quality planning and analysis", describe cuatro aspectos esenciales del programa de aseguramiento de la calidad:

- I. La naturaleza del aseguramiento
- II. Los informes de calidad
- III. El concepto de auditoría de calidad
- IV. El tema de las auditorías de calidad.

#### LA NATURALEZA DEL ASEGURAMIENTO.

Tiene como propósito proteger la calidad realizando tareas que las garantizan cuando hay dudas al respecto, cubriendo:

- a) Producto o servicio
- b) Proceso
- c) Procedimientos seguidos correctamente

#### LOS INFORMES DE CALIDAD.

Las fuentes son el laboratorio, la planta, el campo y los proveedores. El objetivo de esos informes es utilizarlos para controlar las operaciones informando a los ejecutivos, sin que éstos tengan que dedicarse a ese trabajo, pero sí puedan saber que se tomó cierta acción correctiva especialmente para eliminar las causas especiales o asignables.

#### EL CONCEPTO DE AUDITORIA.

A semejanza de las auditorías en finanzas, verifica la validez de la operación del sistema para crear y producir el producto o servicio.

Tiene como propósitos evaluar la propia gestión de la empresa en cuanto a calidad, y evaluar como clientes a sus proveedores.

#### EL TEMA DE LAS AUDITORIAS.

En cada departamento de la organización deben examinarse:

- a) La función calidad
- b) El desarrollo

- c) Los proveedores
- d) Manufactura
- e) Control de procesos
- f) Pruebas finales (producto o servicio)
- g) Desempeño en la práctica.

Concluyendo, el aseguramiento es parte del esfuerzo total de calidad que se dedica, por un lado, a vigilar el sistema organizado y su influencia en la calidad y, por otro, el resultado de la acción correctiva.

En esta idea del aseguramiento de la calidad, la parte esencial del control tradicional, en cuanto a medición y registro, sigue activamente colaborando. Pero su enfoque ha cambiado a fin de ayudar a resolver problemas y, sin duda, el tipo de análisis, filosofía y actitudes, ya casi son las del control integral de la calidad.

El aseguramiento de la calidad solo tiene sentido si es preventivo, y éste es para el cliente, mientras que el control de calidad es para la empresa.

Cuando la empresa sigue el aseguramiento de la calidad, sus clientes saben que tienen una gran confianza en que le atiendan con un grado conocido de certidumbre. A fin de darle satisfacción a su cliente, el proveedor le propone un sistema que garantiza su producto.

## LA CALIDAD TOTAL

### II.4 LA ESTADISTICA COMO HERRAMIENTA DE LA CALIDAD TOTAL.

#### II.4.1 NOCIONES.

La toma de decisiones en una empresa depende, principalmente, de observar valores numéricos, llamados genéricamente datos, que deben ordenarse, analizarse e interpretarse en forma de gráficas y valores, lo cual hace necesario el uso de la estadística. Este es el enfoque científico en cualquier campo.

En la actualidad, más que como simple herramienta, la estadística se ha presentado como fundamento de la Calidad Total.

La estadística es una rama de las matemáticas que aplica conceptos de probabilidad a la recopilación, análisis e interpretación de datos o resultados, con el propósito de evaluar objetivamente la confiabilidad de las inferencias y decisiones basadas en estimaciones y pruebas.

Asimismo, la probabilidad es un indicador de que tan propenso es a ocurrir algo; es un número adimensional que puede expresarse como una fracción, proporción ( de 0 a 1) o un porcentaje (de 0 a 100%).

#### EVOLUCION DE LA ESTADISTICA

ESTADISTICA  
DESCRIPTIVA

----->

ESTADISTICA INDUCTIVA

O

INFERENCIA ESTADISTICA

La estadística descriptiva es aquella que aplica los procedimientos que permiten organizar y resumir los datos recolectados para que tengan una presentación ordenada.



La estadística inductiva en cambio, trata de obtener conclusiones generales a partir de datos que se deducen de muestras.

En las últimas décadas, la evolución de los métodos estadísticos ha hecho que se pase de la estadística descriptiva a la inductiva, la cual es comúnmente llamada inferencia estadística. La estadística es ahora, un proceso de inducción lógica que, partiendo de los datos de una parte ( $n$ ) establece un juicio sobre todo el conjunto ( $N$ ), es decir, estudia la variabilidad de datos.

Ahora bien, debido a que la investigación, análisis y decisiones parten de observar y generar datos y su variabilidad, podemos clasificarlos como sigue:

- 1) Datos por mediciones. Técnicamente se denominan datos continuos y proceden de mediciones de volúmenes, pesos, densidades, longitudes, espesores, etc. Su valor está dentro de un rango lógico establecido.
- 2) Datos por conteo. Se denominan datos discretos, y resultan de contar ciertas características, o sea, son datos que guardan relación estricta con números enteros es decir, no pueden definirse por fracciones o números decimales.
- 3) Variables continuas. Son las que pueden tomar cualquier valor entero o fraccionario, éstas pueden medirse con un instrumento y son mesurables. Se les denominan simplemente variables.
- 4) Variables discretas. Estas variables sólo pueden tomar valores enteros siendo éstos el producto de un conteo de algo, es decir, están en función de una o varias características de un objeto. Se les denominan atributos, que significa cada una de las cualidades o propiedades de un objeto.

La estadística es útil para analizar las características de una población, como se describe en el siguiente diagrama, pero debido a que es difícil, si no imposible examinar toda una población, por experiencia sabemos que con cierta "confianza" si tomamos una muestra tendremos una idea clara y precisa de la población.

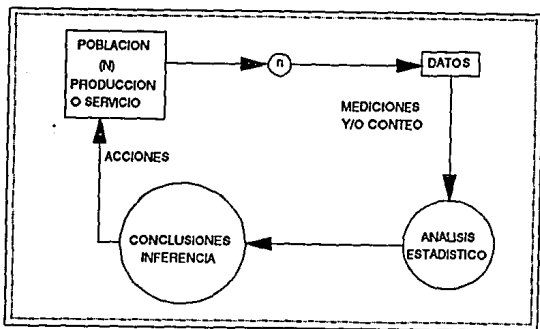


FIGURA II.4.1 FUNCIONES DE LA ESTADISTICA COMO METODO CIENTIFICO.

Entendemos entonces por población, un conjunto de unidades individuales, llamadas comúnmente elementos, sean personas, cosas eventos o cifras, que tienen en común una o varias características o conductas particulares que desean estudiarse. De esta manera consideramos a las muestras como una porción de la población que representa todas sus características y que se estudia para conocer aquella.

En términos matemáticos, la muestra es un subconjunto de la población que representa las características de los objetos más que los objetos mismos.

La selección de una muestra es una etapa muy importante dentro del estudio estadístico, debido a que la información que presenta la muestra es la base para hacer suposiciones o inferencias sobre lo que ocurre en la población.

Para que una muestra sea representativa de la población, se debe establecer un proceso de muestreo en el que todos los elementos de ésta, tengan la misma posibilidad de ser selecciona-

dos y, cuando sea posible, que la selección de cada elemento sea independiente de las demás. Lo anterior significa que no debe de haber preferencia por algunos elementos al elegir la muestra.

Algunas técnicas a considerar para obtener muestras representativas se describen en las siguientes secciones.

#### II.4.2 MUESTREO ALEATORIO.

Consiste en formar una lista de todos los elementos de la población, enumerarlos y hacer la selección mediante la generación de números aleatorios con distribución uniforme. Este método es recomendable sólo cuando la población es sumamente pequeña, como para ser enumerada.

#### II.4.3 MUESTREO SISTEMATICO.

Bajo esta técnica también se elabora una lista con los elementos de la población, pero en lugar de seleccionarlos de manera aleatoria, se recorre la lista y se va seleccionando cada  $k$ -ésimo elemento, iniciando aleatoriamente con uno de los primeros  $k$ . Esta técnica tiene la limitación de no poderse aplicar a poblaciones grandes, o cuando los datos presentan periodicidad.

#### II.4.4 MUESTREO ESTRATIFICADO.

Aquí, la población se divide en clases o estratos para la selección, ya sea aleatoria o sistemática dentro de cada estrato. La definición de la clase debe ser lo suficientemente clara para evitar que algún elemento se ubique en dos clases diferentes.

#### II.4.5 MUESTREO POR CONGLOMERADOS.

Es semejante al muestreo estratificado, en el sentido de definir grupos de elementos, sin embargo, esta técnica se aplica cuando la población es homogénea y existen grupos ya definidos. Debido a la homogeneidad de la población no se requiere seleccionar elementos de todos los conglomerados y, en ocasiones es suficiente con seleccionar uno de los conglomerados con todos sus elementos.

Para realizar la selección por conglomerados, se puede utilizar el muestreo aleatorio, considerando grupos en lugar de elementos individuales.

#### II.4.6 DISTRIBUCION.

El concepto de distribución está íntimamente ligado al concepto de variable aleatoria, la distribución es la representación matemática de la conducta de un fenómeno representado por una variable, y ésta es de mayor utilidad conocerla cuando se construyen gráficas de frecuencias.

Para representar las frecuencias o frecuencias relativas se usa generalmente el histograma o polígono de frecuencias, donde la frecuencia se considera constante en los puntos del intervalo, por lo que se representa por rectángulos del mismo ancho, cuya altura dependerá de las frecuencias relativas o acumuladas de cada intervalo, como lo muestra la figura II.4.2.

El polígono de frecuencias es otra gráfica que muestra la distribución de frecuencias y para construirla, se marca sobre el mismo sistema de ejes del histograma una sucesión de puntos, que posteriormente se unen mediante rectas, como se representa en la figura II.4.3.

Si manejamos una serie de datos de una variable continua, obtendremos distribuciones uniformes, exponencial o normal si son más de 30 datos. Si la variable es discreta, obtendremos una distribución de poisson, binomial, geométrica o hipergeométrica.

#### II.4.7 MEDIDAS DESCRIPTIVAS DE UNA DISTRIBUCION.

Para representar la distribución necesitamos un valor central y una medida de dispersión. Las medidas descriptivas de una distribución, se utilizan para estimar los parámetros correspondientes que describen a la población. Generalmente se utilizan cuatro tipos de medidas descriptivas que son:

- a) De tendencia central
- b) De dispersión
- c) De sesgo o asimetría
- d) De curtosis o apuntamiento

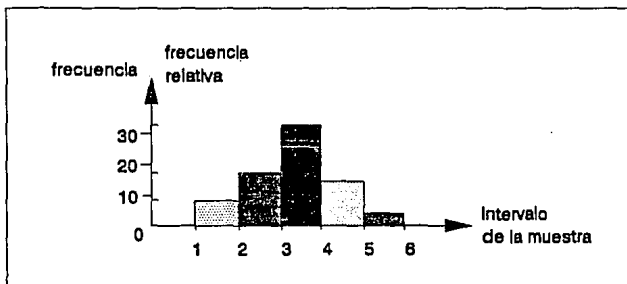


FIGURA II.4.2 HISTOGRAMA

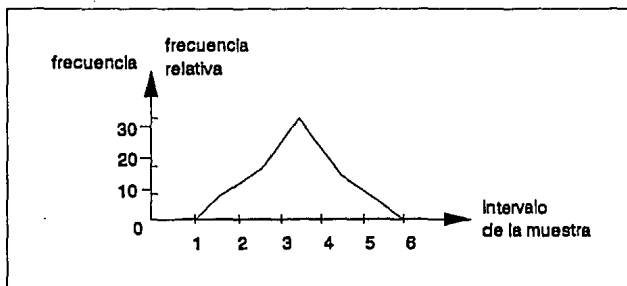


FIGURA II.4.3 POLIGONO DE FRECUENCIAS

## MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL.

Con estas medidas se busca un valor que pueda representar a toda la muestra, por encontrarse en el centro de ella. Es una distribución continua, el valor central se expresa por la media (o promedio), la mediana y la moda o modo.

**MEDIA.** Se define como el promedio aritmético de los datos de una muestra o población, es decir, la suma de todos los datos divididos entre el número de ellos:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i; \text{ para muestras o } (\mu) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i; \text{ para población.}$$

**MEDIANA.** Es el valor que corresponde al elemento que está en medio de los datos ordenados de una muestra o población, es decir, es el elemento en la posición  $(n+1)/2$  de la muestra si el número de elementos es impar, o bien, si es par, se toma el promedio de los dos valores centrales de la lista ordenada de datos.

**MODA O MODO.** La moda es el valor que aparece más frecuentemente en una muestra, y cuando hay dos o más datos con la misma frecuencia, se obtendrá una distribución bimodal o multimodal.

## MEDIDAS DE DISPERSION.

Como su nombre lo indica, las medidas de dispersión reflejan la separación o alejamiento de los elementos de una muestra.

### RANGO (R).

Se define como la diferencia entre el valor mayor y el menor de un conjunto de datos,

$$R = X_{\max} - X_{\min}$$

### VARIANZA (V).

Se define como el promedio de las desviaciones de los datos al cuadrado, a partir de su media:

$$V = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{(n-1)}$$

Entendemos por desviación la diferencia entre un valor individual ( $X_i$ ) y la media ( $\bar{X}$ ).

Se utiliza  $(n-1)$  porque sólo  $(n-1)$  por las desviaciones de los datos a partir de la media ( $X_i - \bar{X}$ ) son independientes. La suma de todas las desviaciones es cero.

#### DESVIACION ESTANDAR (S).

Se define como la raíz cuadrada de la varianza:

$$s = \sqrt{V} = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{(n-1)}$$

donde,  
 $\sum$  = sumatoria  
 $X_i$  = valor observado  
 $\bar{X}$  = media  
 $n$  = tamaño de la muestra

#### COEFICIENTE DE VARIACION (C.V.).

Se define, para una distribución de frecuencias como el cociente de la desviación estándar muestral entre la media muestral; esto es:

$$C.V. = \frac{Sx}{\bar{X}}$$

Para tener una mejor idea de la utilidad de los indicadores descritos, tomaremos un ejemplo sencillo.

### EJEMPLO.

Supongamos que tenemos dos grupos de estudiantes, A y B, y que de ambos obtuvimos un promedio de  $\bar{X}_a=65$  y  $\bar{X}_b=65$  de calificación. De acuerdo con esta información parece no existir diferencia a nivel general entre los dos grupos, pero si observamos los datos individuales, notaremos la diferencia.

GRUPO A	GRUPO B
50, 55, 60, 70, 75, 80	60, 60, 60, 70, 70, 70
$\bar{X}_a = 65$	$\bar{X}_b = 65$

Calcularemos las medidas de dispersión para obtener un análisis más completo.

1) RANGO.  $R_a = 80-50 = 30$  ptos,  $R_b = 70-60 = 10$  ptos.

2) VARIANZA. Tomaremos sólo los datos de A.

DATOS $X_i$	DESVIACIONES $X_i - \bar{X}$	DESVIACION AL CUADRADO $(X_i - \bar{X})(X_i - \bar{X})$
50	$50-65 = -15$	225
55	$55-65 = -10$	100
60	$60-65 = -5$	25
70	$70-65 = 5$	25
75	$75-65 = 10$	100
80	$80-65 = 15$	225
$\Sigma = 390$	$\Sigma = 0$	$\Sigma = 700$

La desviación estándar para el grupo A,

$$S = \sqrt{V} = \sqrt{140} = 11.8322 \quad S = 11.83 \text{ ptos.}$$

De la misma forma se obtiene para el grupo B,

$$X_i = 390 \quad (X_i - \bar{X}) = 0 \quad (X_i - \bar{X})^2 = 150 \quad V = 30$$
$$S = \sqrt{V} = \sqrt{30} = 5.4772 \quad S = 5.48 \text{ ptos.}$$



$$C.V.a = \frac{11.83}{65} = 0.1820$$

$$C.V.b = \frac{5.48}{65} = 0.0843$$

Como podemos observar, los coeficientes de variación de ambos grupos fueron considerablemente diferentes y variantes en su comportamiento, aún cuando de entrada se tiene la misma media.

#### MEDIDAS DE ASIMETRIA.

Para describir la forma de la distribución de frecuencias de una muestra, se usa, entre otros indicadores, la asimetría o sesgo. Una distribución de frecuencias es simétrica, si el tercer momento de la muestra con respecto a la media es igual a cero ( $m_3=0$ ). En tal caso, la media divide en dos partes iguales a la distribución de frecuencias y además cualquiera de éstas es un reflejo de la otra.

Si una distribución de frecuencias es simétrica, la media, la mediana y la moda, coinciden en el mismo punto, como lo muestra la figura II.4.4. Sin embargo, cuando la figura no es simétrica, se puede presentar una asimetría positiva si  $m_3 > 0$ , o bien, una asimetría negativa si  $m_3 < 0$ .

#### CURTOSIS.

Es otra característica que permite describir la forma de la distribución de frecuencias, también conocida como apuntamiento o aplanamiento. Este último nombre es tal vez el menos indicado, pues el significado de curtosis es contrario al de aplanamiento y por lo tanto, una curtosis grande implica poco aplanamiento y viceversa.

En la figura II.4.5 se muestra un ejemplo de los tres tipos en los cuales se clasifican las distribuciones de frecuencias de acuerdo con su curtosis.

La referencia que se usa para establecer la curtosis media o mesocúrtica, como la mostrada en la figura II.4.5a, es la gráfica de la función densidad de probabilidad de la distribución normal estándar.

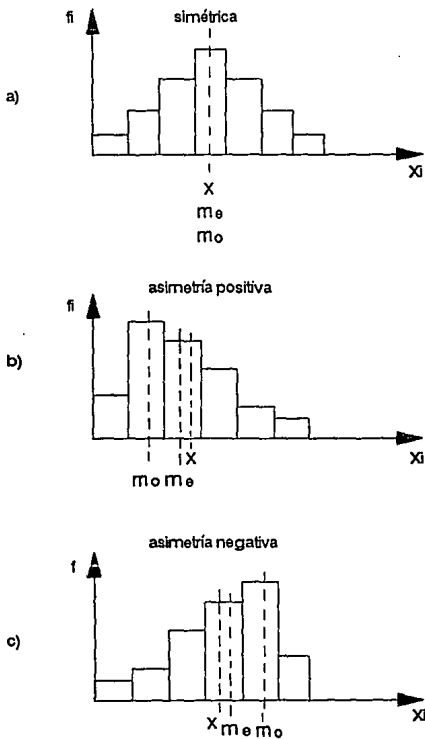


FIGURA II.4.4 SIMETRÍA Y ASIMETRÍAS.

La gráfica (b) es más aplanada y su curtosis es menor que la mesocúrtica, mientras que en (c) es mayor y consecuentemente más apuntada.

Para medir la curtosis se puede usar el cuarto momento con respecto a la media ( $m_4$ ); sin embargo, para que la curtosis no dependa de las unidades de la variable en estudio, se define el coeficiente de curtosis como,

$$a_4 = \frac{M_4}{M_2^2} - 3$$

considerando el cuarto momento como,

$$M_4 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

## LA CALIDAD TOTAL

### II.5 EL FACTOR HUMANO Y LA CALIDAD DE SERVICIO.

Si el cero defectos es difícil de conseguir en la calidad de los productos, llega a parecer verdaderamente imposible en materia de servicio.

Sin embargo, lo que nos jugamos es considerable. No pudiendo combatir en materia de precios, las empresas tanto si venden productos como si ofrecen sus servicios, deben conquistar su ventaja competitiva mediante la diferencia. De cara a un cliente cada vez más exigente y más solicitado, el servicio y una Calidad Total de servicio se convierten en armas esenciales.

A través de diversas investigaciones y experiencias vinculadas a un estricto trabajo con empresas que logran asegurar con éxito una calidad de servicio infalible para sus clientes, se ha comprobado la presencia de cinco elementos clave necesarios en una empresa para tener una buena calidad de servicio.

- 1) El primero es "la atención a la calidad". Se trata, mediante este esfuerzo, de asegurarse de que todo el mundo en la empresa tenga una definición común y compartida de la calidad de servicio.
- 2) El segundo, es "la atención al cliente". Esto significa que la empresa debe asegurarse de que el cliente es considerado en la organización como la prioridad número uno y constituye un punto de convergencia único e inegable del trabajo y de los esfuerzos de todos.
- 3) El tercer punto se llama "la atención al personal de contacto". Se trata de ocuparse y apoyar al personal que está en contacto directo con el cliente, a fin de que pueda servirlo de forma amable y convivencial. Es importante tratar bien a este personal para aliviar la presión procedente del hecho de que está expuesto al público.
- 4) El cuarto punto se denomina "la atención a la comunicación" pues pretende asegurarse de que el mensaje comunicado a sus clientes está de acuerdo con el nivel de calidad de servicio dado. De manera particular debe prevenirse la mala interpretación

de la calidad de servicio que pueda tener el cliente y evitar falsas expectativas.

- 5) El último esfuerzo atañe a la dirección. Se trata de "la atención para cuestionar la calidad". Es el modo en que los directivos guían al personal y a los grupos en las tareas cotidianas y que hará o no que el personal crea o no en una verdadera implicación de la calidad de servicio.

## II.5.1 LA ATENCION A LA CALIDAD DE SERVICIO.

Es necesario definir el nivel de calidad de servicio y explicarlo al personal para que sepa qué hacer con el cliente. Este punto se considera a menudo como la clave del éxito para cualquier operación de franquicia.

Los ingredientes básicos de la atención a la calidad de servicio son:

- a) Identificar, para cada categoría de cliente "blanco" sus expectativas en lo que se refiere al servicio;
- b) Transformar estas expectativas en exigencias;
- c) Comunicar al conjunto de la empresa el nivel de calidad de servicio que ha sido fijado.

Se debe comenzar por identificar cada segmento del mercado y sus necesidades respectivas. Las principales dimensiones del servicio para cada uno de los grupos homogéneos de clientes, servirán de base a la definición de sus exigencias.

Llevar a papel las exigencias y el saber hacer es vital para definir claramente la calidad de servicio. Es importante contar con la aprobación de la dirección general de la empresa, para tener la disponibilidad de todos los recursos necesarios a fin de que el programa pueda ponerse en práctica.

Una vez dispuestas las normas de calidad, se procede a comunicar la calidad de servicio de formas muy diversas como video formación tradicional, tutoría, historieta, reuniones anuales.

## II.5.2 LA ATENCION AL CLIENTE.

En el proceso de desarrollo y prosperidad de una empresa, el cliente se ve a veces olvidado, sin embargo la empresa no puede existir sin los clientes. La atención al cliente es un factor clave para mejorar la calidad de servicio; ésta no se verá mejorada hasta que cada persona de la empresa comprenda que su trabajo, su promoción, depende por completo del cliente.

Cuando el cliente no es el objetivo principal de la compañía los empleados flojean. Imaginan que el cliente estará siempre ahí por "pagar", reclaman mayores ventajas, salarios más elevados, sin vincular sus esfuerzos a la satisfacción del cliente.

Las posibilidades de conservar a los clientes aumentan si éstos se cuidan. Los estudios al respecto, han mostrado que conservar un cliente cuesta un 25 % menos que intentar atraer uno nuevo.

Es necesario realizar sondeos y encuestas periódicas sobre la satisfacción del cliente, así como estudios cualitativos más profundos, para evitar una degradación del servicio.

## II.5.3 LA ATENCION AL PERSONAL DE CONTACTO.

Cuidar al personal de contacto es igualmente un factor esencial para desarrollar la buena calidad de servicios. Si el personal de contacto no se ve cuidado, ¿Cómo esperar que los clientes estén bien servidos?..Se debe equipar y apoyar totalmente al empleado, porque forma la "primera línea", ahí donde la batalla se pierde o se gana. Armarlo de coraje, de iniciativa y de orgullo, de modo que se ocupe bien de sus clientes.

En muchas empresas, el personal de contacto se ve olvidado. Como no se sienten importantes, muchas "personas de contacto" se vuelven indiferentes. El hecho de estar orientado al servicio, puede acabar por desanimar e incluso empujar al abandono. De ahí, la importante rotación en las profesiones de este tipo. Y, tras haber adquirido experiencias sobre el cliente, se amparan sobre los procedimientos: "Estoy desolado, no puedo ayudarle". "Ese no es un procedimiento de la empresa". "Aquí no hacemos eso".

Cuando el personal de contacto no es objeto de la consideración de la empresa, puede llegar a insultar e incluso a humillar al cliente.

