



# **Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo**

**Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas  
División de Estudios de Posgrado**

**“Administración de Sistemas de Información  
sustentados en Tarjetas Inteligentes en el Sector  
Financiero, Caso Caja de Ahorro Popular  
Santiaguito S.C. de R.L.”**

**Proyecto de Tesis para obtener el grado de:  
Maestría en Administración**

**Tesista: Bruno Ramos Ortiz**

**Director de Tesis: M.A. Gerardo Alfaro Calderón**

**Diciembre 2005**

## AGRADECIMIENTOS

A mi querida esposa Rosalba,  
por su paciencia y amor,  
que en los momentos adversos  
fueron el bastión para seguir adelante

A mis padres y hermanas  
por su apoyo incondicional y  
su ejemplo invaluable, cimientos  
esenciales para ser de mi una mejor persona

A mis compañeros, profesores y sinodales  
que con sus conocimientos y experiencias  
brindaron puntos de vista diversos  
para fomentar en mi un pensamiento constructivo

A Dios, nuestro Señor  
por darme la capacidad de discernir  
y la oportunidad de seguir conviviendo  
con mis seres queridos

## INDICE GENERAL

Resumen .....	I
Introducción .....	II
Planteamiento del Problema .....	IV
Delimitación del Problema .....	VIII
Hipótesis .....	VIII
Objetivos .....	IX
Justificación .....	X

## CAPÍTULO 1 ADMINISTRACIÓN Y CONCEPTOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

1.1. Definición de Sistemas de Información .....	1
1.2. Tipos y clasificación de Sistemas de Información .....	6
1.3. El proceso administrativo cambiante .....	10
1.4. El reto de los S.I. ....	12
1.5. Los Sistemas Estratégicos de Información .....	14
1.6. Los S.I. como ventaja competitiva .....	16

## CAPÍTULO 2 LAS TARJETAS INTELIGENTES

2.1. Definición y antecedentes .....	19
2.2. Características de las Tarjetas Inteligentes .....	22
2.3. Diferencia entre Tarjetas Inteligentes y Tarjetas de Cinta Magnética .....	28
2.4. Ciclo de Vida .....	31
2.5. Estándares .....	32
2.6. Especificaciones .....	36
2.7. Sistema Operativo y Estructura de Ficheros .....	37
2.8. Clasificación de las Tarjetas Inteligentes .....	41

2.9. Lectores.....	46
2.10. Clasificación entre el lector y la tarjeta .....	47
2.11. Seguridad y cifrado de la información .....	48

### CAPÍTULO 3 EL SISTEMA FINANCIERO MEXICANO

3.1. Evolución del Sistema .....	53
3.2. Conceptos Básicos.....	55
3.3. Estructura del Sistema Financiero .....	57
3.4. Las Cajas de Ahorro y Crédito Popular.....	65
3.5. Ley de Ahorro y Crédito Popular.....	68

### CAPÍTULO 4 CASO PRÁCTICO “CAJA DE AHORRO SANTIAGUITO”

4.1. Descripción de la empresa.....	71
4.2. Situación Actual .....	77
4.3. Propuesta.....	102
4.5. Consideraciones para el diseño.....	106
4.6. Beneficios.....	112
Resultados .....	114
Conclusiones .....	123
Recomendaciones .....	125
Anexos.....	126
Glosario.....	128
Bibliografía .....	133

## INDICE DE FIGURAS

Nº	Nombre	Página
1.1.	Funciones y elementos de un sistema de información	1-3
1.2.	Tipos de sistemas de información y niveles estratégicos	1-6
1.3.	Papel de los sistemas de información en la empresa	1-10
1.4.	Fuerzas competitivas de la empresa	1-16
2.1.	Dimensiones básicas de las tarjetas inteligentes	2-23
2.2.	Tarjeta de Memoria o de Chip	2-23
2.3.	Tarjeta con seguridad lógica	2-24
2.4.	Distribución de componentes de una tarjeta	2-25
2.5.	Arquitectura de la tarjeta inteligente	2-25
2.6.	Partes de un microprocesador	2-26
2.7.	Distribución de los contactos de una tarjeta inteligente	2-27
2.8.	Ciclo de vida de las tarjetas inteligentes	2-32
2.9.	Estándar 7816-1	2-34
2.10	Estándar 7816-2	2-35
2.11	Estructura interna del S.O.	2-38
2.12.	Árbol de ficheros	2-39
2.13.	Estructura de archivos	2-40
2.14.	Tarjeta con microprocesador	2-44
2.15.	Tarjeta sin contacto	2-45
2.16.	Tarjeta híbrida	2-45
2.17.	Tarjeta combi	2-46
2.18.	Lector de tarjetas inteligentes	2-46
3.1.	Estructura según población atendida	3-58
3.2.	Estructura financiero popular	3-67
4.1.	Portada de la libreta de ahorro	4-79
4.2.	Obligaciones del socio	4-80
4.3.	Derechos del socio	4-80
4.4.	Identificación del socio	4-81
4.5.	Historial crediticio del socio	4-81
4.6.	Asistencias del socio	4-82
4.7.	Compromisos del socio	4-82
4.8.	Ciclo de vida de la libreta de ahorro	4-83
4.9.	Menú principal del SICAS	4-90
4.10	Formulario de colectores	4-91
4.11.	Formulario de otorgamiento de crédito	4-92
4.12.	Formulario de pago de préstamos	4-93
4.13.	Formulario de inscripción de socios	4-94
4.14.	Formulario del comportamiento de movimientos	4-95
4.15.	Formulario de movimientos en libretas	4-96
4.16.	Formulario de dividendos generales	4-96

## INDICE DE TABLAS

N°	Nombre	Página
1	Gastos en tecnologías de información mundial	IV
2	Mercado mexicano en T.I. por actividad	V
3	Mercado mexicano en T.I. por segmento	V
4	Situación de los bosques del mundo	VI
1.1.	El medio ambiente mundial cambiante de los negocios	1-1
1.2.	Características de los sistemas de información	1-8
1.3.	Tipos de sistemas de información por cada nivel	1-9
2.1.	Surgimiento gradual de las tarjetas inteligentes	2-21
2.2.	Historia cronológica de las tarjetas en México	2-22
2.3.	Diferencias entre la tarjeta inteligente y la magnética	2-31
3.1.	Características de las iniciativas legislativas del sistema	3-55
4.1.	Costo de la libreta	4-89
4.2.	Campos de la tabla socios	4-97
4.3.	Campos de la tabla libreta	4-97
4.4.	Campos de la tabla movimientos	4-98
4.5.	Campos de la tabla préstamos	4-98
4.6.	Costos del SICAS	4-99
4.7.	Costos papelería administrativas	4-101
4.8.	Número personal	4-103
4.9.	Parámetros	4-103
4.10.	Datos personales	4-104
4.11.	Historial de ahorro	4-104
4.12.	Historial de préstamo	4-105
4.13.	Control de asistencias	4-105
4.14.	Tamaño requerido	4-105
4.15.	Tarjetas GEMPLUS	4-108
4.16.	Tarjetas SCHLUMBERGER	4-109
4.17.	Tarjetas BULL	4-110
4.18.	Lectores GEMPLUS	4-111
4.19.	Lectores SCHLUMBERGER	4-111
R.1.	Cálculo final de la inversión	115
R.2.	Inversión necesaria para el proyecto	116
R.3.	Determinación de la liquidación del proyecto	117
R.4.	Ahorro de productos reemplazados por la tarjeta	117
R.5.	Costo de tarjetas de reemplazo	118
R.6.	Gastos de operación del sistema	119
R.7.	Gastos de mantenimiento del proyecto	119
R.8.	Estado de resultados del proyecto	120
R.9.	Flujo neto de efectivo y TIR	121

### INDICE DE DIAGRAMAS

N°	Nombre	Página
4.1.	Entrega de Libreta de Ahorro al Nuevo Socio	4-84
4.2.	Depósito de Ahorro y Pago de Préstamo	4-85
4.3.	Retiro de Ahorro	4-86
4.4.	Registro de Control de Asistencias	4-87
4.5.	Revisión y Actualización	4-88
4.6.	Reemplazo de Libreta	4-89

### INDICE DE ORGANIGRAMAS

1	Estructura del Sistema Financiero Mexicano	3-57
2	Caja de Ahorro Popular Santiaguito S.C. de R.L.	4-76

### INDICE DE MATRICES

4.2.1.	Matriz FODA de la Caja de Ahorro Santiaguito	4-78
--------	--	------

## RESUMEN

En un mundo globalizado, herramientas estratégicas como la administración del conocimiento y la toma de decisiones en tiempo real, han ofrecido las bases fundamentales para construir las empresas del nuevo milenio. Ante esta tendencia, las Tecnologías de Información, se han convertido en uno de los eslabones elementales para obtener la meta fijada. El presente trabajo de tesis aborda detalladamente dos de esas tecnologías - Sistemas de Información, Tarjetas Inteligentes - amalgámolas bajo una perspectiva práctica y brindando una propuesta autentica, mediante la recopilación, análisis y cálculo de resultados concretos y cuantificables, con la única finalidad de asentar los conceptos necesarios para dar a conocer una innovadora estrategia administrativa, proyectada en uno de los sectores económicos del país - Cajas de Ahorro Popular - y el cual indiscutiblemente ha evolucionado radicalmente durante los últimos años.

## ABSTRACT

In an open World, strategies tools as knowledge management and decision acquired in a real time, has offered the essential basis to build the new millennium enterprises. Under this tendency, Information Technologies has became into one of the fundamental links to achieve the goal mentioned before. The present thesis, in detail takes two of these technology - Information Systems and Smart Cards - merges them in a practice perspective, offering an genuine proposition, through the compilation, analysis and estimate results. All this with the only purpose to record the necessaries concepts to let know an innovative strategy, planned in one of the most important economic sector in our country, which has had an incredible evolution during these last years.

## INTRODUCCIÓN

Es indiscutible el avance tecnológico de nuestra sociedad, hoy en día vivimos circunstancias que modifican radicalmente el estilo de vida en tiempos ridículamente cortos. Ante esta tendencia, es invaluable la necesidad de evolucionar y adaptarnos para asegurar el éxito en los proyectos establecidos.

Para lograr cada una de nuestras metas, es esencial el adquirir y emplear todas las herramientas administrativas y de tecnología a nuestro alcance, con el único objetivo de cumplir lo planeado. De dichas herramientas emergen con mayor impacto las Tecnologías de Información, en donde una de sus vertientes los Sistemas de Información, han desarrollado una serie de alternativas capaces de mejorar aspectos críticos de las organizaciones, tales como la productividad, la toma de decisiones adecuadas, la eficiencia entre otros más.

En el PRIMER capítulo de este proyecto de tesis, se tratan los aspectos más fundamentales relacionados con los Sistemas de Información, como lo son su definición, características y tipos de sistemas empleados en las áreas que integran comúnmente una organización en nuestra actualidad. Posteriormente, se analizan cada uno de los elementos administrativos que poseen una estrecha vinculación con los Sistemas de Información, ofreciendo una de las ventajas competitivas más importantes utilizadas en nuestra presente “el manejo correcto y oportuno de la información” que conlleva a la administración de decisiones de corto y largo plazo. Además del marco teórico, a lo largo del capítulo se mencionan algunos nombres de los principales investigadores, así como su contribución principal al área de estudio. Como solución de la recopilación anterior se generan términos como los Sistemas Estratégicos o los Sistemas Expertos, esenciales para incrementar el óptimo funcionamiento de las empresas de hoy.

El capítulo DOS estudia la herramienta principal de la tesis y la cual es una de las tecnologías de información más actuales del área de informática “las Tarjetas Inteligentes”. La herramienta representa gran parte de las aplicaciones financieras y de telecomunicaciones en el mundo, especialmente en Europa, brindando una perspectiva muy ambiciosa y alentadora para el resto de las actividades desarrolladas en la vida cotidiana. El capítulo describe de forma detallada todos los componentes estructurales de ésta tecnología, como son los estándares de construcción y especificación de uso, el empleo de los sistemas operativos y la utilización de ficheros básicos, haciendo hincapié en los beneficios administrativos generados por la misma. Además del análisis, se realiza una comparación entre la nueva tecnología y la utilizada en nuestros días (tarjetas de banda magnética) que aún en México posee un porcentaje considerable de empresas para ejecutar sus actividades financieras con los clientes.

Finalmente, se explica de forma técnica la clasificación de las tarjetas inteligentes desde distintos ámbitos y la manera de comunicación dada entre los lectores y las mismas.

El análisis de forma específica del ambiente económico (sector financiero) en donde se desea realizar la propuesta informática, se postula en el capítulo TRES. A través de él, se obtiene un cúmulo de aspectos históricos, así como su estructura y organización básica. Es una realidad que el sector financiero mexicano, es uno de los sectores que han sufrido en un lapso relativamente pequeño, un conjunto de cambios relevante en todas sus funciones integradoras. Este panorama tiene como finalidad el proponer las bases para después trasladarnos al subsector del área de estudio, "las Cajas de Ahorro y Crédito Popular". Dentro de éste apartado se estudia todos los avances realizados en el subsector, de los cuales, se considera principalmente la implementación de la nueva Ley de Ahorro y Crédito Popular, para ofrecer con una visión extensa del futuro prometedor brindado por los cambios anteriormente citados.

Aterrizamos al último capítulo de las tesis, el cual plantea y propone de una forma tangible todos los elementos cuestionados en los capítulos posteriores. Éste capítulo se maneja mediante el diagnóstico real de una institución financiera; su estructura organizacional, sus procesos administrativos, su tecnología informática relacionada con su Sistema de Información, sus costos y los manuales de control interno. Con esta información se construye la propuesta basada en "Tarjetas Inteligentes", cimentando las características del proyecto: ficheros, costos, estructuras internas y áreas de implementación. Por último, se adquieren los fundamentos necesarios para validar o rechazar las hipótesis ofrecidas al inicio de la tesis, empleando herramientas como la matriz FODA, diagramas de procesos, análisis del sistema de información y estudio de las herramientas administrativas utilizadas en la caja de ahorro Santiaguito.

Con la recopilación de esta información, el trabajo de tesis concluye con una serie de resultados financieros, obtenidos a través de indicadores cruciales para la determinación de aceptar o rechazar un proyecto de inversión, tales como la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Valor Presente Neto, el Flujo de Efectivo, y los Estados de Resultados, para una vez calculados compararlos con los datos esperados por la organización como la Tasa de Rendimiento Mínima Aceptada (TREMA), con el objetivo de ayudar a la toma de decisiones final.

Para concluir, el trabajo de tesis finaliza con el apartado de conclusiones y recomendaciones filtradas de toda la información registrada durante el proyecto, que serán los bastiones para poner en marcha lo deseado y un anexo que indica las principales tendencias de aplicaciones de las tarjetas inteligentes para edificar un punto de vista amplio de las propiedades estratégicas que tal tecnología nos brinda.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La misión de toda empresa, sin importar el entorno económico del que forme parte, es el consolidarse con estándares de calidad y eficiencia dentro del nicho de mercado en el cual participa. Elementos como el análisis de fuerzas competitivas, planeación estratégica y evaluaciones de nuevos proyectos de inversión, son algunas de las herramientas esenciales que permiten a la organización alcanzar su cometido. No obstante hoy día el mundo cambiante actual, gira alrededor de dos factores determinantes, quienes juegan un rol crucial para lograr dicho objetivo.

Uno de ellos es sin lugar a duda el **conocimiento**, generado y empleado desde el nivel operativo hasta el nivel ejecutivo. La administración eficiente del conocimiento llevará a los integrantes del ente económico, fiscal ó social, a tomar las decisiones correctas en el momento y espacio requerido. Esta situación por ende, plantea una pregunta básica, ¿Cómo lograrlo? La solución obtenida a tan imperiosa necesidad con el paso del tiempo fue el desarrollo y evolución de las tecnologías de la información.

El impacto mundial creado por las tecnologías de información ha sido tan impresionante, que en nuestro presente es inimaginable el visualizar el funcionamiento de cualquier institución sin ellas. Inclusive los gastos solventados en este rubro han alcanzado porcentajes considerables de los presupuestos destinados por las organizaciones y del producto interno bruto de los países, según lo muestra la siguiente tabla:

Tabla 1  
Gasto en Tecnologías de Información y Comunicaciones por países, 1995 y 2001

Países seleccionados	Gasto total en T.I. y Comunicaciones (Millones de dólares)		Gasto en T.I. y Comunicaciones como % del PIB		Gasto en T.I. y comunicaciones per cápita (dól.)	
	1995	2001	1995	2001	1995	2001
América						
Brasil	18,882	50,031	2.7	8.3	121	287
Canadá	41,166	60,896	7	8.7	1,402	1,960
E.U.A.	557,252	812,635	7.5	5.9	2,119	2,924
<b>México</b>	<b>10,619</b>	<b>19,211</b>	<b>3.7</b>	<b>3.2</b>	<b>113</b>	<b>196</b>
Asia						
China	20,401	66,612	2.9	5.7	17	53
Corea	23,168	32,301	4.7	7.4	514	676
Japón	279,798	413,772	5.3	9.6	2,228	3,256
Europa						
Alemania	125,825	154,645	5.1	7.9	1,538	1,880
España	21,673	30,366	3.7	5.1	553	769
Francia	90,660	120,569	5.8	9.1	1,559	2,048
Reino Unido	85,487	137,726	7.6	9.7	1,460	2,319
Oceanía						
Australia	27,545	37,673	7.6	10.7	1,524	1,939

Fuente: Wordlwide Blackbook 2002. International Data Corporation, June 2002

En un mundo globalizado demandante de soluciones viables en sistemas de tiempo real, las herramientas informáticas son indiscutiblemente la respuesta buscada al cúmulo de peticiones exigidas por la sociedad y las cifras demostradas anteriormente consolidan la conjetura mencionada.

Desgraciadamente, situándonos en nuestro entorno la realidad es alarmante, México se encuentra colocado en el último peldaño de todas las categorías descritas, llegando a ser el único país con una disminución de su gasto en el apartado del porcentaje del PIB.

Ante dicha postura, las empresas mexicanas han sido conscientes de las necesidades del desarrollo, implementación y manejo de tecnologías de información en todas las actividades económicas implicadas del país, como puede observarse en la tabla adyacente:

Tabla 2

Mercado mexicano de tecnologías de información por actividad económica, 1998-2002

(Millones de dólares)

Actividad económica	1998	1999	2000	2001 E/	2002 E/
Total	4,134.90	4,856.40	5,716.20	5,929.90	6,185.70
Servicios Públicos	665.9	764.3	850.9	877.5	915.1
<b>Finanzas</b>	<b>1,347.10</b>	<b>1,537.50</b>	<b>1,637.60</b>	<b>1,638.00</b>	<b>1,723.80</b>
Distribución	598.3	680	812	860.6	904.5
Servicios	233.5	275	325.9	336.3	351.8
Manufactura Discreta	260.6	298.9	346.1	350.2	358
Manufactura de Procesos	553.8	631.8	729.6	751.6	769.4
Hogar	475.7	668.9	1,014.10	1,115.70	1,163.10

Fuente: Select-IDC (octubre 2001). E/ Cifras estimadas.

Siendo la actividad financiera la que exige un 27% del total, y la cual es el área de investigación de esta tesis.

Además de las actividades económicas, la división del segmento de las tecnologías de información se han concretizado en 4 áreas principales que proporcionan un análisis más preciso de los esfuerzos realizados por parte del mercado mexicano, durante los últimos años:

Tabla 3

Mercado mexicano de tecnologías de información por segmento, 1998-2002

(Millones de dólares)

Concepto	1998 E/	1999 E/	2000 E/	2001 E/	2002 E/
Total Tecnologías de Información	4,106.10	4,512.70	5,091.90	5,648.90	6,080.40
<b>Equipo</b>	<b>2,124.50</b>	<b>2,179.20</b>	<b>2,333.50</b>	<b>2,507.10</b>	<b>2,677.50</b>
Servidores High-End	32	25.4	21.2	18.6	15.9
Servidores Midrange	168	174.7	187.8	206.6	227.5
Servidores Low-End	221.8	230.5	248.6	267	288
Periféricos se servidores	85	98	109	123.5	146.5

PCs	1,313.60	1,350.40	1,450.90	1,559.00	1,654.40
Estaciones de Trabajo	33	32	32.1	32.2	31.7
Periféricos de PCs/Est. Trab.	271.1	268.1	283.8	300.2	313.5
<b>Software en Paquete</b>	<b>471.4</b>	<b>514.2</b>	<b>566</b>	<b>614.8</b>	<b>648.8</b>
Sistemas/Utilerías	73.1	77	81.2	83.8	84.4
Herramientas Aplicativas	164.6	177.9	195.6	212	222.7
Soluciones aplicativas	233.8	259.3	289.3	319	341.8
<b>Equipo de Comunicación de Datos</b>	<b>249.9</b>	<b>289.7</b>	<b>334.8</b>	<b>379.2</b>	<b>418.4</b>
<b>Servicios</b>	<b>1,260.30</b>	<b>1,529.60</b>	<b>1,857.60</b>	<b>2,147.80</b>	<b>2,335.70</b>
Profesionales	962.2	1,209.10	1,505.10	1,768.50	1,941.00
Mantenimiento	298.1	320.5	352.5	379.3	394.7

Fuente: Select-IDC (octubre 1998). E/ Cifras estimadas.

Es indiscutible el compromiso de las organizaciones para satisfacer de una forma óptima las necesidades del conocimiento a través de la conjunción de los conceptos informáticos anteriormente mencionados, que de aquí en adelante nombraremos "*sistemas de información*", los cuales hasta el día de hoy continúan representando uno de los elementos más importantes para el funcionamiento de cualquier institución.

Durante todos estos años, los sistemas de información han analizado tópicos (satisfacción del cliente, arquitectura de la información, tiempo de respuesta) cruciales que tiempo atrás ni siquiera eran considerados.

El desgaste intelectual, estructural, funcional y económico sufrido por el establecimiento de Sistemas de Información han valido la pena, pero ante un mundo con una evolución acelerada, el hambre de los negocios por seguir incrementando su potencialidad ha creado nuevas necesidades (globalización y competitividad) por complacer, que desafortunadamente los sistemas de información actuales ante sus limitantes se ven imposibilitados de encarar.

El segundo factor es irrefutablemente, el empleo y administración del papel. Las organizaciones siguen vinculadas estrechamente a este instrumento en cada una de las fases del proceso administrativo. Y el futuro parece no variar, las últimas tendencias internacionales muestran claramente el crecimiento sustentable del papel, tanto en países desarrollados como en países en vías de desarrollo.

Tabla 4. Situación de los Bosques del Mundo.

	1990 (millones)			2010 (millones)			Crecimiento promedio anual (1990-2010) %		
	Mundial	Países Desarrollados	Países en Desarrollo	Mundial	Países Desarrollados	Países en Desarrollo	Mundial	Países Desarrollados	Países en Desarrollo
<b>Papel (ton)</b>	<b>238</b>	<b>196</b>	<b>42</b>	<b>440</b>	<b>310</b>	<b>130</b>	<b>3.1</b>	<b>2.3</b>	<b>5.8</b>

Fuente: FAO. 1995.

Aunado a esto, el costo producido por su consumo y uso golpea drásticamente los propósitos establecidos por las instituciones. En el sector financiero tal aspecto se vuelve crítico, especialmente en las cajas de ahorro popular, donde después de fraudes millonarios, aprobaciones de leyes protectoras para sus miembros y competidores existentes y potenciales, obligan a entablar una lucha cerrada para la aprobación de los estándares exigidos por las autoridades, como la certificación.

Las nuevas tendencias marcan una reingeniería en la gestión del proceso administrativo tanto en la estructura como en la funcionalidad de las instituciones, llevando a ofrecer ventajas competitivas capaces de indicar la diferencia entre el éxito y fracaso de cualquier proyecto.

Una de las características solicitada por la reingeniería, es el manejo de la información desligado de tiempo y espacio, con la finalidad de aplicarlo cuando sea requerido, resultando variables como la flexibilidad del transporte, gestión, seguridad y consulta de la información financiera.

De este cúmulo de hechos surgen un conjunto de preguntas de investigación por plantear:

- 1. ¿Cómo lograr la reducción de costos y complejidad de procesos administrativos generados por la gestión de la información financiera, tanto para clientes como para las instituciones, cuando se cuenta con sistemas de información existentes incapaces de sustituir?**
- 2. ¿Cómo encontrar un elemento sustituto del papel apto de ofrecer soluciones a los problemas actuales y además brinde una ventaja competitiva dentro del segmento de mercado donde nos encontramos?**
- 3. ¿Cómo desarrollar nuevas formas de hacer negocios mediante transacciones financieras adaptadas a los estándares de calidad y exigencias de la globalización demandantes del mundo de hoy?**

Las posibles respuestas se desarrollarán mediante el trabajo de investigación de esta tesis, tratando además de fundamentar las hipótesis planteadas las cuales nos guiarán para lograr los resultados deseados establecidos en los orígenes del mismo.

## DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La problemática mencionada anteriormente toma lugar en la “Caja de Ahorro Santiaguito Popular C.S. de R.L. situada en Volcán de San Andrés # 234, Colonia Santiaguito, Morelia Michoacán México.

El análisis de estudio detallado de la situación planteada, así como su tiempo de desarrollo está pronosticado para el segundo semestre del año 2005, lapso adecuado para la recolección de datos, el diagnóstico requerido de los mismos, cotejo de resultados posibles, construcción de conclusiones y recomendaciones necesarias y aprobación o refutación de las hipótesis creadas.

## HIPOTESIS

- 1. La implementación de tarjetas inteligentes como producto sustituto del papel (elemento primordial de las organizaciones) en las transacciones financieras, reduce considerablemente la generación de costos y la complejidad de procesos administrativos empleados por las cajas de ahorro.*
- 2. La administración e historial de la información financiera de los socios de una caja de ahorro se encontrará a la mano del mismo, eliminando conceptos tradicionales de tiempo, organización y lugar.*

## OBJETIVO GENERAL

Analizar y proponer las últimas tecnologías de información basadas en tarjetas inteligentes, ofreciendo una nueva alternativa de negocios para la reducción de costos y complejidad de gestión de procesos administrativos en una caja de ahorro popular.

## OBJETIVOS PARTICULARES

1. Estudiar los beneficios y ventajas que brindan la administración de sistemas de información, así como su importancia en el funcionamiento de la empresa.
2. Definir el concepto de tarjetas inteligentes, sus características, cualidades, funciones y áreas de aplicación.
3. Proponer el diseño de una aplicación informática innovadora a una unidad de negocio incorporada a un sistema de información existente.
4. Ofrecer el concepto de libreta electrónica como un elemento sustituto del papel que enriquezca propiedades de reutilización, durabilidad y accesibilidad en procesos administrativos.
5. Elaborar un análisis financiero de la empresa en función al empleo de tarjetas inteligentes.
6. Brindar a la organización y los socios una nueva herramienta para realizar transacciones financieras.

## JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de tesis analiza uno de los problemas comunes y actuales de nuestro entorno, el cual es indiscutiblemente el empleo de los sistemas de información fundamentales dentro de la administración de las empresas. Esta herramienta estratégica se ha convertido con el paso del tiempo en un componente esencial para la planeación y ejecución de toma de decisiones. Pero la tesis presente tiene como misión abordar el estudio de los sistemas de información desde una perspectiva innovadora a través de una de las herramientas de las tecnologías de información con mayor impacto y crecimiento de nuestro hoy, las “tarjetas inteligentes”, proponiendo una propuesta alternativa de solución viable para las empresas que viven estos cambios y ante los cuales, en la mayoría de los casos, no se toman las acciones correctas para afrontar la realidad.

En cuanto al valor teórico, el presente trabajo aportará información útil para empresas que en un futuro pretendan implementar un sistema de información basado en tarjetas inteligentes proporcionando datos, conceptos nuevos como: reutilización, portabilidad, multiaplicación y accesibilidad y hechos que describan el tema abordado mediante el enfoque real de la experiencia cosechada en una caja de ahorro popular de nuestro país.

La aportación socioeconómica se basará en uno de los problemas sociales que desgraciadamente continúan golpeando fuertemente las organizaciones, el empleo excesivo del papel, que continúa absorbiendo grandes cantidades de costos y presupuestos, de las empresas aportando características como ineficiencia y poca productividad.

En cuanto al valor metodológico, es una de las primeras investigaciones sistemáticas sobre el caso de tarjetas inteligentes implementada en una caja de ahorro popular mexicana, detectada en la literatura a nivel maestría, brindando las bases necesarias para un estudio detallado posterior.

## CAPITULO 1

### “ADMINISTRACIÓN Y CONCEPTOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN”

Durante mucho tiempo, los administradores no necesitaban saber mucho sobre cómo la información se obtenía, procesaba y distribuía en sus instituciones y la tecnología que se requería era mínimo. La información en sí no era considerada como un activo de importancia para la empresa. En la mayoría de las instituciones, la información era considerada como un subproducto y caro resultado de los negocios. Se pensaba que el proceso de administración era cara a cara, personal y no un proceso acelerado globalmente coordinado.

Pero esta forma de conceptualizar el entorno administrativo se ha permutado drásticamente, sin lugar a duda por dos poderosos cambios mundiales (Laudon y Laudon 1996). El primero es el surgimiento y reforzamiento de la economía global basada fundamentalmente en el comercio exterior (importaciones y exportaciones). El segundo, la transformación de las economías y las sociedades industriales en economías de servicio basadas en el conocimiento y la información. Estos cambios resumidos en la siguiente tabla, hacen surgir muchos nuevos retos para las empresas y sus administradores.

Tabla 1.1.  
El medio ambiente mundial cambiante de los negocios.

#### Globalización

- ✓ Administración y control en un mercado global
- ✓ Competencia en los mercados mundiales
- ✓ Grupos globales de trabajo
- ✓ Sistemas globales de entregas y mensajería

#### Transformación de las economías industriales

- ✓ Economías basadas en el conocimiento y la información
- ✓ Productividad
- ✓ Nuevos productos y servicios
- ✓ Liderazgo
- ✓ Competencia basada en el tiempo
- ✓ Vida más corta de los productos
- ✓ Medio ambiente turbulento
- ✓ Base de conocimientos limitada en los trabajadores

Fuente: Laudon y Laudon (1996). *Administración de los Sistemas de Información*.

En conclusión, la tercera revolución (del conocimiento y la información) vivida en la actualidad, la tecnología y los sistemas de información adquieren gran importancia convirtiéndose en decisiones administrativas de cuantía capital para la prosperidad y sobrevivencia de una empresa.

### 1.1. DEFINICIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Antes de conceptualizar un sistema de información, es conveniente entender los elementos esenciales que lo integran.

## SISTEMA

En el sentido más amplio, un *sistema* es simplemente un conjunto de componentes que interactúan para alcanzar un objetivo (Senn, 1988).

Dicho objetivo es la razón de su existencia; un sistema legislativo, por ejemplo, existe para estudiar los problemas enfrentados por los ciudadanos desarrollando las leyes que solucionen dichos conflictos.

Para cumplir sus propósitos, los sistemas interactúan con sus medios ambientes, es decir, cualquier entidad que se sitúa fuera de los límites del sistema (Senn, 1988). Las fronteras por lo tanto, separan al sistema de su entorno externo.

Los sistemas capaces de convivir con sus medios ambientes que reciben entrada y producen salida son denominados "*sistemas abiertos*", en contraste con los sistemas que no interactúan con sus alrededores llamados "*sistemas cerrados*".

## INFORMACIÓN

Nuestro mundo se encuentra lleno de características únicas que describen las cualidades y propiedades de cada uno de los elementos integrantes de un sistema en particular, dichas características situadas en un entorno informático son nombradas "*datos*" clasificados en diversos grupos como los numéricos (enteros y flotantes), los carácter (representados por cada una de las letras de nuestro alfabeto) y los lógicos (utilizados en sentencias de comparación). La conjunción de los datos en el proceso informático habilita brindar una estructura lógica que facultan a los administradores la toma decisiones. Ese sentido común es denominado "*información*".

## SISTEMA DE INFORMACIÓN

Puede definirse como un conjunto de componentes interrelacionados que permiten capturar, procesar, almacenar y distribuir la información para apoyar la toma de decisiones y el control de una institución (Laudon y Laudon, 1996). Además, para apoyar a la toma de decisiones, los sistemas de información pueden también ayudar a los administradores y al personal a analizar problemas, visualizar cuestiones complejas y crear nuevos productos.

Los sistemas de información pueden contener datos acerca de personas, lugares y cosas importantes dentro de la institución y el entorno que la rodea.

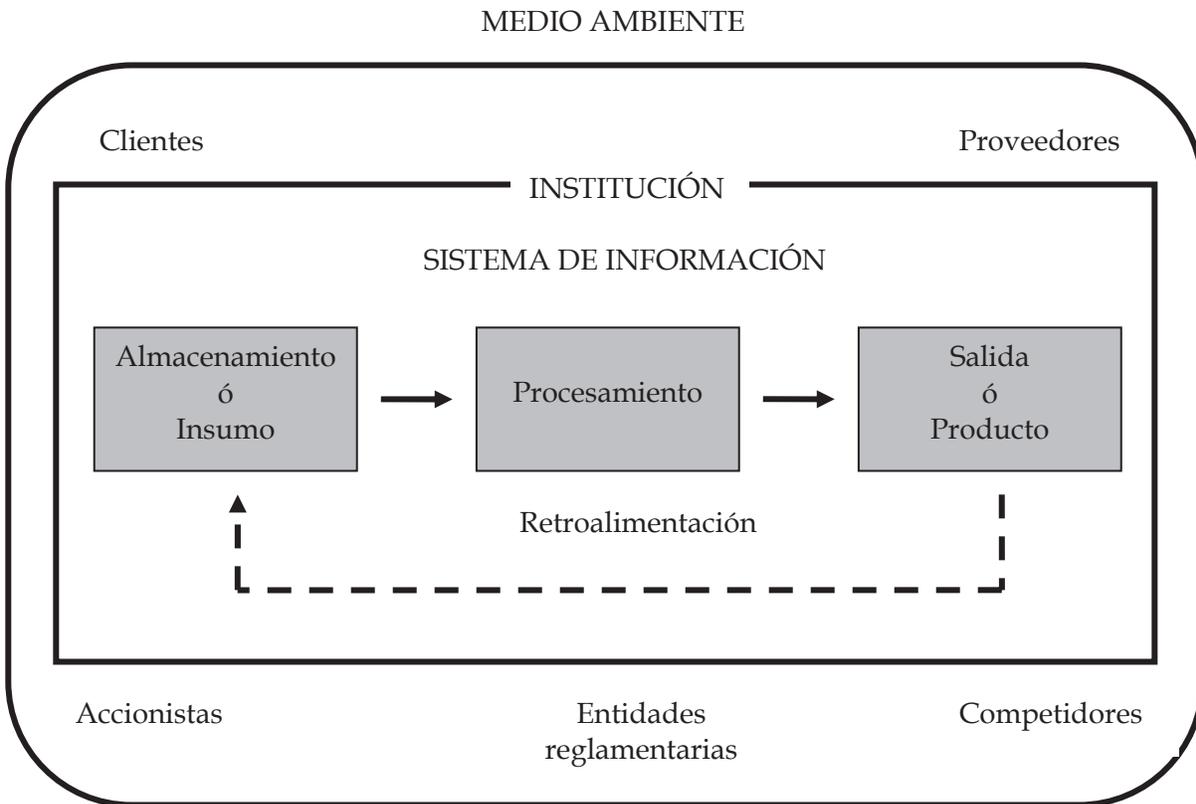
Tres actividades de un sistema de información producen la información que la institución requiere para la toma de decisiones, para el control de las operaciones, el análisis de los problemas y la creación de nuevos productos y servicios.

**La alimentación ó insumo**, el cual captura o recolecta datos dentro de la organización y su entorno. **El procesamiento**, quien transforma estos datos primos en forma que sea más comprensible para los seres humanos. **Y la salida o producto**, capaz de distribuir la información procesada a las personas o a las actividades en donde será usada.

Un cuarto elemento empleado y agregado en los últimos años es innegablemente **la retroalimentación**, que es el producto regresado a personas indicadas dentro de la institución para ayudarles a evaluar o corregir el insumo introducido.

Este esquema es mostrado gráficamente en la figura a continuación.

Figura 1.1.  
Funciones y elementos de un sistema de información.



Fuente: Laudon y Laudon (1996). *Administración de los Sistemas de Información*.

El esquema de los sistemas de información se segmenta en dos clases de ellos. Los **sistemas informales** (como las redes de chismes en la oficina) descansan, en contraste, en acuerdos implícitos y reglas no establecidas de comportamiento. No hay un acuerdo sobre lo que es información o cómo debe ser almacenada y procesada.

Los **sistemas formales** descansan sobre definiciones aceptadas y fijas de los datos y de los procedimientos, son estructurados, es decir, operan mediante reglas predeterminadas que permanecen relativamente fijas y que no se pueden cambiar fácilmente. Los sistemas formales pueden ser basados en computadora o manuales.

Los sistemas **manuales** emplean tecnología de papel y lápiz; estos sirven para necesidades muy importantes, pero no son del área de estudio de esta tesis.

En cambio, los sistemas **basados en computadora (SIBC)**, descansan en la tecnología del software y el hardware de las computadoras para procesar y distribuir la información. Dichos sistemas serán el caso de estudio, empleándose en futuros capítulos el término de “*sistemas de información*”, en lugar de SIBC.

Los conceptos mencionados sin lugar a duda tienen una connotación 100% técnica. Pero ante una tesis de maestría en administración donde se vinculan un sin número de disciplinas tan diversas, lo apropiado es brindar además del concepto técnico, el término desde una perspectiva de negocios.

Desde el **punto de vista de negocios**, un sistema de información es una solución de organización y administración basada en la tecnología de información a un reto que surge del medio ambiente (Laudon y Laudon, 1996).

Es necesario examinar esta definición de cerca, ya que destaca la naturaleza organizacional y de administración de los sistemas de información: los sistemas de información proporcionan la solución institucional mas importante a los retos y problemas que surgen del medio ambiente de negocios. Un administrador debe conocer en amplitud las *tecnologías de la organización, administración e información en los sistemas* y su poder para dar soluciones a los retos de negocios aparecidos por los procesos administrativos.

Para diseñar y usar sistemas de información de manera eficaz, primeramente es necesario entender el entorno, la estructura, la función y las políticas de las instituciones así como el papel de la administración y la toma de decisiones de ésta. Luego es necesario examinar las capacidades y oportunidades que proporciona la tecnología de información actual para dar soluciones.

Bajo esta perspectiva, se mencionará brevemente los tres elementos faltantes (institución, administración y tecnología) para abarcar finalmente los conceptos interrelacionados del tema de tesis.

## INSTITUCIÓN

Los elementos claves de una institución son su personal, la estructura, los procedimientos de operación y su cultura (Laudon y Laudon, 1996).

Las organizaciones formales están compuestas de diferentes niveles y especialidades. Sus estructuras reflejan una clara división del trabajo. Los expertos son reclutados y entrenados para realizar diferentes funciones en las que se incluyen ventas, producción, contabilidad, finanzas y recursos humanos. Una institución coordina el trabajo mediante una jerarquía estructurada y procedimientos de operación de acuerdo a normas. La jerarquía ordena a las personas en una estructura piramidal con niveles ascendentes de autoridad y responsabilidad. Los niveles superiores de la jerarquía están formados por personal directivo, profesional y técnico mientras que en los niveles inferiores se tiene al personal operativo.

**Los procedimientos estándar de operación (PEO)** son reglas definidas con precisión para realizar tareas desarrolladas para enfrentar situaciones esperadas; estas reglas guían al

personal en una gran variedad de procedimientos, desde la elaboración de una factura hasta dar respuesta a las quejas de los clientes. La mayor parte de los procedimientos estándar de operación se formalizan y quedan por escrito, pero otros constituyen prácticas informales de trabajo.

Las instituciones requieren de muchos tipos de habilidades y de personas. Además de los administradores, **trabajadores del conocimiento** (personas como ingenieros, arquitectos o científicos) que diseñan productos o servicios y crean conocimientos para la institución; **trabajadores de la información** (personas como secretarias, contadores o empleados) que procesan o distribuyen los documentos de la empresa y **trabajadores de producción o servicios** (como maquinistas, ensambladores o empacadores) que producen en realidad los productos o servicios de la institución (Laudon y Laudon, 1996).

Toda institución tiene una cultura única o conjunto fundamental de supuestos, valores y formas de hacer las cosas que han sido aceptados por la mayor parte de sus miembros. Parte de la cultura de la organización pueden estar implícitas en sus sistemas de información.

Los diferentes niveles y especialidades en una institución crean diferentes intereses y puntos de vista. Estos a menudo entran en conflicto, siendo este la base de la política institucional. Los sistemas de información surgen de esta caldera de puntos de vista distintos, conflictos, compromisos y acuerdos que son cosa común en toda institución.

## ADMINISTRACIÓN

Los administradores perciben los retos de negocios en el entorno. Ven la estrategia de la institución para responder y asignar los recursos humanos y financieros para alcanzar su estrategia y coordinar el trabajo. En todo momento deben ejercer un liderazgo responsable. Los sistemas de información de negocios estudiados en esta tesis reflejan las esperanzas, sueños y realidades de los administradores en la vida cotidiana.

Pero se entiende menos el hecho que los administradores deben hacer más que administrar lo que ya tienen. También deben crear nuevos productos, servicios y además de vez en cuando, deben crear de nuevo a la institución. La tecnología de la información puede jugar un papel poderoso al llevar al cabo la reingeniería de la misma.

Es importante señalar que los roles y las decisiones varían a los diferentes niveles de la organización. Así contamos **administradores de nivel superior directivos** responsables de las decisiones estratégicas a largo plazo sobre que productos y servicios producir. Los **administradores de nivel medio o gerentes** quienes son responsables de llevar a cabo los planes y metas de los directivos. Y los **administradores operativos o supervisores** responsables del seguimiento de las actividades diarias de la institución. Se espera que todos los niveles de administración sean creativos para desarrollar soluciones nuevas para una amplia gama de problemas. Cada nivel de administración tiene diferentes necesidades de información y diferentes requerimientos de sistema.

