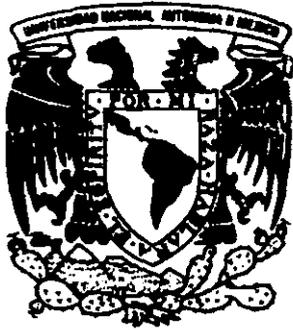


01184 2g



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

FACULTAD DE INGENIERÍA

DETERMINACIÓN DE LA ESTRUCTURA
FINANCIERA ÓPTIMA: UN MODELO
DINÁMICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

DOCTOR EN INGENIERÍA

(INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES)

P R E S E N T A

M. EN I. LUISEL JONATAN TORRES CORTES

DIRECTOR DE TESIS:
DR. SERGIO FUENTES MAYA

1999

272905



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

PAG INACION

DISCONTINUA.

Foreword

One of the most powerful computational algorithm is the so called "Dynamic Programming ". In the field of Operational Research, this algorithm has proved its high confidence in a large number of cases. In the particular case of Planning and Management problems that have a special structure that can be exploited in the attempting to solve them. This structure arises because decisions are often carried out in a sequential manner in time or space, or they can be conceptually viewed in this way. From this point of view and taking account the great developing of Personal Computers and Software, it is obvious to look for applications in the field of Corporate Finance and, paying attention, especially to Financial Decisions.

Under this background, the present work have the meaning objective to show the use of "Hard Sciences" aplicated to the field of Management Corporate.

This work begins with a sectorial analysis of a sample of twenty two of the biggest enterprises in Mexico. This analysis were trying to obtain arguments that show feasibilities to optimize financial structures under the frame of Clasical Financial Theory.

Results show a sadness reality. Mexican corporates are not optimizing their market value. For this reason, Financial Decisions are taken practice following owner's rules and criterions.

This problem has, an is having seriously repercutions on mexican economy, for this is the principal reason that a lot of companies are in the condition of financial distress and bankruptcy in 1994 and 1995.

This doctorate investigation is divided in four categories:

- 1) A sectorial analysis in what is searching arguments that support hypothesis of one optimal financial structure. This analysis is complemented by the principal financial ratios about analyzed sectors.
- 2) The principal theories that support financial decisions are presented in this stage, specially the Modigliany and Miller's Theory. In the extreme cases presented by M & M is included the Clasical Financial Theory, which is the base of this investigation.
- 3) The present analysis is complemented with the following arguments:
 - a.- Strategic Planning
 - b.- Financial Planning
 - c.- Scenarios Elaboration

These theories complement the process of taking decisions.

- 4) The last stage represents the Dynamic Algorithm Programming such as the results obtained by an elaborated example of the CEMEX enterprise.

The present work have the meaning to show that financial decisions can be taken and can be supported for the adoption of a wide variety of techniques such as Strategic Planning and all of the algorithms that belong to Operational Research.

PROLOGO

El algoritmo de Programación Dinámica es una poderosa herramienta dentro del campo de la Investigación de Operaciones que ha demostrado su efectividad en la solución de problemas en los que se involucran decisiones de tipo secuencial, caracterizados por la estrecha relación que se establece entre las variables de decisión de una etapa con la siguiente. Esta característica es propia de muchos problemas de planeación, de diseño y de tipo operacional, por lo que el campo de aplicación de la Programación Dinámica es enorme y, aunque, muchos teóricos de la Investigación de Operaciones afirman que ésta es sólo una filosofía en la solución de problemas, lo cierto es que en los últimos años se ha generado un bagaje importante de información relacionada con el uso de la Programación Dinámica, incluyendo códigos para PC's.

Es en este contexto que se inició el presente trabajo de investigación doctoral, cuyo principal propósito es demostrar el uso de ciencias "duras" aplicadas a la administración y el proceso de toma de decisiones, en especial, en el campo financiero. Esta inquietud nace después de analizar una muestra de veintidós empresas (las más grandes aunque no las más representativas de la realidad económica mexicana) que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores. Básicamente se buscaban argumentos que demostraran la viabilidad de optimizar la estructura financiera de los corporativos a partir de las hipótesis planteadas por la Teoría Tradicional de Financiamiento. Los resultados del análisis demostraron una triste realidad: Las empresas mexicanas no buscan maximizar su valor corporativo, por lo que las decisiones financieras que se llevan a cabo cotidianamente se rigen por el criterio de los dueños, que a la vez actúan como administradores. Aunado a lo anterior, las decisiones financieras, en muchas ocasiones, se toman de manera empírica.

El problema mencionado tiene y ha tenido graves repercusiones en la economía mexicana, ya que es la principal causa por las que muchas empresas durante el año 1995 estuvieron a punto de quebrar o, de hecho, cesaron sus operaciones. Es por esta razón que el gobierno de México ha tenido que erogar una considerable suma de dinero (más del 50% de la deuda externa mexicana) en rescates financieros orientados al sistema financiero y la iniciativa privada.

El presente trabajo demuestra que el proceso de toma de decisiones financieras puede beneficiarse sobremanera por la adopción y conjugación de metodologías tan disímolas como la Planeación Estratégica y las técnicas duras de la Investigación de Operaciones. Esta fructífera relación, difícilmente es advertida y mucho menos empleada por las empresas mexicanas, las cuales están desperdiciando el potencial que la tecnología y el avance científico ofrece. A diferencia de los países desarrollados, en los que el uso de Sistemas Expertos se está convirtiendo en algo normal, en países como el nuestro existe una renuencia

fatal a la modernidad, sin embargo, las demandas de la globalización económica en la que está envuelto el país de manera irremediable, constituyen el agente de transformación que obligará a los empresarios mexicanos a la adopción de técnicas que optimicen el manejo de los recursos económicos que día con día son más escasos.

Para concluir este prologo, deseo manifestar mi sincero aprecio y agradecimiento al Dr. Sergio Fuentes Maya, quien mucho me ha apoyado y que en buena parte es responsable de este trabajo, por no decir, de mi entera formación en el Posgrado, aunque, a decir verdad, sólo soy uno entre los cientos de alumnos que regularmente nos hemos beneficiado por la extrema vocación académica de nuestro querido Dr. Sergio Fuentes Maya. Al Dr. Edgar Ortiz, por su paciente revisión y consejos para el buen término de este trabajo. También agradezco al CONACYT el apoyo económico recibido, fuente invaluable para la formación de recursos humanos tan necesarios en nuestro país.

Luisel Jonatan Torres Cortes

Dedicated with my all my very humbleness to

*Father of all heavenly lights, with him
there is no such things as alteration, no
shadow of a change. That is because
I shall tell my heart, and so recover
hope.*

Contenido

Introducción pp. 1

Capítulo 3 pp. 4

La Estructura Financiera y sus repercusiones en el Valor de los Corporativos Mexicanos

- 1.1 *El Balance General como un Modelo Corporativo*
- 1.2 *Estructura Financiera*
- 1.3 *Decisiones de Financiamiento realizadas en el pasado (caso mexicano)*
- 1.4 *La Paradoja de la Teoria de la Agencia en México*
- 1.5 *Estructura Financiera y su relación con el valor corporativo*
- 1.6 *Factores que determinan las Decisiones de Estructura Financiera*

Capítulo 33 pp. 21

Repaso de los Principales Modelos utilizados en la Determinación de Estructura Financiera Optima

- 2.1 *Las Proposiciones de Modigliani y Miller*
- 2.2 *Teoria Tradicional de Financiamiento*
- 2.3 *El Modelo Estado-Preferencia y su Uso en las Decisiones de Estructura Financiera Optima*

Capítulo 333 pp. 38

Recomendaciones Adicionales al Modelo Dinámico de Estructura Financiera Corporativa

- 3.1 *Planeación Estratégica y su Uso en las Finanzas*
- 3.2 *¿ Qué es un Plan Financiero ?*
- 3.3 *Elementos Vitales de un Buen Plan Financiero*
- 3.4 *Aspectos a considerar en las Políticas Financieras de Corto Plazo*
- 3.5 *Activos y Pasivos Circulantes en el Caso Mexicano*

Capítulo 33 pp. 54

Los Esquemas de Financiamiento Corporativos y su Análisis a través del Uso de Programación Dinámica

- 4.1 *Consideraciones Adicionales a los Modelos de Modigliani y Miller y la Teoria Clásica de Financiamiento en el contexto económico mexicano*
- 4.2 *Hipótesis Básicas*
- 4.3 *Formulación del Modelo*
- 4.4 *El Algoritmo de Programación Dinámica*
- 4.5 *Preparación y Resultados del Modelo de Programación Dinámica*

| | | |
|---------------------|--|----------------|
| Capítulo B | | pp. 75 |
| | Conclusiones | |
| 5.1 | <i>Sobre las Decisiones de Financiamiento Mexicanas</i> | |
| 5.2 | <i>Sobre el Estado del Arte de las Decisiones Financieras</i> | |
| 5.3 | <i>Sobre el Modelo Propuesto</i> | |
| Apéndice A | | pp. 80 |
| | Conformación de Sectores Industriales Analizados | |
| Apéndice B | | pp. 93 |
| | El Modelo Estado-Preferencia y su Uso en la Determinación de Estructura Financiera Optima | |
| Apéndice C | | pp. 97 |
| | Metodología de Cálculo de Flujo Libre de Efectivo | |
| Apéndice D | | pp. 102 |
| | Análisis de Series de Tiempo | |
| Apéndice E | | pp. 108 |
| | Un Caso Práctico | |
| Bibliografía | | pp. 125 |

El avance de la Teoría Financiera en los últimos treinta años ha sido sorprendente y bastante dinámico. En la primera mitad de este siglo, el enfoque era básicamente descriptivo, exponiendo lo que sucedía en aspectos como el nacimiento, crecimiento y muerte de una empresa. Ejemplos de textos de esta época son el de Dewing¹, así como el de Graham y Dodd², sobre análisis de activos financieros. Por tanto, esta etapa de descripción, buscó mostrar cómo se daban los fenómenos, y no se ocupó en cuál es la mejor forma de manejarlos o qué efecto produciría una determinada decisión.

A mediados de los años cincuenta, este enfoque comienza a ser desplazado y surgen teorías normativas que intentan explicar cuál debería ser el comportamiento óptimo de los fenómenos financieros. Esta etapa significó un avance evidente con respecto al panorama anterior y sentó las bases para un cambio fundamental en materia metodológica. Las finanzas comienzan a utilizar los métodos analíticos de la economía y su preocupación se orienta a la elaboración de teorías positivas que buscan responder a preguntas tales como: ¿Cuáles son los efectos de determinadas políticas de inversión, de financiamiento o de dividendos sobre el valor de la empresa?

Actualmente se reconoce ampliamente que el objetivo fundamental de las Finanzas es la maximización de la riqueza (valor) de los corporativos. Por lo que las grandes decisiones de inversión y de financiamiento que se dan en las empresas de manera cotidiana deben estar regidas por este postulado. Sin embargo, en la práctica explicar el "cómo hacerlo" plantea serias dificultades. Por ejemplo, es bien sabido el temor que profesan muchos empresarios en cuanto a contratar deuda en las distintas instancias del mercado financiero, se razona diciendo: ¿de qué manera puede la adquisición de una deuda contribuir a maximizar la riqueza de sus dueños y del mismo corporativo?

La respuesta a la pregunta anterior no parece ser obvia, ya que las deudas contratadas por una empresa contribuyen a la maximización de la riqueza de sus poseedores legales, en la medida que el resultado de emplearla incrementa el rendimiento por capital invertido. En efecto, al contratar deuda, la empresa busca financiar sus activos, los cuales reportan un rendimiento sobre la inversión original de sus accionistas. La contratación de deuda tendrá un efecto benéfico, siempre y cuando el rendimiento que generan los activos de la empresa sea mayor al que se tenía antes de contraer la deuda. Por lo tanto, no existe razón para que una empresa evite la contratación de deuda, sin embargo surge una nueva pregunta: ¿en qué proporción (estructura financiera), con

¹ Dewing, Arthur. "The Financial Policy of Corporations", Ronald Press, New York. 1953.

² Graham, Benjamin and Dodd, David. "Security, Analysis", McGraw-Hill. New York. 1951.

respecto al capital propio, se debe adquirir nueva deuda ?; o dicho en otras palabras: ¿ Qué cantidad de deuda se contratará ?

El tema que aborda esta tesis doctoral tiene como principal objetivo responder a la pregunta anterior, partiendo de la hipótesis que existe una combinación de deuda y fondos propios en el que se maximiza el valor de la empresa.

En el capítulo I de este documento se enfatiza la necesidad de ahondar en la investigación realizada sobre estructura financiera corporativa, sobre todo en cuanto a su impacto en el valor de los corporativos. Los esquemas de reestructuración de pasivos promovidos en la Bolsa Mexicana de Valores en los últimos años, han proporcionado un gran dinamismo a la estructura financiera de las empresas, gracias a lo cual se está en una envidiable situación que permite a los investigadores interesados en el tema, profundizar o iniciar un análisis sobre las repercusiones de las decisiones de financiamiento en el valor de mercado del corporativo. Aprovechando la situación descrita, se inició esta investigación doctoral a partir del análisis sectorial realizado sobre veintidós de las más grandes empresas que cotizan en Bolsa, concluyendo que los resultados obtenidos permiten establecer las bases de una estructura financiera óptima.

Puesto que no existe una teoría unificada sobre las Decisiones de Financiamiento, es necesario repasar los distintos enfoques desarrollados hasta la fecha, por esta razón, el capítulo II presenta un resumen del Estado del Arte Financiero, comenzando con las famosas proposiciones de Modigliani y Miller hasta culminar con el algoritmo de programación dinámica desarrollado por Krauss y Litzenberger, en el que se combina el modelo Estado-Preferencia con el objetivo de maximizar el valor corporativo a partir del nivel de deuda contratado. El algoritmo mencionado, da lugar al modelo propuesto presentado en el capítulo IV, el cual parte de la definición que Modigliani y Miller dan sobre el concepto de Flujo Libre de Efectivo, es decir, la cantidad de dinero que la empresa dispone para repartirse entre los inversionistas de la empresa (acreedores, accionistas y gobierno) y su relación con el hecho de que la estructura de costos financieros de las empresas analizadas conforman una curva cóncava al combinarse con el beneficio fiscal obtenido del apalancamiento.

Es necesario aclarar que cualquier algoritmo matemático debe estar regido y monitoreado por un proceso de planeación que establezca las directrices y objetivos de la empresa en cuanto a niveles deseados y permitidos de apalancamiento financiero, políticas de inversión, políticas de dividendos, etc. Esto sobre la base de pronósticos sobre el nivel de ventas y sus implicaciones en los Estados Financieros corporativos, los que, a su vez son una consecuencia directa de la visión y misión deseada por los administradores. De acuerdo a lo mencionado, el capítulo III enfatiza la implementación de un proceso de planeación estratégica combinada con planeación financiera, de tal manera que

las empresas prevengan aquellas situaciones no deseadas y establezcan los pasos a seguir en caso de sucederse.

Puesto que la implementación del modelo propuesto requiere de un conjunto de conocimientos disímolos entre sí, los apéndices que complementan esta investigación presentan un panorama sobre el tratamiento financiero necesario para calcular el flujo libre de efectivo, las principales técnicas existentes sobre el análisis de series de tiempo y los resultados obtenidos del análisis sectorial combinado con las principales técnicas utilizadas en el análisis financiero.

Hoy en día, somos testigos de una fructífera relación entre teorías normativas y positivas, la que no siempre es advertida y, por tanto, no utilizada adecuadamente. Por lo que el principal objetivo de este trabajo es la exposición y aplicación de las mismas, en un marco caracterizado por la sencillez, con el propósito de que sean utilizadas en el proceso de toma de decisiones en las empresas mexicanas.

LA ESTRUCTURA FINANCIERA Y SUS REPERCUSIONES EN EL VALOR DE LOS CORPORATIVOS MEXICANOS

Al contratar deuda (pasivos de corto o largo plazo), las empresas buscan financiar sus activos, los cuales reportan un rendimiento sobre la inversión original de sus accionistas. La contratación de deuda tendrá, sin lugar a dudas un efecto en la manera en que los accionistas y acreedores visualizan a la empresa y será benéfico, siempre y cuando el rendimiento que generan los activos de la misma sea mayor al que se tenía antes de contraer la deuda, de lo contrario la empresa comienza a tener problemas de liquidez, insolvencia y, en casos extremos, de bancarrota. Un ejemplo de lo mencionado anteriormente lo muestra el caso concreto de México. El período recesivo que se inició en diciembre de 1994, ha ocasionado reducciones sustanciales en las ventas de bienes y servicios; los mercados financieros se encuentran deprimidos por la escasez de oferta de capitales. Las maneras en que las empresas han resentido estos efectos son variadas: los márgenes de utilidad se han reducido de manera dramática mientras que los gastos operativos permanecen, afectando de manera significativa la rentabilidad y la liquidez corporativa. Este problema se ha agravado por el hecho de que la mayor parte de las empresas mexicanas se encuentra en un nivel alto de apalancamiento y/o porque su estructura financiera está conformada en su mayoría por pasivos de corto plazo.

1.1 EL BALANCE GENERAL COMO UN MODELO CORPORATIVO

La balance general es un medio contable que se ha utilizado para mostrar el efecto acumulado de las operaciones realizadas por la empresa a una fecha determinada, por medio de indicar el monto de los activos con los que cuenta la empresa y su calidad, así como los derechos que existen sobre esos activos y que aparecen bajo el rubro de pasivos y capital contable.

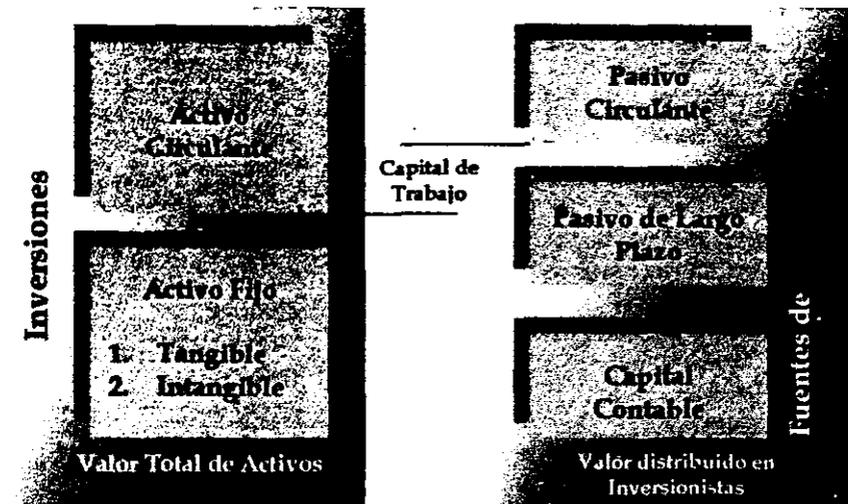


FIGURA 1. ESTRUCTURA DEL BALANCE GENERAL

Los activos de una empresa se muestran en el lado izquierdo del balance general y se dividen en dos grandes categorías: Activo Fijo en el que se agrupan las inversiones de largo plazo como la maquinaria, los edificios y el equipo, en este caso se habla de activos tangibles, mientras que las patentes y marcas registradas se consideran activos intangibles. La otra categoría de activos son los circulantes, que agrupa las inversiones temporales de la empresa como son los inventarios, las cuentas por cobrar, etc.

Antes de que una empresa pueda invertir en activos, necesita conseguir los fondos para comprar dicho activo, es decir, necesita financiarse. Las formas en que una empresa está financiada se muestran en el lado derecho del balance general y se dividen en dos grandes categorías: Deuda y Capital Contable (recursos externos y propios). Al igual que los activos, la deuda puede ser de largo o de corto plazo, dependiendo del período pactado para saldar dicha deuda. El capital contable representa la diferencia de valores entre los activos y la deuda del corporativo. Desde este punto de vista es un derecho residual sobre los activos de la empresa.

De acuerdo a lo anterior, el balance general resulta ser un modelo bastante sencillo que muestra de manera panorámica las actividades corporativas en cuanto a: 1) el monto y tipo de las inversiones (lado izquierdo), 2) la manera en que están financiadas dichas inversiones (lado derecho) y, 3) la manera en que se administran los flujos de efectivo que entran y salen periódicamente en el corto plazo (capital de trabajo).

1.2 ESTRUCTURA FINANCIERA

Prestando una mayor atención al lado derecho del balance general, se observa que las fuentes de financiamiento que ahí se representan agrupan a todos los inversionistas de la empresa, divididos en dos grandes categorías: Acreedores y Accionistas.

Las personas o instituciones que compran instrumentos de deuda de una empresa se constituyen en acreedores con derechos legales sobre una parte de los activos corporativos y los flujos de efectivo generados, representando una fuente de financiamiento externa a la empresa. En el caso de los accionistas, son personas o instituciones que han comprado acciones de capital, lo cual les otorga derechos sobre otra parte de los activos de la empresa así como de sus flujos de efectivo generados. En este caso representan una fuente de financiamiento interna a la empresa.

Puesto que cada inversionista posee derechos legales sobre los activos de la empresa, entonces el lado derecho del balance general muestra la manera en que el valor total de la empresa es repartido entre sus inversionistas.



FIGURA 2. EJEMPLOS DE ESTRUCTURA FINANCIERA

Inicialmente, el valor de una empresa dependerá del buen desempeño de los administradores corporativos en cuanto a sus decisiones de inversión. Este desempeño administrativo generará riqueza para el corporativo y permitirá que nuevos inversionistas se interesen por adquirir una porción del valor total de la

empresa. Si originalmente la empresa contrató más deuda y emitió pocas acciones de capital, quizás deseará cambiar esta mezcla de fuentes de financiamiento, por medio de reducir la cantidad de deuda y emitir una mayor cantidad de acciones. En este momento la empresa tendrá que realizar sus decisiones de financiamiento por medio de elegir la proporción en que participarán las distintas fuentes de financiamiento sobre el valor total de la empresa. Antes de proseguir, es necesario realizar una pausa para evitar ambigüedades en el uso de conceptos clave y definir los siguientes términos: *Estructura Financiera* se refiere a la manera en que los activos de una empresa son financiados y considera en su totalidad el lado derecho de la hoja de balance. Mientras que *Estructura de Capital* se refiere al financiamiento de carácter permanente de la empresa, representado por deuda de largo plazo y capital social (preferente y común), excluyendo todos los pasivos de corto plazo. De lo anterior, se deduce que la estructura de capital (también llamada capitalización) constituye sólo una parte de la estructura financiera de una empresa. Bajo este contexto, el valor de la empresa está dado por:

$$V = D + C$$

Donde *D* representa el valor de la deuda y *C* el valor del capital. Obviamente existen infinidad de combinaciones en que se puede dividir el valor total del corporativo y que los administradores pueden elegir, sin embargo, partiendo de las siguientes hipótesis

- ∧ *Las decisiones de financiamiento afectan el valor de la empresa.*
- ∧ *Existe una mezcla óptima de deuda y capital que maximiza el valor de la empresa.*

El problema que presentan las decisiones de financiamiento consistirá entonces en:

- ✓ *Determinar la mezcla óptima de deuda y capital que maximice el valor total de la empresa.*

1.3 DECISIONES DE FINANCIAMIENTO REALIZADAS EN EL PASADO (CASO MEXICANO)

Como se ha comentado, las decisiones financieras implican la selección de una mezcla de fuentes de financiamiento compuesta por: a) deudas de corto plazo; b) deudas de largo plazo, y c) fondos propios, la evidencia¹ demuestra que en el caso de México, las empresas poseían hasta 1995 una fuerte presencia de deuda de corto plazo y capital. Diversos factores influyen al respecto, sin embargo, la situación es completamente opuesta en países desarrollados, donde es un factor

¹ Torres, C. L. Jonatan, " *Un Análisis Cuantitativo de la Teoría Tradicional de Financiamiento* ", Tesis de Maestría en Ingeniería (Planeación). DEPFI, UNAM. México 1995.

primordial para las empresas la capitalización del valor corporativo. En estos países, predominan las deudas de largo plazo en la estructura financiera corporativa.

La presencia de importantes proporciones de deuda de corto plazo en la estructura financiera corporativa (Figura 3), ha sido crucial para las empresas mexicanas. Sobresalen en cuanto a proporción de pasivos circulantes, los sectores Construcción (63% en promedio con respecto al capital contable), Hierro y Acero (35%), Alimentos (34%). Puesto que las fuentes de corto plazo tienen un comportamiento muy sensible a fenómenos inflacionarios ocasionados por inestabilidad económica, política, social, etc., y es una de las principales razones por las que la rentabilidad y la liquidez corporativa se han reducido de manera sustancial. El dramático incremento en las tasas de interés pactadas por deuda contratada en el corto plazo, colocó a las empresas mexicanas en un riesgo latente de quiebra, a tal grado, que el gobierno mexicano intervino a través de programas de apoyo como FICORCA, FOBAPROA y la banca de desarrollo, con las tristes consecuencias de todos conocidas.

1.4 LA PARADOJA DE LA TEORÍA DE LA AGENCIA EN MÉXICO

Estudios recientes sobre las preferencias de financiamiento en México² muestran una marcada tendencia al uso de deuda como principal fuente de financiamiento. El ingreso de México a los mercados de capital mundiales ha generado un caudal de fuentes de financiamiento pobremente explotado por las empresas mexicanas, las cuales recurren a los tradicionales préstamos con la Banca Comercial y de Desarrollo, comenzando a emitir instrumentos de deuda y bonos en el Mercado Bursátil, pero manteniendo una renuencia a la emisión de acciones. La explicación a este fenómeno radica en el hecho de que los dueños de muchas empresas mexicanas también son los administradores de las mismas, por tal razón, se manifiesta un temor a la dilución de la propiedad y la consecuente pérdida del control de sus empresas (gobernancia)³.

En efecto, las empresas mexicanas permanecen en manos de pequeños grupos de accionistas que mantienen entre sí vínculos familiares y de amistad. Ejemplos de lo anterior son: Grupo Monterrey , Televisa, Telmex, Cemex, etc., las cuales están asociadas a apellidos reconocidos.

² Laguna, Gerardo A. " *Deuda, Racionalidad y Valor Corporativo* ", Tesis de Maestría (Investigación de Operaciones), DEPFIL UNAM. 1998.

³ Este término es un anglicismo que denota las formas de propiedad y control de las empresas.

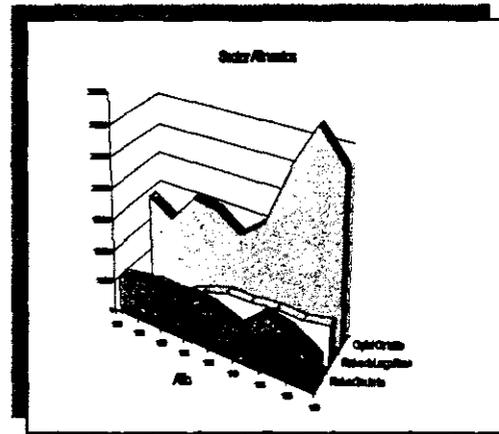
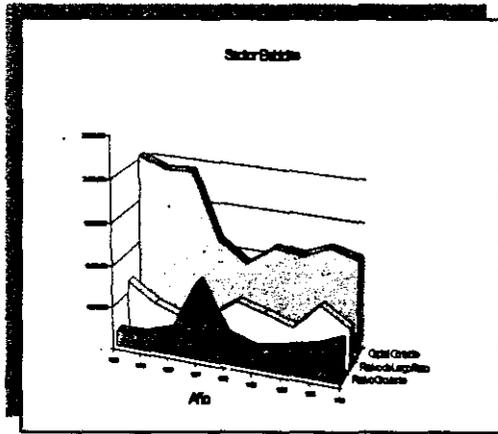
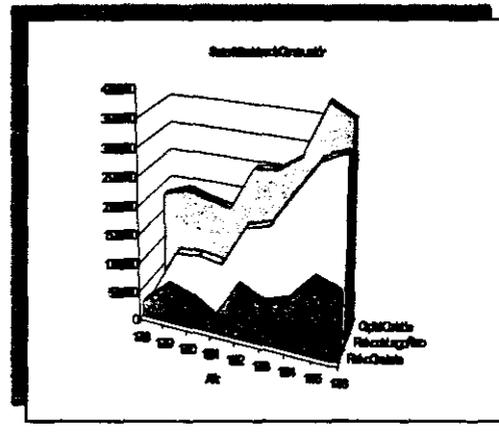
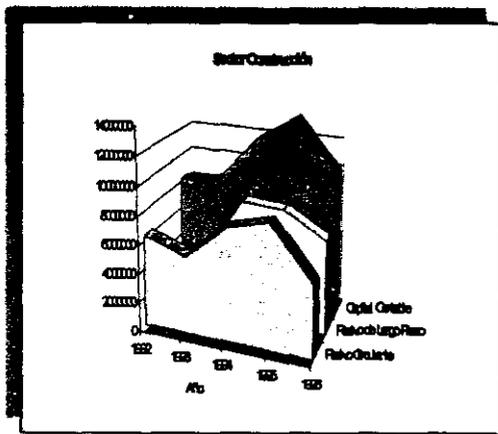
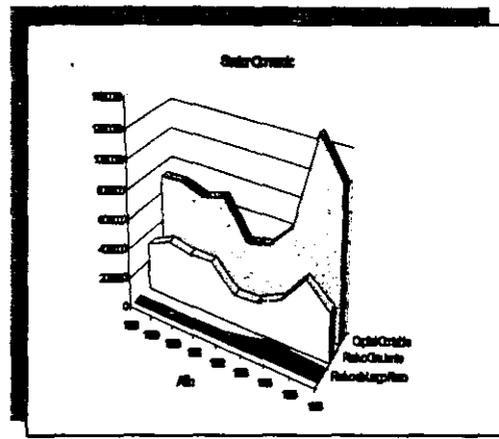
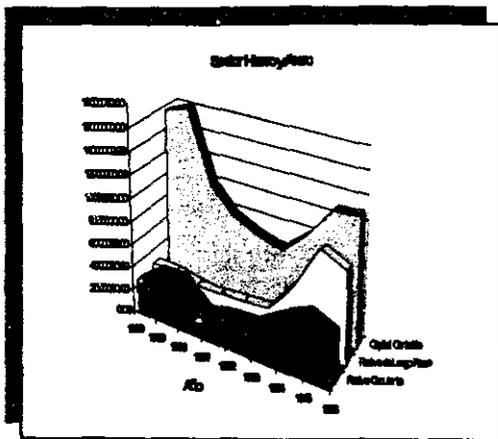


FIGURA 3. ESTRUCTURA FINANCIERA EN ALGUNOS DE LOS PRINCIPALES SECTORES INDUSTRIALES MEXICANOS QUE COTIZAN EN BOLSA

Fuente: " Mexico, Company Handbook ", Bolsa Mexicana de Valores, Edición 97/98. [valores en miles de pesos reexpresados a pesos constantes de diciembre de 1998].

Sin embargo, esta forma de "governancia" coloca a las empresas en situaciones poco ventajosas competitivamente, puesto que todas las decisiones (incluidas las de financiamiento) se toman siempre en beneficio de los propios dueños y, muchas veces, de una manera empírica⁴. El crecimiento de las empresas se limita, pues, al financiamiento con los propios recursos de la empresa (utilidades retenidas) y la contratación de deuda.

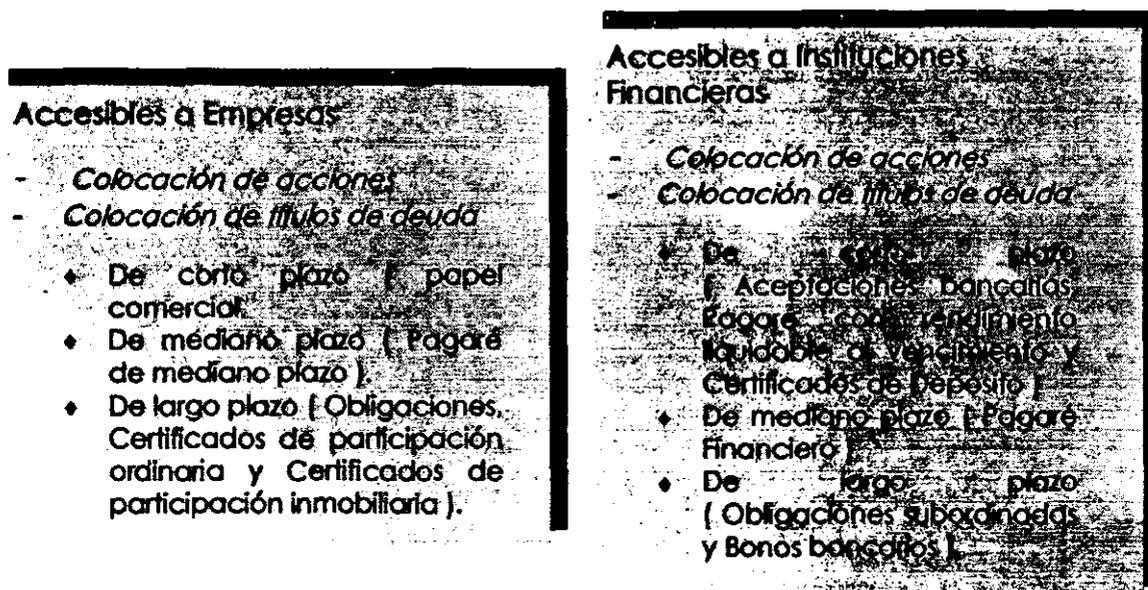


FIGURA 4. ESQUEMAS DE FINANCIAMIENTO EXISTENTES EN EL MERCADO FINANCIERO MEXICANO

De lo anterior expuesto se concluye que, en México, el factor de mayor influencia en las decisiones de financiamiento, que rige la determinación de la estructura financiera de las empresas, es el principio de propiedad y control corporativo⁵.