Por el contrario, si el personal de contacto siente que se hace todo por ayudarle a servir mejor a los clientes, sonreirá. No puede forzarse a alguien a sonreír, pero el papel de la dirección es crear un estado de espíritu que favorezca la sonrisa. Si el empleado está contento, el cliente también lo estará. Se trata de simple lógica. Si las personas de contacto se sienten bien, el cliente se siente asimismo bien. Y con ello, el personal de contacto se siente todavía mejor, porque ha hecho un buen trabajo. Por consiguiente, no sólo trabajará mejor, sino que contribuirá a aportar ideas nuevas.

He aquí algunos "tips" para ilustrar la función del personal de contacto.

- Pedir a las personas de contacto que contribuyan al programa de calidad. Darles información, ya que ellos están más próximos que nadie a los clientes.
- Proporcionar los medios necesarios de hacer su trabajo, Es preferible para su personal responder a las preguntas de los clientes en vez de decir "no lo se".
- Desarrollar un sistema de tutoría, de modo que los más antiguos formen a los nuevos y les ayuden a integrarse en la empresa.
- Hacer que el resto de la empresa sirva al personal de contacto como a sus clientes internos, de modo que éste se sienta apoyado.
- Para llegar a una Calidad Total de servicio, es preciso no subestimar la importancia y el poder del espíritu de equipo en la empresa. Si la cultura de la compañía se orienta al cliente, los empleados que no están en contacto con el cliente se verán animados a apoyar al personal de contacto. Cuando el conjunto del personal tiene un sentimiento de pertenencia y está motivado por objetivos precisos, pueden moverse montañas y lo imposible se convierte en posible.
- Reconocer y recompensar la eficacia excepcional de las personas que han contribuido a la calidad.
- Dar al personal de contacto poder para solucionar los problemas. Precisar los límites y el tipo de iniciativas a desarrollar para satisfacer al cliente. La iniciativa es el poder potencial para hacer, para reaccionar, o para cambiar el curso de un acontecimiento.

## II.5.4 LA ATENCION A LA COMUNICACION.

Lo que se comunica al cliente debe estar de acuerdo con el nivel de calidad de servicio de la empresa. El cliente satisfecho, es el que no ve demasiada diferencia entre lo que espera y lo que realmente se logra. Se ha recurrido con frecuencia a la publicidad para desarrollar mensajes que realzan el nivel de calidad de servicio. Esto se hace, probablemente, con demasiada frecuencia y, además, con tendencia a sublimar la realidad. Sin embargo, se olvida que la comunicación con los clientes se lleva a cabo en muchas formas: la rapidez y el modo de responder al teléfono, la documentación, los folletos, las facturas y los uniformes; todo comunica algo al cliente.

Con frecuencia, se derrocha el dinero gastado en publicidad porque de hecho, no se ofrece el servicio prometido. Es preferible tomarse el trabajo de asegurarse de que todo lo que se le comunica al cliente corresponde con su calidad de servicio, y con ello, se gastará cada vez menos en la publicidad.

Los instrumentos de comunicación que siguen son esenciales para informar a los clientes: el teléfono, la recepción, el entorno y la documentación de la empresa. Forman un todo en el mensaje que se comunica a los clientes:

- El modo de responder al teléfono: La rapidez informará al cliente sobre la atención que se le está prestando.
- El lugar en que los clientes son recibidos, debe adaptarse al tipo de contacto que habrán de tener con su personal. Debe estar limpio y ser confortable.
- El aspecto del entorno es también importante. Detalles como la limpieza de la acera delante de los locales indican a los clientes el tipo de empresa.
- Por último, la documentación, las facturas, los folletos, los menús de la empresa, deben estar adaptados a un lenguaje comprensible para el cliente.



## II.5.5 LA ATENCION PARA GESTIONAR LA CALIDAD.

La mayoría de los programas de calidad fracasan porque lo que la dirección comunica en los discursos, las fiestas anuales, o las entrevistas, es muy distinto de lo que hace. La gente juzga sobre la implicación en un programa, un objetivo o un esfuerzo, recibiendo señales concretas de esta implicación. El liderazgo integra todo lo que deben hacer la dirección y los directivos para mostrar su implicación en la calidad de servicio. Si este comportamiento, sobre todo de los directivos, no se modifica, aparecen múltiples disfunciones.

Hay muchas formas de mostrar que los directivos se encuentran orientados a la calidad de servicio: dedicar tiempo a los problemas de calidad, proponer cuestiones sobre la calidad, aprender a decir gracias, llegar a ser un padrino más que un autócrata inaguantable, ser un modelo, y dar el ejemplo.

- Dedicar tiempo a los problemas de calidad. Hay una fuerte tentación de actuar por sí mismo, más que de emplear un tiempo precioso en desarrollar en los demás el deseo de hacerlo mejor. Pero a largo plazo, el segundo método produce mejores resultados.
- Hacer preguntas: la gente interpreta siempre las preguntas que se hacen con una señal a favor o en contra de la calidad. Así si se pregunta constantemente, se escucharán respuestas y se obrará en consecuencia, el mensaje se transmitirá mucho más rápido que un discurso a fin de año.
- Decir gracias: Ser agradecidos con nuestros empleados. Gracias por dedicarme un poco de su tiempo, por responder a mis preguntas, por trabajar rápido, por ocuparse tan bien de los clientes....etcétera.
- Dar ejemplo: Dar ejemplo puede tomar diversas formas como, responder a las llamadas de los clientes, decir a la secretaria donde nos encontramos, escribir con claridad para que ella comprenda todo, ser tan exigente con uno mismo como para los demás. Los buenos directores presen - tan a sus equipos para que reciban elogios y echar una mano cuando hay exceso de clientes.

La mayoría de las empresas que realizan los cinco esfuerzos antes mencionados, en la misma dirección, obtienen resultados satisfactorios. Han aumentado las ventas comprometiéndose a mejorar el servicio al cliente.

## **CAPITULO III**

***LA IMPLANTACION DE LOS SISTEMAS  
INFORMATICOS BAJO EL ENFOQUE  
DE CALIDAD TOTAL.***

**LA IMPLANTACION DE SISTEMAS INFORMATICOS  
BAJO EL ENFOQUE DE CALIDAD TOTAL.**

**III.1 LOS SISTEMAS INFORMATICOS, SU EVOLUCION Y CARACTERISTICAS.**

**III.1.1 EVOLUCION DEL SOFTWARE.**

El principal desafío durante las primeras tres décadas de la informática, era el desarrollo del hardware con el objetivo de reducir al máximo los costos de procesamiento y almacenamiento de datos. Hoy en día, la meta es distinta, el principal desafío está en mejorar la calidad de las soluciones basadas en computadoras, es decir, en los sistemas informáticos o de información, soluciones que al implantarse se denominan el software del sistema.

El contexto en el que se ha desarrollado el software está fuertemente ligado a casi cinco décadas de evolución de los sistemas informáticos. Un mejor rendimiento del hardware, reducción del tamaño y costos más bajos han dado lugar al crecimiento de los sistemas informáticos más sofisticados.

La figura III.1.1 describe la evolución del software dentro del contexto de las áreas de aplicación de los sistemas basados en computadoras.

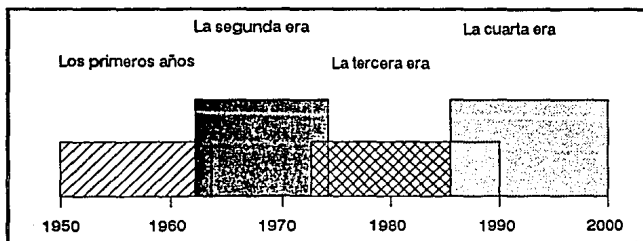


FIGURA III.1.1 EVOLUCION DEL SOFTWARE

Los primeros años se caracterizan por los siguientes aspectos:

- \* Orientación por lotes.
- \* Distribución limitada.
- \* Software a la medida sin planificación.

En esta etapa la mayoría del software que se desarrollaba, era utilizado por la misma persona u organización. Debido a este entorno personalizado del software, el diseño era un proceso implícito y su documentación normalmente no existía.

La segunda era se caracteriza por:

- \* Nacimiento de la multiprogramación y sistemas multi-usuario.
- \* Tiempo real.
- \* Sistemas de base de datos.
- \* Software como producto.

En esta etapa, el software ya se desarrollaba para tener una amplia distribución en un mercado multidisciplinar. Conforme se daba dicho crecimiento, comenzaron a extenderse las bibliotecas de software por computadora. Sin embargo, cuando se cambiaban los requisitos de los usuarios, se adaptaba un nuevo dispositivo de hardware o simplemente se detectaba un fallo, había que proceder a la actividad denominada "mantenimiento del software" o mantenimiento de sistemas informáticos. El esfuerzo gastado en el mantenimiento del software y la naturaleza personalizada de muchos programas los hacía virtualmente imposibles de mantener, dando inicio así a la denominada "crisis del software".

Las características de la tercera era son:

- \* Los sistemas distribuidos.
- \* Incorporación de "inteligencia" a los sistemas de información.
- \* Diseño y construcción de hardware de bajo costo.
- \* Impacto en el consumo.

Durante esta etapa el procesamiento distribuido incrementó notablemente la complejidad de los sistemas informáticos. Las redes de área local y de área global, las comunicaciones digitales de alto ancho de banda y la creciente demanda de acceso "instantáneo" a los datos, ejercieron una fuerte presión sobre los desarrolladores de software.

Una característica importante es la llegada y amplio uso de los microprocesadores y las computadoras personales, que contribuyen a tener un amplio espectro de productos inteligentes.

Las computadoras personales han sido el catalizador del gran crecimiento de muchas compañías de software. El hardware de éstas, se ha convertido rápidamente en un producto estándar, mientras que el software suministrado a ese hardware, es lo que marca la diferencia.

La cuarta era se resumen los siguientes conceptos:

- \* Potentes sistemas de sobremesa.
- \* Tecnologías orientadas a los objetos.
- \* Sistemas expertos.
- \* Redes neuronales artificiales.
- \* Computación paralela.

La cuarta era del software de computadoras, está empezando ahora. Las tecnologías orientadas a los objetos, desplazan rápidamente a los enfoques de desarrollo de software convencionales. Las técnicas de la cuarta generación para desarrollo del software, ya están cambiando la forma en que la comunidad de informática desarrollan programas de computadora. Los sistemas expertos y el software de inteligencia artificial se trasladan a aplicaciones prácticas del mundo real. El software de redes neuronales artificiales ha abierto excitantes posibilidades para el reconocimiento de formas y habilidades de procesamiento de información al estilo de como lo hacen los usuarios.

### III.1.2 CARACTERISTICAS DEL SOFTWARE.

Para poder comprender lo que es el software, es importante examinar las características que lo diferencian de otras que los hombres pueden construir. Cuando se piensa en la construcción de hardware, el proceso creativo humano, llámese análisis, diseño, construcción y pruebas, nos lleva a la obtención de un producto físico. El software sin embargo, es un componente lógico del sistema computacional, es decir, intangible. Por lo tanto, el software tiene características considerablemente distintas a las del hardware.

**\* El software se desarrolla, no se fabrica.**

La buena calidad del software se adquiere mediante un buen diseño. El desarrollo de software puede presentar problemas de calidad que pueden ser fácilmente corregibles a diferencia del hardware.

**\* El software no se deteriora.**

Haciendo una comparación con el hardware, el software no es susceptible a los males del entorno, como efectos acumulativos de polvo, vibración, malos tratos, temperaturas extremas que hacen que el hardware comience a deteriorarse. Los defectos pueden hacer que falle un programa (sistema) durante las primeras etapas de su vida. Sin embargo, una vez que se corrigen, el sistema permanecerá estable sin que el tiempo le afecte, siempre y cuando el software no sufra cambios (mantenimiento) que pueda provocar que se deteriore.

Es importante mencionar que en el software con mantenimiento constante, cada fallo en el software indica un error en el diseño o en el proceso mediante el cual se traduce el diseño a código ejecutable. Por lo tanto, el mantenimiento de software tiene una complejidad considerablemente mayor que la del mantenimiento del hardware. Para ilustrar lo anterior, observemos las gráficas de fallas de la figura III.1.2.

### III.1.3 APLICACIONES DEL SOFTWARE.

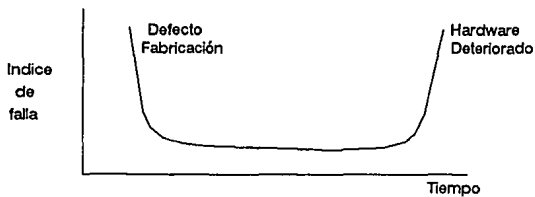
El software puede aplicarse en cualquier situación en la que se haya definido previamente un conjunto específico de pasos procedimentales, es decir, un algoritmo. Las siguientes áreas del software, indican la amplitud de las posibilidades de aplicación.

**\* SOFTWARE DE SISTEMAS.**

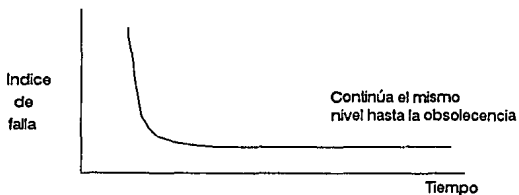
Este es un programas que han sido escritos para servir a otros programas. Este software se caracteriza por tener una fuerte interacción con el hardware.

**\* SOFTWARE DE TIEMPO REAL.**

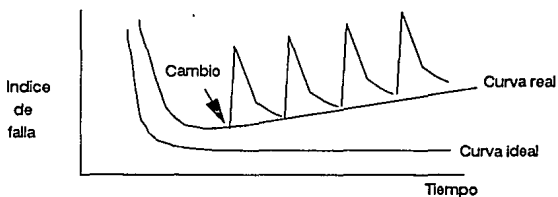
Es el software que mide /analiza/controla sucesos del mundo real conforme ocurren.



a) Curva de fallas de hardware



b) Curva de fallas del software (ideal)



c) Curva de fallas del software (real)

FIGURA III.1.2 CURVAS DE FALLAS DEL SOFTWARE



**\* SOFTWARE DE GESTION.**

Es el procesamiento de información comercial la que constituye la mayor área de aplicación del software. Las aplicaciones en esta área reestructuran los datos existentes en orden a facilitar las operaciones comerciales o gestionar la toma de decisiones.

**\* SOFTWARE DE INGENIERIA Y CIENTIFICO.**

Este software se caracteriza por algoritmos de manejo de números. Las aplicaciones van desde la astronomía a la vulcanología, desde análisis de presión de la dinámica orbital de lanzadores espaciales hasta la biología molecular.

**\* SOFTWARE EMPOTRADO.**

El software empotrado es aquel que reside en memoria de sólo lectura y se utiliza para controlar productos y sistemas de los mercados industriales y de consumo.

**\* SOFTWARE DE COMPUTADORAS PERSONALES.**

El procesamiento de textos, las hojas de cálculo, los gráficos o diseños por computadora, los juegos, gestión de base de datos, aplicaciones financieras, de negocios y personales, son algunas de las muchas aplicaciones de este software que representa uno de los diseños más innovadores en el campo del software.

**\* SOFTWARE DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL.**

Actualmente, la aplicación más clara de este software se encuentra en el crecimiento y desarrollo de los sistemas expertos o sistemas basados en el conocimiento, como el reconocimiento de patrones (imagen y voz), la prueba de teoremas y los juegos y en los últimos años, la rama del software de inteligencia artificial llamada redes neuronales artificiales.

### III.1.4 CICLO DE VIDA DE LOS SISTEMAS INFORMATICOS.

Una aplicación informática (o sistema de información) se compone de uno o varios programas interrelacionados, que tienen por objeto la realización de una tarea determinada de forma automática mediante el uso de un sistema informático.

El proceso que se sigue desde el planteamiento de un problema o tarea hasta que se tiene una solución instalada en la computadora, y en funcionamiento por los usuarios finales mientras sea de utilidad, se denomina ciclo de vida de los sistemas de programación.

Algunas veces llamado "modelo en cascada" el paradigma del ciclo de vida exige un enfoque sistemático y secuencial del desarrollo del software que comienza en el nivel del sistema y progresa a través del análisis, diseño, codificación, pruebas y mantenimiento. En la figura III.1.3, se describe de manera general la secuencia del ciclo.

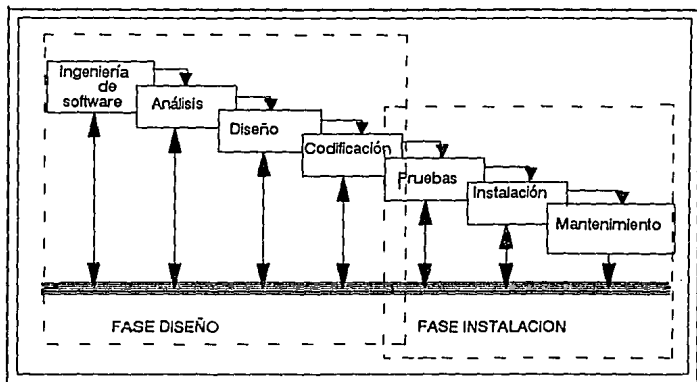


FIGURA III.1.3 CICLO DE VIDA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION

### III.1.5 INGENIERIA Y ANALISIS DEL SISTEMA.

Debido a que el software es parte siempre de un sistema integral mayor, el trabajo comienza estableciendo los requisitos de todos los elementos del sistema. Este planteamiento es esencial cuando el software debe interrelacionarse con otros elementos tales como hardware, personas y bases de datos.

## ANALISIS.

El término análisis de sistemas se refiere al proceso de evaluación de cómo manejan las organizaciones la información que generan y cómo se distribuye esa información a través de la estructura organizativa.

Cuando un sistema comercial ya no cumple con sus objetivos, se considera una modificación al mismo. El análisis de sistemas se convierte en el medio para evaluar al sistema actual y detallar las áreas problemáticas dentro de él.

La evaluación y descripción detallada del análisis del sistema pueden ser relativos a los siguientes aspectos:

- Equipo a utilizar.
- Personal informático.
- Estudio de los datos de entrada.
- Estudio de los datos de salida.
- Relación entre salida y entrada.
- Descomposición del problema en módulos.

Ahora bien, la necesidad de iniciar un análisis de sistemas puede surgir por cualquiera de las siguientes causas:

- 1) Deseo de la dirección de la empresa de modificar la organización o sus funciones.
- 2) Requerimientos legales o de protección al consumidor.
- 3) Competencia en el mercado (Creación de nuevos productos).
- 4) Obsolescencia del equipo actual.
- 5) Incremento en la cantidad de la información.
- 6) Cambio en las formas de representación de los productos o servicios.

## DISEÑO.

Este es un proceso multipaso que se enfoca sobre cuatro atributos distintos del sistema: La estructura de datos, la arquitectura del software, el detalle procedimental, y la caracterización de la interfaz. Este proceso traduce los requisitos en una representación del software que pueda ser establecida de forma que obtenga la calidad requerida antes de que se inicie la codificación. El resultado del proceso de diseño puede denominarse algoritmo, el cual describirá el conjunto de acciones que deberán ser realizadas por la computadora.

## **CODIFICACION.**

El diseño debe traducirse en una forma legible para la máquina, y es la codificación la que realiza dicha función. Si el diseño se realiza de una forma detallada, la codificación se convierte en una actividad mecánica, cuyo objetivo es transcribir el algoritmo antes mencionado a un lenguaje de programación concreto.

## **PRUEBAS.**

Una vez generado el código, se inicia la etapa de prueba del sistema. La prueba se centra en la lógica interna del software, asegurándose de que todas las posibles opciones de proceso estén probadas, de tal manera que, las entradas definidas al sistema produzcan los resultados esperados y requeridos en el análisis.

## **MANTENIMIENTO.**

Es evidente que el software pueda sufrir cambios después de haber sido entregado al cliente o los productos al usuario del sistema. Estas modificaciones pueden originarse por errores en el funcionamiento del sistema cuando llega a omitirse un requerimiento de importancia, o cuando existe un mal diseño o codificación, o bien, cambio de sistema operativo, dispositivos periféricos, representación del producto o extensiones funcionales o de rendimiento del sistema. El mantenimiento del software aplica cada uno de los pasos del ciclo de vida a un programa o sistema que ya existe, en lugar de a uno nuevo.

El ciclo de vida clásico es el paradigma más antiguo y más usado, pero altamente criticado en la actualidad; esto se debe a algunos de los problemas que pueden presentarse en su aplicación:

- 1) Los proyectos reales raramente siguen el flujo secuencial que propone el modelo.
- 2) Algunas veces es difícil para el usuario del sistema establecer explícitamente al principio todos los requisitos. El ciclo de vida clásico lo exige y tiene dificultades en acomodar posibles incertidumbres que puedan surgir al inicio del proyecto.
- 3) El usuario debe tener paciencia. Hasta llegar a las etapas finales del desarrollo del proyecto, no existirá una versión operativa del programa o sistema. Un error significativo que

no se detecte previo a la instalación del sistema puede causar grandes problemas, y originar lo que anteriormente denominamos reporte de problema del sistema.

Cada uno de estos problemas es real, y a pesar de ser inconvenientes para el ciclo de vida clásico, éste es el modelo procedimental más usado por los ingenieros de sistemas, ya que es significativamente mejor que desarrollar el software sin ninguna guía.

**LA IMPLANTACION DE LOS SISTEMAS INFORMATICOS  
BAJO EL ENFOQUE DE CALIDAD TOTAL.**

**III.2 ANALISIS DE SISTEMAS.**

**III.2.1 LA INGENIERIA Y LOS SISTEMAS DE INFORMACION.**

La Ingeniería de Sistemas de computadora es una actividad de resolución de problemas. Las funciones que se desean para el sistema son descubiertas, analizadas y asignadas a elementos individuales del sistema. El ingeniero en sistemas (analista de sistemas) parte de los objetivos y las restricciones definidas por el usuario y desarrolla una representación de la función, del rendimiento, de las interfases, de las restricciones de diseño y de la estructura de la información. Todas estas actividades se engloban bajo el concepto de análisis de sistemas.

El análisis del sistema se realiza teniendo presentes los siguientes objetivos:

- 1) Identificar las necesidades del usuario.
- 2) Evaluar la viabilidad del sistema.
- 3) Realizar un análisis técnico y económico.
- 4) Asignar funciones al software, hardware, a los recursos humanos, a la base de datos, y otros elementos que componen el sistema.
- 5) Establecer restricciones de costo y tiempo.
- 6) Crear una definición del sistema que sea la base para todo el trabajo posterior.

El tamaño del sistema y su complejidad, el área de aplicación, el uso final y las obligaciones del contrato o requerimiento, son algunas de las muchas variables que intervienen en el esfuerzo dedicado al análisis. Todas estas tareas deben ser dirigidas por un analista bien formado y con la experiencia suficiente para que la realización de todo el proyecto se lleve a cabo con calidad. El analista, trabaja en contacto con el personal técnico y administrativo, tanto del área de trabajo del usuario solicitante del proyecto como personal de las áreas de sistemas.

Para el caso particular de proyectos grandes en tamaño y complejidad, es necesario crear un equipo para cada tarea del análisis. Aún cuando ésta es una forma de trabajo ideal, en una institución bancaria a veces es imposible dividir tanto las actividades para un mismo fin. Esto se debe a la gran cantidad de sistemas que existen, su tamaño y sobre todo su complejidad, y a su vez, al poco personal asignado para ello.

Frecuentemente, el analista de un sistema en particular (Crédito, cheques, hipotecario, etc), lleva mucho tiempo trabajando en él, y realiza o tiene la capacidad de realizar el análisis en todas sus facetas, por sí mismo, y sólo contando con sus recursos y el apoyo del usuario de su sistema para la definición de sus necesidades, y la revisión de las pruebas del sistema que permitirán evaluar la calidad de los productos previamente a su instalación, en lo que se denomina la "producción".

Dentro de la Institución bancaria, el término "sistema de producción" se aplica cuando un proyecto fué analizado, desarrollado, probado e instalado en el equipo central, y se encuentra actualmente en ejecución bajo estricto control de horarios y dependencias de unos con otros. Estos sistemas constituyen la estructura funcional de la Institución y su atención y cuidados requieren de la más alta calidad, pues esto se reflejará implícitamente a los clientes del banco, quienes exigen y tienen derecho a la calidad de servicio.