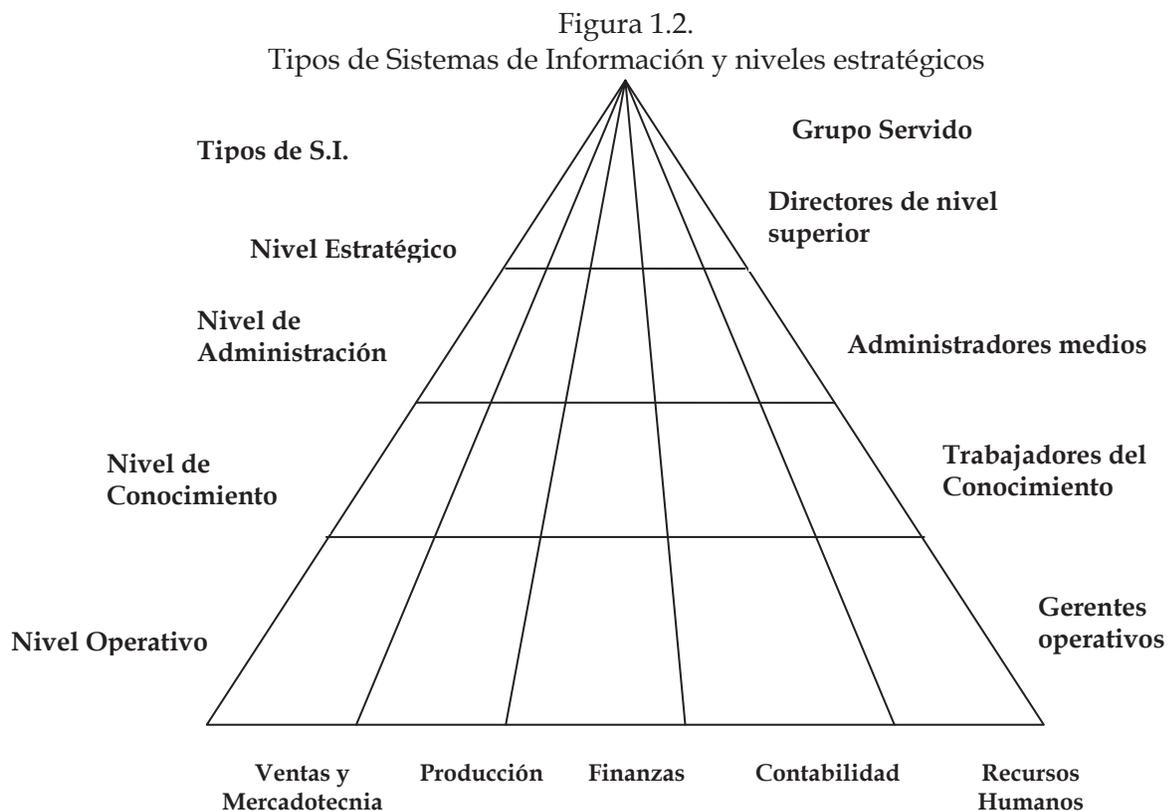
## TECNOLOGÍA

Es el instrumento a través del cual la administración controla y crea, y es la flecha orientada al norte en la brújula del administrador. Está integrado por cuatro elementos substanciales, descritos a continuación:

- **El hardware de computadora** es el equipo físico empleado para las actividades de alimentación, el procesamiento y la salida en un sistema de información.
- **El software de computadora** son las instrucciones detalladas previamente programadas, que controlan y coordinan los componentes del hardware de computadora de un sistema de información.
- **La tecnología de almacenamiento**, incluye los medios físicos para el almacenamiento de la información, como discos magnéticos, ópticos o electrónicos, y el software que riga la organización de los datos en estos medios físicos.
- **La tecnología de telecomunicaciones** integrado por dispositivos lógicos y software que enlazan diversos componentes de hardware de computadora y que transfieren la información de un lugar a otro.

## 1.2. DIFERENTES TIPOS DE SISTEMAS

Como existen intereses, especialidades y niveles diferentes en una institución, existen también distintos tipos de sistemas (Anthony, 1965). En la siguiente figura se muestra una manera de describir los tipos de sistemas constituidos en una institución.



Fuente: Laudon y Laudon (1996). *Administración de los Sistemas de Información*.

## CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

**Los sistemas de información operativos** apoyan a los gerentes operativos al hacer el seguimiento de las actividades y transacciones elementales de la institución, como ventas, recepción de materiales, depósitos en efectivo, nóminas, decisiones de crédito y el flujo de materiales en la planta. El fin principal del sistema es responder a las cuestiones de rutina y seguir el flujo de transacciones a lo largo de la institución (Culnan, 1989). En general la información tiene que ser accesible, actual y correcta. Ejemplos de sistemas a este nivel en forma específica son **los sistemas de procesamiento de operaciones (SPO)**, los cuales son sistemas computarizados que realizan y registran las operaciones diarias de rutina necesarias a la operación de la empresa; su grupo lo integran los sistemas de reservaciones de hoteles, información a clientes, nóminas, registros de clientes y registros de inventarios.

**Los sistemas de nivel de conocimiento** utilizados por los empleados del conocimiento y de la información en una institución. La finalidad de estos sistemas es ayudar a la empresa de negocios a integrar nuevos conocimientos para el negocio y para que la institución controle el flujo de la documentación. Estos sistemas, se constituyen principalmente por dos sistemas específicos (Laudon y Laudon, 1996): **los sistemas de trabajo del conocimiento (STC)**, quienes ayudan a los trabajadores del conocimiento en la creación e integración de nuevos conocimientos para la institución y **los sistemas de automatización en la oficina (SAO)**, que son sistemas computarizados, como el procesador de palabra, correo electrónico y sistemas de programación, basados en estaciones de trabajo (poderosas computadoras de escritorio que combinan una resolución gráfica de alta calidad y administración de documentos); diseñados para incrementar la productividad de los empleados que manejan información en la oficina, y son los sistemas de mayor crecimiento en la actualidad.

**Los sistemas de nivel gerencial** se diseñan para las actividades de seguimiento, control, toma de decisiones y las actividades administrativas de los administradores de nivel medio. La interrogante principal de estos sistemas es: ¿Todo marcha bien? Estos sistemas comparan los resultados del trabajo del día con los del mes o el año anterior. En general proporcionan reportes periódicos en vez de información instantánea. Algunos sistemas de nivel gerencial dan soporte a decisiones no rutinarias, tienden a enfocarse a decisiones no estructuradas para las cuales los requerimientos de información no son siempre claros. Se constituyen esencialmente por dos sistemas específicos (Davis, 1985): **los sistemas de información para la administración (SIA)**, capaces de brindar funciones de planeación, control y toma de decisiones proporcionando informes compilados de rutina y de excepción y **los sistemas para el soporte a decisiones (SSD)**, los cuales combinan información y modelos sofisticados de análisis para dar apoyo a la toma semiestructurada y estructurada de decisiones (Keen y Morton, 1978). Los SSD tienden a ser más interactivos que los SIA, pues facilitan a los usuarios (personas que emplean la computadora) un acceso sencillo a la información y a los modelos analíticos a través de instrucciones amigables de computadora.

**Los sistemas de nivel estratégico** ayudan a los niveles directivos a atacar y dirigir las cuestiones estratégicas y las tendencias a largo plazo dentro y en el entorno de la institución.

Su interés es hacer frente a los cambios que ocurren en el medio ambiente con las capacidades con las que se cuentan. Estos sistemas están integrados fundamentalmente por **los sistemas de soporte gerencial (SSG)**, diseñados para dirigir la toma de decisiones estratégicas mediante gráficas y comunicaciones avanzadas (Laudon y Laudon, 1996).

La siguiente tabla muestra de forma resumida las características de las seis clases de sistemas de información específicos.

Tabla 1.2.  
Características de los Sistemas de Información

Tipo de sistema	Insumos de Información	Procesamiento	Salidas de Información	Usuarios
SSG	Información agregada; interna y externa	Gráficas; simulaciones	Proyecciones; respuestas a consultas	Directivos
SSE	Poco volumen de inf.; modelos analíticos	Interactivos; análisis	Informes especiales; análisis de decisiones	Profesionistas
SIA	Inf. resumida de operaciones; alto volumen de inf.	Informes de rutina; modelos sencillos	Informes en resumen y por excepción	Gerentes
STC	Especificaciones de diseño; base de conocimientos	Modelaje, simulaciones	Modelos y gráficas	Personal técnico
SAO	Documentos, programas	Administración de documentos; programación	Documentos; programas; correo	Empleados
SPO	Transacciones; eventos	Enlistar; fusionar; actualizar	Informes detallados; listas; resúmenes	Personal operativo; supervisores

Fuente: Laudon y Laudon (1996). *Administración de los Sistemas de Información*.

Los sistemas de información pueden diferenciarse también por las funciones organizacionales. Las más importantes como ventas y mercadotecnia, contabilidad, finanzas y recursos humanos, son apoyadas por sus propios sistemas de información e inclusive en las grandes instituciones, las subfunciones de cada una de estas funciones también cuentan con sus propios sistemas de información.

Ningún sistema por sí mismo proporciona toda la información que la institución requiere. Las instituciones cuentan con muchos sistemas de información que sirven a los diferentes niveles y funciones. Anteriormente, se explicó por qué diferentes tipos de sistemas son necesarios en los diferentes niveles de la organización, en la siguiente figura se muestran los tipos específicos de sistemas de información que corresponden a cada nivel institucional.

Tabla 1.3.  
Tipos de sistemas de información por cada nivel

Tipos de Sistemas	Sistemas de nivel estratégico			
Sistemas de soporte gerencial (SSG)	Pronósticos de ventas a 5 años	Plan de operaciones a 5 años	Planeación de utilidades	Planeación de mano de obra
	Sistemas de nivel administrativo			
Sistemas de Inf. para la admón. (SIA)	Admón. de ventas	Control de inventarios	Análisis de inversión de capital	Análisis de reasignación
Sistemas para el soporte a decisiones (SSD)	Análisis por territorio de ventas	Diagramación de producción	Análisis de costos	Análisis precios/utilidades
	Sistemas a nivel de conocimiento			
Sistemas de trabajo del conocimiento (STC)	Ingeniería de estaciones de trabajo	Estaciones de trabajo para gráficas	Estaciones de trabajo para administración	
Sistemas de automatización en la oficina (SAO)	Procesamiento de la palabra	Almacenamiento de imágenes	Agendas electrónicas	
	Sistemas a nivel operativo			
Sistemas de procesamiento de operaciones (SPO)	Control de equipos	Nóminas	Auditoría	Remuneración
	Seguimiento de pedidos	Cuentas por pagar	Capacitación y desarrollo	Programación de planta

Fuente: Laudon y Laudon (1996). *Administración de los Sistemas de Información*.

Finalmente, diferentes organizaciones cuentan con distintos sistemas de información para las mismas áreas funcionales. Como no hay dos instituciones que tengan los mismos objetivos, estructuras e intereses, los sistemas de información deben ser hechos sobre medida para que se adapten a las características únicas de cada una. No hay como un sistema de información único que se adapte a toda institución, aún en áreas tan estandarizadas como nóminas o cuentas por cobrar. En conclusión, es importante puntualizar que en todas las instituciones se realizan operaciones y procesos algo diferente.

### 1.3. PROCESO ADMINISTRATIVO CAMBIANTE

Los primeros sistemas de información de los años 50's eran sistemas operativos que automatizaban procesos como el del chequeo de asistencias de empleados y trabajadores. A éstos les siguieron los sistemas a nivel gerencial en los 60's y los sistemas a nivel estratégico de los 80's.

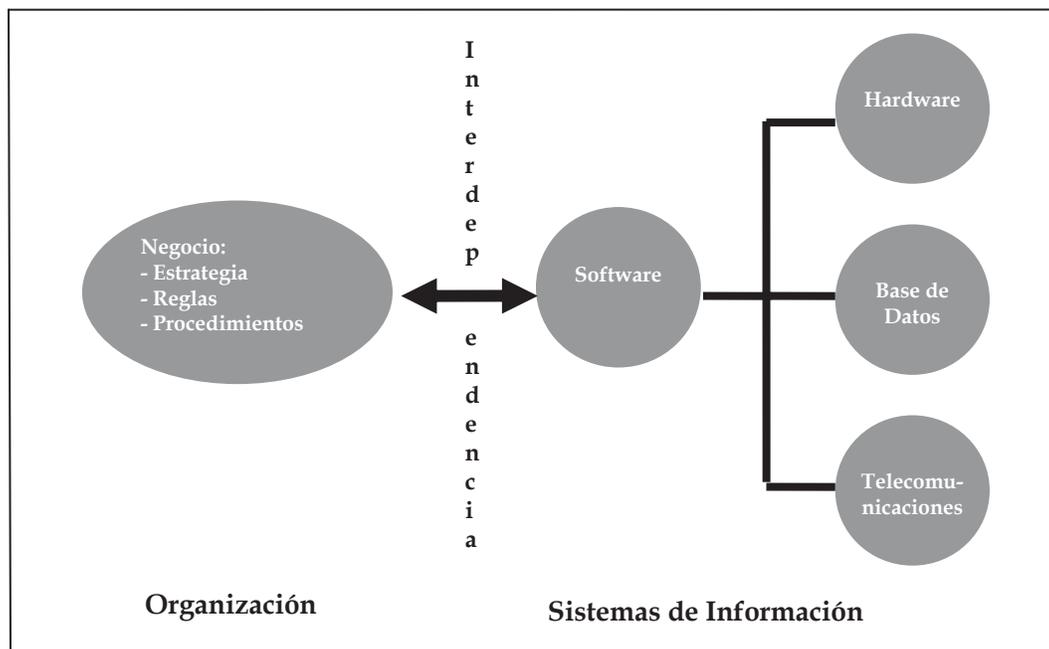
Como los sistemas primitivos atacaban principalmente cuestiones técnicas, los administradores podían darse el lujo de delegar autoridad e interesarse en los trabajadores técnicos de niveles inferiores.

Pero como los sistemas actuales afectan de manera directa cómo deciden los administradores, cómo planean los directivos y en muchos casos qué productos y servicios se producen y cómo se producen, la responsabilidad en los sistemas de información no puede ser delegada en quienes toman las decisiones técnicas. Por lo tanto, los sistemas de información indiscutiblemente poseen una tarea estratégica en la vida de la empresa contemporánea. Ante dicha postura nos enfrentamos a 4 situaciones necesarias de analizar descritas a continuación:

✓ *El nuevo papel de los sistemas de información en la empresa*

En la figura de abajo se ilustra la nueva relación entre las instituciones y los sistemas de información. Existe una interdependencia creciente en la estrategia de negocios, los roles y los procedimientos por una parte y el software de los sistemas de información, el hardware, los datos y las telecomunicaciones por el otro. Un cambio en cualquiera de estos componentes a menudo implica cambios en los demás. Esta relación se vuelve crítica cuando la administración planea para el futuro. Lo que una empresa desea hacer dentro de 5 años depende a menudo de lo que los sistemas serán capaces de hacer.

Figura 1.3.  
Papel de los sistemas de información en la empresa.



Fuente: Laudon y Laudon (1996). *Administración de los Sistemas de Información*.

Un segundo cambio en la relación entre los sistemas de información y las instituciones se deriva de la complejidad creciente y la visión de los proyectos de sistemas y sus aplicaciones. El construir sistemas en la actualidad involucra a una parte mucho mayor de la institución que anteriormente. Mientras que los sistemas primitivos producían en general cambios técnicos que afectaban a pocas personas, los sistemas de hoy en día traen consigo cambios administrativos y cambios institucionales “en el corazón mismo”.

En los años 50's, un sistema computarizado de nómina involucraba a los empleados de la tesorería, a unos cuantos programadores de tiempo parcial, un solo programa, una sola máquina y unos cuantos empleados. El cambio de un sistema manual a uno computarizado fue en gran medida técnico. En contraste, el sistema integrado presente involucra a las principales divisiones de la corporación, al departamento de recursos humanos, docenas de programadores de tiempo completo, un número importante de consultores externos, diversas máquinas y probablemente cientos de usuarios finales dentro de la institución, que emplean los datos de la nómina para calcular prestaciones y planes de pensiones y para un cúmulo de otras consultas. La información, en vez de localizarse y ser controlada por la tesorería, se encuentra disponible para cientos de empleados vía computadoras. Este sistema actual abarca los cambios administrativos al igual que los institucionales.

✓ *La naturaleza cambiante en la tecnología de la información*

Una de las razones por las que los sistemas tienen un rol fundamental en las organizaciones, es el poder cada vez mayor y el costo decreciente de la tecnología de información: las computadoras y los periféricos los cuales son el núcleo de los sistemas de información. Esta nueva capacidad de hardware hace posible la disposición de software poderoso y amigable a personas totalmente inexpertas. En unas cuantas horas se puede enseñar en una microcomputadora a empleados no capacitados el uso de los procesadores de palabra, la programación de proyectos, preparación de hojas de cálculo y aplicaciones de telecomunicaciones.

Además, ya es posible que los usuarios finales diseñen sus propias aplicaciones y sistemas sencillos sin la ayuda de programadores profesionales. Un buen administrador no puede permitirse ignorar el hecho de que muchos empleados usen tecnología de información la mayor parte del tiempo.

✓ *El carácter cambiante en las aplicaciones*

El papel cambiante de los sistemas y la nueva tecnología han traído consigo grandes cantidades de sistemas y aplicaciones. Mientras que en el pasado se construían sistemas masivos para proporcionar información genérica sobre ventas, inventarios, producción, finanzas y mercadotecnia, ahora es factible y deseable crear aplicaciones sobre medida capaces de servir a unas cuantas personas o grupos dentro de la organización. Los nuevos tipos de aplicaciones requieren de una interacción directa y cercana entre el personal de soporte técnico y los administradores que emplearán el sistema, además del soporte de la alta dirección. Por lo tanto, los administradores necesitan de algún conocimiento de computadoras para maximizar el beneficio de tales aplicaciones.

Por ejemplo, los sistemas expertos requieren de expertos técnicos, conocidos como *ingenieros del conocimiento* para la captura del conocimiento de trabajadores y administradores expertos. Estos tipos de sistemas ilustran la cercana cooperación y comprensión requeridos por administradores y especialistas en sistemas de información.

✓ ***La necesidad de planear la arquitectura de información en una institución***

Sin embargo, no es suficiente el conocimiento de computación por parte de los administradores. Los sistemas actuales necesitan que el administrador posea conocimientos sobre las islas o constelaciones principales de tecnologías como sistemas de procesamiento de datos, telecomunicaciones y tecnologías de oficina. A medida de la ampliación del panorama de los sistemas de información, estas ínsulas de tecnología antes aisladas deben de ser coordinadas más de cerca. Los administradores de hoy deben saber cómo hacer seguimiento, planear y administrar las muchas ínsulas de tecnología de la manera más adecuada para su institución. El conocimiento de sistemas es importante.

Además, los administradores deben saber cuándo reconocer los problemas de la institución y encontrar una solución de sistemas. Para esto, se requiere el conocimiento de la institución. Conforme las corporaciones adquieran conciencia de la necesidad de una planeación a fondo de la **arquitectura de la información**, ubican a personas con maestrías en administración u otros especialistas a cargo del área de sistemas.

Pero surge la inquietud de conceptualizar “la arquitectura de la información”, para entender desde una mejor perspectiva el punto a estudiar. Por ende, la arquitectura de la información *será la forma específica que la tecnología de información toma en una institución determinada para permitirle alcanzar metas ó funciones detalladas*. En la arquitectura se incluye qué tanto la información y la capacidad de procesamiento quedan centralizadas o distribuidas. Los administradores emplean un papel crítico en la determinación de la arquitectura de información de sus instituciones, así que no hay nadie más para hacer dicho trabajo.

Aun cuando la base de sistemas de cómputo sea en general operada por personal técnico, la dirección general debe decidir cómo ubicar los recursos asignados a hardware, software y telecomunicaciones. Cada vez más, los directores de las áreas de sistemas y telecomunicaciones también llegan a ser directores generales. Bajo la base de sistemas de cómputo se encuentran los principales sistemas de aplicación de negocios (ventas y mercadotecnia, manufactura, finanzas, contabilidad y recursos humanos), o sea las principales ínsulas de aplicaciones. En los sectores esenciales de servicios las principales aplicaciones de negocios proporcionan ventajas competitivas únicas. Las fallas en el desarrollo de dichos sistemas pueden conducir al fracaso del negocio.

#### 1.4. EL RETO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Es un hecho que cada vez más, los sistemas de información traen consigo cambios en las metas de los negocios, en las relaciones con los clientes y proveedores y en las operaciones internas.

El crear un nuevo sistema ahora significa mucho más que instalar una nueva máquina en una oficina.

En nuestro presente, este proceso permite colocar miles de terminales o de microcomputadoras en los escritorios de empleados con poca experiencia en ellas, conectando los aparatos a poderosas redes de comunicación, reorganizando relaciones sociales en la oficina y lugares de trabajo, modificando los patrones de reporte y pidiendo a los empleados el alcanzar mayores niveles de productividad.

En síntesis, los nuevos sistemas requieren hoy en día el desarrollo de una nueva arquitectura de información y sin importar la rápida evolución de la tecnología de computación, no hay nada fácil o mecánico en la construcción de sistemas de información y todas sus actividades derivadas del mismo integran muchas razones de acciones de reto. Por ello, se piensa la existencia de cinco retos claves que los administradores debemos enfrentar.

1. *El reto estratégico de los negocios: ¿Cómo pueden los negocios emplear tecnología de la información para diseñar instituciones que sean competitivas y eficaces?*

El cambio tecnológico se mueve más aprisa que los cambios de los seres humanos o las organizaciones. El poder del software o el hardware de las computadoras han crecido mucho más rápidamente que la capacidad de las instituciones para usar esta tecnología. Para seguir siendo competitivas, muchas instituciones deben de ser rediseñadas. Necesitarán del uso de la tecnología de la información para simplificar la comunicación y la coordinación, eliminar el trabajo innecesario y eliminar las ineficiencias de las estructuras organizacionales obsoletas. Si las instituciones sólo automatizan lo que hacen actualmente, dejan pasar en gran medida el potencial de la tecnología de la información. Las instituciones deben repensar y rediseñar la manera de producir, entregar y mantener los bienes y servicios.

2. *El reto de la globalización: ¿Cómo pueden entender las empresas los requerimientos de negocios y de sistemas dentro de un entorno económico global?*

El crecimiento rápido del comercio internacional y el surgimiento de la economía global revelan una urgencia de sistemas de información útiles de dar soporte a las ventas y compras de productos en numerosos países. En el pasado, toda la oficina regional de una corporación multinacional se enfocaba a la solución de sus problemas exclusivos de información. Dadas las diferencias de lenguaje, culturales políticas entre los países, este enfoque con frecuencia daba lugar a un caos y a la falla de los controles de la administración central. Para desarrollar sistemas de información multinacionales integrados, las empresas deben encarar legislaciones restrictivas sobre el flujo de información y deben crear estructuras transculturales de contabilidad y de reportes.

3. *El reto de la arquitectura de información: ¿Cómo pueden las instituciones desarrollar una arquitectura de información que dé soporte a sus metas organizacionales?*

Mientras que la tecnología de información puede sugerir algunas formas nuevas de hacer negocios, las empresas aún deben tener una idea clara de sus metas organizacionales y cómo pueden ser mejor apoyadas por los sistemas de información. Gran parte de las instituciones no pueden alcanzar sus metas porque están lisiadas por hardware, software, redes de telecomunicaciones y sistemas de información fragmentados e incompatibles. Ahora resulta una prioridad integrar todas estas "islas de comunicación" en una arquitectura coherente.

4. *El reto de la inversión en los sistemas de información: ¿Cómo pueden las instituciones determinar el valor de negocios de sus sistemas de información?*

Uno de los principales problemas surgidos por el desarrollo de computadoras poderosas y baratas no involucra a la tecnología sino a la administración y a las instituciones. Una cosa es usar la tecnología de información para diseñar, producir, entregar y mantener nuevos productos, y otra cosa es ganar dinero haciendo esto.

Llevar a cabo cambios masivos en la organización y los sistemas con la esperanza de posicionar estratégicamente a la empresa es complicado y caro; ¿Es ésta una inversión redituable?, ¿Cómo saberlo? Puede esperarse que los directivos hagan estas preguntas. Así como determinar los costos y beneficios de hacer un sistema es bastante complicado, sería insano considerar si el esfuerzo total en sistemas “valió la pena”.

5. *El reto de la responsabilidad y el control: ¿Cómo pueden las instituciones diseñar sistemas que las personas puedan entender y controlar? ¿Cómo pueden asegurarse las instituciones de que sus sistemas de información sean usados de una manera ética y responsable?*

Los sistemas juegan un papel crítico en los negocios, en el gobierno y en la vida diaria, a tal punto que las instituciones deben tomar medidas especiales para asegurarse de que sean precisos, confiables y seguros. Los sistemas automáticos o semiautomáticos disfuncionales u operados defectuosamente pueden acarrear consecuencias de daño extremo. Una empresa hace una invitación al desastre si emplea sistemas inoperantes, incapaces de dar información correcta a personas para interpretar y usar debidamente. El potencial para un fraude, error, abuso o destrucción masiva es enorme.

Los sistemas de información deben ser diseñados para que operen tal como se desea y para que las personas puedan controlar el proceso. Al construir y emplear sistemas de información, la salud, seguridad, permanencia en empleos y bienestar social deben ser considerados con la misma importancia que la de alcanzar las metas organizacionales de la empresa. Los administradores deberán preguntarse: ¿Podemos aplicar normas estrictas para el aseguramiento de la calidad a nuestros sistemas de información, tanto como para nuestros productos y servicios? ¿Podemos construir sistemas de información capaces de respetar los derechos de privacidad de las personas y seguir persiguiendo las metas de la empresa? Estas y otras preguntas tendrán que ser resueltas por los administradores para superar este reto.

## 1.5. LOS SISTEMAS ESTRATÉGICOS DE INFORMACIÓN

En las últimas décadas se ha dado una revolución en la manera en que las instituciones tratan a la información y a los sistemas de información. En la actualidad, las instituciones emplean la información y los sistemas de información como herramientas para llevar la delantera a sus competidores. Las instituciones han constituido una categoría especial de sistemas de información llamada sistemas estratégicos de información.

Pero emerge el cuestionamiento esencial: ¿Qué es un sistema estratégico de información?; pues no es más que un sistema computacional a cualquier nivel de nuestra organización que cambia las metas, operaciones, servicios, productos o relaciones del medio ambiente para ayudar a la institución a obtener una ventaja competitiva (Laudon y Laudon, 1996).

Los sistemas estratégicos de información cambian a menudo a la institución así como a los productos, servicios y procedimientos internos, llevándola a nuevos patrones de comportamiento. Tales cambios con frecuencia requieren de nuevos administradores, una nueva mano de obra y una relación mucho más estrecha con los clientes y proveedores (Wilke, 1992).

Detrás de las crecientes aplicaciones de los sistemas de información, existe una concepción cambiante del papel de la información en las organizaciones. Éstas actualmente consideran a la información como un recurso, a la manera del capital y la mano de obra.

Pero desafortunadamente, esta perspectiva tuvo que evolucionar dentro de 4 periodos determinados detallados a continuación:

- *La información como un dragón de papel*; anteriormente, la información se consideraba como un mal necesario asociado con la burocracia para el diseño, la fabricación y la distribución de un producto servicio. La información era un “dragón de papel” (Laudon y Laudon, 1996) que potencialmente podía estrangular a la empresa y evitar que realizara su verdadera función. Este periodo abarca los años de los 50’s y 60’s y los sistemas de información de aquel entonces se denominaban máquinas electrónicas de contabilidad cuya función era la velocidad en la contabilidad y en el procesamiento de documentos.
- *Información para un soporte global*; en los setentas, las organizaciones empezaron a ver la información de forma diferente, reconociendo que ésta podía ser usada en general para dar soporte a la administración y apoyo a propósitos generales. Empleaban sistemas de información para la administración (SIA) cuyo objetivo primordial era la elaboración de informes sobre la producción semanal, información mensual de tipo financiero, de inventarios, cuentas por cobrar, cuentas por pagar y otras.
- *Información para la administración*; una década posterior, la información y todos los sistemas que la recolectaban, almacenaban y la procesaban, fueron vistos como proveedores de control administrativo, muy afinado, de propósitos especiales y sobre medida para la institución. La finalidad de los sistemas de información de ese periodo era mejorar y acelerar el proceso de toma de decisiones de ciertos ejecutivos y administradores en una vasta gama de problemas.
- *Información como recurso estratégico*; a mediados de los 80’s la concepción de la información se modificó drásticamente. Desde entonces, la información ha sido vista como un recurso estratégico, como una fuente potencial de ventajas competitivas o como un arma estratégica para vencer y frustrar a la competencia. Estos cambios de conceptualización reflejan avances en la planeación estratégica y en la teoría (Porter, 1985). Los tipos de sistemas que se construyen para sustentar este concepto sobre la información se denominan sistemas estratégicos, y su objetivo es la de asegurar la sobrevivencia y la prosperidad de las instituciones en un futuro próximo.

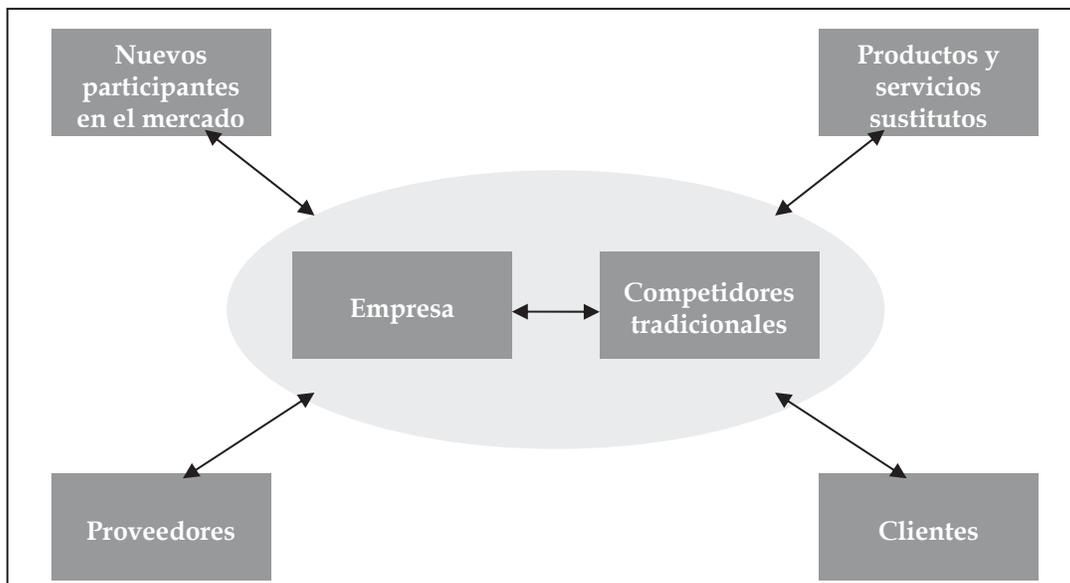
## 1.6. LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN COMO VENTAJA COMPETITIVA

Los sistemas estratégicos de información pueden ayudar a las empresas a superar a la competencia de diversas maneras. Por ejemplo a desarrollar nuevos productos y servicios, apuntar a diversos nichos de mercado, evitar que los clientes y proveedores cambien a la competencia y proporcionar productos y servicios a costos menores que los competidores. Para identificar dónde los sistemas de información pueden proporcionar la ventaja competitiva es necesario entender primero la relación de la empresa con su entorno.

Con objeto de utilizar los sistemas de información como armas contra la competencia es indispensable, primero, comprender dónde podrían encontrarse las ventajas estratégicas para las empresas. Dos modelos de empresa y su entorno han sido utilizados para identificar áreas en donde los sistemas de información puedan proporcionar ventajas sobre la competencia. Éstos son el modelo de cadenas de valor y el modelo de las fuerzas competitivas.

- ✓ **Modelo de fuerzas competitivas;** ilustrado en la figura de abajo (Porter, 1980), muestra cómo una empresa hace frente a una cantidad de amenazas y oportunidades externas; el reto de nuevos concurrentes a su mercado; la presión de productos y servicios sustitutos; el poder de negociación de los compradores; el poder de negociación de los proveedores, y el posicionamiento de los competidores tradicionales del sector.

Figura 1.4.  
Fuerzas Competitivas de la empresa.



Fuente: Porter Michael (1985), *Ventaja Competitiva*.

La ventaja competitiva puede alcanzarse al estimular la capacidad de la empresa de tratar con clientes, proveedores, productos y servicios sustitutos, y nuevos concurrentes a su mercado, los que a su vez pueden modificar la balanza de poder entre compañía y otros competidores en el sector industrial a favor de la empresa.

Las empresas pueden usar cuatro estrategias competitivas básicas para lidiar con estas fuerzas de la competencia:

1. **Diferenciación del producto:** las empresas pueden crear lealtad a la marca al crear nuevos y únicos productos y servicios que fácilmente puedan ser distinguidos de los de la competencia, y que los competidores existentes o potenciales no puedan duplicar.
2. **Diferenciación orientada:** las empresas pueden crear nuevos nichos de mercado al identificar un blanco específico para un producto o servicio que pueda funcionar de manera óptima. La empresa puede proporcionar un producto o servicio especializado capaz de servir a un mercado objeto restringido mejor que los competidores existentes y que desestime a los nuevos competidores potenciales.
3. **Desarrollar ligas estrechas con competidores y proveedores:** las empresas pueden crear ligas con clientes y proveedores que “aten” a los clientes a los productos de la empresa y a los proveedores a un calendario de entregas y a una estructura de precios diseñada por la empresa compradora. Esto hace surgir **costos de cambio** (el costo para que los clientes cambien a los productos y servicios de la competencia) y disminuye el poder de negociación de los clientes y los proveedores.
4. **Transformarse en productor de bajos costos:** para evitar que nuevos competidores entren en sus mercados, las empresas pueden producir bienes y servicios a un precio menor que sus competidores sin sacrificar la calidad y el nivel de servicio.

Una empresa puede alcanzar una ventaja competitiva al seguir una de estas estrategias o varias de manera simultánea.

- ✓ **Modelo de la cadena de valor;** destaca las actividades específicas en la empresa en donde las estrategias competitivas pueden ser mejor aplicadas (Porter, 1985) y donde es casi seguro que los sistemas de información tengan un impacto estratégico. Este modelo contempla a la empresa como una serie o “cadena” de actividades básicas que añaden un margen de valor a los productos o servicios de la empresa. Estas actividades pueden clasificarse en primarias y de apoyo.

Las **actividades primarias** están principalmente relacionadas con la producción y la distribución de los productos y servicios de la empresa que crean valor para el cliente. Entre las actividades primarias se incluyen:

- *Logística interna:* abarca la recepción y almacenamiento de materiales para su distribución a producción.
- *Operaciones:* transforma los insumos en productos terminados.
- *Logística externa:* implica el almacenamiento y la distribución de los productos.
- *Ventas y mercadotecnia:* incluye la promoción y comercialización de los productos de la empresa.
- *Servicios:* considera el mantenimiento y reparación de los productos y servicios de la empresa.

Las **actividades de apoyo** hacen posible la concurrencia de las actividades primarias y consisten en:

- *Infraestructura de la institución*; compuesta por las áreas de administración y dirección.
- *Recursos humanos*; conformados por reclutamiento, contratación y capacitación del personal.
- *Tecnología*; que mejora los productos y procesos de producción.
- *Abastecimiento*; que se relaciona con la adquisición de insumos.

Las instituciones tienen una ventaja competitiva cuando proporcionan mayor valor a sus clientes y a menor precio. Un sistema de información podría tener un impacto estratégico si ayudara a la empresa a dar productos o servicios a menor costo que los competidores o darlos al mismo costo pero con mayor valor. Las actividades que dan el mayor valor a los productos o servicios dependen de las características de cada empresa en particular. Las empresas deberían tratar de desarrollar sistemas estratégicos de información para las actividades de valor que añaden el mayor valor a su empresa en particular.

## CAPÍTULO 2

### “TARJETAS INTELIGENTES”

#### 2.1. DEFINICIÓN Y ANTECEDENTES

A pesar de ser una tecnología con un par de décadas de existencia, hoy en día es común encontrar una serie de definiciones empleadas alrededor del mundo, mencionadas a continuación:

- ✓ Es bastante frecuente denominar a todas las tarjetas que poseen contactos dorados o plateados sobre su superficie, como tarjetas inteligentes. Sin embargo, este término es bastante ambiguo y conviene hacer una clasificación más correcta. ISO (International Standard Organization) prefiere usar el término “tarjeta de circuito integrado” (Integrated Circuit Card o ICC), para referirse a todas aquellas tarjetas que posean algún dispositivo electrónico. Este circuito contiene elementos para realizar transmisión, almacenamiento y procesamiento de datos. La transferencia de datos puede llevarse a cabo a través de los contactos, que se encuentran en la superficie de la tarjeta, o sin contactos por medio de campos electromagnéticos.
- ✓ Otra definición se puede sustentar como tarjetas de plástico similares en tamaño y otros estándares físicos a las tarjetas de crédito que llevan estampadas un circuito integrado (Ladino, 1999). Este circuito puede ser de sola memoria o contener un microprocesador (CPU) con un sistema operativo que le permite una serie de tareas como:
  - Almacenar
  - Encriptar información (seguridad y protección)
  - Leer y escribir datos, como una computadora.

Algunos expertos del área la conceptualizan de la siguiente manera:

- ✓ *Mike Hendry (1990)*: el autor define una tarjeta inteligente como una tarjeta que cumple el estándar ISO 7810 (tarjetas bancarias), pero incorporando uno ó más circuitos integrados. Marca la diferencia en los términos de “tarjeta inteligente” para tarjetas como microprocesador y “tarjetas chip” como tarjetas de memoria.
- ✓ *Roger Marchling (HP) y Anne Anderson (HP)(1992)*: la definen como una tarjeta de plástico con las mismas características que las de crédito, con la particularidad de que llevan incrustado un circuito integrado. Ese circuito integrado almacena y controla cómo y quién usa esa información.
- ✓ *Charles Cagliostro (1989)*: el experto conceptualiza las tarjetas inteligentes como tarjetas del tamaño de una tarjeta de crédito contenedora relativamente de grandes cantidades de información con un microchip incrustado. Estas difieren de las tarjetas con banda magnética en dos formas: la cantidad de información almacenada puede ser más óptima y las tarjetas pueden contener procesadores para agregar, borrar, reorganizar información, controlar transacciones y el acceso de la información.

Con estas definiciones, mi concepto de tarjeta inteligente sería el siguiente:

- ✓ Es una tarjeta con la capacidad de ofrecer los procesos básicos realizados por una computadora para construir diversas aplicaciones dentro de la misma, brindándole al usuario y a la organización términos de transportabilidad, seguridad, reutilización y acceso fácil de la información.

La connotación del término en otros idiomas es el siguiente:

- Español: Tarjeta inteligente ó tarjeta chip
- Francés: Carte a puce
- Alemán: Chipkarte
- Inglés: Smart card

#### *Antecedentes*

El hombre a través de su historia siempre ha escrutado formas de simplificar sus actividades cotidianas y realizar su estancia por este mundo de una manera mucho más sencilla y cómoda. Durante esta aventura ha inventado y desarrollado grandes instrumentos capaces de brindarle las herramientas necesarias para lograr su cometido.

El plástico, uno de ellos, penetró hace unas cuantas décadas en todos los ámbitos de la vida ordinaria y por supuesto, también en los bolsillos en calidad de dinero, el cual contenía características de ligero y limpio.

La creciente aceptación de los servicios bancarios permitió que muchos establecimientos proveedores de bienes y servicios comenzaran a aceptar cheques personales, cartas de recomendación o de crédito y cheques de viajero en lugar de efectivo.

Los avances de la ciencia, la tecnología y los sistemas financieros y crediticios pusieron al alcance de la mano una solución: las tarjetas (el dinero de plástico), constituyéndose en la mejor alternativa para las compras a crédito, sin efectivo y sin contingencias.

Desafortunadamente, junto con la evolución de la tecnología y la sociedad, el ingenio del ser humano se desarrolló de la misma forma creando diversos caminos para enfrentar y aprovechar de manera ilegal (fraudes, robo electrónico y clonación de información) todos los beneficios que las tarjetas tradicionales proporcionan.

La tecnología de tarjetas inteligentes surgió como la alternativa capaz de cumplir con la condición clave anteriormente mencionada y añadiendo dos condiciones más requeridas por el cliente para la realización de las transacciones: seguridad en primer plano, rapidez y multiplicación en segundo lugar.

El origen de la tecnología de Tarjetas Inteligentes se puede remontar al año de 1970, cuándo el inventor japonés Kunikata Arimura creó la patente para lo que ahora llamamos Tarjetas Inteligentes. En ese entonces la patente estaba restringida a Japón y a los aspectos técnicos del descubrimiento.

Entre 1974 y 1976 en Francia, el científico Roland Moreno divisó un sistema de pago revolucionario. La idea del funcionamiento era muy sencilla, cuándo la persona necesitaba dinero, lo “cargaba” en el artefacto, el dinero electrónico que se encontraba en el dispositivo podía ser entonces utilizado en cualquier lugar que contara con el mismo sistema de pago.

Roland Moreno concretó el concepto de instalar memoria dentro de una tarjeta de plástico, con la habilidad de instalar circuitos integrados en una delgada tarjeta de crédito plástica. Moreno impulsó la industria del chip de tarjeta conocida en la actualidad, las tarjetas de memoria equipadas con el chip, conocidas como tarjetas de memoria y las tarjetas con microcontroladores llamadas “Tarjetas Inteligentes”.

En 1977, la compañía Motorota en conjunto con Bull Information Systems, produjo la primera “Tarjeta Inteligente” la cual era una tarjeta contenedora de un microprocesador con dos chips (tecnología CP8).

A finales de los 80’s se dispone ya de chips suficientemente pequeños, pero con unas capacidades de memoria muy reducidas.

Pero es a principios de los 90’s cuando las tarjetas inteligentes inician su despegue al desarrollarse la telefonía móvil GSM, originalmente con tarjetas con 1K de memoria. Desde entonces su crecimiento ha sido avasallador implementándose en múltiples y diversas áreas de aplicación, lo que ha incrementado considerablemente su poderío y uso.