1.5 ESTRUCTURA FINANCIERA Y SU RELACIÓN CON EL VALOR CORPORATIVO

Como se ha mencionado, la presencia de fuertes cantidades de pasivos de corto plazo en la estructura financiera de las empresas mexicanas, ocasionó graves problemas de insolvencia financiera a partir de la crisis que estallo en diciembre de 1994. Con el propósito de subsanar la problemática descrita, el gobierno mexicano comenzó a promover, a partir de 1995 en la Bolsa Mexicana de Valores, esquemas de reestructuración de pasivos (swaps), los cuales tienen como

⁴ De Agüero, Aguirre Mario, "Estrategia de la Empresa ante la Crisis Financiera", Ejecutivos en Finanzas, febrero 1995, pp. 14.

⁵ Fisher, Klaus P; Ortiz, Edgar; Palasvirta, A.P. "From banca to bolsa: corporate governance and equity financing in Latin America". Ed. Routledge. London and New York. 1995.

principal objetivo es eficiente el manejo de costos y gastos operativos y financieros por medio de postergar las obligaciones contratadas en el corto plazo hacia el mediano y largo plazo.

En un intercambio de ofertas, un tipo de valores es intercambiado por otro, en una transacción que no involucra efectivo. La característica más importante es el hecho que este negocio no afecta la estructura de activos de la empresa y los investigadores pueden analizar los cambios en la estructura de capital de manera aislada.

Se conoce como "reestructuración de pasivos", al conjunto de eventos por medio de los cuales una emisora de títulos de deuda en el Mercado de Valores, decide de *motu proprio* o por acuerdo con los tenedores de sus títulos, sustituir su deuda por otra de características diferentes, sea por plazo, rendimiento, garantías, forma de pago, etc.

En el Mercado Financiero mexicano se identifican de manera relevante los siguientes esquemas:

Amortización Anticipada o Recompra de Títulos

- La emisora decide cancelar su emisión, a través de cualquiera de las siguientes formas, dependiendo de las características de sus títulos de deuda:
- Amortiza, en los términos del acta de emisión de sus valores, la totalidad de los títulos en circulación, cumpliendo los requisitos contenidos en la citada acta;
- Recompra, por operaciones en el mercado secundario la totalidad de los títulos en circulación;
- Recompra sus títulos a través de una oferta pública de compra.

Sustitución Simultánea de Deuda

Sea que la empresa se encuentre al corriente o no con el pago de sus obligaciones, acuerda con los tenedores de sus títulos de deuda, a través de Asamblea General de Tenedores, la sustitución de su emisión por una nueva de características diferentes. Este esquema presupone que los tenedores están de acuerdo en adquirir el 100% de la nueva emisión, caso en el cual operaría la "Sustitución Simultánea de Deuda".

Cambio de Características

Sea que la empresa se encuentre al corriente o no con el pago de sus obligaciones, acuerda con los tenedores de sus títulos de deuda, a través de Asamblea General de Tenedores, la modificación de las características del título de su emisión. Este esquema presupone que los tenedores acuerdan por unanimidad las modificaciones, operando la sustitución del título, previa la formalización de los documentos a que haya lugar (protocolización de modificaciones al acta de emisión). La renegociación podrá incluir, en su caso, la capitalización de intereses devengados no pagados.

FIGURA 5. ESQUEMAS DE REESTRUCTURACIÓN DISPONIBLES EN EL MERCADO FINANCIERO

Fuente: Bolsa Mexicana de Valores. "La Utilización de SWAPS para reestructurar pasivos". Ejecutivos de Finanzas. Año XXIV. No. 4. 1995.

La reestructuración de pasivos se fundamenta en la lógica de que cualquier instrumento que haya sido colocado en el mercado por una empresa emisora, es susceptible de sustituirse por cualquier otro. Ejemplos de esto son: cambios de deuda de mediano y corto plazo por deuda de largo plazo, o deuda en moneda nacional por deuda indizada a la tasa de inflación. También es posible intercambiar acciones de capital por deuda, o deuda por acciones. En el caso de otros mercados, es posible modificar la tenencia entre acciones preferentes y comunes, posibilidad que no está abierta al mercado mexicano a pesar de la importancia que tiene en la reestructuración de pasivos.

Debido a la crisis económica que estalló a partir de diciembre de 1994, las autoridades mexicanas⁶ han propiciado el uso de SWAPS con el propósito de aminorar los efectos recesivos de la crisis y proveer a las empresas mexicanas de herramientas que permitan corregir deficiencias en sus decisiones de estructura financiera.

De acuerdo a la experiencia adquirida en los mercados internacionales, concretamente el caso estadounidense, la reestructuración de pasivos incide de manera directa en el precio de las acciones de manera positiva o negativa, dependiendo del tipo de reestructuración⁷. Por ejemplo, la colocación de acciones comunes reduce en un 4% el valor de las acciones, mientras que la emisión de deuda (un proceso más neutral) reduce en menos de 2.5% el precio de las acciones. En el caso de México, las empresas que han utilizado algún esquema de reestructuración de pasivos muestran un impacto definitivo sobre los precios de sus acciones. A continuación se resumen los resultados obtenidos de un estudio realizado por el autor, sobre veintidós de las más grandes empresas que cotizan en Bolsa, divididas en seis sectores durante el período 1988 a 1996 (Apéndice A).

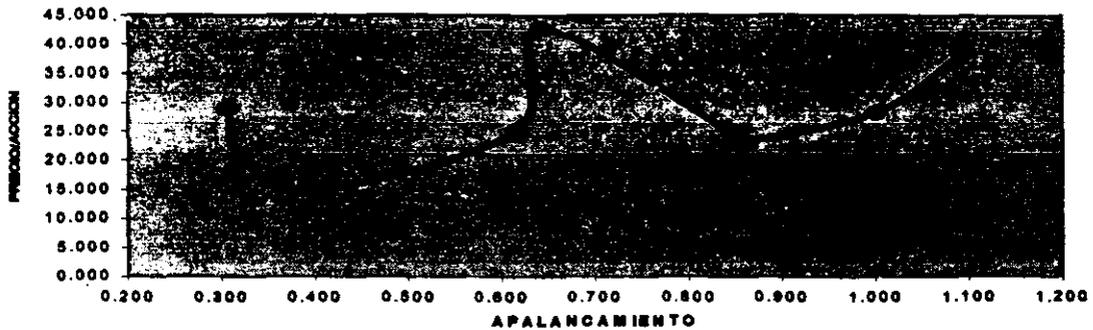
Sector Bebidas

La estructura financiera de este sector se caracteriza por mantener en promedio un 50% de pasivo circulante y un 50% de pasivos de largo plazo. En general, se observa que las empresas que componen el sector buscan niveles de apalancamiento relativamente bajos, la gráfica muestra un punto óptimo para una estructura financiera del 65% aproximadamente.

⁶ González A., Bernardo, " *Reestructuración de Pasivos: El Uso de Instrumentos Sintéticos* ", Ejecutivos de Finanzas, No. 4, 1995, pp. 46 - 53.

⁷ González, Bernardo. " *Reestructuración de Pasivos: El Uso de Instrumentos Sintéticos* ". Ejecutivos de Finanzas. Vol. XXIV. No. 4 pp. 49 - 50. 1995.

SECTOR BEBIDAS



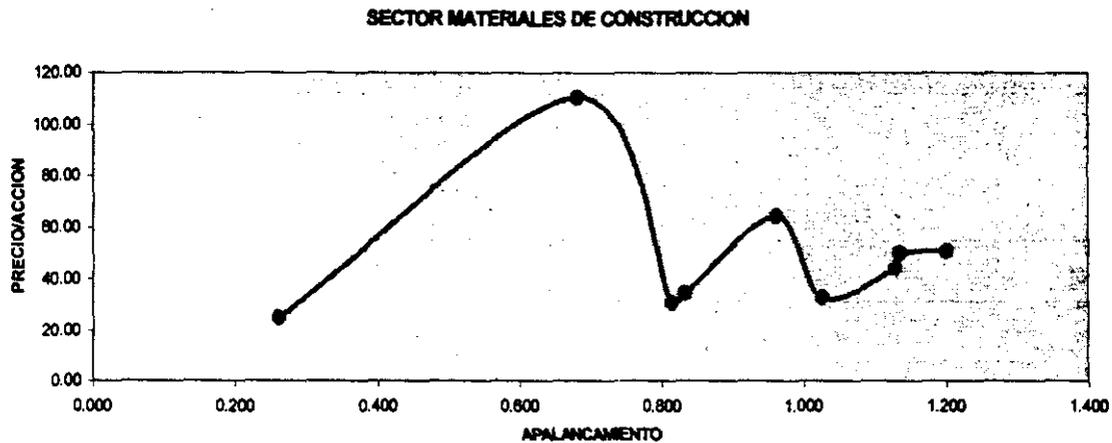
El óptimo se alcanzó en 1993 y a partir de ese momento, el sector ha incrementado su nivel de apalancamiento oscilando en los últimos años en niveles del 85%. El impacto de la reestructuración de pasivos sobre el precio de las acciones, demuestra que el esquema utilizado fue relativamente neutral al perder las acciones un 9% de su valor en el período 1994 a 1996, al incrementar su estructura financiera de un 62% a un 85%.

La liquidez de este sector se ha reducido de manera dramática en el período analizado, en 1988 esta razón financiera sobrepasaba las tres unidades, mientras que en 1996 sólo fue de 0.91. Caso contrario sucedió con la cantidad de deuda contratada la cual apenas representaba el 29% con respecto al total de activos en 1988, en 1991 la proporción de deuda representó el 52% y en 1996 se mantuvo en 46%. En cuanto a la rentabilidad, este sector es uno de los que muestran un excelente desempeño, con una razón "utilidad operativa/activo total" del 30% en promedio y un riesgo operativo del 31%.

Sector Materiales de Construcción

La estructura financiera que presenta el sector es una de las más altas con respecto a los sectores analizados, en 1996 alcanzó el máximo de 120%, mientras que la gráfica muestra un punto óptimo para un nivel de apalancamiento del 68% alcanzado en 1991. El pasivo circulante representa aproximadamente el 25% del monto de la deuda total con una clara tendencia a la capitalización, mientras que no se observa un movimiento sensible de los precios en las acciones ante ninguna aparente reestructuración de pasivos. Los tres últimos puntos de la extrema derecha de la gráfica muestran poca variación en los precios durante los años de 1994 a 1996.

De acuerdo al análisis financiero realizado, se observa un decremento importante en la liquidez del sector pasando de 2.08 unidades en 1988 a 1.12 en 1996, en correspondencia con esta reducción, la proporción de deuda con respecto al activo total, se incrementó de 21% en 1988 a 53% en 1996. La rentabilidad del sector (utilidad operativa/activo total) no es muy atractiva ya que en promedio ha sido del orden del 12%. Esta serie de factores ha sido determinante en el precio de las acciones, ya que es uno de los sectores que presenta una volatilidad muy fuerte en este rubro. La desviación estándar sobre el porcentaje de cambio en el precio de las acciones es del 123%. La única explicación razonable para que el precio de las acciones se muestre en ascenso, son los procesos especulativos generados por la ineficiencia del mercado bursátil mexicano.

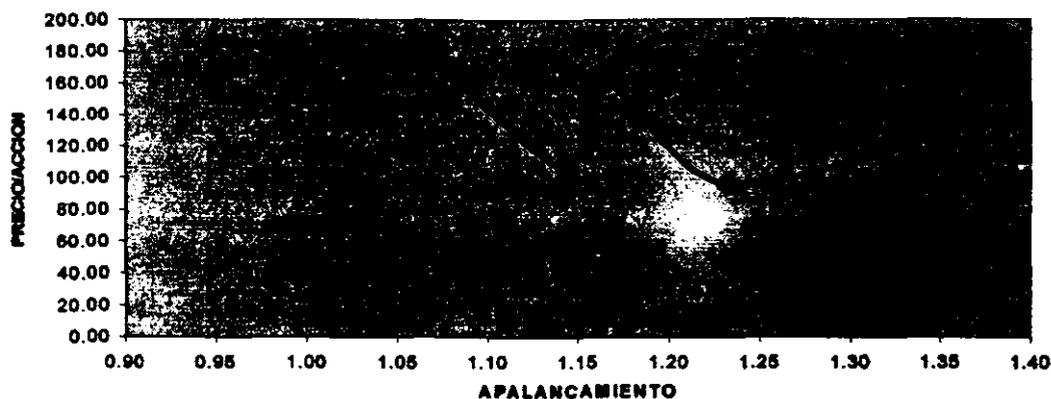


Sector Construcción

Los datos recabados para este sector muestran una gran discrepancia con respecto a lo que dicta la Teoría Financiera. Un sector que maneja una importante cantidad de activo fijo debe buscar fuentes de financiamiento de largo plazo, sin embargo, históricamente este sector se ha financiado en el corto plazo en una proporción de 2 a 1 con respecto al largo plazo. Es relevante el hecho que el sector ha tratado de reducir su estructura financiera, ya que a partir de 1994, fecha en la que alcanzó su máximo nivel de apalancamiento (136%) ha revertido la tendencia señalada, incrementando las fuentes de largo plazo hasta alcanzar en 1996 un 60% con respecto al capital contable, mientras que el grado de apalancamiento financiero se situó en un 114%. Este proceso ha enviado señales positivas al mercado, ya que de 1995 a 1996 el precio de las acciones se ha incrementado en un 10% con una marcada tendencia a la alza por reducir su nivel de apalancamiento.

A pesar de que este sector no muestra una variación importante en sus razones financieras, es uno de los que, históricamente está bastante endeudado. Su proporción de deuda con respecto al total de activos es de más del 50% para todos los períodos. Y su rentabilidad es la más pobre de todos los sectores analizados (10%).

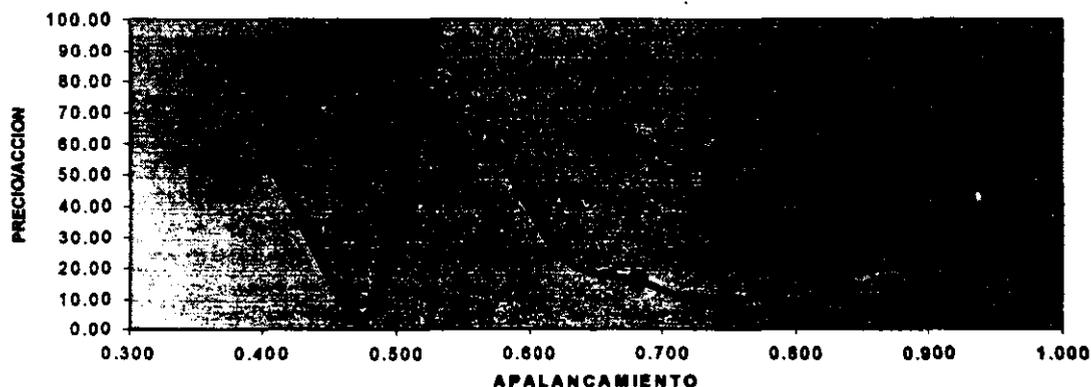
SECTOR CONSTRUCCION



Sector Alimentos

Este sector es uno de los más dinámicos en cuanto a saneamiento de las finanzas. En 1992 alcanzó su máximo nivel de apalancamiento (89.5%), mostrando una alta proporción de fuentes de corto plazo en su estructura financiera, tendencia que se ha revertido por medio de incrementar las fuentes de largo plazo, alcanzado en 1996 una proporción de más del 65% con respecto a la deuda total. El grado de apalancamiento se ha reducido en los últimos años y para 1996 se situó en un 39%. Es interesante notar que las acciones perdieron casi un 30% de su valor en la transición de 1994 a 1995, mientras que el proceso de reestructuración ha continuado hasta 1996 observándose una clara tendencia al alza en el precio de las acciones, esto sugiere que en 1994 el mercado sobrevaluó el precio de las mismas (imperfección de mercado).

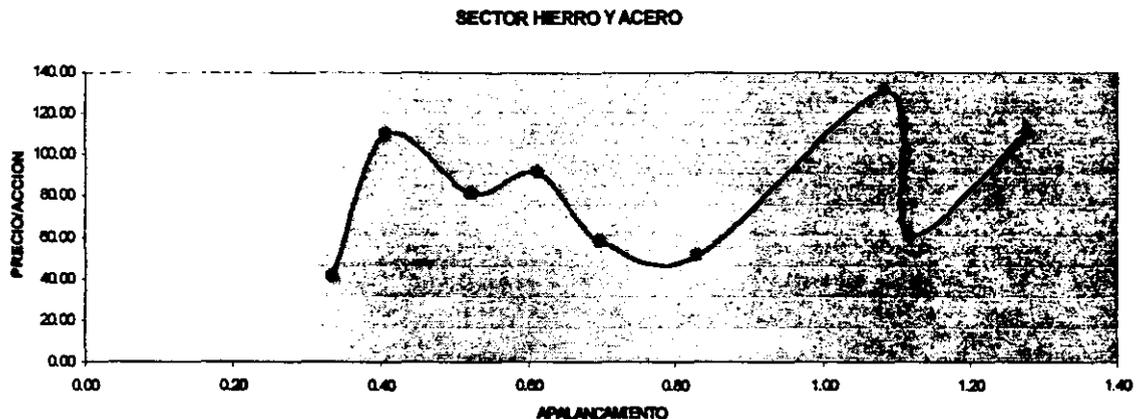
SECTOR ALIMENTOS



En consecuencia con lo mencionado, las razones financieras de este sector reflejan el esfuerzo realizado por mantener sanas sus finanzas. La liquidez muestra una marcada tendencia a la alza, pasando de 1.43 unidades en 1988 a 3.23 en 1996. La proporción de deuda con respecto al activo total en ningún caso ha sobrepasado el 50% y en 1996 esta razón indicaba un 28%. El buen desempeño mostrado por este sector se refleja de manera positiva en una alta volatilidad en el precio de sus acciones, la desviación estándar sobre el porcentaje de cambio bursátil es del 93%, como consecuencia de una marcada tendencia a la alza del precio por acción. Su rentabilidad también es bastante aceptable (33%), siendo de las más altas en los sectores analizados.

Sector Hierro y Acero

Este sector muestra una marcada deficiencia económica la cual se refleja en una tendencia a incrementar su nivel de apalancamiento con el propósito de corregir la carencia de utilidades. Puesto que algunas de las empresas que participan en el sector eran públicas⁸, se puede inferir que la intervención del estado ha provocado una sobrevaluación en el precio de las acciones, razón que explica el hecho de que en niveles de apalancamiento de más del 100%, el precio de las acciones continúe al alza.

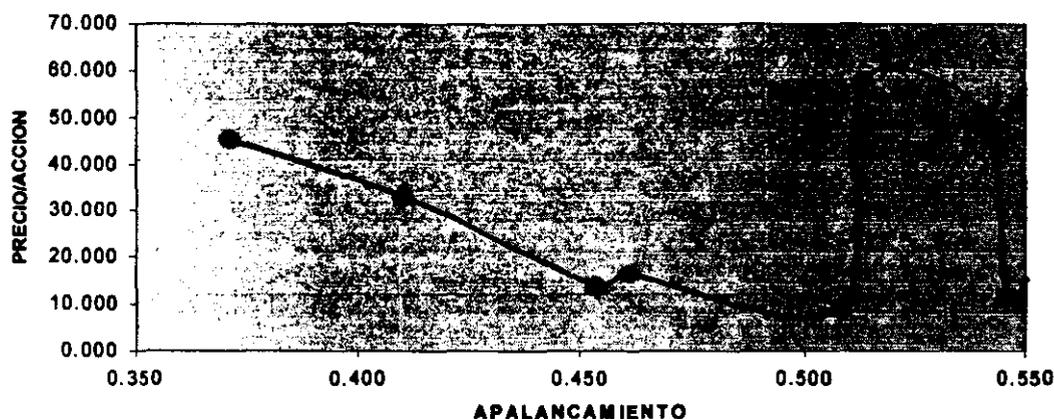


El análisis financiero demuestra una pobre razón de liquidez (la más baja de todos los sectores analizados) y una alta proporción de deuda con respecto al monto del activo total, la cual ha mantenido una marcada tendencia al alza, pasando de 25% en 1988 a 51% en 1996. Este sector presenta una alta volatilidad en el precio de sus acciones (86%) sobresaliendo su elevado riesgo operativo (desviación estándar en utilidad operativa) el cual se sitúa en 792%.

⁸ Al respecto cabe mencionar que los créditos corporativos otorgados por el FOBAPROA con montos superiores a los 50 millones de pesos, representan casi 147,000 millones de pesos (40% de los pasivos totales), concentrados en 403 grupos empresariales.

De los seis sectores analizados, éste representa al más sano, financieramente hablando. La gran proporción de activo circulante que maneja (característica propia del sector) se ha financiado con deuda de corto plazo, además de que, históricamente, el sector ha reducido sustancialmente su estructura financiera. Actualmente, el sector continúa con esta tendencia, con lo que se sugiere que la estructura financiera óptima corresponde a niveles del 30-35%. La reestructuración de pasivos ha enviado mensajes positivos al mercado, ya que el precio de las acciones se ha mantenido a la alza a partir de 1995, después que en la transición de 1994 a 1995 perdiera más del 40% de su valor. Esta evidencia sugiere, de nueva cuenta, imperfecciones de mercado al estar sobrevaluadas las acciones en niveles de apalancamiento bastante altos para las características del sector.

SECTOR COMERCIO



En concordancia con lo mencionado, las razones financieras de este sector muestran una notoria consistencia. La liquidez se ha mantenido por arriba de 1.1 unidades para todos los períodos y la proporción de deuda con respecto al activo total en ningún caso ha sido mayor al 35%. Cabe destacar la alta volatilidad en el precio de las acciones (124%), originada por la marcada tendencia al alza que se ha convertido en una característica inherente a este sector.

La tabla 1 resume las principales razones financieras obtenidas para cada sector analizado. Los resultados mostrados representan el promedio histórico para el período 1988 - 1996.

| Razón Financiera | Sector | | | | | |
|--------------------------------------|---------|----------------------------|--------------|-----------|----------------|----------|
| | Bebidas | Materiales de Construcción | Construcción | Alimentos | Hierro y Acero | Comercio |
| Liquidéz | 1.56 | 1.38 | 1.12 | 2.11 | 1.19 | 1.29 |
| Estructura de Capital | 0.22 | 0.31 | 0.56 | 0.15 | 0.22 | 0.03 |
| Estructura Financiera | 0.68 | 0.89 | 1.19 | 0.58 | 0.76 | 0.48 |
| Estructura de Activos de Corto Plazo | 0.20 | 0.18 | 0.32 | 0.42 | 0.23 | 0.38 |
| Pasivo Total Activo Total | 0.39 | 0.45 | 0.54 | 0.36 | 0.41 | 0.32 |
| Valor Colateral de Activos | 0.96 | 0.79 | 0.52 | 0.98 | 0.97 | 0.95 |
| Rentabilidad (U.O./Ventas) | 0.10 | 0.21 | 0.13 | 0.16 | 0.08 | 0.05 |
| Rentabilidad (U.O./Activo Total) | 0.30 | 0.12 | 0.10 | 0.33 | 0.14 | 0.36 |
| Riesgo de Mercado | 42% | 123% | 29% | 93% | 86% | 124% |
| Riesgo Operativo | 31% | 42% | 41% | 20% | 792% | 27% |

TABLA 1. PROMEDIO HISTÓRICO EN LAS PRINCIPALES RAZONES FINANCIERAS DE LOS SECTORES ANALIZADOS

1.6 FACTORES QUE DETERMINAN LAS DECISIONES DE ESTRUCTURA FINANCIERA

A continuación se presenta una breve discusión de los atributos que, de acuerdo a distintas teorías sobre estructura financiera, pueden ser determinantes en las decisiones de financiamiento corporativas.

Valor Colateral de los Activos

Varios autores afirman que el tipo de activos que posee una empresa afectan de alguna manera sus decisiones de estructura financiera. Scott [41] sugiere que por medio de ofrecer deuda asegurada, las empresas incrementan el valor de su capital contable al expropiar riqueza de sus acreedores no asegurados. Myers y Majluf [36] complementan la información anterior al mostrar que existen costos asociados con la emisión de valores, estos costos se pueden evitar en el momento que la empresa emite deuda y de la cual, se posee información privilegiada la cual no está disponible a los inversionistas externos. De acuerdo a lo anterior, las empresas que poseen activos con un alto valor colateral están en una mejor posición para emitir mayor cantidad de deuda.

Un indicador del atributo "valor colateral" es la razón de "inventario" más "inmuebles, planta y equipo" a "activos totales". Esta razón está correlacionada de manera positiva con el valor de los activos.

Crecimiento

Trabajos realizados por Galai y Masulis [24], Jensen y Meckling [27], y Myers [35], sugieren que los inversionistas de empresas apalancadas están motivados a consumir una mayor cantidad de deuda que el nivel óptimo con el propósito de expropiar riqueza de sus acreedores. Los costos que se asocian a estas relaciones de agencia parecen ser mayores para las empresas que se encuentran en sectores en crecimiento. Por esta razón, los administradores están motivados a preferir la emisión de deuda de tipo convertible. En este caso, existirá una correlación negativa entre deuda y oportunidades de crecimiento, tomando como indicador al porcentaje de cambio en activos totales.

Se debe notar que las oportunidades de crecimiento se concentran en los bienes de capital, los cuales agregan valor a la empresa pero que no pueden ser colateralizados y, por lo tanto, no generan ingresos gravables.

Riesgo

Varios autores han sugerido⁹ que el nivel óptimo de deuda es una función decreciente de la volatilidad en sus utilidades (riesgo operativo). Un indicador del riesgo operativo es la desviación estándar sobre el porcentaje de cambio en la utilidad operativa.

Crecimiento

Donaldson [21] y Brealey y Myers [9] sugieren que las empresas prefieren incrementar su capital, en primer lugar, a través de utilidades retenidas, en segundo lugar, por la contratación de deuda y, en último lugar, por la emisión de acciones. De acuerdo a lo anterior, la cantidad de utilidades disponible para ser retenidas es un importante factor que determina la estructura financiera corporativa. Indicadores de la rentabilidad son las razones "utilidad operativa" a "ventas" y "utilidad operativa" a "activo total".

Con el propósito de analizar la proporción en que participan los factores arriba mencionados sobre las decisiones financieras de las empresas mexicanas, se procedió a calcular cada una de las razones financieras para los seis sectores industriales que se tomaron como muestra. Posteriormente se seleccionó como variable dependiente la estructura financiera de los sectores industriales y como

⁹ Bradley, M.; Jarrel, G. y Kim, Han. "On the Existence of an Optimal Capital Structure: Theory and Evidence". The Journal of Finance. Vol. XXXIX. No. 3. Julio. 1984.

variable independiente cada una de las razones financieras citadas, se calculó el coeficiente R^2 , obteniéndose los resultados mostrados en la tabla 2.

De acuerdo a los datos mostrados, se puede concluir que ninguno de los atributos mencionados en esta sección representa un factor determinante en las decisiones de estructura financiera de los corporativos mexicanos. Este resultado no debe causar sorpresa alguna ya que, si bien es cierto que los empresarios mexicanos prefieren incrementar su capital a través de las utilidades retenidas y la contratación de deuda, este comportamiento no se explica por el hecho de evitar los costos de emitir acciones en el mercado, sino por el hecho de que los empresarios son a su vez administradores de sus propias empresas. Por lo tanto, se refuerza la evidencia de que todas las decisiones que se tomen están encaminadas a conservar la propiedad y evitar la dilución del valor corporativo.

| Coeficiente R^2 por Sector Industrial con respecto al Apalancamiento | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Razones Financieras | | | | | | |
| Estructura de Activos C.P. | .0387 | .4907 | .0107 | .5420 | .0799 | .2194 |
| Valor Colateral de Activos | .149 | .762 | .017 | .145 | .438 | .475 |
| Utilidad Operativa/Ventas | .1369 | .1228 | .0141 | .0046 | .2168 | .1098 |
| Utilidad Operativa/Activo Total | .4254 | .0159 | .0587 | .0429 | .7978 | .2175 |
| Crecimiento | .0026 | .0909 | .3753 | .0558 | .3910 | .0004 |
| % de cambio de utilidad operativa | .241 | .420 | .145 | .093 | .065 | .138 |
| % de cambio en precio por acción | .1259 | .349 | .559 | .038 | .0001 | .001 |
| Riesgo de Mercado | 42% | 123% | 29% | 93% | 86% | 124% |
| Riesgo Operativo | 32% | 38% | 46% | 24% | 790% | 31% |

TABLA 2

Capítulo

II

Repaso de los Principales Modelos utilizados en la Determinación de Estructura Financiera Óptima

En la búsqueda de una respuesta satisfactoria a la pregunta: ¿ Qué cantidad de deuda es la apropiada para una determinada empresa ? Se ha desarrollado todo un bagaje de literatura que aborda el problema, utilizando distintos enfoques. Las investigaciones sobre estructura financiera y sus repercusiones sobre el valor corporativo de las empresas comenzaron con las aportaciones de Franco Modigliani y Merton Miller las cuales han sentado las bases del nuevo enfoque de las finanzas modernas y ha permitido el desarrollo de nuevas teorías normativas encaminadas a la búsqueda de una estructura financiera óptima.

2.1 LAS PROPOSICIONES DE MODIGLIANI Y MILLER

Modigliani y Miller [32,33] presentaron su teoría sobre costo de capital, valuación de empresas y estructura financiera bajo las siguientes hipótesis

- *No existen fricciones en los mercados de capital (mercados perfectos).*
- *Los individuos pueden prestar o pedir prestado a una tasa libre de riesgo.*
- *No existen costos de bancarrota.*
- *La empresa emite sólo dos tipos de valores: deuda sin riesgo y capital.*
- *Todas las empresas están en la misma clase de riesgo.*
- *Sólo existen impuestos corporativos.*

- Los flujos de efectivo son perpetuos (no existe crecimiento).
- Los agentes internos y externos a la empresa poseen la misma información.
- Los administradores siempre maximizan la riqueza de los accionistas.

Muchas de estas suposiciones no son realistas, sin embargo, no tienen gran influencia en las principales conclusiones del modelo que Modigliani y Miller presentan, a excepción de la hipótesis sobre costos de bancarrota y la no existencia de impuestos personales, ya que la modificación de éstas cambia radicalmente los resultados del modelo.

Una de estas hipótesis requiere una mayor atención. ¿ Qué se quiere decir al afirmar que todas las empresas se encuentran en la misma clase de riesgo ? En esencia significa que el riesgo esperado sobre flujos netos de efectivo operativos variará en forma lineal entre empresas. Matemáticamente se tiene:

$$\overline{FE}_i = \lambda \overline{FE}_j$$

donde:

\overline{FE} = flujo de efectivo neto operativo (antes de impuestos e intereses)

λ = factor de escala (constante)

lo anterior implica que los flujos de efectivo esperados de dos empresas (o dos proyectos de inversión) están perfectamente correlacionados.

Esta correlación se puede observar de manera más clara, si en lugar de utilizar flujos de efectivo, se utiliza el concepto de rendimientos, tal como se demuestra a continuación

$$R_{i,j} = \frac{\overline{FE}_{i,j} - \overline{FE}_{i,j-1}}{\overline{FE}_{i,j-1}}$$

pero como $\overline{FE}_i = \lambda \overline{FE}_j$, se tiene que

$$R_{i,j} = \frac{\lambda \overline{FE}_{j,j} - \lambda \overline{FE}_{j,j-1}}{\lambda \overline{FE}_{j,j-1}} = R_{j,j}$$

Por lo tanto, si dos corrientes de flujos de efectivo difieren en un factor de escala, entonces tendrán la misma distribución de rendimientos, el mismo riesgo asociado y requerirán el mismo rendimiento esperado.