En las áreas de sistemas de la Institución Bancaria como en muchas compañías más, la tarea de análisis puede aplicarse tanto para la implantación de nuevos proyectos (que pueden pasar a formar parte de un sistema que ya existe o uno nuevo), como para el mantenimiento de los sistemas que ya existen y presentan algunas anomalías o variantes en sus productos, que no por eso dejan de ser importantes, por el contrario, en algunos casos, el análisis debe realizarse en un tiempo más o menos moderado y de manera eficaz, ya que de lo contrario nos causará más problemas.

Generalmente cuando este tipo de análisis se presenta, es referente a la falla del sistema, ya sea en su ejecución o en sus resultados, y da lugar a lo que se denomina "reporte de problema del sistema".

El reporte de problema, es un documento que describe brevemente cuando un sistema (también llamado aplicación dentro de la institución) presentó un problema que afecta directamente a la

producción, es decir, altera principalmente el horario de ejecución y en algunos casos la secuencia de procesos posteriores.

### III.2.2 IDENTIFICACION DE LAS NECESIDADES.

El primer paso del proceso de análisis implica la identificación de las necesidades a satisfacer. El analista o responsable del sistema, se entrevista con el usuario del sistema o algún representante que conozca de la aplicación. Para empezar, el analista da asistencia al usuario para definir los objetivos del sistema (producto), la información que se va a obtener y la que debe suministrarse para lograr los objetivos, las funciones y el rendimiento requerido por el sistema. Es importante para el analista saber distinguir entre lo que el usuario del sistema "necesita" (1), y lo que el usuario "quiere" (2) y asegurar tal distinción, pues ello le permitirá ahorrar esfuerzos injustificados, que pueden de alguna manera aplicarse a proyectos o tareas de mayor prioridad.

La información recolectada durante la identificación de necesidades se especifica y formaliza en un documento denominado "Requerimiento y/o Diagnóstico del sistema". Es muy común que el usuario presente el requerimiento elaborado por él al analista en su primera entrevista, invariablemente cuando es así, el documento sufre las modificaciones necesarias de acuerdo a la reunión entre analista y usuario, para así, formalizar de manera conjunta la definición y especificación de los objetivos del proyecto. Una vez elaborado el documento y definidos los objetivos, el analista procede a una evaluación de éste y de la información subsecuente, para reportarla en el dictamen técnico.

El dictamen técnico, es el documento respuesta de los diferentes estudios de análisis efectuados por el analista para el usuario, en donde describe brevemente las actividades a realizar para dar atención al requerimiento presentado, la prioridad asignada y el tiempo de desarrollo, pruebas e instalación, de tal manera que el usuario esté conciente del trabajo a efectuar y firme de conformidad con lo establecido.

- (1) Elementos críticos para la realización del proyecto.
- (2) Elementos deseables pero no esenciales.



### III.2.3 ANALISIS DE FACTIBILIDAD.

Todos los proyectos serian realizables si se contara con recursos ilimitados y un tiempo infinito de desarrollo. Desafortunadamente, todo sistema de información tiene la característica de estar limitado en recursos y presentar un grado muy alto de dificultad de cumplir con fechas compromisos de entrega del producto o del proyecto.

Siempre es prudente evaluar la factibilidad de un proyecto lo antes posible. El análisis de factibilidad está relacionado con el riesgo que puede presentar un proyecto en su realización, afectando directamente el producir software de calidad. Cuatro áreas de interés para el análisis de factibilidad son:

- \* **Análisis económico.**  
Evaluación costo/beneficio del sistema a desarrollar contra el producto esperado.
- \* **Análisis técnico.**  
Es un estudio de funcionalidad, rendimiento y restricciones que afectan directamente el desarrollo del sistema.
- \* **Viabilidad legal.**  
Determinación de la violación legal por los productos del sistema.
- \* **Alternativas.**  
Una evaluación de los enfoques alternativos para el desarrollo del sistema.

No es imposible que en algunos casos, el estudio de viabilidad no es tan necesario debido a que, la justificación económica es obvia, el riesgo técnico es bajo, se esperan o no se tienen problemas legales y además, no existe ninguna otra alternativa razonable. La tabla de la figura III.2.1. muestra de manera general la estructura del estudio de factibilidad.

### III.2.4 ANALISIS ECONOMICO.

Este análisis, es un estudio de la justificación económica para un proyecto. Este generalmente se denomina análisis de costo/beneficio, y señala los costos del desarrollo y los mide contra los beneficios tangibles e intangibles del sistema.

**Tabla III.2.1 ESQUEMA DEL ANALISIS DE FACTIBILIDAD**

**I. INTRODUCCION**

- A. DECLARACION DEL PROBLEMA**
- B. ENTORNO E IMPLANTACION**
- C. RESTRICCIONES**

**II. RESUMEN Y RECOMENDACIONES DE GESTION.**

- A. HALLAZGOS IMPORTANTES**
- B. COMENTARIOS**
- C. RECOMENDACIONES**
- D. IMPACTO**

**III. ALTERNATIVAS**

- A. CONFIGURACIONES ALTERNATIVAS DEL SISTEMA**
- B. CRITERIO UTILIZADO EN LA SELECCION DEL ENFOQUE DEFINITIVO**

**IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA**

- A. DECLARACION RESUMIDA DEL AMBITO**
- B. VIABILIDAD DE LOS ELEMENTOS ASIGNADOS**

**V. ANALISIS COSTO/BENEFICIO**

**VI. EVALUACION DEL RIESGO TECNICO**

**VII. CONSIDERACIONES LEGALES**

**VIII. OTROS ASUNTOS ESPECIFICOS DEL PROYECTO**

El análisis costo/beneficio es complicado porque los criterios varían según las características del sistema a desarrollar, el tamaño relativo del proyecto y la recuperación esperada de la inversión como parte del plan estratégico de la compañía. Un ejemplo auténtico de esta situación, es que dentro de las instituciones bancarias, los beneficios obtenidos por los sistemas informáticos son en su mayoría intangibles, y se reflejan directamente en su mejor calidad de diseño mediante optimización interactiva a los sistemas, una mayor satisfacción al cliente debido a un control programable de operaciones, mayor rapidez de respuesta en sucursales o diferentes y mejores instrumentos de inversión. Desde luego, muchos de estos beneficios intangibles servirán también de apoyo a la toma de decisiones comerciales, financieras y técnicas tan importantes para el progreso de la Institución.

Como ya se mencionó anteriormente, el análisis costo/beneficio dependerá totalmente de las características del sistema, y para ilustrar este hecho, consideremos el análisis costo/beneficio descrito en el anexo B, efectuado para la realización del sistema de franquicias para la Dirección Divisional de la Pequeña y Mediana Empresa de Bancomer.

Otro aspecto del análisis costo/beneficio es la consideración de los costos incrementales asociados con los beneficios añadidos. Para los sistemas informáticos, la relación incremental de costo/beneficio puede representarse como lo muestra la figura III.2.2

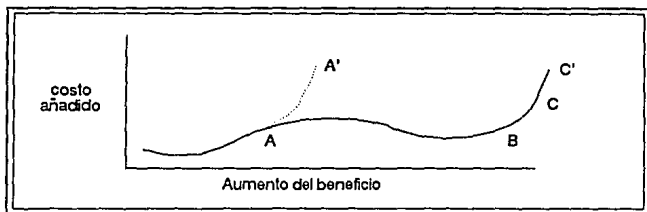


FIGURA III.2.2. RELACION INCREMENTAL COSTO/BENEFICIO

La curva AA' representa los costos que se incrementan proporcionalmente a los beneficios hasta un determinado punto, después de éste, los beneficios adicionales resultan demasiado caros.

La curva ABCC' es característica de los costos que aumentan proporcionalmente hasta A y después se nivelan a favor de los beneficios añadidos (hasta B), antes de aumentar drásticamente (en C) para posteriores beneficios.

Hay quienes piensan que el análisis de factibilidad es un esfuerzo inútil, sin embargo, sólo invirtiendo el tiempo necesario para evaluar la factibilidad de un proyecto, reducimos el índice de oportunidades de situaciones problemáticas en extremo (en algunos casos desastrosos) en etapas posteriores del proyecto.

### III.2.5 ANALISIS TECNICO.

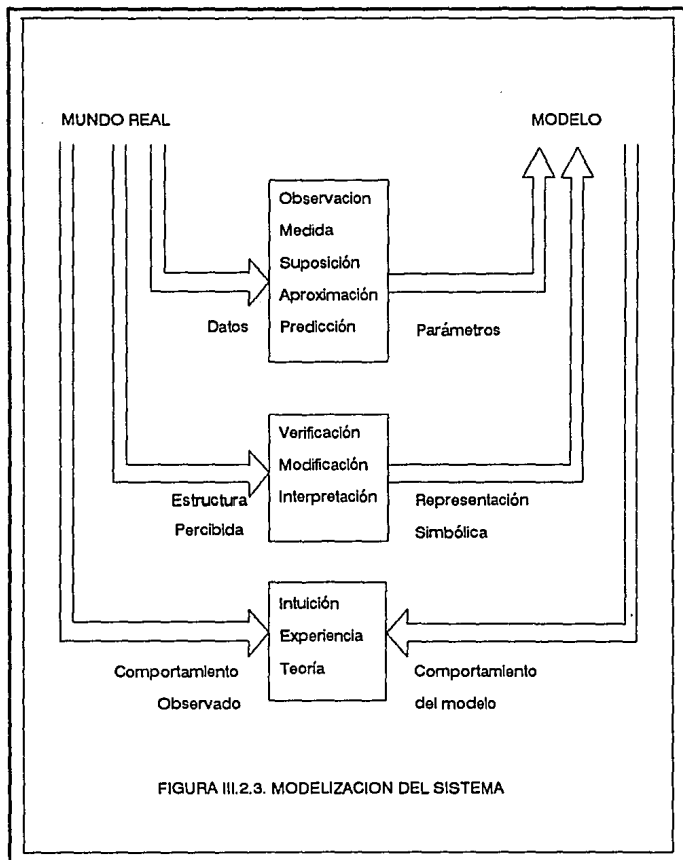
Durante el análisis técnico, el analista evalúa los méritos técnicos del concepto del sistema, mientras que al mismo tiempo recoge información adicional sobre el rendimiento, fiabilidad, facilidad de mantenimiento y posibilidad de producción.

El análisis técnico se inicia con la definición de viabilidad técnica del sistema propuesto, como:

- \* Tecnologías necesarias para lograr la funcionalidad y rendimiento.
- \* Materiales, métodos, algoritmos o procesos requeridos para el desarrollo.
- \* Riesgo del desarrollo.
- \* Afectación de costos de estos elementos.

Algunas herramientas de las que puede disponer el análisis técnico, se encuentra en las técnicas matemáticas de modelización y optimización, o en la probabilidad y estadística.

La modelización es un mecanismo efectivo para el análisis técnico de sistemas informáticos. La figura III.2.3 ilustra el flujo global de información del proceso de modelización. El modelo se crea a partir de la observación del mundo real o de una aproximación basada en los objetivos del sistema. El analista comprueba el comportamiento del modelo y lo compara con el del mundo real o con el del sistema esperado, obteniendo así la información de la viabilidad técnica para el sistema propuesto.



### III.2.6 ALTERNATIVAS.

Una vez que se ha respondido a las cuestiones relativas a la tarea de análisis, hay que considerar soluciones alternativas. Cada función del sistema, con su rendimiento requerido y sus características de interfaz, es asignada a uno o más elementos del sistema.

En general, el proceso de evaluación de las configuraciones alternativas para el sistema se ilustra en la figura III.2.4. De acuerdo a ésta, se evalúa cada alternativa de configuración para el sistema según un conjunto de parámetros de evaluación (Criterios del compromiso) que han sido ordenados de acuerdo con su importancia. En general, los parámetros de evaluación están relacionados con los factores económicos.

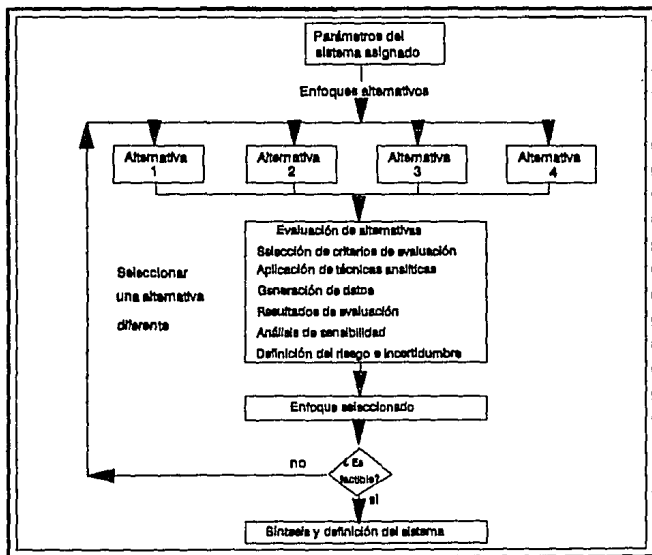


FIGURA III.2.4 EVALUACION DE ALTERNATIVAS.

### III.2.7 ANALISIS ESTRUCTURADO.

Dentro de una Institución Bancaria, una de las técnicas de análisis más usada, es el análisis estructurado. Mediante una notación que es única de este método, se crean modelos que reflejan el flujo y el contenido de la información y, según los distintos comportamientos, se establece la esencia de los que se debe construir.

A medida que fluye por un sistema informático, la información va transformándose. El sistema acepta entradas en una gran variedad de formas, aplica los elementos de hardware, software y humanos para transformar la entrada en salida y producir una gran variedad de éstas. La transformación, puede ser desde una sencilla comparación lógica, hasta un complejo algoritmo numérico o un mecanismo de reglas de inferencia de un sistema experto.

En general, desde la fase de análisis del sistema surge la necesidad de utilizar una herramienta de diseño gráfico para la representación de los flujos de datos manipulados por el mismo, así como la secuencia lógica de las operaciones que constituyen el algoritmo de resolución del problema para el que ha sido creado.

Toda representación gráfica, de cualquier tipo que sea, debe cumplir con las siguientes cualidades:

- a) Sencillez
- b) Claridad
- c) Estandarización
- d) Flexibilidad

El diagrama de flujo de datos (DFD) es una técnica gráfica que representa el flujo de la información y las transformaciones que se aplican a los datos al moverse desde la entrada hasta la salida.

Se puede usar el diagrama de flujo de datos para representar un sistema a cualquier nivel de abstracción. Los DFD's pueden ser refinados en niveles que representen un mayor flujo de información y un mayor detalle funcional. La figura III.2.5 muestra la forma básica de un DFD, y la figura III.2.6 ilustra la notación básica y de tiempo real que se utilizan para crear un DFD.

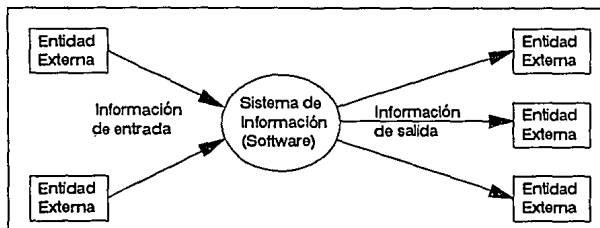


FIGURA III.2.5 MODELO DE FLUJO DE INFORMACION

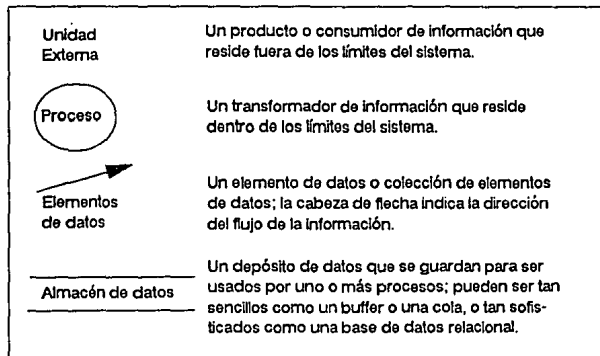


FIGURA III.2.6 NOTACION BASICA DFD



La sencillez de la notación del DFD es una de las razones por las que las técnicas de análisis estructurado son ampliamente utilizadas.

Decíamos que el análisis estructurado es el más usado en una Institución Bancaria, esto se debe a las características del equipo en el que se trabaja y a los sistemas de información que existen, y a los cuales se les da el mantenimiento necesario.

Es de gran utilidad conocer esta técnica, ya que ello ha facilitado no sólo el análisis, sino el diseño y el desarrollo de los sistemas, gracias a esto, y a la definición de estándares, un analista o programador puede llegar a comprender, construir y optimizar sistemas desarrollados por otras personas.

En las áreas de sistemas de información de las Instituciones Bancarias, la estandarización, la flexibilidad, claridad y sencillez con que deben ser desarrollados los sistemas, permiten al analista realizar su función bajo las mismas políticas y desde luego, superar la calidad con cada función de optimización o mantenimiento. El enfoque de calidad trata de manejarse desde este punto (análisis) y en la conciencia individual, ya que afectará directamente la calidad del diseño y desarrollo del sistema a construir.

En este sentido, a nivel área de sistemas, se ha fijado la meta de llegar a mantener los sistemas de producción en cero fallas. Este es un indicador del interés de la Institución por lograr la mejora continua en la calidad del servicio, que se ha convertido en la razón de ser de la misma.

## EL DISEÑO E IMPLANTACION DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION.

### III.3.1 EL DISEÑO DEL SOFTWARE.

#### III.3.1.1 DEFINICION.

El diseño de software se asienta en el núcleo técnico del proceso de Ingeniería de Software y se aplica independientemente del método de desarrollo utilizado. Una vez que se han establecido los requisitos del software, el diseño de software es la primera de tres actividades técnicas- diseño, codificación o desarrollo y pruebas-. Cada una de estas actividades transforma la información de forma que finalmente se obtiene un software para computadora validado.

En la figura III.3.1 se muestra el flujo de información durante la fase de desarrollo. Mediante algunas de las metodologías de diseño se realiza el diseño de datos, el arquitectónico y el procedimental. El diseño de datos transforma el modelo del campo de información, creado durante el análisis, en las estructuras de datos que se van a requerir para el desarrollo del software. El diseño arquitectónico define las relaciones entre las principales estructuras del sistema o programa. El diseño procedimental transforma los elementos estructurales en una descripción a base de procedimientos del software.

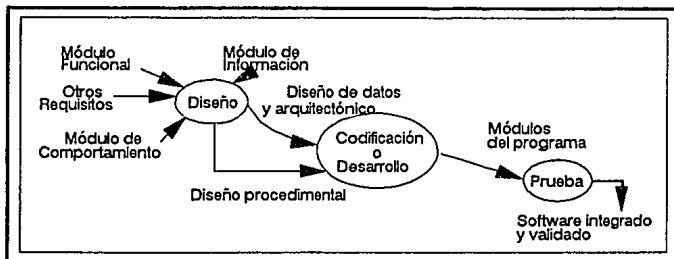


FIGURA III.3.1 DISEÑO DEL SOFTWARE

Las fases de diseño, codificación y prueba absorben del 75% al 100% o más del costo de la Ingeniería del Software (sin mantenimiento), y es aquí donde se toman las decisiones que afectarán finalmente el éxito de la implantación del sistema y, con igual importancia, a la facilidad de mantenimiento que tendrá el software.

La importancia del diseño del software se puede asentar con una sola palabra: 'Calidad'. El diseño es el proceso en el que se basa la calidad del desarrollo del software, y produce las representaciones mediante las cuales esta puede evaluarse. Decimos que el diseño es entonces la forma en la que se traducen con precisión los requisitos del cliente o usuario en un producto o sistema terminado.

El diseño constituye los cimientos de todas las posteriores etapas del desarrollo y mantenimiento. Sin éste, nos arriesgamos a construir un sistema inestable, que falle cuando se realicen pequeños cambios, difícil de probar y cuya calidad no pueda ser evaluada hasta que quede poco tiempo en el desarrollo y se haya gastado mucho.

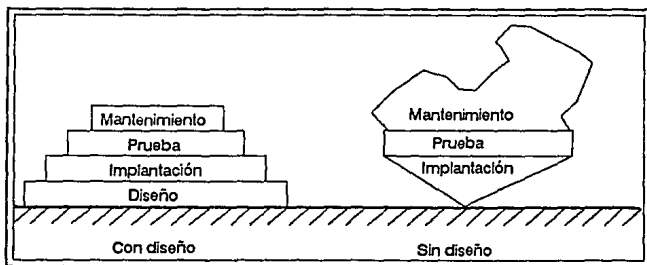


FIGURA III.3.2 IMPORTANCIA DEL DISEÑO

#### III.3.1.2 EL PROCESO DE DISEÑO.

Desde el punto de vista de gestión de un proyecto, el diseño del software se realiza en dos pasos. El diseño preliminar, que se centra en la transformación de los requisitos en los datos y la arquitectura del software.

El diseño detallado, que se ocupa del refinamiento de la representación arquitectónica que lleva a una estructura de datos detallada y a las representaciones algorítmicas del software.

La evaluación del diseño del software es un proceso continuo que se ha ido produciendo durante las últimas tres décadas, y debido a ello, muchas aplicaciones modernas requieren una actividad distinta, el diseño de la interfaz, además del diseño de datos, arquitectónico y procedimental. El diseño de la interfaz define la disponibilidad y los mecanismos necesarios para la interacción hombre-máquina.

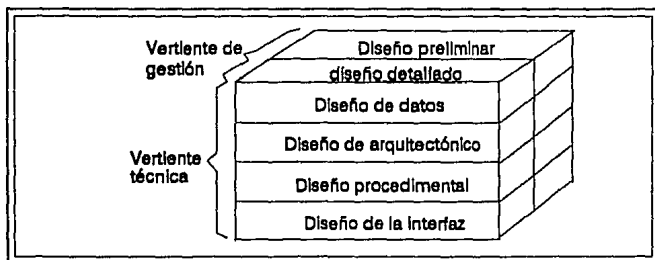


FIGURA III.3.3 RELACION ENTRE LAS VARIABLES TECNICAS Y DE GESTION DEL DISEÑO.

#### III.3.1.3 CALIDAD DEL DISEÑO.

Durante el proceso de diseño, es posible evaluar la calidad de éste, mediante una serie de revisiones técnicas formales, que más adelante se describen, sin embargo, es importante tener en cuenta desde el inicio, los criterios que nos permiten determinar cuando el diseño es bueno.

##### a) ORGANIZACION JERARQUICA.

El diseño debe presentar esta organización para mantener un control inteligente entre los componentes del software.

- b) **MODULARIDAD.**  
El diseño debe permitir la división del software en forma lógica en elementos que realicen funciones y subfunciones específicas.
- c) **INDEPENDENCIA DATOS-PROCEDIMIENTOS.**  
El diseño debe contener representaciones distintas y separadas de los datos y de los procedimientos.
- d) **INDEPENDENCIA FUNCIONAL.**  
El diseño debe invocar a módulos que presenten características funcionalmente independientes.
- e) **MANEJO DE INTERFASES.**  
El diseño debe considerar el uso de interfaces - que reduzcan la complejidad de las conexiones entre los módulos y el entorno exterior.
- f) **METODOLOGIA DE DISEÑO.**  
Un diseño debe obtenerse mediante un método que sea reproducible y que esté en función del producto de la información obtenida durante el análisis.

Aunque estas características son deseables para el diseño con calidad, no se consiguen fácilmente, deben ser conducidas por un diseño mediante la aplicación de principios fundamentales, una metodología sistemática y de una revisión detallada y profunda.

#### III.3.1.4 DISEÑO DE DATOS.

El diseño de datos es la primera de las tres actividades de diseño realizada durante la Ingeniería del Software. El impacto de la estructura de datos sobre la estructura del programa y la complejidad procedimental, hace que el diseño de datos tenga una gran influencia en la calidad del software.

La actividad principal durante el diseño de datos es la selección de las representaciones lógicas de los objetos de datos (estructuras de datos), identificados durante las fases de definición y especificación de los requisitos. El proceso de selección puede implicar un análisis algorítmico de las estructuras alternativas, de cara a determinar el diseño más eficiente, o puede simplemente implicar el uso de un conjunto de módulos que proporcione las operaciones deseadas sobre alguna representación de un objeto.

Una actividad importante durante el diseño, es la de identificar los módulos del programa que deben operar directamente sobre las estructuras de datos lógicas.