En el recuadro adyacente se muestra de forma cronológica la aparición de las tarjetas inteligentes, demostrándose su proyección importante en la sociedad, especialmente de los últimos años.

Tabla 2.1.

#### Surgimiento gradual de las Tarjetas Inteligentes

##### **Aparición Cronológica**

- 1979 Primer prototipo de tarjeta de memoria
- 1982 Primera tarjeta telefónica fabricada para *France Telecom*
- 1988 Primera tarjeta DES bancaria fabricada para *Carte Bancaire*
- 1993 Primera tarjeta GSM-SIM ( Global System for Mobile Communication)
- 1996 Primera tarjeta RSA 1024 bits “cryptoprocessor”
- 1997 Primera tarjeta de ICC Java powered
- 2000 Primera tarjeta de ICC Windows 2000 powered
- 2000 Primera tarjeta de ICC para SunRay Workstation

Fuente: Medaglia Diego (2002). *Tesis de Licenciatura “Tarjetas Inteligentes”*

Situándonos en nuestro país la evolución de la tarjeta inteligente va muy ligada de la tarjeta convencional que esta hoy en día continua abarcando gran parte del mercado de tarjetas con los servicios conocidos. Por lo tanto, es fundamental el analizar su progreso en nuestra nación.

Tabla 2.2.  
Historia Cronológica de las Tarjetas en México

México

- Antecedente importante, es el de algunos almacenes durante los años 40's que otorgaban crédito a su clientela mediante tarjetas metálicas, como el Puerto de Liverpool y Sears Roebuck.
- En 1953 nace el club 202, con el objetivo de expedir tarjetas de identificación a empleados de compañías para firmar sus gastos en algunos establecimientos. En 1956 se fusiona con Diners Club.
- Poco después aparecen en México las tarjetas American Express y Carte Blanche, cuyo uso estaba limitado a personas con alto poder adquisitivo.
- En 1968, el Banco Nacional de México lanza al mercado la primera tarjeta de crédito bancaria de América Latina: la tarjeta Bancomático, afiliada al sistema Interbank (hoy MasterCard).
- En 1973 se instala en la Ciudad de México el primer cajero automático del país, en la sucursal alameda del Banco Nacional de México.
- En 1986 Banamex incursiona en el mercado con la Cuenta Maestra, que agrega una tarjeta de débito como medio de acceso a una cuenta de cheques.
- En 1987, el gobierno mexicano autoriza la emisión de tarjetas de crédito de uso internacional, dando a los tarjetas-habientes la enorme ventaja de poder utilizar su crédito alrededor del mundo.
- En 1995 los tarjeta-habientes ven surgir en México programas de recompensas por uso de tarjetas, es decir, promociones que permitían a los usuarios mediante puntos, dados por el monto de los consumos o compras realizadas, cambiarlos por bienes seleccionados por el cliente. Destacan entre ellos el Programa Banamex Premia Puntos y Puntos Efectivos Bancomer.
- En 1996, Teléfonos de México saca al mercado la primera tarjeta con microcircuito para telefonía pública.
- En 1997 Visa anuncia la aparición de su tarjeta Visa Cash: Monedero Electrónico.
- En 2002, un conjunto de bancos comienzan a emplear y sustituir las antiguas tarjetas de crédito de banda magnética por tarjetas con chip, entre ellos se encuentran Banamex, Bancomer, e Inbursa.

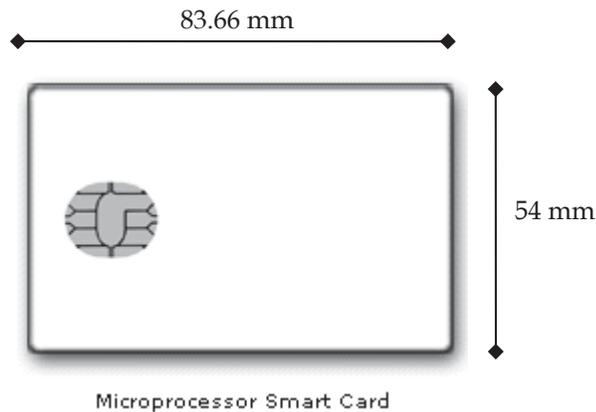
Fuente: Villareal Hernández Marco Antonio (1999). *Tesis de Licenciatura "Las Tarjetas Inteligentes en su Función de Monedero Electrónico"*

Esta creciente aceptación tuvo un importante impacto en el mercado: por un lado aumentaron la fabricación de las mismas por la diversidad de aplicaciones en donde se podían emplear; por el otro lado, el uso del dinero de plástico permitió al usuario controlar más racionalmente su presupuesto. Es importante señalar, además que las tarjetas de crédito dejaron de ser un privilegio de unas cuantas personas con muy amplio poder de compra y se convirtieron en un medio de pago seguro y accesible a sectores más amplios de la población.

## 2.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS TARJETAS INTELIGENTES

Las dimensiones aproximadas de una tarjeta son: 83.66 mm de largo y 54 mm de ancho.

Figura 2.1.  
Dimensiones básicas de las Tarjetas Inteligentes

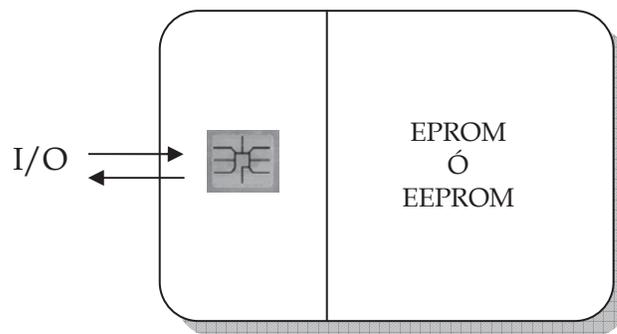


Fuente: [www.tvirtual.com.mx/Tarjetas.html](http://www.tvirtual.com.mx/Tarjetas.html)

Para que una tarjeta sea llamada "inteligente", deberá forzosamente de tener un circuito integrado, que es el elemento principal de la tarjeta, éste puede ser una memoria, una memoria protegida, un microprocesador o un chip FPGA. Existen tres tipos básicos de chips disponibles para las tarjetas inteligentes (Pérez, 2000), descritos a continuación:

1. **Chips con memoria programable y borrable:** existen diversas clasificaciones dependiendo del tipo de memoria con que cuente el chip, tales como EPROM, RAM, EEPROM, las cuales pueden ser programadas y borradas una o varias veces según sea el caso. Dichas tarjetas son usadas en lugar de tarjetas de banda magnética, puesto a su confiabilidad y ofrecimiento de memoria. Desafortunadamente, no todos los tipos de memoria permiten el borrado de datos, el cual es un requerimiento básico para muchas aplicaciones. La escritura usualmente se refiere al cambio de un bit 0 a un bit 1 ó viceversa, mientras que actualizar es borrar el contenido de las celdas de memoria seguidos por la escritura. La figura de abajo muestra la visualización de las características de este tipo de tarjeta.

Figura 2.2.  
Tarjeta de Memoria ó de Chips

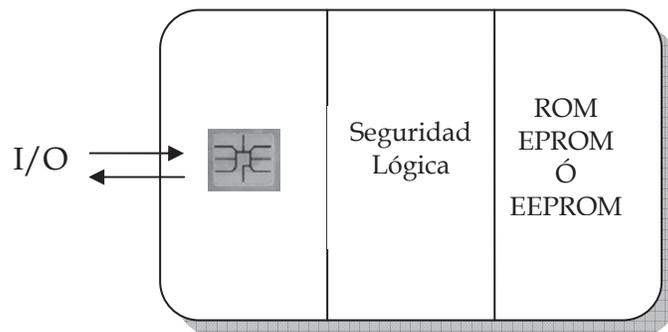


Fuente: Pérez Colín Sergio (2000). *Tesis de Licenciatura "Java y las Tarjetas Inteligentes"*

2. **Chips con memoria de seguridad lógica:** permiten la introducción de atributos seguros para lectura y escritura de datos. Una zona de memoria puede ser secreta (el dato puede ser usado solamente por la tarjeta para propósitos internos), pública o sensitiva. La última significa que puede ser accesible solamente después de presentar un correcto identificador de usuario. Este es en muchos casos un Número de Identificación Personal (NIP ó PIN pos sus siglas en inglés) consistiendo de 4 a 8 dígitos.

El NIP está protegido contra ataques de prueba y error, por un “contador de falsa presentación”. Después de un número especificado de falsas entradas consecutivas, la seguridad lógica bloquea los datos no públicos contra más accesos. La nueva generación de telecomunicación chip (para aplicaciones telefónicas) también incluye algoritmos de hardware para un mecanismo de desafío de respuesta para la autenticación de la tarjeta por el sistema, incrementando la seguridad contra copias. Estas características se pueden observar en la figura a continuación:

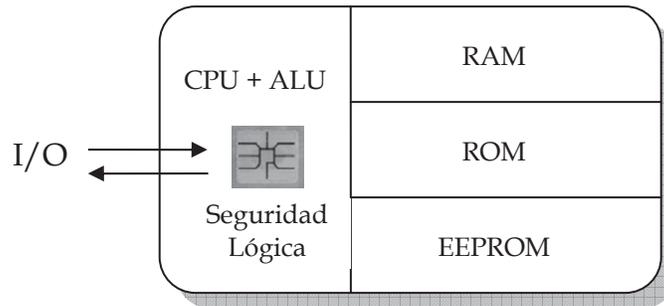
Figura 2.3.  
Tarjeta con Seguridad Lógica



Fuente: Pérez Colín Sergio (2000). *Tesis de Licenciatura “Java y las Tarjetas Inteligentes”*

3. **Chips con procesador:** son una completa unidad de procesamiento central (CPU), con una memoria para sistema operativo (ROM), una memoria principal (RAM) y un sector de memoria para los datos de la aplicación (EEPROM). Esta inteligencia activa soporta la realización de varias y diferentes aplicaciones en un chip. Un particular alto nivel de seguridad puede ser llevado a cabo por medio de métodos criptográficos. La mayor funcionalidad de los chips con procesador es realizar el incremento de complejidad del diseño del chip sobre largas áreas del chip en comparación con las anteriores tarjetas. El tiempo de programación durante la producción de una tarjeta inteligente es una razón del elevado precio sobre las tarjetas anteriores, como se ilustra en la figura de adyacente.

Figura 2.4.  
Distribución de componentes de una tarjeta



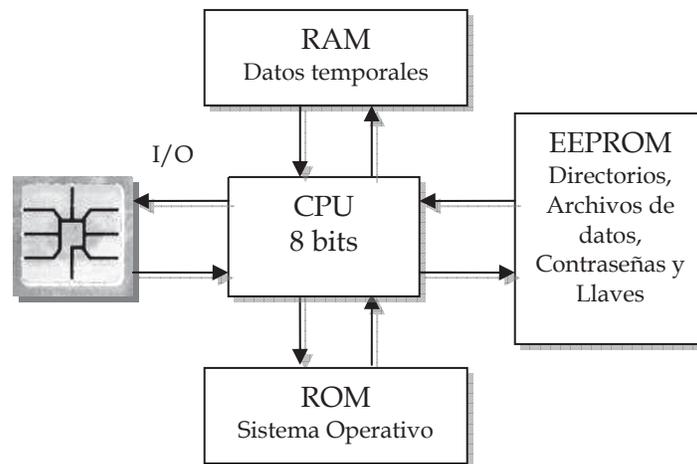
Fuente: Pérez Colín Sergio (2000). *Tesis de Licenciatura "Java y las Tarjetas Inteligentes"*

La mayoría de las Tarjetas Inteligentes, están basadas en una arquitectura *Von Neumann*, (la cual se cimienta esencialmente en la capacidad por parte de la computadora para almacenar datos, instrucciones e información empleada por el usuario) y elementos principales (Castro y Mejia, 2000) como son:

- El procesador,
- Las memorias (RAM, ROM, EEPROM),
- Las interfaces de entrada/salida y el controlador de potencia.

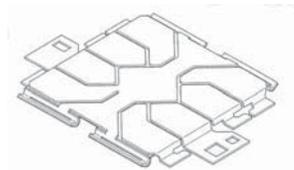
Además de circuitos especiales empleados para seguridad de comunicación de la tarjeta. Estos elementos se describen y muestran detalladamente en el siguiente apartado:

Figura 2.5.  
Arquitectura de la Tarjeta Inteligente.



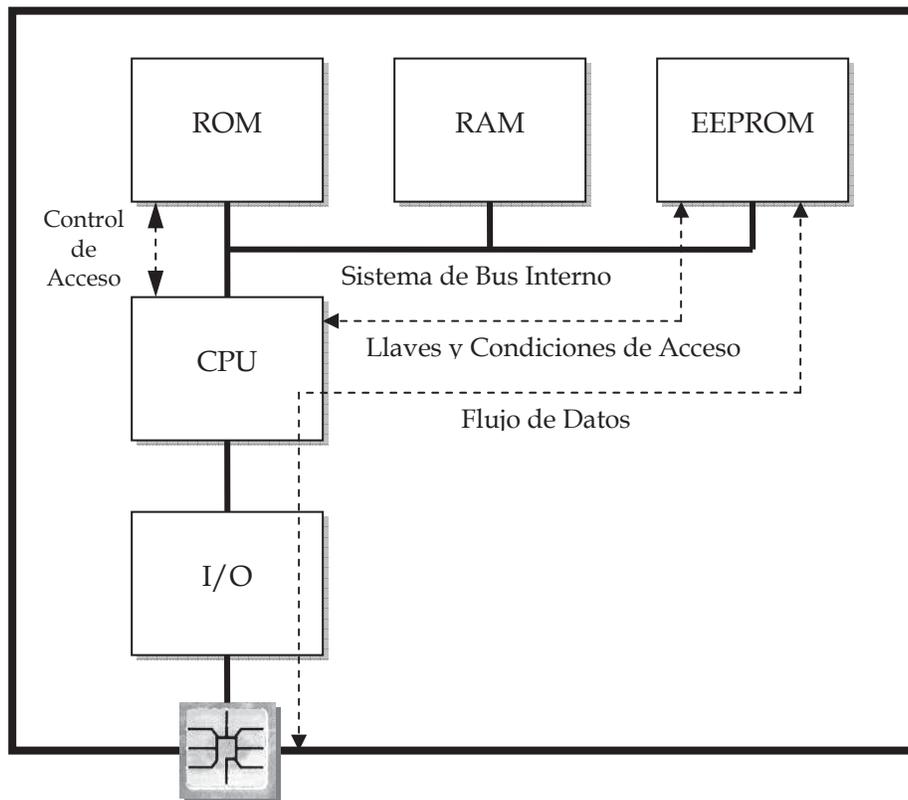
Fuente: Castro y Mejia (2000). *Tesis de Licenciatura "Aplicación de Tarjetas Inteligentes en la UNAM"*

**Chip:** es el componente principal de la tarjeta inteligente, es el circuito integrado que se encuentra incrustado en la misma. Este chip puede ser de memoria, memoria protegida ó procesador detallados en la parte anterior.



**Microprocesador:** denominado también como el cerebro de la tarjeta encargado de sus funciones principales y sus los elementos. Los microprocesadores actuales son de 8 bits, comúnmente basados en los diseños Motorola 6805 ó Intel 8051; con reloj de velocidad arriba de 5Mhz. Los procesadores de 16 bits se usan en los chips más modernos y que probablemente serán los más usados en aplicaciones seguras.

Figura 2.6.  
Partes de un Microprocesador



Fuente: Pérez Colín Sergio (2000). *Tesis de Licenciatura "Java y las Tarjetas Inteligentes"*

**Memoria:** la memoria es el elemento más variable en el diseño de las tarjetas inteligentes. La clasificación de la memoria se divide de acuerdo al tipo de semiconductor (Castro y Mejia, 2000) :

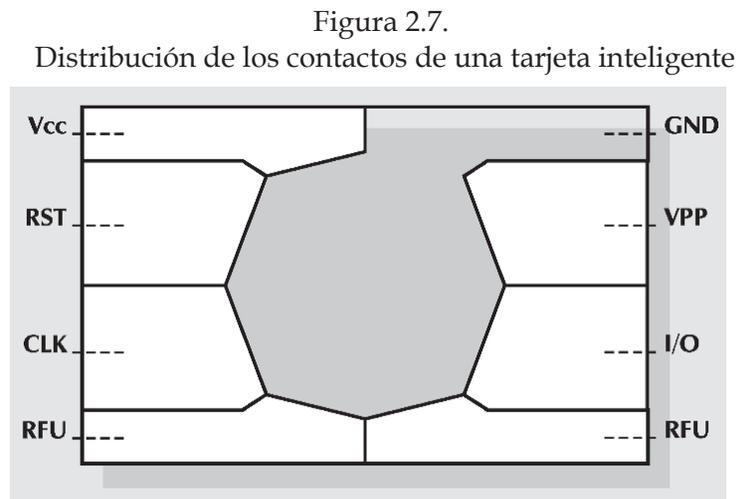
- ✓ *Read-Only-Memory (ROM):* esta memoria es utilizada para almacenar diversos programas de la tarjeta, conocidos como máscara (mask). Su eficiencia radica en espacio y consumo de recursos.
- ✓ *Programmable-Read-Only-Memory (PROM):* es empleada para almacenar números seriales en la tarjeta, o algunos valores. Esta parte de la memoria frecuentemente no llega a ser mayor de 32 bytes.
- ✓ *Flash:* esta memoria es comúnmente utilizada para guardar programas adicionales, que se ejecutarán dentro de la tarjeta, así como también es empleada para almacenar bloques de datos que posteriormente van a ser guardados y leídos al mismo tiempo. La memoria *flash* es más eficiente en poder y espacio que la EPROM, pero menor que la ROM.

- ✓ *EEPROM*: se emplea para el mayor almacenamiento de datos cuya tarjeta es equivalente al disco duro de una PC. Puede ser leída ó escrita en cualquier momento, pero su costo en espacio y poder es alto
- ✓ *Random-Access-Memory (RAM)*: la memoria RAM, es usada por periodos cortos de tiempo. Los datos que se encuentran en la memoria RAM, se pierden cuándo la tarjeta es removida. Esta memoria tiene una capacidad desde 128 hasta 512 bytes.
- ✓ *Ferro-electric RAM (FERAM ó FRAM)*: su uso en tarjetas inteligentes apenas comienza, esta memoria consiste de una RAM, que se encuentra dentro de otra capa capaz de convertirla en una memoria no volátil; esto quiere decir que la memoria se retiene aunque no exista una fuente de poder. La principal ventaja de la memoria FERAM en comparación con la EEPROM, es que su tiempo de lectura se mide en nanosegundos, mientras que la EEPROM es en milisegundos.

**Coprocesador:** dicho procesador lleva a cabo múltiples operaciones aritméticas estándar (multiplicación y exponenciación) en hardware; en otros casos se diseña para la ejecución de funciones criptográficas como el cifrado DES ó firmas RSA directamente.

**Entrada/Salida:** todos los microprocesadores de tarjetas hacen uso de una interfaz bidireccional de entrada y salida. Para ello se tiene la opción a diferentes protocolos de comunicación: orientados a caracteres ó bloques, síncronos ó asíncronos y su soporte es por medio de una señal de reloj opcional.

**Contactos:** una tarjeta de contacto tiene arriba de ocho contactos, su posición de designación se define por ISO 7816-2. Estos contactos están hechos de oro ó algún otro material conductor de vida limitada (Medaglia, 2002); a continuación se detallan los ocho principales contactos mencionados anteriormente:



Fuente: Medaglia Diego (2002). *Tesis de Licenciatura "Tarjetas Inteligentes"*

Vcc - el chip es similar a un PC. Precisa, por tanto, de energía para funcionar. Vcc es el "toma de corriente" del chip. La energía la proporciona el dispositivo hardware con el que la tarjeta interactúa en cada operación.

RST - es el mecanismo que pone en funcionamiento la interrelación entre una tarjeta inteligente y cualquier elemento Externo adecuado con el que se ponga en contacto (TPV, ATM, TPS).

CLK - el "reloj" determina la velocidad de funcionamiento de la tarjeta.

RFU - no tiene asignadas funciones por el momento.

GND - la "masa" de la "toma de corriente".

VPP - Voltaje externo para programar la memoria de la tarjeta.

I/O - punto de entrada y salida de la información.

RFU - no tiene asignadas funciones por el momento.

**Antena:** las tarjetas sin contacto transmiten su entrada y salida de datos así como el poder, por señales de radio frecuencia. En muchas aplicaciones, la distancia actual de lectura es lo más pequeña posible. En casos de aplicaciones financieras los usuarios tienen preferencia por las tarjetas con contacto. Para aplicaciones de transporte ó acceso a edificios, una distancia mayor es mejor, en cuyos casos se requiere de un protocolo anti colisión.

**Máscara:** el programa del microprocesador de una tarjeta (usualmente referido a su sistema operativo) permanece en ROM, y se le llama la máscara de la tarjeta. El chip puede contener diferentes máscaras, sobretodo si además ejecuta funciones de la aplicación. La máscara debe ser programada en el chip al momento de su manufactura. La máscara también forma parte de la seguridad, por lo que consiste en un conjunto de capas.

El éxito de las tarjetas inteligentes se ha dado por los tres niveles de inter-operabilidad, es decir por las tres características principales (Pérez, 2000) que componen la arquitectura de las tarjetas. Estos tres niveles son los siguientes:

1. **Físicos.-** solicitados por las organizaciones de estándares mundiales vistos más adelante, para los requerimientos físicos de los contactos, de las terminales y de la zona de los contactos.
2. **Plataforma.-** los estándares de la plataforma permiten a la tarjeta compartir un Sistema Operativo (S.O.) con un lenguaje y una estructura de archivo similar. Esos permiten aplicaciones de gran variedad que se pueden correr sobre la tarjeta inteligente y sobre el mismo lector de la tarjeta.
3. **Aplicaciones.-** dentro de algunas industrias existen aplicaciones funcionando, más particularmente para tarjetas de crédito inteligente. Otras aplicaciones tales como monedero electrónico tienen un número finito de estándares (para aplicaciones específicas) tales como MONDEX, VISACASH y Proton.

### 2.3. DIFERENCIA ENTRE TARJETA INTELIGENTE Y TARJETA DE BANDA MAGNÉTICA

#### *Definición de Tarjeta de Banda Magnética*

Según normas del Organization Estándar Internacional (OSI) 2894, las tarjetas plásticas se fabrican generalmente de PVC especial, con las siguientes características:

- *La personalización de la tarjeta.* Basada en cuatro sistemas distintos (Castro y Mejia, 2000), los cuales son:
  - A. Estampado en relieve (embossing), con caracteres alfanuméricos y números para la lectura óptica (O.C.R.), además de estampados, los textos pueden ir termoentintados en color negro, oro, plato ó blanco.
  - B. Termoestampado por incisión (Infil), con caracteres alfanuméricos entintados en negro ó blanco, según sea el fondo de la tarjeta.
  - C. Termoestampación (flan printing), donde se conjuntan textos, imágenes y códigos de barras. Varios modelos, generalmente en color negro, que se pueden colocar en cualquiera de las dos caras de la tarjeta.
  - D. Sublimación térmica, compuesta por imágenes videodigitalizadas a color, que se pueden colocar en alguna de las caras de la tarjeta.
- *La impresión.* En esta zona se plasma el diseño de la entidad emisora. Por una ó ambas caras, en offset, serigrafía y/o termo estampación, con películas metalizadas, etc., todo ello sin limite de colores.
- *La codificación de la tarjeta.* A través de banda magnética y/o código de barras.
- *El panel de textura especial.* Donde se permite la escritura ó la firma del titular.

La tarjeta magnética convencional se desarrolló a finales de los 60 para satisfacer varias necesidades. Una de ellas es permitir a los clientes de los bancos y entidades de ahorro activar y operar de forma rápida y efectiva con los cajeros automáticos. El objetivo de esta tarjeta es identificar a un cliente para acceder a una base de datos remota con la que se establece una conexión. La información que posee la base de datos permite aceptar o rechazar esa transacción.

Dichas tarjetas adoptaron los estándares existentes; el estándar ISO 7810 establece un lugar específico en el que debe de colocarse la banda magnética que se emplea en aplicaciones de débito y crédito. Este estándar define la locación del resaltado ó grabado de información sobre la tarjeta, así como las propiedades y el comportamiento del plástico y otros materiales utilizados para fabricar tarjetas.

En la actualidad, la utilización de la tarjeta magnética se ha generalizado de tal forma que, al año, se producen y utilizan una media de 1400 millones de tarjetas magnéticas (Sandoval, 1999) en el mundo. Las tarjetas magnéticas han producido importantes resultados en el mercado financiero pero no ofrecen soluciones para los nuevos mercados y servicios que aparecen: televisión interactiva, telefonía digital, etc. El problema se debe a que las tarjetas magnéticas actuales se han utilizado para dar solución a problemas que aparecieron hace 25 años y están ligados a esas tecnologías: dependencias de computadoras centrales y grandes redes dedicadas, a diferencia de los sistemas distribuidos actuales y de las nuevas soluciones. Además, la tarjeta magnética ofrece muy

baja densidad de datos, baja fiabilidad y poca o ninguna seguridad en la información que lleva.

En nuestra realidad, la tecnología que está más extendida en la actualidad es la basada en banda magnética. Prácticamente todo el mundo dispone de alguna tarjeta, normalmente de uso financiero, que en su parte posterior tiene una banda de color marrón oscuro. Esta banda magnética es similar a un pedazo de cinta magnética de una cassette musical. Su misión es almacenar cierta información, como el nombre del titular, el número de su cuenta, el tipo de tarjeta y el PIN (Personal Identification Number). Básicamente se puede decir que identifica al usuario con la máquina con la que se pone en contacto (ATM, TPV...), y esta máquina o dispositivo, sola en ciertas operaciones, o conectándose on-line con otros dispositivos en otras, gestiona una serie de operaciones y guarda cierta información de cada transacción.

Hasta el punto mencionado la tecnología chip aporta prácticamente lo mismo que la banda magnética. Sin embargo hay al menos tres campos en los que la potencialidad implícita en el chip da a esta última tecnología una clara ventaja de cara al futuro (Medaglia, 2002).

#### *Seguridad*

El contenido de la banda magnética, por la tecnología que implica, puede ser leído y, aunque no es sencillo, puede ser manipulado por personas con conocimiento y medios adecuados. El chip, sin embargo, contiene una tecnología interna mucho más sofisticada que hace que las posibilidades de manipulación física se reduzcan de forma muy sensible. Además, por su capacidad interna, es capaz de soportar procesos criptográficos muy complejos (DES simple, triple DES, RSA...), abarcados más adelante en este trabajo de tesis sobre la seguridad en las tarjetas inteligentes.

#### *Capacidad de Almacenamiento de Información*

La cantidad de información incorporable a una banda magnética es pequeña y, parcialmente modificable, por lo que la relación entre el usuario de la tarjeta y el emisor es unidimensional: únicamente se actualiza cuando se interactúa a través de hardware sofisticado (ATMs). El chip, sin embargo, une a su mayor capacidad de recolección de información, la virtualidad de poder gestionar dicha información, con lo que se abren nuevas posibilidades para la relación usuario-emisor. Estas características diferenciales motivan que la difusión de la tecnología chip aplicada en tarjetas de plástico sea altamente deseable. Esta difusión pasa inevitablemente por la estandarización del producto. En el terreno estrictamente físico, la ubicación exacta del chip en la tarjeta de plástico y de los contactos a través de los que interactúa está consensuada a nivel mundial. Esto, además de otros efectos intrínsecamente más importantes, ha tenido como efecto que su imagen se esté popularizando y sea cada vez más comúnmente reconocida. La parte más exterior de todo el mecanismo que soporta su operación no es el chip, sino un conjunto de zonas de contacto, cada una de las cuales tiene unas funciones predeterminadas, vistas y descritas en la sección de las características de las tarjetas inteligentes.

#### *Flexibilidad*

La tecnología de Tarjetas Inteligentes es compatible con los principales tipos de sistemas operativos.

También un entorno de programación que permite crear, almacenar o suprimir aplicaciones en las tarjetas, lo que significa que es posible hacer tarjetas "a medida" seleccionando para la tarjeta las aplicaciones que se adapten a las circunstancias y necesidades de cada persona.

Estas características las podemos observar de forma resumida mediante la siguiente tabla de información que destaca los puntos más sobresalientes del tema.

Tabla 2.3.  
Diferencias entre la Tarjeta Inteligente y la de Banda Magnética

CARACTERÍSTICA	TARJETA INTELIGENTE	TARJETA DE BANDA MAGNÉTICA
Principio de funcionamiento	Contiene un chip de silicón	Contiene una banda magnética
Almacenamiento de información	Permite almacenar de 8 a 16kb, dependiendo de la capacidad de la tarjeta.	Permite el almacenamiento de algunos bytes de información.
Actualización de datos	La tarjeta por si misma contiene información, la cual se puede eliminar, actualizar y consultar en cualquier dispositivo que lo permita (lectores).	No permite la actualización de los datos, pues estos sólo permiten la consulta del número ó código de barras para la validación de la tarjeta.
Seguridad	La tarjeta permite el cifrado de la información, y la coloca en áreas a las que el usuario no puede acceder.	Cuenta con un NIP, que se le asigna al usuario, el cuál puede ser fácilmente averiguado propiciando fraudes.

Fuente: Castro y Mejia (2000). *Tesis de Licenciatura "Aplicación de Tarjetas Inteligentes en la UNAM"*

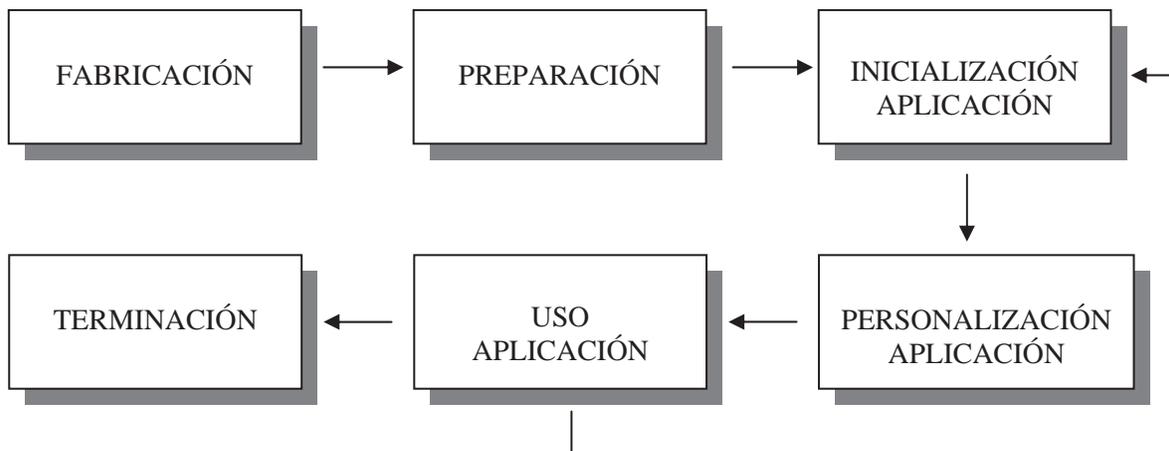
## 2.4. CICLO DE VIDA DE LAS TARJETAS

El ciclo de vida esta dividido en las siguientes cinco fases de acuerdo a ISO 10202-1:

- Fase 1: Fabricación y manufactura del chip y la tarjeta.
  - Desarrollo del SO y manufactura del transporte del chip.
  - Implementación del SO como mascara ROM.
  - Producción industrial del chip y manufactura del transporte del chip..
- Fase 2: Preparación de la tarjeta.
  - Inicialización y pre-personalización de la tarjeta según uso futuro, es decir, cargar constantes y datos de liberación del sistema.
  - Envío al expendedor de la tarjeta.
- Fase 3: Preparación de la aplicación.
  - Asignación, personalización y activación de una ó varias aplicaciones.

- Fase 4: Etapas de aplicación.
  - Usando funciones de tarjetas globales y acceso a aplicación.
  - Usando manejo de funciones ó aplicaciones
- Fase 5: Terminación de uso.
  - Borrar llaves y completar aplicación.

Figura 2.8.  
Ciclo de Vida de las Tarjetas Inteligentes



Fuente: Medaglia Diego (2002). *Tesis de Licenciatura "Tarjetas Inteligentes"*

## 2.5. ESTÁNDARES

*Definición:*

- Según la Organización Internacional de Estándares (ISO), son documentos que contienen convenios los cuales poseen especificaciones técnicas, u otros criterios que pueden ser usados constantemente como reglas, guías, definición de características; para asegurar que los materiales, productos, procesos y servicios estén hechos para su propósito.

- Un estándar especificará tareas en las que una pieza de equipo deberá ser capaz de funcionar ó describir en detalle algún y sus características de seguridad.

Durante los años 80's con el motivo de mejorar las implementaciones iniciales de las Tarjetas Inteligentes, en volumen y duración del microprocesador en los bancos franceses, la demanda de las tarjetas en el sector financiero internacional disminuyó considerablemente debido a la ausencia de los estándares globales, y a que los potenciales desarrolladores estaban renuentes a investigar en una tecnología que podría ser incompatible con la generación de tecnologías futuras.

En los últimos 15 años, la ISO, la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), el Comité Europeo de Estandarización (CEN), el Instituto Europeo de Telecomunicaciones (ETSI), y el Instituto Británico de Estándares (BSI) han estado trabajando para identificar la interoperabilidad ó las formas más comunes en las cuáles las tarjetas pueden ser definidas para ser utilizadas internacionalmente.

A continuación se detallan los estándares que son aplicables a las tarjetas inteligentes:

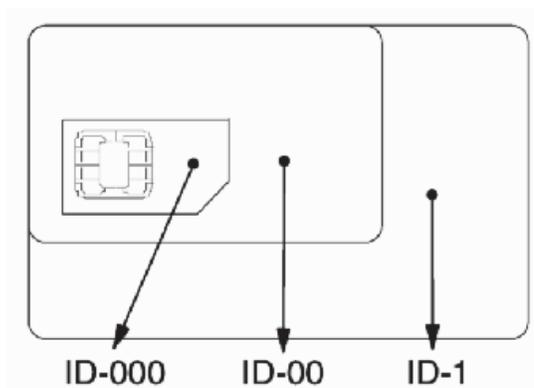
- **ANSI x3.92;** utiliza un algoritmo de cifrado de datos (DEA) que sirve como la fuente principal para el algoritmo DES.
- **ANSI x9.19;** verificador de autenticación de mensajes. Es la forma más conocida del cifrado simétrico MAC.
- **ANSI x9.30-2;** criptografía de llave pública, empleada por algoritmos irreversibles para la industria de servicios industriales.
- **ANSI x9.31-1;** criptografía de llave pública utilizada por algoritmos reversibles para industrias de servicios financieros.
- **CB;** Cartes Bancaires, ha definido una serie de estándares usados en Francia, junto con las tarjetas de pago bancarias, todas del tipo de tarjetas inteligentes. Los estándares CB incluyen el Manual de pagos electrónicos, el cuál es una aplicación funcional, y los estándares CBSA, CBST y PCEMA, definen los protocolos.
- **CEN (TC224, WG10);** se aplica en el sector financiero y esta dirigido a las aplicaciones del monedero electrónico, también conocido como E-purse (Electronic – Purse). Este estándar describe los datos de la tarjeta, así como sus instrucciones, las transacciones y las aplicaciones que involucran el recargado de la tarjeta.
- **EN 726;** Sistemas de Identificación de Tarjetas. Este estándar fue producido por el grupo ETS, TE9 las siete partes que los componen, cubren todos los aspectos de diseño de las tarjetas, con la excepción de la aplicación.
- **EN 1038;** Sistemas de Identificación de Tarjetas-aplicación en Telecomunicaciones, realizado por el CEN, complementa el estándar EN 726.
- **EN 1546;** Sistemas de Identificación de Tarjetas-monedero electrónico, el cual ha sido desarrollado basándose en los dos estándares anteriores.
- **IKP (Internet Keyed Payment Protocols);** es un conjunto de protocolos desarrollados por IBM para pago seguros, principalmente para pago de tarjetas de crédito, a través de Internet, utiliza criptografía de llave pública RSA. IKP, es el predecesor de SET.
- **ISO 7810;** se refiere a las características físicas que deben de cumplir las tarjetas utilizadas como identificación. Este estándar describe la forma, el tamaño y el ambiente en el que debe de estar una tarjeta para que funcione como tarjeta de identificación.
- **ISO 7811;** explica la técnica de grabado en las tarjetas empleadas como identificación.
- **ISO 7816-1 (Características Físicas);** el rasgo más distintivo de una tarjeta es sin duda su aspecto físico.

Otra característica notable a simple vista es la presencia o no del área de contactos, que tiene la forma de un cuadrado dorado o plateado, y que se encuentra en la superficie de la tarjeta.

En algunos casos esta área no existe (tarjetas sin contacto). Existe una íntima relación entre el cuerpo de la tarjeta y el chip que lleva implantado dentro, de nada sirve que el cuerpo de la tarjeta sea capaz de soportar temperaturas extremas, si el microprocesador no comparte esa característica. Ambos componentes deben de satisfacer todos los requisitos tanto por separado como conjuntamente.

- La tarjeta debe:
  - Resistir ataques con rayos X y luz Ultravioleta
  - Tener superficie plana
  - Permitir cierto grado de torsión
  - Resistir altos voltajes, campos electromagnéticos, electricidad estática
  - No disipar más de 2,5 W
  - Tamaños de tarjetas
    - ID-1 (es el más habitual)
    - ID-00
    - ID-000 (el de GSM)

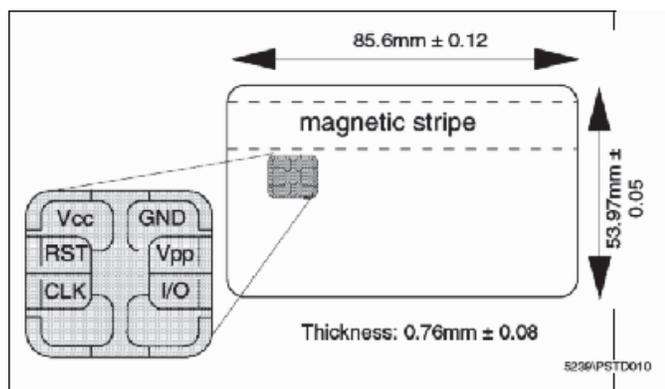
Figura 2.9.  
Estándar 7816-1



Fuente: Medaglia Diego (2002). *Tesis de Licenciatura "Tarjetas Inteligentes"*

- **ISO 7816-2 (Dimensión y localización de los contactos);** dado que el microprocesador requiere de una vías por donde tomar la alimentación para sus circuitos o para llevar a cabo la transmisión de datos, es necesario una superficie física de contacto que haga de enlace entre el lector y la tarjeta. Esta superficie consiste en 8 contactos que se encuentran en una de las caras de la tarjeta. El tamaño de los contactos no deber ser nunca inferior a 1,7 mm. de alto y 2 mm. para el ancho.

Figura 2.10.  
Estándar 7816-2



Fuente: Medaglia Diego (2002). *Tesis de Licenciatura "Tarjetas Inteligentes"*

- **ISO 7816-3;** se refiere a las señales electrónicas y los protocolos. Describe la manera en la que la tarjeta se comunica con el mundo exterior. Incluye además el protocolo asíncrono empleado normalmente para las tarjetas de memoria, así como por las tarjetas con microprocesador. Dicho estándar también especifica el nivel de voltaje que debe soportar la tarjeta.
- **ISO 7816-4;** explica los comandos para el intercambio interindustriales, este estándar define el contenido de los diversos mensajes que envía la tarjeta. También describe la estructura de archivos contenedoras de una tarjeta inteligente y que consiste de un Archivo Maestro (MF), un Archivo Dedicado (DF's) y un Archivo Elemental (EF), detallados con precisión más adelante. Incluye a su vez restricciones de acceso a los archivos elementales y se basa en la autenticación y algoritmos de cifrado.
- **ISO 7816-5;** trata sobre el sistema de numeración y procedimientos de registro para aplicaciones de identificación.
- **ISO 7816-6;** contiene un directorio de los elementos de los datos.
- **ISO 7816-7;** se refiere a los comandos para un lenguaje de consulta estructurado de tarjetas (Structured Card Query Language SCQL).
- **ISO 7816-8;** contiene comandos inter-industriales relacionados con seguridad.
- **ISO 7816-9;** contiene comandos adicionales relacionados con seguridad.
- **ISO 7816-10;** posee señales electrónicas y respuesta al reset para una Smart Card síncrona.
- **ISO 8583;** especifica los mensajes que origina la tarjeta en el intercambio financiero.

- **ISO 9000-9003;** son los estándares referentes a la calidad de las tarjetas. El estándar ISO 9001 considera el diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio. El ISO 9002 hace referencia a la producción, instalación y servicio, y el ISO 9003 explica la inspección final y las pruebas.
- **ISO 9564;** las dos partes que conforman este estándar especifican las técnicas y los algoritmos de aprobación recomendados para el manejo del PIN (Personal Identification Number), que se emplea principalmente en operaciones bancarias.
- **ISO 9796;** contiene técnicas de seguridad, tales como lo es la firma digital.
- **ISO 9797;** especifica técnicas de criptografía de datos, mecanismos de integridad de datos utilizados en funciones que emplean algoritmos de cifrado.
- **ISO 10118;** contiene información sobre las técnicas de seguridad.
- **ISO 10126-1;** se refiere al cifrado de mensajes. Está dividido en dos partes, la primera trata sobre los principios generales, y la segunda sobre el algoritmo de cifrado.
- **ISO 10202;** este estándar consta de seis partes, en las cuales explica la arquitectura de seguridad que debe emplearse para transacciones financieras.
- **ISO 11568;** esta definido para un entorno bancario. Las tres partes que conforman este estándar definen los principios, técnicas y el ciclo de vida de las llaves en un esquema de cifrado simétrico.
- **PS/SC;** es la arquitectura de las tarjetas inteligentes para PC, es una arquitectura abierta y fue desarrollada por un grupo de vendedores de PC's y tarjetas inteligentes, que pretenden asegurar la interoperabilidad entre componentes de diversas compañías y a través de diferentes plataformas de hardware y software.
- **SET;** Transacciones Electrónicas Seguras (Secure Electronic Transactions), es un conjunto de estándares que se aplica al pago con tarjetas de crédito, a través de redes.