Suponiendo que los activos de una empresa poseen una misma distribución en sus flujos de efectivo operativos durante cada ejercicio y éstos se repiten

infinitamente (no existe crecimiento), entonces es posible valorar en el momento presente una corriente de flujos de efectivo después de impuestos, por medio de descontarlos a una tasa de riesgo ajustada. El valor de una empresa que no está apalancada (no posee deuda) será:

$$V^{NA} = \frac{E(\overline{FEL})}{\rho} \quad (1)$$

donde:

V^{NA} = valor presente de una empresa no apalancada

$E(\overline{FEL})$ = flujos de efectivo libres (después de impuestos) a perpetuidad

ρ = tasa de descuento para una empresa sin deuda y apropiada al riesgo

La ecuación (1) representa el valor de una empresa no apalancada porque evalúa el valor presente de un flujo de efectivo perpetuo (después de impuestos) y sin crecimiento que está a disposición de los accionistas del corporativo no apalancado. Para entender mejor este concepto, considere el siguiente Estado de Resultados:

| | |
|----------------|---|
| V | ventas |
| - CV | costo variable |
| - CF | costo fijo |
| - dep | depreciación |
| UNO | utilidad neta operativa |
| - $k_D D$ | intereses (tasa de interés por monto de deuda) |
| UAI | utilidad antes de impuestos |
| - $\tau_c UAI$ | impuestos = $\tau_c (UAI)$ (donde τ_c es la tasa fiscal) |
| util | utilidad neta |

De acuerdo a lo anterior, el flujo de efectivo operativo después de impuestos se puede calcular de la siguiente manera:

$$\overline{UNO} - \tau_c (\overline{UNO})$$

pero como $\overline{UNO} = \overline{V} - \overline{CV} - CF - dep$, factorizando se tiene

$$(\overline{V} - \overline{CV} - CF - dep)(1 - \tau_c)$$

Para convertir la utilidad neta operativa a flujos de efectivo es necesario agregar la depreciación, ya que no representa un egreso de efectivo real para la empresa.

Además, puesto que no existe crecimiento, la depreciación anual es reemplazada por nuevas inversiones con el propósito de mantener la misma cantidad de capital contable. Por lo tanto $dep = I$, y se tiene

$$(\bar{V} - \bar{CV} - CF - dep)(1 - \tau_c) + dep - I = \bar{FEL}$$

$$(\bar{V} - \bar{CV} - CF - dep)(1 - \tau_c) = \bar{FEL}$$

Observe que el resultado obtenido es la definición para flujo de efectivo operativo después de impuestos, por lo tanto, a partir de la hipótesis de perpetuidad, la ecuación (1) se puede escribir en dos formas totalmente equivalentes

$$V^M = \frac{E(\bar{FEL})}{\rho} \quad \delta \quad V^M = \frac{E(\bar{UNO})(1 - \tau_c)}{\rho} \quad (2)$$

En el caso de una empresa que posee deuda, el flujo de efectivo después de impuestos es dividido entre los acreedores y los accionistas de la empresa. Los accionistas reciben $\bar{UN} + dep - I$ (flujo de efectivo después de impuestos, intereses y nuevas inversiones). Los acreedores reciben intereses sobre deuda por el monto de $k_d D$. El flujo de efectivo total que genera la empresa es entonces

$$\bar{UN} + dep - I + k_d D = (\bar{V} - \bar{CV} - CF - dep - k_d D)(1 - \tau_c) + dep - I + k_d D$$

Puesto que $dep = I$ en el caso de una empresa sin crecimiento, se tiene

$$\begin{aligned} \bar{UN} + k_d D &= (\bar{V} - \bar{CV} - CF - dep)(1 - \tau_c) - k_d D + k_d D \tau_c + k_d D \\ &= \bar{UNO}(1 - \tau_c) + k_d D \end{aligned}$$

La primera parte de esta ecuación corresponde a los flujos de efectivo para una empresa no apalancada. La segunda parte de la ecuación se supone que es libre de riesgo y puesto que ambos flujos de efectivo son a perpetuidad, se pueden descontar utilizando una tasa apropiada al riesgo de una empresa no apalancada, ρ (primer término) y una tasa apropiada a deuda libre de riesgo antes de impuestos, k_b (segundo término). El valor de una empresa apalancada es entonces:

$$V^L = \frac{E(\bar{UNO})(1 - \tau_c)}{\rho} + \frac{k_d D \tau_c}{k_b} \quad (3)$$

Observe que si $k_d D$ es la corriente perpetua de pagos libre de riesgo a los acreedores y si k_b es la tasa de rendimiento antes de impuestos requerida, entonces el valor de mercado de la deuda (B) es

$$B = \frac{k_d D}{k_b}$$

Por lo tanto la ecuación (3) se puede escribir de la siguiente forma

$$V^A = V^{NA} + \tau_c B \quad (4)$$

La ecuación anterior representa la segunda proposición de Modigliani y Miller, la cual establece que " el valor de una empresa apalancada es igual a la suma del valor de la empresa no apalancada y el beneficio fiscal que provee la deuda (ganancia por apalancamiento)".

Por otra parte, en la ausencia de cualquier imperfección del mercado, incluyendo impuestos corporativos ($\tau_c = 0$), la ecuación (4) se modifica de la siguiente manera

$$V^A = V^{NA} \quad (5)$$

La ecuación (5) representa la primera proposición de Modigliani y Miller que afirma: " El valor de mercado de cualquier empresa es independiente de su estructura financiera y está dado por la capitalización de su rendimiento esperado a la tasa apropiada a su riesgo ". En otras palabras, el método de financiamiento es irrelevante.

La ecuación 4 afirma que una empresa recibe un beneficio adicional por contratar deuda (D), debido a que los intereses por pago de deuda son deducibles de impuestos, por lo que la proposición I de M Y M, incluyendo impuestos se corrige. El punto importante es el hecho de que al introducir los impuestos corporativos (τ_c), el valor de la empresa apalancada excede al de la empresa no apalancada en la cantidad ($\tau_c D$). Por lo tanto, el valor de la empresa se maximiza al financiarse con 100% de deuda.

2.2 TEORÍA TRADICIONAL DE FINANCIAMIENTO

A pesar del gran avance que representaron las aportaciones de Modigliani y Miller en el ámbito de las decisiones financieras, éstas no han aclarado de manera contundente cuál es la mejor estructura financiera que debe ser adoptada por las empresas y qué factores se deben tomar en cuenta para seleccionarla. Por un lado, Modigliani y Miller afirman que la estructura de capital no influye en el valor de la empresa. Y en su contraparte, al revisar su

teoría, M y M, sugieren que la empresa contrate 100% deuda en su estructura de capital. Obviamente, el resultado anterior no concuerda con la realidad, puesto que las empresas evitan niveles de apalancamiento muy altas por razones de riesgo. Sin embargo, al incluir dos factores que el modelo de Modigliani y Miller no considera, se está en posibilidad de explicar la existencia de una estructura financiera óptima: el costo que implica la posibilidad de insolvencia financiera y los costos de bancarrota.

Existe un límite a la cantidad de deuda que una empresa puede adquirir. A medida que su apalancamiento se incrementa, la probabilidad que la empresa quede incapacitada para solventar sus compromisos con los acreedores también aumenta [41].

Numerosos autores [8, 17, 39] comentan que cuando el valor de la deuda corporativa es igual al monto total de sus activos, la empresa está en bancarrota debido a que su capital carece de valor. En este momento aparecen costos legales y administrativos para la empresa, que tienen el propósito de hacer que los acreedores tomen posesión de los activos corporativos en una cantidad igual al compromiso de la empresa con ellos. A estos costos se les conoce como *costos de bancarrota directos*. En realidad, los acreedores nunca recuperan el total de su inversión, puesto que los gastos legales y administrativos absorben una parte del total de activos de la empresa.

Puesto que resulta muy caro declarar una bancarrota, las empresas utilizarán recursos para evitar esta situación. Los costos para prevenir una bancarrota se conocen como *costos de bancarrota indirectos* y generalmente aparecen cuando una empresa comienza a tener problemas para liquidar sus obligaciones con los acreedores o, en otras palabras, se encuentra en una situación de *insolvencia financiera*. Cuando esto sucede, la empresa comienza a perder valor en el mercado porque las operaciones normales de la empresa son afectadas y se pierden ventas. Los empleados valiosos dejan la empresa y programas de inversión nuevos y fructíferos no pueden llevarse a cabo por la falta de efectivo. Las instituciones financieras se vuelven más renuentes a proporcionar créditos nuevos, y la empresa pierde el beneficio que pueden aportar. Sea que el corporativo se declare en bancarrota o no, el efecto neto es una pérdida sustancial en el valor de mercado de la empresa, debido a que sus costos por concepto de capital y deuda se incrementan.

Lo anterior conduce a negar la proposición II de M y M (considerando impuestos) y conlleva a la obtención de una base sólida que permita hablar de una estructura financiera óptima.

La teoría clásica de financiamiento se ilustra en la figura 6, donde se muestra una gráfica del valor de la empresa contra el nivel de apalancamiento. En ésta, aparecen tres versiones distintas. La primera es la proposición I de M y M sin considerar impuestos (ecuación 5), representada por la línea horizontal que se extiende desde V_A , indicando que el valor de la empresa no es afectado por su estructura financiera. La segunda, es la proposición II de M y M incluyendo impuestos corporativos, representada por la recta de pendiente positiva (ecuación 4). La tercera versión muestra el caso que se aborda en la Teoría Tradicional de Financiamiento: El valor de la empresa se incrementa hasta alcanzar un máximo, para luego comenzar a descender. Una explicación para este comportamiento, se deduce del hecho de que en la proposición II de M y M considerando impuestos (ecuación 4), se pasa por alto el costo en el que incurre la empresa por insolvencia financiera y bancarrota. Este costo se incrementa de manera exponencial a niveles de apalancamiento muy altos, mientras que es casi nulo a bajos niveles de apalancamiento, matemáticamente se tiene

$$V_A = V_{NA} + \tau_c D - \left[\begin{array}{l} \text{costos por} \\ \text{insolvencia} \\ \text{financiera} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{l} \text{costos} \\ \text{de} \\ \text{bancarrota} \end{array} \right]$$

El máximo valor de la empresa, V^* , se obtiene con un nivel de deuda D^* , de tal manera que la estructura financiera óptima se compone por D^*/V^* en deuda y $(1 - D^*/V^*)$ en capital. La diferencia entre el valor de la empresa para la teoría clásica y las proposiciones de M y M, radica en la pérdida de valor por la posibilidad de insolvencia financiera y bancarrota, es decir, los costos que no contemplan M y M.

Note que para esta estructura financiera óptima, también se minimiza el costo de capital, como se ilustra en la figura 6.b. A bajos niveles de apalancamiento el costo de la deuda es menor que el costo del capital contable, por lo que el costo total tiende a reducirse hasta alcanzar el mínimo, a partir del cual, el costo promedio ponderado de capital (CPC) tiende a incrementarse por la razón de que el costo del capital contable es, por mucho, mayor que el costo de la deuda (el riesgo asociado a la empresa se incrementa y los dueños y accionistas reclaman una compensación en su rendimiento por aceptar el riesgo corporativo.

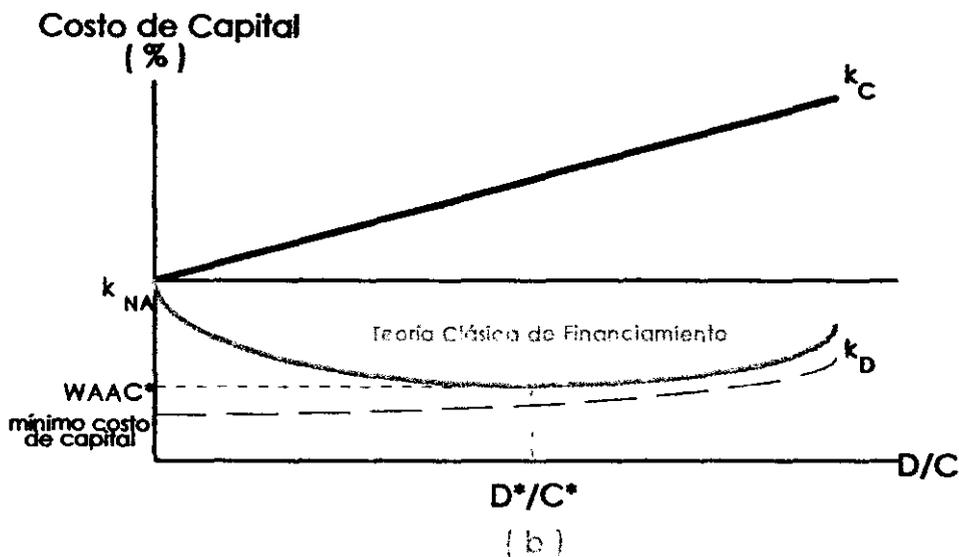
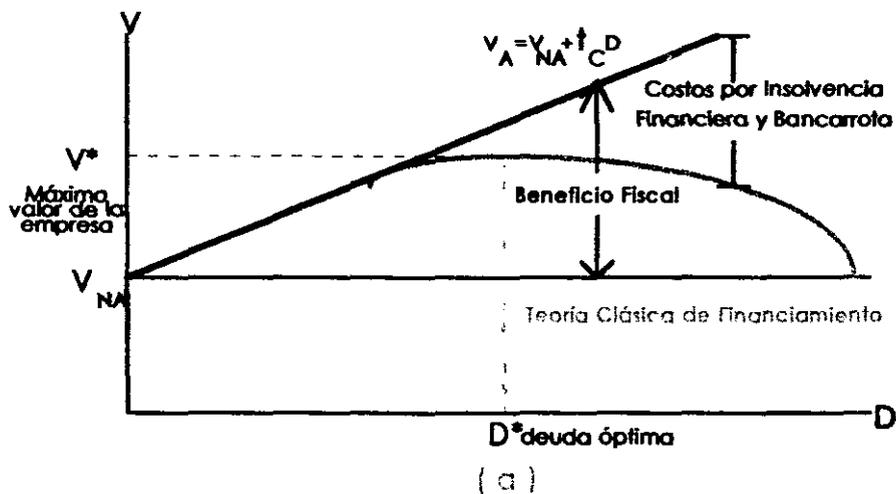


FIGURA 6. LA TEORÍA TRADICIONAL DE FINANCIAMIENTO Y LOS POSTULADOS DE MODIGLIANI Y MILLER

Numerosos estudios se han realizado, con el propósito de verificar la Teoría Tradicional de Financiamiento, sin embargo, es necesario reconocer que la estructura financiera es muy difícil de analizar empíricamente, ya que los cambios en la estructura de capital a menudo son acompañados por nuevas decisiones de inversión, razón por la cual es casi imposible separar el impacto financiero de las decisiones de inversión de la empresa. Adicionalmente, la información para valorar deuda contratada pública o privadamente no se encuentra a disposición del público o no existe. Teniendo esto presente, a continuación se resumen los análisis empíricos más relevantes efectuados hasta la fecha.

Modigliani y Miller [34] estimaron el costo promedio de capital para 43 empresas del sector eléctrico (de 1947 a 1948) y 42 empresas petroleras (durante 1953). Para ello utilizaron los flujos de efectivo netos después de impuestos divididos por el valor de mercado de la empresa. Los resultados obtenidos muestran que el costo de capital no es afectado por su estructura financiera y que no hay ningún beneficio por el apalancamiento.

Weston [48] criticó los resultados de M y M, afirmando que las empresas del sector petrolero no tienen un riesgo homogéneo (apalancamiento operativo similar) y que el modelo de valuación del que se derivó el costo promedio de capital no considera el crecimiento de los flujos de efectivo netos. Al agregar ésta característica, los resultados son consistentes con el beneficio del apalancamiento.

Posteriormente, Modigliani y Miller obtuvieron resultados congruentes con el beneficio fiscal del apalancamiento al analizar una muestra de 63 empresas del sector eléctrico. El incremento en valor de los corporativos se atribuye a la rentabilidad de las empresas, el subsidio fiscal a la deuda, el potencial de crecimiento y el tamaño de las empresas. De estas variables, el subsidio fiscal por deuda contratada es la que más contribuye a incrementar el valor de las empresas, lo cual es congruente con la noción de que el costo promedio ponderado de capital se reduce al incrementarse el apalancamiento hasta un determinado valor.

Estudios recientes en sectores industriales americanos han sido realizados por Bradley, Jarrel y Kim [8], Titman y Wessels [45], e Ince, Owers y Turac [46]. Estos estudios están orientados a conciliar las bases teóricas establecidas por Modigliani y Miller con la evidencia empírica que muestran los sectores industriales americanos. Los resultados obtenidos muestran la existencia de una estructura financiera óptima a partir de factores que se han hallado considerablemente significativos en el establecimiento de decisiones de financiamiento, variables como: Estructura de Activos (Activo Circulante/Activo Total y Activo Fijo/Activo Total), Crecimiento (Porcentaje de cambio en activo total), Rentabilidad (Utilidad Operativa/Ventas y Utilidad Operativa/Activo Total) y Riesgo (Desviación estándar del porcentaje de cambio en utilidad operativa).

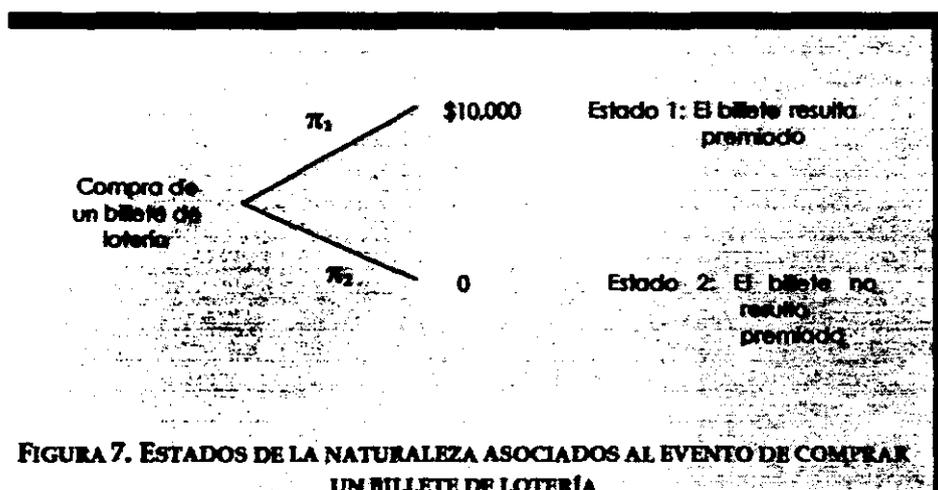
2.3 EL MODELO ESTADO - PREFERENCIA Y SU USO EN LAS DECISIONES DE ESTRUCTURA FINANCIERA ÓPTIMA

Como se mencionó en el apartado anterior, al tomar en cuenta factores como los costos de bancarrota y de insolvencia financiera, se está en posibilidad de determinar una estructura financiera óptima. En este caso, la mezcla de fuentes de financiamiento de la empresa determinará el " estado " (la situación en la que

la empresa será solvente o insolvente para responder a sus obligaciones contratadas) para el cual se obtendrán ingresos que permitan recibir un verdadero beneficio fiscal por la contratación de deuda o se incurra en penalizaciones por costos de bancarrota. El problema de estructura financiera óptima consistirá, entonces, en determinar el nivel de deuda para el cual se obtenga un prorateo entre los estados esperados y el máximo valor corporativo que se pueda alcanzar. Para entender mejor los conceptos anteriores, a continuación se presenta un resumen de los principales conceptos que maneja el modelo Estado - Preferencia [12] y su uso en la determinación de estructura financiera óptima [19, 28].

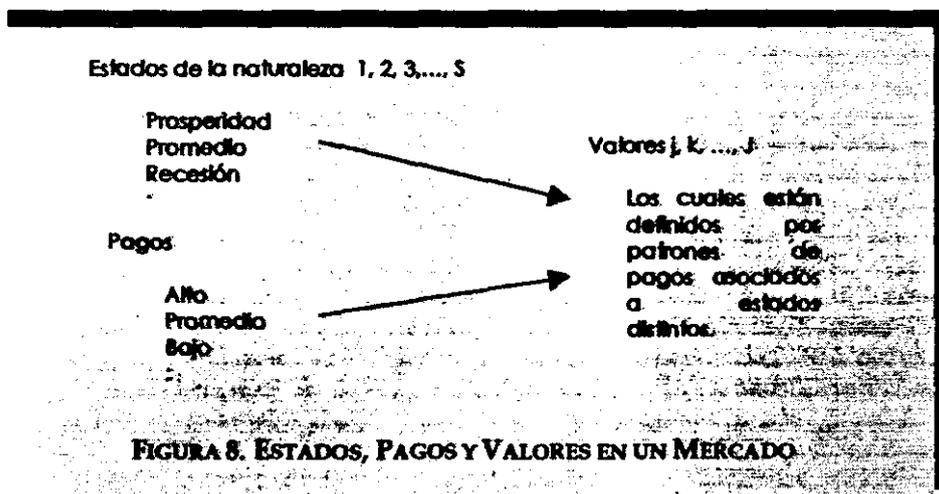
Incertidumbre y Estados de la Naturaleza Futuros

De acuerdo al modelo estado - preferencia, la incertidumbre está definida por el conjunto de valores que se espera asuma una determinada variable en el futuro, este conjunto de valores siempre se asocian a un estado de la naturaleza. Por lo que todos los estados de la naturaleza son exhaustivos y mutuamente excluyentes, ya que en el futuro uno y sólo uno ocurrirá. A cada estado de la naturaleza se asocia una probabilidad de ocurrencia, por lo tanto, la suma de las probabilidades de todos los estados de la naturaleza asociados a una o más variables siempre resultará ser la unidad. Para ilustrar mejor los conceptos anteriores, considere el evento que consiste en la compra de un billete de lotería. Los valores que se asocian a este evento son (\$10,000, 0), la probabilidad de que ocurra el primer estado (que se gane el premio de \$10,000) es π_1 , la probabilidad de que el billete de lotería no pague ningún premio (segundo estado) es $\pi_2 = 1 - \pi_1$.



Se define como *valor puro* al activo que paga una unidad monetaria al final de un período si un determinado estado de la naturaleza ocurre y nada, si ocurre el estado de la naturaleza complementario. Un *valor complejo* es una combinación de valores puros. Por ejemplo, una inversión en un activo riesgoso que genera pagos en dos o más estados de la naturaleza, es un valor complejo. El concepto anterior es de suma importancia en Finanzas, puesto que establece la valuación de activos riesgosos a través de la combinación lineal de pagos que ofrecen el conjunto de valores puros. Desde este punto de vista, un mercado de valores simplemente es una combinación de distintos valores puros.

En términos de la teoría Estado - Preferencia, un valor representa una posición a la que se asocia un posible estado de la naturaleza futuro. En la figura 6, un mercado de valores está definido por las características de los pagos que ofrece bajo cada uno de los estados futuros. La complejidad de un valor variará de ofrecer, un sinnúmero de pagos, asociados a un sinnúmero de estados, a no ofrecer ningún pago en todos los estados excepto uno. Por lo tanto, un *mercado completo* es aquel en el que existen tantos valores (linealmente independientes) como estados de la naturaleza y cualquier patrón de pagos (definido por el número de veces y estados de la naturaleza en el que son recibidos) puede ser generado por medio de la combinación lineal (portafolio) de los valores existentes en el mercado.



Formulación del Problema

Suponga que existen n posibles estados de la naturaleza bajo el régimen de mercados de capital completos. Sea P_j ($0 \leq P_j \leq 1$) la variable que representa el

precio de mercado de un valor puro en el estado j y X_j denota las utilidades antes de intereses e impuestos generadas por una determinada empresa en el estado j . Como el número de estados es arbitrario, se supone que éstos se agrupan de acuerdo a los valores que toma X_j . Por lo tanto, el orden de los estados es tal que se cumple

$$X_1 \leq X_2 \leq \dots \leq X_{n-1} \leq X_n \quad (1)$$

Se supondrá que la empresa emite sólo dos tipos de valores designados como "deuda" y "capital". Deuda es una promesa de pago sobre una cantidad D , sin importar el estado que ocurra. La habilidad de la empresa para cumplir sus promesas de pago en cualquier estado depende del tamaño de D con respecto a X_j . Si ocurre un estado en el cual la empresa no pueda cumplir sus promesas de pago por deuda contratada, la empresa es, por definición, insolvente. Si tal estado acontece, la empresa incurrirá en penalizaciones (costos de insolvencia). Una vez que estos costos sean saldados, cualquier utilidad remanente será repartida entre los acreedores. Si C_j representa el costo de insolvencia en el estado j y, dada la característica de que los valores emitidos por una empresa están limitados, siempre se cumplirá que $0 \leq C_j \leq X_j$, sin importar el estado que ocurra, entonces la cantidad recibida por los acreedores (Y_j) si el estado j acontece está dada por:

$$Y_j = \begin{cases} D & \text{para } D \leq X_j \\ X_j - C_j & \text{para } D > X_j \end{cases} \quad (2)$$

La ecuación (2) indica que la cantidad a pagar a los acreedores quedará en corto si ocurre el estado en que la empresa sea insolvente. Como es de esperarse, el valor de mercado de la deuda, dependerá de los montos que se pagarán en cada uno de los estados. La deuda corporativa, entonces, se puede visualizar como un valor complejo que está compuesto por derechos de la forma Y_j unidades monetarias en el estado j . Puesto que los valores de Y_j dependen de la cantidad prometida como pago, D , el valor de mercado de la deuda corporativa, $B(D)$, se puede expresar como:

$$B(D) = \sum_{j=1}^n Y_j P_j = \begin{cases} D \sum_{j=1}^n P_j & \text{para } 0 \leq D \leq X_1 \\ \sum_{j=1}^{k-1} (X_j - C_j) P_j + D \sum_{j=k}^n P_j & \text{para } X_{k-1} < D \leq X_k \quad (k = 2, \dots, n) \\ \sum_{j=1}^n (X_j - C_j) P_j & \text{para } D > X_n \end{cases} \quad (3)$$

Ahora suponga que todos los pagos de la deuda contratada son deducibles de impuestos y que la tasa fiscal aplicable a utilidad neta después de intereses en el estado j es T_j ($T_j > 0$). La utilidad remanente después de impuestos e intereses está disponible a los accionistas de la empresa. Si Z_j es la cantidad pagada a los accionistas en el estado j , entonces se cumple que

$$Z_j = \begin{cases} X_j(1 - T_j) + T_j D - D & \text{para } D \leq X_j \\ 0 & \text{para } D > X_j \end{cases} \quad (4)$$

El término $X_j(1 - T_j)$ representa las utilidades de la empresa después de impuestos bajo una estructura financiera de sólo capital, $T_j D$ es el beneficio fiscal por el financiamiento de la deuda y D representa el pago a los acreedores. El valor de mercado del capital, $S(D)$, queda determinado por

$$S(D) = \sum_{j=1}^n Z_j P_j = \begin{cases} \sum_{j=1}^n [X_j(1 - T_j) + T_j D - D] P_j & \text{para } D \leq X_1 \\ \sum_{j=k}^n [X_j(1 - T_j) + T_j D - D] P_j & \text{para } X_{k-1} < D \leq X_k \quad (k = 2, \dots, n) \\ 0 & \text{para } D > X_n \end{cases} \quad (5)$$

El valor total de mercado para la empresa $V(D)$ es la suma de la deuda, $B(D)$, y el capital, $S(D)$ a valores de mercado

$$\begin{aligned}
S(D) &= \sum_{j=1}^n (Y_j + Z_j) P_j \\
&= \begin{cases} \sum_{j=1}^n [X_j(1-T_j) + T_j D - D] P_j & \text{para } 0 \leq D \leq X_1 \\ \sum_{j=1}^{k-1} (X_j - C_j) P_j + \sum_{j=k}^n [X_j(1-T_j) + T_j D] P_j & \text{para } X_{k-1} < D \leq X_k \quad (k = 2, \dots, n) \\ \sum_{j=1}^n (X_j - C_j) P_j & \text{para } D > X_n \end{cases}
\end{aligned}
\tag{6}$$

de la ecuación anterior es fácil deducir que el valor de mercado de una empresa no apalancada es

$$V(0) = \sum_{j=1}^n (1-T_j) X_j P_j \tag{7}$$

Sustituyendo (7) en (6) se obtiene la relación que existe entre el valor de mercado de la empresa no apalancada y su valor de mercado al contratar deuda:

$$V(D) = V(0) + \begin{cases} D \sum_{j=1}^n T_j P_j & \text{para } 0 \leq D \leq X_1 \\ \sum_{j=1}^{k-1} (T_j X_j - C_j) P_j + D \sum_{j=k}^n T_j P_j & \text{para } X_{k-1} < D \leq X_k \quad (k = 2, \dots, n) \\ \sum_{j=1}^n (T_j X_j - C_j) P_j & \text{para } D > X_n \end{cases}
\tag{8}$$

La ecuación anterior establece que el valor de mercado de una empresa apalancada es igual al valor de la empresa no apalancada más el valor presente de la diferencia entre el beneficio fiscal de la deuda y los respectivos costos de bancarrota, que suceden en todos los estados. Si la tasa fiscal es constante y se sustituye (3) en (8), se tiene

$$V(D) = V(0) + TB(0) - (1 - T) \begin{cases} 0 & \text{para } 0 \leq D \leq X_1 \\ \sum_{j=1}^{k-1} C_j P_j & \text{para } X_{k-1} < D \leq X_k \quad (k = 2, \dots, n) \\ \sum_{j=1}^n C_j P_j & \text{para } D > X_n \end{cases} \quad (9)$$

Observe que en la ausencia de costos de bancarrota, la ecuación (9) es totalmente consistente con el modelo de M y M corregido.

Ahora considere lo siguiente: Si $X_{j-1} < D \leq X_j$, el valor presente del beneficio fiscal se incrementa a medida que D se aproxima a X_j , mientras que el valor presente de los costos de bancarrota permanece constante. Una implicación directa de lo anterior es que el problema de estructura financiera óptima se puede resolver por medio de calcular únicamente el valor de la empresa para un número finito de valores de D , es decir: X_1, X_2, \dots, X_n .

La proposición anterior permite la introducción de un algoritmo de programación dinámica en el que el valor de D que maximiza $V(D)$ es igual al valor de D que minimiza la siguiente función

$$\begin{aligned} W(D) &= - \left[V(D) - \sum_{j=1}^n X_j P_j \right] \\ &= \sum_{j=1}^n (X_j - Y_j - Z_j) P_j \end{aligned} \quad (10)$$

de donde (usando (2) y (4))

$$X_j - Y_j - Z_j = \begin{cases} T_j (X_j - D) & \text{para } D \leq X_j \\ C_j & \text{para } D > X_j \end{cases} \quad (11)$$

La función $W(D)$ tiene un significado directo. En un mundo sin impuestos o costos de bancarrota, el valor total de mercado de la empresa será igual a $\sum X_j P_j$, independientemente de su estructura financiera. $W(D)$ es igual al monto del valor de la empresa menos $\sum X_j P_j$ debido a impuestos y costos de bancarrota. El propósito de minimizar $W(D)$ con respecto a D , es simplemente otra forma de resolver el problema de estructura financiera óptima, por medio de

determinar el monto de la deuda que provoca la mínima reducción de impuestos y costos de bancarrota.