Independientemente de las técnicas de diseño usadas, los datos bien diseñados pueden conducir a una mejor estructura de programa, a una modularidad efectiva y a una complejidad procedimental reducida. Teniendo en cuenta que el análisis de requisitos y el diseño se solapan frecuentemente, consideremos el siguiente conjunto de principios para la especificación de datos:

- 1) Los principios sistemáticos de análisis aplicados a la función y el comportamiento también deben aplicarse a los datos.
- 2) Deben identificarse todas las estructuras de datos y las operaciones que se han de realizar sobre cada una de ellas.
- 3) Debe establecerse y usarse un diccionario de datos para definir el diseño de los datos y el programa.
- 4) Se deben postponer las decisiones de diseño de datos de bajo nivel hasta más adelante en el proceso de diseño.
- 5) La representación de una estructura de datos sólo puede ser conocida por los módulos que hagan un uso directo de los datos contenidos en la estructura.
- 6) Se debe desarrollar una biblioteca de estructura de datos útiles y de las operaciones que se les pueden aplicar.
- 7) El diseño del software y el lenguaje de programación deben soportar la especificación de tipos abstractos de datos.

### III.3.1.5 DISEÑO ARQUITECTONICO.

El objetivo principal del diseño arquitectónico es desarrollar una estructura del programa modular y representar las relaciones de control entre los módulos. Además, el diseño arquitectónico, mezcla la estructura de programas y la estructura de datos y define las interfases que facilitan el flujo de los datos a lo largo del programa.

Para comprender mejor la importancia del diseño arquitectónico, consideremos una analogía con el trabajo que se solicita a un arquitecto. Todo el mundo que recurre al él, le interesa observar primero una vista general de la casa, un plano de los pisos, distribución y otra información que el arquitecto nos muestra según le planteamos nuestras necesidades y sus ideas de diseño conjuntamente, ésto nos permite tener una visión arquitectónica.

De la misma manera que el arquitecto, el ingeniero del software debe centrarse en el diseño arquitectónico primero y luego enfocarse a los detalles, esto permite manejar con eficiencia el desarrollo del software.

### III.3.1.6 DISEÑO PROCEDIMENTAL.

Los problemas reales que se plantean a un área de sistemas de una Institución Bancaria, requieren de sistemas de una cierta complejidad y generalmente de gran tamaño de acuerdo a las cantidades de información que se maneja.

Abordar el diseño de un sistema de estas características de una forma directa es una tarea, en la mayoría de los casos bastante difícil. Como ya lo hemos mencionado, es recomendable descomponer el problema en partes cuya solución sea más aceptable. La programación de cada una de estas partes se realiza de forma independiente de las otras, e incluso en ocasiones, por diferentes personas. De esta manera, el programa o sistema final, queda estructurado en forma de bloques o módulos, lo que hace más sencilla su lectura y mantenimiento.

Los principales objetivos de los diseños estructurados son la eliminación de los GO TO (transferencias incondicionales), la preparación de diseños lógicos, la construcción de componentes modulares, una mayor definición operativa y una mejor documentación. Estos objetivos están encaminados a producir soluciones bien meditadas, correctas desde el punto de vista lógico. La estructura modular de los diseños descendentes ofrece al analista mayor flexibilidad para actualizar o modificar las soluciones resultantes, así como la división del problema inicial en unidades más manejables.

El diseño descendente o procedimental consiste en una serie de descomposiciones sucesivas del problema inicial, que describen el refinamiento progresivo del repertorio de instrucciones que van a formar parte del programa o sistema.

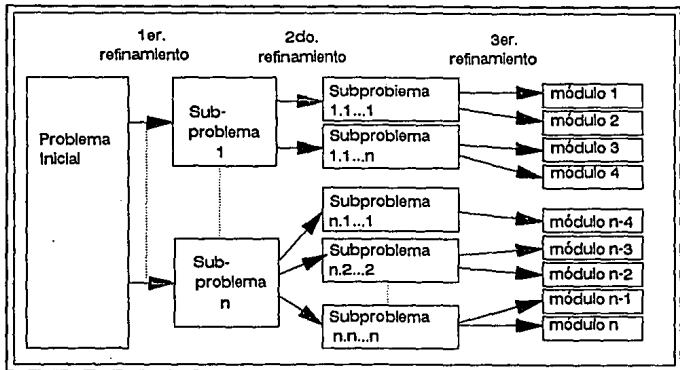


FIGURA III.3.4 DESCOMPOSICIONES SUCESSIVAS

Los fundamentos del diseño procedimental se forjaron a principios de los años sesenta y se consolidaron con el trabajo de Edgar Dijkstra y sus colegas. A finales de los años setenta se propuso el uso de un conjunto de construcciones lógicas con las que podría formarse cualquier programa. Las construcciones reforzaban el "dominio del mantenimiento funcional". Esto es, cada construcción tenía una estructura lógica predecible, se entraba por el principio y se salía por el final, facilitando al lector el seguimiento del flujo procedimental.

Las construcciones lógicas son: La secuencia, la condición, y la repetición; éstas son el fundamento de la programación estructurada, una técnica de diseño importante dentro de un área mayor denominada Ingeniería de programación.

Cualquier programa, independientemente del área de aplicación y de la complejidad técnica, puede diseñarse e implantarse, usando sólo las tres construcciones estructuradas.



El diagrama de flujo es una representación gráfica muy sencilla y por ende, el más ampliamente usado para éste tipo de diseño. El cuadro III.3.5 muestra las tres construcciones básicas de la programación estructurada. La secuencia se representa como dos cuadros de procesamiento conectados por una línea de control. La condición (if-then-else), se dibuja como un rombo de decisión que, si es verdad, se realiza el procesamiento "then", y si es falso por el "else". La repetición se representa usando dos formas distintas. La primera "Do-While", pregunta primero y ejecuta después una tarea, mientras que la condición se cumpla. Por otro lado, la estructura "repeat-until", ejecuta primero y pregunta después por la condición, repitiendo la tarea hasta que ésta falle.

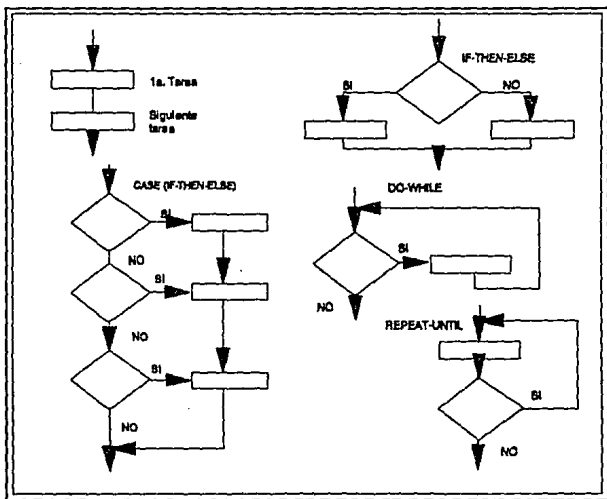


FIGURA III.3.5. CONSTRUCCIONES BASICAS DE LA PROGRAMACION ESTRUCTURADA

Estas construcciones estructuradas pueden (y de hecho así sucede) estar anidadas unas con otras de acuerdo a las funciones especificadas por el algoritmo, como en el caso de la estructura de selección, que en realidad es una extensión del "if-then-else".

### III.3.2 CODIFICACION DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION.

#### III.3.2.1 CODIFICACION Y CARACTERISITICAS DE LENGUAJES.

Cuando la codificación de un programa se considera como un paso del proceso de la Ingeniería del Software, ésta es una consecuencia natural del diseño. Sin embargo, las características del lenguaje y el estilo de programación pueden afectar significativamente la calidad de los sistemas de información y el mantenimiento a los mismos.

El proceso de codificación traduce la representación del software descrita por el diseño detallado, a un lenguaje de programación. El proceso continúa cuando un compilador acepta código fuente como entrada y produce código objeto como salida. Posteriormente la salida del compilador es traducida a código máquina, constituido por las instrucciones reales que dirigen la lógica cableada o microprogramada de la UCP.

Los lenguajes de programación son un vehículo de comunicación entre los humanos y las computadoras. Debido a que el proceso de codificación es una actividad totalmente humana, las características psicológicas del lenguaje afectan directamente la calidad debido a que prácticamente el diseño detallado se dirige siempre hacia un lenguaje de programación específico.

Varias características psicológicas se producen como resultado del diseño de un lenguaje de programación, y aunque éstas no se pueden medir de forma cuantitativa, se reconoce su manifestación en todos los lenguajes de programación. Algunas de ellas son:

#### A) LA UNIFORMIDAD.

Indica el grado en que un lenguaje usa una notación consistente, aplica restricciones aparentemente arbitrarias o incluye excepciones a reglas sintácticas o semánticas.

#### B) AMBIGUEDAD.

Se presenta cuando el compilador interpreta una tarea de una única forma, y el programador la entiende de una forma distinta (sucede más frecuentemente con expresiones aritméticas).

#### C) COMPACTACION.

Lo compacto que sea un lenguaje de programación es un indicativo de la cantidad de información orientada al código.

**D) LOCALIZACION.**

Es una característica que mide cuando las sentencias se pueden combinar en bloques, cuando las construcciones estructuradas se pueden implantar directamente y cuando el diseño y el código resultante son altamente modulares y cohesivos.

**E) LINEALIDAD.**

Esta característica se asocia con el concepto de mantenimiento de un ámbito funcional. Se presenta cuando el programa conserva una secuencia lineal de operadores lógicos y va en contra de las grandes ramificaciones.

Independientemente del paradigma de "Ingeniería del Software", el lenguaje tendrá impacto en la planificación, el análisis, diseño, la codificación, la prueba y el mantenimiento de un proyecto. Los lenguajes proporcionan el medio de traducción hombre-máquina; sin embargo, la calidad del resultado final se encuentra más fuertemente unida a las actividades de Ingeniería del Software que proceden y siguen a la codificación.

La calidad de un diseño de software viene dada por su independencia de las características de los lenguajes de programación. Sin embargo, los atributos del lenguaje juegan, de hecho, su papel en la calidad de un diseño acabado y afectan a la forma de especificar el diseño.

Las características técnicas de muchos lenguajes de programación pueden afectar a estos conceptos del diseño durante la implantación del mismo.

En el lenguaje COBOL por ejemplo (El más usado en los sistemas batch y línea de Bancomer), la modularidad está incorporada de tal manera que soporta una jerarquía funcional que integra varios niveles de abstracción de procedimientos. Esta consiste en divisiones, secciones, párrafos, sentencias y finalmente palabras. Cada uno de estos términos tiene un significado preciso en el lenguaje y ayuda a hacer incapié en la implantación modular.

El efecto de las características de un lenguaje en los pasos que componen la prueba del software es difícil de preveer. Los lenguajes que soportan directamente las construcciones estructuradas tienden a reducir la complejidad ciclométrica de un programa, haciéndolo en cierta forma más fácil de probar. Los lenguajes que soportan la especificación de subprogramas y procedimientos externos hacen que la prueba de integración sea mucho menos propensa a errores.

### III.3.2.2 DOCUMENTACION Y ESTANDARIZACION DEL SOFTWARE.

La documentación del software es de vital importancia dentro del ciclo de vida de un sistema. Debemos estar concientes de que quizá no seamos los únicos que llegamos a tener contacto con ese sistema, por el contrario, dentro de los sistemas de una Institución Bancaria la documentación interna y externa de un sistema es un requisito inviolable. Esto se debe a que ésta se utiliza como una gran guía durante la última fase de la Ingeniería del Software, - el mantenimiento.

Un sistema bajo codificación estándar (nombre y definiciones pre-establecidos) y una buena documentación contribuirán en gran parte de la calidad de un sistema.

### III.3.2.3 DOCUMENTACION Y ESTANDARIZACION INTERNA.

La documentación interna se realiza durante el proceso de codificación de un programa y debe ser concreta y clara. Los comentarios permiten al programador comunicarse con otros lectores del código fuente, que por alguna circunstancia (generalmente mantenimiento) accedan a éste.

Debido a las características de las áreas de sistemas en una Institución Bancaria, la documentación interna y la codificación con estándares, son factores a calificar en la evaluación del desempeño del personal, ya que esto permite mantener la calidad tanto en la implantación de nuevos proyectos como en el mantenimiento de sistemas.

Así, todo el personal de sistemas, llámese analista o programador podrá comprender y/o analizar en corto tiempo un sistema que presente un problema, aunque en general, no lo conozca o haya participado en su realización.

### III.3.2.4 DOCUMENTACION EXTERNA.

La documentación externa tiene que ver con las relaciones de los componentes del sistema y su ambiente. Esta documentación es la que se denomina "Manual Operativo", y se crea al mismo tiempo que el sistema, modificándose de acuerdo al mantenimiento del mismo.

Esta documentación especifica los recursos necesarios, horarios de ejecución de los procesos, dependencias y relaciones con otros sistemas, productos a generar y procedimientos en caso de emergencia.

### III.3.2.5 EFICIENCIA DEL SOFTWARE.

En los sistemas catalogados como buenos desde el punto de vista de Ingeniería, existe una tendencia natural a usar los recursos críticos en forma eficiente. En primer lugar, la eficiencia es un requisito del sistema. El software debe ser tan eficiente como se requiera, y no tanto como sea humanamente posible. En segundo lugar, la eficiencia del código y la simplicidad de éste van de la mano.

La eficiencia del código fuente está directamente unida a la eficiencia de los algoritmos definidos durante el diseño detallado. Sin embargo, el estilo de codificación puede afectar a la velocidad de ejecución y a los requisitos de memoria.

Las restricciones de memoria en el caso de equipo main-frame (sistemas de gran tamaño) son algo del pasado. El bajo costo de la memoria ha permitido proporcionar un amplio espacio de direcciones físicas; y por otro lado, el concepto de memoria virtual permite a las aplicaciones de software proporcionar un espacio de direcciones lógicas enormes. La eficiencia en memoria para tales entornos no se puede relacionar con el uso de la menor memoria posible, lo mejor que se puede hacer es tomar en cuenta la paginación del sistema operativo. En general, la localización o el mantenimiento del código en un campo funcional mediante construcciones estructuradas es un método excelente para reducir la paginación y por tanto incrementar la eficiencia.

## DISEÑO E IMPLANTACION DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION

### III.4 PRUEBAS E INSTALACION DE SISTEMAS.

#### III.4.1 EL PROCESO DE PRUEBAS.

La importancia de la prueba y sus implicaciones en la calidad del software no se pueden pasar por alto. Esta es un elemento crítico para la garantía de la calidad del sistema, representando una revisión final de las especificaciones, del diseño y de la codificación.

La prueba es parte de una interesante anomalía que se le presenta al ingeniero del software. Previo a esta etapa, en definición y desarrollo, el ingeniero construye el software partiendo de un concepto abstracto y llegando a una implantación tangible. Ahora, en la prueba, se pretende crear una serie de casos dirigidos a la destrucción del software que ha sido desarrollado.

#### REGLAS DE LA PRUEBA.

- 1) Ejecutar un programa con la intención de descubrir un error.
- 2) Mostrar un error no descubierto hasta entonces.

El objetivo de diseñar pruebas que sistemáticamente saquen a la luz diferentes clases de errores, haciéndolo con la menor cantidad de tiempo y esfuerzo. Si la prueba es exitosa, descubrirá errores en el software. Esta demostrará hasta que punto las funciones del software están de acuerdo con las especificaciones y cubren los requisitos de rendimiento. Además, los datos que se obtienen de la prueba, a medida que ésta se lleva a cabo, proporcionan una buena indicación de la fiabilidad del sistema, y de alguna manera, representan la calidad del software como un todo.

El flujo de información para la prueba sigue el esquema descrito en la figura III.4.1. Se proporcionan dos clases de entradas al proceso de prueba:

- 1) Configuración del software, que incluye las especificaciones del sistema (requisitos), la especificación del diseño y el código fuente.

- 2) Una configuración de prueba, que incluye un plan, datos y procedimiento de prueba, con algunas herramientas, casos y resultados esperados.

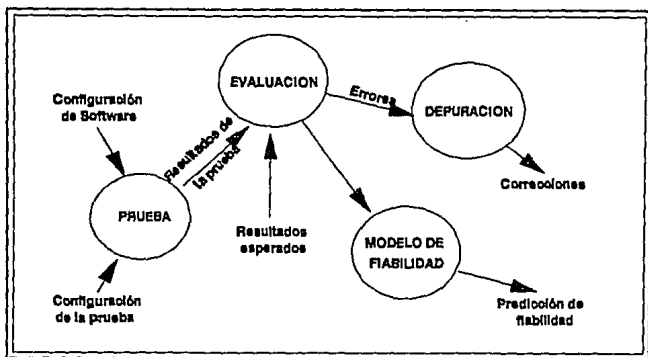


FIGURA III.A.1 FLUJO DE LA PRUEBA.

A medida que se van recopilando y evaluando los resultados de la prueba, comienza a vislumbrarse una medida cualitativa de la calidad y fiabilidad del software. Si es relativamente fácil encontrar errores serios en el sistema que impliquen modificaciones en el diseño, la calidad y la fiabilidad del sistema quedan en entredicho, ya que serán necesarias pruebas posteriores.

Ahora bien, el funcionamiento del sistema parece estar correcto, y los errores encontrados son fácilmente corregibles, podemos sacar dos conclusiones:

- 1) La calidad y la fiabilidad del software son aceptables, o bien
- 2) Las pruebas son inadecuadas para describir errores graves.

Finalmente, si la prueba no descubre errores, quedará viva la posibilidad de que la configuración de prueba no fué pensada cuidadosamente y los errores permanecerán temporalmente escondidos. Estos defectos se descubrirán paulatinamente con el tiempo por el usuario y corregidos por el profesional durante la fase de mantenimiento.

### III.4.2 ESTRATEGIAS DE PRUEBA DEL SOFTWARE.

La estrategia de prueba integra las técnicas de diseño de casos de prueba en una serie de pasos bien planificados que dan como resultado una correcta construcción del software. Esta proporciona una guía para el desarrollador, para el comité de control de calidad y para el usuario.

Debido a que la prueba es un conjunto de actividades que se pueden planear por adelantado y llevar a cabo sistemáticamente, debe definirse en el proceso de Ingeniería del Software una plantilla o matriz de pruebas, que especifique el conjunto de pasos donde se situarán las técnicas específicas de diseño de casos de pruebas y los métodos de ésta.

La mayoría de las estrategias de prueba, proporcionan al ingeniero de software una plantilla con las siguientes características generales:

- \* La prueba comienza en el nivel del módulo y trabaja hacia afuera, es decir, hacia la integración de todo el sistema.
- \* Diferentes técnicas de prueba son apropiadas en diferentes momentos.
- \* La prueba la lleva a cabo el que desarrolla el software y (para grandes proyectos) un grupo de prueba independiente.
- \* La prueba y depuración son actividades diferentes, pero la depuración se puede incluir en cualquier estrategia de prueba.

La prueba del sistema generalmente se relaciona con los conceptos de verificación y validación, y es importante diferenciarlos. La verificación se refiere a las actividades que aseguran que el sistema implanta correctamente una función específica. Por otro lado, la validación se refiere al conjunto de actividades que aseguran que el sistema construido cumple y se ajusta a los requisitos del usuario o clientes. De manera simplificada:

VERIFICACION.- ¿Estamos construyendo el producto correctamente?

VALIDACION.- ¿Estamos construyendo el producto correcto?



Los métodos de la Ingeniería del Software representados en la figura III.4.2, proporcionan la base a partir de la cual se construye la calidad. El análisis, el diseño y la implantación actúan para mejorar la calidad al proporcionar técnicas uniformes y resultados predecibles. Las revisiones técnicas formales ayudan a asegurar la calidad de los productos que son consecuencia de cada etapa de la Ingeniería del Software. A lo largo del proceso, la medición y el control se aplican sobre cada elemento de una configuración del software. Los estándares y procedimientos ayudan a asegurar la uniformidad, y un proceso formal de garantía de calidad del software impone una "Filosofía de Calidad Total".

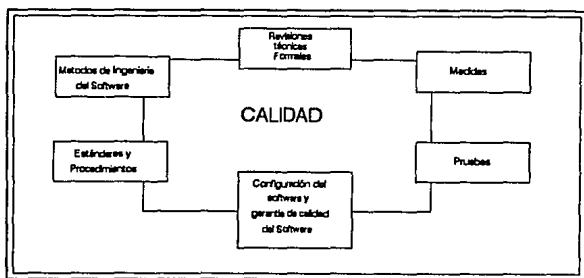


FIGURA III.4.2 OBTENCIÓN DE LA CALIDAD DEL SOFTWARE.

La prueba constituye el último eslabón desde el que se puede evaluar la calidad y, de forma más práctica, descubrir los errores. Sin embargo, la prueba no debe verse como una red de seguridad, ya que, no se puede probar la calidad. Si ésta no existe antes de empezar la prueba, mucho menos estará al terminarla. La calidad se incorpora en el software durante todo el proceso de Ingeniería de Software. La aplicación adecuada de los métodos y herramientas, las revisiones técnicas formales efectivas y una sólida gestión y medida, conducen a la calidad, que se confirmará durante la prueba.

El proceso de Ingeniería de Software se puede ver como una espiral, como se ilustra en la figura III.4.3. Como observamos y ya hemos mencionado, éste se inicia con la definición del papel del software y conduce al análisis, donde se establece el campo de información; posteriormente moviéndonos hacia adentro llegamos al diseño y por último a la codificación.

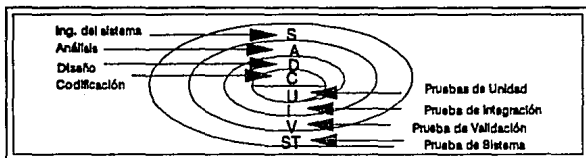


FIGURA III.4.3 ESTRATEGIA DE LA PRUEBA

Una estrategia de pruebas ideal para la prueba del software sería en movimiento contrario, es decir, de adentro hacia afuera. Se inicia por la prueba de la unidad, la cual se centra en cada unidad del software. La prueba avanza hasta llegar a la prueba de integración, donde el foco de atención es el diseño y la construcción de la arquitectura del software. Posteriormente llegamos a la prueba de validación, donde los requisitos establecidos por el análisis se comparan con el sistema que ha sido construido. Finalmente, en la prueba del sistema, se realiza una prueba de todos los elementos constitutivos de éste y sus interrelaciones.

#### III.4.2.1 PRUEBA DE UNIDAD.

La prueba de unidad centra el proceso de verificación en la menor unidad de diseño del software, el módulo. Usando la descripción del diseño detallado como guía, se prueban los caminos de control importantes, con el fin de descubrir errores dentro del ámbito del módulo. La complejidad relativa de las pruebas y de los errores descubiertos está limitada por el alcance estricto establecido por la prueba de unidad.

Durante la prueba de unidad, la comprobación selectiva de los caminos de ejecución es una tarea esencial. Se deben diseñar casos de prueba para detectar debido a cálculos incorrectos, comparaciones incorrectas, o flujos de control inapropiados.

Entre los errores más comunes en los cálculos se encuentran:

- 1) Precedencia aritmética incorrecta o mal interpretada.
- 2) Operaciones de modo mixto.
- 3) Inicializaciones incorrectas.
- 4) Falta de precisión.
- 5) Incorrecta representación simbólica de una expresión.

La prueba de unidad se simplifica cuando se diseña un módulo con alto grado de cohesión. Cuando un módulo sólo se dirige a una función, se reduce el número de casos de prueba y los errores se pueden predecir y descubrir más fácilmente.

#### III.4.2.2 PRUEBA DE INTEGRACION.

Una vez que todos los módulos han sido probados por unidad, el siguiente paso ahora es ponerlos juntos, interactuando. Los datos se pueden perder en una interfaz; un módulo puede tener un efecto adverso sobre otro; las subfunciones, cuando se combinan, puede no producir la función deseada; la imprecisión aceptada individualmente puede crecer hasta niveles inaceptables; y las estructuras de datos globales pueden presentar problemas.

La prueba de integración es una técnica sistemática para construir la estructura del programa mientras que, al mismo tiempo, se llevan a cabo pruebas para detectar errores asociados con la interacción. El objetivo es tomar los módulos probados en unidad y construir una estructura de programa que esté de acuerdo con lo que dicta el diseño.

Existe una tendencia a intentar una integración no incremental, o sea, a construir el programa mediante un enfoque de "big bang". Se combinan todos los módulos por anticipado, se prueba todo el programa en conjunto y normalmente se llega al caos. La integración incremental es la antítesis del enfoque de "big bang". El programa se construye y se prueba en pequeños segmentos en los que los errores son más fáciles de aislar y de corregir, es más probable que se puedan probar completamente las interfases y se pueda aplicar un enfoque de prueba sistemática.