## 2.6. ESPECIFICACIONES

Las especificaciones que están emergiendo son estrictas en cuanto a la interpretación de ciertas partes de los estándares ISO. La primer y más importante surgida hasta el momento es **EMV** acrónimo de Europay, Mastercard y Visa (Castro y Mejia, 2000). Las especificaciones EMV definen el contenido, estructura y programación de las tarjetas utilizadas para pagos. Están diseñadas para permitir únicamente una Terminal ATM capaz de manejar cualquier tarjeta de pago, y no restrinja indebidamente la utilización de la tarjeta por el esquema de trabajo de un banco específico.

EMV está dividido en tres partes:

- ✓ EMV-1. Que se encarga de describir la tarjeta y el entorno del chip.
- ✓ EMV-2. El cual describe el ambiente de la Terminal.
- ✓ EMV-3. Que describe detalladamente la forma en la que la tarjeta y la Terminal deben de autenticarse, identificar la aplicación e intercambiar datos entre cada dispositivo.

## 2.7. SISTEMA OPERATIVO Y ESTRUCTURA DE FICHEROS

### 2.7.1. Sistema Operativo

Los sistemas operativos (S.O.) son usados sobre diferentes plataformas de hardware digitales, ejemplo: tarjetas inteligentes, calculadora de bolsillo, agendas electrónicas, teléfonos celulares, PC's, mainframes ó supercomputadoras.

Hablando en términos generales, el concepto de S.O., para el cual no hay definición general, se refiere a un grupo de programas de sistema requerido para operar una computadora (Pérez, 2000).

El S.O. provee funciones definidas para el usuario, quien no necesita conocer nada acerca del hardware de la computadora. El usuario puede correr y programar aplicaciones casi completamente independientes del hardware. El S.O. se encarga de controlar y organizar los medios de memoria (RAM, Disco Duro, CD's, etc.), los de procesos de programación y el manejo de archivos. Esto permite a la manufactura del hardware incorporar muchos desarrollos tecnológicos sin necesitar un cambio de funciones del S.O.

En contraste con los sistemas operativos conocidos, los sistemas basados en tarjetas inteligentes no permiten al usuario el almacenamiento externo de información, siendo las prioridades más importantes la ejecución segura de los programas y el control de acceso a los datos.

Debido a la restricción de memoria, la cantidad de información que se puede grabar es bastante pequeña. Los módulos de programa se graban en la ROM, lo cual posee la desventaja de no permitir al usuario programar el funcionamiento de la tarjeta según sus propios criterios, ya que una vez grabado el sistema operativo es imposible realizar ningún cambio. Por esto el programa grabado en la ROM debe ser bastante fiable y robusto.

El S.O. de las tarjetas inteligentes y sus tareas básicas pueden ser caracterizados como sigue (Pérez, 2000):

- El mini S.O. requiere capacidad de memoria de pocos bytes.
- Administración del hardware de seguridad basado sobre microcontroladores de chips.
- Simple sistema de procesamiento.
- Interfaces a la máquina mediante interfaz serial.
- Soporte de métodos criptográficos para autenticar componentes de sistema.

- Seguridad en almacenamiento de datos y provisión de seguridad para las aplicaciones.
- Transmisión de datos desde y hacia la tarjeta.
- Control de la ejecución de los programas.
- Administración de los datos.
- No permite el uso de “puertas traseras”, es decir, es imposible hacer una lectura desautorizada de los datos contenidos usando el código propio de la tarjeta.
- Las tarjetas incluyen auténticos sistemas de administración de ficheros que siguen una estructura jerárquica

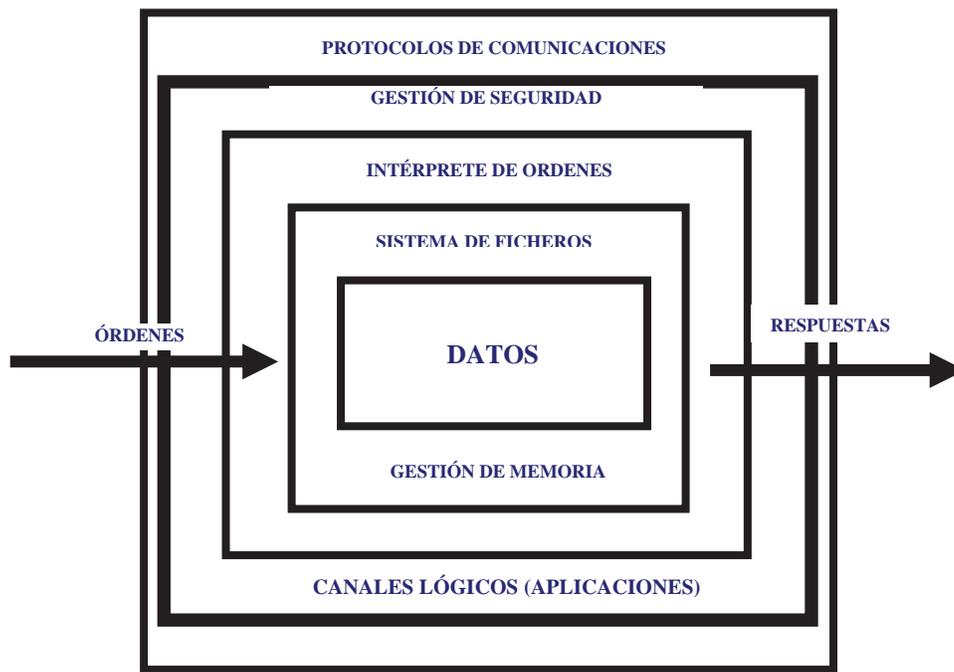
El S.O. y el hardware de las tarjetas inteligentes tienen que protegerse contra las tres siguientes amenazas para la duración de su ciclo de vida (Pérez, 2000):

1. Pérdida de confidencialidad, burlando ó desautorizando información referente a los programas y datos tales como llaves, PIN's y datos de usuario.
2. Pérdida de integridad, manipulando ó desautorizando modificación de información tal como números de identificación y contadores de propósitos electrónicos.
3. Pérdida de disponibilidad desautorizada sujetando información ó funciones de sistema.

Los sistemas operativos más recientes están orientados a trabajar con objetos, esto quiere decir que todos los datos referentes a un fichero están contenidos en él mismo. Otra consecuencia es que para efectuar cambios en el contenido de un fichero, éste debe ser seleccionado con la correspondiente instrucción.

En la siguiente figura se muestra la estructura interna del S.O. empleado por las tarjetas inteligentes.

Figura 2.11.  
Estructura Interna del S.O.



Fuente: Medaglia Diego (2002). *Tesis de Licenciatura "Tarjetas Inteligentes"*

Los ficheros están divididos en dos secciones distintas: la primera se conoce como cabecera y contiene datos referentes a la estructura del fichero y a las condiciones de acceso. La otra sección es el cuerpo del fichero que contiene los datos del usuario. Estos aspectos son detallados a continuación.

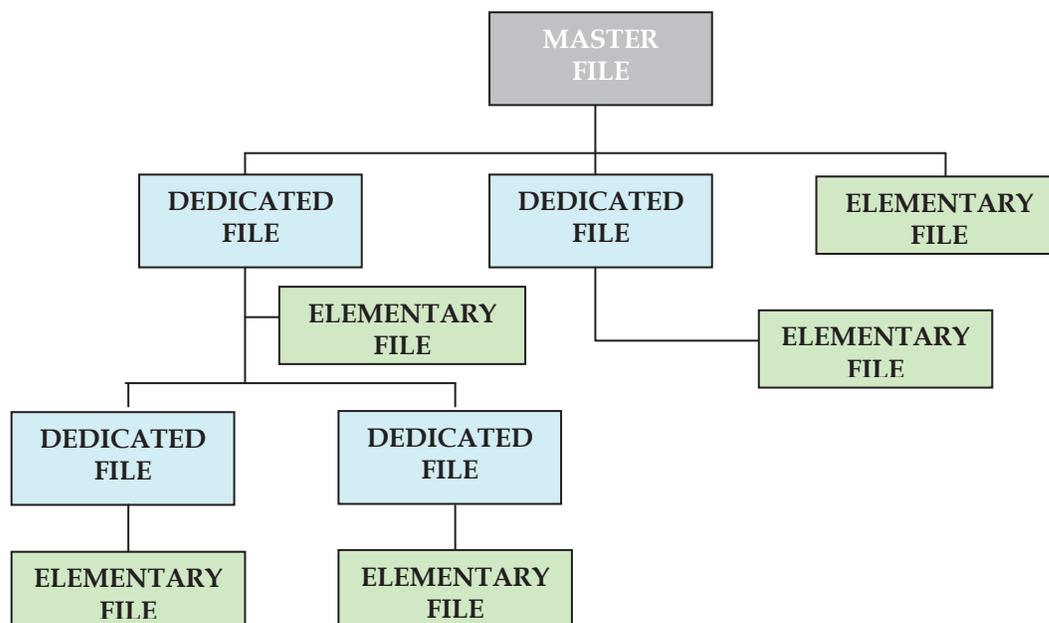
### 2.7.2. Estructura de Ficheros

La estructura de los ficheros contenidos en una tarjeta es similar a los sistemas DOS y UNÍX (García, 2003). Existen varios directorios que hacen las funciones de carpetas que contienen ficheros. Los tipos de ficheros existentes son:

- Fichero Maestro (MF):  
Es el directorio raíz y es seleccionado de manera automática después de iniciar la tarjeta. En él están contenidos todos los directorios y ficheros. El fichero maestro representa a toda la memoria disponible en la tarjeta para almacenar datos.
- Fichero Dedicado (DF):  
Situado debajo del MF. Es un directorio que puede contener ficheros ó incluir a otros DF. El nivel de anidamiento es infinito pero ha de restringirse debido a la escasez de memoria.
- Fichero Elemental (EF):  
Situado debajo del MF o de un DF. Los datos de usuario necesarios para la aplicación están almacenados en estos ficheros.

Gráficamente la estructura de los ficheros se muestra así:

Figura 2.12.  
Árbol de ficheros



Fuente: García Alcalde Iván (2003). *Introducción a las Tarjetas Inteligentes*.

El MF es usualmente seleccionado implícitamente después que la tarjeta ha sido montada de nuevo. Puede contener también una aplicación sobre tarjetas mono-aplicación. En el caso de tarjetas multi-aplicación cada aplicación está contenida en archivos dedicados separados o en otros subdirectorios. Una aplicación es seleccionada usando un identificador de aplicación (AID), el cual puede estar registrado en los niveles nacionales e internacionales de ISO/IEC, ó por un identificador de archivos que consiste de dos bytes. Los identificadores de archivos tienen la ventaja que el dispositivo de interfaz no tiene que conocer el identificador de archivo para la aplicación y ese registro es único. Varias tarjetas pueden estar fácilmente combinadas en la tarjeta. Los datos, los cuales son usados por todas las aplicaciones en la tarjeta por ejemplo; número serial, llaves ó NIP, y datos concernientes a la administración del ciclo de vida de la tarjeta, están almacenados en el archivo maestro (MF).

Esta información es usada por el S.O. para la creación de una nueva aplicación. El control de información de aplicaciones específicas y los archivos son almacenados en un DF que contiene la aplicación. Ellos están separados lógicamente y en algunos casos, físicamente de otras aplicaciones contenidas en diferentes DF's.

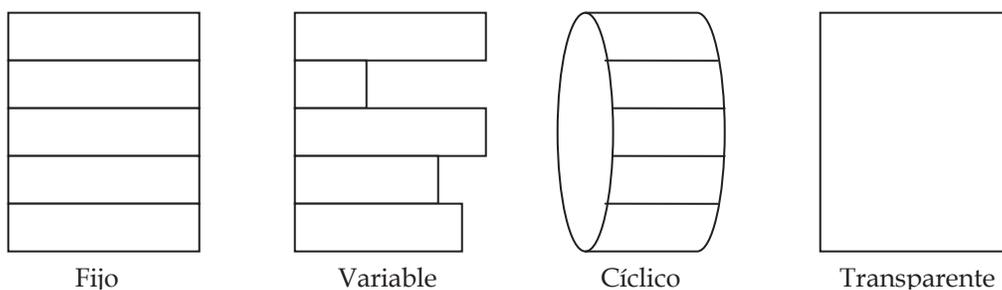
La correcta administración para los DF's ordenados en una estructura "vertical" es siempre ejecutada por el DF padre, es decir, el DF que reside un nivel arriba. Un DF puede administrar varios archivos dedicados los cuales están en los niveles de abajo.

### 2.7.3. Estructura de Archivos Elementales

La estructura de archivos de un EF depende de su uso. Los siguientes 4 tipos están definidos por el ISO 7816-4 y se muestran a continuación:

- Archivos Transparentes (Transparent): consisten de una secuencia de bytes teniendo una estructura amorfa.
- Archivos Lineales Fijos (Linear Fixed): consisten de registros teniendo la misma longitud.
- Archivos Lineales Variables (Linear Variable): consisten de registros de longitud variable.
- Archivos Cíclicos (Cyclic): tienen registros de longitud fija, los cuales están organizados en una estructura de anillo, la última entrada será sobrescrita por la entrada a ser almacenada.

Figura 2.13.  
Estructuras de Archivos



Fuente: Pérez Colín Sergio (2000). *Tesis de Licenciatura "Java y las Tarjetas Inteligentes"*

Las cuatro estructuras básicas pueden ser extendidas por otras estructuras de archivos. Algunos ejemplos, son los archivos de bases de datos, archivos de llaves públicas internas, entre otros.

La definición de categorías, los tipos y las posibilidades de acceso (leer, escribir y actualizar) con sus respectivas condiciones de acceso (nunca, siempre, NIP, especial, etc.) están almacenadas en la cabecera de cada archivo.

## 2.8. CLASIFICACIÓN DE LAS TARJETAS INTELIGENTES

Debido a la diversidad de aplicaciones que han surgido, las tarjetas han tenido que adaptarse a éstas, y se han venido desarrollando múltiples tarjetas capaces de conseguir una mayor capacidad y tener un mayor rango de aplicaciones.

### *Por su tecnología*

- ✓ De contacto (la cual contiene un chip en la superficie de la tarjeta en conformidad con el estándar ISO 7816). Que a su vez se divide en:
  - Sincrónicas
  - Asincrónicas
- ✓ Sin contacto (las cuales realizan la conexión por medio de transmisiones de radio frecuencia.). que a su vez se segmentan en:
  - Tarjeta Cercana (debe estar a unos pocos milímetros del lector para que sea posible la comunicación).
  - Tarjeta Lejana (la distancia varía entre centímetros y unos pocos metros).

### *Por su capacidad*

- ✓ Con memoria (almacena y recupera una serie de flujo de datos que son enviados ó recibidos del chip de la propia tarjeta).
- ✓ Con memoria protegida (requiere un código secreto - NIP -, necesario para poder enviar y recibir datos del chip).
- ✓ Con microprocesador (este chip puede contener un microcódigo que define una estructura de archivos y una estructura de seguridad en la tarjeta).

### *Por su origen*

- ✓ Oficial (emitida por el gobierno).
- ✓ No oficial (emitida por organizaciones no gubernamentales).

### *Por su finalidad*

- ✓ Para deducir valor (crédito, débito).
- ✓ Identificación personal.
- ✓ Tarjetas de membresía.
- ✓ Prestaciones laborales.
- ✓ Obtención de bonificaciones (dinero en efectivo, puntos, etc.).

### *Por su cualidad*

- ✓ Formal (necesaria para la obtención de un servicio).
- ✓ Informal (se tiene pero no es indispensable para la obtención de un servicio).

*Por su validez*

- ✓ Con vigencia
- ✓ Sin vigencia

*Por su contenido*

- ✓ Criptográficas
- ✓ Híbridas

*Por su forma*

- ✓ Con banda magnética.
- ✓ Con chip ó microcircuito integrado.
- ✓ Con código de barras.
- ✓ Con leyendas.

*Por su funcionamiento*

- ✓ Con lectora de tarjetas
- ✓ Con lente óptico (para tarjetas sin contacto).

En seguida se detallan algunas de las clases de tarjetas más empleadas en la actualidad.

### **Tarjetas de memoria ó sincrónicas**

Han sido diseñadas principalmente para el almacenamiento de información ó valores, y son empleadas comúnmente para tarjetas de pre-pago telefónicas. La principal diferencia entre una tarjeta de memoria y una tarjeta con microprocesador es que el principio del funcionamiento para la primera está bajo el control de la Terminal, y en la segunda, la tarjeta misma es la realizadora de operaciones y el resultado se regresa a la Terminal.

Aunque existen varios tipos de memorias, las tarjetas de memoria se clasifican en dos tipos:

- **Tarjeta EEPROM;** es una tarjeta de almacenamiento con memoria que permite reescribirse. Este tipo de tarjeta se emplea para almacenar información para actividades frecuentes de consumidores ó para bases de datos capaces de ser transportadas de una aplicación a otra. La memoria EEPROM, no tiene ninguna regulación en cuánto al espacio que ocupan los datos dentro de la tarjeta. La capacidad de las tarjetas EEPROM puede ser desde 100 bits hasta 8 ó más kb.

Hay 2 tipos de memorias descritas a continuación:

**Memoria Libre:** Carece de mecanismos de protección para acceder a la información. Las funciones que desempeñan están optimizadas para aplicaciones particulares en las que no se requieren complejos mecanismos de seguridad.

Se utilizan para el pago de peajes, teléfonos públicos, maquinas dispensadoras y espectáculos.

**Memoria Protegida:** Poseen un circuito de seguridad que proporciona un sistema para controlar los accesos a la memoria frente a usuarios no autorizados. Este sistema funciona mediante el empleo de un código de acceso que puede ser de 64 bits o más.

- *Tarjeta de memoria con registros;* esta tercera generación de tarjetas, tiene capacidades de memoria limitadas; utiliza un método para realizar operaciones aritméticas. Su funcionamiento es muy sencillo: una vez que se han agotado todas las etapas del conteo, significa que ya no hay más dinero ó valores dentro de la tarjeta.

Estas tarjetas son desechables cargadas previamente con un monto ó valor que va decreciendo a medida que se utiliza y una vez que se acaba el monto se desechan las tarjetas.

### **Tarjetas con microprocesador ó asincrónicas**

Dichas tarjetas son las verdaderas tarjetas “inteligentes”, debido a que contienen una unidad microprocesadora, una memoria RAM, una memoria ROM, un hardware de entrada/salida y un S.O.

La unidad microprocesadora utiliza una serie de instrucciones que le dan la habilidad de procesar operaciones matemáticas, como son la adición, resta, multiplicación y división. También contiene una lógica controladora de elementos de dispositivos, que en algunos casos incluye un sistema de control de interrupciones; el cual entra en acción cuándo la tarjeta ha terminado de procesar la información y está lista para enviar los resultados. De esta manera el interruptor permite al chip la ejecución del programa y responder al otro dispositivo que requiere su atención.

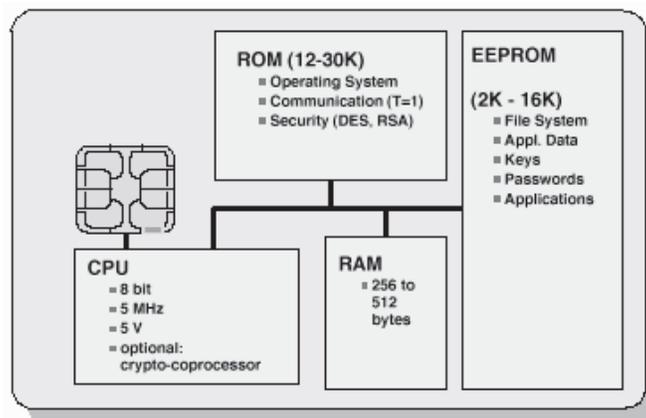
El chip contiene una memoria RAM, que varía en capacidad de 128 bytes a 256 bytes. La memoria ROM es la que se encarga de almacenar los programas resididos en el chip de silicio. Al igual que la memoria RAM, la memoria ROM también se espera incrementa su capacidad de acuerdo a las expectativas tenidas para aplicaciones futuras.

Dentro de la tarjeta, existe un área de almacenamiento masivo, con un rango de 1 kb hasta 8 kb, y que se utiliza para almacenar el resultado de ciertas operaciones. De esta manera la información puede ser empleada posteriormente.

Todos los componentes están conectados al UART (universal asynchronous receiver/transmitter, hardware de entrada/salida), el cual se encuentra a su vez conectado a los pins que permiten el acceso físico hacia los periféricos externos, como son las terminales, impresoras y PIN pads.

Para que la tarjeta funcione, es necesario una carga de 5 volts, aunque se espera la próxima generación de tan sólo 3 volts.

Figura 2.14.  
Tarjeta con Microprocesador



Fuente: García Alcalde Iván (2003). *Introducción a las Tarjetas Inteligentes*.

### Tarjetas de contacto

Contiene un chip en su superficie, el que está compuesto por seis u ocho contactos, los cuales son el medio de comunicación. Estas tarjetas requieren ser insertadas en una terminal con lector inteligente para poder ser leídas.

### Tarjetas sin contacto

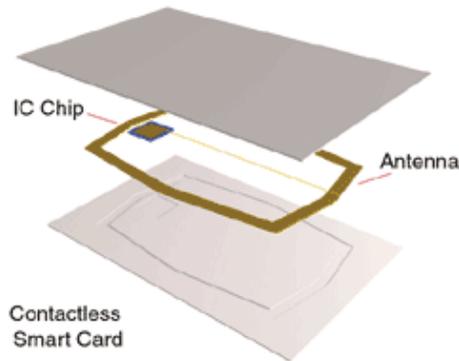
En estas tarjetas, el circuito se encuentra completamente sellado dentro de la tarjeta, por lo que no está expuesto a la superficie. La comunicación de la tarjeta con la Terminal es a través de una antena que capta la energía electromagnética para proporcionar energía al chip, eliminando fallos de funcionamiento, casi siempre creados por el contacto con la superficie o a la suciedad adherida a los mismos.

Las tarjetas sin contacto trabajan a baja velocidad debido especialmente a la distancia factor importante, ya que no es lo mismo transmitir datos de una distancia de algunos centímetros que transmitirla a distancias calculadas en metros.

Desde el punto de vista de cómo se alimentan, existen dos tipos:

- Uno en el cual la tarjeta incorpora junto al chip una batería que alimenta a los circuitos
- Otro tipo que incorpora un hilo metálico incrustado. Este hilo se somete a un campo electromagnético variable que a su vez induce una corriente eléctrica capaz de alimentar los circuitos de la tarjeta.

Figura 2.15.  
Tarjeta sin Contacto



Fuente: [www.tvirtual.com.mx/Tarjetas.html](http://www.tvirtual.com.mx/Tarjetas.html)

### Tarjetas Criptográficas

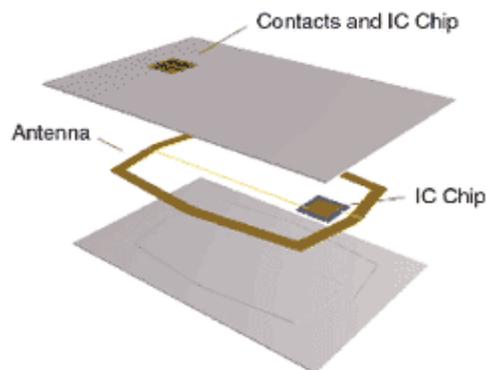
Son empleadas para aplicaciones requeridas por la misma tarjeta como operaciones de criptografía. Algunas de estas funciones necesitan operaciones aritméticas complicadas, por lo que las tarjetas criptográficas tienen incorporando procesadores con múltiples funciones capaces de permitir no sólo las operaciones simples aritméticas, sino de resolver problemas de criptografía.

Las tarjetas criptográficas tienen incorporado un conjunto de dispositivos de seguridad, al igual que las demás tarjetas, quienes permiten la detección de intrusos (hackers) que pretendan descifrar el PIN.

### Tarjetas Híbridas

La principal ventaja de una tarjeta inteligente es la capacidad de tener múltiples aplicaciones en una misma tarjeta. Sin embargo, algunas aplicaciones tal vez requieran de tarjetas de contacto y otras tarjetas sin contacto. Para resolver este inconveniente, se han creado las tarjetas híbridas, también llamadas "combi", capaces de ser utilizadas como tarjetas de contacto ó sin contacto. El elemento que permite la actuación de las dos maneras es llamado "pouch", éste hace unión con los contactos de la tarjeta, pero también tiene su propia fuente de poder para comunicarse mediante una antena.

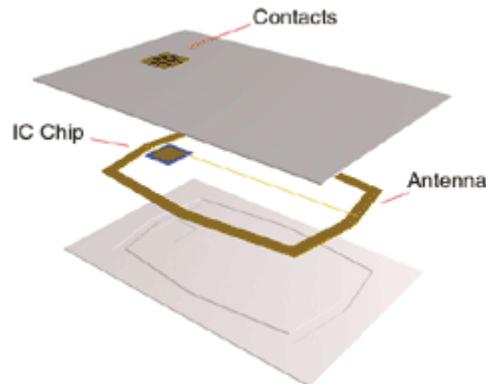
Figura 2.16.  
Tarjeta Híbrida



Fuente: [www.tvirtual.com.mx/Tarjetas.html](http://www.tvirtual.com.mx/Tarjetas.html)

La principal desventaja de las tarjetas combi, es que cuándo la tarjeta actúa como tarjeta sin contacto, los datos, al ser transmitidos entre la tarjeta y el lector, pueden ser interceptados debido a que las señales son de radio. Otro inconveniente, es que no existen dispositivos disponibles indicadores del medio por el cual se está haciendo el contacto con la tarjeta, es decir, si por medio de la antena ó por los contactos.

Figura 2.17.  
Tarjeta Combi



Fuente: [www.tvirtual.com.mx/Tarjetas.html](http://www.tvirtual.com.mx/Tarjetas.html)

## 2.9. LECTORES

Debido a que las tarjetas no tienen una interfaz por sí mismas, éstas deben ser operadas como parte de un sistema, en el que además de la tarjeta se encuentra el lector, una PC y una aplicación.

Aunque aún no existe una definición formal de lo que es un lector, puede decirse que es un dispositivo que permite la lectura y escritura de la tarjeta, así como la transferencia de los datos hacia una base de datos, ó aplicación que se desee.

Figura 2.18.  
Lector de tarjetas inteligentes



Fuente: <http://www.tvirtual.com.mx/Tarjetas.html>

Al igual que las tarjetas existen dos categorías basadas para los lectores, las cuales son:

- ✓ *Lectores de Contacto:* consiste de una serie de contactos, que actúan como interfaces entre la tarjeta y el lector. El elemento principal de este lector es el conjunto de contactos quienes establecen la conexión eléctrica con la tarjeta.

Los lectores de contacto necesitan empalmarse con el chip de la tarjeta para poder tener acceso a los datos almacenados en este.

- ✓ *Lectores sin Contacto:* este tipo de lectores son aplicables a las tarjetas inteligentes sin contacto, no requieren que se les inserte por ningún lado la tarjeta inteligente, sin embargo, poseen una antena, la cual les permite detectar una tarjeta inteligente a cierta distancia (aproximadamente 50 cm.) y con tan sólo detectarla se pueden obtener los datos del chip.

Pensando en las múltiples aplicaciones de las tarjetas, hay en el mercado diversos diseños de lectores (Castro y Mejia, 2000), entre los que se encuentran:

Lector con Pantalla; emplea por medio de una pantalla, la visualización de los datos encontrados en la tarjeta; éste lector se utiliza frecuentemente en terminales de punto de venta para verificar el saldo de la tarjeta.

Lector sin Pantalla; se emplea cuándo no se requiere de ver los datos de la tarjeta desplegados, es útil para el control de acceso a edificios ó estacionamientos.

Lector con Teclado; su utilización es conveniente cuándo se utilizan aplicaciones necesarias de seguridad, pues por medio del teclado se permite verificar el NIP del usuario, y de esta forma tener acceso a los datos.

Lector sin Teclado; se emplea para aplicaciones que no requieren la verificación del NIP, su aplicación puede ser en el control de acceso a diversas áreas.

Lector con Impresora; regularmente cuenta con una pantalla, se utiliza eficazmente como terminales de punto de venta, permite la impresión de comprobantes de compra ó venta.

Lector Inalámbrico; este lector puede trasladarse de un lugar a otro sin necesidad de estar conectado a una PC ó requerir de energía. Existen lectores capaces de ser llevados por el usuario, y éste puede revisar el saldo de su tarjeta tantas veces como lo desee.

## 2.10. COMUNICACIÓN ENTRE LA TARJETA Y EL LECTOR

Las tarjetas se comunican con el lector vía bloque de comandos llamados APDU's (Application Protocol Data Units, por sus siglas en inglés). Los APDU's se definen como el conjunto básico de datos que la tarjeta debe entender (Alcalde, 2003). Los APDU's consisten en los siguientes campos:

Formato de Comandos APDU

CLA	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
-----	-----	----	----	----	------	----

CLA: Clase de Instrucción.

INS: Número de la instrucción.

P1: Parámetro 1.

P2: Parámetro 2.

Lc: Es un parámetro que indica si va a regresar información.

Data: Datos a enviar.

Le: Es la respuesta de la operación.

Formato de Respuesta APDU

Data	SW1	SW2
------	-----	-----

Data: Información regresada.

SW1: Palabra de estado de la respuesta.

SW2: Palabra de estado de la respuesta.

## 2.11. SEGURIDAD Y CIFRADO DE LA INFORMACIÓN

La seguridad de una tarjeta inteligente es una combinación de la seguridad del chip (hardware) y el S.O. (software). Para obtener una óptima seguridad la programación de un S.O. requiere de conocimientos extensivos de propiedades del hardware en particular con respecto a características eléctricas, detectores, interrupciones y otras características, las cuales pueden influir en la seguridad. Desde el punto de vista del software se puede distinguir entre seguridad funcional y seguridad contra manipulaciones.

La seguridad funcional puede ser garantizada por:

- Protocolo de transporte.
- Intérprete de comandos.
- Organización de archivos, estructura de archivos.
- Funciones.
- Separación de capas.
- Detección de errores y funciones de corrección.

La seguridad contra manipulación puede ser obtenida por implementación:

- Mensajes de seguridad.
- Identificación y autenticación.
- Firmas digitales.
- Generación de números aleatorios.

Los tipos de archivos pertenecientes a la tarjeta pueden estar protegidos también por medio de Atributos de Acceso y por Condiciones de Acceso. Por ejemplo, un atributo puede ser el de lectura y una condición que esté insertada en la tarjeta. Esto significa que para poder tener acceso al archivo será necesario introducir un password ó una llave de entrada.

Los mecanismos de seguridad básica definidos en los estándares de la ISO 7816-4 son los siguientes:

✓ **Autenticación mediante password.**

Los usuarios deberán proveer un password antes de acceder a lo permitido.

✓ **Autenticación mediante llave.**

Los usuarios deberán proveer una llave almacenada en la tarjeta antes de acceder a lo permitido.

✓ **Autenticación de datos.**

La tarjeta le adjunta un código a los datos, para que el usuario se asegure de que no sea falsa.

✓ **Encriptación de datos.**

La tarjeta encripta los datos para que su integridad sea mantenida.

Cada S.O. de las tarjetas tiene implementada esta seguridad, usando la combinación de atributos con condiciones de acceso. Esta opera en los niveles de archivos EF, MF, DF. Generalmente en el nivel de MF y DF se tiene un alto nivel de seguridad, así que solamente si es provista la llave de estos niveles ó archivos se podrá manipular la información.

Los atributos de acceso permitidos son:

- ALW (Siempre): como su nombre lo dice tiene acceso libre a los archivos para leer y actualizar.
- NEV (Nunca): es el más alto nivel de protección, ya que no se tiene permiso para acceder.
- CHV1 (Verificación del Titular de la Tarjeta): contiene la contraseña del usuario para acceder a los datos.
- CHV2 (Verificación del Titular de la Tarjeta): se emplea para propósitos administrativos.
- PRO (Protegido): sirve para verificar que los mensajes entre la tarjeta y la aplicación huésped no estén alterados. Un código de autenticación de mensajes (MAC, por sus siglas en inglés) es agregado al mensaje, si esta condición de acceso es especificada.
- AUT (Autenticación): hay dos métodos de autenticación;
  - *Interno*: la aplicación debe de informar a la tarjeta la autorización para leer y actualizar datos en la misma, es decir, ambos deben tener las mismas llaves.
  - *Externo*: la tarjeta debe informar a la aplicación la autorización para enviar datos a la aplicación.
- ENC (Encriptado): es similar al PRO, a excepción que este código está encriptado.

### 2.11.1. Conceptos Básicos

La palabra “criptografía” deriva de “cripto” ( oculto ) y “grafos” ( escritura ), y su objetivo es garantizar la privacidad y autenticidad del mensaje y del emisor (Castro y Mejia, 2000).

La criptografía busca resolver tres problemas básicos: *confidencialidad*, que la información no sea accesible a un usuario no autorizado; *integridad*, que la información no sea modificada sin autorización; y *autenticación*, que se reconozca de forma fiable la identidad del usuario.

El criptoanálisis persigue romper la privacidad del mensaje y suplantar al emisor.

Un protocolo criptográfico es aquel que utiliza técnicas criptográficas junto con las reglas de comunicación. Estos protocolos se utilizan por temas tan diversos como asegurar una comunicación, reconocer al usuario, firmar contratos, etc.

Para proteger nuestra información original, se cifra mediante una llave para que la información no pueda ser entendida por cualquier persona que intente leerla. Los datos cifrados aparecen como una serie de bits carentes de significado y sin ninguna relación aparente con el mensaje original. Para restaurar el primer mensaje, la parte que recibe debe de descifrarlo. También hay que tomar en cuenta una tercera parte, un atacante que por medio del criptoanálisis trata de reestablecer el mensaje original sin tener conocimiento de la llave que lo cifro.

El cifrado tiene dos componentes principales, un algoritmo y una llave. El algoritmo es una fórmula matemática. La llave es una cadena de dígitos binarios que carecen de significado para sí mismos. Actualmente muchos de los algoritmos son conocidos, más no sus llaves, las cuales deben mantenerse en estricto secreto.

Aunque hoy en día existen diversos métodos para proteger la integridad de los datos, no son completamente seguros, por este motivo es que en las tarjetas inteligentes se han utilizado diversas combinaciones de algoritmos para proveer de un alto nivel de protección y evitar en la mayor medida posible, intentos de fraude.

### 2.11.2. Algoritmos

#### A. Algoritmos de Llave Simétrica

Los algoritmos simétricos son aquellos que emplean la misma llave para cifrar y descifrar los mensajes. Esto implica que la clave tiene que permanecer oculta y ser compartida por el emisor y el receptor, lo que significa que se debe distribuir en secreto y se necesita una clave para cada par de interlocutores.

El algoritmo empleado con mayor frecuencia en el ámbito de las tarjetas inteligentes es el algoritmo de cifrado de datos (DEA) comúnmente conocido como DES. Es uno de los sistemas criptográficos más utilizados en todo el mundo. Esto no significa que el algoritmo sea el menos vulnerable o el más eficiente, sino que su verdadera importancia reside en la aceptación que ha tenido en el mercado criptográfico, ya que

fue uno de los primeros intentos por parte del gobierno de los Estados Unidos por implantar un estándar para transmitir datos digitales de una forma segura.

El DES se define como un algoritmo simétrico cifrador de bloques de 64 bits, es decir, el algoritmo cifra bloques de texto de 64 bits utilizando una clave de 56 bits, generando un bloque de texto cifrado de 64 bits. Es bastante fácil en términos computacionales y puede ser utilizado por procesadores lentos, como los de las tarjetas inteligentes.

Existen básicamente dos esquemas en los que se puede emplear el algoritmo: el primero, en donde la llave puede ser distribuida y almacenada en un medio independiente y seguro, y la segunda en donde las llaves se intercambian entre dos sistemas que anteriormente se autentificaron uno a otro y la utilización de la llave no va más allá del tiempo que dure la transacción.

También existe un derivado del algoritmo DES, llamado Triple DES, que como su nombre indica es el proceso de cifrar la información original utilizando el algoritmo DES tres veces. Normalmente, primero se cifra dos veces con la misma llave y una tercera vez con una llave diferente.

#### **B. Algoritmos de Llave Asimétrica**

Los algoritmos de llave asimétrica utilizan una llave diferente para el cifrado y otra para el descifrado de los datos. Algunos sistemas permiten que un componente (llave pública) sea publicado de tal forma que cualquier entidad que desee enviarle un mensaje pueda cifrarlo y enviarlo. La clave de descifrado (llave privada) permanece secreta y es retenida por el dueño, por lo que sólo el receptor legítimo puede descifrar el mensaje. Ni siquiera el emisor es capaz de descifrar el mensaje una vez cifrado.

El algoritmo más conocido de llave asimétrica es el RSA, sirve tanto para cifrar como para realizar firmas digitales. Es uno de los pocos algoritmos que se pueden implementar y comprender de una manera sencilla. Su nombre se debe a las iniciales de sus tres creadores, Ron Rivest, Adi Shamir y Leonard Adleman, los cuales crearon el algoritmo en el año 1978.

RSA involucra dos transformaciones, las cuales requieren exponenciación modular con exponentes de gran longitud:

- La firma que cifra el texto original mediante el uso de la llave secreta.
- El descifrado que actúa utilizando la llave pública. Para la verificación de la llave pública, se realiza una prueba para saber si el resultado es el mismo que el mensaje original, si es así, entonces la firma fue producida utilizando la correspondiente llave secreta.

La base del algoritmo RSA es la siguiente fórmula:

En donde;

X es el texto cifrado,

Y es el texto original,

K es la llave secreta, y

R es el producto de seleccionar cuidadosamente dos números primos.

### 2.11.3. Llaves

Debido a la importancia de las llaves dentro del esquema de cifrado ó descifrado de datos, se detallará algunas de las características de los diferentes tipos de llaves.

- ✓ Llaves Secretas.- los algoritmos simétricos como DES utilizan llaves secretas; la llave debe de ser transmitida y almacenada por ambas partes de la transacción.
- ✓ Llaves Públicas.- son empleadas por los algoritmos asimétricos, pueden ser enviadas en el mensaje, colocarse en los directorios y mandarse de una persona a otra.
- ✓ Llaves Privada.- utilizadas también por los algoritmos asimétricos permiten ser guardadas por la persona que la generó.

Consideraciones para sistemas que emplean tarjetas inteligentes:

- Existe un método de cifrado disponible para casi cualquier requerimiento de seguridad, por lo que se pueden hacer combinaciones de varios métodos capaces de permitir tener una seguridad de alto nivel.
- Los requerimientos para la autenticación de la tarjeta, confidencialidad de los datos y la integridad del mensaje deben de considerarse por separado.
- El algoritmo DES es computacionalmente más simple que el RSA; se encuentra disponible en el hardware y en diversos chips de tarjetas inteligentes.
- RSA requiere de mayor tiempo de máquina y sólo se encuentra disponible en las tarjetas con chip de gran velocidad. Los chips pueden almacenar un certificado creado con la llave secreta, la cual puede ser verificada por alguna Terminal.

## CAPITULO 3

### “SISTEMA FINANCIERO MEXICANO”

#### 3.1. EVOLUCIÓN

La importancia de las tareas que desempeñan los sistemas financieros en las economías modernas – transferir el ahorro hacia los distintos proyectos de inversión y reasignar el riesgo entre los diversos agentes integradores de una economía – difícilmente puede ser exagerada. El funcionamiento de los sistemas financieros incide de manera significativa sobre prácticamente todas las actividades económicas, y constituye uno de los aspectos clave en la determinación de la prosperidad de los países (Triguero, 1995).

Durante los últimos años, en las economías de los países industrializados se han registrado cambios sustanciales en la forma en que se organizan las actividades financieras. Los avances en la tecnología para el manejo de información y los procesos de desregulación emprendidos en los principales centros financieros, resultaron en la proliferación de nuevos instrumentos financieros y en un proceso de transferencia de fondos que se caracteriza cada vez más por el uso de títulos a costa de las actividades de depósito y crédito que tradicionalmente han desempeñado los bancos (Borja, 1991).

En ese mismo periodo el sistema financiero mexicano enfrentó diversos problemas que lo mantuvieron por un lado, aislado de los cambios experimentando la intermediación financiera a nivel internacional y, por el otro, lejos de la posibilidad de constituirse en un respaldo efectivo para el desarrollo del país. La adaptación de la economía a las condiciones impuestas por la crisis de la deuda, y las caídas ocasionales en el precio del petróleo resultaron en un entorno macroeconómico inestable (Triguero, 1995), poco propicio para el desarrollo integral de las actividades financieras.

Tradicionalmente, la política gubernamental hacia el sistema financiero se había caracterizado por una fuerte intervención en términos de asignación compulsiva de fondos y fijación de precios.

Sin embargo, también al igual que en otras áreas de la política económica, esta idea fue perdiendo fuerza a la luz del pobre desempeño de la economía durante la década de los ochenta. Ante la alarmante situación, a finales de los años 80 y principios de los 90 se emprendió una política de liberalización financiera a gran escala (Gil, 2004). Entre las medidas que se adoptaron destacaron:

- Liberalización de tasas de interés activas y pasivas.
- Reducción de impuestos a los flujos de internacionales de capital.
- Permiso a extranjeros para comprar deuda pública de corto plazo en pesos.
- Apertura del mercado accionario y de bonos a la inversión extranjera.
- Privatización de la banca.
- Eliminación del régimen de encaje legal de la misma.

- Supresión del mecanismo de asignación compulsiva de fondos.

No obstante, las deficiencias que persistían en el sistema financiero se potenciaron con el régimen de tipo de cambio fijo y dieron lugar a la crisis de 1995. Esto se tradujo en una reducción del crédito (Gil, 2004), en particular el bancario.