Si se define $W_k(D)$ como el valor de $W(D)$ al considerar únicamente los estados de la naturaleza desde $k, k + 1, \dots, n$

$$W_k(D) = \sum_{j=k}^n (X_j - Y_j - Z_j)P_j \quad (12)$$

La estructura financiera óptima se puede definir como el monto de D que minimiza $W_k(D)$, ya que este valor también maximiza $V(D)$. De acuerdo a lo establecido anteriormente el valor de D debe ser igual uno de los valores de X_k, X_{k+1}, \dots, X_n . Definiendo a m_k como el entero que se encuentra entre $k, k+1, \dots, n$, tal que $W_k(D)$ se minimiza cuando $D = X_{m_k}$. Para que el valor de m_k sea único, se puede definir de manera formal como el entero más pequeño para $k = 1, 2, \dots, n-1$, que satisface

$$W_k(X_{m_k}) \leq W_k(D) \quad (13)$$

de (11) y (12) se tiene que

$$W_k(D) = W_{k+1}(D) + C_k P_k \quad \text{para } D > X_k$$

utilizando (13)

$$W_k(X_{m_{k+1}}) \leq W_k(D) \quad \text{para } D > X_k$$

además, puesto que $X_{m_k} \geq X_k$

$$W_k(X_{m_k}) = \min \begin{cases} W_k(X_{m_{k+1}}) \\ W_k(X_k) \end{cases} \quad (14)$$

El resultado anterior no debe causar ninguna sorpresa. Si la cantidad de deuda que minimiza $W_{k+1}(D)$ excede a X_k , se provocará insolvencia en el estado k . Sin embargo, cualquier cantidad de deuda que exceda a X_k (o bien, X_{k+1}, \dots, X_n) también causará insolvencia al estado k , de tal manera que ningún monto de D puede resultar en que $W_k(D)$ sea menor que $W_k(X_{m_{k+1}})$. Dicho en otras palabras, en este rango de la deuda, la función $W_k(D)$ difiere de $W_{k+1}(D)$ solamente por la constante $C_k P_k$. Debido a que el monto de D que minimiza $W_k(D)$ no puede ser inferior que X_k , entonces el monto de la deuda debe ser $X_{m_{k+1}}$ o X_k . La

formulación del problema utilizando Programación Dinámica se basa directamente en la ecuación (14), la cual se puede reescribir como

$$W_k(X_{mk}) = \min \begin{cases} W_{k+1}(X_{m k+1}) + C_k P_k \\ \sum_{j=k+1}^n T_j (X_j - X_k) P_j \end{cases} \quad (15)$$

la sumatoria comienza en $k+1$, debido a que $X_k - Y_k - Z_k = 0$ en (11) para $D = X_k$, si W_k^* denota a $W_k(X_{mk})$ para simplificar la notación, entonces la ecuación (15) se puede reescribir como

$$W_k^* = \min \begin{cases} W_{k+1}^* + C_k P_k \\ F_{k+1} - G_{k+1} X_k \end{cases} \quad (16)$$

donde

$$F_k = \sum_{j=k}^n T_j X_j P_j = F_{k+1} + T_k X_k P_k \quad (17)$$

$$G_k = \sum_{j=k}^n T_j P_j = G_{k+1} + T_k P_k \quad (18)$$

para $k = 1, 2, \dots, n-1$, y las siguientes condiciones

$$W_n^* = 0, \quad F_n = T_n X_n P_n, \quad G_n = T_n P_n \quad (20)$$

En la formulación del problema utilizando Programación Dinámica, la selección de la cantidad óptima de deuda se establece como la determinación de m_1 . La solución se obtiene utilizando (20) y (16) para determinar W_{n-1}^* y, por lo tanto, m_{n-1} . Los valores obtenidos en este paso son usados para evaluar W_{n-2}^* y así sucesivamente hasta que se determine m_1 a través del cálculo de W_1^* . Un ejemplo de la aplicación del algoritmo descrito se detalla en el Apéndice B.

Capítulo

III

Recomendaciones Adicionales al Modelo Dinámico de Estructura Financiera Corporativa

La implantación de un proceso de planeación financiera en donde se definan las estrategias tendientes a asegurar la presencia y permanencia de la empresa y maximizar el valor de la misma, representa uno de los aspectos más importantes que se debe vigilar si los corporativos desean enfrentar los retos de la globalización con éxito. Cuando la liquidez se reduce como consecuencia de la inestabilidad de la demanda, ante la imperiosa necesidad de los corporativos por mantener un flujo de efectivo que cubra sus requerimientos operativos y el pago de sus obligaciones financieras, tendrá que recurrir al uso del apalancamiento financiero, tomando en cuenta el riesgo que acepta. La mezcla de riesgo de mercado (no controlado) y riesgo financiero (controlado) es lo que permite a la empresa tener capacidad y flexibilidad de reaccionar ante cambios imprevistos en el entorno. Así, la mezcla de riesgos de mercado y financiero siempre debe ir en dirección opuesta, a un mayor riesgo de mercado se debe procurar un menor riesgo financiero y viceversa. De nueva cuenta, el problema que surge es la manera en que se debe realizar esta mezcla de riesgos, por lo cual es necesario la implantación de un proceso muy dinámico y sensible de planeación que permita encontrar la solución más adecuada a la problemática de las decisiones financieras. El aspecto financiero es vital, porque de él dependen los niveles de liquidez sanos a través de una estructura financiera óptima que maximice el valor de la empresa y que permitirá el uso eficiente de los activos para generar utilidades y rendimientos justos.

3.1 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA Y SU USO EN LAS FINANZAS

Fue durante la recesión económica de 1921 cuando se comenzó a implementar el concepto de estrategia en el mundo de las Finanzas. En aquellos años, la empresa General Motors se vio forzada a vender el 23% de su capital común al corporativo Du Pont con el propósito de hacer frente a los embates de una economía depresiva con fuentes de financiamiento nulas. El vicepresidente de Finanzas de Du Pont, Donaldson Brown fue enviado a la General Motors en calidad de alto ejecutivo para que personalmente se encargara de implementar el sistema de planeación y control que se utilizaba en el corporativo Du Pont, este sistema conjugaba tanto el plan financiero como los elementos para evaluarlo.

Alfred Sloan, que en aquel entonces ocupaba el cargo de director general en la General Motors, reconoció que el sistema implementado por la Du Pont permitió al corporativo desarrollar estrategias orientadas a mejorar su posición en el mercado de autos, que en ese entonces era acaparado en un 60% por la Ford mientras que la General Motors sólo cubría el 17%. El uso de estrategias en conjunto con las Finanzas resultó ser una importante innovación realizada por Sloan, que condujo a la General Motors a obtener el liderazgo como productor de automóviles a nivel mundial. Pese a este hecho, sólo en años recientes se ha redescubierto la estrecha relación entre estrategia y finanzas, implementándose con resultados inmejorables en amplios sectores industriales de los E.U.

En la antigua Grecia, la persona que ostentaba el cargo de *strategos* se responsabilizaba de los preparativos bélicos y de comandar el ejército, de ahí que más tarde se conciba a la estrategia como el "arte de dirigir operaciones militares". Al pasar al terreno de la Administración, la imagen del enemigo queda prefigurada por los retos que impone el medio ambiente a la organización, mientras que la estrategia representa la forma en que se aprovecha la capacidad interna para enfrentarlos y salir triunfante. En última instancia, la palabra estrategia termina por aplicarse a todo aquello que se considere como de la más alta importancia para el éxito o supervivencia de la organización (proyectos, decisiones, recursos, etc.).

Existen distintas maneras de concebir el proceso de planeación estratégica, pero en todas estas se manifiestan ciertas actividades críticas que resultan ser elementos indispensables en el arte de planear estrategias. Estos elementos se resumen en la Tabla 3, y ya sea que representen procedimientos formales o informales, su importancia no se debe menospreciar. La naturaleza e implementación de los mismos se describe con mayor detalle en la literatura relacionada con el tema.

ELEMENTOS ESENCIALES EN EL PROCESO DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

1. *Evaluación de cambios en el medio ambiente que se desempeña la empresa.*
2. *Análisis de limitantes y capacidad del corporativo.*
3. *Exploración de expectativas (de accionistas, empleados, consumidores, etc.)*
4. *Análisis de la empresa, competidores, sector, economía doméstica e internacional.*
5. *Formulación de misión, objetivos y políticas de la estrategia maestra.*
6. *Análisis de sensibilidad a cambios críticos externos.*
7. *Elaboración de medidas cuantitativas del desempeño corporativo*
8. *Elaboración de programas estratégicos de largo plazo.*
9. *Elaboración de programas estratégicos de mediano y corto plazo.*
10. *Métodos, organización y fundamentos para implementar lo arriba mencionado.*
11. *Flujo de información y sistemas de retroalimentación para analizar los procesos mencionados y ajustar y realizar cambios en cada etapa.*
12. *Revisión y evaluación de los procesos descritos.*

TABLA 3.

En cuanto a los métodos existentes de Planeación Estratégica, existe una gran variedad que se resume en la tabla 4. Y como complemento a estas metodologías se pueden utilizar estructuras analíticas desarrolladas por empresas líderes en consultoría que apoyan el proceso de planeación, las cuales se describen en la tabla 4.

MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA FINCAR ESTRATEGIAS

1. *Análisis DAFO. Inventario y análisis de las fortalezas corporativas, debilidades, oportunidades del medio ambiente y amenazas.*
2. *Exploración del Medio Ambiente. Análisis continuo de todas las variables externas relevantes.*
3. *Análisis de Objetivos contra Pronósticos. Evaluación de metas establecidas comparadas con pronósticos.*
4. *Análisis Competitivo. Evaluación de clientes, proveedores, nuevos productos y sustentabilidad de productos.*
5. *Matriz de Boston. Pronósticos de la empresa comparados a segmentos agregados.*
6. *Modelos Computacionales. Brindan oportunidades para el análisis complejo a detalle.*
7. *Intuición. Aprovechamiento de la perspicacia de administradores brillantes.*
8. *Sinergia. Búsqueda de complementos.*
9. *Entrenamiento. Con miras al liderazgo creativo.*
10. *Técnica Delphi. Interacción de opiniones.*
11. *Incrementalismo Lógico. Acciones perfectamente pensadas a partir de bases actuales.*
12. *Discontinuidades. Cambios de estrategia al identificar modificaciones en las tendencias.*
13. *Lluvia de ideas. Intercambio repetido de ideas de manera libre.*
14. *Teoría de Juegos. Evaluación lógica de acciones y reacciones del competidor.*
15. *Jugando el juego. Asignación de actividades y simulación de escenarios.*
16. *Comparación de historias. Aprendiendo de la experiencia de otros.*
17. *Procesos Adaptativos. Evaluación periódica de oportunidades en el medio y capacidad de cambio ante ajustes requeridos.*

TABLA 4.

Aunado a lo anterior, el auge en el terreno de las computadoras personales ha propiciado que más y más temas de la Planeación Estratégica sean implementados y abarcados en las mismas. Particularmente, en años recientes han surgido Sistemas Expertos y otros sistemas de soporte de decisiones que implementan una serie de reglas y normas acerca del funcionamiento entero de una organización, de tal manera que en tiempo real son conocidas y analizadas todas y cada una de las áreas que componen el sistema.

ESTRUCTURAS ANALÍTICAS

1. *Ciclos de Vida de Productos. Evaluación de cambios en oportunidades y amenazas al introducir productos, en el crecimiento, la madurez y en etapas depresivas.*
2. *Curva de aprendizaje. Reducción en costos por la experiencia acumulada como resultado de ventajas competitivas.*
3. *Análisis Competitivo. Estructura del sector, reacciones de la competencia, relaciones cliente - proveedor, posicionamiento de productos.*
4. *Liderazgo en Costos. Ventajas por bajos costos.*
5. *Diferenciación de Productos. Desarrollo de productos que alcance las preferencias del cliente.*
6. *Análisis de Cadena de Valor. Control de costos al agregar características que valoran los clientes.*
7. *Nichos de Oportunidad. Encaminado a las necesidades e intereses de grupos especiales de clientes.*
8. *Correlación con la Rentabilidad. Estudios estadísticos de factores asociados con medidas de alta rentabilidad.*
9. *Calidad del Producto. Satisfacción del cliente y diferenciales en precio por una mayor calidad.*
10. *Liderazgo en Tecnología. Mantenerse a la par del conocimiento.*

TABLA 5.

La planeación financiera y el control de procesos se encuentran íntimamente ligados al Pensamiento Estratégico. La naturaleza de estas relaciones se ilustra en la figura 9, observe que algunos elementos mencionados en la tabla 3 están presentes. El proceso comienza con el establecimiento de misiones, objetivos y metas, las cuales proveen un marco de referencia para la formulación de estrategias de negocios. La decisión de seleccionar productos y mercados resulta crucial para la empresa puesto que este proceso determina las estrategias de lanzamiento de productos. A partir de este proceso es posible comenzar a realizar pronósticos de ventas en el corto y largo plazo. En la práctica, el corto plazo se refiere a un horizonte de doce meses como máximo, mientras que el largo plazo define un intervalo de dos a cinco años. En todo caso, el "Horizonte de Planeación" representa el primer término a definir dentro del proceso de planeación financiera.

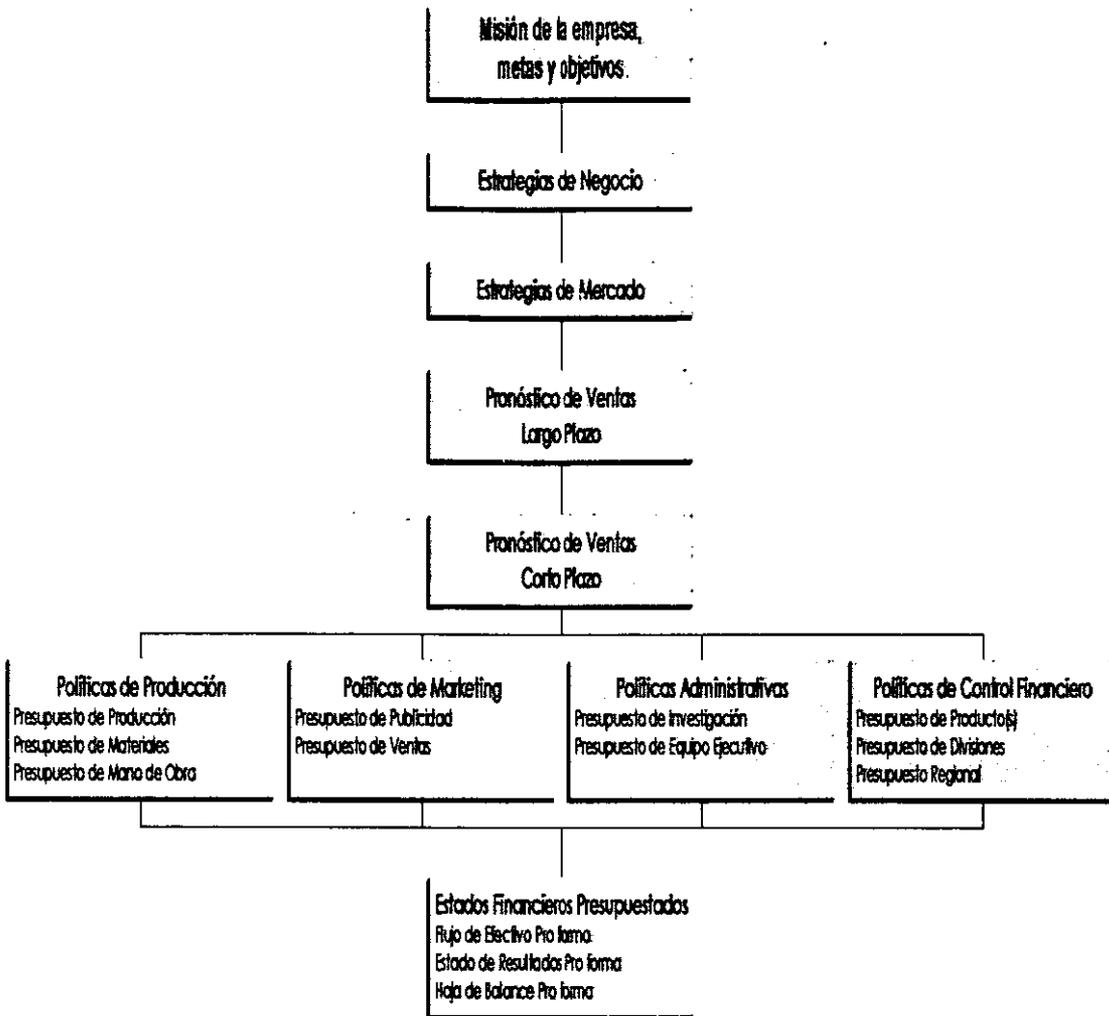


FIGURA 9. FASES DE LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA Y FINANCIERA

Al comenzar a esbozar el plan financiero, todos los proyectos de inversión se deben combinar con el propósito de determinar las necesidades de presupuesto de capital. En efecto, las propuestas de inversión de cada unidad operacional corporativa son agregadas y analizadas como un gran proyecto de inversión. El proceso descrito es conocido como "Agregado". De acuerdo a la figura 9, la elaboración de estos presupuestos se realiza en base a las políticas establecidas por cada área de la organización, las cuales a su vez retroalimentan el pronóstico de ventas por medio de la generación de alternativas de negocios. En general, estas alternativas son presentadas en la forma de escenarios:

1. *Escenario Pesimista.* En el que se presentan las peores hipótesis relativas a la venta de los productos y el estado de la economía. Este tipo de planeación fatalista tiene como principal propósito enfatizar la capacidad del corporativo (o

- sus divisiones) en cuanto a sortear las adversidades económicas, requiriendo detalles concernientes a recorte de gastos, costos e inclusive, liquidación.*
2. *Escenario Promedio. En el que el establecimiento de hipótesis sobre la empresa y la economía, se basa en hechos con una alta probabilidad de ocurrencia.*
 3. *Escenario Deseable. En el que la empresa realiza hipótesis optimistas como el lanzamiento de nuevos productos al mercado, mayor diversificación, oportunidades de crecimiento, etc., detallando las inversiones requeridas que determinarán las necesidades de financiamiento.*

Puesto que las empresas consumen una gran cantidad de tiempo y recursos en examinar los diferentes escenarios que fundamentan el plan financiero, es razonable mencionar las ventajas y logros que se alcanzarán a través del mismo.

Generación de Opciones. En primer lugar, el plan financiero permite al corporativo desarrollar, analizar y comparar distintos escenarios de una manera consistente. El impacto de distintas opciones de inversión y financiamiento sobre el precio de las acciones pueden ser evaluadas, así como interrogantes sobre las futuras líneas de negocios. También es posible analizar tratos financieros y su posible beneficio o perjuicio para la empresa, el lanzamiento de nuevos productos al mercado o, inclusive, el posible cierre de plantas de producción.

Evitar Sorpresas. El plan financiero debe ser capaz de identificar los posibles efectos que puede causar una determinada cadena de eventos. Particularmente, el plan debe establecer aquellas acciones que la empresa debe seguir cuando, por alguna razón, surgen situaciones extremas, o más generalmente, cuando las hipótesis planteadas en el plan con respecto al futuro están equivocadas. De tal manera que el plan evite sorpresas y establezca acciones de contingencia.

Factibilidad y Consistencia Interna. El hecho de que un plan financiero obligue a los administradores en establecer metas y objetivos específicos es, probablemente, el más importante resultado de este proceso. Sin embargo, es común encontrar conflictos entre los objetivos y metas que se establecen, por lo que para generar un plan coherente es necesario modificar a los mismos a través del establecimiento de prioridades. En primer lugar, las metas y objetivos planteados siempre deben ser evaluados en términos realistas como podría ser: posibilidad real de penetración o ampliación del mercado, mejoramiento de la rentabilidad, reducción del apalancamiento, etc. Por ejemplo, el objetivo de una empresa es el alcanzar un incremento del 12% en sus ventas y, por otra parte, reducir su apalancamiento del 40 al 20%, la pregunta obligada para los administradores es: ¿ Es posible alcanzar estos objetivos de manera simultánea ? El plan financiero debe ser capaz de conciliar todas las metas y objetivos por medio de imponer una estructura unificada a través de determinar aquello que realmente es posible de llevar a la práctica y, por consiguiente, aquello que no lo es.

En este trabajo, se presenta en el Apéndice E un ejemplo desarrollado para las empresas Liverpool y CEMEX (la primera es una empresa que tiende al establecimiento de políticas de financiamiento flexibles, mientras que la segunda tiende a la adopción de políticas de financiamiento restrictivas) en donde se muestra la aplicación del modelo de programación dinámica propuesto, en conjunto con el desarrollo de pronósticos financieros sobre las partidas que conforman el cálculo de Flujo Libre de Efectivo. El pronóstico de estas partidas se realizó con la ayuda del modelo de series de tiempo conocido como " *Suavizamiento Exponencial (Holt-Winters) " implementado en el Software comercial " E - Views " y descrito de manera general en el Apéndice D. De acuerdo a lo mencionado en los apartados anteriores, el proceso mencionado corresponde a la etapa de planeación financiera, por lo que en la práctica, es necesario en primer lugar establecer e implementar el proceso de planeación estratégica de tal manera que estas bases rijan las políticas de inversión y de financiamiento a seguir por el plan financiero que complementa el proceso de planeación del corporativo.*

3.2 ¿ QUÉ ES UN PLAN FINANCIERO ?

La necesidad de establecer un plan financiero corporativo queda manifiesta al reconocer que una de las principales causas de bancarrota e insolvencia financiera es la carencia de dicho plan, hecho reconocido y frecuentemente citado por las empresas que enfrentan tales situaciones. Y es que un plan correctamente estructurado es un medio por el cual se visualiza el futuro de manera sistemática, anticipando los posibles problemas por enfrentar. Desgraciadamente, no existen fórmulas mágicas de predecir el futuro, por lo tanto, lo mejor que se puede hacer es implementar un procedimiento lógico y organizado que permita explorar lo desconocido.

Un plan financiero tiene como principal objetivo el establecimiento de directrices de cambio y de crecimiento en la empresa, por esta razón, normalmente se enfoca en las principales líneas de acción del corporativo. Esto significa que toma en cuenta los principales elementos de las políticas financieras y de inversión, sin examinar los componentes individuales de las mismas a detalle. Los elementos básicos a ser tomados en cuenta por un buen plan financiero son:

- ~ *Las necesidades de inversión del corporativo en nuevos activos. Las cuales son una consecuencia directa de las oportunidades de inversión que la empresa escoja realizar a través de sus Políticas de Presupuesto de Capital.*
- ~ *El grado de apalancamiento financiero que la empresa decida adoptar. Lo que determinará la cantidad de préstamos que se contratarán para financiar sus*

inversiones en activos reales. En otras palabras, se habla de las Políticas de Estructura Financiera.

- ↗ *La cantidad de efectivo que la empresa piensa es necesaria y apropiada para ser pagada a los accionistas. Esto es, la Política de Dividendos.*
- ↗ *La cantidad de efectivo (nivel de liquidez) y capital de trabajo que la empresa necesita para operar cotidianamente. Que representa las Políticas de Capital de Trabajo.*

Sobra mencionar que las decisiones que la empresa realiza en estas cuatro áreas, afectan directamente su rentabilidad futura, las necesidades de financiamiento externo y las oportunidades de crecimiento. Sin embargo, es necesario mencionar que las políticas de financiamiento y de inversión interactúan entre sí, por lo que no pueden considerarse aisladas una de otra. Mientras que el tipo y la cantidad de activos que la empresa planea adquirir, se debe realizar tomando en cuenta la capacidad de obtención de recursos monetarios para financiar dichas inversiones.

Un plan financiero obliga a los corporativos a establecer metas y objetivos por alcanzar, también establece la manera en que estos objetivos se cumplirán, desgraciadamente, es frecuente que las empresas no analicen de manera correcta el impacto de adoptar objetivos erróneos. Por ejemplo, es típico que uno de los objetivos que establecen las empresas es el crecimiento y a menudo se relaciona con alcanzar las tasas de crecimiento del sector (o la tasa de crecimiento de la empresa líder), lo cierto es que se convierte en el principal elemento de sus planes financieros, cuando en realidad el crecimiento en sí mismo no es un objetivo apropiado para las empresas.

El crecimiento corporativo es un medio conveniente de valorar las políticas financieras y de inversión, por tal razón debe ser una consecuencia deseable de una buena toma de decisiones pero no un fin como tal. Un objetivo apropiado para toda empresa debe ser el incremento en el valor de mercado de las acciones corporativas, lo cual tiene como consecuencia lógica un resultado positivo en el crecimiento.

3.3 ELEMENTOS VITALES DE UN BUEN PLAN FINANCIERO

Así como las empresas difieren unas de otras en cuanto a tamaño y productos que ofrecen, sucede lo mismo con el proceso de planeación al implementarse en los corporativos. Sin embargo, todos los modelos de planeación financiera requieren el uso de hipótesis específicas con respecto al futuro. De acuerdo a estas hipótesis, se generan pronósticos sobre el comportamiento de una gran cantidad de variables, dependiendo de la complejidad del modelo, además de

existir elementos comunes en los planes financieros que se conjugan en un modelo básico, a saber:

Pronósticos de Ventas: Casi todos los planes financieros requieren un pronóstico de ventas, ya que las futuras necesidades de financiamiento generadas por el incremento en los activos, están determinadas por las expectativas de crecimiento en las ventas. Por lo regular, el pronóstico de ventas se presenta como una tasa de crecimiento, la cual es factible de ser calculada por empresas especializadas en pronósticos microeconómicos y sectoriales. Sobra mencionar que no es posible obtener un pronóstico de ventas perfecto, debido a la incertidumbre en las condiciones macroeconómicas a futuro, razón por la cual un analista debe considerar distintos escenarios, de tal manera que la confiabilidad no sea un factor crucial en el pronóstico de crecimiento en ventas. En este caso, el objetivo primordial es analizar la interrelación entre las necesidades de inversión y financiamiento para distintos niveles de ventas y no sujetarse a una visión estricta de lo que puede suceder.

Estados Proforma: Un plan financiero debe contener una hoja de balance, un estado de resultados y un estado de flujo de efectivo con los resultados que se obtienen de los pronósticos realizados. Esta información financiera que habla del futuro es conocida como *Estados Financieros Proforma* y representan la manera en que se resumen los diferentes eventos proyectados. Todo plan financiero debe contener estos pronósticos realizados, como mínimo, con al menos una variable a considerar.

Requerimientos de Activos: El plan debe describir los gastos de capital presupuestados. Como requerimiento mínimo, la hoja de balance proforma debe contener cambios en el total de activos fijos y capital de trabajo, los cuales representan en realidad el presupuesto de capital total para la empresa. Los gastos de capital propuestos en el largo plazo para cada una de las áreas que integran el corporativo, se deben agregar de tal manera que se concilien los planes de corto y largo plazo.

Requerimientos Financieros: El plan debe incluir una sección en la que se discutan los contratos financieros pertinentes, enfatizando la política de dividendos a seguir, la política de endeudamiento, etc. A veces, las empresas esperan financiarse a través de la venta de acciones de capital ó contratando nuevos créditos. En este caso, el plan debe considerar el tipo de valores que se ofrecerán en el mercado y los métodos de emisión apropiados para las características del corporativo.

Variables de Holgura: Una vez que la empresa obtiene su pronóstico de ventas y los gastos requeridos en activos, es necesario una cantidad de efectivo a través de nuevo financiamiento, debido a que los nuevos activos pronosticados excederán

el total de pasivos y capital presupuestado. Por lo tanto, se debe elegir una variable que compense el balance a partir de la fuente o fuentes de financiamiento externas a la empresa. Por ejemplo, un corporativo con muchas oportunidades de inversión y flujos de efectivo pobres, puede emitir acciones de capital. Otra empresa con oportunidades de crecimiento escasas y exceso de efectivo puede usar como variable de holgura el pago de dividendos extras. En el primer caso, la variable de holgura es el capital accionario, mientras que en el segundo, es utilizado el dividendo

Hipótesis Económicas: El plan debe establecer explícitamente el medio ambiente económico en el que la empresa se desenvolverá. Entre las hipótesis más importantes que se deben presentar están el nivel de las tasas de interés y la tasa fiscal corporativa.

3.4 ASPECTOS A CONSIDERAR EN LAS POLÍTICAS FINANCIERAS DE CORTO PLAZO

Básicamente, las políticas financieras de corto plazo que un corporativo adopte se manifestarán en dos formas:

1. *El grado de inversión en activo circulante.* El cual se relaciona con el nivel de utilidad operativa a través de razones financieras. Una política financiera flexible de corto plazo mantendrá una, relativamente alta, razón de activo circulante a ventas, mientras que lo contrario se cumple para el caso de políticas restrictivas.
2. *El tipo de financiamiento del activo circulante.* Cuantificado por la proporción de deuda de corto y largo plazo para financiar el activo circulante. Una política financiera restrictiva de corto plazo significa una proporción superior de deuda de corto plazo con respecto a la de largo plazo. Y viceversa para el caso de políticas flexibles.

Si se conjugan las dos áreas mencionadas, una empresa con políticas financieras flexibles mantiene inversiones importantes en activo circulante financiadas con poca cantidad de deuda de corto plazo, ocasionando un alto nivel de capital de trabajo y liquidez. Una política financiera restrictiva mantendrá una razón de activo circulante a ventas relativamente baja, es decir, bajos niveles de efectivo, cuentas por cobrar e inventarios, financiados por cantidades importantes de deuda de corto plazo. Desgraciadamente, no existe una respuesta definitiva a la cuestión sobre la cantidad apropiada de deuda de corto plazo a ser contratada. Para entender mejor la anterior aseveración, considere lo siguiente: Si se supone que las inversiones en activo circulante se mantienen constantes, entonces se está en posibilidad de analizar las distintas maneras de financiar el activo circulante, se comenzará con el caso ideal.

Suponga una economía ideal en la que el activo circulante siempre es financiado con deuda de corto plazo y el activo fijo puede financiarse con deuda de largo plazo. Añada una empresa con alta rotación de inventarios que manifiesta necesidades de financiamiento de manera estacional, por lo que en temporada alta recurre a préstamos bancarios de corto plazo para financiar la gran cantidad de inventario que opera. Al final de la temporada, la empresa tiene capacidad para liquidar sus deudas y está lista para enfrentar la siguiente temporada. La situación descrita se ilustra en la figura 10.

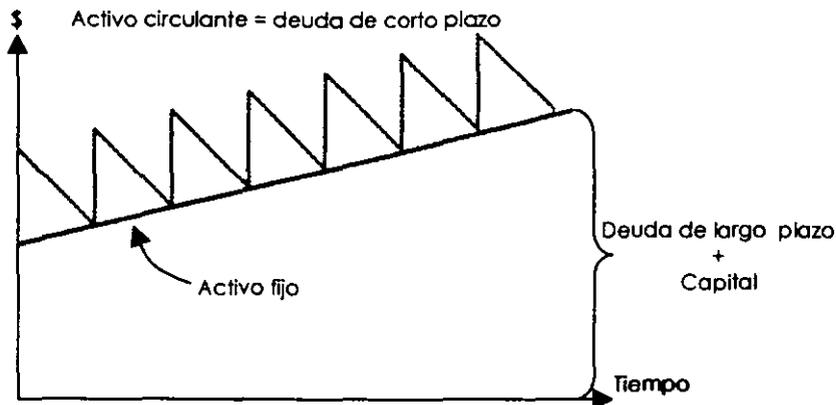


FIGURA 10. POLÍTICA DE FINANCIAMIENTO EN UNA ECONOMÍA IDEAL

El activo fijo presenta una tasa constante de crecimiento anual, mientras que el activo circulante aumenta al comienzo de la temporada alta y es nulo justo antes de la siguiente temporada, como está financiado siempre por deuda de corto plazo el capital de trabajo siempre es nulo.

En el mundo real es poco probable que la cantidad de activo circulante sea cero ya que los incrementos anuales en el nivel de ventas ocasionan un remanente en las inversiones en activo circulante. Una empresa en crecimiento mostrará una necesidad permanente de inversiones en activo circulante y fijo. Esta necesidad de activos mostrará una serie de cambios en el tiempo ocasionada por distintas razones, incluyendo (1) una tendencia general de crecimiento, (2) variaciones por efecto de temporadas alrededor de la tendencia general, y (3) fluctuaciones aleatorias. La figura 11 ilustra la situación descrita, en donde los picos y valles representan las necesidades totales de activos en el tiempo. Los picos representan un exceso de inversión en activo circulante por efecto de temporada alta, mientras que los valles representan el punto mínimo de inversiones en activo circulante (fin de temporada).

De acuerdo a lo anterior, existen dos estrategias que las empresas pueden llevar a cabo para financiar sus necesidades de inversión cíclicas. En primer lugar,

manteniendo una gran cantidad de cuentas por cobrar antes de la temporada alta y, a medida que las necesidades de inversión en inventarios y otros activos circulantes se incrementan, se venden estas cuentas por cobrar, es factible financiar las crecientes necesidades de inversión. Una vez que el inventario comience a declinar la empresa puede otorgar créditos que incrementen de nuevo la inversión en cuentas por cobrar. El método descrito representa una política flexible, la cual se ilustra en la figura 12.