La integración descendente es un planteamiento incremental a la construcción de la estructura de programas. Se integran los módulos moviéndose hacia abajo por la jerarquía de control, comenzando con el módulo de control principal. Los módulos subordinados al módulo de control principal se va incorporando en las estructuras, ya sea en forma de profundidad o en forma de anchura.

La prueba de integración ascendente, como su nombre lo indica, inicia la construcción y la prueba con los módulos más bajos de la estructura del programa, denominados módulos atómicos.

Una estrategia de integración ascendente puede ser implantada mediante los siguientes pasos:

- 1) Se combinan los módulos de bajo nivel en grupos que realicen una subfunción específica del sistema.
- 2) Se escribe un conductor (programa de control de plan) para coordinar la entrada y salida de los casos de prueba.
- 3) Se prueba el grupo.
- 4) Se eliminan los conductores y se combinan los grupos moviéndose hacia arriba por la estructura del programa.

#### III.4.2.3 PRUEBA DE VALIDACION.

Una vez terminada la prueba de integración, el software se encuentra ensamblado, en un paquete donde ya se corrigieron los errores de interfaz y donde puede iniciarse una serie final de pruebas. La prueba de validación se logra cuando el software funciona de acuerdo con las expectativas razonables del cliente o usuario, que fueron definidos en la especificación de los requisitos del software.

La validación del software se consigue mediante una serie de pruebas que demuestran la conformidad con los requisitos. Un plan traza las pruebas que se han de llevar a cabo y un procedimiento de pruebas define los casos específicos que se usarán para demostrar dicha conformidad.

Una vez que se procede con cada caso de prueba de validación, puede darse una de dos condiciones:

- a) Las características del funcionamiento o de rendimiento están de acuerdo con las especificaciones y son aceptables o...
- b) Se descubre una desviación de las especificaciones y se crea una lista de deficiencias.

A menudo es necesario negociar con el usuario o cliente, las diferencias encontradas, determinándose un método para resolver éstas.

Un elemento importante del proceso de validación es el repaso de la configuración. Tal como se muestra en la figura III.4.4, el repaso intenta asegurar que todos los elementos de la configuración del software, se han desarrollado de forma adecuada, están catalogados y tienen el suficiente detalle para facilitar la fase de mantenimiento dentro del ciclo de vida del software.

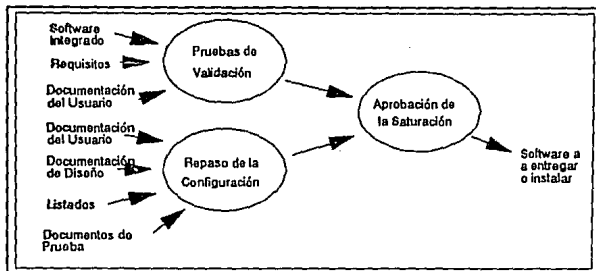


FIGURA III.4.4. REPASO DE LA CONFIGURACION.

#### III.4.2.4 PRUEBA DEL SISTEMA.

Hemos llegado finalmente a la prueba de integración y de validación de todo el sistema. Estas pruebas caen muchas veces fuera del alcance del proceso de Ingeniería del Software y no son conducidos únicamente por el encargado del desarrollo del software.

Un problema clásico de la prueba del sistema es la "delegación de culpabilidad". Esto ocurre cuando se descubre un error y cada uno de los creadores de cada elemento del sistema culpa a otros del problema. Para prevenir esta situación, el ingeniero de software debe anticiparse a los posibles problemas de interacción, ¿Cómo?- 1) Diseñando caminos de manejo de errores que prueben toda la información procedente de otros elementos del sistema; 2) Llevando a cabo una serie de pruebas que simulen la presencia de datos en mal estado o de otros posibles errores en la interfaz del software, 3) Registrando los resultados como evidencia; 4) Participando en la planificación y de diseño de pruebas del sistema para asegurarse de que el software es probado de forma adecuada.

#### III.4.2.5 PRUEBA DE RECUPERACION.

Muchos sistemas deben recuperarse de los fallos y resumir el procesamiento en un tiempo previamente especificado. La prueba de recuperación fuerza el fallo del software de muchas formas que verifica que la recuperación se lleva a cabo apropiadamente. Si ésta es automática hay que evaluar la conexión de la reinicialización de los mecanismos de los datos y del arranque. Si la recuperación requiere intervención humana, hay que evaluar los tiempos medios de reparación y verificar que se encuentre dentro de los límites establecidos.

#### III.4.2.6 PRUEBA DE SEGURIDAD.

La prueba de seguridad intenta verificar que los mecanismos de protección incorporados en el sistema lo protegerán, de hecho, de penetraciones impropias al sistema. Durante la prueba, el responsable de ésta, desempeña el papel de individuo que desea penetrar en el sistema. Debe intentar atacar el sistema con software a medida, diseñado para romper cualquier defensa que se haya construido; debe bloquear el sistema, negando así el servicio a otras personas.

#### III.4.2.7 PRUEBA DE RESISTENCIA.

Estas pruebas están diseñadas para enfrentar a los programas con situaciones anormales. La prueba de resistencia ejecuta un sistema de forma que demande recursos en cantidad, frecuencia o volúmenes anormales. Por ejemplo:

- a) Diseñar pruebas que generen diez interrupciones por segundo, cuando lo normal son dos.
- b) Aumentar la frecuencia de datos de entrada con el fin de comprobar cómo responden las funciones de entrada.
- c) Ejecutar casos en donde se requieran grandes cantidades de memoria u otros recursos.

Una vez concluidas todas las pruebas al sistema, el responsable de éstas, debe entregar al usuario la información obtenida durante esta fase, para su última validación por parte del usuario. De no existir ninguna observación por parte de éste, se firma de conformidad de la validez de la información, en un documento denominado "solicitud de aprobación de usuario".

En este documento se describen las pruebas que se entregaron al usuario y con las cuales está de acuerdo, en caso contrario, ahí mismo, el usuario describe sus observaciones rechazando la solicitud, con ellas se realizan nuevas modificaciones al sistema antes de instalarlo. La autorización de dicho documento será indispensable para la instalación del sistema en producción.

### III.4.3 INSTALACION DE SISTEMAS.

Ha llegado el momento de la puesta en marcha del proyecto. Pero no es sólo eso, pues esta actividad encierra una serie de procedimientos y políticas a seguir para contribuir al buen funcionamiento del sistema. Hasta ahora, éste ha sido probado de muy variadas formas y en teoría, el sistema se encuentra listo para su ejecución formal.

Dentro de una Institución Bancaria, como en muchas otras empresas, el proyecto no concluye hasta asegurar la correcta ejecución del sistema en "producción", es decir, con datos reales y procesos reales. Para conservar la calidad y seguridad del mismo sistema, la instalación en sí, la lleva a cabo un área de apoyo denominada servicios de cómputo, donde una vez más se toman las debidas precauciones para el éxito del proyecto.

El proceso de instalación dentro de una Institución Bancaria, se rige a través de un sistema automatizado de cambios. Dentro de éste sistema se hace una descripción completa y detallada de la instalación que se requiere y a partir del cual, las áreas responsables realizan sus funciones atendiendo los puntos descritos por el solicitante del cambio.

El procedimiento de instalación puede resumirse básicamente en los siguientes puntos de control:

#### A) Solicitud del cambio.

Todos los cambios deberán ser registrados en el sistema automatizado de administración de cambios, por los líderes del proyecto o alguno de sus colaboradores, siendo responsabilidad de éste, la calidad y contenido del registro básico, detalle de planes, detalle de catalogaciones, así como la especificación y solicitud de aprobación de las áreas involucradas.

Existen básicamente cinco tipos de cambios de acuerdo a su impacto en la producción. Los cambios tipo 1,2,3, se consideran estratégicos y se caracterizan por la instalación de sistemas completamente nuevo o gran cantidad de componentes de un sistema que ya existe. Los tipos 4 y E (emergentes) se caracterizan por ser afectaciones a módulos sin causar mayor impacto, o bien, cambios de emergencia.

La anticipación con la que se deberán reportar los cambios para efectuar su proceso será:

- tipo 1,2 : 9 días hábiles previos a su fecha de instalación o inicio de actividades.
- tipo 3 : 5 días hábiles previos a su fecha de instalación o inicio de actividades.
- tipo 4,E : 1 o 0 días hábiles previo a su fecha de instalación o inicio de actividades.

B) Presentación a receptores con el siguiente contenido:

- a) Objetivo de la instalación.
- b) Origen y beneficios.
- c) Alcance del cambio.
- d) Cómo se planea la instalación.
- e) Dónde se planea la instalación.
- f) Referencia de contingencias.
- g) Puntos de control previstos durante la instalación.
- h) Fecha propuesta para la instalación.
- i) Areas involucradas en el cambio.

Esta parte del cambio es importante cuando se trata de una instalación de un sistema totalmente nuevo, y de alguna manera tendrá gran impacto en la organización, horarios, requerimientos y otros recursos que los sistemas en producción demandan. Por ello es necesario presentar el sistema a los representantes de las áreas involucradas y es en esa reunión donde se dará la aprobación general del cambio, especificando todas la dudas y aclaraciones respecto a éste.

C) Programa de cambios a aplicar.

En esta parte del cambio, se describe en dónde y qué componentes se afectarán en caso de ser un sistema modificado, o bien, que componentes se darán de alta como un sistema dentro de la producción.



D) Matriz de contingencia.

Aquí se detallan los pasos a seguir cuando el cambio no se realiza exitosamente, el proceso de recuperación al ambiente previo al cambio, o las medidas a tomar para continuar con el cambio si es que éste no tiene retorno.

E) Instalación y/o catalogación de componentes del sistema.

Una vez aprobado el cambio y listos los componentes (incluyendo documentación) se procede a la catalogación o instalación de éstos en producción. Esta actividad no va más allá de copiar y compilar los programas y procedimientos a bibliotecas oficiales, desde donde se ejecutan todos los sistemas en producción.

Una vez copiados los elementos a bibliotecas oficiales, el líder del proyecto como responsable, debe esperar la primera ejecución del sistemas y estar presente para observar y revisar los resultados y actuar en caso de que el sistema presente alguna interrupción. A esta actividad se le denomina "soporte en sitio" y es un requisito a cumplir de los cambios estratégicos.

Es recomendable realizar una simulación del sistema una vez que fue instalado y antes de sus primera ejecución. Esto es con el fin de saber y comprobar que se copiaron correctamente los programas y el código objeto generado no causa ningún problema.

Posterior a la ejecución, se revisan cuidadosamente los resultados obtenidos, y la calidad de los productos definidos y comprobar que el objetivo del cambio se haya cumplido verificando que no queden puntos por concluir. De obtener repuestas positivas a todos los puntos de control, se procede al cierre del cambio con su calificación específica.

## LA IMPLANTACION DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION BAJO EL ENFOQUE DE CALIDAD TOTAL.

### III.5 MANTENIMIENTO DE SISTEMAS.

#### III.5.1 DEFINICION Y CARACTERISTICAS DEL MANTENIMIENTO.

El mantenimiento del software es, por supuesto, mucho más que una corrección de errores. Podemos comprender el mantenimiento describiendo las cuatro actividades que se llevan a cabo tras distribuir un programa.

La primera actividad es debida a que no es razonable asumir que la prueba del software haya descubierto todos los errores latentes de un gran sistema de software. Durante el uso de cualquier gran programa, se encontrarán errores, siendo informado el equipo de desarrollo. El proceso que incluye el diagnóstico y la corrección de uno o más errores se denomina "mantenimiento correctivo".

La segunda actividad que contribuye a la definición de mantenimiento se produce por el rápido cambio inherente a cualquier aspecto de la información. Regularmente aparecen nuevos sistemas operativos o nuevas versiones de los antiguos; frecuentemente, se mejoran o modifican los equipos periféricos y otros elementos de los sistemas. Por lo tanto, el "mantenimiento adaptativo", - una actividad que modifica el software para que interaccione adecuadamente con su entorno cambiante-, es tan necesaria como usual.

La tercera actividad que se pueda aplicar a la definición de mantenimiento se produce cuando un paquete de software tiene éxito. A medida que éste se usa, se reciben de los usuarios nuevas propuestas, sobre modificaciones de funciones o mejoras en general. Para satisfacer estas peticiones, se lleva a cabo el mantenimiento perfectivo. Esta actividad contabiliza la mayor cantidad de esfuerzo empleado en el mantenimiento de software.

La cuarta actividad de mantenimiento se da cuando se cambia el software para mejorar una futura facilidad de mantenimiento o fiabilidad, denominado a menudo, "mantenimiento perfectivo". Esta actividad se caracteriza por las técnicas de Ingeniería Inversa y de Reingeniería.

Para comprender las características del mantenimiento, consideremos el asunto desde tres puntos de vista diferentes:

- 1) Las actividades requeridas para cubrir la fase de mantenimiento y el impacto de un enfoque de Ingeniería del Software (o de su ausencia) sobre la eficiencia de tales actividades.
- 2) Los costos asociados al mantenimiento.
- 3) Los problemas que se encuentran frecuentemente cuando se lleva a cabo el mantenimiento.

### III.5.2 MANTENIMIENTO ESTRUCTURADO VS. NO ESTRUCTURADO.

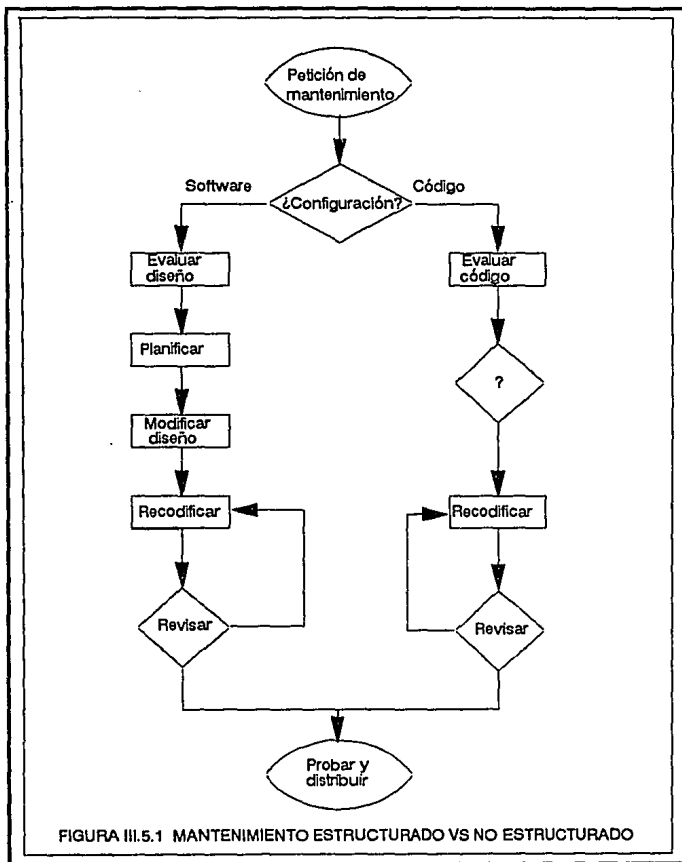
En la figura III.5.1 se muestra el flujo de sucesos que se pueden dar como resultado de una petición de mantenimiento. Si sólo se dispone del código fuente como elemento de configuración, la actividad de mantenimiento comienza con una dolorosa evaluación del código. Es difícil asegurar cuales son las ramificaciones de los cambios realizados finalmente sobre el código. Es importante llevar a cabo pruebas de regresión, ya que no existe ningún registro de pruebas. Lo que hacemos es un mantenimiento no estructurado y pagamos el precio asociado a todo el software que no haya sido desarrollado mediante una metodología bien definida.

Si existe una completa configuración del software, la tarea de mantenimiento comienza con una evaluación de la documentación del diseño. Se determinan las importantes características estructurales, de rendimiento y de interfases del software, se estudia el impacto de las correcciones o modificaciones requeridas y se traza un plan de actuación. Se modifica el diseño y se revisa. Se desarrolla nuevo código fuente, se realizan las pruebas pertinentes y se vuelve a lanzar el software.

Esta secuencia de sucesos constituye el mantenimiento estructurado y aparece como resultado de una aplicación previa de la metodología del software.

### III.5.3 COSTOS DEL MANTENIMIENTO.

El costo del mantenimiento del software ha crecido rápidamente durante los últimos veinte años. Esto en dinero es lo que obviamente más nos interesa. Sin embargo, otros costos menos tangibles pueden llegar a ser la causa de muchas preocupaciones.



Un costo intangible del mantenimiento se encuentra en una oportunidad de desarrollo que se ha de posponer o que se pierde, debido a que los recursos disponibles deben estar dedicados a las tareas de mantenimiento. Otros costos intangibles son:

- \* Insatisfacción del cliente cuando una petición de mantenimiento injustificada no puede atenderse en un tiempo razonable.
- \* Disminución de la calidad global del sistema debido a los errores latentes.
- \* Transtornos en otros esfuerzos de desarrollo al tener que poner a trabajar a un grupo de personas en mantenimiento.

El costo final de mantenimiento es una drástica reducción de la productividad que se produce cuando se inicia éste en viejos programas. El esfuerzo empleado en el mantenimiento puede dividirse en actividades productivas (análisis y validación, modificación del diseño, codificación) y menos productivas (tratar de comprender el código, interpretar las estructuras de datos, las características de la interfaz, los límites de rendimiento).

### III.5.4 PROBLEMAS.

La máquina de los problemas asociados con el mantenimiento se debe a las deficiencias de la definición del diseño y del software. La falta de control y la disciplina en las actividades de desarrollo del proceso de Ingeniería del Software, casi siempre se traduce en problemas para el mantenimiento del software.

Entre los muchos problemas clásicos asociados con el mantenimiento se encuentran los siguientes:

- \* A menudo es difícil o imposible seguir la evolución del software a través de varias versiones. Los cambios no están adecuadamente documentados.
- \* Ese personaje "ajeno", a menudo, no se encuentra cerca para que pueda explicar lo que hizo. La movilidad entre los profesionales del software es actualmente muy grande.
- \* No existe una documentación apropiada o está mal preparada.
- \* La mayoría del software no ha sido diseñado previendo el cambio.

Todos los problemas que se acaban de describir se deben en parte, al gran número de programas actualmente existentes que han sido desarrollados sin tener en cuenta la Ingeniería del Software.

### III.5.5 FACILIDAD DE MANTENIMIENTO.

La facilidad de mantenimiento se puede definir cualitativamente como la facilidad de comprender, corregir, adaptar y/o mejorar el software. La facilidad de mantenimiento que se consiga para un sistema se ve afectada por muchos factores. Una falta de cuidado en el diseño, en la codificación o en la prueba tiene un impacto obviamente negativo sobre nuestra capacidad de mantener fácilmente el software.

Además de los factores que se pueden asociar con la metodología de desarrollo, se han definido varios factores relacionados con el entorno de desarrollo:

- \* Disponibilidad de un equipo de trabajo de software calificado.
- \* Estructura del sistema comprensible.
- \* Facilidad del manejo del sistema.
- \* Uso de lenguajes de programación estandarizados.
- \* Uso de sistemas operativos estandarizados.
- \* Estructura de documentación estandarizada.
- \* Disponibilidad de una computadora apropiada para llevar a cabo el mantenimiento.

Probablemente el factor más importante que afecta a la facilidad de mantenimiento es la implantación condicionada al mantenimiento mismo. Si se ve el software como un elemento del sistema que inevitablemente estará sujeto a cambios, serán sustancialmente mayores las posibilidades de producir un software fácilmente mantenible.

En cada nivel del proceso de revisión de la Ingeniería del Software ha de ser considerada la facilidad de mantenimiento. Durante la revisión de los requisitos hay que anotar las áreas de futuras mejoras y las posibles revisiones; hay que discutir la portabilidad del software y considerar las interfases del sistema que puedan tener impacto sobre el mantenimiento. Durante las revisiones del diseño debe evaluarse el diseño de datos, el arquitectónico y el procedimental, para que sea fácil de modificar, modular y funcionalmente independiente. En las revisiones de código se debe cuidar el estilo y la documentación

interna, dos factores que tienen influencia sobre la facilidad de mantenimiento. Finalmente, cada caso de prueba debe proporcionar anotaciones sobre las partes del programa que puedan necesitar un mantenimiento preventivo antes de que el software sea formalmente lanzado.

### III.5.6 LA FUNCION DEL MANTENIMIENTO.

Como ya hemos indicado anteriormente, existen casi tantas estructuras organizativas como organizaciones de desarrollo de software. Sin embargo, en el caso del mantenimiento, raramente existen organizaciones formales, de modo que el mantenimiento se lleva a cabo "como se pueda".

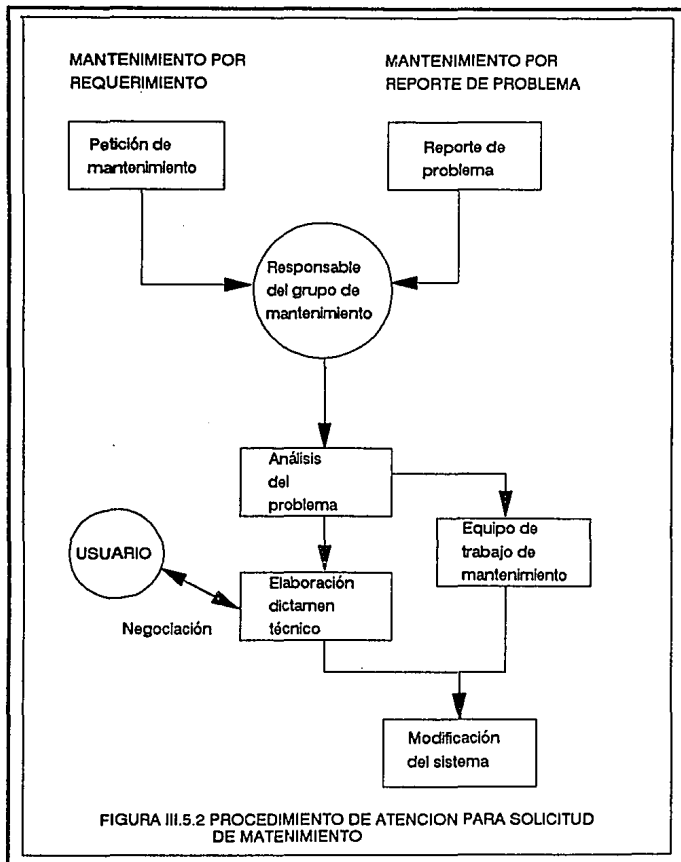
Aunque no hay necesidad de establecer una organización de mantenimiento formal, en una institución bancaria se tiene grupos bien definidos para la realización de actividades de mantenimiento.

El procedimiento a seguir para atender una solicitud de mantenimiento, se describe en la figura III.5.2. Esta solicitud puede darse principalmente por dos razones:

- 1) Petición de modificaciones al sistema (requerimiento).
- 2) Reporte de problema del sistema.

Cuando la solicitud de mantenimiento se refiere a cambios que se desean en el sistema en cuanto a función o mejoras de ésta, se realiza a través de un documento denominado "Requerimiento al sistema". Este es elaborado generalmente por el usuario y entregado al responsable del sistema, quien realiza un análisis de las actividades a realizar y su impacto en el sistema actual. A partir de este análisis, el responsable del sistema elabora un dictamen técnico donde se describe si el cambio es factible y porque, las actividades sugeridas para la atención del mismo, y su tiempo de atención. Esto se hace con el objeto de hacer participar al usuario y esté conciente de lo que está solicitando y el trabajo y tiempo que en él se invertirá. Si éste está de acuerdo, se dará atención al requerimiento asignándole la prioridad negociada.

Cuando el mantenimiento tiene que ver con el denominado "reporte de problema", es debido a que se ha detectado una falla en el sistema y debe ser corregida inmediatamente, pues afecta





directamente la producción. Para la atención del reporte de problema también se realiza un análisis para verificar que efectivamente existe el problema, determinar su causa y corregirla.

## ***CAPITULO IV***

***SISTEMA DE CREDITO DE FOMENTO  
PARA LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA.***

## SISTEMA DE CREDITO DE FOMENTO PARA LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA

### IV.1 INTRODUCCION

El sistema de crédito de fomento para la micro y pequeña empresa, es creado para satisfacer las demandas crediticias de los pequeños empresarios, al mismo tiempo que contribuye al crecimiento de los instrumentos de financiamiento de la Institución.