Nuestro sistema contaba con un número grande de deficiencias entre las que resaltan:

- Capital humano de los bancos erosionado por la estatización.
- Capitalización insuficiente de algunos bancos.
- Manejo inadecuado de préstamos bancarios.
- Reglas de capitalización basadas en pagos incumplidos y no en créditos no pagados.
- Blanda regulación y monitoreo de las instituciones financieras.
- Fallas estructurales en el sistema judicial

Entre 1997 y 2000, se llevaron a cabo reformas adicionales en materia institucional y regulatoria (Gil, 2004) citadas a continuación, con el objetivo de encauzar al sendero adecuado la economía de nuestro país.

- *Ley de Protección al Ahorro Bancario:*
  - ✓ Creación del *Instituto para la Protección al Ahorro Bancario*
  - ✓ Reducción del monto asegurado de los depósitos bancarios
  - ✓ Eliminación de restricciones restantes a la inversión extranjera en el sector financiero.
- Nuevas reglas de contabilidad de capital básico
- Con objeto de dar seguridad a acreedores y deudores:
  - ✓ Inclusión de las figuras de Fideicomiso de Garantía y Prenda sin Transmisión de Posesión en la *Ley de Títulos y Operaciones de Crédito*
  - ✓ Sustitución de la *Ley de Quiebras y Suspensión de Pagos* por la mejorada *Ley de Concursos Mercantiles*
- En 1997 comenzó a operar el nuevo sistema de pensiones, basado en la capitalización de cuentas individuales.

Entre 2001 y 2003, se impulsó una serie de iniciativas legislativas y otras acciones con los siguientes objetivos:

Tabla 3.1.  
Características de las iniciativas legislativas del sistema financiero

	Promover la cantidad y calidad del ahorro financiero y dirigir crédito hacia actividades productivas	Fomentar el desarrollo integral de los mercados financieros y propiciar su buen funcionamiento
2001	<ul style="list-style-type: none"> <li>↗ Ley de Ahorro y Crédito Popular</li> <li>↗ Ley para la Creación de Bansefi</li> <li>↗ Ley de Seguros</li> <li>↗ Ley de Fianzas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↘ Ley de Sociedades de Inversión</li> <li>↘ Ley de Mercado de Valores</li> <li>↘ Ley para regular las agrupaciones financieras</li> </ul>
2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>↗ Reformas a la Ley del SAR</li> <li>↗ Leyes de banca de desarrollo: Ley que crea la Financiera Rural Ley que crea la SHF</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↘ Ley para regular las sociedades de información crediticia</li> <li>↘ Ley de Garantías</li> </ul>
2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>↗ Ley de transparencia y de fomento en el crédito garantizado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↘ Ley de sistemas de pagos</li> <li>↘ Miscelánea de lavado de dinero</li> </ul>

Fuente: Gil Díaz Francisco (2004). *Competitividad y Productividad: Mejorando el desempeño del Sistema Financiero Mexicano*.

El camino aún es largo y pesado, pero las acciones tomadas hasta nuestra actualidad plantean condiciones favorables para una mayor contribución del sistema financiero al desarrollo de nuestro país.

### 3.2. CONCEPTOS BÁSICOS

#### *Sistema Financiero*

Es el sistema integrado por diversas instituciones las cuales ponen en contacto (intermediar) a las personas que necesitan dinero (demandantes) y a las personas que lo tienen (oferentes) y tiene como objetivo captar, administrar y canalizar tanto la inversión, el ahorro nacional o extranjero y la circulación eficiente del dinero (Condusef, 2000). Este objetivo se basa en dos actividades fundamentales, que son:

1. El financiamiento; cuando las personas o empresas que tienen el dinero lo depositan con una institución del sistema financiero se convierte en ahorro ó inversión, el cual permite a la institución financiera dirigirlo a las personas ó empresas que lo necesitan, esta colocación de inversión se le dice crédito.
2. El sistema de pagos; Para poder comprar, vender o transferir dinero entre las personas y empresas se utilizan instrumentos como:

- Dinero: billetes y monedas en pesos mexicanos o de otros países.
- Documentos: cheques, pagarés, letras de cambio, pagarés de tarjetas de crédito conocidos como vouchers.
- Medios electrónicos: transferencias entre cuentas por SPEUA, pago de servicios con tarjetas de débito, monederos electrónicos.

**Operación financiera:** Se realiza una operación financiera cuando se contrata un servicio o producto financiero; se distinguen de las operaciones mercantiles porque no necesariamente implican la compra o venta directa de un bien tangible, sino que facilitan el acceso a recursos monetarios para efectuar diversas operaciones (Condusef, 2000).

**Servicio:** Se refiere a cuando la institución financiera le proporciona facilidades para que usted pueda realizar operación, generalmente la institución sólo participa como intermediario (Condusef, 2000).

**Producto:** Cuando nosotros y la institución financiera firman un contrato para que realicen cierto tipo de operaciones de forma conjunta, responsabilizándose ambas partes por cumplir con lo indicado en el contrato según las condiciones señaladas en el mismo. Son los diversos instrumentos de que dispone una institución financiera, autorizados por la autoridad competente, para llevar a cabo la actividad financiera (Condusef, 2000).

**Persona física:** Se refiere a los seres humanos como nosotros. Cuando se habla de usuarios se refiere a gente con capacidad jurídica para contratar los servicios y/o productos que ofrecen las instituciones financieras, es decir mayores de 18 años con todas las facultades mentales y legales; en el caso de ser beneficiarios también se puede dar el caso de menores de edad o mayores de edad que no pueden valerse por sí mismos pero que tienen el derecho de recibir el resultado de los servicios u operaciones financieras en las que hayan sido designadas como beneficiarios (Condusef, 2000).

**Persona moral:** Es la unión de 2 ó mas individuos constituidos para un fin común, se refiere a las empresas o sociedades (Condusef, 2000). Esta es la forma de llamarlas legalmente.

**3.3. ESTRUCTURA DEL SISTEMA FINANCIERO MEXICANO**

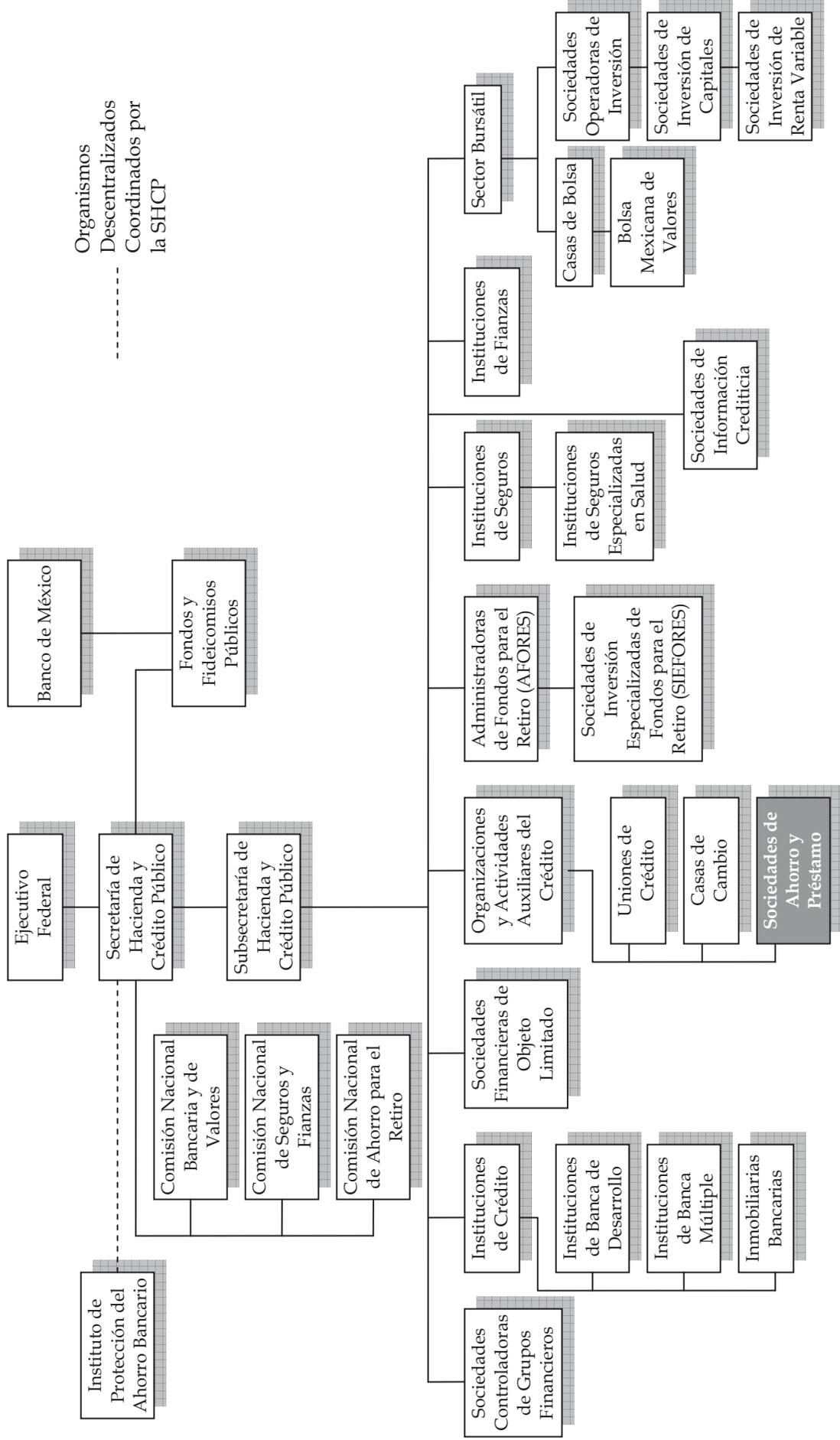
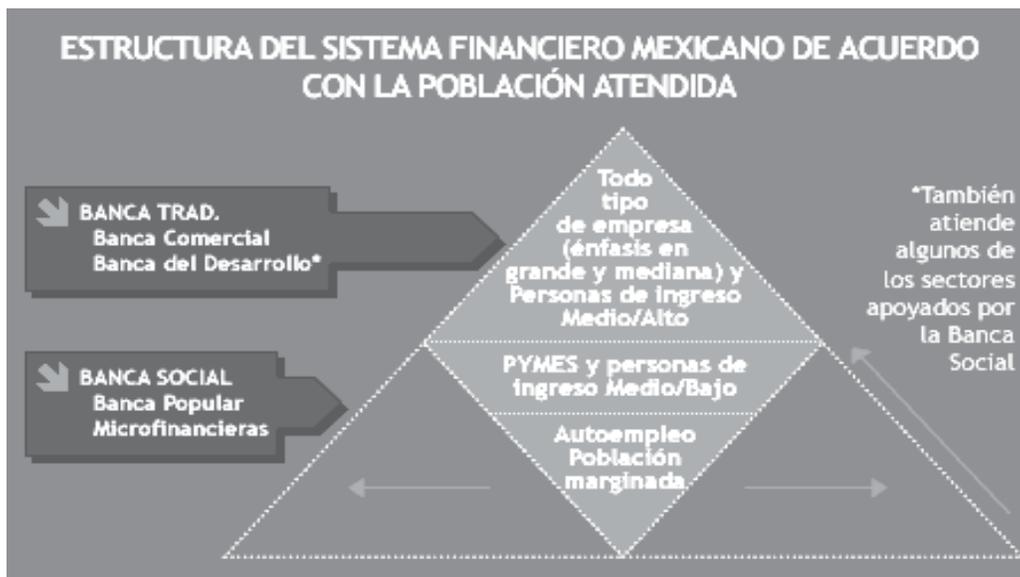


Figura 3.1.  
Estructura según población atendida.



Fuente: [http://www.condusef.gob.mx/sistema\\_financiero/sistema\\_financiero.htm](http://www.condusef.gob.mx/sistema_financiero/sistema_financiero.htm)

### 3.3.1. Componentes y Organización

#### Secretaría de Hacienda y Crédito Público

Es una dependencia gubernamental centralizada, integrante del Poder Ejecutivo Federal, cuyo titular es designado por el Presidente de la República. De acuerdo con lo dispuesto por la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y por su Reglamento Interior, está encargada, entre otros asuntos, de:

- Instrumentar el funcionamiento de las instituciones integrantes del Sistema Financiero Nacional.
- Promover las políticas de orientación, regulación y vigilancia de las actividades relacionadas con el Mercado de Valores.
- Autorizar y otorgar concesiones para la constitución y operación de sociedades de inversión, casas de bolsa, bolsas de valores y sociedades de depósito (S.D. INDreview que, a la fecha, funge como un depósito centralizado de valores).
- Sancionar a quienes violen las disposiciones legales que regulan al Mercado de Valores por conducto de la CNBV.
- Salvaguardar el sano desarrollo del Mercado de Valores.
- Designar al Presidente de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores.

Tiene la función gubernamental orientada a obtener recursos monetarios de diversas fuentes para financiar el desarrollo del país. Consiste en recaudar directamente los impuestos, derechos, productos y aprovechamientos; así como captar recursos complementarios, mediante la contratación de créditos y empréstitos en el interior del país y en el extranjero.

### **Banco de México (BANXICO)**

Es el banco central de la nación. Fue creado por la ley del 15 de agosto de 1925 y constituido por escritura pública el 1 de septiembre de ese mismo año. Actualmente se rige por la Ley del Banco de México publicada el 23 de diciembre de 1993 correspondiéndole desempeñar las siguientes funciones:

- Organismo de carácter Público Descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propios. Se trata de una entidad separada de la administración central, que goza de plena autonomía técnica y orgánica y, creada por la ley para la realización de atribuciones del estado, que consisten en funciones de regulación monetaria, crediticia y cambiaria.
- La acuñación de moneda se continúa efectuando de acuerdo con las órdenes del Banco de México (Banxico), a través de la Casa de Moneda de México. La autonomía impide a cualquier autoridad ordenar la prestación de servicios financieros, puesto que es facultad exclusiva del Banco determinar el monto y manejo de su propio crédito (evitando así, con fundamento jurídico, el financiamiento gubernamental inflacionario).

#### **Las principales funciones de esta institución son:**

- Regular la emisión y circulación de moneda y crédito fijar los tipos de cambio en relación con las divisas extranjeras;
- Operar como banco de reserva, acreditante de la última instancia así como regular el servicio de cámara de compensación de las instituciones de crédito;
- Constituir y manejar las reservas que se requieran para las funciones antes mencionadas; revisar las resoluciones de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores(CNBV) relacionadas con los puntos anteriores;
- Prestar servicio de tesorería al Gobierno Federal; actuar como agente financiero en operaciones de crédito, tanto interno como externo;
- Fungir como asesor del gobierno federal en materia económica y particularmente financiera
- Y, por último, representar al gobierno en el Fondo Monetario Internacional (FMI) y en todo organismo multinacional que agrupe a bancos centrales.

La autonomía del Banco Central impide que el poder público emplee crédito del Banco Central para financiar su gasto, como sustituto de los impuestos o de la emisión de bonos. Endeudarse con terceros resulta más costoso que hacerlo con el Banco Central, ya que hay que pagarles la tasa de interés del mercado

### **Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro (CONSAR)**

Órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, con autonomía técnica y facultades ejecutivas con competencia funcional propia en los términos de la Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro.

La Consar tiene como compromiso regular y supervisar la operación adecuada de los participantes del nuevo sistema de pensiones.

Su misión es la de proteger el interés de los trabajadores, asegurando una administración eficiente y transparente de su ahorro, que favorezca un retiro digno y coadyuve al desarrollo económico del país.

#### **Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV)**

Es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, con autonomía técnica y facultades ejecutivas en los términos de la propia Ley de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores.

La Ley de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 28 de abril de 1995, y entró en vigor el 1º de mayo del mismo año.

La Comisión tiene por objeto supervisar y regular, en el ámbito de su competencia, a las entidades financieras, a fin de procurar su estabilidad y correcto funcionamiento, así como mantener y fomentar el sano y equilibrado desarrollo del sistema financiero en su conjunto, en protección de los intereses del público. También tiene como finalidad supervisar y regular a las personas físicas y morales, cuando realicen actividades previstas en las leyes relativas al sistema financiero.

Para el cumplimiento de sus objetivos la Comisión Nacional Bancaria y de Valores cuenta con las facultades que le otorgan las leyes relativas al sistema financiero, así como su propia Ley, las cuales se ejercen a través de los siguientes órganos: Junta de Gobierno, Presidencia, vicepresidencias, Contraloría Interna, Direcciones Generales y demás unidades administrativas necesarias.

#### **Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNFS)**

Es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público cuyas funciones son: la inspección y vigilancia de las instituciones y de las sociedades mutualistas de seguros, así como de las demás personas y empresas que determina la Ley sobre la materia.

### **SUBSISTEMA BANCARIO MEXICANO**

Un **banco** es una institución que realiza operaciones de banca, es decir es prestatario y prestamista de crédito; recibe y concentra en forma de depósitos los capitales captados para ponerlos a disposición de quienes puedan hacerlos fructificar.

Bancos comerciales o institución de crédito o de banca múltiple: Son empresas que a través de varios productos captan, es decir reciben, el dinero del público (ahorradores e inversionistas) y lo colocan, es decir lo prestan, a las personas o empresas que lo necesitan y que cumplen con los requisitos para ser sujetos de crédito. También apoyados en los sistemas de pago ofrecen servicios como pagos (luz, teléfono, colegiaturas, etc.), transferencias, compra y venta de dólares y monedas de oro y plata que circulan en México, entre otros.

Banco de desarrollo o banco de segundo piso o banco de fomento: Son bancos dirigidos por el gobierno federal cuyo propósito es desarrollar ciertos sectores (agricultura, autopartes,

textil) atender y solucionar problemáticas de financiamiento regionales o municipales, o fomentar ciertas actividades (exportación, desarrollo de proveedores, creación de nuevas empresas). Se les dice de segundo piso pues sus programas de apoyo o líneas de financiamiento la realizan a través de los bancos comerciales que quedan en primer lugar ante las empresas o usuarios que solicitan el préstamo.

Sociedades financieras de objeto limitado o SOFOLES: Podemos llamarlos bancos especializados porque prestan solamente para un sector (por ejemplo, construcción, automotriz) o actividad (por ejemplo, consumo a través de tarjetas de crédito), sólo que en lugar de recibir depósitos para captar recursos tienen que obtener dinero mediante la colocación de valores o solicitando créditos. Su principal producto es el otorgar créditos para la adquisición de bienes específicos como carros o casas u operar tarjetas de crédito.

Banco del Ahorro Nacional y Servicios Financieros; BANSEFI (antes Patronato del Ahorro Nacional): Es una institución (Banca de Desarrollo) cuyo propósito es promover el ahorro, el financiamiento y la inversión, así como ofrecer instrumentos y servicios financieros entre los integrantes del sector. Dicho sector está conformado por las Entidades de Ahorro y Crédito Popular las cuales son: Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo y Sociedades Financieras Populares (antes cajas populares, cajas solidarias, sociedades de ahorro y préstamo, etc.).

Fideicomisos públicos: su propósito es apoyar cierto tipo de actividades definidas Debido a que cada uno es muy distinto no se pueden generalizar en su funcionamiento, pero algunos son muy conocidos: INFONAVIT (Instituto del fondo nacional de la vivienda para los trabajadores), FONACOT (Fondo de fomento y garantía para el consumo de los trabajadores), FOVI (Fondo de operación y financiamiento bancario a la vivienda), FONATUR (Fondo nacional de fomento al turismo) y otros más.

## **SUBSISTEMA DE ORGANIZACIONES Y ACTIVIDADES AUXILIARES DEL CRÉDITO**

Empresas de factoraje: Son empresas financieras que se dedican a adquirir, no necesariamente comprar, los derechos de cobro que tienen personas ó empresas a través de facturas, pagarés, letras de cambio, contrarrecibos y otros títulos de crédito. Al adquirir los documentos para cobrarle al deudor, es decir quién los firmo, las empresas de factoraje pagan o adelantan dinero al dueño del derecho de cobro menos una comisión por el servicio, a esto también se le conoce como “descuento de documentos”. Se considera una operación de crédito pues el vendedor de los derechos (dependiendo de la modalidad que elija factoraje con recurso o sin recurso), sigue siendo responsable de que el deudor pague, esto es como conceder un crédito al vendedor a cambio de las facturas. Por medio de esta operación, la empresa de factoraje ofrece liquidez a sus clientes, es decir, la posibilidad de que dispongan de inmediato de efectivo para hacer frente a sus necesidades y obligaciones o bien para realizar inversiones.

Arrendadoras financieras: Es el instrumento a través del cual una empresa (la Arrendadora), se obliga a comprar un bien para conceder el uso de éste a otra persona (Arrendatario o cliente), durante un plazo forzoso, el arrendatario a su vez se obliga a pagar

una renta, que pueden fijar desde un principio las partes, y en su caso los gastos accesorios aplicables. La gran ventaja del arrendamiento consiste en diferir el pago en varias mensualidades y en su caso ejercer la opción de compra, en lugar de la alternativa tradicional de efectuar un desembolso para el pago de contado.

Uniones de crédito: Tienen por objeto facilitar el acceso del crédito a sus socios, prestar su garantía o aval, recibir préstamos de sus socios, de instituciones de crédito, de seguros y de fianzas. Para ser socio se deberá adquirir una acción o parte social de la propia institución. Los socios a través de la unión de crédito podrán comprar, vender y comercializar insumos, materias primas, mercancías y artículos diversos así como alquilar bienes de capital necesarios para la explotación agropecuaria o industrial.

Casas de cambio: Son sociedades anónimas dedicadas exclusivamente a realizar en forma habitual y profesional operaciones de compra, venta y cambio de divisas con el público dentro del territorio nacional, autorizadas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, reglamentadas en su operación por el Banco de México y supervisadas por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores. Cabe mencionar que se entiende por divisa a los billetes, monedas, cheques y ordenes de pago (money orders) en moneda extranjera.

Almacenes generales de depósito: Tienen por objeto el almacenamiento, guarda o conservación, manejo, control, distribución o comercialización de bienes o mercancías bajo su custodia o que se encuentren en tránsito, amparados por certificados de depósito y pudiendo otorgar financiamientos con garantía de los mismos. También podrán realizar procesos de incorporación de valor agregado, así como la transformación, reparación y ensamble de las mercancías depositadas a fin de aumentar su valor, sin variar esencialmente su naturaleza. Sólo los almacenes estarán facultados para expedir certificados de depósito y bonos de prenda; el “certificado de depósito” permite vender la mercancía sin tener que movilizarla hasta el lugar donde se realice la operación de compraventa, mientras que el “bono de prenda” permite obtener créditos con el respaldo o la garantía de la mercancía cuidada en el almacén.

Los almacenes facultados para recibir mercancías destinadas al régimen de depósito fiscal, podrán efectuar en relación a esas mercancías, los procesos antes mencionados en los términos de la Ley Aduanera.

## **SUBSISTEMA BURSÁTIL**

El término **bursátil** concierne a las operaciones de la bolsa y a los valores cotizables. Cuando se usa para calificar un título o valor, se pretende significar su bursatilidad, es decir, la relativa facilidad con la que pueden comprarse o venderse y proporcionar liquidez.

Bursatilidad: Grado de negociabilidad de un valor cotizado a través de la bolsa. Significa la posibilidad de encontrar compradores o vendedores del mismo con relativa facilidad.

Casas de bolsa: Son empresas que ofrecen el servicio de intermediación en el mercado de valores (BMV) entre aquellos que desean invertir su dinero, o bien las empresas que requieren de algún tipo de financiamiento, estas operaciones se realizan a través de

instrumentos denominados valores. La intermediación es cuando estas instituciones financieras ponen en contacto a los inversionistas o personas que desean comprar, vender o transferir entre ellos los valores; esta es la principal razón por la cual las casas de bolsa no pueden garantizar ganancias al inversionista ya que ellas no son responsables de que tan bueno o malo es el instrumento que se compra.

Sociedades de inversión y Operadoras, distribuidoras y administradoras de sociedades de inversión: Son empresas cuyo fin es administrar inversiones en el mercado de valores. En este caso el usuario a través de la operadora, distribuidora o administradora compra y vende acciones de las sociedades de inversión en las que esta interesado en participar, y el usuario inversionista dependiendo del éxito de la sociedad tiene ganancias o pérdidas. La gran diferencia en participar en el mercado de valores a través de una casa de bolsa y una sociedad de inversión, es que en la sociedad de inversión un grupo de gente profesional toma las decisiones de cómo invertir el dinero de todos los socios (es decir los accionistas) para obtener el mejor rendimiento posible de acuerdo al riesgo que se quiere tener. Esto es similar a las SIEFORES.

Socios liquidadores y Socios operadores: son empresas que ofrecen el servicio de intermediación en el mercado de derivados (MexDer). Al igual que con las casas de bolsa sólo ponen en contacto a los compradores y vendedores por lo que no garantizan rendimientos.

## **SUBSISTEMA SEGUROS Y FIANZAS**

Instituciones de seguros o Aseguradoras: Son empresas que a cambio de un pago, conocido como prima, se responsabilizan de pagar al beneficiario una suma de dinero limitada ó reparar el daño que sufra la persona o la cosa asegurada ante la ocurrencia del siniestro previsto cuando cumpla ciertos requisitos indicados en un documento llamado póliza. Existen pólizas para cubrir problemas como los accidentes y enfermedades personales, daños ó robos en nuestros bienes, e incluso para planes de retiro ó jubilación.

Sociedades mutualistas de seguros: Son instituciones de seguros en las cuales el cliente es considerado como un socio más de la mutualidad, por lo cual si la empresa se desarrolla favorablemente puede pagar dividendos entre los usuarios.

Instituciones de fianzas: Son empresas que a cambio de un pago pueden otorgar fianzas, es decir garantizar que se cumplirá una obligación y si no la afianzadora le pagará al beneficiario una cantidad fijada en contrato de fianza para restituir los daños que puede causar este incumplimiento del fiado. Cabe mencionar que sólo las afianzadoras pueden cobrar por dar fianzas, y aunque las personas físicas pueden firmar como fiadores no pueden cobrarle.

## **SUBSISTEMA DE AHORRO PARA EL RETIRO**

Administradoras de fondos para el retiro (AFORES): Son empresas que administran el dinero de la cuenta individual del SAR del trabajador inscrito en el IMSS.

Al administrar el dinero tienen la obligación de informar mediante un estado de cuenta mínimo cada año la cantidad ahorrada en la cuenta individual del trabajador que es invertida en una SIEFORE.

Sociedades de inversión especializadas en fondos para el retiro (SIEFORES): Son empresas a través de las cuales las AFORES invierten el dinero de las cuentas individuales de los trabajadores para maximizar la ganancia buscando la protección del ahorro para el retiro.

## **SUBSISTEMA DE AHORRO Y CRÉDITO POPULAR**

En este nuevo sector participan las Entidades de Ahorro y Crédito Popular, las Federaciones y las Confederaciones. A continuación mencionaremos como esta conformada cada una de ellas.

*Las Entidades* están conformadas por las Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo y las Sociedades Financieras Populares. Las primeras son sociedades constituidas que operan conforme a la Ley General de Sociedades Cooperativas y las segundas son sociedades anónimas constituidas para operar conforme a la Ley General de Sociedades Mercantiles. Ambas se registrarán también por la Ley de Ahorro y Crédito Popular y por las legislaciones aplicables. Se consideran a estas entidades como intermediarios financieros por lo que deberán contar con la autorización de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (en adelante CNBV).

Dichas entidades tendrán por objeto el ahorro y crédito popular, es decir, podrán captar recursos del público en general (clientes) o de sus socios y posteriormente colocarlos a través de financiamientos a las micro, pequeña y mediana empresas (clientes) así como a alguno de los socios que lo requiera.

Cada *Federación* estará conformada con un mínimo de 10 Entidades de Ahorro y Crédito Popular y deberán contar con la autorización de la CNBV. Tendrán como función el hacer cumplir el marco legal y deberán ejercer las facultades de supervisión y vigilancia de manera auxiliar, a las facultades que tiene la CNBV, es decir que cada Federación deberá vigilar y supervisar de manera auxiliar a cada una de las Entidades que estén afiliadas a ella y también de todas aquellas no afiliadas que le asigne la Comisión. Dicha función deberá llevarla a cabo a través de un Comité de Supervisión el cual es autorizado por la CNBV.

Al igual que las Federaciones cada *Confederación* deberá constituirse con la agrupación voluntaria de cuando menos 5 Federaciones y deberá estar autorizada por la CNBV. Las Confederaciones deberán desempeñar las facultades de administración del Fondo de Protección además de ser el órgano de colaboración del Gobierno Federal para el diseño y ejecución de los programas que faciliten la actividad de ahorro y crédito popular.

Dicho Fondo de Protección tendrá como fin primordial cubrir los depósitos de dinero de cada ahorrador, considerando el monto del principal más sus accesorios.

Tanto las Confederaciones y las Federaciones podrán además realizar las siguientes actividades:

- Fungir como representantes legales de sus afiliadas,
- Prestar asesoría técnica, legal, financiera y de capacitación a sus afiliadas (os),
- Contratar créditos con el objeto de canalizarlos a las Federaciones y Entidades afiliadas que lo requieran,
- Promover la superación y capacidad técnica y operativa de sus afiliadas.

### 3.4. LAS CAJAS DE AHORRO

#### 3.4.1. Características del ahorro social

**Solidaridad:** El manejo de las organizaciones que manejan el ahorro social debe fundamentarse en la solidaridad, salvaguardar el patrimonio de los miembros de la comunidad al tiempo de promover alternativas de progreso en las regiones (Carrera, 2001). La aplicación del concepto de solidaridad pretende los siguientes propósitos:

- Subsanan las deficiencias existentes en materia de financiamiento.
- Favorecer en las propias comunidades en las que operen las organizaciones del ahorro social, la creación y consolidación de empresas y proyectos viables, concebidos, desarrollados, operados y administrados por los propios miembros de las comunidades y grupos sociales que tengan presencia en esa región.
- Promover el mejoramiento de capacidades empresariales y técnicas de quienes integran los proyectos y las empresas.
- Favorecer el desarrollo, adaptación y uso de tecnología apropiada a las condiciones sociales y ecológicas de cada región.
- Facilitar la integración de empresas y grupos sociales en cadenas productivas, para promover su productividad y mejorar sus condiciones de participación en los mercados.

**Corresponsabilidad:** El personal capacitado y encargado de administrar estas organizaciones debe tener una compensación adecuada (Carrera, 2001), pero también debe asumir la responsabilidad de la actividad que realiza dentro de una delimitación de funciones simplificada, precisa y eficaz para resguardar el ahorro social.

**Autorregulación:** Las entidades encargadas del ahorro social, en coordinación con la autoridad responsable deberán definir parámetros específicos: importe máximo de ahorros a recibir; destino, monto y garantías consideradas en los préstamos que otorguen, así como tasas de interés aplicables (Carrera, 2001). Mediante el cumplimiento de estos indicadores y la difusión de los mismos, cada organización y sus miembros, podrán conocer de manera ágil y oportuna si la caja de ahorro está funcionando de manera adecuada o no.

**Vigilancia:** Para lograr una efectiva supervisión de este tipo de organizaciones, es indispensable aplicar una descentralización en materia de supervisión (Carrera, 2001) en la que la autoridad hacendaría actúe como coordinadora sectorial.

**Respaldo Operativo:** El funcionamiento de las cajas de ahorro, así como el de las iniciativas planteadas hasta ahora, ha omitido la aplicación de un aspecto clave en el funcionamiento de cualquier Institución Financiera (Carrera, 2001); nos referimos al concepto de compensación operativa.

Las instituciones que manejan el ahorro social deben entenderse como la puerta de entrada al sistema financiero para miles de personas que desean depositar productivamente sus excedentes de dinero por pequeños que éstos sean, así como disponer de préstamos para cubrir necesidades inmediatas.

El sector del ahorro y el crédito populares lo constituyen en la actualidad las cajas populares, las cooperativas de ahorro y préstamo, las sociedades de ahorro y préstamo, las instituciones y organismos financieros rurales, las cajas solidarias y las microfinancieras (en su mayoría federadas y, a su vez, reunidas en el Consejo Mexicano del Ahorro y Crédito Popular, Comacrep, A. C.), así como diversas organizaciones de la sociedad civil que realizan actividades microfinancieras aunque no sea su actividad principal sino un medio para lograr fines como el desarrollo de sus comunidades (Condusef, 2002).

#### *3.4.2. Antecedentes de las Cajas de Ahorro*

El proceso de fomento y de estructuración de las cajas populares lo inició la iglesia católica mediante el trabajo realizado por el Secretariado Social Mexicano, el cual destacó que la orientación adecuada del ahorro, aun entre los más pobres, era uno de los motores más importantes del desarrollo popular autosuficiente (Imperial, 2004).

Las cajas de ahorro tienen su origen en los montepíos que administraban las sacristías de las parroquias para atender necesidades económicas de sus fieles, así como para realizar obras y servicios de beneficio común. En 1951, por gestiones del Secretariado Social Mexicano dirigido por Pedro Velázquez, después de publicar folletos sobre las cajas populares, se constituyeron las tres primeras en la Ciudad de México (Imperial, 2004).

Pero hasta 1954 se convocó al primer Congreso Nacional de Cajas Populares, que constituyó el Consejo Central de Cajas Populares.

Las cajas populares de todo el país se agruparon en federaciones regionales, lo cual mejoró la organización de estas instituciones y amplió su cobertura.

La Confederación Mexicana de Cajas Populares se fundó 10 años después, lo que marcó una nueva etapa en la historia de las cajas populares, ya que promovió la unificación de las federaciones

### 3.4.3. Naturaleza de las cajas de ahorro

Las cajas populares se concibieron como organizaciones de mutua ayuda formadas por personas que comparten un vínculo común natural y se asocian para ahorrar en conjunto con el fin de fomentar préstamos fáciles para resolver sus propias necesidades. Las cajas de ahorro admiten a todo tipo de participantes que puedan hacer uso de sus servicios y estén dispuestos a asumir la responsabilidad de ser socios.

Adoptan un régimen democrático de gobierno: en asamblea eligen a sus cuerpos directivos formados por sus propios miembros. Los socios aportan el capital social; subsistieron y evolucionaron sin apoyos ni reconocimiento gubernamentales. La sociedad organizada en las cajas ha sostenido a sus administraciones y ha contribuido a su propio crecimiento. Son un claro modelo de organización colectiva de ayuda mutua y de compromiso con la comunidad.

Las cajas de ahorro emplean un proceso de organización ciudadana irreversible que comenzó con la propuesta de un marco regulatorio y promotor amplio y convergente. Quizá el mayor de sus retos sea transitar de la etapa de la informalidad a la formalidad reglamentaria, lo que definirá las bases del otorgamiento de servicios financieros para los próximos 10 años y, por consiguiente, la posición del sector en un sistema financiero cada vez más globalizado, competido y mercantilizado. En todo ello ha de ser consecuente el reto social de sustentar los principios y los valores cooperativos: la ayuda mutua y el compromiso con la sociedad.

Hoy en cambio se reconoce la importancia de proveer servicios financieros a toda la población, en especial la de menores ingresos. Alrededor de 80% de los mexicanos carece de acceso a estos servicios. Por ello, individuos que buscaban autoemplearse han encontrado en la caja popular la fórmula para realizar un proyecto productivo o prestar servicios. Por una parte, se promueve la consolidación de empleos que de no recibir el crédito es muy probable que desaparecieran. Por la otra, se crean puestos de trabajo en zonas marginadas.

### 3.4.4. Diseño de la Estructura del Subsistema Financiero Popular

Figura 3.2.

Estructura Financiero Popular.



Fuente: [http://www.condusef.gob.mx/sistema\\_financiero/sistema\\_financiero.htm](http://www.condusef.gob.mx/sistema_financiero/sistema_financiero.htm)

Es importante recordar que el Bansefi tiene como objeto el fomentar el hábito del ahorro y el sano desarrollo del sector, canaliza apoyos financieros y técnicos para promover el desarrollo tecnológico, capacitación, asistencia técnica e incremento de la productividad. De esta manera Bansefi está dedicado a atender todo lo relacionado al sector del ahorro y crédito popular.

### 3.5. LEY DE AHORRO Y CRÉDITO POPULAR

#### 3.5.1. Antecedentes

Cabe recordar que durante muchos años las cajas de ahorros operaban dispersas con diferentes figuras jurídicas, tales como sociedades de ahorro y préstamo, sociedades cooperativas, asociaciones civiles, e incluso sin status jurídico alguno.

Fue hasta diciembre de 1991, con la modificación a la Ley General de Organizaciones y Actividades Auxiliares de Crédito, que una parte del sector comenzó a ser regulado, al adoptar la forma de “Sociedades de Ahorro y Préstamo” (SAPs). Las SAPs quedaron facultadas para operar como intermediarios financieros no lucrativos, con muchas restricciones y sin reconocer la forma de organización en red bajo la que había operado el sector por más de 40 años.

Salvo las SAPs, que surgieron a raíz de las modificaciones de 1991, todas las demás figuras operaban sin regulación ni supervisión alguna por parte de la CNBV.

La necesidad de contar con un marco jurídico adecuado al creciente dinamismo y complejidad del sector se hizo más evidente en 2000, cuando algunas cajas de ahorro de reciente creación, aprovechando las lagunas regulatorias, realizaron operaciones fraudulentas e ilegales, con lo que afectaron a un gran número de ahorradores.

Ante esta realidad, y a fin de modernizar al sector y brindar un mayor grado de seguridad y confianza a los usuarios de sus servicios, en junio de 2001 se promulgó la LEY DE AHORRO Y CRÉDITO POPULAR (LACP) que sólo reconoce dos figuras: las sociedades cooperativas de ahorro y préstamo (SOCAPs.) y las sociedades financieras populares (SFP).

La LACP es resultado del trabajo conjunto de los Diputados y Senadores de la República y los representantes de los organismos dedicados a esta actividad, así como de los servidores públicos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, del Banco de México, de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores y del Patronato del Ahorro Nacional, actualmente BANSEFI, y por supuesto de la ciudadanía.

Esta ley ordena en un mismo marco jurídico a toda la variedad de entidades que realizan las funciones de ahorro y crédito popular. Las entidades podrán asociarse libremente en federaciones y éstas, a su vez, en confederaciones.

### 3.5.2. Objetivos

La finalidad de esta Ley es fortalecer la actividad de ahorro y crédito popular y promover el desarrollo ordenado de la misma. Con ello habrá más oportunidades para el ahorrador y para quien desee solicitar un préstamo.

La ley da certidumbre y protección a los ahorradores, debido a los mecanismos de regulación y supervisión por parte de las autoridades y de supervisión auxiliar realizada por las propias entidades a través de las federaciones. Además, en última instancia se podrá recurrir a un seguro que cubrirá los depósitos hasta cierto monto, pero que procura dar mayor protección a los pequeños ahorradores.

Asimismo, el esquema de regulación prudencial busca que las entidades sean capaces de hacer frente a sus compromisos en concordancia con los riesgos que asumen.

También establece los términos en que habrán de organizarse y funcionar las Entidades, así como sus federaciones y confederaciones.

Las *federaciones* se encargarán de realizar la supervisión auxiliar de las entidades a través de comités de supervisión (que pueden ser compartidos), que se caracterizarán por su capacidad técnica y autonomía. Además de ofrecer servicios tales como capacitación, transferencia de tecnología, sistemas de información y otros.

Pero la autoridad, en este caso es la *Comisión Nacional Bancaria y de Valores*, la cual mantiene sus facultades de supervisión sobre las entidades y supervisa a las federaciones.

Las *confederaciones* serán las encargadas de administrar el Fondo de Protección, y esta nueva figura, que en adelante funcionará como un seguro de depósito, además podrá, con ciertas limitaciones, respaldar a entidades con problemas económicos. De esta forma se protege a los depositantes y se permite que las pérdidas de una entidad sean absorbidas por el Fondo de Protección conformado por las aportaciones de todas las entidades, por lo que hay un incentivo adicional para realizar una vigilancia recíproca.

Otra de las características de la LACP es que toma en cuenta el nivel de desarrollo de las entidades. Cada una se clasificará según su nivel de desarrollo, y esto implicará que reciba un tratamiento regulatorio acorde con los riesgos que asuma y que pueda realizar determinadas operaciones activas, pasivas y de servicios que serán definidas en la regulación prudencial respectiva.

Beneficios importantes:

- Acceso a mejores fuentes de fondeo.
- Brindan mayor seguridad a sus usuarios y mejoran su capacidad para atraer nuevos socios o clientes.
- Es posible ofrecer una variedad más amplia de servicios que permiten atender las necesidades de la población de una forma más completa.

Esta Ley es de carácter público y tiene validez en todo el territorio nacional.

### 3.5.3. Funcionamiento

La Ley prevé que las organizaciones se puedan transformar en alguna de las siguientes figuras jurídicas:

- SOCIEDADES COOPERATIVAS DE AHORRO Y PRÉSTAMO
- SOCIEDADES FINANCIERAS POPULARES

En términos generales, a estos dos tipos de instituciones se les llama Entidades de Ahorro y Crédito Popular. Al invertir en una cooperativa el ahorrador se convierte en socio de la misma, con voz y voto y con derecho a participar en los órganos de gobierno de la sociedad cooperativa.

Las Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo y las Sociedades Financieras Populares podrán integrarse a una FEDERACIÓN y éstas a su vez, en una CONFEDERACIÓN.

Una vez autorizadas por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, las Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo y las Sociedades Financieras Populares, podrán realizar las siguientes actividades:

- Recibir depósitos de ahorro
- Recibir préstamos de las Federaciones a las que pertenecen
- Operar títulos de crédito
- Negociar contratos de financiamiento con socios y clientes
- Dar préstamos a sus socios y clientes
- Recibir o mandar órdenes de pago
- Expedir y operar tarjetas de débito y de crédito
- Recibir pago de servicios como agua, teléfono, etc.

Ente otras actividades está la creación de fondos sociales como:

- Fondos de Reserva y Fondos de Obra Social

El sector del ahorro y crédito popular tiene grandes oportunidades para desarrollarse, formalizarse, crecer y contribuir al desarrollo nacional. Podrá convertirse en el principal vehículo de financiamiento de la micro y pequeña empresa, tal como sucede en países que tienen sistemas de ahorro y crédito popular exitosos. Asimismo, el sector deberá proveer de servicios financieros a los agentes económicos y regiones que carecen de ellos, incorporándolos a la formalidad y a las principales corrientes de actividad económica, promoviendo así un desarrollo compartido.