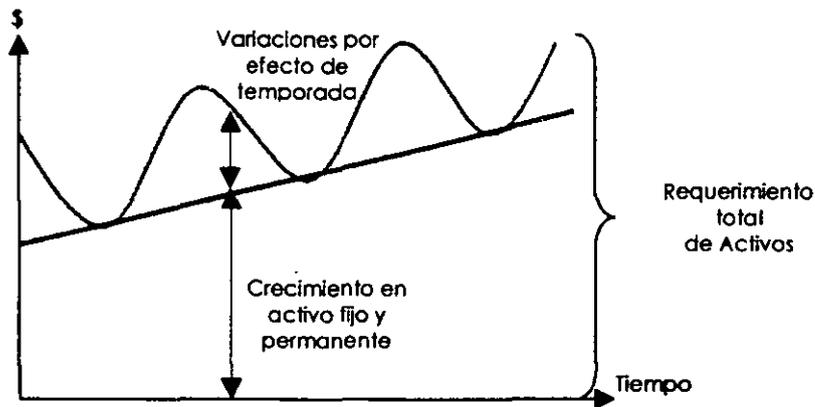
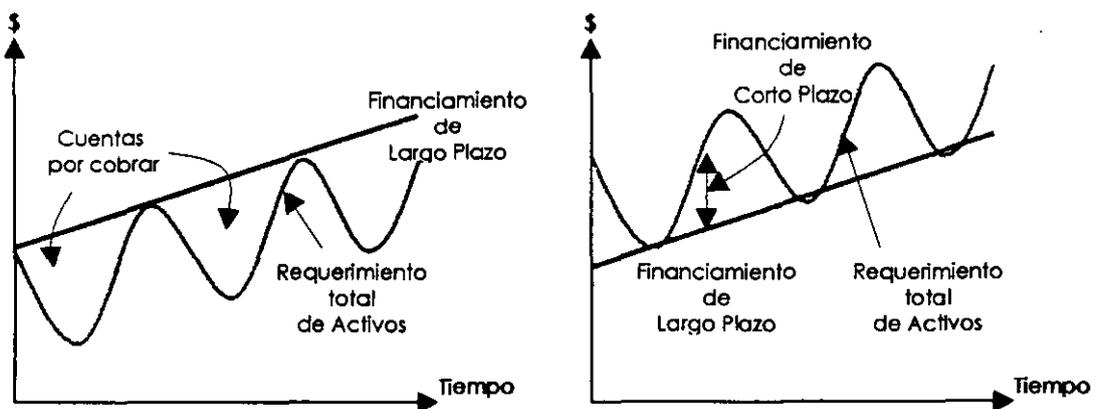


FIGURA 11. REQUERIMIENTO TOTAL DE ACTIVOS EN EL TIEMPO PARA UNA ECONOMÍA REAL

En su contraparte, la empresa puede mantener cantidades relativamente pequeñas de inversión en cuentas por cobrar y a medida que sus necesidades de inversión en inventarios y otros activos circulantes se incrementan, se puede recurrir a la contratación de deuda con vencimiento en el corto plazo, la cual se liquidará en el fin de la temporada alta. Esta situación se muestra en la figura 12 y representa una política de tipo restrictiva.



Una política flexible siempre implica un corto en la cantidad de efectivo e importantes inversiones en cuentas por

Una política restrictiva implica el uso de deuda de largo plazo para financiar activos permanentes y deuda de corto plazo para cubrir variaciones temporales

FIGURA 12. POLÍTICAS ALTERNATIVAS PARA FINANCIAR ACTIVOS

Al comparar las estrategias mencionadas, observe que la principal diferencia radica en la manera en que las necesidades de inversión son financiadas. En el primer caso, la empresa se financia con recursos propios utilizando su efectivo y cuentas por cobrar, mientras que en el caso de la política restrictiva, la empresa se financia con recursos externos sobre una base de corto plazo. Sin embargo para responder a la pregunta sobre ¿cuál política es la mejor?, no existe manera de dar una respuesta definitiva, ya que se deben considerar distintos elementos que se conjugan en la búsqueda de la misma.

Dentro de los elementos a considerar se pueden mencionar los siguientes:

1. *Reservas de efectivo.* La política flexible implica un exceso de activo circulante y cantidades pequeñas de deuda de corto plazo. Por lo tanto, esta política reduce la probabilidad de que la empresa incurra en problemas de insolvencia financiera. Sin embargo, las inversiones en partidas de efectivo y cuentas por cobrar tienen un VPN igual a cero en el mejor de los casos.
2. *Cobertura por Vencimiento.* Uno de los principales deseos de las empresas es que el vencimiento de sus activos y pasivos sea coincidente, de tal manera que el activo fijo sea financiado con deuda de largo plazo y el activo circulante con deuda de corto plazo. En la práctica es imposible conciliar ambos aspectos por lo que es frecuente financiar activos de largo plazo con préstamos de corto plazo. Esta falta de coincidencia en los vencimientos ocasiona un incremento en el riesgo aceptado, ya que las tasas de interés de corto plazo son más volátiles que las de largo plazo.
3. *Relativismo en las Tasas de Interés.* En teoría, las tasas de interés de corto plazo se consideran más baratas que las de largo plazo en economías estables. Sin embargo, en países como el nuestro, la inestabilidad económica ocasiona serios problemas de liquidez por la enorme variabilidad en las tasas de interés de corto plazo. Estudios empíricos recientes¹ demuestran una marcada preferencia de los corporativos mexicanos por contratar deuda en moneda extranjera en la actualidad, al parecer porque es la fuente de financiamiento más barata a la que se puede acceder y a pesar de que muchas empresas no tienen ingresos en moneda extranjera.

Por supuesto, las dos políticas descritas representan casos extremos. Con la política flexible, las empresas nunca contratan deuda de corto plazo y con la política restrictiva, las empresas nunca poseen reservas de efectivo. Una política intermedia entre los casos descritos, está representada por la llamada " *Política de Compromiso* ". La figura 13 muestra gráficamente el proceso, comparando en conjunto con las políticas descritas. Observe que la empresa solicita préstamos de corto plazo para cubrir sus necesidades pico de financiamiento, pero

¹ Laguna, Sánchez, G. " *Deuda, Racionalidad y Valor Corporativo, el caso mexicano en el marco de la crisis de 1994* ". Tesis de Maestría en Ingeniería (Inv. de Operaciones), DEPMI, UNAM. pp. 85. México 1998.

mantiene una reserva de efectivo en la forma de cuentas por cobrar durante la temporada baja y, a medida que se incrementan las necesidades de inversión en activo circulante, estas reservas son agotadas antes de recurrir al financiamiento por deuda de corto plazo.

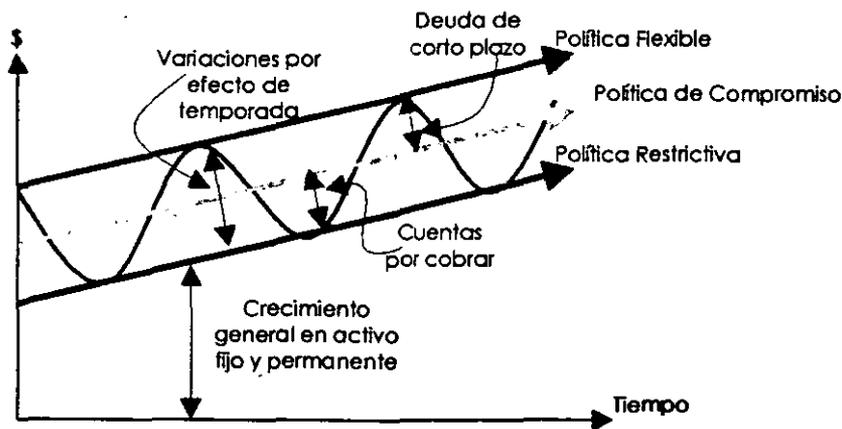
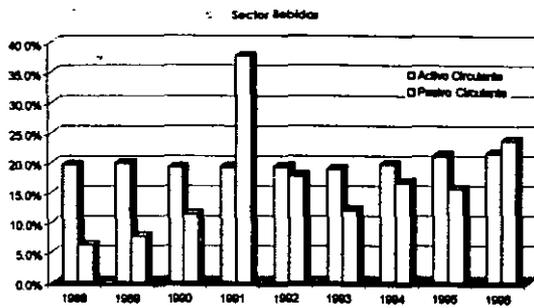


FIGURA 13. POLÍTICA DE COMPROMISO PARA FINANCIAR ACTIVOS

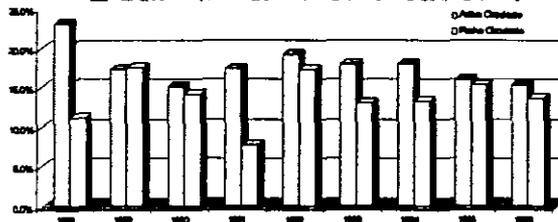
3.5 ACTIVOS Y PASIVOS CIRCULANTES EN EL CASO MEXICANO

De acuerdo al análisis sectorial realizado por el autor, el activo circulante representa una porción importante de los activos totales en el caso de las empresas mexicanas (Figura 14). Para los sectores Bebidas, Hierro y Acero y Materiales de Construcción constituyen alrededor del 22% para un período de 9 años, mientras que el pasivo circulante presenta una clara tendencia a incrementarse superando en los últimos años el monto del activo circulante. El resultado obvio es una reducción sustancial en los niveles de liquidez de las empresas que conforman estos sectores. Tal parece que en este caso, las empresas se encaminan a políticas más restrictivas, ya sea porque las condiciones económicas las han obligado a ello o porque representa una estrategia para sortear la crisis y enfrentarse con buen éxito a los retos de una economía más abierta a los mercados internacionales. Aunque, según el criterio del autor, la primera razón parece ser la más plausible ya que la carencia de liquidez se refleja en mayor deuda de corto plazo (además de que es la única disponible en los mercados financieros mexicanos).

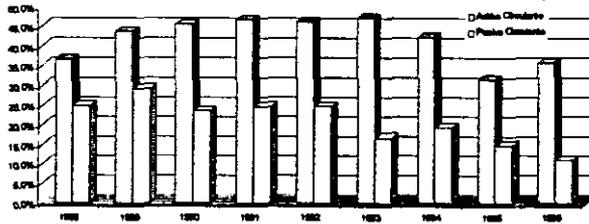
En el caso de los sectores Alimentos y Comercio, esta proporción se incrementa para alcanzar, en promedio, alrededor del 42%. En términos generales se observa una tendencia decreciente en la cantidad de activo circulante que mantienen las empresas, especialmente a partir de 1994. En el caso del pasivo circulante, este también presenta una tendencia decreciente, sin embargo, su tasa de decremento supera por mucho la del activo circulante, con lo que se manifiesta la adopción de políticas flexibles que buscan una mayor liquidez y el incremento sostenido en los montos de capital de trabajo.



Sector Materiales de Construcción



Sector Alimentos



Sector Hierro y Acero



Sector Comercio



FIGURA 14. ACTIVO Y PASIVO CIRCULANTE COMO PORCENTAJE DEL TOTAL DE ACTIVOS
Fuente: Bolsa Mexicana de Valores, "Mexico Company Handbook 97/98".

Una razón que explica este comportamiento tiene que ver con el tipo de mercado que mantienen cautivo estos sectores, además de que en ambos casos se manejan productos de consumo básico, en efecto, la crisis de 1994 no tiene un impacto tan fuerte sobre la demanda de bienes como los que ofrecen estos sectores. En el caso del sector Comercio, sus políticas de compra-venta lo colocan en una situación envidiable, ya que es común que sus proveedores ofrezcan sus productos a consignación además del otorgamiento de un período mínimo de tres meses para saldar la cuenta (si es que el producto ofrecido tuvo éxito comercial). En este caso, el financiamiento que requiere el sector proviene de una fuente inusitada: los propios proveedores de las empresas.

De acuerdo a lo mencionado y a manera de resumen, se puede afirmar que no existe una fórmula definitiva que indique a los corporativos la mejor manera de financiar sus necesidades de inversión, ya que cada empresa difiere de las demás en cuanto a sus cualidades y vicios los cuales la hacen única. Por esta razón, es necesaria la adopción de metodologías de planeación que establezcan directrices a seguir por la empresa y la conduzcan a enfrentar los retos del futuro con un cierto grado de mayor certidumbre que de incertidumbre.

Capítulo

IV

Los Esquemas de Financiamiento Corporativos y su Análisis a través del Uso de Programación Dinámica

De acuerdo a lo analizado en capítulos anteriores, los modelos desarrollados por Modigliani y Miller se encaminaron a la formulación de una teoría orientada a la capitalización de los corporativos (es decir, resaltando las fuentes de financiamiento de largo plazo), razón por la que se enfatiza la existencia de flujos de efectivo a perpetuidad sin considerar ningún tipo de crecimiento. Una economía emergente como la mexicana, posee mercados financieros relativamente jóvenes en donde la incertidumbre provoca una gran diversidad en los precios del dinero (tasas de interés) y en los que actualmente es difícil conseguir financiamiento de largo plazo, por lo que la capitalización corporativa no cobra la misma relevancia como en el caso de países desarrollados. La estabilidad económica, tan necesaria para validar los modelos de M y M, es una utopía en el caso mexicano, en donde las empresas difícilmente buscan consolidarse en el mercado y generar flujos de efectivo a perpetuidad, ya que su principal preocupación es la supervivencia en el momento actual. La situación descrita obliga a las empresas la implantación y uso de modelos dinámicos que provean al tomador de decisiones con argumentos que permitan definir estrategias financieras tendientes a asegurar la presencia y permanencia de la empresa y maximizar el valor de la misma.

4.1 CONSIDERACIONES ADICIONALES A LOS MODELOS DE MODIGLIANI Y MILLER Y LA TEORÍA CLÁSICA DE FINANCIAMIENTO EN EL CONTEXTO ECONÓMICO MEXICANO.

El marco económico en el que ha surgido el enfoque moderno de la Teoría Financiera no se ajusta a la realidad de países en vías de desarrollo. Mientras que en el campo económico el pensamiento estuvo dirigido durante mucho tiempo hacia las economías grandes y cerradas (Keynes y Friedman), surge en la última década un nuevo modelo de economías abiertas y pequeñas. Las características de éstas plantean un reto a los investigadores, ya que, contrario a los países desarrollados en donde existe inflación perfectamente anticipada, mercados financieros eficientes y tasas de crecimiento completamente predecibles, los países subdesarrollados plantean una problemática nueva y pobremente analizada, en la que la incertidumbre (hablando no sólo del largo plazo sino también del inmediato) juega un papel preponderante, a su vez que la limitación de capitales de financiamiento restringe y condiciona el crecimiento de las empresas.

En el caso de México, son comunes situaciones como las acontecidas en el año 1998, donde la inestabilidad de los mercados financieros internacionales, la caída en el precio del petróleo y, en general, el deterioro de los términos de intercambio, generaron presiones sobre la cotización de la moneda nacional. La depreciación del peso impactó los precios de los bienes comerciables en el ámbito internacional, lo que repercutió de manera directa en las expectativas de inflación planteadas originalmente por el Banco de México.

El resultado anterior no debe causar sorpresa alguna, ya que las expectativas inflacionarias son fácilmente afectadas por movimientos en el tipo de cambio debido a la alta correlación histórica entre éstos y la tasa de crecimiento de los precios. La figura 15 es reveladora en cuanto al panorama que muestra sobre la variación porcentual en la tasa de inflación, una variación netamente aleatoria caracterizada por su estrecha correlación con el tipo de cambio. Traduciendo lo anterior al caso corporativo, se tiene que, en una importante devaluación de la moneda frente a otras divisas, se genera un ámbito de incertidumbre y desconfianza en el que las empresas se enfrentarán a grandes dificultades para obtener los recursos necesarios en términos de plazos, montos y tasas de interés.

Combinando la situación descrita con la depresión de los mercados por el efecto inflacionario ocasionado por la caída en la demanda de bienes y servicios, se tiene un problema complejo en el que las hipótesis de M y M con respecto a: 1) *“los individuos pueden prestar o pedir prestado a una tasa libre de riesgo”* y 2) *“los flujos de efectivo generados por el corporativo son perpetuos (no existe crecimiento)”*. Son completamente irreales.

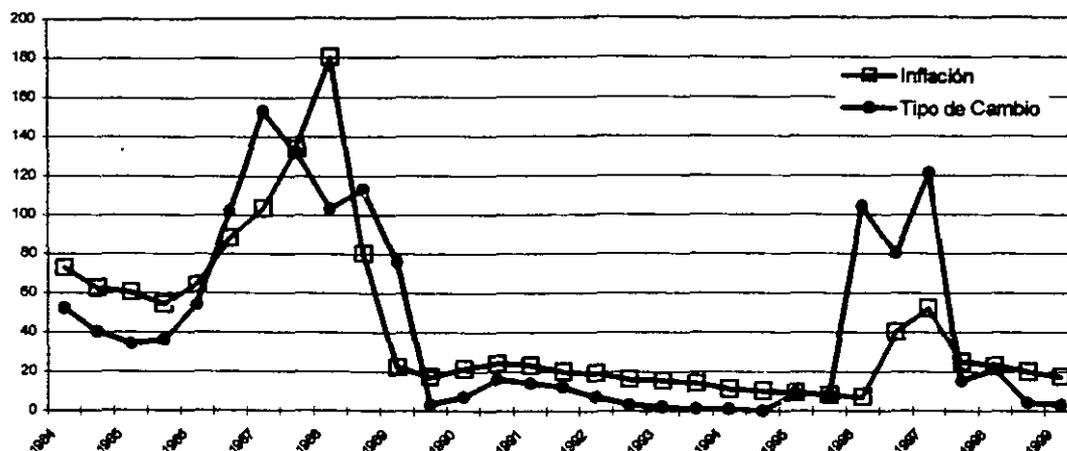


FIGURA 15. INFLACIÓN Y TIPO DE CAMBIO (VARIACIÓN PORCENTUAL ANUAL)
 Fuente: " Política Monetaria (Programa para 1999) ". Banco de México.

Por otro lado, la hipótesis sobre mercados eficientes manejada por M y M, queda descartada por completo en el caso de México. Análisis de evidencia empírica realizados recientemente¹ demuestran que el mercado bursátil mexicano es ineficiente, por lo que las hipótesis que se manejan en países desarrollados no son válidas en ningún momento. Además, el mercado financiero mexicano, por ser altamente fragmentado (es decir, existen varios mercados que poseen diferentes costos nominales de endeudamiento), presenta una gran variedad de precios que no guardan, con frecuencia, relación entre sí, siguiendo inclusive patrones aparentemente independientes. La figura 16² muestra un ejemplo de esta fragmentación en el mercado de dinero mexicano.

Esta alta fragmentación ocasiona costos de endeudamiento muy variados para las empresas, según provengan de uno u otro mercado o dentro del mismo inclusive. Otra característica del mercado financiero mexicano es que el financiamiento de ciertas actividades o de algunos activos, respondiendo a medidas de promoción (por ejemplo los Certificados de Promoción Fiscal), puede efectuarse accediendo a líneas de crédito especiales que cuentan con tasas subsidiadas, normalmente inferiores a las preferenciales de los mercados. En países desarrollados, se acepta que dada una clase de riesgo y, dentro de ella, una tasa de rendimiento a un activo financiero, no existen limitaciones sobre la oferta del mismo. En nuestro país, es frecuente que la limitación de capital restrinja la oferta de activos.

¹ Pízaña T., Karla M. "El Mercado Accionario Mexicano: Pruebas de Eficiencia y Estacionalidad". Ejecutivos de Finanzas. Año XXIV. No. 4. 1995.

² "Evolución de las Bolsas de Valores Internacionales a Mayo de 1988", Mercado de Valores: revista mensual de Nacional Financiera S.N.C., LVIII, 6 (junio, 1998) pp. 57.

En cuanto a la hipótesis planteada por M y M sobre la no existencia de costos de bancarrota e insolvencia financiera, el estudio empírico presentado en el capítulo I y desarrollado por el autor, sugiere la validez de la Teoría Clásica de Financiamiento al observarse una tendencia hacia la concavidad en la curva precio/acción - apalancamiento de los sectores analizados. De acuerdo a la teoría mencionada, los elementos básicos que explican la curva son varios, entre ellos se puede mencionar: la estructuración de costos, en especial los que se refiere a impuestos; costos de financiamiento y administración de pasivos y, por supuesto, el beneficio fiscal derivado del apalancamiento financiero.

Por último, la hipótesis que manejan M y M en cuanto a que " los administradores siempre maximizan la riqueza de los accionistas ", queda descartada en el entorno económico mexicano ya que, como se explicó en el capítulo I, el principio de gobernancia es el que rige todas las decisiones corporativas, tanto de inversión como de financiamiento.

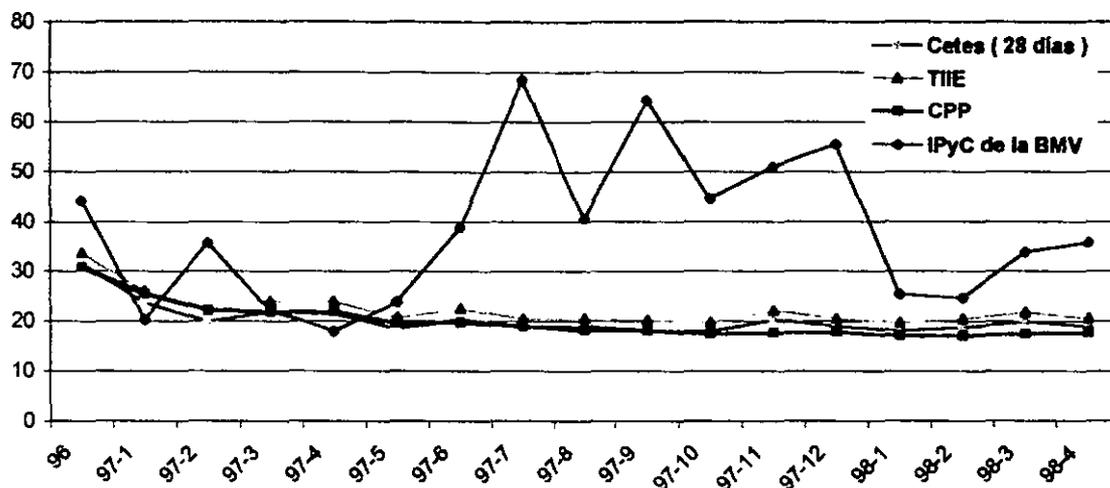


FIGURA 16. COMPORTAMIENTO DE LAS PRINCIPALES TASAS DE INTERÉS (%)

4.2 HIPÓTESIS BÁSICAS

El proceso de globalización en el que se encuentran inmersas las naciones, obliga a las empresas mexicanas a generar políticas financieras dinámicas acordes a la evolución acelerada de los mercados financieros internacionales. La inserción en los mismos no es un proceso fácil puesto que implica revertir las tendencias y modalidades adoptadas por más de medio siglo en la economía mexicana y la planta productiva del país. La carencia de modelos orientados a eficientar la toma de decisiones de tipo financiero y los períodos recesivos prolongados en los que la economía mexicana se encuentra inmersa, han

erosionado la capitalización de la planta productiva y consecuentemente dificultan la implantación de políticas financieras de primer mundo. Como consecuencia de lo anterior expuesto, el presente trabajo tiene como principal objetivo la determinación de un modelo matemático que optimice las decisiones de tipo financiero en el caso de las empresas mexicanas. El modelo matemático tiene como hipótesis básicas:

- ◇ *La estructura financiera corporativa repercute de manera directa en su valor de mercado.*
- ◇ *Existe una estructura financiera en la que se maximiza el valor de mercado de la empresa y se minimiza su costo de capital corporativo.*
- ◇ *En un contexto de globalización económica, la oferta de capitales de financiamiento no está restringida³.*
- ◇ *La capitalización de las empresas mexicanas es factible a partir de un proceso de planeación tal que, el incremento en utilidades siempre será superior al rendimiento por servicio de deuda.*
- ◇ *El costo de capital para una determinada empresa es función del costo de los fondos propios, costo de endeudamiento en el corto y largo plazo, y el costo de los fondos adquiridos en moneda extranjera.⁴*
- ◇ *El costo de la deuda de largo plazo presenta variaciones moderadas y es menor al costo de la deuda de corto plazo, el cual es altamente sensible a cambios en la economía nacional.*
- ◇ *La función que caracteriza el comportamiento de los costos por servicio de deuda de corto y largo plazo, tomando como variable independiente el grado de apalancamiento, es monótona creciente (al menos para un determinado intervalo).*
- ◇ *Es factible prestar o pedir prestado, dependiendo de la posición monetaria de las empresas.*
- ◇ *El cobro de intereses o pago por servicio de deuda se realiza al final de cada período (mes, bimestre, trimestre, semestre, etc.).*
- ◇ *Las empresas tienen una política de dividendos perfectamente definida, en donde el pago de los mismos se realiza anualmente.*
- ◇ *El mercado financiero mexicano corrige sus imperfecciones a través de un proceso de arbitraje promovido por la globalización de las economías.⁵*
- ◇ *La rentabilidad de las empresas es función de su costo de capital y el incremento en utilidades derivadas de sus fuentes de financiamiento.⁶*
- ◇ *El horizonte de planeación válido para el modelo propuesto, siempre es el corto plazo (un año a lo más).*

³ " Creación del Mercado de Opciones y Futuros en México ". El Mercado de Valores. Nacional Financiera. No. 6. pp. 42-43. México. junio 1995.

⁴ García Mendoza, Alberto. " Análisis e Interpretación de la Información Financiera Reexpresada ". México. CECSA. 1992. pp. 306 - 309.

⁵ Ortiz, Edgar. " Emerging Capital Markets and Economic Development ". Foreign Exchange Issues, Capital Markets, and International Banking in the 1990s. E.U. Taylor & Francis. 1993.

⁶ Copeland, Tom; Koller, Tim; Morrin, Jack. " Valuation, Measuring and Managing The Value of Company ". Nueva York. John Wiley & Sons. 1988. pp. 120 - 122.

4.3 FORMULACIÓN DEL MODELO

Cor. el propósito de comprender mejor el planteamiento del modelo de Programación Dinámica propuesto, es necesario recordar el concepto de *Flujo de Efectivo Libre*, introducido por Modigliani y Miller y presentado en el capítulo 2 de este trabajo. Por definición⁷, el flujo libre de efectivo es la corriente de ingresos totales después de impuestos generado por las actividades normales de la empresa, asumiendo que ésta no posee deuda, el cual está a disposición de los acreedores y accionistas. Este flujo de efectivo es, en efecto, el flujo operativo de efectivo real de una empresa y no es afectado por la estructura financiera corporativa, aún pensando que ésta pueda influir en el costo promedio ponderado de capital y, por lo tanto, en su valor de mercado.

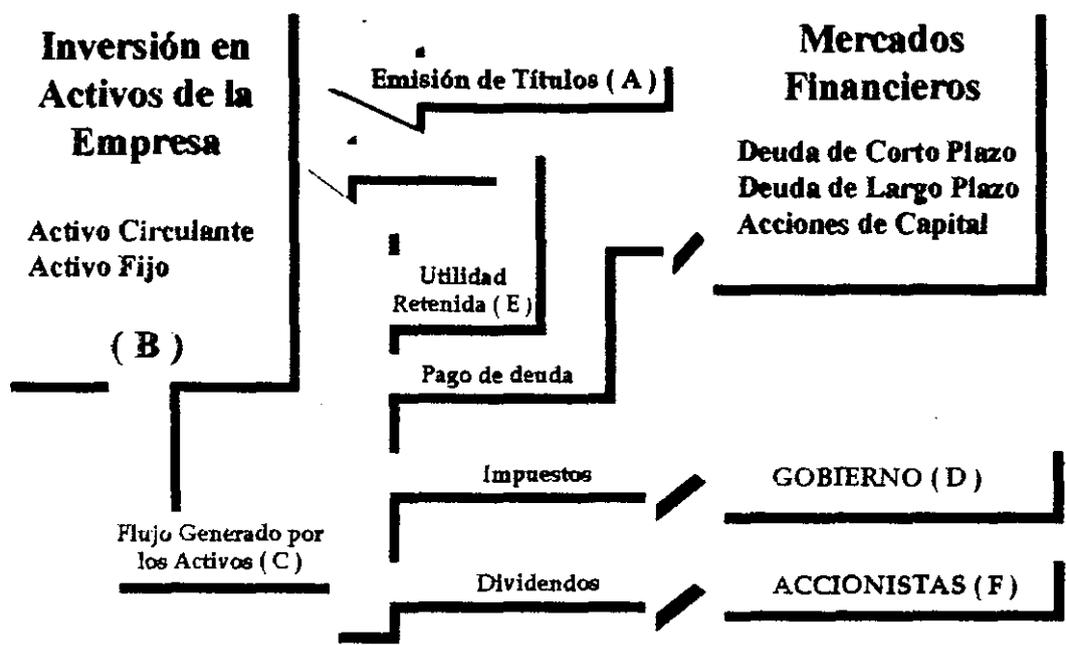


FIGURA 17. FLUJO LIBRE DE EFECTIVO Y SU RELACIÓN CON LAS OPERACIONES CORPORATIVAS

El flujo libre de efectivo⁸ se calcula agregando a la utilidad operativa el beneficio fiscal obtenido por deuda contratada, de tal manera que se asuma la hipótesis de una empresa financiada con 100% capital contable. Una vez que se ajustan los impuestos a esta hipótesis, se calcula la utilidad neta después de impuestos. A continuación se agrega el monto total de la depreciación del ejercicio, puesto que esta partida no es un egreso real para la empresa. El resultado obtenido representa el flujo de efectivo bruto, el cual contempla las inversiones en nuevo capital del corporativo. Al sustraer esta cantidad, se obtiene el flujo de efectivo libre generado por la empresa.

⁷ Copeland, Tom; Koller, Tim; Morrin, Jack. op. cit. pp. 172 - 173

⁸ Para una descripción detallada del cálculo de flujo libre de efectivo, ver apéndice C.

De acuerdo a la figura 17, el flujo libre de efectivo representa la cantidad de dinero remanente, la cual está disponible para los acreedores (a través del pago de intereses), los accionistas (por concepto de pago de dividendos) y el gobierno (pago de impuestos si la empresa decide retener utilidades e invertirlas en el mercado de dinero, obteniendo ingresos por intereses cobrados).

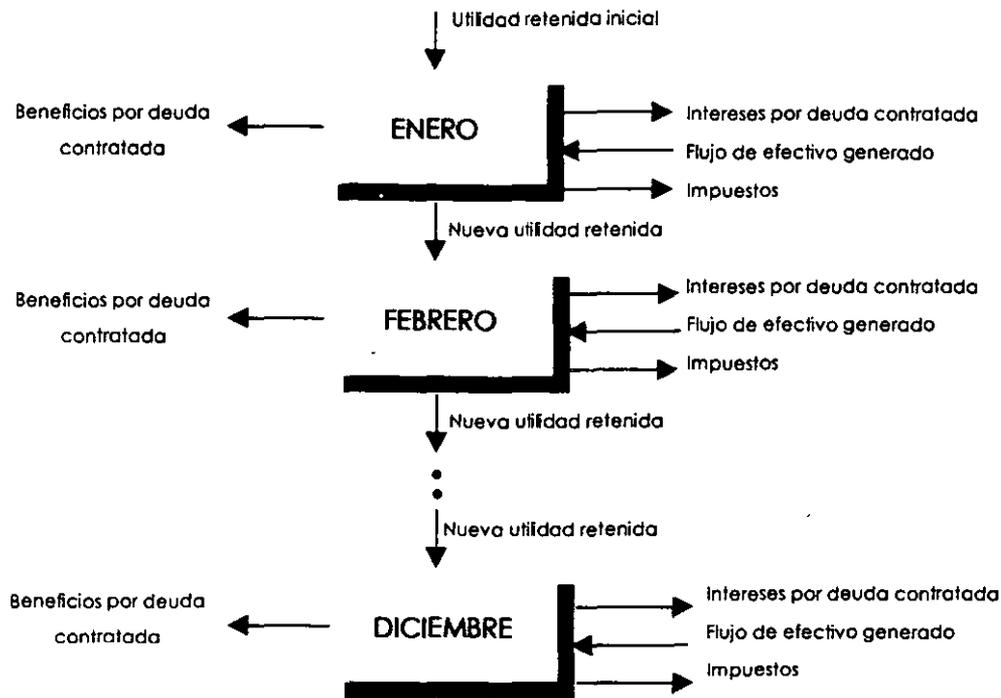


FIGURA 18. EL PROBLEMA DE TOMA DE DECISIONES SECUENCIAL

Si la empresa desea planear en el corto plazo el monto de cada una de las partidas ya mencionadas, observe que el problema adquiere una estructura muy especial en el que las decisiones se toman de manera secuencial en el tiempo. Por ejemplo (figura 18), al comenzar el mes de enero es claro que no existe ninguna utilidad retenida puesto que fue usada (al igual que los intereses generados por la misma) en el pago de los dividendos anuales a los accionistas y, en su caso, al pago de intereses por deuda de largo plazo pactada, el cual hecho puede repetirse en cualquier etapa del horizonte de planeación. Por lo tanto, se debe tomar la decisión de cuánto efectivo generado en el mes de enero, se destinará al pago de intereses (por deuda contratada de corto plazo) y cuánto se retendrá para el siguiente mes. Dependiendo del monto de utilidad retenida en el mes de enero, se pagará una cierta cantidad de impuesto en el mes de febrero por concepto de ingreso por intereses ganados. Con la utilidad retenida del mes de enero y sus respectivos intereses, en el mes de febrero se tiene una nueva decisión de cuánto efectivo se destinará al pago de intereses y cuánto se retendrá para el mes de marzo. Aunado a lo anterior, se tiene el problema de administrar los préstamos solicitados y saldarlos en el momento que la empresa se comprometió. Dichos préstamos se contrataron porque la cantidad de efectivo

disponible en alguna etapa no es suficiente para saldar los compromisos pactados o, porque las condiciones económicas cambiaron y el flujo libre de efectivo se redujo. Observe que, aunque las decisiones se toman una a la vez, no son independientes una de otra, por lo que es aplicable un algoritmo de programación dinámica que fragmente el problema en un conjunto de problemas de decisión más pequeño y factible de resolverse.