Este instrumento de financiamiento cuenta con recursos de la Banca de Desarrollo Gubernamental (Nacional Financiera), es decir, Bancomer realiza el papel de intermediario y lleva el control del crédito sin aportar fondos propios.

El crédito es disponible a través de una aceptación por la banca de Desarrollo, que acredita a las personas físicas y morales para obtener recursos con tasas y plazos preferenciales.

Las micro y pequeñas empresas cuentan con las facilidades necesarias para obtener oportunamente capital de trabajo en forma revolvente. La solicitud de este crédito se realiza en cualquier sucursal Bancomer, para de esa manera iniciar los trámites del mismo.

La descripción que se hará del sistema, tratará de ser lo más general y clara posible, ya que es un sistema que se desarrolla en corto tiempo debido a la demanda y se encuentra actualmente en producción, por lo que mucha de la información del mismo, deberá permanecer de manera confidencial.

**SISTEMA DE CREDITO DE FOMENTO PARA LA  
PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA**

**IV.2 OBJETIVO.**

**DEL PRODUCTO.**

Lograr el liderazgo en el mercado para el apoyo a las micro y pequeñas empresas a través de la Banca de Desarrollo (Nacional Financiera).

Apoyar el crecimiento y fortalecimiento de las micro y pequeñas empresas con créditos preferenciales, para satisfacer las necesidades de la operación normal de la empresa.

**DEL SISTEMA.**

Controlar las operaciones del cliente, así como proporcionar la información necesaria para los usuarios del sistema y para los funcionarios de sucursales, con el propósito de apoyo a la toma de decisiones y registros contable y financieros de la Institución.

**SISTEMA DE CREDITO DE FOMENTO PARA LA  
PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA**

**IV.3 CARACTERISTICAS.**

**IV.3.1 CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO.**

**NOBRE.**

**CREDITO DE FOMENTO BANCOMER.**  
**Sistema de Líneas de Crédito Cartera (BLI).**

**SUJETOS DE CREDITO.**

**Personas físicas y morales, catalogadas como micro y pequeñas empresas, de los sectores industriales, comerciales y de servicios, ubicados exclusivamente en D.F. y área metropolitana.**

**DESTINO DEL CREDITO.**

**Adquisición de materias primas, materiales, insumos, productos y bienes, y el pago de los gastos necesarios para cubrir las necesidades de la operación normal de la empresa, excluyéndose los gastos de viaje, los de representación y de tipo personal.**

**MONTO DEL CREDITO.**

**Mínimo de 20,000.00 nuevos pesos, y el máximo correspondiente al 20% de las ventas netas del ejercicio anterior sin rebasar el 20% de 1,115 veces el salario mínimo (D.F) anualizado. La fuente del recursos será del 100% de NAFIN.**

**OTRAS.**

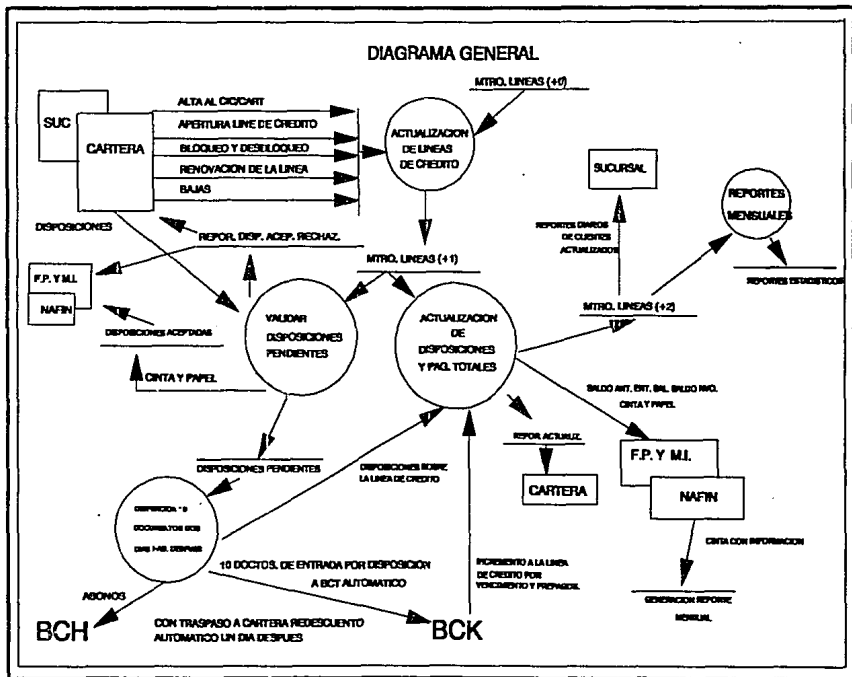
- \* Crédito a clientes con línea autorizada, al amparo de contrato de crédito, únicamente en área metropolitana.**
- \* Intereses pagaderos mensualmente sobre saldo insolutos, a fin de mes.**
- \* Una o varias disposiciones hasta agotar el saldo de la línea.**
- \* Tasa de interés al cliente equivalente al CPP + 6 puntos.**

- \* Margen de intermediación, 6 puntos.
- \* Plazo de amortización : 11 meses.
- \* En 10 amortizaciones mensuales iguales, con una vigencia de línea de 1 año.
- \* Medios de acceso: Sucursales, a través del funcionario con manejo de cuenta.

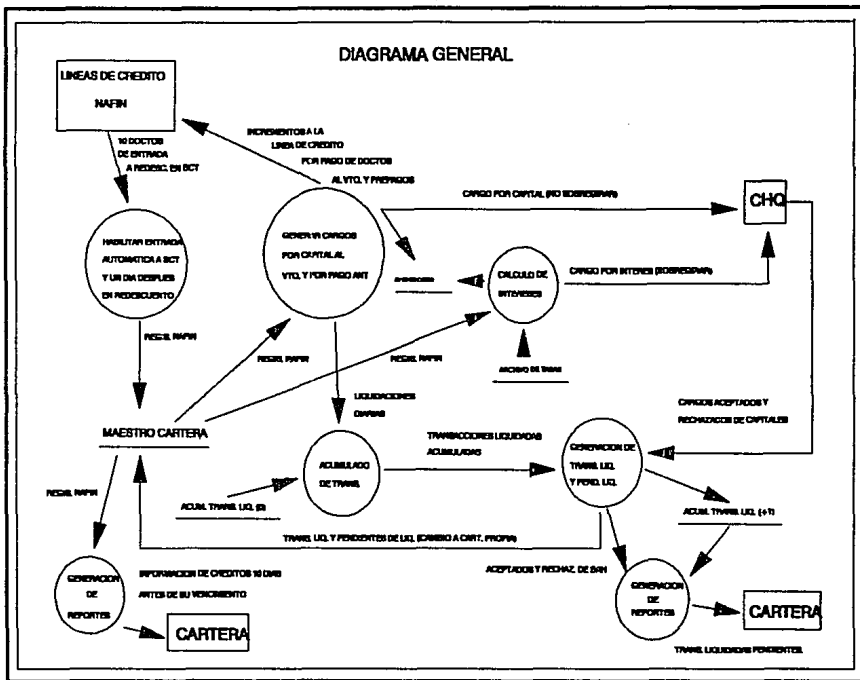
#### IV.3.2 CARACTERISTICAS DE LA OPERACION.

- \* Establecimiento y control de la línea a cargo del funcionario de sucursal.
- \* Instrumento de crédito controlado en cuenta de cheques por lo que ésta es necesaria.
- \* Abono de los recursos en la cuenta de cheques del acreditado en sucursal los días hábiles después de la solicitud de la disposición.
- \* No se emitirá estado de cuenta especial, los cargos y abonos correspondientes a las operaciones aparecerán en su estado de cuenta de cheques (estipulado en el contrato).
- \* La primera amortización será el día último del siguiente mes a la fecha de disposición de recursos, los siguientes vencimientos serán todos cada fin de mes.
- \* El cobro de intereses y de capital se realizará mediante cargo a cuenta de cheques, el último día de cada mes.
- \* La dispersión de los documentos a vencer se hará 2 días después de aceptada la disposición, ya que es cuando realmente el cliente recibe el capital.
- \* Informe de saldos en estos créditos a sucursal, a través del reporte diario del sistema de riesgos, identificándolos por separado y añadiendo el saldo al cierre del mes anterior.
- \* Generación de un reporte mensual sobre aquellas líneas de crédito próximas a vencer con anticipación de 90, 60 y 30 días, con el objeto de que el funcionario pueda llevar a cabo trámites oportunos de estudio de renovación de línea.

### DIAGRAMA GENERAL



# DIAGRAMA GENERAL





#### IV.3.3 CARACTERISTICAS DEL PROCESO.

##### IV.3.3.1 ALTA Y MANTENIMIENTO DE LA LINEA.

###### EL CLIENTE:

- \* SOLICITA SU CREDITO EN SUCURSAL.

###### LA SUCURSAL:

- \* ESTUDIA LA LINEA DE CREDITO
- \* LLENA FORMATOS DE ALTA (DE ACUERDO AL PROCEDIMIENTO DE LA SUCURSAL)
- \* EL FUNCIONARIO ENVIA LA COPIA DE LOS FORMATOS A CARTERA
  - FORMATO DE ALTA AL CIC/CAR
  - FORMATO DE ALTA A LA LINEA
  - FORMATO MULTIPLE: BLOQUEO, DESBLOQUEO, CAMBIOS, BAJAS
  - FORMATO DE DISPOSICIONES

###### CARTERA:

- \* RECIBE Y CONTROLA LOS DOCUMENTOS, ASI COMO LOS DATOS DE ENTRADA AL SISTEMA DE CARTERA.

###### SISTEMA DE CARTERA:

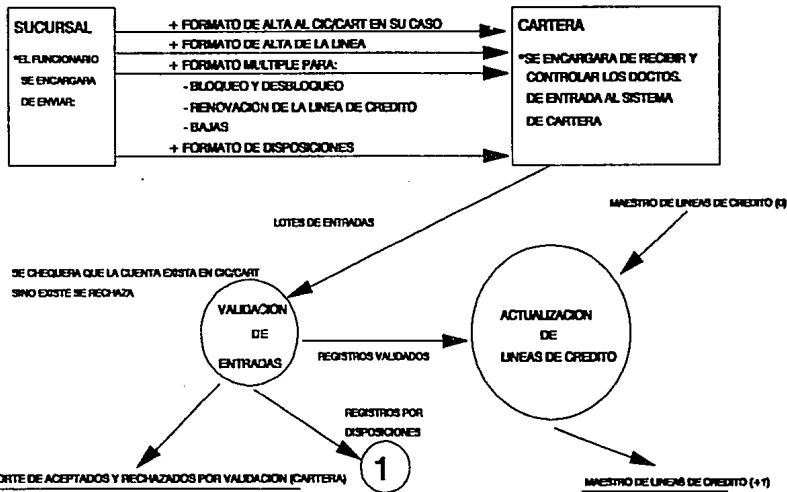
- \* VALIDA LOTES
  - CUENTA EXISTENTE EN EL CIC/CAR
  - EMITE REPORTES DE ACEPTADOS Y RECHAZADOS
  - INCORPORA REGISTROS DE ALTA AL MAESTRO DE LINEAS DE CREDITO
  - EXCLUYE REGISTROS DE DISPOSICIONES

##### IV.3.3.2 DISPOSICIONES.

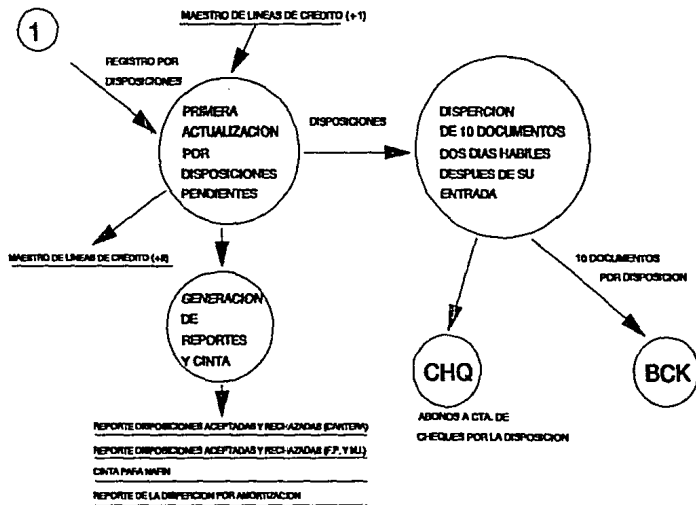
###### SISTEMAS:

- \* ENTRADA DE REGISTROS POR DISPOSICIONES (ANTERIORMENTE VALIDADOS)
- \* ACTUALIZA ARCHIVO MAESTRO DE LINEAS
- \* EMITE REPORTES DE DISPOSICIONES ACEPTADAS Y RECHAZADAS
- \* GENERA INFORMACION PARA NAFIN
- \* TRASPASO A CARTERA DE REDESCUENTO DE 10 DOCUMENTOS DESPUES DE DOS DIAS HABILES DE SU ENTRADA
- \* ABONO A LA CUENTA DE CHEQUES DEL ACREDITADO LA DISPOSICION SOLICITADA

## ALTA Y MANTENIMIENTO DE LA LINEA



# DISPOSICIONES



#### IV.3.3.3 REGISTRO CONTABLE DE CARTERA

##### SISTEMAS:

- \* ENTRADA DE TRANSACCIONES LIQUIDADAS Y PENDIENTES DE LIQUIDAR
- \* ENTRADA DE LOS 10 DOCUMENTOS POR LA DISPOSICION
- \* VALIDACION DE LOS 10 DOCUMENTOS
- \* REGISTRO CONTABLE DE LOS DOCUMENTOS
- \* REGISTRO DE LOS DOCUMENTOS EN CARTERA REDESCUENTO
- \* GENERACION DE REPORTE DE DOCUMENTOS PROXIMOS A VENCER
- \* GENERACION DE REPORTE DE CONSULTAS
- \* EMISION DE AMORTIZACIONES VENCIDAS

#### IV.3.3.4 CALCULOS MENSUALES

##### SISTEMAS:

- \* ENTRADA DE AMORTIZACIONES VENCIDAS
- \* ACCESO AL ARCHIVO DE TASAS PARA CALCULOS DE INTERESES
- \* GENERACION DE AVISOS DE CARGO
- \* SOLICITUD A CHEQUES:
  - CARGOS DE CAPITAL (SIN SOBREGIRAR CUENTA)
  - CARGOS DE INTERESES (SOBREGIRANDO CUENTA)
  - REPORTE DE CARGOS ACEPTADOS Y RECHAZADOS
- \* GENERACION DE TRANSACCIONES LIQUIDADAS Y PENDIENTES DE LIQUIDAR
- \* ACUMULA TRANSACCIONES LIQUIDADAS
- \* REPORTE DE TRANSACCIONES LIQUIDADAS Y PENDIENTES DE LIQUIDAR
- \* TRASPASO A CARTERA VENCIDA DOCUMENTOS NO LIQUIDADOS

#### IV.3.4 DESCRIPCION DEL SISTEMA.

El sistema de líneas de crédito de cartera (BLI), es un proceso de periodicidad de ejecución cero, es decir, diario, y tiene como objeto validar y procesar las transacciones diarias de líneas de crédito solicitadas en sucursal.

Este sistema es relativamente pequeño, consta de un solo procedimiento en lenguaje JCL (Job Control Language), que incluye la ejecución de once utilerías del mismo, y seis programas en cobol. La existencia de las utilerías son con el objeto de realizar funciones como: ordenamientos externos, impresión de reportes y respaldos de los mismos, así como de archivos

## REGISTRO CONTABLE EN CARTERA

LINEAS DE CREDITO  
NAFIN

TRANSACCIONES LIQUIDADAS Y PENDIENTES DE LIQUIDAR

2

SE DOCUMENTAN DE SUVINDA  
POR DEPOSITO  
POR RETORNO

ARCHIVO MAESTRO DE CARTERA (S)

VALIDACION  
EN  
CARTERA

CARTERA  
REDESCUENTO

ARCHIVO MAESTRO DE CARTERA (+1)

DOCUMENTOS  
VALIDOS

TRANSACCIONES  
NAFIN

AMORTIZACIONES  
VENIDAS

1

REGISTRO  
CONTABLE  
EN BCT

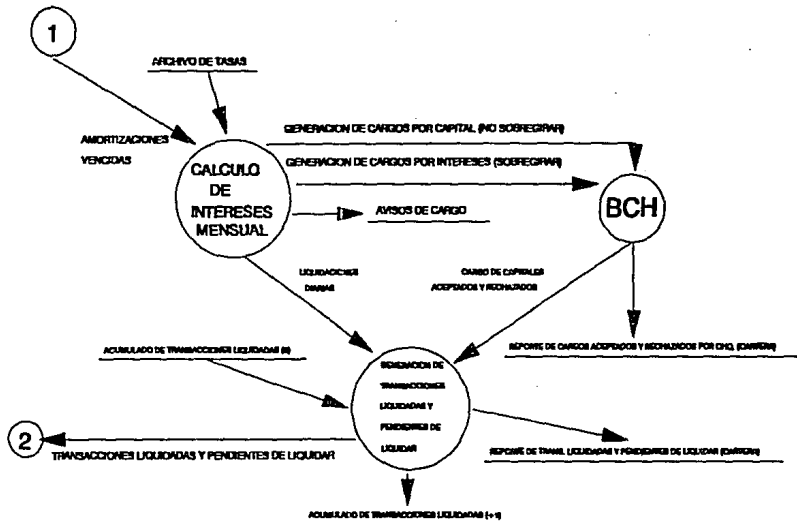
REPORTE DE SALIDAS DE REDESCUENTO (CARTERA)

REPORTE DE ENTRADAS A REDESCUENTO (CARTERA)

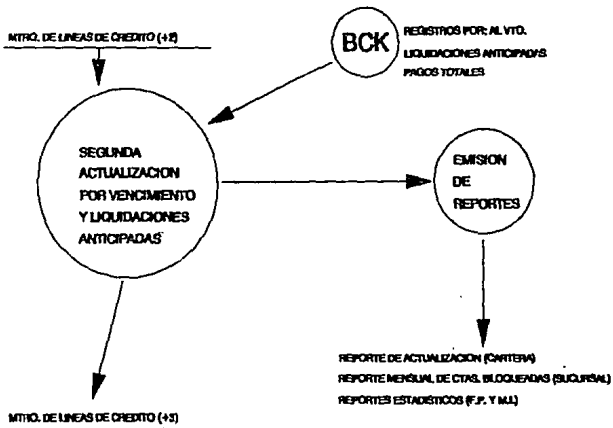
REPORTE DE DOCTOS. 10 DIAS ANTES DE SU VTO. (SUCURSAL)

REPORTE DE CONSULTAS (CARTERA)

# CALCULOS MENSUALES



## ACTUALIZACION DE LA LINEA DE CREDITO POR LIQUIDACIONES



principales del sistema, generación de interfases y finalmente, borrado de archivos temporales del sistema, para la optimización de recursos HOST.

Su función principal está formada por un proceso de validación de transacciones, tres actualizaciones a los archivos principales del sistema, generación de reportes de cifras de control y estados de cuenta del cliente.

Una descripción general y breve por programa, se presenta a continuación:

#### PROGRAMA BLIPV010.

Realiza la validación de de transacciones del día, recibe como entrada la captura de las solicitudes, validando las todo tipo de transacciones de entrada que tiene el sistema, en cuanto a valores de campos, de acuerdo a las políticas establecidas del sistema. Genera un archivo de transacciones validadas(0), reporte de rechazos y aceptaciones.

#### PROGRAMA BLIPA010.

Realiza la primera de tres actualizaciones del archivo maestro de líneas de crédito(0). Este programa atiende todo tipo de transacciones de entrada, excepto la transacción de disposición. Tiene como entrada el archivo de transacciones validadas(0) ordenadas previamente y el archivo maestro de líneas de crédito(0). Se obtiene el archivo maestro actualizado(1), la transacciones validadas(1) por la primera actualización y reportes de aceptaciones y rechazos.

#### PROGRAMA BLIPA020.

Efectúa la segunda actualización del archivo maestro, básicamente atiende las transacciones de disposición. Recibe los archivos maestro de líneas actualizado(1), maestro de disposiciones(0), y transacciones validadas(1) de donde se tomarán únicamente las transacciones de disposición. Este programa es el más grande del sistema, ya que es el que controla saldos en las líneas y el envío de algunas interfases, usa archivos temporales internos y genera las siguientes salidas:

- Archivo maestro de líneas actualizado(2)
- Archivo de transacciones validadas(2)



- Archivo maestro de disposiciones actualizado(1)
- Archivo de interfase para disposiciones (BCK)
- Archivo de interfase redescuento (BCK)
- Archivo de interfase intereses (BCK)
- Archivo de interfase secuencia contrato (BCK)
- Archivo de abonos y/o cargos a cheques (temporal)
- Archivo de interfase para Nacional Financiera
- Reporte de disposiciones aceptadas
- Reporte de disposiciones rechazadas

**PROGRAMA BLIPA030.**

Este programa efectúa la tercera actualización del archivo maestro de líneas de crédito(2) en atención a los cargos, abonos o liquidaciones efectuadas por el cliente o por el mismo sistema al vencimiento de los documentos. Las entradas al programa son, el archivo maestro de líneas(2), transacciones validadas(2) y el archivo de interfase de BCK (Sistema de cartera metropolitana), que contiene los pagos o liquidación de amortizaciones en sucursal o cargos automáticos por el sistema de cheques. Usa dos archivos temporales para ordenamientos internos, y genera la última versión del archivo maestro de líneas(3), el reporte de cifras de control del sistema y reporte de documentos rechazados provenientes de la interfase de BCK.

**PROGRAMA BLIPI010.**

Este programa únicamente consulta el archivo maestro de líneas para generar el reporte de estados de cuenta detallado por cliente, con corte por funcionario, sucursal y división.

**PROGRAMA BLIPG010.**

Este programa genera las transacciones de cargo y abono para cheques, interfazando con el sistema BCK. Tiene como entrada el archivo de abonos a cheques generado en el programa BLIPA020.

**SISTEMA DE CREDITO DE FOMENTO PARA LA  
PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA**

**IV.4 POLITICAS GENERALES Y DEL PROCESO.**

**IV.4.1 POLITICAS GENERALES.**

El funcionario promoverá entre sus clientes y prospectos, el financiamiento con crédito de fomento Bancomer y brindará la asesoría correspondiente; así mismo asegurará que la documentación referente a la expedición, negociación y liquidación de los créditos autorizados que le presenten, se apeguen a las políticas y procedimientos establecidos.

El funcionario informará y solicitará a la división de fomento de la pequeña y mediana industria, datos de los registros, disposiciones y metodología en el proceso de otorgamiento crediticio con la banca de desarrollo (Nacional Financiera).

El funcionario será el responsable de vigilar la línea de crédito y su disponibilidad. La revolvencia de las líneas de crédito tendrán lugar a partir del inicio del mes siguiente al de las liquidaciones correspondientes.

Estos financiamientos sólo se otorgarán solicitando un línea de crédito al amparo de la cual se harán las disposiciones requeridas.

La forma de acceso del cliente a los recursos solicitados es por medio de su chequera normal o en su caso su chequera especial, la cual se manejará bajo las políticas y procedimientos establecidos para las cuentas de cheques.

Toda aclaración sobre su estado de cuenta de la línea de crédito, deberá efectuarlo a través del ejecutivo de línea que lo atiende.

#### IV.4.2 POLITICAS DEL PROCESO.

##### IV.4.2.1 DISPOSICIONES.

Las disposiciones serán abonadas automáticamente dos días hábiles después de su recepción en cartera.

La dispersión de la disposición se efectuará en diez documentos, dos días hábiles después de su entrada al sistema a través de series/1 (captura).

Las solicitudes de disposición serán presentadas en todas las sucursales del área metropolitana ante el ejecutivo de la línea que atiende al cliente, una vez que la línea de crédito ha sido autorizada.

##### IV.4.2.2 LIQUIDACIONES.

El importe de las amortizaciones será cargado en la cuenta de cheques el día del vencimiento durante el proceso del sistema de cheques. En caso de falta de fondos, la amortización quedará en cartera pendiente de liquidación y no efectuará sobregiro a la cuenta de cheques.