Bajo el amparo de esta Ley, se le brinda a la población que no ha tenido acceso a los servicios de la banca comercial, una opción de ahorro y préstamo estable, confiable y de acuerdo a sus necesidades.

## CAPITULO IV

### CASO PRÁCTICO “CAJA DE AHORRO SANTIAGUITO”

#### 4.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

##### 4.1.1. Nombre de la Institución

*“Caja de Ahorro Santiaguito Popular S.C. de R.L.”*

##### 4.1.2. Actividad de la Institución

Entidad financiera que forma parte del Subsistema de Ahorro y Crédito Popular de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la cual ofrece los servicios de captación de recursos financieros (ahorro) de sus socios para posteriormente colocarlos a través de financiamientos (préstamos) a los mismos que así lo requieran.

##### 4.1.3. Localización de la Institución

Volcán de San Andrés # 1345, Colonia Santiaguito, Morelia, Michoacán.

##### 4.1.4. Figura Legal

*“Sociedad Cooperativa de Responsabilidad Limitada”*

- Forma parte de la Federación Nacional de Entidades S.C. de R.L.(única con el respaldo y certificación de las autoridades fiscales) y
- Posee el Certificado de Aprobación Temporal por parte de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para lograr la Certificación demandada por la Ley de Ahorro y Crédito Popular.

##### 4.1.5. Estructura Organizacional

- Opera con 7 departamentos, 1 gerencia general, 2 comités y 2 consejos descritos en el organigrama del apartado 4.1.8,
- Su plantilla laboral está integrada por 14 empleados de base, que se encuentran distribuidos en cada una de sus áreas y 8 consejeros (5 de administración y 3 de vigilancia),
- Ésta constituida por 2,794 socios activos de colonias que componen nuestro municipio, de esa cantidad 1,935 son socios adultos y 859 socios niños,

##### 4.1.6. Estructura Estratégica

###### *Misión*

Ofrecer a los socios calidad y eficiencia en los servicios financieros empleados por la caja de ahorro mediante las últimas tecnologías y procesos administrativos de nuestra sociedad, con el compromiso de motivar el cooperativismo y el bien comunitario de los integrantes de la organización.

### *Visión*

Ser una de las mejores cajas de ahorro de nuestra ciudad, por medio del fortalecimiento estructural de la organización y la modernización de la función administrativa para convertirnos en la opción más viable del ciudadano en el ámbito del ahorro y préstamos financieros.

### *Lema*

“Por un capital en manos del pueblo”

#### **4.1.7. Características Económicas de la empresa**

- Percibe por parte de ingresos la cantidad de \$2,516,969.08, generados principalmente por los ahorros, intereses sobre préstamos y multas del socio,
- Maneja un capital de \$1,996,779.73 compuesto por los Certificados de Aportación de los socios, los Fondos y las Utilidades generadas por la caja,
- Mantiene un saldo de gastos generales alrededor del \$1,924,821.13,
- Maneja una cartera de crédito de los \$19,806,411.57,
- Ofrece una tasa de interés para préstamos a los socios del 1.5% mensual,
- Paga una tasa del 3.5% anual relacionada con los ahorros,
- Emplea una TREMA entre 7 y 7.5% en proyectos de inversión, y
- Por último, atiende semanalmente un promedio de 500 movimientos financieros, los cuales están constituidos por los servicios ofertados por la caja.

#### **4.1.8. Evolución de la Caja**

Con el auge del cooperativismo surgido en la capital de nuestro país, especialmente difundido por la iglesia católica, la ideología del ahorro social y sus propósitos no tardaron en propagarse por todo el territorio nacional; incluyendo en el estado de Michoacán.

Ante la necesidad de hacer participe a la población más marginada y pobre de la sociedad en la actividad financiera de una forma sencilla y clara, aparecen las primeras cajas de ahorro para dar solución al cúmulo de demandas exigidas por la población.

Es en ese momento preciso, el 29 de Mayo de 1959 que la Caja de Ahorro Santiaguito constituye la primera Mesa Directiva integrada por 10 socios, comenzando sus labores al año siguiente.

Su primer domicilio social fue en el Templo de Santiaguito, actualmente en desuso, ubicado en la esquina de la Avenida Morelos Norte y la Avenida Quinceo, estando como Cura el P. Benjamín Palomino, a quien se le considera el principal promotor de la misma. La primera oficina de la caja se estableció en la propia sacristía del templo.

En 1961, se acudió a la ciudad de México para integrarse al Consejo Central de Cajas Populares, obteniéndose la afiliación el día 29 de Enero de 1961, como Caja Popular Santiaguito.

Las personas que hicieron el viaje en representación de la Caja fueron: el Sr. Jesús Ayala Zamudio, como Presidente de la Caja, acompañándolo el Sr. Serafín Cárcamo Arriaga y el Sr. Guadalupe Contreras Mascote.

La Caja Popular Santiaguito fue la primera Caja Popular fundada en Morelia. Su organización y principios, desde el comienzo, se basaron en el Cooperativismo y la Solidaridad, sin buscar el afán de lucro. Esta labor inicial de brindarle a la Caja su orientación social y su organización cooperativa, se debió a un grupo de personas que, en esa época, recorrieron diversas ciudades del centro del país, haciendo una tarea gigantesca de convencimiento y formación entre las personas interesadas, todas ellas cabe mencionar de formación humilde, pero con valores arraigados de honestidad y trabajo.

Esta Caja ubicada en la entonces Tenencia de Santiaguito fue tomada como modelo de organización para, posteriormente, fundarse diversas cajas populares en Morelia, tales como: Caja Popular de la Cruz, Caja Popular Obrera, Caja Popular de la Merced, Caja Popular San José, Caja Popular José Ibarrola –que desapareció para dar lugar a la que es actualmente la Caja Morelia-Valladolid -, y otra Caja ubicada fuera de la ciudad de Morelia, en la ExHacienda de Guadalupe. De este grupo de Cajas, están aún en operación la Caja Popular de Santiaguito, actualmente denominada **Caja de Ahorro Santiaguito, Sociedad Cooperativa de Responsabilidad Limitada**, la Caja Morelia-Valladolid una de las más importantes a nivel nacional y la Caja Popular Obrera, ubicada en la colonia del mismo nombre.

Desde un principio, la Caja se formó por gente del pueblo, como campesinos, albañiles, herreros y obreros en general. Durante los dos primeros años, la Caja no hizo préstamos a sus socios, solo recibía ahorro, con el objetivo de fortalecer su patrimonio.

Una vez concedidos los préstamos, éstos no han dejado de fluir para favorecer a sus socios durante más de cuarenta años, fortaleciendo la economía de una de las colonias más famosas y tradicionales de la ciudad de Morelia. Una de las muestras del impacto económico positivo que ha tenido la caja, fue en el periodo en que se pavimentaron las calles de la colonia. Debido a la accesibilidad para obtener un préstamo, los habitantes de la colonia pudieron cubrir fácil y oportunamente sus compromisos económicos para pavimentar el frente de sus casas.

Durante su larga vida, han existido 10 Presidentes del Consejo de Administración, en el siguiente orden:

Sr. Jesús Ayala Zamudio, Sr. Jesús Rodríguez, Sr. Marciano Ibarra, Sr. Gilberto Patiño, Sr. Ismael Chagolla Avilés, Sr. Gilberto Hernández, Sr. Primitivo Guzmán Chávez, Sr. Antonio Campos Pérez, Sr. Víctor García López y Sr. Roberto Chacón Morales, presidente actual.

La Caja Santiaguito sigue formando parte activa en la vida de la colonia y pertenecer a la misma es una tradición que se ha heredado de padres a hijos. Gracias a ello, es que en el presente continúa trabajando y fortaleciendo los objetivos originales para seguir ofreciendo *“un capital que se encuentre en las manos del pueblo”*.

#### 4.1.9. Organización

##### *Control Interno y Organigrama*

Es importante mencionar que durante muchos años, la organización de la caja de ahorro se constituyó por tradiciones y costumbres de trabajos informales, de las cuales algunas se mantuvieron vigentes desde su creación hasta últimas fechas. Dicha postura de trabajo llevó por ende a consecuencias de ineficiencia, vicios laborales y malas administraciones, poniendo en tela de juicio: el objetivo fundamental de la caja, su existencia y en peligro el capital de ahorro de los socios.

Ante la creación y establecimiento de la nueva ley de ahorro y crédito popular, la caja Santiaguito se vio obligada a reestructurar su organización interna y sus procesos administrativos para cumplir con las exigencias y beneficios que la ley marca tanto para los socios como para la institución.

##### *Definición de Control Interno*

Es un proceso, efectuado por el Consejo de Administración, la Gerencia general y el resto de personal de la entidad, diseñado para proporcionar seguridad razonable respecto de la consecución de los objetivos en las siguientes categorías (Manual de Control Interno, 2005):

- a) Efectividad y eficiencia en las operaciones (uso efectivo y eficiente de los recursos de la entidad objetivos de operación u objetivos básicos del negocio)
- b) Control de riesgos financieros, operativos y administrativos (objetivos de seguridad).
- c) Confiabilidad de la información financiera (relacionada con la preparación de información confiable y los objetivos de información financiera)
- d) Cumplimiento con las leyes, de las normas internas, de las contractuales y demás regulaciones aplicables (objetivos de cumplimiento)

El control interno consta de cinco componentes interrelacionados (Manual de Control Interno, 2005), que se derivan de la forma como el Consejo de Administración y la Gerencia general manejan a la entidad y están integrados a los procesos administrativos.

Los componentes son:

- 1) Ambiente de Control,
- 2) Valoración de Riesgos,
- 3) Actividades de Control,
- 4) Información y Comunicación y
- 5) Monitoreo o Supervisión.

##### 1.1.1 PREMISAS FUNDAMENTALES

Un sistema de control interno efectivo ayuda a la entidad a:

- 1) Alcanzar sus objetivos estratégicos;
- 2) Ejecutar su misión; y
- 3) Minimizar los riesgos que deparan la actividad institucional.

De esta manera, la entidad estará capacitada para actuar en ambientes económicos competitivos y rápidamente cambiantes, para ajustarse a los requerimientos y prioridades de los socios y clientes, entes reguladores y para atender las exigencias que depare el futuro.

A continuación se describen las responsabilidades básicas del Consejo de Administración y de la Gerencia General, abordando el resto de los departamentos en el apartado 4.2.1.2. del Sistema de Información (SICAS).

#### *Responsabilidades Básicas del Consejo de Administración*

El Consejo de Administración tiene las siguientes responsabilidades básicas, las cuales debe asumir con la profundidad y periodicidad que requieran los negocios, la complejidad de las actividades y las características de la entidad (Manual de Control Interno, 2005):

- a. Aprobar estrategias y políticas generales, y velar por su rigurosa observancia;
- b. Comprender los riesgos asumidos por la entidad, definir los niveles aceptables para esos riesgos y asegurar que la Gerencia general tome acciones necesarias para identificar, analizar, monitorear y controlar los riesgos;
- c. Aprobar la estructura de la organización, incluida la que corresponda a la auditoría interna, y
- d. Asegurar que la Gerencia general controle la efectividad del sistema de control interno.

#### *Responsabilidades Básicas de la Gerencia general*

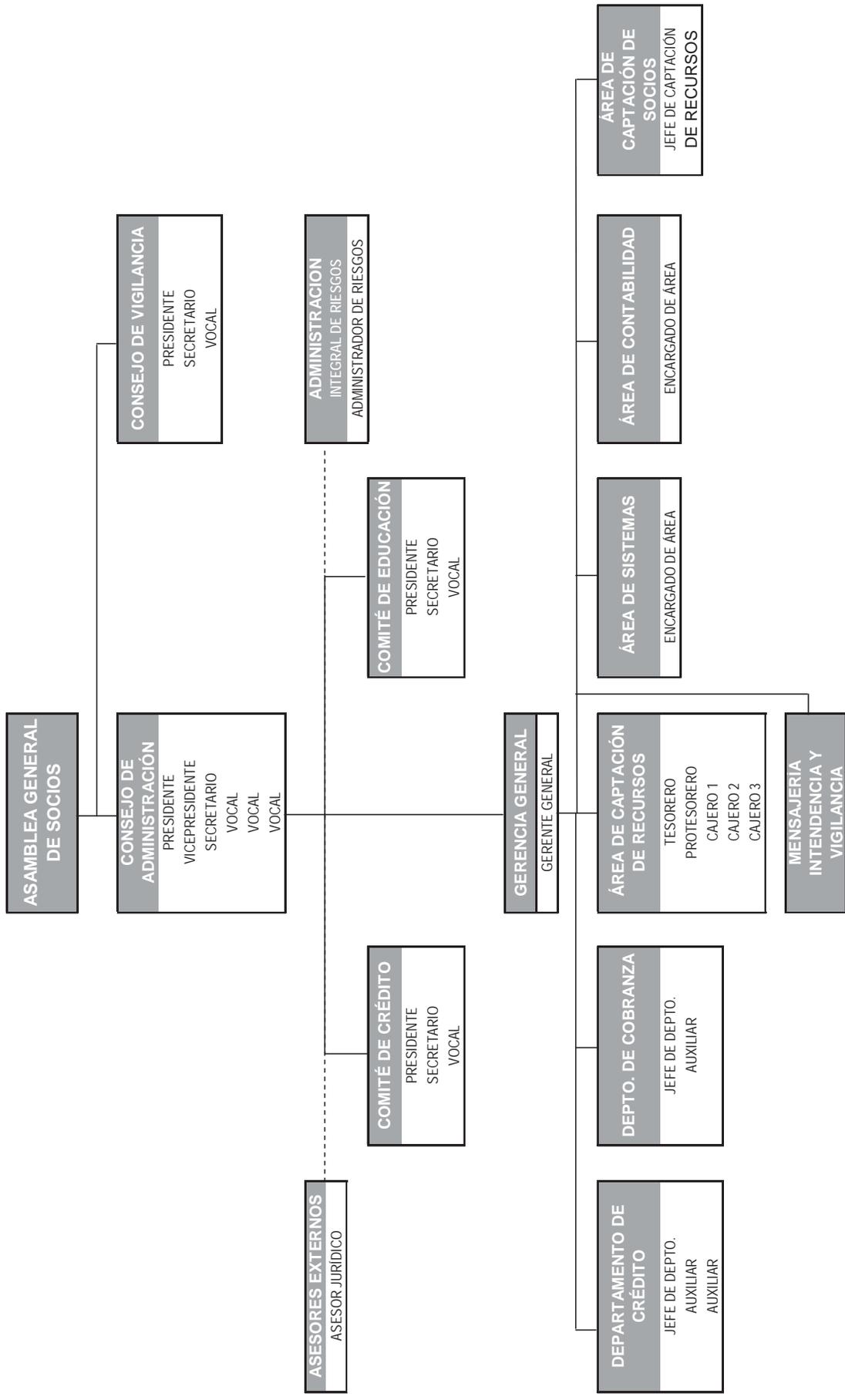
La Gerencia general, como estamento ejecutor de las directrices emanadas del Consejo de Administración y de la Asamblea General de Socios (accionistas o asociados), por su parte tiene las siguientes responsabilidades (Manual de Control Interno, 2005):

- a. Proponer e implementar las estrategias aprobadas por el Consejo de Administración;
- b. Definir políticas apropiadas de control interno, en consideración a las características y actividades críticas de la institución. Dichas políticas deberán tener en cuenta la relación costo / beneficio de su implantación;
- c. Monitorear permanentemente la efectividad del sistema de control interno;
- d. Promover altos estándares de ética e integridad apoyados en los valores de la entidad, y de definir una cultura dentro de la organización que enfatice y demuestre, en todos los niveles del personal, la importancia de los controles internos;
- e. Asegurar que los factores internos y externos que puedan afectar el logro de los objetivos estratégicos sean continuamente identificados y evaluados.

#### *Organigrama*

Como resultado final de la evolución mencionada anteriormente, la caja de ahorro estructuró su organigrama general de la siguiente manera:

**"CAJA DE AHORRO POPULAR SANTIAGUITO"**



## 4.2. SITUACION ACTUAL

Las funciones principales de la caja de ahorro se basan en tres:

- La captación de capital de los socios (representado por el ahorro),
- La acreditación de préstamos por parte de la caja a sus integrantes, cobrando tasas de interés menores que los bancos comerciales y
- Reinvertir una parte de los beneficios obtenidos por el cobro de préstamos en obras públicas para la comunidad.

Estas funciones continúan fortaleciendo el propósito esencial de la caja de ahorro, el cual es: *“el vincular a las personas marginadas con el sector financiero mediante trámites y procedimientos claros y sencillos de implementar”*.

Los procesos administrativos realizados por la caja durante mucho tiempo fueron desempeñados en forma manual, debido esencialmente a la poca complejidad de la organización y al tamaño estructural de la misma, inclusive los mismos empleados de la caja daban sus servicios profesionales sin remuneración (como un servicio a la comunidad) y los socios debían pertenecer únicamente a una comunidad particular en otro caso simplemente eran rechazados. Ante dicha postura laboral, no existía el requerimiento de poseer estándares de calidad y evaluación, así como, tecnologías de información.

Desafortunadamente, con el desarrollo y crecimiento de la sociedad moreliana a través del tiempo, la manera primitiva de ejecutar las tareas internas (proceso administrativo) y externas (selección y demanda de personas de colonias distintas) fueron insuficientes, comenzando a surgir necesidades en la gestión de la información para la toma de decisiones cruciales.

Junto con el inicio del siglo del conocimiento y aspectos esenciales como la productividad y competitividad inherentes a la globalización, la caja de ahorro evolucionó, adecuándose a las exigencias del presente. Como resultado, la caja empezó a vislumbrar términos institucionales nunca antes conocidos: certificación, calidad y eficiencia en los servicios, tecnologías de información, crecimiento organizacional (sucursales) y mejora continua.

Y es preciso en este instante, el realizar un análisis profundo y detallado para poder diagnosticar la situación actual, con la finalidad de seguir conservando el camino tomado tiempo atrás o cambiar a la dirección adecuada.

Ante dicha postura, en los siguientes apartados estudiaremos la situación actual reflejada por la matriz FODA de la caja y las herramientas administrativas relacionadas con el tema de tesis, logrando con ello obtener los datos y conocimientos fundamentales para construir la propuesta y confirmar o rechazar las hipótesis anteriormente citadas.

**4.2.1. Matriz FODA de la Caja de Ahorro Santiaguino.**

	<p><b>FORTALEZAS: F</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Experiencia por más de 40 años.</li> <li>2. Proceso de certificación casi concluido.</li> <li>3. Otorgamiento de préstamos de forma fácil y sencilla con las tasas de interés más atractivas.</li> <li>4. Proceso de inscripción práctico e inmediato.</li> <li>5. Motiva al cooperativismo y el bien comunitario.</li> <li>6. Arraigo de los socios como una tradición familiar pasada de generación a generación.</li> <li>7. Ofrecimiento de actividades recreativas y culturales para los socios.</li> <li>8. Infraestructura adecuada para brindar el servicio.</li> </ol>	<p><b>DEBILIDADES: D</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estructura organizacional nueva con falta de experiencia</li> <li>2. Empleados con vicios administrativos y sin preparación profesional.</li> <li>3. Sistemas de información no actualizados.</li> <li>4. Falta de un proyecto de publicidad.</li> <li>5. Procesos administrativos duplicados y poco eficientes.</li> <li>6. Número de socios morosos considerable y en aumento.</li> <li>7. Incremento en los gastos relacionados en el empleo de papel.</li> </ol>
<p><b>OPORTUNIDADES: O</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Certificación y nueva ley de Ahorro y Crédito Popular.</li> <li>2. Creación de nuevas tecnologías de información.</li> <li>3. Estabilidad de la economía nacional tanto a nivel micro como macro.</li> <li>4. Fortalecimiento del subsector en el sector financiero al que pertenece.</li> <li>5. Incremento de la participación de la población en instituciones de este tipo.</li> <li>6. Surgimiento de nuevas ideologías y herramientas administrativas.</li> </ol>	<p><b>ESTRATEGIAS FO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Concluir el proceso de Certificación de la Caja de forma concreta y en los tiempos establecidos.</li> <li>2. Estructurar un conjunto de actividades sociales con el objetivo de realizar obras comunitarias.</li> <li>3. Establecer planes de crecimiento a nichos de mercado ignorados (personas morales, sindicatos, uniones, etc.).</li> <li>4. Crear alianzas con instituciones financieras de otros sectores para lograr ventajas competitivas.</li> <li>5. Inaugurar una serie de sucursales en lugares estratégicos de la ciudad y del estado.</li> </ol>	<p><b>ESTRATEGIAS DO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actualizar el Sistema de Información mediante las últimas tecnologías de información.</li> <li>2. Implementar procesos administrativos de mejora continua para evaluar el desempeño laboral.</li> <li>3. Establecer un departamento de reclutamiento de personal que fije las necesidades y requerimientos.</li> <li>4. Emplear conceptos como reutilización, transportabilidad y flexibilidad en las herramientas administrativas involucradas con la administración del papel.</li> </ol>
<p><b>AMENAZAS: A</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aparición de instituciones de mala reputación y sin la reglamentación necesaria.</li> <li>2. Recuerdos de fraudes financieros que aún generan desconfianza en la población.</li> <li>3. Lucha cerrada y reñida por la adquisición y mantenimiento de socios.</li> </ol>	<p><b>ESTRATEGIAS FA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crear una propaganda de forma oral entre los socios para divulgar los beneficios ofrecidos por la caja y brindar confianza a personas temerosas.</li> <li>2. Continuar proporcionando facilidades en los procesos de los requerimientos empleados para los servicios de la caja.</li> </ol>	<p><b>ESTRATEGIAS DA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estructurar un plan de publicidad y mercadotecnia enfocado a los servicios ofrecidos por la caja.</li> <li>2. Conocer y promover los valores filosóficos cimentados en la institución de una forma clara y sencilla.</li> </ol>

Fuente: elaboración propia.

#### 4.2.2. Herramientas Administrativas de la Caja de Ahorro

Uno de los propósitos de estudio de la tesis, consiste en analizar el cúmulo de herramientas administrativas involucradas en el tema de la misma, para una vez hecho el análisis necesario, se brinde una propuesta innovadora y alternativa capaz de incrementar significativamente la eficiencia y calidad de los procesos administrativos que integran la caja de ahorro Santiaguito.

##### 4.2.2.1. Libreta de Ahorro

La herramienta esencial de trabajo empleada por la caja para el control de todas las operaciones ejecutadas por el socio es mediante una *libreta de ahorro*, en donde se registra todo el historial crediticio y de ahorro realizado hasta una fecha determinada. Esta libreta constituye la forma de identificación del socio para realizar cualquier transacción financiera que forme el abanico de servicios ofrecidos por la caja.

Por ende, para el estudio de la tesis, es fundamental el detallar cada una de las partes que la conforman y la relación con los procesos administrativos en donde interviene.

##### *Estructura de la Libreta*

La primera página de la libreta contiene la información personal de identificación del socio como son: el nombre del socio, el número de libreta y la impresión del código de barras.

Figura 4.1.  
Portada de la Libreta de Ahorro



Fuente: Libreta de Ahorro Santiaguito

Cuando el socio se dirija a cualquiera de los departamentos de la caja a solicitar algún servicio, deberá llevar consigo la libreta para poder ser atendido. En caso de extraviarla, tendrá que pagar una multa por el reemplazo y realizar el proceso de personalización requerido.

Enseguida se describen todos los derechos y obligaciones pertenecientes al socio, abarcados en los artículos 25 y 26 del reglamento general de la caja.

<b>OBLIGACIONES DE LOS SOCIOS</b>
<b>ARTÍCULO 26</b>
Son obligaciones de los socios:
a) Ahorrar la cantidad de \$ 25 <sup>o</sup> cada 8 días.
b) Abonar puntualmente en forma y tiempo a su crédito.
c) Pagar los intereses sobre saldos insolutos en los créditos otorgados y éste será a razón del 1.5% mensual.
d) Pagar intereses moratorios a razón del 3% mensual sobre saldos vencidos.
e) Asistir puntualmente a las asambleas anual y/o extraordinarias que se convoquen.
f) Ser respetuoso con sus compañeros socios, así como también con el Consejo Directivo.
g) Pagar su aportación al capital social, la cual será incrementada cada vez que el salario mínimo general vigente en el Distrito Federal sufra modificaciones.
h) Al socio que sea sorprendido alterando el orden retirándose inmediatamente de sellar su libreta y no quedarse a la junta causará baja de la Cooperativa.

Figura 4.2. Obligaciones del Socio

Fuente: Libreta de Ahorro Santiaguito

<b>DERECHOS DE LOS SOCIOS</b>
<b>ARTÍCULO 25<sup>o</sup></b>
Son derechos de los socios:
a) El otorgamiento de préstamos.
b) Retirarse libremente como socio al momento que lo desee, siempre y cuando no tenga adeudo.
c) Ser fiador de otro socio.
d) Tener voz y voto en las asambleas.
e) Ser elegido para desempeñar cualquier cargo que le sea encomendado dentro del Consejo Directivo debiendo tener el grado de escolaridad y experiencia necesaria.
f) Recibirá parte del remanente a distribuir, tomando en cuenta las acciones generadas durante el ejercicio.

Figura 4.3. Derechos del Socio

Fuente: Libreta de Ahorro Santiaguito

La función de dichas páginas es el mantener enterado en todo momento al socio, recordándole los otorgamientos y beneficios que posee cabalmente y los cuales se encuentran a su alcance de forma sencilla y concreta.





### Ciclo de Vida de la Libreta de Ahorro

El formato de la libreta de ahorro ha sido diseñado para mantener un registro del historial del socio por un tiempo promedio de **4 años**. El cálculo de dicho promedio se obtuvo mediante una serie de factores descritos en seguida:

- El socio tiene la obligación de depositar en su cuenta de ahorro \$ 25.00 semanales, lo que llevaría a 4 movimientos mensuales.
- La libreta de ahorro consta de 14 hojas destinadas al historial de ahorro y préstamos por parte del socio.
- Cada una de las hojas tiene la capacidad de registrar 14 movimientos.
- Con los datos detallados, se generan 196 movimientos capaces de registrar en la libreta, divididos entre los 4 movimientos mensuales obligatorios por parte del socio, nos ofrece la cantidad de 49 meses posibles (4 años aproximadamente).

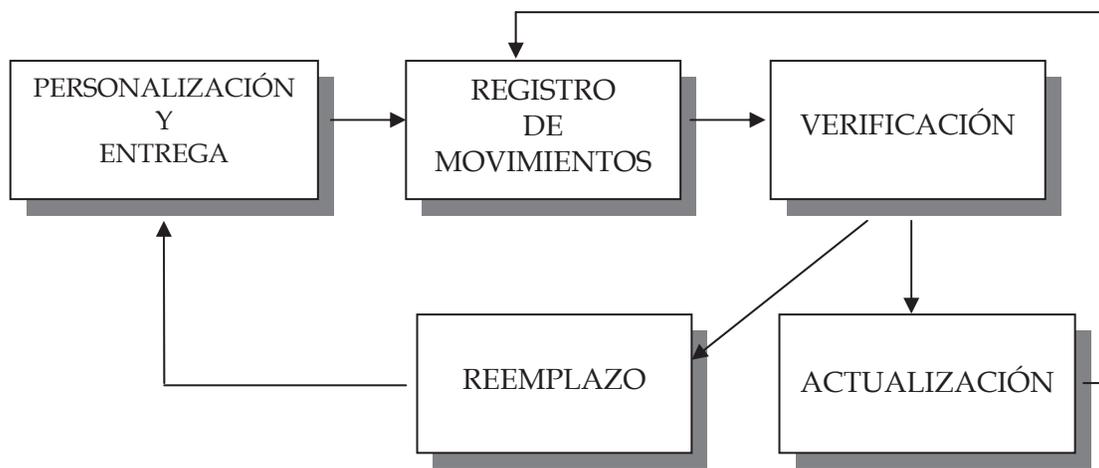
Desafortunadamente, la vida útil pronosticada de la libreta difícilmente se cumple, esencialmente a aspectos como:

- El otorgamiento de préstamos, que incrementa la afluencia del socio a la caja para realizar movimientos de pago (de los cuales la caja no posee cifras exactas del aumento de asistencia del socio).
- El extravío de la libreta por parte del socio.
- La generación de errores de los colectores al dar de alta un movimiento en la libreta, requiriendo posteriormente la verificación y actualización por parte de vigilancia.
- La liquidación de un préstamo o el requerimiento de un sobrepréstamo (nuevo préstamo solicitado cuando aún existe un préstamo anterior y éste se liquida por una parte del monto del nuevo préstamo otorgado) por parte del socio.

Ante estas circunstancias, los administradores de la caja estiman una vida útil de la libreta de **2 años** aproximadamente, obtenido principalmente por la experiencia de años de servicio de la caja.

### Fases del Ciclo de Vida

Figura 4.8.  
Ciclo de Vida de la Libreta de Ahorro



Fuente: elaboración propia

Diagramas de Procesos del ciclo de vida de la libreta

La definición de cada fase del ciclo de vida de la libreta se detalla a continuación a través de diagramas de procesos, en donde se describen cada una de las actividades realizadas, las cuales son consideradas área de estudio de la tesis.

Fase 1. PERSONALIZACIÓN Y ENTREGA DE LA LIBRETA

Diagrama 4.1.  
Entrega de Libreta al Socio

DIAGRAMA DE PROCESO						
Entrega de libreta de ahorro al nuevo socio					Pág. 1 de 1	
ACTIVIDAD					DESCRIPCIÓN	TIEMPO
○	□	→	D	△	Acudir al área de captación de socios para iniciar el proceso de inscripción.	1 min
○	□	→	D	△	Llenar solicitud de ingreso y entregar los documentos requeridos.	10 min
○	□	→	D	△	Revisar la documentación del socio.	15 min
○	□	→	D	△	Capturar y almacenar la información del socio en el Sistema de Información (SICAS).	10 min.
○	□	→	D	△	Realizar el pago y entregar certificado de aportación al socio.	3 min
○	□	→	D	△	Llenar la libreta de ahorro de forma manual con los datos personales del socio.	3 min
○	□	→	D	△	Esperar la generación del número de libreta e impresión del código de barras de la libreta.	3 min
○	□	→	D	△	Entregar la libreta de ahorro al nuevo socio.	1 min

Fuente: elaboración propia

FASE 2. REGISTRO DE MOVIMIENTOS

Diagrama 4.2.  
Depósito de Ahorro y Pago de Préstamo

DIAGRAMA DE PROCESO						
Depósito de Ahorro y Pago de Préstamo					Pág. 1 de 1	
ACTIVIDAD					DESCRIPCIÓN	TIEMPO
○	□	→	D	△	Acudir al área de captación de recursos (cajeros).	1 min
○	□	→	D	△	Realizar depósito de ahorro ó pago de préstamo con el cajero correspondiente.	5 min
○	□	→	D	△	Entregar por parte del socio la libreta de ahorro para registro del movimiento realizado.	1 min
○	□	→	D	△	Capturar y almacenar movimiento hecho en el Sistema de Información (SICAS).	5 min
○	□	→	D	△	Actualizar libreta de ahorro del socio de forma manual por parte del cajero.	5 min
○	□	→	D	△	Entregar recibo de ingreso impreso y libreta.	2 min

Fuente: elaboración propia

FASE 2. REGISTRO DE MOVIMIENTOS

Diagrama 4.3.  
Retiro de Ahorro

DIAGRAMA DE PROCESO							
Retiro de Ahorro					Pág. 1 de 1		
ACTIVIDAD					DESCRIPCIÓN	TIEMPO	
○	□	↓	→	D	△	Acudir al área de captación de recursos (tesorero).	1 min
○	□	→	D	△	△	Entregar por parte del socio la libreta para registro del retiro de ahorro.	2 min
○	□	→	D	△	△	Capturar y almacenar el movimiento hecho en el Sistema de Información (SICAS).	2 min
○	□	→	D	△	△	Actualizar libreta de ahorro del socio de forma manual por parte del tesorero.	5 min
○	□	→	D	△	△	Entregar recibo de ingreso impreso y libreta.	2 min

Fuente: elaboración propia

FASE 2. REGISTRO DE MOVIMIENTOS

Diagrama 4.4.  
Control de Asistencias.

DIAGRAMA DE PROCESO						
Registro de Control de Asistencias					Pág. 1 de 1	
ACTIVIDAD					DESCRIPCIÓN	TIEMPO
○	□	→	D	△	Acudir al área de vigilancia.	1 min
○	□	→	D	△	Entregar la libreta para el registro de la asistencia acudida.	5 min
○	□	→	D	△	Verificar el tipo junta realizada	2 min
○	□	→	D	△	Asentar la asistencia del socio en la libreta.	15 min
○	□	→	D	△	Regresar la libreta actualizada al socio.	1 min

Fuente: elaboración propia

FASE 3 Y 4. VERIFICACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LA LIBRETA

Diagrama 4.5.  
Actualización de Libreta

DIAGRAMA DE PROCESO						
Revisión y actualización de libreta					Pág. 1 de 1	
ACTIVIDAD					DESCRIPCIÓN	TIEMPO
○	□	→	D	△	Acudir al consejo de vigilancia para entrega y dejar la libreta de ahorro.	1 min
○	□	→	D	△	Revisar el tipo acción a desarrollar, ya sea, llenado de hoja, actualización ó liquidación de préstamo	10 min
○	□	→	D	△	Contabilizar el total de movimientos asentados en la libreta	10 min
○	□	→	D	△	Verificar y comparar saldos obtenidos de la libreta y del Sistema de Información (SICAS)	10 min
○	□	→	D	△	Si no hay coincidencia de saldos, modificar de la libreta de forma manual el saldo correcto.	20 min
○	□	→	D	△	Devolver libreta actualizada al socio.	1 min

Fuente: elaboración propia

FASE 5. REEMPLAZO DE LA LIBRETA

Diagrama 4.6.  
Reemplazo de Libreta.

DIAGRAMA DE PROCESO						
Reemplazo de libreta						
Pág. 1 de 1						
ACTIVIDAD					DESCRIPCIÓN	TIEMPO
○	□	→	D	△	Acudir al área de captación de socios para solicitud de reemplazo de libreta de ahorro.	1 min
○	□	→	D	△	Revisar la circunstancia de reemplazo, ya sea por llenado o extravío de libreta.	10 min.
○	□	→	D	△	Llenar manualmente la nueva libreta con los datos personales del socio.	5 min.
○	□	→	D	△	Esperar la generación del número de libreta e impresión del código de barras de la nueva libreta.	3 min
○	□	→	D	△	Actualizar cambio de libreta de ahorro al socio en el Sistema de Información (SICAS).	3 min
○	□	→	D	△	Entregar nueva libreta al socio.	1 min

Fuente: elaboración propia

Costos mensuales generados por la libreta

Tabla 4.1.  
Costos de la libreta

Concepto	Costo Unitario	Unidad	Costo Total
Material de la libreta			
1. Compra de libreta	\$ 4.00	30	\$ 120.00
2. Impresión de código de barras por libreta (toner y papel)	\$ 3.00	30	90.00
Gastos Administrativos			
1. Sueldos			\$ 6,000.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 6,210.00</b>

Fuente: elaboración propia

#### 4.2.2.2. Sistema de Información

Uno de los cambios más significativos dados a través de la historia de la caja, fue sin lugar a duda la automatización de las funciones administrativas empleadas por las áreas de la caja, con el objetivo de solucionar algún problema específico o inmediato. De ésta automatización se desarrolló e implementó el “**SICAS (Sistema de Información de la Caja de Ahorro Santiaguino)**”.

##### *Objetivo Principal del SICAS*

Crear y administrar una Base de Datos centralizada capaz de permitir el registro, actualización y consulta de información requerida por la caja, por pantalla o a través de reportes y listados en línea, integrando datos de las diferentes áreas; así como apoyando la emisión de documentos tales como recibo de ingresos, aportaciones sociales, solicitud de ingreso, lista de socios activos, morosos, situaciones de préstamos, etc.

##### *Características del SICAS*

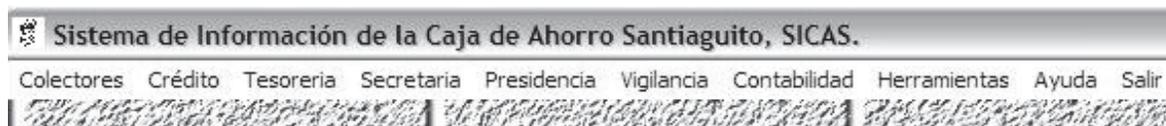
- ✓ Fue desarrollado por el área de sistemas durante el año del 2000 con las aportaciones de 4 programadores de tiempo completo.
- ✓ Hoy en día, se encuentra en uso la versión 1.0 actualizada durante el año 2004.
- ✓ Su estructura computacional esta basada en la arquitectura Cliente-Servidor, la cual da servicio a una red tipo Bus de 15 nodos.
- ✓ Emplea un ambiente gráfico del Sistema Operativo (Windows XP) como interfaz entre el sistema de información y el usuario.
- ✓ La plataforma bajo la cual fue creado el sistema es el SQL Server 2000.
- ✓ La herramienta de programación para actuar como cliente es el lenguaje Visual Basic 6.
- ✓ El mantenimiento y actualización del SICAS, corre a cargo del área de sistemas conformado por un responsable de tiempo completo.

##### *Módulos y formularios principales del SICAS*

Como se mencionó en el apartado anterior, el SICAS es un sistema de información basado en un ambiente gráfico, donde la GUI (Interfaz Gráfica de Usuario) utiliza una serie de elementos esenciales para cumplir verazmente su función (brindar al usuario una forma de trabajo sencilla, práctica y fácil de asimilar y emplear). Estas características las observaremos palpablemente mediante la descripción y visualización de los formularios más importantes del SICAS, para ofrecer una perspectiva más concreta de uno de los componentes del área de estudio de la tesis.

La forma básica del uso del SICAS es mediante un menú horizontal principal, de donde podemos acceder a cada uno de los módulos integrantes del sistema, como se muestra en la figura anexa.

Figura. 4.9. Menú Principal del SICAS



Fuente: SICAS (2005)

En seguida se describe la función y características primordiales de los formularios de cada uno de los módulos principales.

- ❖ **Colectores**; encargados de capturar y almacenar todos los movimientos realizados por los socios de la caja generados por: el ahorro, el pago de préstamo o el pago de intereses (normales y moratorios).

Figura 4.10.  
Formulario de Colectores

The image shows a software window titled "Colectores" for "Caja de Ahorro Santiaguito, S. C. de R. L." with the subtitle "Captura de Colecta". The form includes the following elements:

- Fields for "Socio No." and "Libreta".
- A list of transaction types with input fields: Ahorro, Préstamo, Intereses (with a dropdown set to "0"), I.V.A., Int. Moratorios, IVA Moratorio, Multas, Papelería, Inscripción, and Aport. Social.
- Fields for "Monto Ahorro" (displaying "\$ 0.00") and "Saldo Préstamo" (displaying "\$ 0.00").
- A section titled "Situación del Préstamo x Calendario de Pagos" containing a list of options: No Préstamo, Meta, Abono, Diferencia (with an input field), Fec Limite (with a date field), and Finalidad.
- Buttons for "Registrar", "Limpiar", and "Salir".
- A "TOTAL -> \$" field at the bottom left.

Fuente: SICAS (2005)

Su formulario realiza e imprime las operaciones de ahorro y pago por cualquier servicio del socio hacia la caja, indicando si es su caso el monto del ahorro actual o el saldo del préstamo, así como su situación de intereses posibles y aspectos auxiliares como las multas, la papelería y la aportación social del socio.

Una vez hecha la operación el sistema emite una ficha de ingresos con la información empleada por la transacción ejecutada, en donde una copia es conservada por la caja para control interno y la original es entregada al socio.

- ❖ **Crédito;** responsable de autorizar a los socios los préstamos solicitados por él mismo, ofreciéndole la información relacionada con el calendario de pagos, monto de pago mensual de capital y en su respectivo caso de intereses generados.

Figura 4.11.  
Formulario de Otorgamiento de Crédito

Fuente: SICAS (2005)

El formulario se encarga de obtener toda la información necesaria para determinar si un socio es factible para acreditarle un préstamo o no. Se maneja información económica del socio (ingresos y egresos) ofrecida por él dentro de la solicitud de ingreso y generada por el sistema por todas las operaciones realizadas por el socio durante un tiempo determinado. Las tasas de interés empleada por la caja de ahorro son las siguientes:

- Por préstamo cobra 18% anual (1.5% mensual sobre Saldos Insolutos),
- Por inversión paga 3.5% anual.

Además, el formulario ofrece el estado actual financiero del socio referente a la situación que tiene con la caja (viable, moroso, cartera vencida). Esta información es vital para poder tomar una decisión relacionada con la aceptación o rechazo del préstamo.

Una herramienta útil dentro del formulario de otorgamiento de crédito, es la generación e impresión del calendario de pagos del crédito, el cual muestra de forma mensual los abonos relacionados con pago de capital e intereses.

Por último, en la parte inferior se exponen los datos de los avales requeridos (los cuales son 2) para la aceptación del préstamo solicitado, y el área responsable de la autorización del mismo.

- ❖ **Tesorería;** delegado de ejecutar los pagos de préstamos autorizados ya sea por crédito o presidencia, a través de la expedición de cheques de la caja, y el retiro del ahorro parcial o definitivo (baja) del socio.

Figura 4.12.  
Formulario de Pago de Préstamos

LISTADO DE PRÉSTAMOS OTORGADOS						
No. Préstamo	Fecha Aut.	Fecha Entrega	No Socio	Nombre	Cantidad (\$)	Vencimiento

**Préstamo Seleccionado a Pagar**

No. Préstamo	0	Cantidad (\$):	0.00
Fech Autoriza	//	Vencimiento	//
Socio:			
Cantidad del Cheque (En caso se SP) (\$):	0.00		

Banco: DataCombo1  
Cheque: 0  
**Generar Pago**  
Cancelar

Fuente: SICAS (2005)

La función del formulario es la de presentar una lista ordenada de los préstamos que han sido otorgados durante un tiempo determinado mediante la información de fechas (autorización, entrega y vencimiento), datos personales del socio y montos autorizados. De dicha lista, el usuario puede seleccionar un número de crédito a pagar, que es detallado en un cuadro de texto con sus características. Cuando el crédito es mayor de \$20,000.00, la caja expide un cheque al socio, el cual será cobrado en el banco asignado en un plazo no mayor de 3 días. Todo el proceso es llevado y controlado con una serie de documentos impresos por el sistema para mantener actualizado el flujo de información manipulada y generada.