A continuación se procederá a formular el problema de optimización de acuerdo al Formato General que sugiere la Programación Dinámica. En primer lugar es necesario definir las etapas secuenciales del problema a resolver. Para la problemática descrita, es obvio que estas etapas son los períodos en los cuales se desea dividir al año (mensuales, bimestrales, trimestrales, semestrales, etc.). Suponga que se aborda el caso de planeación mensual de egresos, con lo que se obtiene un total de doce etapas.

En segundo lugar se debe realizar una separación de las variables del problema agrupándolas en dos grandes conjuntos: *variables de estado* y *variables de decisión o de control*. Como es de esperarse, las variables de decisión son independientes mientras que las variables de estado son dependientes puesto que su valor está determinado por la variable de decisión y la variable de estado en la etapa previa. De acuerdo a lo mencionado, el problema de decisiones financieras queda determinado por la siguiente ecuación de continuidad:

$$UR_{i+1} = -UR_i - Intp_i - Imp_i(UR_i, UR_{i+1}) + FLE_i + Intg_i(UR_i, UR_{i+1}) + D_i - P_i \quad (1)$$

donde

- UR_i = utilidad retenida en la etapa i
- $Intp_i$ = intereses a pagar por deuda contratada en la etapa i
- $Imp_i(UR_i, UR_{i+1})$ = impuestos a pagar por intereses cobrados en la etapa i
- FLE_i = flujo libre de efectivo generado en la etapa i
- $Intg_i(UR_i, UR_{i+1})$ = intereses ganados por inversiones en la etapa i
- D_i = préstamo solicitado en la etapa i
- P_i = pago de deuda con vencimiento en la etapa i

Es necesario aclarar que FLE_i es una constante determinística en el momento que forma parte del problema de programación dinámica, sin embargo, los flujos de efectivo libres son variables aleatorias que dependen de factores como el crecimiento del sector en el que se encuentra inmersa la empresa, los costos de operación, los gastos de ventas, la demanda de bienes y servicios en el mercado que se desempeña el corporativo, etc. Estos factores deben tomarse en cuenta al momento de realizar el pronóstico de los flujos libres de efectivo. Por otra parte, los impuestos a pagar (Imp_i) están representados como una función de las utilidades retenidas promedio en el período i así como los intereses ganados

($Intg_i$) por inversiones realizadas en el mismo período. La utilidad retenida (UR_i) representa la variable de estado puesto que depende del valor anterior y de la decisión tomada en la etapa previa representada por la variable independiente intereses pagados ($Intp_i$).

El tercer criterio que se debe tomar en cuenta al utilizar programación dinámica, es la definición de una *ecuación de estado invertible* que relacione la variable de decisión de la etapa i , con las variables de estado de la etapa i e $i+1$. Básicamente, la idea es que a partir de la ecuación que transforma el estado UR_i dominado por la decisión $Intp_i$, en el estado UR_{i+1} , es posible reexpresarla de la siguiente manera

$$UR_{i+1} = g_i(UR_i, UR_{i+1}, Intp_i) \Rightarrow$$

$$Intp_i = g_i^{-1}(UR_i, UR_{i+1})$$

En el caso de la función representada por la ecuación (1), es obvio que es invertible, esto es, que la variable de decisión $Intp_i$ se puede expresar como una función explícita de UR_i y UR_{i+1} , o bien

$$Intp_i = -UR_i - UR_{i+1} - Im p_i(UR_i, UR_{i+1}) + FLE_i + Intg_i(UR_i, UR_{i+1}) + D_i - P_i \quad (2)$$

El cuarto criterio a seguir de acuerdo al Formato General de la Programación Dinámica, es la formulación de una *función objetivo* que sea *separable*. Esto es, la función objetivo se debe conformar por funciones objetivo individuales f_i en cada etapa del problema. De manera general, se dice que el principio de separabilidad se cumple, si las siguientes condiciones se satisfacen:

1. La variable de estado de la siguiente etapa es una función explícita de la variable de estado anterior y la variable de decisión, esto es

$$UR_{i+1} = g_i(UR_i, UR_{i+1}, Intp_i)$$

2. La ecuación de estado es invertible, o bien

$$Intp_i = g_i^{-1}(UR_i, UR_{i+1})$$

En cuanto a la estructura de estas funciones objetivo, no existe ninguna restricción, pueden ser funciones no lineales o, inclusive, discontinuas.

En el caso de la problemática que se ha descrito, es necesario determinar una función cóncava que permita maximizar de alguna manera la variable de decisión ($Intp_i$). Para tal efecto y partiendo de la Teoría Tradicional de Financiamiento en la que se establece un prorrateo entre el beneficio fiscal por

deuda contratada y los costos adicionales en los que se incurre por incrementar el nivel de apalancamiento corporativo, es posible sentar las bases que establezcan una función con las características descritas.

Partiendo del análisis sectorial realizado por el autor y presentado en el apéndice A, después de establecer la relación existente entre las decisiones de financiamiento y las principales variables que las determinan, se procedió a estudiar la conformación y estructura de costos financieros históricos durante el período de análisis establecido y su relación con las distintas estructuras financieras que los sectores adoptaron. Los resultados obtenidos demuestran una estrecha correlación con los postulados de la Teoría Tradicional de Financiamiento, es decir, existe para un determinado intervalo de monto en la deuda, un verdadero beneficio fiscal que agrega valor al corporativo, esto es

$$\left[\begin{array}{c} \text{Valor de la} \\ \text{empresa} \\ \text{apalancada} \end{array} \right] = \left[\begin{array}{c} \text{Valor de la} \\ \text{empresa} \\ \text{no apalancada} \end{array} \right] + \left\{ \left[\begin{array}{c} \text{Beneficio} \\ \text{fiscal} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \text{costos por} \\ \text{insolvencia} \\ \text{financiera} \end{array} \right] \right\} \quad (3)$$

Analizando la conformación de la ecuación (3), es claro que la empresa obtiene un beneficio por deuda contratada en el momento que el término entre corchetes es positivo porque se garantiza un agregado al valor de la empresa. El análisis sectorial realizado muestra que existe un corredor para el cual el beneficio fiscal supera a los costos financieros en los que se incurre por deuda contratada. La figura 19 muestra la forma típica de esta conformación observada para los sectores analizados, en donde se detalla la zona para la cual se agrega valor a la empresa. La tabla 5 muestra las ecuaciones obtenidas que caracterizan el beneficio fiscal para cada uno de los sectores analizados.

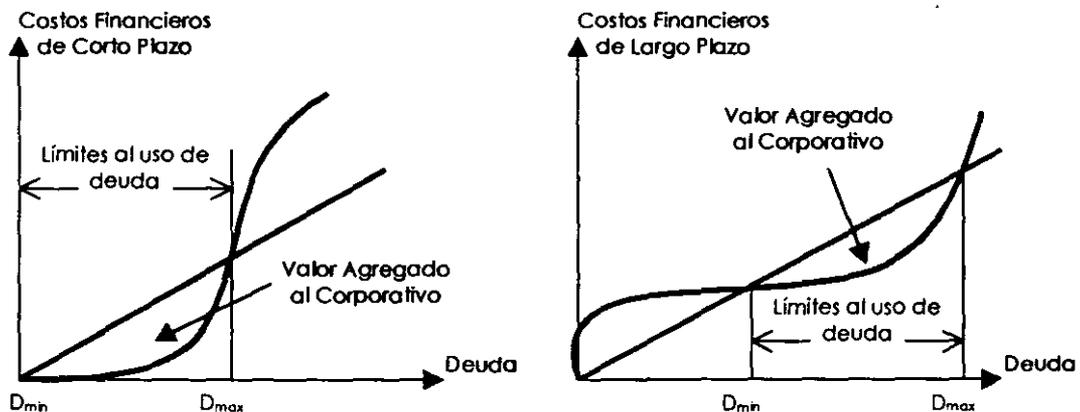


FIGURA 19. ESTRUCTURA DE COSTOS FINANCIEROS HALLADA Y SU RELACIÓN CON EL MONTO DE LA DEUDA CORPORATIVA

| Sector | Vencimiento de la Deuda | Beneficio Fiscal | R ² |
|----------------------------|-------------------------|--|----------------|
| Comercio | Corto Plazo | $-3 \times 10^{-15} D_{cp}^3 + 8 \times 10^{-9} D_{cp}^2 + 0.2978 D_{cp} + 38.417;$ $0 \leq D_{cp} \leq \$10,620,000$ | 0.9889 |
| | Largo Plazo | - No aplica - | |
| Bebidas | Corto Plazo | $-2 \times 10^{-21} D_{cp}^4 + 3 \times 10^{-14} D_{cp}^3 - 2 \times 10^{-7} D_{cp}^2 + 0.2636 D_{cp};$ $0 \leq D_{cp} \leq \$2,090,000$ | 0.9789 |
| | Largo Plazo | $7 \times 10^{-15} D_{lp}^3 - 8 \times 10^{-8} D_{lp}^2 + 0.2057 D_{lp} + 1394.5;$ $0 \leq D_{lp} \leq \$4,160,000$ | 0.9896 |
| Materiales de Construcción | Corto Plazo | $-7 \times 10^{-15} D_{cp}^3 + 1 \times 10^{-7} D_{cp}^2 - 0.4745 D_{cp} + 83083;$ $\$4,450,000 \leq D_{cp} \leq \$16,000,000$ | 0.7552 |
| | Largo Plazo | $-3 \times 10^{-16} D_{lp}^3 + 8 \times 10^{-9} D_{lp}^2 + 0.071 D_{lp} - 79848;$ $0 \leq D_{lp} \leq \$36,000,000$ | 0.8462 |
| Alimentos | Corto Plazo | $-7.453 \times 10^{-7} D_{cp}^2 + 0.34 D_{cp};$ $0 \leq D_{cp} \leq \$518,000$ | 0.9879 |
| | Largo Plazo | $-3 \times 10^{-18} D_{lp}^4 + 4 \times 10^{-12} D_{lp}^3 - 2 \times 10^{-6} D_{lp}^2 + 0.6021 D_{lp} - 260.23$ $0 \leq D_{lp} \leq \$735,000$ | 0.9719 |
| Hierro y Acero | Corto Plazo | $-1 \times 10^{-20} D_{cp}^4 + 8 \times 10^{-14} D_{cp}^3 - 2 \times 10^{-7} D_{cp}^2 + 0.373 D_{cp} - 318.95$ $0 \leq D_{cp} \leq \$5,190,000$ | 0.9209 |
| | Largo Plazo | $-2.6446 \times 10^{-8} D_{lp}^2 + 0.34 D_{lp};$ $0 \leq D_{lp} \leq \$11,000,000$ | 0.9719 |

TABLA 6. COMPORTAMIENTO CUANTITATIVO DEL BENEFICIO FISCAL DETERMINADO POR SECTOR

Observe que los resultados obtenidos concuerdan con las hipótesis planteadas en cuanto a los costos incurridos por deuda de corto y largo plazo. Puesto que la deuda de corto plazo es muy sensible a perturbaciones económicas, el beneficio fiscal se pierde en cuanto el monto comienza a incrementarse, mientras que en el caso de la deuda de largo plazo, ésta proporciona un agregado al valor de la empresa a partir de montos importantes, la explicación de este comportamiento se puede relacionar con el prorrato existente entre los costos incurridos por emisión de títulos de deuda, las tasas de interés pactadas y el beneficio real que la empresa recibe a través de incrementos en activos de capital e inversiones rentables.

Como el problema planteado aborda cuestiones de planeación en el corto plazo, la función objetivo sólo tomará en cuenta la estructura de costos financieros de corto plazo, la cual está caracterizada por una función polinomial de tercer grado y que al combinarse con el beneficio fiscal del apalancamiento da como resultado la siguiente expresión

$$\max \sum_{i=1}^{12} \begin{cases} \tau_c D_i - (aD_i^3 + bD_i^2 + cD_i + d) & \text{si } (aD_i^3 + bD_i^2 + cD_i + d) < \tau_c D_i \\ 0 & \text{si } (aD_i^3 + bD_i^2 + cD_i + d) \geq \tau_c D_i \end{cases} \quad (4)$$

La ecuación anterior restringe el uso de la deuda al corredor para el cual se genera un verdadero agregado al valor de la empresa y está íntimamente ligada al último criterio que impone el Formato General de la Programación Dinámica a cumplir, el cual tiene que ver con las restricciones adicionales del problema en cuestión. En efecto, cada restricción debe estar asociada a una y sólo una etapa del horizonte planteado, de tal manera que se cumpla el principio de separabilidad ya mencionado.

En primer lugar, el monto de la deuda oscila en el intervalo para el cual se genera un agregado al valor corporativo, este intervalo es propio de las características operativas de cada empresa, por lo que al implementar un proceso de planeación como el descrito, es necesario que el corporativo analice históricamente la estructura de costos financieros ante variaciones en el nivel de deuda contratada, de tal manera que se determine la función que caracteriza estas variaciones. En segundo lugar, el pronóstico y determinación del flujo de efectivo libre esperado para cada una de las etapas es crucial en el modelo propuesto, puesto que es la variable rectora en las decisiones de financiamiento a tomar, ya que el flujo libre es el dinero del cual dispone la empresa para repartir en el pago de intereses, utilidad retenida e impuestos, en tal caso las variables de decisión ($Intp_i$) y de estado (UR_i) propuestas no pueden exceder de manera combinada el monto del flujo libre de efectivo disponible en cada etapa. Por último, es necesario establecer las condiciones de frontera del problema descrito, lo cual no es difícil ya que en la última etapa (mes de diciembre), la utilidad retenida más los intereses ganados por inversiones y el flujo libre de efectivo generado en ese período, están destinados a cubrir el pago de los dividendos que la empresa ha establecido como política además del posible pago de deuda que tiene un vencimiento en este mes, razón por lo cual la variable estado en el mes de enero del siguiente horizonte de planeación es igual a cero ($UR_1 = 0$).

Como el lector se habrá dado cuenta, la variable de decisión no aparece en la función objetivo ($Intp_i$), sin embargo la situación no presenta mayor problema si se recuerda que los intereses a pagar por deuda contratada están función directa del monto de la deuda, es decir

$$Intp_i = T_i D_i \quad (5)$$

Donde T_i representa la tasa de interés a pagar en el período i , esta tasa no es única para el entero horizonte de planeación ya que, como se mencionó, la deuda de corto plazo es altamente sensible a cambios en las condiciones económicas, por lo que la oferta de dinero en los mercados financieros siempre se realiza bajo la condición de " tasa variable ". El término D_i representa el monto de la deuda a pactar en el corto plazo y su periodicidad estará determinada por el tipo de plazos disponible en los mercados financieros, por esta razón, seleccionar las

etapas del problema de planeación financiera no son una decisión unilateral de la empresa. A continuación se resumen las principales características del problema conformadas al Formato General de la Programación Dinámica

$$\max \sum_{i=1}^{12} \left[\begin{array}{ll} \tau_c D_i - (aD_i^3 + bD_i^2 + cD_i + d) & \text{si } (aD_i^3 + bD_i^2 + cD_i + d) < \tau_c D_i \\ 0 & \text{si } (aD_i^3 + bD_i^2 + cD_i + d) \geq \tau_c D_i \end{array} \right]$$

sujeto a

$$TI_i D_i = -UR_i - UR_{i+1} - Im p_i(UR_i, UR_{i+1}) + FLE_i + Intg_i(UR_i, UR_{i+1}) + D_i - P_i \quad \forall i, i = 1 \dots 12$$

$$TI_i D_i \geq 0, \forall i, i = 1 \dots 12; UR_i \geq 0, \forall i, i = 2 \dots 12; UR_1 = 0, i = 1$$

$$D_{min} \leq D \leq D_{max}$$

TABLA 6. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL PROBLEMA DE PROGRAMACIÓN DINÁMICA APLICADO A LA OPTIMIZACIÓN DE ESTRUCTURA FINANCIERA

4.4 EL ALGORITMO DE PROGRAMACIÓN DINÁMICA

Con el propósito de comprender la manera en que funciona el algoritmo de Programación Dinámica, es necesario definir un problema de optimización el cual, en lugar de comenzar en la etapa 1, comienza en una etapa intermedia j , conocida la variable de estado (UR_j), mientras que existen N etapas. De acuerdo a lo anterior, comenzando en $j = N$, se define un problema a resolver para la última etapa, suponiendo que UR_N es conocida. Puesto que no se conoce aún el valor óptimo de $Intp_N$, se procederá a resolver el problema para todos los valores posibles, factibles y discretos de UR_N . Esto es, el conjunto de soluciones (S_N) que pertenecen a los valores factibles de UR_N , se discretizará en un intervalo de valores razonables de acuerdo a la confiabilidad que se desea.

Lo anterior equivale a resolver el problema

$$\max_{Intp_N} f_N(UR_N, UR_{N+1}, Intp_N)$$

sujeto a

$$UR_{N+1} = g_N(UR_N, UR_{N+1}, Intp_N) \in S_{N+1}$$

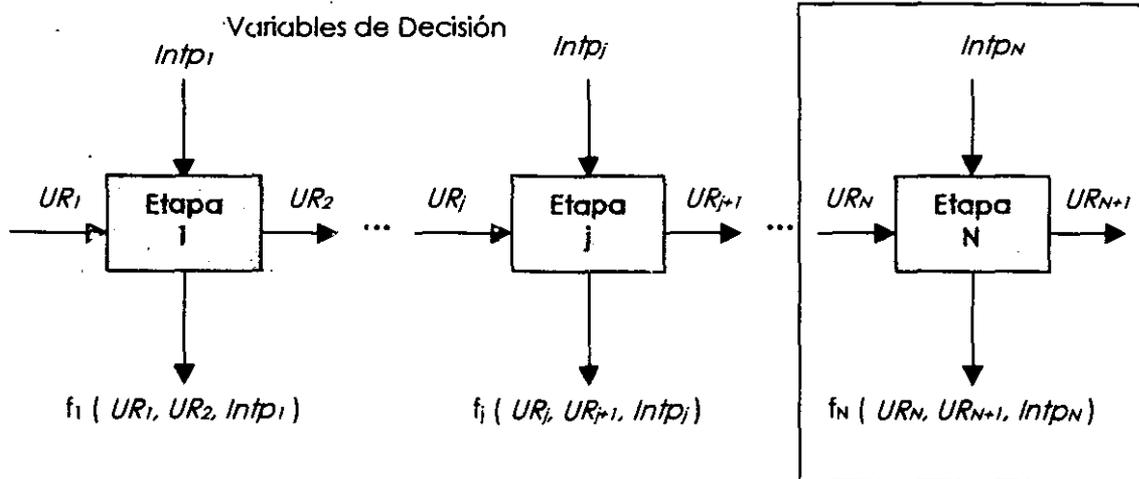


FIGURA 20. BUSCANDO LA SOLUCIÓN ÓPTIMA EN LA ÚLTIMA ETAPA

Sin embargo, el resolver este problema involucra consumir tiempo en el proceso iterativo de determinar UR_{N+1} al optimizar $Intp_N$. Pero si la ecuación de estado es invertible, se puede resolver el siguiente problema el cual es exactamente equivalente al presentado

$$\max_{UR_{N+1}} f_N (UR_N, UR_{N+1}, Intp_N)$$

sujeto a

$$Intp_N = g^{-1} (UR_N, UR_{N+1}) \in S_{N+1}$$

Observe que se está optimizando indirectamente a $Intp_N$ por medio de optimizar directamente sobre UR_{N+1} . Esto se debe a que la invertibilidad permite determinar únicamente $Intp_N$ una vez que UR_N y UR_{N+1} son establecidos.

Con la información generada en la solución de la última etapa (problema N), ahora se procederá a resolver el problema N-1 o dicho en otras palabras, se analizarán las dos últimas etapas las cuales están en función de los valores discretos de la variable UR_{N-1} , ya que el problema N está inmerso en el problema N-1.

A continuación es posible definir un valor óptimo en la función objetivo F_{N-1} a partir de los valores discretos de UR_{N-1} . El cual representa el mejor valor de la función objetivo total sobre las dos últimas etapas. Observe que el problema N-1 puede expresarse como

$$F_{N-1}(UR_{N-1}) = \{ \max f_{N-1} (UR_{N-1}, UR_N, Intp_{N-1})$$

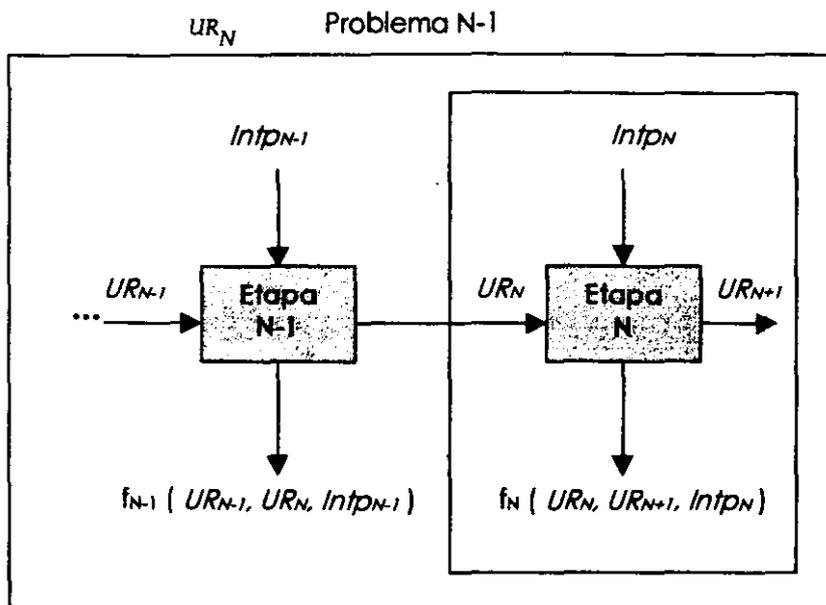


FIGURA 21. BUSCANDO LA SOLUCIÓN ÓPTIMA EN LA PENÚLTIMA ETAPA

sujeto a

$$Intp_{N-1} = g_{N-1}^{-1}(UR_{N-1}, UR_N)$$

(más restricciones individuales)

$$+ \{ \max_{UR_{N+1}} f_N(UR_N, UR_{N+1}, Intp_N) \}$$

sujeto a

$$Intp_N = g_N^{-1}(UR_N, UR_{N+1})$$

(más restricciones individuales)}

Sin embargo, el problema interior es por definición, el valor óptimo de la función objetivo para el problema N. Este valor ha sido calculado para todos los valores discretos de UR_N . Por esta razón, el problema N-1 puede ser expresado de la siguiente manera

$$F_{N-1}(UR_{N-1}) = \{ \max_{UR_N} f_{N-1}(UR_{N-1}, UR_N, Intp_{N-1}) + F_N(UR_N) \}$$

sujeto a

$$Intp_{N-1} = g_{N-1}^{-1}(UR_{N-1}, UR_N)$$

(más restricciones individuales)

Este problema es fácil de resolver ya que UR_N es la única variable sobre la que se está optimizando. Si se continúa el procedimiento descrito hacia atrás, resolviendo las tres últimas etapas, después las cuatro y así sucesivamente, eventualmente se arribará al problema 1.

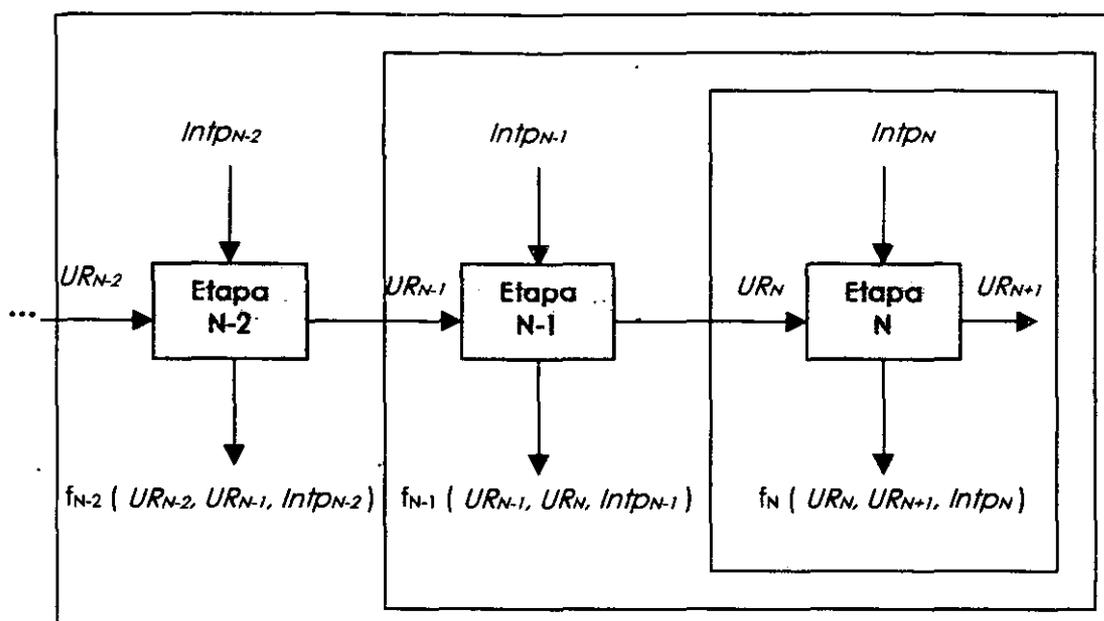


FIGURA 22. RECURSIVIDAD EN EL ALGORITMO DE PROGRAMACIÓN DINÁMICA

Para cada problema sólo se tiene una variable a optimizar, además la función que determina el valor óptimo tiene el siguiente formato general (excepto en la última etapa). Esta expresión es conocida como la "relación recursiva" de la Programación Dinámica.

$$F_i(UR_i) = \max_{UR_{i+1}} \{ f_i(UR_i, UR_{i+1}, Intp_i) + F_{i+1}(UR_{i+1}) \}$$

sujeto a

$$Intp_i = g^1_i(UR_i, UR_{i+1})$$

(más restricciones individuales)

La expresión anterior no es otra cosa más que la representación matemática del Principio de Optimalidad de Bellman, que a la letra dice:

"Una política óptima tiene la propiedad de que sin importar el estado inicial y la decisión tomada, las decisiones remanentes constituyen una política óptima con respecto al estado resultante de la primera decisión."

De acuerdo a este principio, la información necesaria para resolver cada etapa está disponible de una manera automática. Una vez que se ha calculado el valor óptimo correspondiente a la variable de estado UR_{i+1} , se puede determinar

rápidamente las políticas óptimas para cualquier variable de estado, comenzando en cualquier mes.

4.5 PREPARACIÓN Y RESULTADOS DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN DINÁMICA

En la preparación de los datos que ingresaron al modelo, se realizaron tres escenarios económicos, a saber: un escenario pesimista tomando como base una reducción en la utilidad operativa de la empresa del 23.8% (50% del riesgo operativo cuantificado) sobre el pronóstico histórico promedio; Un escenario promedio siguiendo la tendencia histórica de crecimiento de la empresa; y un escenario optimista tomando un incremento del 5% en la utilidad operativa sobre la tendencia histórica de crecimiento. Los resultados obtenidos sobre los flujos de efectivo esperados para el año 1999 se muestran en la figura 23.

Variación en Flujos de Efectivo

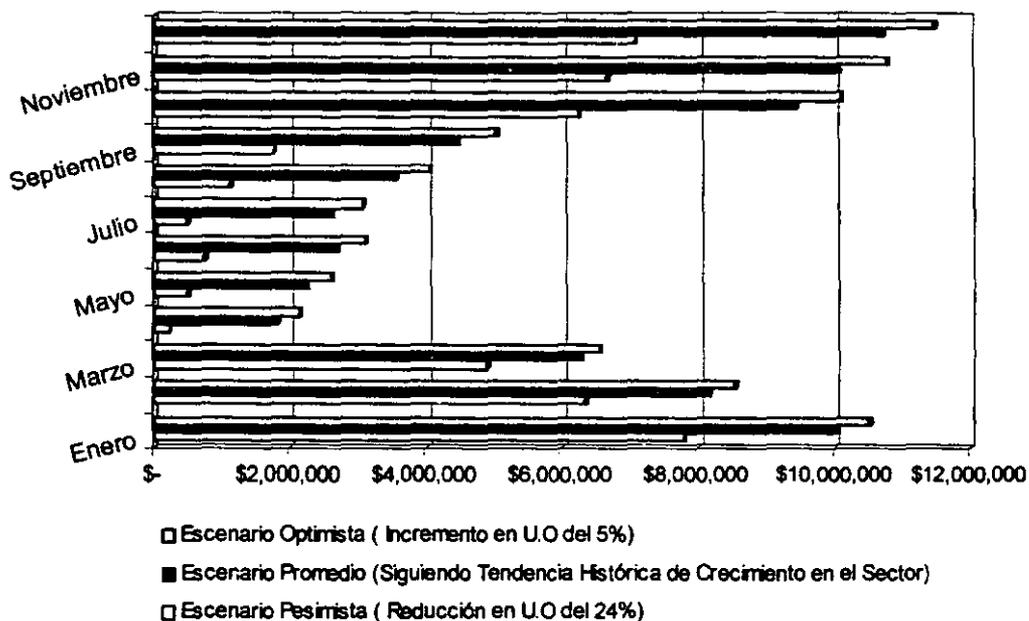


FIGURA 23. VARIACIÓN EN FLUJOS DE EFECTIVO A PARTIR DE ESCENARIOS PROPUESTOS

Los escenarios propuestos permiten explorar todas las posibles situaciones que la empresa puede afrontar y la solución a cualquier escenario que se presente en la vida real estará acotada por los extremos propuestos, es decir: Escenario Pesimista, bajo el cual, la empresa se coloca en una situación bastante delicada en cuanto a su solvencia financiera. En este caso, con el propósito de continuar

con las estrategias planteadas, se supone que las nuevas inversiones a realizar durante el año 1999 se mantienen, aunque dando prioridad a aquellas que en realidad se ajustan a los objetivos planteados en las estrategias mencionadas en el Apéndice E. Por esta razón, el nivel de inversiones se reduce en la misma proporción que la utilidad operativa; Escenario Optimista, bajo el cual, la empresa lleva a cabo sus inversiones planeadas razón por la que la deuda contratada (tanto de corto como de largo plazo) también se incrementa. La figura 24 presenta la variación en el monto de la deuda por mes que da como resultado el modelo de programación dinámica. Como es de esperarse, existe una marcada correspondencia entre los flujos de efectivo y el monto de la deuda a contratar (observe el contraste entre las figuras 23 y 24) de tal manera que en los meses con flujos de efectivo relativamente altos, el monto de la deuda que arroja el modelo de programación dinámica se reduce. Las características del problema de programación dinámica se resumen en la tabla 7.