Las amortizaciones vencidas no liquidadas serán cobradas por la sucursal utilizando contrarecibos. Se podrán recibir pagos anticipados, exclusivamente por el importe correspondiente al capital total de una o varias amortizaciones, estos pagos se documentarán mediante contrarecibos. Las amortizaciones liquidadas anticipadamente serán descontadas en orden inverso a los vencimientos.

Si el día de cobro de capital coincide con un día inhábil, estos se cobrarán el siguiente día hábil posterior. El cliente tendrá disponible en la línea de crédito el importe de los pagos anticipados que realice, hasta que se haga el cargo en su cuenta de cheques.

#### IV.4.2.3 VIGILANCIA Y COBRO DE INTERESES.

Los intereses se cobrarán a fin de mes vencido, con cargo a la cuenta de cheques y sobregirando en caso de falta de fondos en la cuenta.

Los riesgos representados por estos préstamos serán vigilados por el funcionario de la sucursal, a través del reporte de riesgos ya establecido.

Si el día de cobro de intereses coincide con un hábil, estos serán cobrados un día hábil anterior. El cálculo de estos intereses inicia desde el día de registro de la operación en el sistema, el cual coincidirá con la fecha de abono de los recursos en la cuenta del cliente.

#### IV.4.2.4 MANTENIMIENTO DE LA LINEA DE CREDITO.

La renovación de la línea de crédito por un año más, se efectuará a petición del funcionario de la línea, en el formato múltiple para el cambio de fecha de vencimiento de la línea.

En caso de no liquidarse por falta de fondos alguna amortización en su oportunidad, se deberá bloquear automáticamente la línea del crédito, con el objeto de no permitir nuevas disposiciones.

Si el cliente liquida adeudos pendientes, dentro de los siguientes treinta días a la fecha del evento, la línea de crédito se reactivará automáticamente. En caso de no cumplirse este punto, el bloqueo de la línea de crédito permanecerá, en tanto no se reciban instrucciones por parte del funcionario, para desbloqueo o baja según proceda en cada caso.

Procederán trámites de baja siempre y cuando, existiendo bloqueo o no, ya no se reporten adeudos pendientes por liquidar por parte del cliente.

En caso de que una línea de crédito haya sido dada de baja y el funcionario solicitara rehabilitación de dicha línea, independientemente del tiempo que hubiera transcurrido, el trámite se hará como nueva alta de la línea de crédito, conservando el

número de cuenta de la línea anterior. En caso de no haber negociación para la renovación de la línea de crédito de ser necesaria la baja, es responsabilidad del funcionario tramitar oportunamente la baja correspondiente.

## **CAPITULO V**

***VIASOFT EXISTING SYSTEMS WORKBENCH (ESW),  
UNA HERRAMIENTA PARA LA CALIDAD DE SISTEMAS.***

**VIASOFT EXISTING SYSTEMS WORKBENCH (E.S.W.)**  
**UNA HERRAMIENTA PARA LA CALIDAD DE SISTEMAS**

**V.1 INSIGHT, ANALISIS.**

**DEFINICION.**

VIA/INSIGHT, es un sustituto electrónico de los listados y las estadísticas que produce un compilador. En otras palabras, VIA/INSIGHT, puede describirse como sigue:

Los métodos tradicionales para el análisis de programas en COBOL, tienen su base en la generación de listados del compilador, que incluyen tiempo de ejecución de rutinas, número de copy's, referencias cruzadas de datos, definición y uso de campos y archivos de trabajo, etc., cada uno de los cuales puede ser obtenido unicamente con la compilación del código fuente.

Para poder identificar alguna información, referenciar ejecuciones de rutinas o definición de datos, se debe, indudablemente viajar al editor y hacer uso de los comandos de búsqueda de éste (FIND) en ISPF/TSO, o bien, auxiliarse de lápiz y papel, clips en el listado, objetos entre el mismo o algunas otras técnicas creativas, para no perder la referencia anterior. Cuando nuestros programas son muy grandes, esta actividad se vuelve realmente tediosa y complicada.

Sin embargo, utilizando las ventajas de VIA/INSIGHT, el trabajo de análisis puede realizarse de una manera más rápida y eficiente, porque VIA/INSIGHT nos permite entender, mantener y mejorar considerablemente el código fuente sin necesidad de compilar el programa, y algo muy importante, incrementa la confidencialidad de los resultados.

**FUNCIONES.**

VIA/INSIGHT provee un grupo de funciones de fácil manejo que nos permite conocer y obtener lo siguiente:

- \* Determinar la estructura de un programa en COBOL.

- \* Identificar los datos usados y sus referencias.
- \* Examinar el uso de campos de datos dentro de la lógica del programa.
- \* Seguir el flujo de la lógica del programa observando uno o más datos y sus diferentes valores.
- \* Salvar, reutilizar e imprimir información que puede ser útil en un análisis posterior.

Adicionalmente, VIA/INSIGHT nos permite estar equipados con las herramientas que nos ayudan a:

- \* Examinar el flujo de control del programa.
- \* Determinar dónde y cómo son usados los campos de datos.
- \* Identificar la lógica que nunca será ejecutada (Código o datos muertos).
- \* Observar pausadamente la secuencia de ejecución del programa.
- \* Determinar la transferencia de control entre rutinas, entradas y salidas.
- \* Procesar programas múltiples en la misma sesión activa.
- \* Examinar el flujo del programa determinando y observando lo sucedido en la misma ejecución.
- \* Identificar el código ejecutado en el rango de -PERFORM.
- \* Automatizar el mantenimiento de programas.

El AKR (Application Knowledge Repository) es un registro en un área de memoria para archivos con definición VSAM, cuya función es almacenar los programas que son analizados por VIA/INSIGHT. Existen utilerías que nos permiten la creación y mantenimiento de dichos AKR's de acuerdo a nuestras necesidades, tales como:

- 1) Crear y/o expandir un AKR.
- 2) Renombrar y/o borrar miembros.



y estas son aplicables tanto a procesos en línea como procesos batch.

La información acerca del programa analizado almacenado en el AKR, incluye:

- A) Los copy's realizados en el código fuente, incluyendo los books.
- B) Elementos que ayudan al entendimiento de un programa.
  - 1) Estructura global de un programa
  - 2) Definición de datos y relaciones cruzadas
  - 3) Flujo de control ejecutable
  - 4) Flujo de datos.

La figura V.1.1, describe la organización y acceso para los AKR's, dentro del E.S.W.

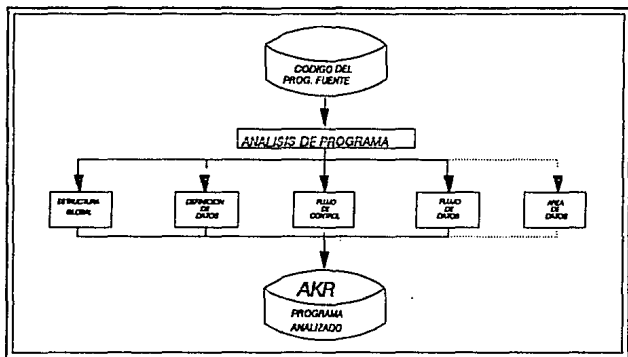


FIGURA V.1.1 ACCESO Y ALMACENAMIENTO DEL AKR.

#### ACCESO.

Las características de acceso para VIA/INSIGHT, están representadas por menús y pantallas de fácil manejo y acceso intuitivo para todos los productos.

Para los propósitos de CUA (Common User Access), el acceso por "pantalla" implica un despliegue de nuevas funciones a lo largo de la misma, mientras que "pull-downs" y "pop-ups" son despliegues que cubren sólo una parte de la pantalla.

En la parte más alta de cada pantalla de VIA/INSIGHT, existe una barra de comandos la cual indica la primera organización funcional de VIA/INSIGHT. En cada una de éstas áreas funcionales predefinidas, se encuentran y pueden seleccionarse otras funciones a través del uso de "pull-downs".

#### PULL-DOWNS.

Los pull-downs son desplegados por una selección de acción de la barra de comandos, y para ellos solo es necesario ubicarse en la función deseada y presionar "ENTER".

#### POP-UPS.

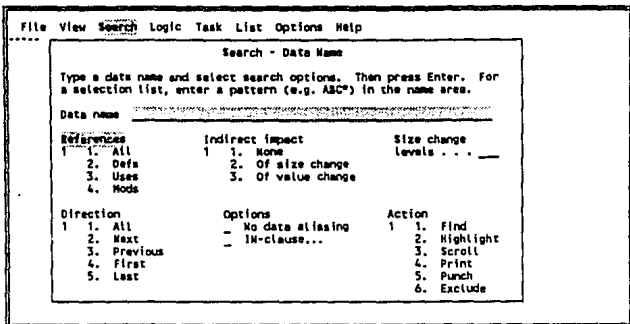
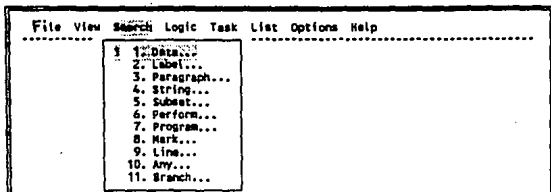
Cuando seleccionamos una opción por 'pull-downs' y ésta se encuentra seguida por "...", nos indica que información adicional puede ser accedida a través de un pop-up. Existen dos diferentes tipos de campos en pop-ups: los campos de tipo "entry" y los campos tipo "selection".

Los campos "entry" se caracterizan por solicitar información textual del usuario, como por ejemplo: nombre del dato, rango, niveles, etc.

Los campos "selection" se caracterizan por presentar valores múltiples para selección de ellos la característica deseada por el usuario.

La figura V.1.2 muestran algunas pantallas de VIA/INSIGHT. En ésta, "data name" en un campo tipo "entry", y "reference" describe un campo de tipo "selection".

Una vez efectuada la operación o el cambio deseado, usamos el comando END (comunmente habilitado en la tecla PF3 o PF15) para cancelar la pop-up o pull-down en la que estamos trabajando, sin llevar a cabo aún el requerimiento de análisis.



**AYUDA.**

VIA/INSIGHT comprende también una sección de ayuda que nos permite las siguientes actividades:

- 1) Conocer el formato tutorial para el uso de ISPF-standard
- 2) Accesar los diccionarios de datos de :
  - a) Pantallas y mensajes de la consulta activa.
  - b) Todos los comandos de VIA/INSIGHT.
  - c) Comandos y mensajes específicos de VIA/INSIGHT.
  - d) Errores (abend) del sistema más comunes.
  - e) Tablas de contenidos.
  - f) Indices.
  - f) Descripción de funciones de comandos de la barra.
  - h) Acerca de.....(funciones y actividades particulares).

## VIASOFT EXISTING SYSTEMS WORKBENCH (E.S.W.)

### UNA HERRAMIENTA PARA LA CALIDAD DE SISTEMAS

#### V.2 SMARTEDIT, MODIFICACIONES Y DESARROLLO, EDITOR.

##### DEFINICION.

SMARTEDIT es un editor especial para VIASOFT, unido al concepto E.S.W. Como se describe en la figura V.2.1, E.S.W. es la solución ideal para mantener con calidad el ciclo de vida de un sistema, pues los productos que componen a E.S.W. están completamente integrados y enfocados a un sólo objetivo...desarrollar con Calidad.

Las funciones de entendimiento o análisis, edición (desarrollo y modificaciones), prueba interactiva, documentación, evaluación y reingeniería son proporcionados por E.S.W. Sin embargo, lo más importante por el momento es mantener, optimizar y rediseñar la aplicaciones existentes, o reutilizar código para nuevos desarrollos, y E.S.W. proporciona poderosas herramientas para hacer este trabajo.

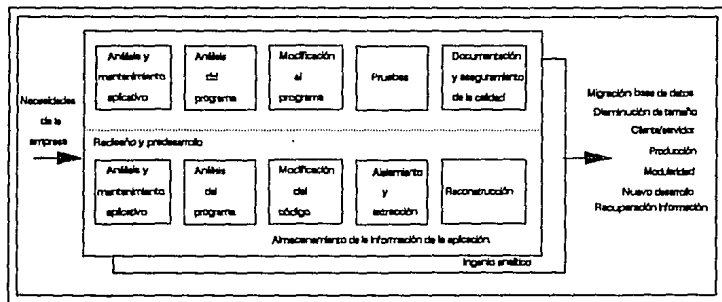


FIGURA V.2.1 CICLO DE VIDA DE LOS SISTEMAS.

Particularmente, SMARTEDIT es un editor sensible que opera bajo el ambiente de ISPF/TSO. Este proporciona al usuario un conjunto intuitivo, poderoso y con comandos por demás inteligentes que favorecen al incremento considerable de velocidad y precisión en la modificación de programas en COBOL.

#### **FUNCIÓNES.**

VIA/SMARTEDIT es un editor inteligente cuyas características funcionales no facilitan actividades como:

- \* Seguir el flujo del programa, a través del movimiento inteligente de pantallas.
- \* Observar simultáneamente los copybook's de nuestro programa y el programa que los llama.
- \* Mejorar la actividad de verificación de sintaxis del programa en COBOL sin necesidad de salirse de edición.
- \* Observar definiciones de datos específicas dentro del programa aún permaneciendo en "Procedure division".

VIA/SMARTEDIT también posee poderosas herramientas de búsqueda inteligente que ayudan a:

- \* Encontrar las referencias o relaciones de un campo.
- \* Localizar verbos del COBOL y subconjuntos del mismo.
- \* Determinar el impacto causado a la modificación del tamaño y uso lógico de un campo.

Algunas de estas actividades se observan a través de la creación de una ventana dentro de nuestra pantalla de edición, y en ella podemos observar como está definido un campo, en dónde estamos ubicados en nuestro programa, sin necesidad de movernos de la línea de edición.

El desarrolla a través del editor SMARTEDIT, nos facilitará posteriormente la función de análisis, con la cual obtenemos:

- \* Análisis estructural de un programa en COBOL.

- \* Determinar como los campos de datos son afectados durante la lógica del programa (Uso, modificación, definición de un campo).
- \* Descubrir el camino de ejecución en diferentes casos lógicos del programa en COBOL.

y cuyos resultados apoyan la depuración del programa desde la primera codificación del mismo y antes de ser instalado en producción.

#### FUNCIONES ESPECIALES.

VIA/SMARTEDIT cuenta con funciones particulares difícilmente encontradas en cualquier otro editor, como por ejemplo:

- \* Guardar fecha y hora de análisis de un programa fuente en COBOL, con el objeto de tener disponible posteriormente las métricas para la evaluación del mismo.
- \* Crear nuestro propio ambiente de edición de programas fuentes en COBOL de acuerdo a nuestras necesidades.
- \* Mejorar la productividad de los programadores en COBOL a través del uso del editor de ISPF/PDF.

#### ACCESO.

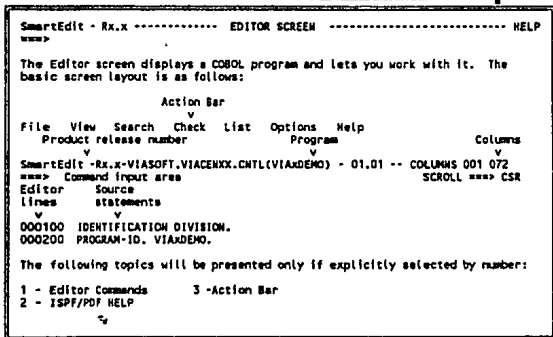
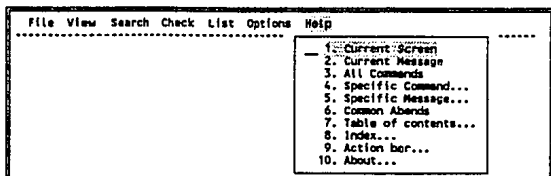
Las características de acceso para VIA/SMARTEDIT, son prácticamente las mismas que para INSIGHT, esto es, a través de menús y pantallas seleccionados con pull-downs o pop-up, o bien, con la barra de comandos.

Debido a que se puede tener una interacción con cada uno de estos comandos, también se puede acceder desde VIA/SMARTEDIT la sección de ayuda.

- \* Ayuda tutorial de comandos estándar de ISPF, con tabla de contenidos e índices.

\* En la sección de ayuda, podremos obtener información acerca del uso de:

- a) Pantalla actual y mensajes del mismo.
- b) Todos los comandos.
- c) Comandos y mensajes específicos.
- d) Errores del sistema más comunes.



## VIASOFT EXISTING SYSTEMS WORKBENCH (E.S.W.)

### UNA HERRAMIENTA PARA LA CALIDAD DE SISTEMAS

#### V.3 SMARTTEST, PRUEBAS.

##### DEFINICION.

VIA/SMARTTEST es una herramienta interactiva para el proceso de pruebas de programas y sistemas. Este permite entre otras cosas, acceder o crear una ventana que presenta al programa en COBOL y ensamblador al mismo tiempo, en el momento de análisis, prueba y seguimiento del programa.

El programa en ejecución (fuente) y la información de la prueba, son desplegados interactivamente a través de las pantallas de VIA/SAMERTTEST. Los resultados de las modificaciones efectuadas pueden observarse rápida y eficazmente en el momento mismo de la prueba y determinar su impacto en el resto de la lógica del programa.

Los errores de programación son fácilmente reconocidos y pueden ser corregidos en el momento en que la prueba se está llevando a cabo, y así, continuar probando el programa para detectar más errores si los hay, en una sola ejecución.

El SMARTTEST es ejecutado en el ambiente TSO/ISPF o compatible. Claridad, facilidades de acceso (CUA) y comandos específicos activos, crean un poderoso sistema interactivo que ayuda a automatizar el proceso de análisis, prueba y seguimiento de programas en COBOL y ensamblador.

Para sincronizar el programa fuente con el módulo ejecutable correspondiente durante el proceso de prueba, SMARTTEST utiliza un AKR que contiene la información acerca del programa.

Esta técnica permite al módulo de carga que sea ejecutado sin necesidad de enlaces adicionales, sobretodo en el ambiente batch. Y este módulo de carga puede ser ejecutado con o sin el uso de SMARTTEST.



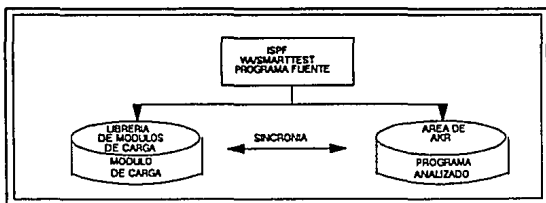


FIGURA V.3.1 Sincronía de SmartTest entre código fuente y módulo objeto.

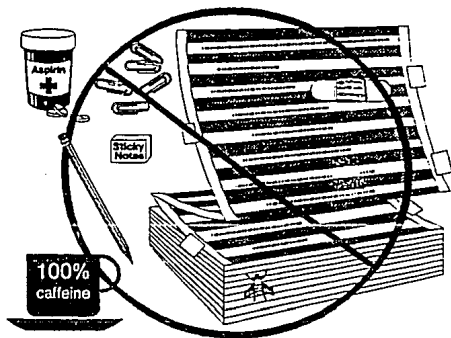
## FUNCIONES.

VIA/SMARTTEST nos permite realizar una prueba del programa muy diferente a como estamos acostumbrados. Con esta herramienta ir siguiendo y observando los resultados y el camino de la pruebas dentro del programa mismo, simultáneamente podemos observar el cambio de valor en algunas variables (a través de una ventana abierta en la vista del programa que smarttest presenta), durante la ejecución de la prueba.

Aquí podemos indicar a VIA/SMARTTEST qué tan rápido queremos la ejecución de la prueba, esto es, podemos habilitar el uso de 'breaks' en cada rutina, en cada instrucción o conjunto de instrucciones por ejemplo. En otras palabras, VIA/SMARTTEST nos permite:

- \* Probar y rastrear programas interactivamente en:
  - a) COBOL, COBOL II, COBOL/370.
  - b) Ensamblador.
  - c) INTERSOLV
  - d) Cualquier otro programa en un lenguaje cuyo código objeto pueda ser decodificado.
- \* Observar y controlar la ejecución del programa.
  - a) Flujo de control lógico y excepciones.
  - b) Redireccionar la lógica para probar manualmente errores específicos del programa.
  - c) Observar valores de campos de datos durante el flujo del programa.

- d) *Interceptar o interrumpir condiciones de errores del sistema con pruebas sencillas.*
  - e) *Observar y revisar la historia de ejecución del programa generada por SMARTTEST.*
- \* *Reducir la dependencia en las pruebas con bases de datos.*
  - \* *Mejorar la confidencialidad y seguridad de la información en las etapas de análisis y pruebas.*
  - \* *Analizar completamente con seguridad un programa.*



*FIGURA V.3.2. Herramientas obsoletas para Smarttest.*

**AMBIENTE DE PRUEBAS.**

VIA/SMARTTEST es ejecutado bajo un ambiente de MVS y TSO/ISPF, conocidas como interfases estándar del usuario. Una prueba interactiva del programa puede tomar áreas de éste ejecutándose en regiones de TSO, un área de BATCH MVS o MVS línea, con las ventajas de CICS o IMS.

A continuación se presentan algunos ambientes representativos que soporta SMARTTEST.

1) Areas de TSO

- \* MVS BATCH
- \* ISPF
- \* IMS/DB
- \* BTS
- \* DB2

2) Areas de batch

- \* MVS BATCH
- \* IMS/DB
- \* BTS
- \* DB2

3) Línea

- \* CICS
- \* IMS LINEA
- \* BMP
- \* IFP

Para crear nuestro ambiente de pruebas es necesario conocer perfectamente bien nuestros archivos y sus características para poder realizar correcta y rápidamente los enlaces necesarios, de acuerdo al tipo de proceso que se va a probar. En éste, debe especificarse también las bibliotecas de call's o copy's que existan en nuestro programa.

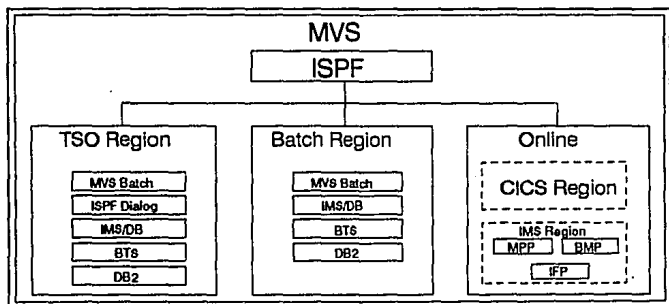


FIGURA V.3.3. Descripción del ambiente MVS.

ACCESO.

El acceso a SMARTTEST, es bajo el mismo procedimiento de entrada a INSIGHT y SMARTEDIT, sin embargo, antes de iniciar una sesión de TEST (prueba) se debe analizar previamente el programa a probar para almacenar en el AKR, toda la información del mismo, y que es requerida por la prueba.

La prueba no podrá llevarse a cabo si el programa no es analizado, compilado y ligado a través de INSIGHT, ya que como se mencionó anteriormente, todas estas herramientas se encuentran interrelacionadas entre sí, y de alguna manera comparten funcionalidad.

Algunas de las características de acceso para VIA/SMARTTEST son:

- \* Un contexto de ayuda claro y comprensivo.
- \* Ayuda con formato tutorial de estándares de ISPF.
- \* Información adicional de :
  - a) Pantallas y comandos.
  - b) Información general o específica.
  - c) Mensajes.
  - d) Errores que presenta el programa durante el proceso de SMARTTEST.
  - e) Errores del sistema.

Para desplegar la tabla de contenidos de ayuda, se presiona la tecla PF1, siempre y cuando estemos ubicados en el menú principal de VIA/SMARTTEST, de lo contrario, esta tecla puede tener asignada otra función.

La figura V.3.4, muestra la pantalla resultante de este ejemplo, y a partir de ésta puede obtenerse información de una gran variedad de funciones y características de VIA/SMARTTEST.

#### PANTALLA PRINCIPAL DE SMARTTEST.

La figura V.3.5 describe la pantalla principal del proceso de SMARTTEST, y en la cual podemos observar nuestro programa y cómo va ejecutándose éste de acuerdo a nuestras necesidades. Es aquí donde inclusive, podemos crear ventanas para observar el comportamiento de algunos campos de datos o bien el código objeto del programa hasta un punto determinado por nosotros.