A través de esta información presidencia y contabilidad determinan el grado de liquidez con que cuenta la caja para futuros préstamos y obligaciones fiscales.

- ❖ **Secretaría;** responsable de verificar y aceptar los documentos solicitados al candidato para formar parte de la caja como socio o aval.

Figura 4.13.  
Formulario de Inscripción de Socios

The screenshot shows a software window titled 'Personas Físicas' with a sub-window for 'Formulario de Inscripción de Socios'. At the top, there is a field for 'SOCIO NO.' with a yellow background. Below this, the form is organized into three main sections: 'Datos Personales', 'Beneficiario', and 'En caso de ser Extranjero'. The 'Datos Personales' section includes fields for 'Tipo de Socio' (cmbTpoSoc), 'Fecha de Ingreso' (18/11/1999), 'Fecha Nacimiento' (18/11/1999), 'Estado Civil' (SITUACION), and a checkbox for 'Parte Social en Pacialidades'. It also has fields for 'Apellido Paterno', 'Apellido Materno', 'Nombre (s)', and 'Calle'. The 'Beneficiario' section includes 'Colonia' (LISTA DE COLONIAS), 'C.P.', 'Ciudad', 'Municipio', and 'Estado'. The 'En caso de ser Extranjero' section includes 'Nacionalidad', 'Profesión', 'Actividad que realiza', 'Tel. Part. (casa)', 'Tel. Celular', and 'Sexo' (cmbSexo). Other fields include 'Correo Electrónico', 'CURP ó RFC', 'Presentado por: Nombre del Socio', and 'Nombre del Esposo (a)'. At the bottom, there are buttons for 'Parte Social', 'Solicitud', 'Limpiar', 'Guardar', and 'Salir'. A summary box on the right indicates 'Adeuda: \$ 410.00'.

Fuente: SICAS (2005)

El formulario de inscripción de socios tiene la finalidad y el objetivo de vaciar un conjunto muy detallado de información personal (nombre, fecha de nacimiento, domicilio, número de socio, etc.) del socio así como información económica del mismo (ingresos, beneficiarios, número de dependientes, egresos y bienes). Todo con el fin de almacenar e ir creando un registro interno del socio para solicitudes de préstamos posteriores.

Dentro de los nuevos parámetros indicados por la nueva Ley de Ahorro, exige la administración de datos específicos tanto del beneficiario como el país de origen del socio.

La caja permite al candidato el poder realizar el pago de la parte social en diversos abonos. No obstante, hasta el momento en que el candidato liquide totalmente sus adeudos es considerado como socio de la caja y podrá disfrutar de todos los servicios ofertados. Una vez terminado el pago de la parte social, el sistema genera automáticamente el número de socio, que representará la identificación personal dentro de la caja.

Finalmente, el proceso concluye mediante la entrega de forma impresa de la parte social y la solicitud de ingreso del nuevo socio.

- ❖ **Presidencia;** encargado de llevar el control general, el estudio y análisis de reportes gerenciales y contables, así como lograr la integración de los departamentos que constituyen la caja para su óptimo funcionamiento.  
La presidencia es responsable de estructurar los informes utilizados por los distintos consejos para la toma de decisiones a corto y largo plazo.

Figura 4.14.  
Formulario del Comportamiento de Movimientos del Socio

**Estudio del Comportamiento de Movimientos del Socio**

**Datos del Socio:**  
 Número: [ ] Tipo: Adulto [ ] Niño Bloqueado [ ] Paterno: [ ] Materno: [ ] Nombre: [ ]  
 Domicilio: [ ] Colonia: [ ] Ciudad: [ ] C.P.: [ ] Teléfono: [ ]

**Datos del Préstamo:**  
 Vigente Número: [ ]  Moroso Saldo: [ ] Ult.Pag.Ints.: ##/##/#### Expedido: ##/##/#### Vence: ##/##/####  
 Fecha de Ingreso: ##/##/#### Firmas de aval: [ ] Ahorro: [ ] Último ahorro: ##/##/#### Última revisión: ##/##/####

**Datos adicionales:**  
 Referencia: [ ]  Socio Activo Categoría: [ ] Socio Directivo: [ ]  
 Situación: [ ] N° Anter.: [ ] Inicio: ##/##/#### Fin: ##/##/####  
 Fecha de Nacimiento: ##/##/#### Cónyuge: [ ] Estado civil: [ ] Presentado por: [ ] Acciones: [ ]

**Datos del trabajo:**  
 Ocupación: [ ] Domicilio: [ ] Teléfono: [ ] Ingreso Mensual: [ ]

**MOVIMIENTOS**      **PRESTAMOS**      **REVISIONES**

COMPORTAMIENTO DE SUS MOVIMIENTOS						
Fecha	Ahorro	Préstamo	Intereses	Multas	Educacion	Inscripcion

Sumas después de ##/##/#### Ahorro [ ] Préstamo [ ]

**Revisión del Departamento de Vigilancia:**  
 Ahorro: [ ] Préstamo: [ ]   Nueva Libreta  Pendiente

Observaciones: [ ]

Fuente: SICAS (2005)

La finalidad del formulario es brindar los movimientos históricos del socio, constituidos por los ahorros, los préstamos y revisiones de la libreta durante un intervalo de tiempo definido para observar el comportamiento financiero del mismo.

En éste formulario, tanto el gerente como los consejeros estudian y analizan el comportamiento del socio para abordar toma de decisiones futuras individuales o de grupo involucradas por la caja, como pueden ser la asignación de préstamos, estatus del socio, saldo de un préstamo particular, cobro de intereses, multas, etc.

- ❖ **Vigilancia;** delegado de identificar y corregir los posibles errores generados en la libreta de ahorro de cada socio al efectuar alguna operación específica.



Figura 4.15. Formulario de Movimientos en Libretas

Fuente: SICAS (2005)

Formulario responsable de revisar los movimientos producidos por las libretas de los socios durante las transacciones. Dicho formulario es esencial en el manejo de las actividades desempeñadas en la caja, fundamentalmente porque emplea la variable indicadora (libreta de ahorro) más tangible del comportamiento del socio en la institución.

- ❖ **Contabilidad;** responsable de conducir la contabilidad y analizar los estados financieros suscitados por la caja.

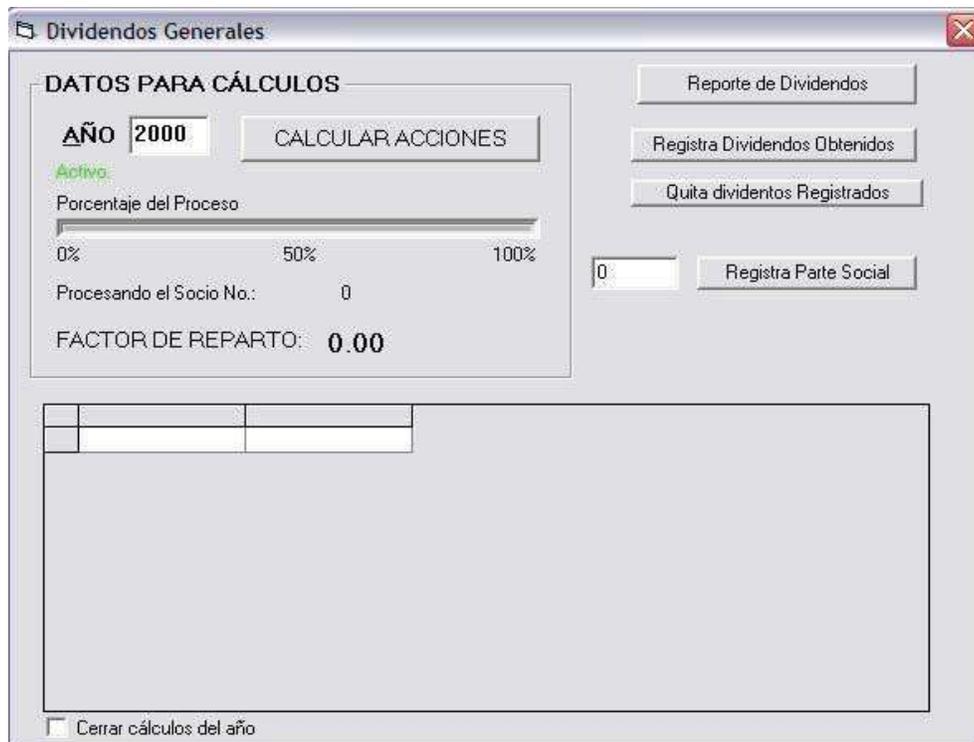


Figura 4.16. Formulario de Dividendos Generales.

*Base de Datos del SICAS*

Creada mediante el SQL Server 2000, está estructurada bajo el modelo entidad-relación y se encuentra compuesta por un conjunto de tablas y campos ligados para brindar la información necesaria a la caja.

A continuación se muestran las tablas más importantes con sus respectivos campos:

Tabla 4.2. Campos de la tabla socios.

Tabla Socios	
Nombre de Campo	Tipo de Dato
Número de Socio	Entero
Nombre de socio	Cadena
Tipo de socio	Byte
Apellido Paterno	Cadena
Apellido Materno	Cadena
Calle	Cadena
Colonia	Cadena
Código postal	Cadena
Ciudad	Cadena
Estado	Byte
Nacionalidad	Cadena
Estado civil	Byte
Fecha de Nacimiento	Fecha
Fecha de Ingreso	Fecha
Profesión	Cadena
Correo Electrónico	Cadena
CURP	Cadena
Teléfono casa	Cadena
Teléfono celular	Cadena
Domicilio trabajo	Cadena
Beneficiario	Cadena
Ingresos Mensuales	Monetario

Fuente: B.D. SICAS (2005)

Tabla 4.3. Campos de la tabla libreta.

Tabla Libreta	
Nombre de Campo	Tipo de Dato
Número de Socio	Entero
Número de Libreta	Entero
Estado de Libreta	Byte
Fecha de Inicio	Fecha
Fecha de Terminó	Fecha

Fuente: B.D. SICAS (2005)

Tabla 4.4. Campos de la tabla movimientos.

Tabla Movimientos	
Nombre de Campo	Tipo de Dato
Número movimiento	Entero
Número de socio	Entero
Número de libreta	Entero
Ahorro	Monetario
Préstamo	Monetario
Intereses	Monetario
IVA	Monetario
Moratorios	Monetario
Multas	Monetario
Papelería	Monetario
Inscripción	Monetario
Monto Ahorro	Monetario
Saldo Préstamo	Monetario
Fecha realización	Fecha
Cajero	Byte
Total	Monetario

Fuente: B.D. SICAS (2005)

Tabla 4.5. Campos de la tabla préstamos

Tabla Préstamos	
Nombre de Campo	Tipo de Dato
Número de socio	Entero
Tipo de socio	Byte
Número de préstamo	Entero
Cantidad solicitada	Monetario
Intereses	Monetario
Monto mensual	Monetario
Fecha de entrega	Fecha
Fecha de termino	Fecha
Meses	Entero
Semanas	Entero
Último préstamo	Fecha
Interés al día	Monetario
Ahorro	Monetario
Último pago	Fecha
Último abono	Fecha
Ahorro	Monetario
Aval	Cadena
Monto abonado	Monetario
Diferencia	Monetario

Fuente: B.D. SICAS (2005)

Costos mensuales generados por el SICAS

Tabla 4.6. Costos del SICAS

Concepto	Costo Unitario	Unidad	Costo Total
Gastos Administrativos			
1. Sueldos	\$ 6,500.00		\$ 6,500.00
Gastos de Operación			
1. Mantenimiento de Equipo de Cómputo	\$ 1,385.00		\$ 1,385.00
TOTAL			<u>\$ 7,885.00</u>

Fuente: elaboración propia

**4.2.2.3 Papelería Administrativa y Operativa**

No cabe duda que el porcentaje del empleo del papel dentro de los procesos administrativos de las empresas sigue incrementándose considerablemente. Y es difícil el luchar contra hábitos de trabajo y de pensamiento tan arraigados en nuestra sociedad.

Esta demostrado que el exceso en el uso del papel, trae consigo consecuencias devastadoras tanto en el aspecto económico como en el operacional. El papel es el reflejo claro de oficinas burocráticas poco eficientes y productivas, que derivan a aspectos como el desorden, la duplicación, el extravío y la mala administración de la información.

No obstante no todo esta perdido, hoy en día contamos con un cúmulo de alternativas tecnológicas tales como las redes de computadoras, el correo electrónico, la digitalización de documentos, la firma electrónica entre otros, que brindan las mismas funciones y características del papel, eliminando sus defectos y agregando rasgos como reutilización, durabilidad, flexibilidad y almacenamiento masivo nunca antes empleados.

El objetivo de esta tesis, no es el eliminar por completo el empleo del papel dentro de las organizaciones, simplemente consiste en proponer nuevas formas de hace negocios reduciendo al máximo el elemento anteriormente citado.

Por ende, se describen a continuación los documentos relacionados con el tema de tesis.

*Recibo de Ingresos*

Usado principalmente en el área de captación de recursos. Es el comprobante de las transacciones financieras (ahorro o pago de préstamo) hechas por los socios. Este documento se expide en los colectores de la caja y posee las características mostradas en la figura de abajo, ligadas con la transacción realizada.

En promedio se entregan semanalmente un total de 500 recibos a los socios, cantidad relacionada con el número de movimientos ejecutados por la caja, donde el recibo original es dado al socio y una copia es conservada por la caja para su control interno.



Además de la autorización de préstamos, el documento anterior es empleado también como retiro de ahorro por parte del socio, parcial o definitivo (baja del socio). Es importante señalar, que todas las acciones ligadas con entrega de dinero por parte de la caja a sus socios es gestionada por el área de Tesorería, la cual es la responsable de llevar un seguimiento muy detallado tanto de las cantidades dadas como la entrega de los documentos que avalúan los movimientos realizados.

Sin embargo, es una realidad que del total de recibos impresos para los socios, son pocos los que llevan una administración y almacenamiento de los mismos durante mucho tiempo, teniendo la gran mayoría de los recibos el destino de extravío o del depósito al cesto de la basura.

Es fundamental por ello, el realizar un análisis muy profundo respecto al manejo de los documentos impresos utilizados por la caja para la ejecución de sus servicios ofrecidos.

Preguntas como:

- ¿Los socios realmente conservan sus recibos de los movimientos?
- Si es ese el caso ¿los socios archivan sus recibos para su administración durante un tiempo prolongado?
- ¿Puede emplearse otro medio para registrar y acreditar un movimiento, tanto para la empresa como para el socio?
- ¿El uso del papel cubre los gastos generados por el mismo en relación con la eficiencia y productividad esperada?

Pueden brindarnos respuestas relacionadas con el tiempo que estamos viviendo, el cual nos ofrece y exige el encontrar nuevas maneras de hacer negocios, demandándonos lo mejor de nosotros para poder lograr las metas y objetivos establecidos.

Gracias a la tecnología y al conocimiento creado, las soluciones se encuentran al alcance de nuestras manos, simplemente consiste en atreverse a ser innovador, implementarlo y llevarlo a cabo.

*Costos mensuales generados por la papelería administrativa*

Tabla 4.7. Costos Papelería Administrativa

Concepto	Costo Unitario	Unidad	Costo Total
Gastos de Operación			
1. Papelería de Recibo de Ingresos (incluye tinta de impresión).	\$ 1.80	2,000	\$3,600.00
2. Papelería de Recibo de Comprobante (incluye tinta de impresión).	\$ 1.00	200	\$ 200.00
TOTAL			\$ 3,800.00

Fuente: elaboración propia

### 4.3. PROPUESTA

No cabe duda que el empleo del SICAS ha sido una herramienta vital de ayuda para el óptimo funcionamiento del proceso administrativo y de control de la caja. No obstante, frente a los cambios percibidos en los últimos años, sobretudo en el subsector donde se desenvuelve la institución y las exigencias establecidas por las autoridades, es indiscutible la valiosa necesidad de adaptarse a las nuevas circunstancias de trabajo relacionadas con la tecnología del hoy y la eliminación de vicios administrativos aún arraigados en la institución.

El desechar todo lo construido y alcanzado sería una decisión muy arriesgada que conllevaría a dar un conjunto de pasos atrás, dejando a la caja en una posición de desventaja sobre sus competidores y alentando a sus socios actuales a buscar una mejor alternativa para invertir sus ahorros o solicitar un préstamo.

Por ese motivo, la tesis plantea una propuesta basada en dos vertientes:

1. La disminución del empleo del papel dada en los procesos administrativos y operativos utilizados por la caja, esencialmente en los siguientes factores:
  - a. La libreta de ahorro del socio y
  - b. La expedición del recibo de ingresos y comprobantes de pagos generados por las transacciones financieras.
2. La actualización del SICAS en sus módulos relacionados con los dos factores anteriores.

Dichas vertientes se estructurarán mediante una de las últimas tecnologías de información dispuestas en nuestro presente y la cual va incrementado significativamente sus áreas de aplicación: **“las tarjetas inteligentes”**.

Los servicios de administración de la información empleada por la caja que se proponen mejorar a través de las tarjetas inteligentes son:

1. Identificación del socio
2. Historial crediticio del socio que abarca:
  - a. Deposito y retiro de ahorro
  - b. Abono de préstamo
  - c. Pago de intereses
  - d. Pago de multas
3. Control de Asistencias a juntas

Para lograr todos estos propósitos la tarjeta inteligente contará con la siguiente configuración que permitirá el almacenamiento de la información requerida:

#### 4.3.1. Número de Identificación Personal (NIP)

En este archivo deberá de guardarse en la tarjeta el número de Identificación Personal, con el cual el usuario asegura que sólo él podrá conocer el contenido de la misma, sin éste número, nadie más tendrá la capacidad de emplearla y consultar la información contenida en ella. Estará integrado por cuatro dígitos, que simbolizarán el número de libreta ya existente hasta hoy. Dicho número es generado automáticamente por el SICAS.

Tabla 4.8.  
Número Personal

DATO	Tamaño del Campo
NIP	4

Tipo de Archivo	Archivo NIP
Número de Registros	1
Número Total de Bytes	4

Fuente: elaboración propia

#### 4.3.2. Parámetros

Archivo que almacenará los datos técnicos más importantes para los desarrolladores del sistema, manteniéndolos al tanto de acciones técnicas realizadas en la tarjeta.

Tabla 4.9.  
Parámetros

DATO	Tamaño del Campo
VERSIÓN	2
Fecha de Inicialización	8
Última modificación	8
Número de tarjeta	4
TOTAL	24

Tipo de Archivo	Archivo NIP
Número de Registros	1
Número Total de Bytes	24

Fuente: elaboración propia

#### 4.3.3. Datos Personales

El archivo presente deberá guardar los datos indispensables del socio de la tarjeta, de tal forma que sirva únicamente de identificación válida en el SICAS, los datos esenciales requeridos por la tarjeta son:

Tabla 4.10.  
Datos Personales

<b>DATO</b>	<b>Tamaño del Campo</b>
Número del socio	6
Tipo de socio	1
Nombre	30
Apellido Paterno	30
Apellido Materno	30
Calle	40
Colonia	30
Código Postal	5
Teléfono	15
Fecha de Inscripción	8
Fecha de Nacimiento	8
Beneficiario	50
<b>TOTAL</b>	<b>253</b>

<b>Tipo de Archivo</b>	<b>Archivo Transparente</b>
Número de Registros	1
Número de Bytes	253

Fuente: elaboración propia

#### 4.3.4. Historial de Ahorro

Dicho archivo almacenará la información realizada por los movimientos de ahorro generados por el socio.

Tabla 4.11. Historial de Ahorro

<b>DATO</b>	<b>Tamaño de Campo</b>
Tipo de transacción	1
Número de movimiento	6
Fecha	8
Monto	6
Saldo	6
Colector	1
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>

<b>Tipo de Archivo</b>	<b>Archivo Cíclico</b>
Número de Registros	100
Número de Bytes	2,800

Fuente: elaboración propia

#### 4.3.5. Historial de Préstamo

Archivo que depositará la información generada por las transacciones de préstamo realizados por el socio.

Tabla 4.12.  
Historial de Préstamo

<b>DATO</b>	<b>Tamaño de Campo</b>
Número de préstamo	5
Número de movimiento	6
Fecha	8
Abono	6
Saldo	6
Intereses	6
Colector	1
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>

<b>Tipo de Archivo</b>	<b>Archivo Cíclico</b>
Número de Registros	100
Número de Bytes	3,800

Fuente: elaboración propia

#### 4.3.6. Control de Asistencias

Archivo con la función de contener la información ligada con los aspectos de las juntas anuales o extraordinarias convocadas por el Consejo de Administración y las cuales son una de las obligaciones que debe acatar el socio.

Tabla 4.13.  
Control de Asistencias

<b>DATO</b>	<b>Tamaño del Campo</b>
Tipo de Junta	1
Año	4
Hora de Llegada	5
Sanción	5
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>

<b>Tipo de Archivo</b>	<b>Archivo Lineal</b>
Número de Registros	10
Número de Bytes	150

Fuente: elaboración propia

#### 4.3.7. Tamaño Requerido de la Tarjeta

Tabla 4.14. Tamaño Requerido

<b>Tamaño Total de la Aplicación</b>	<b>7,031 bytes</b>
--------------------------------------	--------------------

Fuente: elaboración propia

El tamaño calculado es de aproximadamente de 7 kb en total. Tamaño relativamente adecuado para ser almacenado en una tarjeta, principalmente porque la limitación de almacenamiento sigue siendo un factor crítico en la tecnología de las tarjetas inteligentes.

#### 4.4. CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO

Es importante señalar algunas de las consideraciones para el modelado y desarrollo de una aplicación que involucre tarjetas inteligentes. Aspectos como la conformación del equipo adecuado con la capacidad y habilidad necesaria para llevar a cabo las tareas de análisis, desarrollo, certificación, implementación y prueba del sistema.

Comúnmente un proyecto de tarjetas inteligentes, esta integrado por los siguientes componentes:

- Terminales y lectores,
- Tarjetas inteligentes y
- El desarrollo de una aplicación (que en el caso de la tesis, consiste en la modificación del SICAS para trabajar con esta nueva tecnología).

En la presente tesis, nos enfocaremos únicamente a la propuesta de la creación de la estructura de archivos en el chip, el cual viene integrado a la tarjeta. En cuanto a las terminales, los lectores no se programan.

##### 4.4.1. Descripción del proyecto

Retomando lo que se ha venido explicando durante todo el capítulo IV, la tarjeta propuesta para el empleo de la caja funcionará como almacenamiento de información, para brindar tanto a los socios como a la caja características de movilidad, transportabilidad, flexibilidad y accesibilidad de los datos, todas ellas con el objetivo de cambiar algunos de los procesos administrativos y de control utilizados por la organización.

Con esa perspectiva, el almacenamiento de la información se constituirá de la siguiente manera:

##### A. Personalización de la tarjeta

Esta es la primera etapa que debe llevarse a cabo antes de que la tarjeta sea entregada al socio, una vez personalizada, la tarjeta podrá añadirsele más aplicaciones.

La personalización se refiere a grabar los datos más importantes del socio en la tarjeta. Datos como el número del socio, su nombre, dirección, tipo de socio, teléfono, beneficiario y un conjunto de fechas relacionadas con acciones del socio realizadas en la caja.

Este proceso se ejecutará a través de la aplicación, una computadora de escritorio y un lector. La tarjeta será introducida en el lector y en el módulo de la secretaría del SICAS descrito en el apartado 4.2.1.2. Recordemos que el formulario no tendrá una modificación considerable, sino simplemente las adecuaciones necesarias para poder interactuar con la tarjeta.

Con ello, dentro del botón Guardar del formulario se establecerán las funciones necesarias para que la información que se encuentra en la pantalla sea transferida a la tarjeta, de esta manera la información será registrada en los archivos destinados a cada dato dentro de la tarjeta.

B. *Historial Crediticio*

Una de las principales razones por las que se planteó este proyecto de tesis, fue para permitir al socio llevar consigo su historial crediticio sin la necesidad de organizar y registrar todos sus movimientos mediante la tradicional libreta de ahorro y el enfadoso papeleo de los recibos impresos otorgados por la caja.

La idea y propuesta esencial de este proyecto de tesis, es sustituir todo ello, a través de una sola tarjeta multiaplicación, la cual brindará siempre de forma oportuna el saldo de ahorro o préstamos generados por el socio, y la eliminación de posibles errores humanos realizados hasta nuestra fecha.

La actualización del registro del historial se llevará a cabo principalmente en los módulos del SICAS de: colectores y crédito, sirviendo de apoyo para la toma de decisiones en las áreas de presidencia, tesorería y vigilancia.

Además de estos beneficios, el socio tendrá la posibilidad de visualizar sus movimientos hechos a una fecha determinada ya sea a pantalla o impresos, en los módulos independientes capaces de obtener y leer la información almacenada dentro de la tarjeta sin la necesidad de ser atendido por algún empleado de la caja, evitando colas de espera.

C. *Control de Asistencias*

Finalmente, la aplicación de las asistencias permitirá a la caja tener un control mucho más estricto y detallado de la participación de los socios con sus obligaciones, evitando malas interpretaciones y el cobro de multas injustamente.

En la tarjeta se podrán almacenar lapsos de tiempo de hasta 10 años logrando con esto una buena administración de las asistencias y teniendo siempre actualizado los aspectos del socio.

Cuando se lleve a cabo cualquier tipo de reunión, se tendrá una Terminal de mano de contacto que registrará la asistencia del socio a la junta, en el preciso instante de ejecución de la misma, manteniendo la información actualizada en tiempo real.

4.4.2. *Determinación de los elementos de la aplicación.*

El sistema que se propondrá estará integrado como se menciono anteriormente por tarjetas, lectores y la actualización del SICAS que actúa como interfaz. Actualmente existen compañías importantes con una gran variedad de tarjetas y lectores.

Para el proyecto de tesis, se realizó una investigación sobre estos productos para poder evaluarlos y determinar cuáles son los más apropiados para la propuesta del proyecto.

Enseguida se muestran algunas características de lectores y tarjetas:

4.4.2.1. Elección de la Tarjeta

Empresa: GEMPLUS

Tabla 4.15.  
Tarjetas GEMPLUS

NOMBRE	UTILIZACION	CARACTERISTICAS	COSTO UNITARIO
SLE5536	Telefonía	Esta tarjeta cuenta con características de telefonía, además de tener una opción de encadenamiento llamada Cypherblock que garantiza los resultados de operaciones que se realicen en la tarjeta. Capacidad de almacenamiento de 4 kb.	\$ 50.00
GemClub - Memo	Programas de lealtad, control de acceso, monedero electrónico	Se basa en el estándar ISO 7816-3 y en el estándar desarrollado por Microsoft (PC/SC). Contienen un código secreto para la protección de los datos y un contador de transacciones. Su protocolo de comunicación es asíncrono. Capacidad de almacenamiento de 8 kb.	\$62.00
MPCOS - EMV	Monedero electrónico, bancos, identificación, control de acceso, sistemas de lealtad	Tarjeta multiaplicación, tiene gran flexibilidad que permite actualizar las aplicaciones cuándo sea necesario, incluyendo la tecnología de tarjetas combinadas y llaves públicas de cifrado. Capacidad de almacenamiento de 16 kb.	\$ 71.00
GAM 275	Telefonía	La tarjeta se utiliza principalmente en telefonía, pero también puede emplearse para estacionamientos y transporte. Tiene alta seguridad basada en el módulo de seguridad de aplicaciones (SAM). Capacidad de almacenamiento de 4 kb.	\$ 48.00

Fuente: <http://www.gemplus.com/productos/tarjetasinteligentes.html>

Empresa: SCHLUMBERGER

Tabla 4.16.  
Tarjetas SCHLUMBERGER

NOMBRE	UTILIZACION	CARACTERISTICAS	COSTO UNITARIO
VISACASH	Monedero electrónico	Esta tarjeta permite ser recargada mediante una llave pública o privada. Es compatible con el estándar Europay Mastercard Visa. Utiliza los algoritmos DES/RSA. Permite transacciones en línea o fuera de ella. Capacidad de almacenamiento de 8 kb.	\$ 50.00
CYBERFLEX	Bancos	Combina la flexibilidad de Java con la plataforma de Visa y algoritmos de cifrado triple DES. Capacidad de almacenamiento de 8 kb.	\$49.00
PAYFLEX	Sistemas de lealtad, identificación, tecnología de la información y salud.	Su sistema operativo ofrece los beneficios del estándar ISO 7816-4, compatibilidad de multiaplicaciones. Garantiza la seguridad de los pagos mediante monedero electrónico pues contiene un módulo SAM. La seguridad esta confiada en los algoritmos DES y triple DES. Capacidad de almacenamiento de 8 kb.	\$ 39.00
MULTIPLEX	Manejo de información	Es amigable y ofrece seguridad en los datos. Esta diseñada para utilizarse como multiaplicaciones. Tiene una arquitectura modificable que permite una rápida integración con el sistema y una comunicación veloz. Capacidad de almacenamiento de 8 kb.	\$ 33.00
PRIMEFLEX	Sistemas de lealtad, identificación, control de acceso, aplicaciones de prepago.	Para seguridad emplea PINS, es recargable, tiene un contador que se utiliza en esquemas de lealtad. Capacidad de almacenamiento de 16 kb.	\$ 63.00

Fuente: <http://www.schlumberger.com/productos/tarjetas.htm>

Empresa: BULL

Tabla 4.17.  
Tarjetas BULL

NOMBRE	UTILIZACION	CARACTERISTICAS	COSTO UNITARIO
SMART EMV	Bancos	Multiaplicaciones y multiservicio, cuenta con seguridad. Capacidad de almacenamiento de 8 kb.	\$ 54.00
E-PURSE / CC	Monedero electrónico	Se adapta fácilmente a los requerimientos, alta seguridad y es recargable. Capacidad de almacenamiento de 4 kb.	\$ 50.00
MEMPHIS CARD	Sistemas de lealtad	Ofrece capacidad, flexibilidad y altos niveles de seguridad. Permite llevar un seguimiento de los gustos de los clientes. Capacidad de almacenamiento de 4 kb.	\$ 32.00
ODYSSEY 1	Multiaplicaciones	Trabaja sobre la plataforma de Java, permitiendo que los applets sean bajados en forma cifrada, particionados garantizando la confidencialidad, integridad y autenticidad. Capacidad de almacenamiento de 8 kb.	\$ 34.00
E-PURSE/CC RANGE	Multiaplicaciones	Fácilmente adaptable a los requerimientos, principalmente funciona como monedero electrónico, tiene gran seguridad. Capacidad de almacenamiento de 8 kb.	\$ 47.00

Fuente: <http://www.bull.com/products/smartcards.htm>

Después de haber analizado cada una de las tarjetas ofrecidas por las compañías antes mencionadas, se buscó la compatibilidad de las características de la tarjeta tales como las funciones que tendrá, el tamaño de almacenamiento y la arquitectura empleada para la aplicación para poder llegar a una decisión.

Ante dichos aspectos, se llegó a la conclusión de que la tarjeta más adecuada para el proyecto es:

*Multiplex de Schlumberger*

4.4.2.2. Elección de los Lectores

Empresa: GEMPLUS

Tabla 4.18.  
Lectores GEMPLUS

NOMBRE	CARACTERISTICAS	COSTO UNITARIO
GCR400-FD	Esta diseñado para ser integrado a una PC, es una solución amigable debido a su facilidad de integración.	\$ 570.00
GCR45-P	Se conecta a la PC, es ideal para comercio electrónico, bancos, monedero electrónico. Este lector es programable y permite la lectura y escritura.	\$ 650.00
GEMPC420	Aunque no tiene teclado, permite verificar el PIN del socio mediante el teclado de la PC. Este lector es comúnmente utilizado en control de acceso, seguridad en bancos. Permite la lectura y escritura.	\$ 600.00

Fuente: <http://www.gemplus.com/productos/lectores.html>

Empresa: SCHLUMBERGER

Tabla 4.19.  
Lectores SCHLUMBERGER

NOMBRE	CARACTERISTICAS	COSTO UNITARIO
REFLEX 20	Los lectores Reflex utilizan el sistema operativo de Microsoft, también soportan el S.O. para Java. Su diseño pequeño permite un manejo fácil. Su velocidad de transmisión es de 38.4 kbps.	\$ 500.00
REFLEX 72	Ofrece las mismas ventajas que el lector anterior, pero su velocidad de transmisión varia de 158 kbps a 9600.	\$ 600.00
SCR60	Es un lector de contacto que permite tanto la lectura de tarjetas inteligentes, como de tarjetas de memoria, es más robusto que los lectores de la gama Reflex.	\$ 650.00
MAGIC 6000 Y 9000	Son pequeños y fáciles de utilizar, su principal uso es como terminales de punto de venta.	\$ 450.00

Fuente: <http://www.schlumberger.com/productos/lectores.htm>

Al haber escogido una tarjeta inteligente de la empresa Schlumberger, necesariamente el lector tendrá que ser de la misma compañía ya que cada tarjeta y lector trabajan con el sistema operativo propio de la compañía, lo que obliga a los clientes a comprar el paquete completo y lo que hoy en día consideramos una de las grandes desventajas de la tecnología de las tarjetas.

Para la tarjeta Multiplex, el lector que mejor interactúa con ella es el *Reflex 20*.

Es importante señalar que todas las empresas analizadas a pesar de ser extranjeras, cuentan en México con una sucursal, y por el número de tarjetas consideradas a emplear dentro del proyecto, no generarán gastos de envío, el cual será absorbido por la misma empresa, reduciendo considerablemente los costos presupuestados.

#### 4.4.2.3. Elección del Manejador de Base de Datos (DBMS)

Actualmente existen en el mercado varios manejadores de bases de datos eficientes y competitivos, tales como Oracle, Sybase, Access, SQL Server, etc. Recordemos que nuestra propuesta es el actualizar un sistema de información (SICAS) ya existente mediante la tecnología de tarjetas inteligentes. Por ese motivo simplemente mencionaremos que para el proyecto de tesis el Manejador empleado será el *SQL Server*, utilizado actualmente en el sistema y que permite llevar de forma óptima la actualización y manejo de los datos empleados.

Este DBMS tiene diversas ventajas entre las que podemos citar su seguridad, robustez, rapidez en las consultas, permite trabajar bajo diversas plataformas, además utiliza poco espacio de almacenamiento y requiere menos mantenimiento.

#### 4.4.2.4. Elección del Lenguaje de Programación

En lo que se refiere a la programación de la aplicación, las tarjetas no presentan ninguna restricción en cuanto al lenguaje de programación, pues las aplicaciones pueden desarrollarse en Paradox, Access, Visual Basic, Java, Builder, etc., lo que brinda sin lugar a duda flexibilidad y fácil alcance de las tarjetas a cualquier tipo de aplicación deseada.

Al igual que en el apartado anterior, al existir ya una sistema realizado, mencionaremos que el Visual Basic versión 5.0 ha sido el lenguaje de programación mediante el cual se ha desarrollado el SICAS. Es un lenguaje 100% amigable y fácil de utilizar, puede ser orientado a objetos si es necesario y hoy en día es uno de los lenguajes más populares dentro del ámbito de la creación de sistemas. Finalmente, el Visual Basic tiene un gran rendimiento trabajando con el SQL Server.

## 4.5. BENEFICIOS DE ADOPTAR UNA APLICACIÓN CON TARJETAS INTELIGENTES

### 4.5.1. Seguridad

La información contenida en el chip puede ser protegida de diversas formas, los niveles de seguridad pueden variar dependiendo de la aplicación que se le de.

En las tarjetas inteligentes se puede hacer uso de una llave de acceso o PIN para identificar al usuario de la tarjeta, así como llaves de protección a nivel de cada archivo dedicado dentro de la tarjeta, esto debido a que por cada uno de este tipo de archivos podemos insertar un archivo especial de llaves de acceso, de tal modo que para manipular (insertar, modificar o borrar algún dato) cualquier registro dentro del archivo, tenemos previamente confirmar la llave citada. Por lo tanto, cada uno de los archivos tanto transparentes, lineales y cíclicos cuentan con atributos de protección de lectura y/o escritura, a los que únicamente el programador, teniendo conocimiento de la clave puede tener acceso.

A nivel interfase, la tecnología cuenta con métodos de autenticación mutua entre lector y la tarjeta a través de llaves secretas, ya sea públicas o privadas, en el caso del proyecto, la autenticación será interna, por lo que solamente con insertar la tarjeta en el lector, se hará una verificación de los datos con la información en la base de datos existentes y en caso de no coincidir, la tarjeta será bloqueada no proporcionando ningún tipo de información.

Todo esto aunado a una clave única por lotes de tarjetas (llave de transporte), la cual es insertada por los fabricantes de las tarjetas inteligentes. La única finalidad de poseer esta llave es mantener la tarjeta protegida de ataques durante el tránsito entre el fabricante y las autoridades que las emitirán.

Por todo ello, podemos ostentar que el nivel de seguridad de cualquier aplicación realizada por medio de la tecnología de tarjetas inteligentes resulta ser por demás confiable.

#### *4.5.2. Economía*

Podemos afirmar que el uso de tarjetas inteligentes reduce los costos de operación en todas aquellas actividades donde se implante.

La ventaja de poder acceder a través de la tarjeta mediante kioscos de información, evita que el socio invierta tiempo en hacer filas en los departamentos involucrados. El ahorrar tiempos de espera, significa costos abatidos o reducidos para las empresas que ofrecen sistemas con tarjetas inteligentes, ya que las empresas ahorran tiempo y salarios del personal que normalmente realiza estas operaciones.

Por otro lado, se encuentra el costo de oportunidad que adquiere un usuario de una tarjeta inteligente por tener la información disponible en cualquier momento en su tarjeta brindando un valor agregado.

En cualquier aplicación en la que sean usadas las tarjetas inteligentes, los costos de mantenimiento son reducidos, el realizar llamadas telefónicas con tarjetas prepagadas resulta más barata que el hacerlas en teléfonos traga monedas, así también resulta más barato el mantenimiento de máquinas automáticas de ventas, etc. Podemos citar también que aspectos como el vandalismo y el daño de máquinas mencionadas anteriormente se reduce dramáticamente. Con estas condiciones es indiscutible algunos de los grandes beneficios ofrecidos por esta tecnología, que día con día va obteniendo mayores adeptos y seguidores.

## RESULTADOS

### Análisis Financiero

Para el análisis financiero del proyecto y la generación de todas las tablas mostradas a continuación, se utilizó como herramienta estratégica el:

*“Modelo de Plan de Negocios para la Micro y Pequeña Empresa”*

Desarrollado por el Dr. Oscar Hugo Pedraza Rendón, y el cual es otorgado como material de apoyo de la materia de “Evaluación de Proyectos de Inversión” de la Maestría en Administración de la U.M.S.N.H.

Durante esta última etapa de la tesis, es fundamental, en primera instancia el analizar los distintos tipos de costos empleados para el desarrollo, implementación y mantenimiento del sistema.

#### Costos

##### A. Costos de desarrollo del sistema

Este costo se refiere al número de personas que van a estar involucradas en las diferentes etapas del sistema y los sueldos. También se considera la capacitación del personal en caso de necesitarse.

En este apartado la caja tiene una gran ventaja, debido a que el sistema SICAS es ya existente, en donde el área de sistemas es el encargado de su actualización y mantenimiento. Sin embargo ante la propuesta de la tesis, se tendrá que contratar un par de programadores más para realizar la implementación de las tarjetas inteligentes, por un periodo de 2 meses. Tiempo suficiente para el desarrollo y personalización de los elementos nuevos del sistema.

Para la contratación del nuevo personal (programadores) se requerirá que los seleccionados tengan un amplio conocimiento en el lenguaje de desarrollo del sistema (Visual Basic), evitando de esa forma la necesidad de capacitar a los programadores en cuanto al lenguaje y simplemente enfocarse a la capacitación concerniente al uso de las tarjetas, así como su estructura y su sistema operativo.

Dicha capacitación será absorbida por los costos del lector y la tarjeta ya que al comprar el kit de la tarjeta, éste incluye capacitación sobre el software para manejar la información dentro de la tarjeta.

##### B. Costos de Instalación y Capacitación

Comúnmente el personal de desarrollo es el encargado de instalar la aplicación, por lo tanto, para el sistema de tarjetas inteligentes, el equipo de trabajo del área de sistemas será el responsable de su instalación, asegurándonos del funcionamiento óptimo del sistema.

Los gastos de capacitación del usuario del sistema, también entran en esta categoría. Como la actualización del sistema se dará en todas las áreas del SICAS, involucra a todos los departamentos y el personal de la caja. Para esto, se necesitarán crear grupos de capacitación, en orden de importancia, por ejemplo, primeramente se trabajará con aquellos empleados que tengan contacto con los socios directamente, es decir, los que se vayan a encargar de personalizar la tarjeta, la acreditación de préstamos y los servicios de pago de préstamo o de abono de ahorro. Dichos cursos serán ofrecidos por el personal del desarrollo del sistema y el costo estará integrado dentro del sueldo base del mismo.

Para los socios, por ser una población grande, sería difícil crear grupos de capacitación, por ello se realizaría dentro de una de las juntas ordinarias, un aviso general y amplio de la actualización del SICAS y sus nuevas características. Para una explicación más detallada sería conveniente desarrollar una serie de instructivos que informen al socio del funcionamiento de la tarjeta inteligente, el cuál se entregaría al socio al adquirir su tarjeta.