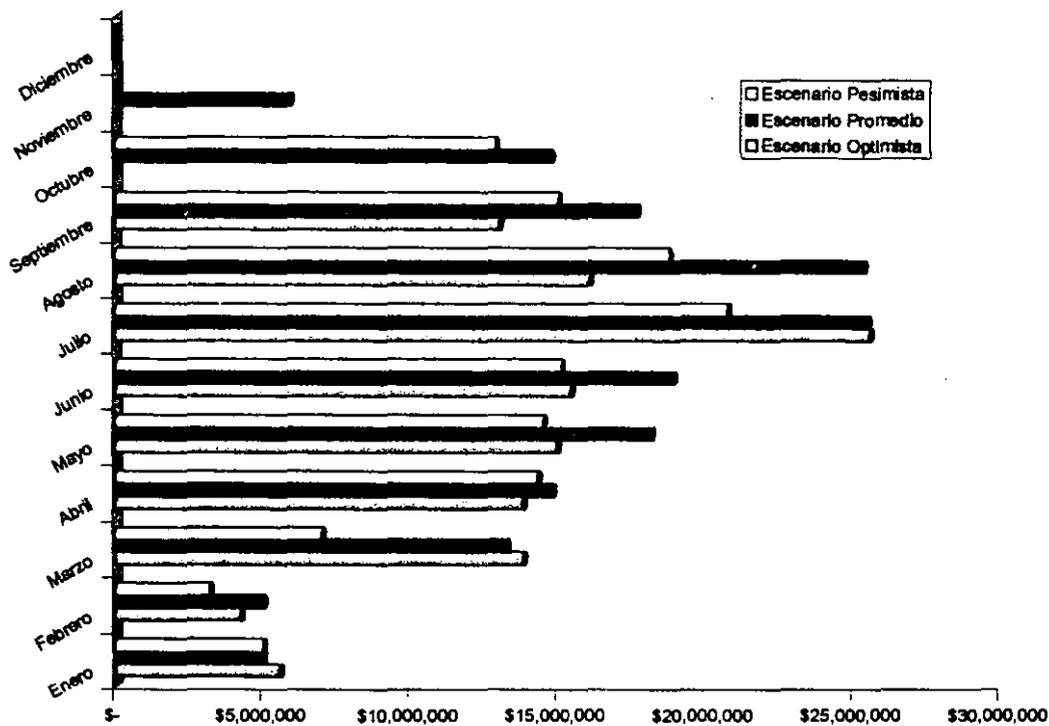


FIGURA 24. RESULTADOS DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN DINÁMICA (EN TODOS LOS ESCENARIOS, LOS DOS PRIMEROS MESES SON CUBIERTOS CON DEUDA DE CORTO PLAZO, MIENTRAS QUE EN LOS DEMAS CASOS SE CONTRATA PASIVO DE LARGO PLAZO)

$$\max \sum_{i=1}^{12} \begin{bmatrix} \tau_c D_{CPi} - 6.7 \times 10^{-8} D_{CPi}^2 & \text{si } 6.7 \times 10^{-8} D_{CPi}^2 < \tau_c D_{CPi} \\ 0 & \text{si } 6.7 \times 10^{-8} D_{CPi}^2 \geq \tau_c D_{CPi} \end{bmatrix}$$

$$\forall D_{CP} \cdot \exists \cdot 0 < D_{CP} < \$5,050,00$$

$$\max \sum_{i=1}^{12} \begin{bmatrix} \tau_c D_{LPi} - 1.1 \times 10^{-8} D_{LPi}^2 & \text{si } 1.1 \times 10^{-8} D_{LPi}^2 < \tau_c D_{LPi} \\ 0 & \text{si } 1.1 \times 10^{-8} D_{LPi}^2 \geq \tau_c D_{LPi} \end{bmatrix}$$

$$\forall D_{LP} \cdot \exists \cdot 0 < D_{LP} < \$29,500,00$$

sujeto a

$$TI_i D_i = -UR_i - UR_{i+1} - Imp_i(UR_i, UR_{i+1}) + FLE_i + Intg_i(UR_i, UR_{i+1}) + D_i - P_i$$

$$\forall i, i = 1 \dots 12$$

$$TI_i D_i \geq 0, \forall i, i = 1 \dots 12; UR_i \geq 0, \forall i, i = 2 \dots 12; UR_1 = 0, i = 1$$

TABLA 7. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL PROBLEMA DE PROGRAMACIÓN DINÁMICA APLICADO A LA OPTIMIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA FINANCIERA DE CEMEX

Con respecto al comportamiento de la liquidez de CEMEX (figura 25), es de notar que de los tres escenarios propuestos, el optimista es el único en el que la empresa tiene problemas de solvencia durante los meses de mayo, junio y julio (aunque también bajo este escenario, en todo el año se presenta una razón de liquidez pobre, comparada con los demás escenarios). Una razón para explicar este comportamiento parte del hecho que en el escenario optimista, la empresa realiza importantes inversiones tanto en capital de trabajo como en activo fijo, para sostener estas inversiones, el modelo propone considerables sumas de deuda a contratar teniendo como consecuencia la mencionada reducción en la liquidez corporativa. Otra razón, y quizás la más importante, reside en el diseño propio del modelo de programación dinámica el cual busca la optimización de la deuda contratada, cuando en realidad en un escenario optimista resulta más lógico la administración eficiente del activo circulante y, especialmente, el capital de trabajo, es decir, la contratación de deuda no cobra la misma relevancia como sería en el caso de situaciones más extremas como las que plantean los otros escenarios. En el caso de los flujos de efectivo para este escenario, se alcanza su máxima magnitud, razón por la que se reduce la inversión en capital de trabajo comparada con los demás escenarios (ver figura 26), siendo bastante notorio el hecho que las inversiones en capital de trabajo alcancen su máximo en el escenario promedio. Lo anterior mencionado, refuerza la hipótesis que en un escenario optimista, la empresa debe buscar optimizar su capital de trabajo, dejando a un lado la contratación de deuda.

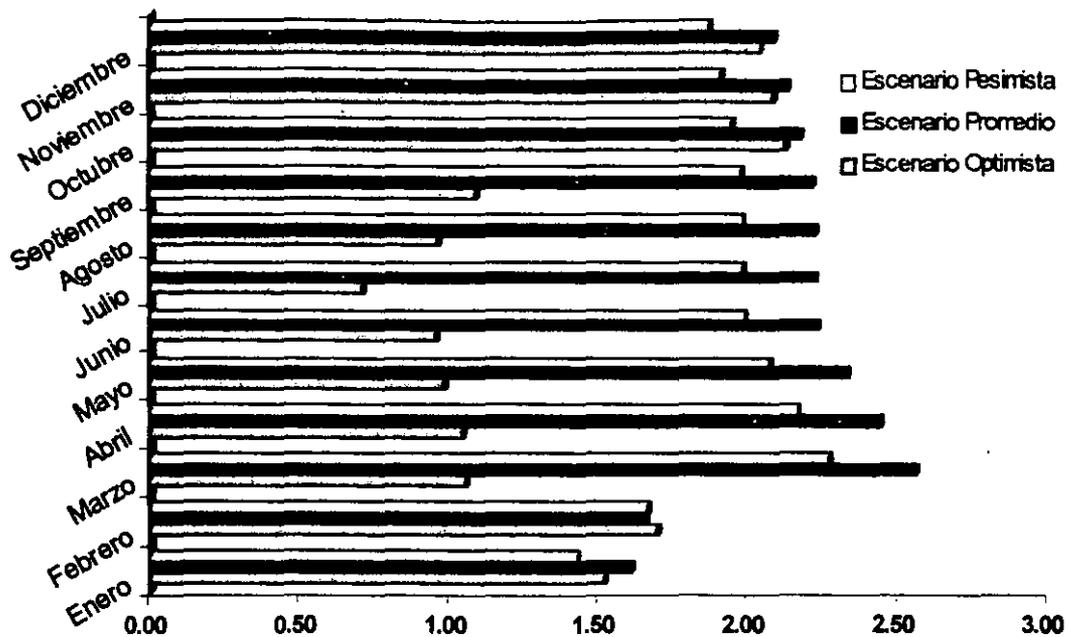


FIGURA 25. COMPORTAMIENTO DE LA LIQUIDEZ DE CEMEX EN EL AÑO 1999, DE ACUERDO A DATOS PROPORCIONADOS POR EL MODELO DE PROGRAMACIÓN DINÁMICA

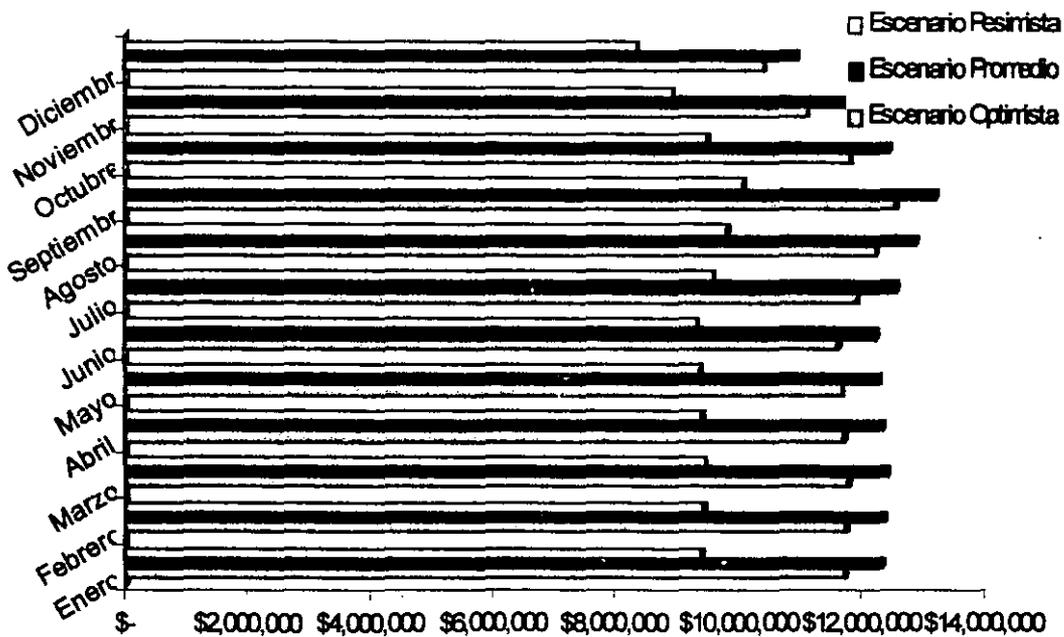


FIGURA 26. VARIACIÓN DE INVERSIÓN EN CAPITAL DE TRABAJO

Puesto que el modelo propuesto no automatiza un proceso de evaluación, en la solución del problema planteado se comenzó el algoritmo suponiendo que la empresa contrataría únicamente deuda de corto plazo, sin embargo, debido a las restricciones impuestas al problema, para la tercer etapa (marzo) y en todos los escenarios, el modelo no permitió continuar con ésta hipótesis, por lo que fue necesario solucionar el problema suponiendo que la empresa contrataría deuda de largo plazo a través de la emisión de bonos con vencimiento a cinco años, pagando una tasa de cupón del 30% anual. La deuda de corto plazo se supone que será liquidada con la contratación de la deuda de largo plazo, manteniendo el objetivo de capitalización planteado. La emisión de bonos provoca que la empresa incremente su nivel de capitalización, mejorando la razón (deuda de largo plazo/activo total) en, aproximadamente un 250% (ver tabla 8) con respecto al promedio histórico mantenido por la empresa.

| ESCENARIO | RAZÓN DEUDA L.P./ACTIVO TOTAL |
|---------------------|-------------------------------------|
| Escenario Optimista | 0.655 |
| Escenario Promedio | 0.862 |
| Escenario Pesimista | 0.819 |
| Histórica | 0.346 |

TABLA 8. CAPITALIZACIÓN DE CEMEX, DE ACUERDO A DATOS DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN DINÁMICA

A manera de corolario, es necesario aclarar que los resultados del modelo no deben regir las decisiones de financiamiento, por el contrario, las estrategias planteadas y las políticas establecidas en los planes del corporativo deben regir los resultados del modelo, por medio de establecer las directrices a seguir por el algoritmo. Por ejemplo, los resultados obtenidos pueden variar grandemente, si la hipótesis de emisión de bonos de deuda queda descartada por la estrategia de no realizar inversiones en todo el año a la vez que el nivel en el capital de trabajo proyectado se reduce. Otra opción sería la emisión de una mezcla en títulos de deuda de largo plazo y acciones de capital comunes o preferentes, dependiendo de las políticas establecidas por la empresa.

Lo anterior mencionado permite entender la importancia que cobra el establecimiento de planes operativos y financieros en los que se contemplen medidas de contingencia a seguir en casos extremos como el analizado en el escenario pesimista planteado.

Capítulo

V

Conclusiones

5.1 SOBRE LAS DECISIONES DE FINANCIAMIENTO MEXICANAS

Uno de los aspectos más relevantes y cuya influencia repercute directamente en el valor de una empresa está constituido por las decisiones de financiamiento corporativas. Al igual que las decisiones de inversión, éstas tienen el principal objetivo de maximizar el valor de la empresa, aunque en la práctica existen diferencias en su ejecución. Por ejemplo, las decisiones de inversión se producen en los mercados de productos y servicios, mientras que las decisiones financieras se ejecutan en los mercados financieros. Los primeros son más especializados, la información es difícil de obtener y, tienen por lo regular, altos costos de transacción. Por el contrario, los mercados financieros tienen menores costos de transacción, la información es más fácil de obtener y, son por lo regular, fuentes altamente competitivas.

Para realizar una decisión de inversión es necesario estimar el valor presente neto de un determinado proyecto, mientras que en los mercados financieros se puede determinar este valor al compararlo con activos similares. Además, los mercados de inversiones son demasiado imperfectos, por lo que dan lugar a muchas oportunidades de inversión con VPN positivo, en tanto que en los mercados financieros son casi nulas las oportunidades.

A pesar de las innegables ventajas que ofrecen los mercados financieros, las decisiones de financiamiento, hablando del caso mexicano, se han realizado de manera restringida, recurriendo constantemente a la contratación de deuda y la

retención de utilidades como principal fuente de recursos económicos, evitando en todo momento la emisión de acciones de capital. En este caso, el principio de gobernancia ha sido el rector en las decisiones de financiamiento, con el consecuente detrimento del valor de mercado de los corporativos. Aunado a lo anterior, las deplorables condiciones económicas del país han forzado a las empresas a la contratación de deuda de corto plazo, la cual, en ocasiones ha sido la única fuente de recursos disponible en el mercado, pero a la vez, la más volátil.

Esta situación colocó a una gran parte de los corporativos mexicanos en serios problemas de insolvencia financiera, a tal grado que el gobierno mexicano destinó importantes cantidades de dinero (a través de FICORCA, FOBAPROA, Banca de Desarrollo, etc.) para evitar la quiebra de las mismas, aunque esta medida fue insuficiente ya que el gobierno comenzó a promover, a partir de 1995, esquemas de reestructuración de pasivos (SWAPS) en la Bolsa Mexicana de Valores.

Puesto que la reestructuración de pasivos ocasiona cambios radicales en la estructura financiera corporativa además de incidir directamente en el precio de las acciones, es posible analizar la manera en que las decisiones de financiamiento afectan el valor de mercado de los corporativos, la Tabla 5 muestra un resumen cualitativo de la reestructuración de pasivos y su incidencia en la estructura financiera de las empresas mexicanas. Los resultados obtenidos del análisis sectorial presentado en el Apéndice A, muestran una estrecha coincidencia con los postulados de la Teoría Tradicional de Financiamiento, con lo cual se está en posibilidad de determinar un nivel óptimo de deuda que garantice la maximización de valor de mercado del corporativo.

| SECTOR | PASIVO CIRCULANTE | PASIVO LARGO PLAZO | CAPITAL | PRECIO POR ACCIÓN |
|----------------------------|-------------------|--------------------|----------------------------------|---------------------|
| Bebidas | ↑ | ↓ | ~ | ↑~ |
| Materiales de Construcción | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ |
| Construcción | ↓ | ↓ | ↓ | ↑ |
| Alimentos | ↓ | ↑ | ~ | ↑~ |
| Hierro y Acero | ~ | ↑ | ~ | ↑ |
| Comercio | ~ | ↓ | ↑ | ↑~ |
| Simbología | ↑ incremento | ↓ decremento | ~ sin variaciones importantes | ↑~ alza moderada |

TABLA 5. EL IMPACTO DE LA REESTRUCTURACIÓN DE PASIVOS EN LA ESTRUCTURA FINANCIERA DE LAS EMPRESAS MEXICANAS

5.2 SOBRE EL ESTADO DEL ARTE DE LAS DECISIONES FINANCIERAS

Modigliani y Miller (1958) establecieron su famosa proposición sobre la irrelevancia de la estructura financiera en la valuación de las empresas. En un mundo libre de impuestos y costos de transacción, dada una política de inversiones, la elección de un determinado nivel de apalancamiento no afecta el valor del corporativo.

Indudablemente, la teoría positiva de Modigliani y Miller que muestra las implicaciones del equilibrio de mercado en la determinación de las políticas de endeudamiento, representó un avance metodológico significativo. Sin embargo, no explica la problemática que representa la existencia de impuestos, costos de bancarrota y de agencia.

Con respecto al impuesto sobre la renta, Modigliani y Miller (1963) modifican su proposición original y establecen que la deuda proporciona un beneficio fiscal al corporativo, por lo que entre más endeudamiento exista, habrá mayores deducciones en impuestos por concepto de intereses pagados, los flujos de efectivo después de impuestos se incrementarán y, consecuentemente, también el valor de mercado de la empresa. Puesto que el nivel de endeudamiento no puede incrementarse indefinidamente, Modigliani y Miller argumentan que se establece un " nivel deseado de deuda " por parte de los acreedores, sin embargo, lo anterior implica que al rebasar este tope se debe aceptar un incremento en el costo de capital, violando la hipótesis de costo fijo de capital.

Entre los polos mencionados, la Teoría Tradicional de Financiamiento establece uno de los aspectos teóricos más importantes en materia de estructura financiera, al afirmar que existe un máximo en el valor de la empresa para un determinado nivel de apalancamiento. Los costos por insolvencia financiera y bancarrota representan la variable determinante que da forma a la curva cóncava y en donde la estructura financiera óptima es el punto en el cual un incremento en la deuda provoca aumento en los costos de bancarrota iguales al beneficio tributario del apalancamiento, por lo que a partir de este punto los costos de bancarrota siempre superarán al beneficio fiscal a medida que se incrementa el nivel de deuda.

A partir de la Teoría Tradicional de Financiamiento surgen nuevas corrientes que buscan responder la pregunta: ¿Cuál es el nivel de deuda que debe adoptar una empresa? Entre estas corrientes existe una, bastante innovadora, que incorpora la Teoría Tradicional de Financiamiento y la Programación Dinámica en un contexto de oferta y demanda de documentos de deuda en los mercados financieros. Sin embargo, para poder aplicar el algoritmo propuesto es necesario conocer de antemano los precios de mercado de los documentos de deuda para cada uno de los estados (escenarios) posibles que puede adoptar la economía.

A pesar de la gran cantidad de literatura desarrollada sobre el tema, es necesario reconocer que las hipótesis planteadas en el desarrollo de este bagaje teórico no son aplicables (al menos de manera directa) en países con economías emergentes. En el caso de México, la relativa juventud de los mercados financieros provoca una gran diversidad en los precios del dinero a la vez que es común la restricción en la oferta de capitales, por lo que la capitalización corporativa no cobra la misma relevancia como es el caso de los países desarrollados. Aunado a lo anterior, la no existencia de condiciones económicas estables ocasiona que los modelos de Modigliani y Miller pierdan validez, mientras que la Teoría Tradicional de Financiamiento es reforzada por los costos en los que incurren las empresas mexicanas por insolvencia financiera y bancarrota.

5.3 SOBRE EL MODELO PROPUESTO

Cuando la liquidez se reduce como una consecuencia directa de la inestabilidad de la demanda y ante la imperiosa necesidad de la empresa de mantener sus flujos de efectivo que cubran los requerimientos operativos y garantice el pago de sus vencimientos financieros, como ha sucedido en los últimos años con los corporativos mexicanos, se tendrá que recurrir al uso del apalancamiento financiero. Sin embargo, es necesario reconocer que a la par de las decisiones de financiamiento adoptadas, también se acepta un riesgo financiero el cual está en función directa del nivel de apalancamiento. Esto quiere decir que la empresa incrementa su riesgo financiero cuando establece estrategias de crecimiento basadas fundamentalmente en la contratación de deuda. Si se agrega a la situación descrita el riesgo de mercado, el cual se incrementa por la reducción de la demanda en condiciones económicas recesivas, entonces se corre el peligro de estrangular a la empresa porque el riesgo financiero se torna no controlable por el comportamiento volátil en las tasas de interés.

De acuerdo al planteamiento anterior, la razón obliga a pensar que en épocas de crisis, las estrategias financieras que se adoptarán, deben estar orientadas a asegurar la presencia de las empresas en el mercado y no solamente concretarse a buscar la supervivencia, lo cual se logrará a través de la adopción de un proceso de planeación dinámico, acorde a la hipersensibilidad de los mercados financieros mexicanos ante cambios en el ámbito económico.

Es aquí donde se justifica el uso de un modelo de Programación Dinámica en el que se conjuguen aspectos de planeación en el corto plazo con un proceso dinámico que reaccione de manera inmediata a cambios imprevistos en la economía, de tal manera que el tomador de decisiones tenga argumentos que le permitan aceptar o rechazar determinadas políticas financieras.

En la formulación del modelo propuesto intervienen una serie de factores como son: La hipótesis de mercados eficientes, la no restricción en la oferta de capitales, la factibilidad en la capitalización de las empresas mexicanas, etc. Sin embargo, para validar el modelo es crucial el hecho de que la estructura de costos financieros con respecto al nivel de deuda presente un comportamiento cóncavo (al menos en un intervalo), de tal manera que exista un punto a maximizar, que en este caso está representado por la máxima diferencia entre el beneficio fiscal obtenido por la contratación de deuda y los respectivos costos financieros en los que se incurre.

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis sectorial realizado, se observa un corredor para el cual el beneficio fiscal supera los costos financieros para todos los sectores estudiados. Por lo tanto, antes de tratar de aplicar el algoritmo de Programación Dinámica es necesario analizar la estructura histórica de costos financieros de la empresa en la que se desea implementar el algoritmo propuesto y verificar que se cumple el principio de concavidad mencionado.

En este momento es necesario aclarar que el modelo propuesto representa sólo una herramienta matemática, diseñada con el propósito de buscar el nivel de deuda que garantiza un verdadero agregado al valor de la empresa, por esta razón, antes de utilizar este algoritmo, las empresas deben implementar un proceso de planeación que establezca las estrategias y directrices a seguir en cuanto a las políticas de: Penetración y Posicionamiento en el mercado en el que se desempeña; Mercadotecnia y Distribución; Niveles de Apalancamiento deseados y Fuentes de Obtención de Recursos. Todo lo mencionado sobre la base de un diagnóstico de los factores exógenos (amenazas y oportunidades) y endógenos (debilidades y fortalezas) que la empresa enfrenta y afronta.

La determinación de políticas que conduzcan las acciones de la empresa es vital, puesto que el modelo presentado no es una herramienta que automatice un proceso de evaluación, sino que implementa un proceso interactivo que guía al algoritmo en su búsqueda de la mejor solución de financiamiento (ver apéndice E).

Por último, vale la pena mencionar que es necesaria mayor investigación en cuanto a la estructura de costos financieros y su relación con el apalancamiento de los corporativos mexicanos, especialmente en cuanto a deuda en moneda extranjera. Al respecto, evidencia empírica reciente¹ sugiere una marcada preferencia de los corporativos mexicanos por contratar deuda en divisas, aún cuando los corporativos no tengan ingresos en moneda extranjera.

¹ Laguna, Sánchez, Gerardo A. " Deuda, Racionalidad y Valor Corporativo ". Tesis de Maestría en Ingeniería (Investigación de Operaciones). México. 1998. pp. 86.

Apéndice A

Conformación de Sectores Industriales Analizados

A. CONFORMACIÓN DE LOS SECTORES

La tabla A1 muestra las 22 empresas seleccionadas para realizar el análisis de estructura financiera, las cuales fueron agrupadas en seis sectores industriales. Los datos utilizados se tomaron de la 9ª edición del " *Mexico, Company Handbook* ", editado por la Bolsa Mexicana de Valores. El espacio temporal seleccionado corresponde a un período de 9 años comprendidos de 1988 a 1996.

| | |
|--|---|
| Sector Bebidas Coca - Cola FEMSA S.A. de C.V. Fomento Económico Mexicano S.A. de C.V. PEPSI - GEMEX, S.A. de C.V. | Sector Construcción Bufete Industrial S.A. Empresas ICA Sociedad Controladora S.A. de C.V. Grupo TRIBASA S.A. de C.V. |
| Sector Alimentos Grupo Industrial MASECA S.A. de C.V. SIGMA Alimentos S.A. de C.V. y Subidiarias TABLEX S.A. de C.V. | Sector Materiales de Construcción APASCO S.A. de C.V. CEMEX S.A. de C.V. Grupo Cementos de Chihuahua S.A. de C.V. |
| Sector Hierro y Acero Altos Hornos de México S.A. de C.V. HYLSAMEX S.A. de C.V. Tubos de Acero de México S.A. | Sector Comercio CIFRA S.A. de C.V. Controladora Comercial Mexicana S.A. de C.V. El Puerto de Liverpool FAR - BEN S.A. de C.V. Grupo CORVI S.A. de C.V. Grupo ELEKTRA S.A. de C.V. Organización SORIANA S.A. de C.V. |

TABLA A1.

Los datos recabados se actualizaron a precios constantes de diciembre de 1998 de acuerdo a los criterios establecidos por el Boletín B-10, utilizando el INPC¹, agregando los estados financieros individuales de las empresas por medio de ponderarlos de acuerdo a su grado de aportación al sector (activo total de la empresa a valor total del sector). En el caso de los precios por acción, se realizó un agregado de los precios ponderándolos de acuerdo a su aportación al precio de las acciones del sector (precio individual de la empresa a precio total del sector). Posteriormente se calcularon las principales razones financieras que determinan las decisiones de estructura financiera siguiendo el consenso existente (Bradley, Jarrel y Kim [8], Turac, Ince y Owers [45]), a saber:

¹ " El Mercado de Valores ", Nacional Financiera, junio 1998.

Estructura de Activos C.P. = Activo Circulante/Activo Total
Estructura de Activos L.P. = Activo Fijo/Activo Total
Rentabilidad = Utilidad Operativa/Ventas
Rentabilidad = Utilidad Operativa/Activo Total
Crecimiento = % de cambio en activo total
Riesgo = desviación estándar en % de cambio de utilidad operativa

Las tablas A3 a A8 presentan los datos más relevantes de los estados financieros que se obtuvieron al aplicar la metodología descrita en la conformación de los seis sectores industriales analizados.

B. CORRESPONDENCIA CORPORATIVA AL SECTOR

Con el propósito de determinar el grado en que las empresas imitan al sector, se calculó el estadístico R^2 para cada una de las razones financieras mencionadas en el inciso A. Tomando como variable dependiente la razón financiera de la empresa y como variable independiente la razón financiera del sector, los resultados obtenidos se muestran en la tabla A2.

En general, se puede afirmar que las empresas tratan de imitar al sector que las engloba, ya que existe una alta correlación entre sus razones financieras. Sobresale el sector Comercio en este sentido por presentar una alta uniformidad en los coeficientes de correlación de las empresas que lo conforman, mientras que los sectores restantes muestran diversidad en el valor del estadístico.

C. ESTRUCTURA DE COSTOS FINANCIEROS SECTORIALES

La estructura de costos financieros encontrada por sector, muestra una concordancia con el beneficio fiscal derivado del apalancamiento. De manera sobresaliente destaca que el beneficio fiscal existe para intervalos bien definidos. En algunos casos, este intervalo comienza después que la deuda de largo plazo alcanza un determinado monto, mientras que antes de esta cantidad los costos financieros sobrepasan el beneficio fiscal, sugiriendo que la deuda de largo plazo es benéfica a partir de un determinado monto y no a partir de cero.

En el caso de la deuda de corto plazo, el beneficio fiscal comienza a partir de un determinado monto y se pierde al alcanzar un determinado monto. De acuerdo a los resultados obtenidos, el intervalo mencionado es variable dependiendo del sector, sin embargo, las hipótesis planteadas en este trabajo se validan (deuda de corto plazo es más sensible y, en términos generales, más barata que la de largo plazo). El comportamiento de los costos se presenta en las figuras A1 a A5, indicando también la ecuación que describe el comportamiento de los mismos (polinomio de tercer y cuarto grado) y su comparación con los datos reales.

CORRESPONDENCIA DE LAS EMPRESAS AL SECTOR

| | | Estructura Financiera | Estructura Activos C.P. | Estructura Activos L.P. | Ut. Op. Ventas | Ut. Op. Act. Total | Crecimiento | ΔUt. Op. |
|-------------------------------|------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|-----------------------|-------------|----------|
| BEBIDAS | KOF | 0.680 | 0.043 | 0.925 | 0.884 | 0.255 | 0.006 | 0.076 |
| | FEMSA | 0.998 | 0.980 | 0.993 | 0.983 | 0.996 | 0.812 | 0.852 |
| | GEMEX | 0.330 | 0.724 | 0.885 | 0.723 | 0.495 | 0.177 | 0.396 |
| MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN | APASCO | 0.264 | 0.005 | 0.013 | 0.792 | 0.084 | 0.009 | 0.287 |
| | CEMEX | 1 | 0.998 | 0.997 | 1 | 0.995 | 0.994 | 0.982 |
| | CEMCH | 0.542 | 0.659 | 0.032 | 0.385 | 0.490 | 0.116 | 0.001 |
| | BUFFETE | 0.012 | 0.899 | 0.115 | 0.929 | 0.969 | 0 | 0.586 |
| CONSTRUCCIÓN | ICA | 0.022 | 0.295 | 0.812 | 0.183 | 0.019 | 0.916 | 0.106 |
| | TRIBASA | 0.789 | 0.987 | 0.997 | 0.977 | 0.994 | 0.998 | 0.983 |
| ALIMENTOS | MASECA | 0.948 | 0.973 | 0.963 | 0.807 | 0.375 | 0.964 | 0.894 |
| | SIGMA | 0.288 | 0.411 | 0.315 | 0.419 | 0.083 | 0.522 | 0.032 |
| | TABLEX | 0.002 | 0.221 | 0.106 | 0.112 | 0.139 | 0.585 | 0.372 |
| HIERRO Y ACERO | AHMSA | 0.985 | 1 | 0.870 | 0.911 | 0.969 | 0.970 | 0.870 |
| | HYSAMEX | 0.726 | 0.173 | 0.038 | 0.978 | 0.731 | 0.850 | 0.732 |
| | TAMSA | 0.458 | 0.485 | 0.713 | 0.841 | 0.680 | 0.830 | 0.318 |
| | CIFRA | - | 0.783 | 0.641 | 0.561 | 0.996 | 0.963 | 0.795 |
| | COMERMEXSA | 0.314 | 0.335 | 0.639 | 0.010 | 0.038 | 0.299 | 0.468 |
| | LIVERPOOL | 0.231 | 0.698 | 0.447 | 0.387 | 0.245 | 0.318 | 0.124 |
| COMERCIO | FAR-BEN | 0.002 | 0.075 | 0.010 | 0.362 | 0.303 | 0.202 | 0.114 |
| | CORVI | 0.268 | 0.432 | 0.313 | 0.754 | 0.686 | 0.823 | 0.748 |
| | ELEKTRA | 0.336 | 0.381 | 0.173 | 0.618 | 0.625 | 0.434 | 0.784 |
| | SORIANA | 0.498 | 0.141 | 0.034 | 0.068 | 0.461 | 0.484 | 0.856 |

TABLA A2.