Las letras en la pantalla describen lo siguiente:

- (A) Representa la interfase (CUA) selección y ejecución de comandos de la línea de comandos.
- (B) El nombre del menú donde nos encontramos.
- (C) Area de mensajes cortos. Esta es usada para desplegar información o mensajes de error muy cortos. En este caso indica el nombre del módulo y programa que estamos accedando.
- (D) Letra que indica el estado de la sesión. "A" se refiere a sesión activa y "Q" a prueba terminada.
- (E) Línea de comandos principales.
- (F) Valor que determina los avances de página de la pantalla, puede ser un número que indique las líneas a avanzar o retroceder, o "H" para avance de media página y "P" para página completa.
- (G) Area de mensajes largos.
- (H) Area para comandos de línea de texto.
- (I) Ventana fija de información de las características de ejecución del programa. Esta solo aparece cuando la sesión de prueba está activa.
- (J) Area de información sobre sentencias o instrucciones requeridas en el programa.

## VIA SOFT EXISTING SYSTEMS WORKBENCH (E.S.W.)

### UNA HERRAMIENTA PARA LA CALIDAD DE SISTEMAS

#### V.4 SMARTDOC, DOCUMENTACION.

##### DEFINICION.

VIA/SMARTDOC es un programa generador de reportes de análisis y documentación, que provee información que nos permite entender y conocer mejor un programa o sistema, con el fin de apoyar la labor de análisis y aseguramiento de la calidad. La información obtenida con esta herramienta, es básicamente a través de reportes indicadores de diferentes estados o situaciones presentadas por el programa.

VIA/SMARTDOC puede ser usado al inicio del mantenimiento o rediseño a efectuar y al final del mismo, esto con el objeto de visualizar las diferencias claramente entre este proceso y con ello, llevar a cabo las evaluaciones y métricas de optimización del sistema.

El resultado del nuevo código obtenido en el programa modificado, puede ser rápida y claramente documentado para determinar su impacto en el resto de la lógica del programa.

VIA/SMARTDOC está orientado básicamente a procesos batch, y puede ser integrado con un compilador o ligador en JCL o ejecutado de manera independiente, con el uso de las rutinas de 'Stand-alone' para producir los reportes requeridos.

Smartdoc, tiene habilitado un componente dentro de un AKR, con el objeto de generar de manera automática, algunos reportes descriptivos del programa, al realizarse un análisis, como el 'Program summary' por ejemplo, sin embargo, la mayoría de estos reportes tienen que ser seleccionados previamente en la pantalla de documentación dispuesta al análisis.

Existen 14 diferentes reportes y listados que pueden ser seleccionados, y cada uno de ellos, en su primera página, detalla cada uno de los conceptos que maneja dentro de él y lo que nos indica dentro del programa. Esto los hace muy accesibles en cuanto a manejo y entendimiento del mismo.

Algunos de los reportes son:

**PROGRAM SUMMARY.**

Contiene la información condensada del programa, incluyendo número de ocurrencias de código y datos muertos, rutinas, go to's, y los indicadores de calidad.

**ADVANCED SOURCE LISTING y CONDENSED SOURCE LISTING.**

Estos dos reportes, describen el código fuente como un compilador normal, e indican adicionalmente direcciones de memoria, datos o movimientos sin uso, recursividad, y algunas otras anomalías, marcándolo en la línea del programa donde se sucede.

**PERFORM RANGE HIERARCHY CHART y STRUCTURE CHART.**

Estos reportes se refieren totalmente a la estructura que el programa presenta, se basan en las apariciones de rutinas, pero su representación es distinta.

**METRICS REPORT.**

Este reporte nos genera la gráfica evolutiva de cada análisis efectuado a un programa. Esto con el fin de observar la variación en los indicadores de calidad, cada que se realiza un cambio sobre el programa.

**PROGRAM EXCEPTION REPORT.**

Este reporte nos indica que campos de datos presentan anomalías y dónde están ubicados dentro del programa, este nos permite visualizar y corregir más rápidamente los errores.

**FUNCIONES.**

La función principal de SMARTDOC, es proporcionar toda la información necesaria de un programa o sistema, y este no se limita a decirnos qué hace? sino también nos indica cómo lo hace. En otras palabras:

- \* Entender el programa y el flujo de ejecución del mismo.

- \* **Desplegar el flujo de control y datos en cada línea del programa fuente.**
- \* **Entender y conocer la estructura interna y lógica del programa.**
- \* **Generar las estadísticas de software, basándose en los índices industriales internacionales para evaluación de la complejidad y arquitectura de un programa.**
- \* **Identificar una gran variedad de condiciones particulares que podrían causar falla en el programa o que se ejecutan de forma distinta a la esperada, como:**
  - a) **Lógica recursiva.**
  - b) **Código no ejecutable.**
  - c) **Uso de campos de datos sin inicializar.**
  - d) **Movimientos de campos de datos sin utilidad.**
- \* **Conocer instantáneamente las características de calidad de nuestro programa.**
- \* **Observar la estructura del programa gráficamente.**
- \* **Identificar dónde y cómo cada uno de los campos de datos es definido, modificado y/o referenciado.**

#### **PROCESO DE ANALISIS DE SMARTDOC.**

VIA/SMARTDOC recolecta información acerca del programa en COBOL que se está analizando. El resultado de este análisis es usado para generar los reportes de la documentación.



El proceso de análisis puede entender perfectamente cualquier programa desarrollado en COBOL, que compile sin errores, de lo contrario el análisis no sirve de nada. Sin embargo, el programa puede ser compilado y ligado como parte de este proceso si se desea, es decir, hacer automática la generación de reportes con el análisis.

Es importante mencionar, que teniendo un solo proceso que : analice, compile, ligue y documente, no siempre obtendremos los reportes que solicitamos, ya que éstos dependerán de si la compilación fue correcta.

## VIASOFT EXISTING SYSTEMS WORKBENCH (E.S.W.)

### UNA HERRAMIENTA PARA LA CALIDAD DE SISTEMAS

#### V.5 IMPLANTACION DEL E.S.W. EN BANCOMER.

En el presente capítulo se encuentran los principios básicos que un programa codificado en COBOL debe respetar para obtener un buen nivel de calidad tanto en su código como en su ejecución.

##### 1. Eliminación del CODIGO MUERTO.

Entendiéndose por éste, aquellas instrucciones que nunca son ejecutadas debido a la propia lógica o flujo del programa, al eliminarlas reducimos el tiempo invertido en el mantenimiento pues estamos asegurando que lo que analizamos realmente es ejecutado y no se trata de "basura", al mismo tiempo disminuimos el riesgo de errores al hacer modificaciones.

SMARTDOC e INSIGHT, son las herramientas usadas para identificar el Código Muerto, una vez identificado puede eliminarse usando SMARTEDIT o la interfase entre INSIGHT y SMARTEDIT.

Queda exento de eliminarse solo aquél código correspondiente a funciones temporalmente fuera de uso y que hayan sido analizadas exhaustivamente.

##### 2. Eliminación de DATOS MUERTOS.

Todos los campos de Working-storage que no están siendo usados son considerados datos muertos, por lo tanto deben ser borrados. Si se trata de datos pertenecientes a 'copybooks', 'layouts' o áreas de 'linkage', antes de borrarlos se deberá investigar minuciosamente su uso en otros programas, así como sus dependencias.

Al igual que el Código Muerto, los Datos muertos pueden eliminarse usando SMARTEDIT e INSIGHT, y al hacerlo reduciremos: el tiempo requerido para entender el programa, tiempo de ejecución y requerimientos de espacio en "buffers" por tener solamente campos que sí se ocupan.

### 3. Eliminación de INSTRUCCIONES INACTIVAS.

La diferencia entre éstas y el Código Muerto es que se encuentran marcadas como comentario, al eliminarlas obtendremos los mismo beneficios que con el Código Muerto, inclusive puede hacerse con las mismas herramientas.

Estas instrucciones también pueden ser identificadas con la ayuda de INSIGHT y eliminarlas con SMARTEDIT. Sólo se conservarán aquellas correspondientes a funciones temporalmente fuera de uso.

### 4. Eliminación de GO TO's.

Con ésto reducimos la probabilidad de tener programas desestructurados y difíciles de entender. Pueden ser identificados usando INSIGHT, sin embargo, para eliminarlos, habrá que entender la función que soportan y buscar la forma de reemplazarlos, el único uso permitido de esta instrucción es para ir al final de un párrafo o de un programa, sin embargo, está establecido que programas nuevos no deben usarla.

### 5. Eliminación de los ALTERS.

Todos los ALTERS sin excepción, deberán ser eliminados, debido a que éstos crean lógicas muy complejas dependientes de los valores de ciertas variables del programa. Estos pueden ser localizados con INSIGHT y para eliminarlos deberá programarse cuidadosamente el código que los sustituirá y usando SMARTTEST, podremos asegurarnos que obtendremos los mismos resultados.

### 6. Estructura de UNA ENTRADA y UNA SALIDA, así como una sola función de negocio.

Los programas pequeños y modulares facilitan su mantenimiento y ejecución, por otro lado tanto en las compilaciones como al momento de ejecución los programas con múltiples 'ENTRIES' usan más recursos.

Usando SMARTDOC podemos conocer si esta condición se cumple o no y así tomar la decisión correspondiente.

7. El número de Líneas de Código, no deberá exceder de 15,000.

Nuevamente los programas pequeños y modulares con una sola función, facilitan su mantenimiento y ejecución, incrementando la productividad del programador, reduciendo las condiciones de prueba (una sola función) y el número de áreas usuarias participantes.

8. Medición de los INDICADORES DE CALIDAD.

A continuación se proporcionan los límites máximos de los Indicadores de Calidad que deberán cumplir las aplicaciones:

INDICADORES (METRICS)	SIGNIFICADO	LIMITES
'Software Science Volume'	Volumen de operadores y operandos.	99,999
'Cyclomatic Complexity'	No. de ramificaciones.	200
'Control Flow Variable'	Ramificaciones + variables	300
'Essential Complexity'	Ramificaciones - Módulos estructurados.	30
'Knots'	Número de intersecciones lógicas.	20

La calidad de los programas, será medida cuantitativamente haciendo uso de las herramientas del ESW:

- 1) El portafolio de análisis VIA/RECAP Y
- 2) El generador de documentación SMARTDOC.

Cabe aclarar que fueron definidos en base a las experiencias del mismo proveedor, por lo que estarán sujetos a modificación en el momento en que se juzgue necesario.

9. Eliminación de PERFORMS recursivos.

Son aquellos en los que un párrafo se ejecuta a sí mismo y generalmente son originados por el uso de un GO TO para rastrear un archivo o tabla, corriéndose el riesgo de formar un 'Loop'

interminable. Pueden ser localizados en el Reporte de 'Excepciones de programas' generado por SMARTDOC.

10. Eliminación de los OUT OF PERFORM RANGE JUMPS.

Estos son ocasionados por el rompimiento de flujo normal de una instrucción PERFORM via GO TO, por lo que nunca se regresa a la instrucción siguiente del PERFORM llamado.

11. Eliminación de los LIVE EXITS.

Son aquellos en los que se deja inconclusa la ejecución de una instrucción PERFORM, por el traslape de PERFORMS y GO TO's, por lo que los apuntadores que internamente se guardan en la ejecución se conservan 'vivos' y pueden ocasionar acciones impredecibles en la ejecución del programa.

12. Eliminación de ESTRUCTURAS o INSTRUCCIONES NO SOPORTADAS por COBOL II.

Esto es como medida de prevención o preparatoria hacia la conversión a futuras versiones del lenguaje.

## **CONCLUSIONES**

## **CONCLUSIONES**

Se dice mucho que México es un País de jóvenes, y no sólo eso, sino de jóvenes bien preparados. Se dice también que México está cambiando y esos cambios nos exigen cambiar simultáneamente, un cambio de actitud en nuestra vida familiar, social y sobre todo en nuestro trabajo.

Es aquí donde entra la calidad en acción, no se trata sólo de cambiar, sino de trabajar para mejorar, aplicar la calidad en todas nuestras actividades cotidianas.

El presente trabajo ha demostrado como en una actividad que no es propiamente industrial, puede aplicarse y seguir la metodología indicada por los principios de la calidad, y la razón de existir de ésta en una empresa de servicios.

El aplicar la calidad en actividades relacionadas con los sistemas de información, afectará directamente a la satisfacción del cliente, y entre mejor trabajemos, mejor produciremos. Nótese que se está hablando de "mejor" trabajo y "mejor" producto, no se trata de tener un desgaste físico de maratón para producir algo regular...¡NO!, se trata de conocer y aplicar las metodologías y herramientas que no sólo pueden facilitar nuestro trabajo, sino que nos permiten ser más productivos al aplicarlas.

La realización del presente trabajo demuestra que la calidad no sólo está presente en los sistemas industriales en donde necesariamente existe la materia prima a transfor -

marse en producto, y está dedicado aquellos que están convencidos del cambio hacia la calidad, y aún cuando sólo es parte de toda una materia, presenta los puntos más relevantes para adentrarse en el mundo de la calidad en sistemas de información.

La calidad en los sistemas de información, puede no ser un tema de relevancia, sin embargo, de manera personal, considero que ésta es tan importante como cualquier otra actividad industrial. Al respecto, he tenido la experiencia y satisfacción en la obtención de resultados al aplicar las metodologías de Ingeniería de Sistemas y la filosofía de calidad al mismo tiempo.

Tal es el caso del sistema de crédito desarrollado con la aplicación de dichas metodologías. Este sistema fue muy criticado en su inicios, principalmente por la gente que se opone al cambio de actitud y mentalidad, sin embargo, al entrar al ambiente de producción y observar los resultados y beneficios que se obtuvieron con la puesta en marcha del sistema, éste ha servido de ejemplo para desarrollo y/o mantenimiento de algunos otros.

Por otro lado, el uso de herramientas tan eficientes como E.S.W VIASOFT, no sólo nos mantiene al tanto de los nuevos productos y tecnologías de software existentes en el mercado, sino que nos hace una invitación obligada al cambio, a ser más productivos en menos tiempo y en este caso con menos esfuerzo.



En este sentido, el lema "Más vale malo por conocido...." no es aplicable de ningún modo. Siempre que tengamos la oportunidad de aplicar una nueva herramienta que nos permita incrementar nuestra productividad, hay que tomarla y explotarla de inmediato, antes de que nosotros mismos nos limitemos al progreso y superación personal, así como del desarrollo de México.

Con el presente trabajo puede concluirse que la calidad es definitivamente un concepto aplicable a los sistemas de información; y no sólo eso, sino es medible y mejorable con el apoyo de las herramientas que se han desarrollado particularmente para ello.

No se trata sólo de dar a conocer el funcionamiento y estructura de los sistemas de información en una Institución Bancaria, sino cómo ésta se ha planteado y propuesto una nueva estrategia donde el factor motor es la "La calidad de servicio", -el servicio al cliente- y cómo cada uno de los integrantes de la empresa pueden contribuir para ello, no sólo para el desarrollo de la misma, sino también de manera personal y profesional, participando así en el progreso de México.

Agradezco sinceramente a la Universidad Nacional Autónoma de México, y a la Facultad de Ingeniería particularmente, el abrirme sus puertas hacia el conocimiento y el profesionalismo que profesa, y me comprometo firmemente a enaltecer su nombre ante cualquier competidor. De la misma forma, invito a todos aquellos que de alguna manera tuvieron el presente trabajo en sus manos, a ser mejores por sí mismos para un México mejor.

## **BIBLIOGRAFIA**

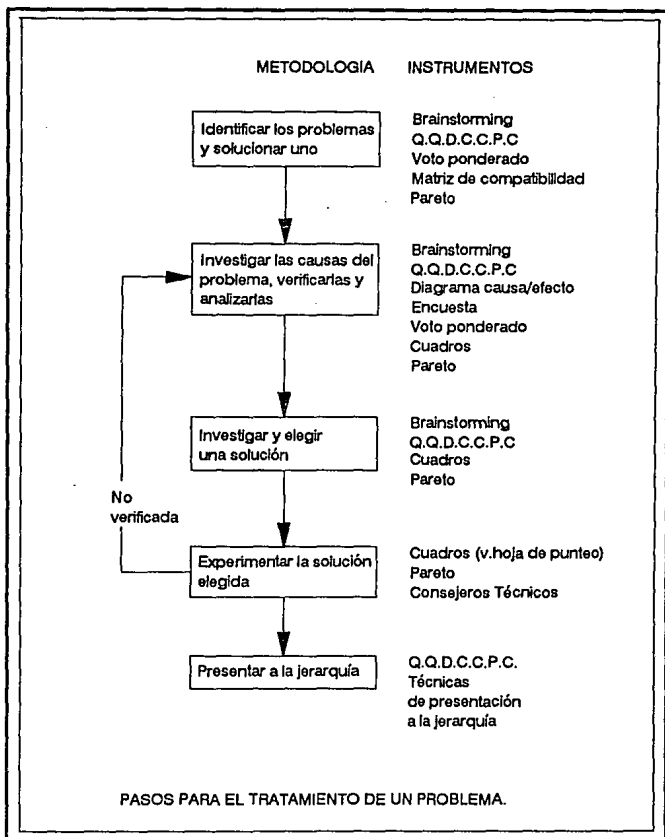
1. **CARDENAS HERRERA, RAUL A.**  
Cómo lograr la calidad en bienes y servicios.  
1a. ed. Limusa S.A., México 1992.
2. **ARRONA HERANDEZ, FELIPE DE J.**  
Calidad, el secreto de la productividad.  
5a. ed., editora técnica, México 1988.
3. **LABOUCHEIX, VINCENT**  
Tratado de la calidad total  
1a. ed., Ciencias de la dirección, Madrid, 1992.
4. **ARRONA HERNANDEZ, FELIPE DE J.**  
Mejoramiento de la calidad y reducción de costos.  
3a. ed. Instituto de calidad, México 1990.
5. **ALCALDE, EDUARDO; GARCIA, MIGUEL.**  
Metodología de la programación.  
2a. ed., Mc Graw Hill, México 1992.
6. **LAWRENCE S. ORILIA.**  
Computación aplicada a los negocios.  
Mc Graw Hill, México 1990.
7. **PRESSMAN, ROGER S.**  
Ingeniería del Software.  
3a. ed., Mc Graw Hill, México 1993.
8. **CHURCHMAN, C. WEST**  
El enfoque de sistemas para la toma de decisiones.  
2a. ed., Diana, México 1992.

## **BIBLIOGRAFIA**

9. CROSBY, PHILIP B.  
The art of making quality certain.  
1a. ed. Mentor, U.S.A.
  
10. CROSBY ASSOCIATES INTERNATIONAL, INC.  
El sistema de educación en calidad.  
Guía del instructor.
  
11. QUALITY INSTITUTE.  
Quality improvement process.  
Management College.
  
12. FARIAS GARCIA, PEDRO; PEREZ MURILLO JOSE D.  
Avance: objetivo de la contabilidad bancaria.  
2a. ed., Geminis, México 1988.

# ***ANEXO A.***

***METODOS ESTADISTICOS PARA LA CALIDAD***



## El Brainstorming

### Finalidad

Producir el máximo de ideas sobre un asunto dado, dejando libre curso a su imaginación y sin poner restricciones. Se trata de un instrumento de búsqueda de ideas.

### Desarrollo

El Brainstorming lleva consigo dos fases distintas:

#### Fase 1: producción del máximo de ideas.

Esta fase se basa en cuatro reglas esenciales

- 1) Decirlo todo. Hay que proporcionar el mayor número de ideas posibles. Se busca en efecto la cantidad y no la calidad de ideas.
- 2) No temer enunciar las ideas que parezcan extrañas o incluso absurdas. Son bien recibidas las ideas aparentemente extravagantes, que a menudo conducen a la solución.
- 3) Evitar cualquier crítica, en el curso de la fase de imaginación libre, tanto respecto a las propias ideas como a las de los otros.
- 4) Hay que escuchar las ideas de los demás y proceder por asociación libre a partir de ellas

#### Fase 2: la clasificación de las ideas y su evaluación.

Es preferible que la evaluación se lleve a cabo en una reunión posterior. Por un lado, los miembros del grupo distinguirán mucho mejor las fases de producción de ideas de las de evaluación si están separadas en el tiempo. Por otro lado, existe siempre el riesgo de realizar una selección demasiado prematura o demasiado severa, lo que podría eliminar ideas válidas.

## Q.Q.D.C.C.P.C.

### Finalidad

Explotar todas las dimensiones de una situación dada. Se trata de un instrumento de profundización.

### Desarrollo

Para definir una situación con la mayor precisión posible, deben plantearse las siguientes preguntas:

- |           |   |
|-----------|---|
| ¿Qué?     | ¿De qué se trata?   |
| ¿Quién?   | ¿Quién hace qué? ¿Qué tiene que ver con ello?   |
| ¿Dónde?   | ¿Dónde se hace? Lugar geográfico. Puesto en la organización.                                    |
| ¿Cuándo?  | ¿En qué momento? ¿Con qué frecuencia?   |
| ¿Cómo?    | ¿De qué manera? ¿Con qué? Instrumento, Dinero.  |
| ¿Por qué? | ¿Por qué se hace? ¿Por qué esta persona?<br>¿Por qué en este momento? ¿Por qué con este método? |
| ¿Cuánto?  | Para cada cuestión.   |

# ***ANEXO B.***

## ***ANALISIS COSTO BENEFICIO PROYECTO FRANQUICIAS***

PROYECTO FRANQUICIAS

OBJETIVO : APOYAR EL CONTROL DE CREDITOS DE FRANQUICIAS TANTO DE FRANQUICIANTES COMO DE FRANQUICIATARIOS DESDE SUS DATOS GENERALES HASTA EL SEGUIMIENTO DE SUS CREDITOS.

AREA USUARIA: DIRECCION DIVISIONAL PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA.

FASE: ANALISIS COSTO/BENEFICIO.



#### ANTECEDENTES.

Las franquicias en nuestro país, son una forma muy reciente de hacer negocios, sin embargo han mostrado un alto índice de crecimiento pasando de 80 empresas franquiciantes en 1990, a 245 en 1993.

Bancomer, para estar a la vanguardia en la atención de éste dinámico segmento del mercado, se diseñó el SERVICIO INTEGRAL BANCOMER PARA FRANQUICIAS, el cual fue aprobado por el subcomité comercial. Para ello se creó la Gerencia de Mercado para Franquicias.

Actualmente Bancomer en su fase de pilotaje del servicio, ha atendido al grupo Videovisa en la instalación de 17 Macro-videocentros, los cuales han representado alrededor de 20,400 millones de pesos en créditos otorgados y también se está apoyando a los 1700 franquiciatarios del grupo en sus necesidades de capital de trabajo mediante el "Crédito de Fomento Bancomer-Nafin".

#### COSTO-BENEFICIO.

Con el sistema integral Bancomer para franquicias se estima colocar alrededor de 74,000 millones de pesos en créditos durante su primer año de operación, obteniéndose un margen financiero de 3,400 millones de pesos.

El sistema de control solicitado, apoyará para realizar más eficientemente las funciones de asesoría a franquiciatarios, el seguimiento de los servicios otorgados tanto al franquiciante como al franquiciatario y el control de avance de resultados.

De las dos alternativas presentadas (desarrollo interno y por el proveedor SANJE computación), acerca del costo del desarrollo de este sistema, es conveniente elegir a SANJE COMPUTACION, que corresponde a un costo de 10'350,000.00 pesos, en virtud de lo siguiente:

- \* Es el costo más bajo.
- \* El tiempo de desarrollo es de tres meses, mismo que requiere la evaluación de franquicias y entrar en una fase de operación masiva.

Por otra parte, el costo de desarrollar el sistema dentro de una de las áreas de la Institución, implicaría un costo más elevado, adicionalmente, se requiere un periodo mayor de tiempo para su desarrollo. Así mismo, es importante considerar que la Gerencia de Mercado sw destinará principalmente a la promoción del Servicio Integral Bancomer para Franquicias por lo que se recomienda que el desarrollo sea realizado por los proveedores.

**COSTO DESARROLLO  
INTERNO**

1.5 meses (tiempo completo)  
 $6'500,000 \times 1.5 = 9'750,000$   
prestaciones (40%)  
 $9'750 \times 1.4 = 13'650,000.00$

**COSTO DESARROLLO  
EXTERNO**

10'350,000.00  
más iva.  
11'902,500.00

Este costo representa unicamente el 0.3 % del margen financiero, señalado anteriormente, por lo cual consideramos un proyecto rentable para Bancomer.