C. *Costo de inversión*

Para las necesidades de la caja, se determinó el siguiente número de lectores y tarjetas requeridas para la propuesta:

Tabla. R.1.  
Cálculo final de la inversión

Equipo	Función	Localización	Cantidad	Costo
Tarjetas Multiflex	Permite la identificación del socio, así como la manipulación de su información financiera		Inicialmente se adquirirán 3,000 tarjetas representadas por el total de socios, y posteriormente 50 más mensuales para reemplazo o nuevos socios.	\$99,000.00
Lectores de contacto 20	Permite la interacción con la información almacenada en la tarjeta	Colectores, presidencia, secretaría, tesorería, crédito y vigilancia.	3 lectores para el área de colectores y uno para el resto de los departamentos, sumando la cantidad de 8	\$ 4,000.00
Total				\$ 103,000.00

Fuente: elaboración propia

D. *Costos Operacionales*

Este costo es muy amplio y a su vez encierra varios tipos de costos entre los que se encuentran:

- *Costos de Hardware:* para este apartado, la inversión se reflejará 100% en la adquisición de los lectores y las tarjetas necesarias para el sistema, pues en cuanto al equipo de cómputo (computadoras y periféricos), el SICAS cumple satisfactoriamente los requisitos.
- *Costos de Software:* en cuanto al software empleado para la actualización del sistema, la caja tendrá que adquirir únicamente el software usado para lograr la comunicación e interacción de la tarjeta con el sistema. Para el resto de los componentes como son el Sistema Operativo, el Lenguaje de Programación y el Manejador de Bases de Datos se tienen ya adquiridas y actualizadas las licencias de autor, evitando problemas de piratería y reduciendo los costos relacionados con los mismos.
- *Costos de Mantenimiento:* las tarjetas tienen una garantía de 1 a 5 años. No obstante hay que tomar en consideración que los socios pueden maltratar el chip o perder la tarjeta, por lo que se ha estimado que aproximadamente cada mes se adquirirán 50 tarjetas más para la reposición. La vida de los lectores varía de 3-5 años, dependiendo de su uso. Cuando alguno llega a fallar es más sencillo reemplazarlos que componerlos.

Con las investigaciones realizadas durante la propuesta de la tesis y la obtención de datos económicos, se llevará a cabo el análisis financiero integrado por los presupuestos y pronósticos necesarios:

### Determinación de la inversión necesaria y cronograma de aplicaciones.

Este apartado mostrará la inversión requerida para poner en marcha la propuesta de tesis, abarcando solamente el área de sistemas de cómputo. El cálculo final se consiguió de la tabla anterior.

Tabla R.2.  
Inversión necesaria para el proyecto.

Tipo de inversión	Año	0	1	2	3	4	5	Liquidación
	Fija	\$ 103,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	-\$ 68,667
Terrenos								\$ -
Construcciones								\$ -
Compra de edificios								\$ -
Maquinaria y equipos								\$ -
Subestación eléctrica								\$ -
Mobiliario y equipo de oficina								\$ -
Sistemas de cómputo		\$ 103,000						-\$ 68,667
	Diferida							\$ -
Capacitación Preoperativa		\$ 20,000						\$ -
Inversión Total		\$ 123,000						\$ -

Fuente: elaboración propia

**Cuadro para calcular el valor de "liquidación " de la empresa al inicio del 6° año**

Se va a determinar un periodo de 5 años como máximo para la recuperación de la inversión inicial. Este lapso permitirá el tiempo necesario para pronosticar los datos esenciales para refrendar o rechazar la propuesta. Por lo tanto para calcular la liquidación del proyecto para el último año se empleo la siguiente tabla:

Tabla R.3.  
Determinación de la liquidación del proyecto.

Tipo de inversión	Valor de adquisición	Vida útil	Número de años deprec.	Liquidación
Terrenos	\$ -	X	X	\$ -
Construcciones	\$ -	33	5	\$ -
Compra de edificios	\$ -	33	5	\$ -
Maquinaria y equipos	\$ -	10	5	\$ -
Subestación eléctrica	\$ -	10	5	\$ -
Mobiliario y equipo de oficina	\$ -	10	5	\$ -
Sistemas de cómputo	\$ 103,000	3	5	-\$ 68,667
Transporte área administrativa	\$ -	4	4	\$ -
Transporte área producción	\$ -	4	4	\$ -
Otros equipos	\$ -	10	5	\$ -
Otras instalaciones	\$ -	10	5	\$ -
<b>Total</b>	<b>\$ 103,000</b>			<b>-\$ 68,667</b>

Fuente: elaboración propia

**Elaboración de presupuestos de los productos sustituidos por las tarjetas**

Representa el ahorro financiero que tendría la caja relacionado con los aspectos que interfieren en el proyecto, es decir, los beneficios económicos generados. Para los precios unitarios no se consideraron incremento alguno, con el objetivo de realizar una proyección pesimista, sin embargo para las unidades empleadas por año, se tomó un incremento del 5%, tomado de los datos históricos de la caja.

Tabla R.4.  
Ahorro de productos reemplazados por la tarjeta.

Año	Productos	Unidades/año	Precio unitario	Ingresos/año
1	Compra Libreta	360	\$ 4.00	\$ 1,440
	Impresión de Código Barras	360	\$ 3.00	\$ 1,080
	Recibo Ingresos	24000	\$ 1.80	\$ 43,200
	Recibo Comprobante	2400	\$ 1.00	\$ 2,400
	Sueldos Libreta	12	\$ 6,000.00	\$ 72,000
	Cobro Reemplazo Libreta	200	\$ 50.00	\$ 10,000
	<b>Total de ingresos</b>			<b>\$ 130,120</b>

2	Compra Libreta	378	\$ 4.00	\$ 1,512
	Impresión de Código Barras	378	\$ 3.00	\$ 1,134
	Recibo Ingresos	25200	\$ 1.80	\$ 45,360
	Recibo Comprobante	2520	\$ 1.00	\$ 2,520
	Sueldos Libreta	12	\$ 6,000.00	\$ 72,000
	Cobro Reemplazo Libreta	210	\$ 50.00	\$ 10,500
	Total de ingresos			\$ 133,026
3	Compra Libreta	397	\$ 4.00	\$ 1,588
	Impresión Código Barras	397	\$ 3.00	\$ 1,191
	Recibo Ingresos	26460	\$ 1.80	\$ 47,628
	Recibo Comprobante	2646	\$ 1.00	\$ 2,646
	Sueldos Libreta	12	\$ 6,000.00	\$ 72,000
	Cobro Reemplazo Libreta	220	\$ 50.00	\$ 11,000
	Total de ingresos			\$ 136,053
4	Compra Libreta	416	\$ 4.00	\$ 1,664
	Impresión de Código Barras	416	\$ 3.00	\$ 1,248
	Recibo Ingresos	27783	\$ 1.80	\$ 50,009
	Recibo Comprobante	2778	\$ 1.00	\$ 2,778
	Sueldos Libreta	12	\$ 6,000.00	\$ 72,000
	Cobro Reemplazo Libreta	231	\$ 50.00	\$ 11,550
	Total de ingresos			\$ 139,249
5	Compra Libreta	436	\$ 4.00	\$ 1,744
	Impresión de Código Barras	436	\$ 3.00	\$ 1,308
	Recibo Ingresos	29172	\$ 1.80	\$ 52,510
	Recibo Comprobante	2917	\$ 1.00	\$ 2,917
	Sueldos Libreta	12	\$ 6,000.00	\$ 72,000
	Cobro Reemplazo Libreta	242	\$ 50.00	\$ 12,100
	Total de ingresos			\$ 142,579

Fuente: elaboración propia

### Requerimientos de materias primas y materiales auxiliares del proyecto

Una vez adquiridas las tarjetas para iniciar el proyecto, se pronostico y se calculó por medio de los años de experiencia de la caja, el número de tarjetas para reemplazar las pérdidas o para la personalización de un nuevo socio. Al igual que en la tabla anterior, se empleo un incremento del 5%, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla R.5.  
Costo de tarjetas de reemplazo

Año	Materia prima o materiales	unidad de medida	costo por unidad	Volumen requerido	Costo por año
1	Tarjeta	Pieza	\$33.0	360	\$11,880
					\$0
	Total				\$11,880
2	Tarjeta	Pieza	\$33.0	378	\$12,474
					\$0
	Total				\$12,474

3	Tarjeta	Pieza	\$33.0	397	\$13,101
	Lectores	Pieza	\$500.0	8	\$4,000
					\$0
	<b>Total</b>				<b>\$17,101</b>
4	Tarjeta	Pieza	\$33.0	416	\$13,728
					\$0
	<b>Total</b>				<b>\$13,728</b>
5	Tarjeta	Pieza	\$33.0	436	\$14,388
					\$0
	<b>Total</b>	Materias primas y materiales			<b>\$14,388</b>

Fuente: elaboración propia

### Presupuesto de mano de obra (pago de sueldos y salarios)

Como se mencionó en el apartado del SICAS, el área de sistemas de la caja está integrado por una persona encargada de llevar la revisión y el mantenimiento del sistema.

Tabla R.6.  
Gastos de Operación del sistema

Nombre del puesto	Número de trabajadores	Pago mensual	Pago anual	Prestaciones 30%	Total anual
Encargado del área de sistemas	1	\$ 4,550	\$ 54,600	\$ 16,380	\$ 70,980
			\$ -	\$ -	\$ -
			\$ -	\$ -	\$ -
			\$ -	\$ -	\$ -
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>\$ 4,550</b>	<b>\$ 54,600</b>	<b>\$ 16,380</b>	<b>\$ 70,980</b>

Fuente: elaboración propia

### Presupuesto de refacciones y mantenimiento

Para el óptimo funcionamiento del proyecto, es necesario emplear una serie de servicios de mantenimiento preventivo y correctivo para el equipo usado en la propuesta de las tarjetas. El servicio se ha pronosticado de manera bimestral teniendo el costo mostrado en la tabla de abajo.

Tabla R.7.  
Gastos de mantenimiento del proyecto.

Descripción del rubro o servicio	Unidad de medida	Número de eventos	Costo unitario	Costo anual
Refacciones de maquinarias				\$ -
Mantenimiento correctivo a equipo de cómputo	1	6	\$ 480	\$ 2,880
Mantenimiento preventivo a transporte				\$ -
Otros servicios				\$ -
<b>Total</b>				<b>\$ 2,880</b>

Fuente: elaboración propia

### Estado de Resultados o de Pérdidas y Ganancias.

Una vez recopilada la información financiera pronosticada, obtenemos la posible utilidad o pérdida del proyecto mediante un estado de resultados. Como se planteó al inicio del análisis, la proyección se hará a un periodo de 5 años.

Tabla R.8.  
Estado de Resultados del proyecto

Año	1	2	3	4	5
Descripción					
<b>Ingresos ahorrados</b>	\$ 130,120	\$ 133,026	\$ 136,053	\$ 139,249	\$ 142,579
<b>Costos relacionados con las tarjetas</b>	\$ 86,740	\$ 87,334	\$ 91,961	\$ 88,588	\$ 89,248
Materias primas (tarjetas nuevas)	\$ 11,880	\$ 12,474	\$ 17,101	\$ 13,728	\$ 14,388
Material de empaque	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mano de obra	\$ 70,980	\$ 70,980	\$ 70,980	\$ 70,980	\$ 70,980
Refacciones y mantenimiento	\$ 2,880	\$ 2,880	\$ 2,880	\$ 2,880	\$ 2,880
Otros requerimientos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Depreciaciones y amortizaciones	\$ 1,000	\$ 1,000	\$ 1,000	\$ 1,000	\$ 1,000
<b>Utilidad de operación</b>	\$ 43,380	\$ 45,692	\$ 44,092	\$ 50,661	\$ 53,331
<b>Gastos de administración</b>	\$ 32,617	\$ 32,617	\$ 32,617	\$ 32,617	\$ 32,617
Sueldos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Gastos de ventas	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Depreciaciones y amortizaciones	\$ 32,617	\$ 32,617	\$ 32,617	\$ 32,617	\$ 32,617
Gastos financieros	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>UTILIDAD NETA</b>	\$ 10,763	\$ 13,075	\$ 11,475	\$ 18,045	\$ 20,714

Fuente: elaboración propia

Los resultados calculados muestran que el ahorro de la caja empleando la propuesta citada se ve reflejada a través de la utilidad neta calculada, en cada uno de los años proyectados. Es importante mencionar además que dicha utilidad se ve incrementa año tras año.

## Valor Actual Neto y Tasa de Rentabilidad Financiera

*Definición:*

**Valor Actual Neto (VAN)** ó valor capital de la inversión, es la suma de todos los flujos de fondos actualizados al momento inicial a una tasa de actualización o de descuento. En otras palabras es sumar los flujos descontados en el presente y restar la inversión inicial (Alfaro, 2004) esto equivale a comparar todas las ganancias esperadas contra todos los desembolsos necesarios para producir ganancias, en términos de su valor equivalente en este momento o tiempo cero.

La tasa de actualización usada es en general (el costo medio ponderado del capital, la TREMA u otros); con el objeto de verificar si el proyecto, durante un periodo de tiempo, es capaz de retomar unos flujos tales que permitan a la empresa recuperar la inversión y pagar a quienes aportan el capital la renta que ellos exigen para quedar compensados por su aportación.

El VAN de una inversión es expresado a través de la siguiente ecuación.

$$VAN = -IT + \frac{FF_1}{(1+i_1)} + \frac{FF_2}{(1+i_1)(1+i_2)} + \frac{FF_3}{(1+i_1)(1+i_2)(1+i_3)} + \dots + \frac{FF_n}{(1+i_1)(1+i_2)(1+i_3)\dots(1+i_n)}$$

Para el caso en que no existe inflación y la tasa de descuento es independiente del tiempo, es decir, permanece constante a lo largo del horizonte de planeación o vida útil del proyecto.

Reglas de decisión:

VALOR	SIGNIFICADO	DECISION
VAN > 0	Beneficios netos	Aceptar proyecto
VAN = 0	Ni beneficios ni pérdidas	Rechazar proyecto
VAN < 0	Pérdidas netas	Rechazar proyecto

**Tasa Interna de Retorno o Rendimiento (TIR)**, se define como aquella tasa de actualización o de descuento, "(i)", que hace cero la rentabilidad absoluta neta de la inversión. Es decir, aquella tasa de descuento que iguala el valor actual de los flujos de fondos positivos con el valor actual de los flujos de fondos negativos incluida la inversión inicial (Alfaro, 2004).

Es expresada como:

$$TIR \Rightarrow -IT + \frac{FF_1}{(1+i)^1} + \frac{FF_2}{(1+i)^2} + \frac{FF_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FF_n}{(1+i)^n} = 0$$

Desde una perspectiva financiera, el criterio de la TIR proporciona una medida de rentabilidad relativa bruta anual por unidad monetaria comprometida en el proyecto (eficiencia por peso invertido en el proyecto).

Se trata de una medida relativa debido a que es definida en porcentaje (%) y bruta, debido a que la misma le falta por descontar el costo de financiamiento de los capitales invertidos en el proyecto ( $k$ ).

La toma de decisiones será aceptar el proyecto cuando sea:

$$TIR > TREMA$$

*Cálculos:*

En la tabla inferior, se visualizan los flujos netos de efectivo generados por el proyecto, así como la TIR calculada y el valor actual neto.

Tabla R.9.  
Flujo Neto de Efectivo y TIR.

Año	Inversión	Utilidad neta	Deprec y amort	Pago de créd	F. N.E
0	-\$ 103,000				-\$ 123,000
1		\$ 10,763	\$ 33,617	0	44,380.00
2		\$ 13,075	\$ 33,617	0	46,692.00
3		\$ 11,475	\$ 33,617	0	45,092.00
4		\$ 18,045	\$ 33,617	0	51,662.00
5		\$ 20,714	\$ 33,617	0	54,331.00

Fuente: elaboración propia

**TASA DE RENDIMIENTO INTERNA (T.I.R.) = 16%**

**VALOR ACTUAL NETO (VAN) = \$13,301.99**

Tasa de Descuento requerida para calcular el VAN = 10%

## CONCLUSIONES

Todos los esfuerzos realizados en la presente tesis, tiene que verse reflejados necesariamente en este apartado, aquí es donde estableceré la concreción de los objetivos e hipótesis planteadas al inicio de este trabajo, por tanto, concluyo lo siguiente:

1. Es un hecho irrefutable que la administración y el manejo de la información dentro de una empresa, refleja la toma de decisiones a corto y largo plazo. Por ende, las organizaciones capaces de aprender a trabajar y reaccionar en tiempo real con su información generada serán las empresas del presente y mañana.
2. Hoy en día vivimos en el siglo del conocimiento y su gestión y aplicación en la forma de hacer negocios, es indiscutiblemente una de las fuentes de poder más importante de la economía actual.
3. Los sistemas de información juegan un papel fundamental en la buena operación y funcionamiento del conocimiento de las instituciones, llegando inclusive a abarcar gran parte del presupuesto de egresos de las empresas, con ello los sistemas de información se convierten sin lugar a duda en una de las herramientas estratégicas indispensables de la sociedad presente.
4. Ante un mundo cambiante de forma radical, los sistemas de información dejan grandes lagunas organizacionales, las cuales reflejan la insatisfacción de necesidades tanto para la empresa como para su entorno macroeconómico.
5. Las empresas continúan solapando vicios que golpean directamente la productividad e ineficiencia de los productos o servicios ofrecidos. Uno de los cuales es el empleo exagerado del papel, que es sin lugar a duda reflejo de burocracia y despilfarro de recursos.
6. Las nuevas tecnologías de información brotan como la alternativa sustentable para amalgamar los sistemas de información existentes y revertir la tendencia del pasado, ofreciendo los requerimientos administrativos y operacionales exigidos por las empresas de nuestro presente.
7. Las tarjetas inteligentes son similares a una tarjeta de crédito pero que en lugar de la banda magnética que estas suelen tener; cuentan con un chip, el cual ofrece una serie de características y ventajas mayores que las presentadas por la banda magnética.
8. Las tarjetas inteligentes almacenan grandes volúmenes de información, mayores medidas de seguridad mediante una estructura de archivos y serie de llaves y brinda aspectos como la disponibilidad, transportabilidad y reutilización de la información.

9. En una sola tarjeta es posible implementar varias aplicaciones que han venido a cambiar la forma en la que se realizaban las actividades y procesos en varios sectores de diferentes países. Aplicaciones como el monedero electrónico, pago de transporte, autenticación del personal, historial médico así como académico e identificación de usuarios.
10. Desafortunadamente, nuestro país carece de una inversión en la tecnología de información relacionada con las tarjetas inteligentes necesaria para poder asimilarla. A nivel internacional, en comparación con países europeos y asiáticos, México se encuentra en niveles inferiores, en donde el porcentaje de uso de dichos países continúa creciendo rápidamente.
11. El sector de servicios con mayor aceptación de las tarjetas inteligentes en México, es sin lugar a duda, el sistema financiero, el cual ha adoptado de manera viable y sustentable el empleo de esta tecnología.
12. El sector financiero mexicano ha sufrido una reestructuración fundamental en los últimos años, lo que lo ha llevado a expandir sus perspectivas de alcance e impacto en la sociedad sobretodo en las actividades relacionadas con las características de las transacciones financieras.
13. Uno de los subsistemas con más cambios, es sin lugar a duda el sector de cajas de ahorro popular, que fue golpeado durante mucho tiempo con grandes fraudes y malas administraciones, logrando únicamente la desconfianza de los ahorradores a este tipo de instituciones.
14. Gracias a la nueva ley de ahorro y crédito popular, la visión ligada a las cajas de ahorro y crédito tienen un presente y futuro alentador, observándose sustentablemente en el crecimiento significativo de los últimos meses y en la diversidad de los servicios que se ofrecen a los socios en la actualidad.
15. Al emplear las tarjetas inteligentes como medio esencial para el funcionamiento de las transacciones financieras entre la caja y el socio, la Caja de Ahorro Santiaguero, ingresaría en un mercado nuevo y se convertiría en pionera en su ramo. Brindando ventajas competitivas de costos, manejo de información y diversificación de servicios.
16. La propuesta de tesis arroja indicadores financieros positivos descritos a continuación:
  - a. En el estado de resultados se puede observar desde el primer año utilidad, la cual es reflejada por los ingresos (que se ahorrarían si se sustituyeran las tarjetas en las acciones señaladas) y los egresos (gastos generados por la implementación y funcionamiento del proyecto) de la propuesta.
  - b. El proyecto contiene una TIR del 16%, que comparada con el valor de la TREMA de la caja de ahorro (7.5%), es mayor llevándonos a la aceptación del proyecto.

- c. Así también, el VAN calculado posee una cantidad de \$13,301.99, el cual es considerablemente mayor que nuestro indicador base (0), basándonos en las reglas de decisión, el proyecto de inversión bajo esta perspectiva debe aceptarse de igual manera.

## RECOMENDACIONES

Con la firme convicción de un trabajo realizado a conciencia y con el deseo de haber aportado información valiosa e innovadora para el desarrollo de las organizaciones, con sencillez realizo las siguientes recomendaciones:

1. Es indiscutible la valiosa necesidad de asimilar e implementar la tecnología de tarjetas inteligentes en diversas aplicaciones de nuestra sociedad. Debemos darnos la oportunidad de conocerla e interactuar con ella, para así poder estar seguros de que las organizaciones podrán ofrecer alternativas para alcanzar las ventajas competitivas y abrir sus expectativas de crecimiento tanto a nivel nacional como internacional.
2. Es tiempo de enfrentar las exigencias y demandas del mundo de manera conciente y oportuna, para eso debemos estar al corriente con las tendencias administrativas generadas por grandes potencias para poder ser así una sociedad productiva y competitiva.
3. Debemos dejar de trabajar con vicios organizacionales que aún siguen prevaleciendo en la mayoría de las instituciones, los cuales ponen en evidencia las debilidades y puntos frágiles de nuestras organizaciones.

Un ejemplo claro es el exceso en el empleo del papel que desafortunadamente sigue representando altos costos y procesos ineficientes para las empresas.

Otro más es nuestra cultura a nivel empresarial y de país, que sigue aferrada a comportamientos cerrados y faltos de apertura.

Tenemos que ser audaces para solventar dicha postura de trabajo asentada durante tanto tiempo y brindar una respuesta viable a la problemática enfrentada. Y con tecnologías como las tarjetas inteligentes podemos alcanzar los objetivos anteriormente citados.

Pero hay que tener cuidado con la aceptación de tal tecnología, muchas veces a pesar de que se cuenta con ella, el método y pensamiento de trabajo continua siendo el mismo, lo que conlleva a dolorosos fracasos que en vez de motivarnos al cambio, son la excusa perfecta para aferrarnos a la forma de trabajo actual.

## ANEXO I

### APLICACIONES DE LAS TARJETAS INTELIGENTES

La lista de posibles aplicaciones de las tarjetas inteligentes es muy amplia debido a su gran portabilidad y alta capacidad de actualización. Las tarjetas inteligentes se usan en multitud de ámbitos: mercado de las telecomunicaciones, medios de pagos, sanidad, control de acceso, identificación personal, medios de transporte público, programas de lealtad, etc.

- Programas de Lealtad

Cada vez más programas de lealtad en sectores como líneas aéreas, hoteles, restaurantes de comida rápida y grandes almacenes, utilizan las tarjetas inteligentes, que registran los puntos y premios, y que ofrecen datos detallados sobre los hábitos y experiencias de los clientes a los operadores de dichos programas, a fin de elaborar sus campañas de marketing con mayor precisión.

- Sector de Medios de Pagos

Las capacidades para evitar el fraude que tienen las tarjetas inteligentes las convierten en un atractivo medio de pago. Empleándolas como tarjetas de crédito o de débito pueden remplazar a las tarjetas de banda magnética actuales pero trabajando en un entorno más seguro. En el ámbito del comercio electrónico, la PKI (Infraestructura de Clave Pública) de las tarjetas proporciona a los usuarios y proveedores de servicios una solución que garantiza la seguridad de los datos y la confidencialidad. Otra de las posibles aplicaciones de la tarjeta inteligente en el sector de medios de pagos es el *monedero electrónico*

- Monederos Electrónicos

Estas tarjetas electrónicas de pago permiten evitar los problemas de encontrar el cambio exacto, ya que cargan el efectivo en un monedero electrónico que puede usarse para las compras de todos los días en tiendas, kioscos, billetes de transporte, parquímetros, teléfonos, etc.

- Aplicaciones en Grupos Cerrados

Las tarjetas inteligentes están muy extendidas entre los grupos cerrados de usuarios (residentes de una ciudad, personal de una universidad, personal de una compañía, aficionados de un equipo deportivo, clientes de un parque de atracciones, etc.), los cuales pueden utilizar tarjetas con múltiples aplicaciones para pagar sus cuotas o acceder a servicios (por ejemplo, descuento en compras, entrada para partidos, máquinas expendedoras, credenciales de biblioteca, parques de atracciones, estacionamientos, etc.), de forma ilimitada de acuerdo con la autorización y circunstancias personales.

- Control de Acceso

Con el propósito de verificar la identidad de una persona y así permitir o denegar su acceso a ciertos edificios o áreas de seguridad se pueden emplear las tarjetas inteligentes junto con los sistemas biométricos de reconocimiento (huella dactilar, reconocimiento de retina, etc.).

- Tarjetas de asistencia Médica (Clínicas y Seguros)

Las tarjetas inteligentes pueden simplificar y agilizar los procesos que se llevan a cabo dentro de la administración sanitaria. Las tarjetas médicas pueden almacenar el historial clínico del paciente, los tratamientos médicos que recibe y otras informaciones que en caso de emergencia permiten una identificación rápida de los pacientes mejorando de esta manera la atención recibida por los mismos y reduciendo considerablemente los costes de mantenimiento de los registros.

- Documentos y Credenciales (Seguridad y Control de Acceso)

Los gobiernos que deseen reducir costos y papeleo pueden utilizar las tarjetas inteligentes para emitir carnets de conducir, pasaportes y visas. Las smart cards pueden programarse para permitir el acceso a edificios o datos, dependiendo del cargo y del nivel de autorización.

- Débito-Crédito

En muchos países, las versiones para cinta magnética de éstas aplicaciones residen conjuntamente con las tarjetas inteligentes, pero las nuevas normas EMV (EuroPay, MasterCard y Visa) implican que los adquirientes deben actualizar sus redes, tarjetas y terminales con fecha límite en 2005. EMV establece el uso de las tarjetas inteligentes en sustitución de las tarjetas de banda magnética.

- Telecomunicaciones

La expansión real de la tecnología de la tarjeta inteligente se ha producido sin lugar a dudas con la aparición de la telefonía móvil GSM. La tarjeta SIM (Subscriber Identity Module) opera en el interior del teléfono móvil GSM asegurando el proceso de autenticación ante la red y proporcionando portabilidad, es decir, permitiendo al usuario identificarse y utilizar los servicios de la red GSM independientemente del teléfono móvil empleado.

- Identificación personal

Las tarjetas inteligentes tienen un lugar reservado en el mercado de la identificación. Universidades, colegios y empresas necesitan tarjetas de identificación para sus estudiantes y empleados. De la misma manera, los gobiernos pueden utilizar las tarjetas inteligentes como documentos de identidad, licencias de conducción, tarjetas de inmigración, pasaportes, etc.

## GLOSARIO DE CONCEPTOS TÉCNICOS

<b>Algoritmo:</b>	Conjunto de Instrucciones que especifican la secuencia de operaciones a realizar, en orden, para resolver un sistema específico o clase de problema.
<b>Aplicación:</b>	Cada uno de los programas que, una vez ejecutados, permiten trabajar con el ordenador. Son aplicaciones los procesadores de textos, hojas de cálculo, bases de datos, programas de dibujo, paquetes estadísticos, etc.
<b>Archivo:</b>	Datos estructurados que pueden recuperarse fácilmente y usarse en una aplicación determinada.
<b>Arquitectura computadoras:</b>	Conjunto de las características, disposiciones e interconexiones de los principales componentes de un sistema operativo.
<b>Asincrónico:</b>	Término referido a las comunicaciones. Uno de los componentes esenciales de un ordenador es el reloj. Cuando en el traspaso de información entre ordenadores no se utilizan mecanismos de sincronización mediante los relojes, sino que por cada carácter o conjunto de ellos se han de enviar señales para asegurar la correcta transmisión, se dice que esta es asíncrona.
<b>Autenticación:</b>	El proceso de verificar la identidad y legitimidad de una persona, mensaje, objeto o sistema. Servicio que se presenta en dos modalidades: por una parte la autenticación del mensaje en que la identidad de un mensaje se identifica correctamente con la certeza de que el origen del mensaje no es falso, y la autenticación de parte o identificación, la cual garantiza por un lado la identidad de una entidad en particular sea verdadera, y por el otro garantiza que ningún intruso puede hacerse pasar por otra entidad distinta.
<b>Base de datos:</b>	Conjunto de datos relacionados que se almacenan de forma que se pueda acceder a ellos de manera sencilla, con la posibilidad de relacionarlos, ordenarlos en base a diferentes criterios, etc.
<b>Bit:</b>	Es la unidad de información más pequeña. Puede tener sólo dos valores o estados: 0 o 1, encendido o apagado. La combinación de estos valores es la base de la informática.
<b>Bus:</b>	En genérico son caminos por los que se desplaza la información a través de los elementos encargados de manipularla.
<b>Byte:</b>	Ocho bits que representan un carácter. Unidad básica de información con la que operan los ordenadores.

<b>Campo:</b>	En base de datos, es el espacio reservado para introducir determinados datos asociados a una categoría de clasificación.
<b>Chip:</b>	Utilizado habitualmente como sinónimo de procesador, se trata de una oblea de silicio sobre la que se imprime un microcircuito.
<b>Ciclo de vida de un sistema:</b>	Serie de fases que van desde que inicia la necesidad de creación de un sistema informático, hasta que se decide que esta obsoleto, estas fases suelen ser: planificación, análisis, diseño, construcción e implementación. Cada una de ellas está subdividida en múltiples subfases o actividades.
<b>Circuito Integrado:</b>	Circuito electrónico microscópico desarrollado en 1965, que dió paso a la tercera generación de ordenadores. Agrupa varios millones de transistores y se fabrica con unas costosísimas técnicas. Debido a su fragilidad y pequeño tamaño, se encapsula en un bloque de plástico del que salen una serie de patillas (pins), que permiten que el mínimo espacio interior que contiene la electrónica, se comuniquen con el exterior y pueda ser insertado en una placa.
<b>Codificación:</b>	Aplicación de un código.
<b>Código:</b>	Es la sucesión de sentencias que dan lugar al programa fuente.
<b>Código de barras:</b>	Código impreso utilizado para reconocimiento mediante un lector óptico.
<b>Controlador:</b>	Driver en Inglés. Software que permite al ordenador "entenderse" con los componentes que tiene instalados.
<b>CPU:</b>	Siglas de la Unidad Central de Proceso. Es el conjunto que forma la unidad de control (verdadero "cerebro" del ordenador) y la unidad aritmético-lógica que realiza las operaciones matemáticas básicas y las operaciones lógicas.
<b>Criptografía:</b>	Ciencia que estudia la manera de cifrar y descifrar los mensajes para que resulte imposible conocer su contenido a los que no dispongan de unas claves determinadas.
<b>Encriptar:</b>	Hacer ilegible un escrito por medio de aplicar al texto un algoritmo.
<b>Fichero:</b>	Conjunto de información que se almacena para consultarse o utilizarse posteriormente. En un ordenador, normalmente cada fichero deberá tener un nombre con el que hacer referencia a él.
<b>Flexibilidad:</b>	Facilidad de acomodarse o acoplarse a distintas situaciones.

<b>Formulario:</b>	Objeto de una base de datos utilizado para la introducción, edición y gestión de la información de una tabla de la base de datos. Un formulario ofrece un modo de visualización sencillo de algunos o todos los campos de un registro de manera simultánea.
<b>Hacker:</b>	Usuario de ordenadores especializado en penetrar en las bases de datos de sistemas informáticos estatales con el fin de obtener información secreta. En la actualidad, el término se identifica con el de delincuente informático, e incluye a los cibernautas que realizan operaciones delictivas a través de las redes de ordenadores existentes.
<b>Hardware:</b>	Se denomina así al conjunto de componentes físicos dentro de la informática.
<b>Interfaz:</b>	Conexión de un ordenador con el exterior, o entre dos dispositivos.
<b>ISO:</b>	(Internacional Standard Organization). Es una organización que establece estándares de calidad. Fundada en 1946 con sede en Ginebra.
<b>Lector óptico:</b>	Dispositivo electrónico capaz de leer un código de barra e introducirlo a la computadora a través del puerto del teclado u otro dispositivo.
<b>Lenguaje de programación:</b>	Conjunto de normas «lingüísticas» que permiten escribir un programa y que éste sea entendido por el ordenador y pueda ser trasladado a ordenadores similares para su funcionamiento en otros sistemas.
<b>Llave:</b>	Concepto de datos de un registro que se usa para identificarlo.
<b>Manejador de Base de datos:</b>	Programa que permite crear, editar, ordenar tablas, capturar formas, realizar consultas (queries) y generar reportes
<b>Memoria EPROM:</b>	Erasable-Programable Read-Only Memory. Es una memoria de solo lectura. Viene programada por el fabricante en forma de chips e incluso puede ser reprogramada, pero para borrarla se necesita de un haz de luz ultravioleta, con una determinada intensidad y características.
<b>Memoria EEPROM:</b>	Electrically Erasable Programmable ROM. Memoria de solo lectura eléctricamente borrable y programable; memoria semiconductor que retiene su memoria sin poder, pero puede ser cambiada en cualquier momento. Tecnología no volátil que permite que los datos sean electrónicamente borrados y sobrescritos.

<b>Memoria RAM:</b>	Read Access Memory. Contiene los programas y los datos con los que el ordenador está trabajando en un momento determinado. Es una memoria de acceso directo y de carácter efímero, puesto que su contenido se borra cuando se apaga el ordenador.
<b>Memoria ROM:</b>	Read Only Memory. Contiene programas que son piezas fundamentales del sistema y que no pueden ser borrados ni por el usuario ni por la propia máquina. Es una memoria de las denominadas de acceso directo, es decir, cuyos elementos son accesibles del mismo modo en su totalidad.
<b>Microprocesador:</b>	Es un circuito integrado o un chip que dirige las funciones del ordenador.
<b>Modelo Entidad-relación:</b>	El modelo entidad-relación está formado por un conjunto de conceptos que permiten describir la realidad mediante un conjunto de representaciones gráficas y lingüísticas. Siendo la entidad cualquier tipo de objeto o concepto sobre el que se recoge información y la relación una correspondencia o asociación entre dos o más entidades. Cada relación tiene un nombre que describe su función.
<b>Multi-aplicación:</b>	Característica de una herramienta que se puede utilizar para varios fines relacionados o independientes.
<b>Nanosegundos:</b>	Es una Milmillonésima parte de un segundo.
<b>Nip:</b>	Número de Identificación Personal, una clave (usualmente de cuatro a seis dígitos) usado como password por un tarjeta habiente o tenedor.
<b>Password:</b>	Se denomina así al método de seguridad que se utiliza para identificar a un usuario.
<b>Plataforma:</b>	Es un término de carácter genérico que designa normalmente una arquitectura de hardware, aunque también se usa a veces para sistemas operativos o para el conjunto de ambos.
<b>Procesador:</b>	El "cerebro" del ordenador. Su velocidad de trabajo se mide en Megahertzios ( <u>MHz</u> ) y su capacidad de proceso por el número de bits que es capaz de manejar a la vez
<b>Programa:</b>	Un conjunto de órdenes para un ordenador. Los programas son escritos en un cierto lenguaje de programación.

<b>Protocolo:</b>	En comunicaciones es un conjunto de normas y regulaciones que gobiernan la transmisión y recepción de datos.
<b>Registro:</b>	Conjunto de campos relacionados que constituyen la base de la información.
<b>Sistema de de información:</b>	Conjunto de componentes físicos (hardware), lógicos (software), de comunicación (bien redes de cualquier tipo o Internet) y medios humanos (lo que ahora llaman orgware), unido que permite el tratamiento de la información.
<b>Sistema operativo:</b>	Es un conjunto de programas que, se podría decir, sirve de enlace entre el ordenador y el programador usuario. Son los responsables de gestionar los recursos del ordenador.
<b>Software:</b>	Todos los componentes informáticos de carácter no físico, sino lógico.
<b>SQL:</b>	Structured Query Language. Lenguaje o sentencias para el manejo y consulta de bases de datos.
<b>Tabla:</b>	Un conjunto de registros (fichas) que tienen una cierta homogeneidad.
<b>Tarjeta inteligente:</b>	Es una tarjeta con la capacidad de ofrecer los procesos básicos realizados por una computadora para construir diversas aplicaciones dentro de la misma, brindándole al usuario y a la organización términos de transportabilidad, seguridad, reutilización y acceso fácil de la información.
<b>Terminal:</b>	Punto de introducción y salida de datos de un ordenador central.

## BIBLIOGRAFÍA

- *Senn James (1988), "Análisis y Diseño de Sistemas de Información"*  
Mc Graw Hill, 2ª Edición  
México
- *Cohen Daniel y Asín Enrique (2000), "Sistemas de Información para los negocios"*  
Mc Graw Hill, 1ª Edición  
México
- *Laudon y Laudon (1996), "Administración de Sistemas de Información"*  
Pearson Educación, 3ª Edición  
México
- *Hernández Jiménez Ricardo "Administración de la Función Informática"*  
Trillas, 5ª Edición  
México
- *Porter Michael (1985), "Estrategia Competitiva"*  
CECSA, 3ª Edición  
México
- *Porter Michael (1999), "Ventaja Competitiva"*  
CECSA, 18ª Edición  
México
- *Samuelson, Nordhaus, Dieck, Salazar (2001), "Macroeconomía (con aplicaciones a México)"*  
Mc Graw Hill, 16ª Edición  
México
- *Ramírez Padilla David (2000), "Contabilidad Administrativa"*  
Mc Graw Hill, 5ª Edición  
México
- *Brito Ricardo, Sandoval Juan y Mayor Juan (1999), "Tarjetas Inteligentes"*  
Thomson Publishing Company, 1ª Edición  
España
- *Hendry Mike (1997), "Smart Cards Security and Applications"*  
Artech House Publishers Boston-London, 2ª Edición  
Estados Unidos
- *Guthery Scout y Jurgensen Timothy (1998) "SmartCard Developer's Kit"*  
Macmillan Technical Publishing  
Estados Unidos

- Yourdon Edward (1993), *“Análisis Estructurado Moderno”*  
Prentice Hall, 1a Edición  
México
- Borja Francisco (1991), *“El Nuevo Sistema Financiero Mexicano”*  
Fondo de Cultura Económica, 1ª Edición  
México
- Trigueros Ignacio (1992), *“El Sistema Financiero Mexicano”*  
Mg Graw Hill, 1ª Edición  
México
- Consejo Administrativo (2005), *“Manual de Control Interno de la Caja de Ahorro Santiaguito”*  
México

#### TESIS, MEMORIAS Y PROYECTOS CONSULTADOS

- Castro Calderón Alejandra y Mejia Argueta Germán (2000) *“Aplicación de las Tarjetas Inteligentes”* Tesis de Licenciatura  
Facultad de Contaduría y Administración, UNAM  
México
- Villareal Hernández Marco Antonio (1999) *“Tarjetas Inteligentes en su Función de Monedero Electrónico ante las Tarjetas de Crédito Bancarias y Comerciales”* Tesis de Licenciatura  
Facultad de Contaduría y Administración, UNAM  
México
- Pérez Colín Sergio (2000) *“El Futuro Hoy en las Palmas de tus manos con Java y las Tarjetas Inteligentes”* Tesis de Licenciatura  
Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán, UNAM  
México
- Medaglia Diego (2000) *“Tarjetas Inteligentes”* Tesis de Licenciatura  
Facultad de Ingeniería, Universidad ORT  
Uruguay
- García Alcalde Iván (2003) *“Introducción a las Tarjetas Inteligentes”*  
Lenguajes Proyectos y Sistemas de Información, UPM  
Argentina
- Alfaro Calderón Gerardo (2004) *“Evaluación financiera de un proyecto de inversión, utilizando Teoría Clásica vs. Teoría de la Incertidumbre”* Proyecto de Investigación  
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Michoacana de San Nicolás  
México

- *Rodríguez Leonardo, Perovich Daniel, Varela Martín (2002) "Historias Clínicas en Tarjetas Inteligentes" Proyecto de Investigación  
Facultad de Ingeniería, Universidad de la República  
Uruguay*
- *Gil Díaz Francisco (2004) "Memorias del Foro de la OCDE sobre México para promover el Desarrollo Económico"  
Secretaría de Hacienda y Crédito Público  
México*

#### DIRECCIONES ELECTRÓNICAS CONSULTADAS

- <http://www.smartcardsys.com/>
- <http://www.microsoft.com/smartcard/>
- <http://www.chipcard.ibm.com>
- <http://www.gemplus.com/productos.htm>
- <http://www.cardshow.com/guide/card.html>
- <http://www.smart.card.uk.com/>
- <http://www.sun.com/java/products/>
- <http://www.javasort.com/products/commerce/index.html>
- <http://www.smartcardforum.org>
- <http://www.tvirtual.com.mx/tarjetas.html>
- <http://www.vertorda.com/hardware/tarjetas.htm>
- [http://www.sema.es/news/pdf/Annual\\_SmartCard\\_Trends.pdf](http://www.sema.es/news/pdf/Annual_SmartCard_Trends.pdf)
- <http://www.geocities.com/ResearchTriangle/Lab/1578/smart.htm>
- <http://www.bull.com/productos/tarjetas.htm>
- <http://www.e-cards.com/e-cards1/hot-links.html>
- <http://www.cp8.bull.net/scworld/marketa.htm>
- <http://www.schlumberger.com/products/smart.html>
- <http://www.bmv.com.mx>
- <http://www.comacrep.org.mx/noticias/0407ae.pdf>
- [http://www.condusef.gob.mx/sistema\\_financiero/sistema\\_financiero.htm](http://www.condusef.gob.mx/sistema_financiero/sistema_financiero.htm)
- [http://www.condusef.gob.mx/informacion\\_sobre/ahorro\\_popular/ley\\_ahorro\\_pop.htm](http://www.condusef.gob.mx/informacion_sobre/ahorro_popular/ley_ahorro_pop.htm)
- [http://www2.eluniversal.com.mx/pls/impreso/ol\\_tu\\_dinero.html](http://www2.eluniversal.com.mx/pls/impreso/ol_tu_dinero.html)
- <http://www.inegi.gob.mx>
- <http://www.um.es/si/ssl/docs/umgesv01.pdf>