SECTOR BEBIDAS

Tabla A3

| Balance | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Activo Circulante | 3,642,137 | 3,764,184 | 4,524,579 | 5,153,672 | 4,531,851 | 5,025,030 | 3,986,926 | 4,186,948 | 5,022,977 |
| Otros Activos | 369,946 | 202,986 | 184,751 | 553,532 | 513,181 | 735,328 | 1,331,193 | 1,859,697 | 2,554,321 |
| Activo Fijo | 14,526,109 | 14,924,430 | 18,882,661 | 21,062,073 | 18,409,708 | 20,809,457 | 14,927,676 | 13,728,432 | 15,766,080 |
| Total Activos | 18,538,194 | 18,891,581 | 23,591,991 | 26,769,277 | 23,454,740 | 26,569,815 | 20,245,796 | 19,775,077 | 23,343,378 |
| Pasivo Circulante | 1,158,666 | 1,468,935 | 2,699,538 | 10,095,011 | 4,176,030 | 3,208,255 | 3,366,673 | 3,074,250 | 5,530,434 |
| Pasivo de Largo Plazo | 4,150,399 | 3,079,918 | 2,817,851 | 3,825,112 | 7,555,369 | 7,174,292 | 4,333,819 | 5,992,069 | 5,186,054 |
| Ingreso Diferido | 11,457 | 94,141 | 106,024 | 115,218 | 5,785 | 9,809 | 50,078 | 27,384 | 29,246 |
| Capital Contable | 13,217,672 | 14,248,587 | 17,968,578 | 12,733,936 | 11,715,558 | 16,176,458 | 12,495,226 | 10,681,374 | 12,587,644 |
| Total Pasivos + Capital | 18,538,194 | 18,891,581 | 23,591,991 | 26,769,277 | 23,454,741 | 26,569,815 | 20,245,796 | 19,775,077 | 23,343,378 |
| Estado de Resultados | | | | | | | | | |
| | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |
| Ventas | 10,779,825 | 13,064,663 | 15,473,995 | 18,329,596 | 17,051,582 | 20,184,352 | 14,360,747 | 15,549,038 | 19,100,509 |
| Utilidad Bruta | 4,352,412 | 4,858,777 | 5,993,544 | 8,070,109 | 7,814,387 | 9,536,287 | 6,836,176 | 6,444,619 | 7,941,620 |
| Utilidad Operativa | 1,032,183 | 1,139,933 | 1,427,156 | 2,060,978 | 1,898,939 | 2,158,121 | 1,638,189 | 1,196,413 | 1,777,871 |
| Costos Financieros | - 279,843 - | - 487,888 - | - 83,542 - | - 997,850 - | - 438,735 - | - 1,369,089 - | - 4,125,611 - | - 900,360 - | - 75,698 - |
| Intereses Pagados | 1,755,984 | 1,321,013 | 1,733,547 | 972,341 | 1,427,100 | 1,260,561 | 1,467,948 | 1,107,843 | 41,732 |
| Intereses Ganados | 548,063 | 373,404 | 494,985 | 172,129 | 136,468 | 178,125 | 489,251 | 329,869 | 66,080 |
| Pérdida en Cambios REPOMO | - 546,368 - | - 277,518 - | - 150,679 - | - 145,617 - | - 20,638 - | - 1,850,993 - | - 2,388,465 - | - 10,050 - | - 20,801 - |
| Ingresos no Operativos | 138,304 | 273,818 | 48,679 | 137,411 | 279,320 | 164,051 | 130,931 | 508,303 | 392,684 |
| Ingreso Gravable | 2,851,126 | 974,189 | 1,319,924 | 1,848,341 | 1,500,027 | 1,569,839 | 46,603 | 757,445 | 2,176,400 |
| Utilidad Neta | 2,851,126 | 832,668 | 1,106,547 | 1,259,829 | 1,382,129 | 1,861,691 | 543,691 | 452,363 | 1,822,222 |
| Dividendos Pagados | - | - | - | 172,239 | 174,403 | 213,647 | 131,340 | 48,312 | 62,904 |
| Razones Financieras | | | | | | | | | |
| | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |
| Precio/Acción | 2.70 | 4.45 | 7.98 | 13.00 | 11.00 | 18.28 | 11.51 | 15.12 | 18.01 |
| Liquidez | 3.14 | 2.56 | 1.68 | 0.51 | 1.08 | 1.57 | 1.18 | 1.36 | 0.91 |
| Estructura de Capital | 0.22 | 0.16 | 0.12 | 0.14 | 0.32 | 0.27 | 0.21 | 0.30 | 0.22 |
| Estructura Financiera | 0.40 | 0.32 | 0.31 | 1.09 | 1.00 | 0.64 | 0.62 | 0.85 | 0.85 |
| Estructura de Activos C.P. | 0.20 | 0.20 | 0.19 | 0.19 | 0.19 | 0.19 | 0.20 | 0.21 | 0.22 |
| Pasivo Total/Activo Total | 0.29 | 0.24 | 0.23 | 0.52 | 0.50 | 0.39 | 0.38 | 0.46 | 0.46 |
| Valor Contabil de Activos | 0.98 | 0.99 | 0.99 | 0.98 | 0.98 | 0.97 | 0.93 | 0.91 | 0.89 |
| Rentabilidad (UO/Ventas) | 0.10 | 0.09 | 0.09 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.08 | 0.09 |
| Rentabilidad (UO/AT) | 0.23 | 0.26 | 0.25 | 0.30 | 0.33 | 0.36 | 0.34 | 0.33 | 0.34 |
| % de Cambio en A.T. | 0.00 | 0.02 | 0.25 | 0.13 | -0.12 | 0.13 | -0.24 | -0.02 | 0.18 |
| % de Cambio en U.O. | 0.00 | 0.10 | 0.25 | 0.44 | -0.08 | 0.14 | -0.24 | -0.27 | 0.49 |
| % de Cambio en Precio de Acciones | | 0.65 | 0.79 | 0.63 | -0.15 | 0.66 | -0.37 | 0.31 | 0.26 |
| Riesgo de Mercado (Desv. Est. En P/A) | 42% | | | | | | | | |
| Riesgo (Desv. Est. en UO) | 31% | | | | | | | | |

SECTOR MATERIALES DE CONSTRUCCION

Tabla A4

| Balance | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Activo Circulante | 3,368,418 | 4,544,279 | 4,639,300 | 5,613,641 | 12,814,744 | 12,624,351 | 12,494,365 | 11,477,340 | 13,486,863 |
| Otros Activos | 1,470,434 | 3,464,256 | 4,823,789 | 4,815,936 | 16,502,736 | 18,643,206 | 20,514,888 | 17,660,659 | 23,296,224 |
| Activo Fijo | 9,734,964 | 18,316,233 | 21,112,392 | 22,099,767 | 36,717,281 | 39,003,960 | 36,344,563 | 42,675,937 | 51,023,833 |
| Total Activos | 14,573,816 | 26,324,768 | 30,575,482 | 32,329,344 | 65,834,760 | 70,271,517 | 69,353,816 | 71,813,935 | 87,806,919 |
| Pasivo Circulante | 1,622,394 | 4,599,675 | 4,317,365 | 2,502,799 | 11,337,395 | 9,192,467 | 9,214,084 | 10,997,474 | 11,995,552 |
| Pasivo de Largo Plazo | 1,382,267 | 7,349,268 | 9,401,065 | 10,479,275 | 21,289,525 | 24,839,332 | 27,083,026 | 25,852,888 | 34,573,680 |
| Ingreso Diferido | 54,123 | 33,587 | 10,779 | 292,185 | 1,407,699 | 825,672 | 1,037,959 | 2,304,198 | 2,444,196 |
| Capital Contable | 11,515,032 | 14,342,237 | 16,846,253 | 19,055,085 | 31,800,141 | 35,413,847 | 32,018,546 | 32,659,375 | 38,793,492 |
| Total Pasivos + Capital | 14,573,816 | 26,324,768 | 30,575,482 | 32,329,344 | 65,834,760 | 70,271,517 | 69,353,816 | 71,813,935 | 87,806,919 |
| Estado de Resultados | | | | | | | | | |
| | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |
| Ventas | 5,201,816 | 9,575,288 | 11,601,328 | 14,210,774 | 19,608,459 | 25,632,884 | 18,930,224 | 22,499,951 | 29,821,578 |
| Utilidad Bruta | 1,560,125 | 2,071,287 | 3,331,491 | 5,300,592 | 7,387,592 | 10,197,431 | 8,024,715 | 8,785,549 | 11,929,961 |
| Utilidad Operativa | 1,049,019 | 912,896 | 1,755,244 | 3,465,142 | 4,799,901 | 6,240,595 | 5,068,943 | 5,344,354 | 7,126,831 |
| Costos Financieros | - | 1,440,552 | 1,335,112 | 998,920 | 482,595 | 1,265,470 | 3,295,645 | 6,331,583 | 4,288,405 |
| Intereses Pagados | - | 3,023,878 | 4,056,523 | 2,781,510 | 2,337,309 | 3,789,864 | 4,145,583 | 7,492,334 | 5,718,924 |
| Intereses Ganados | - | 817,534 | 262,011 | 364,275 | 473,191 | 1,034,337 | 1,001,064 | 758,991 | 468,457 |
| Pérdida en Cambios | - | 440,811 | 861,854 | 374,449 | 184,821 | 357,171 | 1,728,969 | 4,293,727 | 859,568 |
| REPOMO | - | 1,206,403 | 3,341,254 | 1,792,764 | 1,566,344 | 1,847,229 | 1,577,843 | 17,360,654 | 10,398,440 |
| Ingresos no Operativos | 978,592 | 893,120 | 1,719,843 | 2,392,826 | 1,281,537 | 758,847 | 1,150,007 | 1,367,422 | 1,209,161 |
| Ingreso Gravable | 1,643,687 | 1,435,569 | 1,339,713 | 4,075,823 | 5,575,748 | 5,588,889 | 3,677,613 | 8,746,934 | 10,250,714 |
| Utilidad Neta | 1,399,238 | 1,136,364 | 1,302,618 | 3,822,248 | 5,440,396 | 5,432,912 | 3,717,642 | 7,468,159 | 9,672,503 |
| Dividendos Pagados | 18,165 | 11,846 | 149,097 | 19,630 | 575,787 | 836,303 | 675,153 | 698,493 | 866,191 |
| Razones Financieras | | | | | | | | | |
| | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |
| Precio/Accion | 4.49 | 7.46 | 8.49 | 37.25 | 12.77 | 27.59 | 22.89 | 27.44 | 42.07 |
| Liquidaz | 2.08 | 0.99 | 1.07 | 2.24 | 1.11 | 1.37 | 1.36 | 1.04 | 1.12 |
| Estructura de Capital | 0.09 | 0.28 | 0.31 | 0.32 | 0.32 | 0.35 | 0.39 | 0.36 | 0.39 |
| Estructura Financiera | 0.26 | 0.83 | 0.81 | 0.68 | 1.03 | 0.96 | 1.13 | 1.13 | 1.20 |
| Estructura de Activos C.P. | 0.23 | 0.17 | 0.15 | 0.17 | 0.19 | 0.18 | 0.18 | 0.16 | 0.15 |
| Pasivo Total/Activo Total | 0.21 | 0.45 | 0.45 | 0.40 | 0.50 | 0.48 | 0.52 | 0.51 | 0.53 |
| Valor Colateral de Activos | 0.90 | 0.87 | 0.84 | 0.86 | 0.75 | 0.73 | 0.70 | 0.75 | 0.73 |
| Rentabilidad (UO/Ventas) | 0.20 | 0.10 | 0.15 | 0.24 | 0.24 | 0.24 | 0.27 | 0.24 | 0.24 |
| Rentabilidad (UO/AT) | 0.11 | 0.08 | 0.11 | 0.16 | 0.11 | 0.15 | 0.12 | 0.12 | 0.14 |
| % de Cambio en A.T. | - | 0.81 | 0.16 | 0.06 | 1.04 | 0.07 | -0.01 | 0.04 | 0.22 |
| % de Cambio en U.O. | - | -0.13 | 0.92 | 0.97 | 0.39 | 0.30 | -0.19 | 0.05 | 0.33 |
| % de Cambio en Precio de Acciones | - | 0.66 | 0.14 | 3.39 | -0.66 | 1.16 | -0.17 | 0.20 | 0.53 |
| Riesgo de Mercado (Desv. Est. En P/A) | 123% | | | | | | | | |
| Riesgo Operativo (Desv. Est. en UO) | 42% | | | | | | | | |

| SECTOR CONSTRUCCION | | Tabla A5 | | | | |
|---------------------------------------|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Balance | | | | | | |
| | | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |
| Activo Circulante | | 9,484,349 | 9,456,145 | 11,514,478 | 8,328,894 | 5,194,251 |
| Otros Activos | | 7,680,859 | 10,337,208 | 14,708,368 | 15,255,170 | 14,875,865 |
| Activo Fijo | | 5,807,807 | 5,247,047 | 5,503,472 | 4,828,135 | 3,887,051 |
| Total Activos | | 22,973,015 | 25,040,401 | 31,726,316 | 28,412,198 | 23,957,167 |
| Pasivo Circulante | | 8,068,753 | 7,393,109 | 8,728,935 | 7,329,084 | 5,378,532 |
| Pasivo de Largo Plazo | | 4,095,191 | 5,323,858 | 9,418,518 | 7,088,105 | 7,084,878 |
| Ingreso Diferido | | 346,887 | 441,769 | 279,776 | 294,528 | 598,929 |
| Capital Contable | | 10,462,184 | 11,881,665 | 13,299,087 | 11,700,480 | 10,895,030 |
| Total Pasivos + Capital | | 22,973,015 | 25,040,401 | 31,726,316 | 28,412,198 | 23,957,167 |
| Estado de Resultados | | | | | | |
| | | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |
| Ventas | | 12,731,484 | 11,965,529 | 13,122,606 | 7,029,590 | 7,123,865 |
| Utilidad Bruta | | 3,199,484 | 3,406,091 | 3,312,708 | 1,497,379 | 1,279,787 |
| Utilidad Operativa | | 1,887,187 | 2,312,792 | 2,254,740 | 571,798 | 489,831 |
| Costos Financieros | | 52,530 | 157,965 | 1,654,504 | 149,362 | 648,392 |
| Ingresos no Operativos | | 54,585 | 133,471 | 306,632 | 497,922 | 65,270 |
| Ingreso Gravable | | 2,141,662 | 2,382,097 | 926,121 | 1,210,652 | 1,073,315 |
| Utilidad Neta | | 1,308,798 | 1,429,910 | 119,941 | 439,869 | 507,672 |
| Dividendos Pagados | | - | - | - | - | - |
| Razones Financieras | | | | | | |
| | | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |
| Precio/Accion | | 63.80 | 74.70 | 60.84 | 59.29 | 88.03 |
| Estructura de Capital | | 0.39 | 0.45 | 0.71 | 0.61 | 0.65 |
| Estructura Financiera | | 1.18 | 1.07 | 1.36 | 1.23 | 1.14 |
| Estructura de Activos C.P. | | 0.41 | 0.38 | 0.36 | 0.24 | 0.22 |
| Valor Colateral de Activos | | 0.67 | 0.59 | 0.54 | 0.42 | 0.38 |
| Liquidez | | 1.18 | 1.28 | 1.32 | 0.86 | 0.97 |
| Rentabilidad (UO/Ventas) | | 0.15 | 0.19 | 0.17 | 0.08 | 0.07 |
| Rentabilidad (UO/AT) | | 0.14 | 0.14 | 0.10 | 0.06 | 0.05 |
| % de Cambio en A.T. | | - | 0.09 | 0.27 | -0.17 | -0.09 |
| Pasivo Total/Activo Total | | 0.53 | 0.51 | 0.57 | 0.55 | 0.52 |
| % de Cambio en U.O. | | - | 0.23 | -0.03 | -0.75 | -0.14 |
| % de Cambio en Precio de Acciones | | - | 0.17 | -0.19 | -0.03 | 0.48 |
| Riesgo de Mercado (Dev. Est. En P/A) | | 29% | | | | |
| Riesgo (Dev. Est. en UO) | | 41% | | | | |

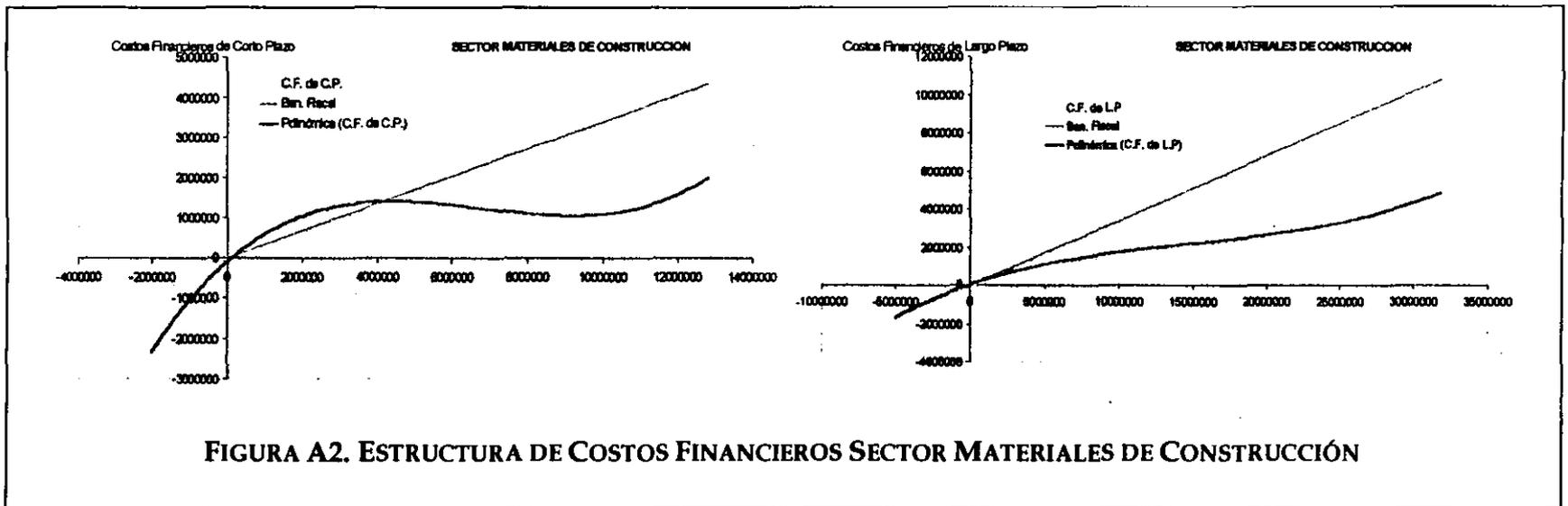
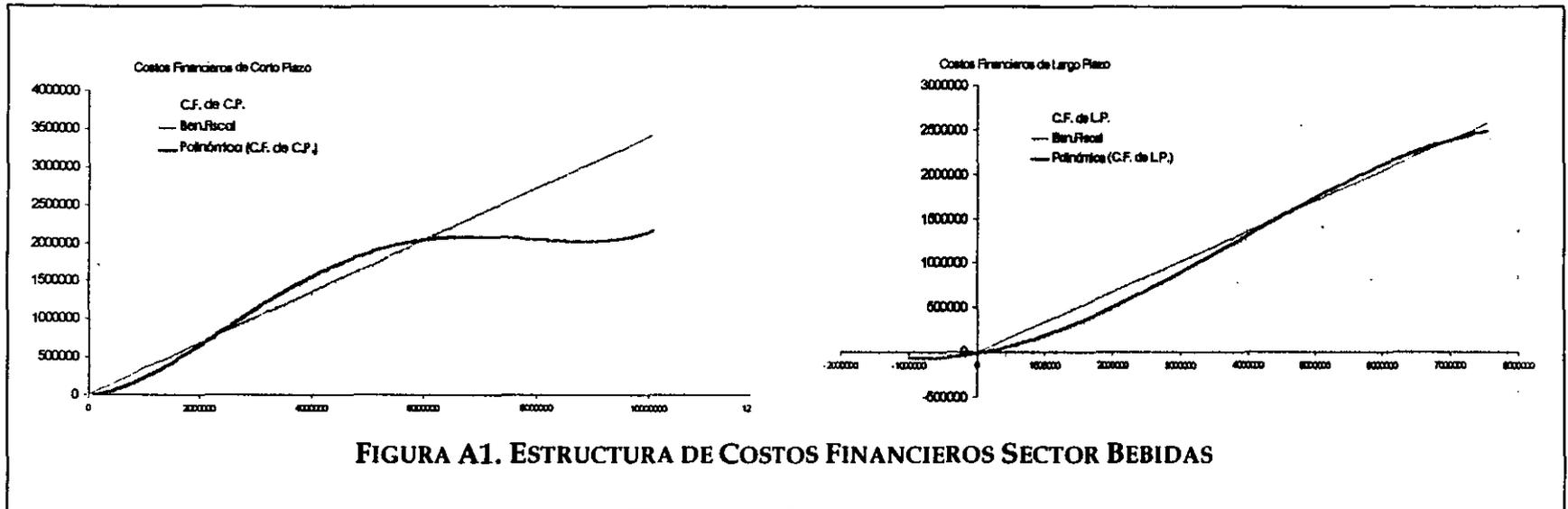
| Balance | SECTOR ALIMENTOS | | | | | | | | |
|---------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |
| Activo Circulante | 480,789 | 649,585 | 999,335 | 1,325,140 | 1,397,258 | 1,682,560 | 1,860,308 | 1,236,764 | 1,498,722 |
| Otros Activos | 4,946 | 15,227 | 7,388 | 16,286 | 45,938 | 58,421 | 112,140 | 116,219 | 125,915 |
| Activo Fijo | 826,018 | 816,259 | 1,185,357 | 1,481,791 | 1,585,837 | 1,817,904 | 2,418,776 | 2,551,134 | 2,551,852 |
| Total Activos | 1,311,754 | 1,481,072 | 2,192,080 | 2,823,217 | 3,029,033 | 3,558,885 | 4,391,224 | 3,904,117 | 4,176,289 |
| Pasivo Circulante | 326,171 | 434,228 | 518,235 | 698,170 | 749,996 | 596,893 | 852,512 | 579,878 | 463,578 |
| Pasivo de Largo Plazo | 91,057 | 200,573 | 197,528 | 445,630 | 680,521 | 766,422 | 652,576 | 490,248 | 708,348 |
| Ingreso Diferido | - | - | - | - | - | - | - | - | 41 |
| Capital Contable | 894,537 | 846,270 | 1,476,317 | 1,679,418 | 1,598,519 | 2,195,570 | 2,886,136 | 2,833,992 | 3,004,323 |
| Total Pasivos + Capital | 1,311,765 | 1,481,072 | 2,192,080 | 2,823,217 | 3,029,036 | 3,558,885 | 4,391,224 | 3,904,117 | 4,176,289 |
| Estado de Resultados | | | | | | | | | |
| | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |
| Ventas | 1,466,059 | 1,897,927 | 2,453,526 | 2,922,388 | 3,502,752 | 4,229,065 | 4,368,858 | 4,234,572 | 5,724,819 |
| Utilidad Bruta | 407,676 | 543,926 | 744,709 | 868,021 | 992,528 | 1,272,066 | 1,323,483 | 1,258,247 | 1,450,456 |
| Utilidad Operativa | 278,675 | 362,941 | 488,278 | 516,974 | 432,703 | 597,097 | 571,812 | 628,739 | 749,131 |
| Costos Financieros | - | 20,952 | 51,016 | 39,264 | 69,838 | 72,992 | 99,225 | 61,109 | 79,010 |
| Intereses Pagados | - | 44,158 | 260,934 | 152,583 | 133,903 | 172,821 | 140,529 | 292,108 | 111,530 |
| Intereses Ganados | - | 15,254 | 178,448 | 60,192 | 16,257 | 53,913 | 137,776 | 365,836 | 123,793 |
| Pérdida en Cambios | - | 558 | 272 | 23 | 6,809 | 1,785 | 98,931 | 143,551 | 33,106 |
| REPOMO | - | 7,394 | 31,198 | 53,084 | 54,617 | 44,131 | 2,459 | 110,932 | 99,853 |
| Ingresos no Operativos | 6,559 | 5,089 | 55,620 | 836 | 24,404 | 15,701 | 52,547 | 3,814 | 9,934 |
| Ingreso Gravable | 209,092 | 313,247 | 502,514 | 478,933 | 358,014 | 523,876 | 492,825 | 702,639 | 808,969 |
| Utilidad Neta | 170,634 | 199,760 | 298,787 | 335,973 | 260,879 | 335,039 | 302,013 | 441,570 | 558,748 |
| Dividendos Pagados | 80,483 | 190,979 | 160,383 | 278,047 | 135,163 | 139,268 | 131,465 | 108,997 | 146,617 |
| Razones Financieras | | | | | | | | | |
| | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |
| Precio/Accion | 0.89 | 2.07 | 2.64 | 5.38 | 8.97 | 10.80 | 41.31 | 39.19 | 54.02 |
| Liquidez | 1.47 | 1.50 | 1.93 | 1.90 | 1.86 | 2.82 | 2.18 | 2.13 | 3.23 |
| Estructura de Capital | 0.07 | 0.14 | 0.09 | 0.18 | 0.22 | 0.22 | 0.15 | 0.13 | 0.17 |
| Estructura Financiera | 0.47 | 0.75 | 0.48 | 0.68 | 0.89 | 0.82 | 0.52 | 0.38 | 0.39 |
| Estructura de Activos C.P. | 0.37 | 0.44 | 0.46 | 0.47 | 0.46 | 0.47 | 0.42 | 0.32 | 0.36 |
| Pasivo Total/Activo Total | 0.32 | 0.43 | 0.33 | 0.41 | 0.47 | 0.38 | 0.34 | 0.27 | 0.28 |
| Valor Colateral de Activos | 1.00 | 0.99 | 1.00 | 0.99 | 0.98 | 0.98 | 0.97 | 0.97 | 0.97 |
| Rentabilidad (UO/Ventas) | 0.19 | 0.19 | 0.20 | 0.18 | 0.12 | 0.14 | 0.13 | 0.15 | 0.13 |
| Rentabilidad (UO/AT) | 0.31 | 0.37 | 0.34 | 0.31 | 0.33 | 0.36 | 0.30 | 0.32 | 0.35 |
| % de Cambio en A.T. | 0 | 0.13 | 0.48 | 0.29 | 0.07 | 0.17 | 0.23 | -0.11 | 0.07 |
| % de Cambio en U.O. | 0 | 0.30 | 0.35 | 0.06 | -0.16 | 0.38 | -0.04 | 0.10 | 0.19 |
| % de Cambio en Precio de Acciones | | 1.33 | 0.28 | 1.04 | 0.67 | 0.20 | 2.83 | -0.05 | 0.38 |
| Riesgo de Mercado (Desv. Est. En P/A) | 93% | | | | | | | | |
| Riesgo (Desv. Est. en UO) | 20% | | | | | | | | |

SECTOR HIERRO Y ACERO

Tabla A7

| Balance | Tabla A7 | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--|
| | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | |
| Activo Circulante | 2,497,779 | 3,503,934 | 4,240,867 | 3,658,820 | 3,666,357 | 3,902,699 | 4,126,075 | 4,083,090 | 5,240,271 | |
| Otros Activos | 179,088 | 180,448 | 172,015 | 179,849 | 238,051 | 1,114,576 | 753,976 | 884,149 | 1,016,784 | |
| Activo Fijo | 10,745,160 | 13,369,899 | 10,729,594 | 9,479,263 | 10,948,214 | 10,864,640 | 14,735,985 | 16,582,223 | 19,414,086 | |
| Total Activos | 13,422,028 | 17,054,281 | 15,142,476 | 13,317,932 | 14,852,622 | 15,881,914 | 19,616,036 | 21,549,462 | 25,671,141 | |
| Pasivo Circulante | 1,640,493 | 2,942,030 | 3,693,505 | 2,213,022 | 3,159,034 | 3,627,430 | 4,535,453 | 4,374,412 | 4,540,326 | |
| Pasivo de Largo Plazo | 1,717,586 | 1,989,050 | 2,043,736 | 2,352,270 | 2,945,704 | 3,570,458 | 5,805,402 | 7,660,390 | 8,552,682 | |
| Ingreso Diferido | 23,573 | 38,135 | 32,240 | 18,611 | 3,979 | 2,480 | 17,667 | 111,108 | 494,673 | |
| Capital Contable | 10,040,375 | 12,085,066 | 9,372,995 | 8,734,029 | 8,743,906 | 8,681,546 | 9,257,514 | 9,403,554 | 12,083,460 | |
| Total Pasivos + Capital | 13,422,028 | 17,054,281 | 15,142,476 | 13,317,932 | 14,852,622 | 15,881,914 | 19,616,036 | 21,549,462 | 25,671,141 | |
| Estado de Resultados | | | | | | | | | | |
| | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | |
| Ventas | 3,666,308 | 4,139,308 | 3,366,056 | 4,278,221 | 8,578,940 | 17,894,407 | 19,944,111 | 24,502,817 | 32,581,541 | |
| Utilidad Bruta | 556,678 | 564,015 | 365,777 | 1,190,246 | 1,144,033 | 2,567,160 | 3,718,135 | 6,945,601 | 9,021,516 | |
| Utilidad Operativa | 328,971 | 131,526 | 28,942 | 648,688 | 130,988 | 378,909 | 1,420,245 | 4,932,917 | 5,375,148 | |
| Costos Financieros | - | 43,560 | 57,645 | 130,590 | 41,233 | 46,137 | 2,836,943 | 1,503,727 | 1,277,844 | |
| Intereses Pagados | - | 418,788 | 913,012 | 775,251 | 546,452 | 598,604 | 694,618 | 1,777,991 | 1,563,416 | |
| Intereses Ganados | - | 162,844 | 318,078 | 190,867 | 218,870 | 284,211 | 211,216 | 390,490 | 237,433 | |
| Pérdida en Cambios | - | 196,417 | 180,083 | 103,360 | 13,754 | 10,740 | 2,640,643 | 3,773,690 | 87,336 | |
| REPOMO | - | 495,901 | 832,662 | 557,154 | 300,103 | 257,516 | 287,102 | 3,657,464 | 2,691,164 | |
| Ingresos no Operativos | 1,677,756 | 173,243 | 84,135 | 523,637 | 149,071 | 37,719 | 15,577 | 93,116 | 529,137 | |
| Ingreso Gravable | 1,658,222 | 189,845 | 127,933 | 491,184 | 404,075 | 150,827 | 5,746,669 | 1,591,906 | 9,633,469 | |
| Utilidad Neta | 1,658,222 | 176,775 | 43,818 | 408,033 | 531,450 | 169,894 | 6,046,770 | 1,253,466 | 9,393,930 | |
| Dividendos Pagados | - | - | - | - | - | - | - | - | 268,866 | |
| Razones Financieras | | | | | | | | | | |
| | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | |
| Precio/Acción | 7.39 | 23.90 | 25.19 | 27.40 | 22.82 | 21.85 | 27.75 | 69.16 | 108.93 | |
| Liquidez | 1.52 | 1.19 | 1.15 | 1.65 | 1.16 | 1.08 | 0.91 | 0.93 | 1.15 | |
| Estructura de Capital | 0.13 | 0.12 | 0.13 | 0.18 | 0.20 | 0.22 | 0.30 | 0.36 | 0.33 | |
| Estructura Financiera | 0.33 | 0.41 | 0.61 | 0.52 | 0.70 | 0.83 | 1.12 | 1.28 | 1.08 | |
| Estructura de Activos C.P. | 0.19 | 0.21 | 0.28 | 0.27 | 0.25 | 0.25 | 0.21 | 0.19 | 0.20 | |
| Pasivo Total/Activo Total | 0.25 | 0.29 | 0.38 | 0.34 | 0.41 | 0.45 | 0.53 | 0.56 | 0.51 | |
| Valor Colateral de Activos | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 0.98 | 0.93 | 0.96 | 0.96 | 0.96 | |
| Rentabilidad (UO/Ventas) | 0.09 | 0.03 | 0.01 | 0.15 | -0.02 | 0.02 | 0.07 | 0.20 | 0.16 | |
| Rentabilidad (UO/AT) | 0.04 | 0.03 | 0.02 | 0.09 | 0.06 | 0.16 | 0.19 | 0.32 | 0.35 | |
| % de Cambio en A.T. | 0 | 0.27 | -0.11 | -0.12 | 0.12 | 0.07 | 0.24 | 0.10 | 0.19 | |
| % de Cambio en U.O. | 0 | -0.60 | -0.78 | 21.41 | -1.20 | -3.89 | 2.75 | 2.47 | 0.09 | |
| % de Cambio en Precio de Acciones | | 2.24 | 0.05 | 0.09 | -0.17 | -0.04 | 0.27 | 1.49 | 0.58 | |
| Riesgo de Mercado (Desv. Est. En P/A) | 86% | | | | | | | | | |
| Riesgo (Desv. Est. en UO) | 792% | | | | | | | | | |

| | | SECTOR COMERCIO | | | | | | | | Tabla A8 |
|---------------------------------------|--|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Balance | | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |
| Activo Circulante | | 2,649,175 | 3,690,158 | 3,989,188 | 5,016,162 | 3,408,311 | 3,938,105 | 3,575,269 | 4,855,466 | 5,343,010 |
| Otros Activos | | 641,681 | 124,053 | 127,381 | 140,692 | 279,230 | 598,640 | 856,283 | 1,436,097 | 1,520,204 |
| Activo Fijo | | 3,452,774 | 4,537,356 | 5,436,678 | 6,705,187 | 4,795,521 | 5,785,110 | 7,024,149 | 9,509,673 | 8,404,981 |
| Total Activos | | 6,743,631 | 8,351,567 | 9,553,247 | 11,862,041 | 8,481,062 | 10,321,854 | 11,455,701 | 15,801,236 | 15,268,195 |
| Pasivo Circulante | | 2,055,444 | 2,894,397 | 3,298,447 | 3,939,328 | 2,507,685 | 2,885,340 | 3,161,398 | 4,102,443 | 3,552,612 |
| Pasivo de Largo Plazo | | 59,081 | 58,835 | 55,987 | 28,616 | 138,378 | 613,459 | 853,378 | 491,223 | 579,554 |
| Ingreso Diferido | | 40,256 | 36,663 | 51,546 | 82,842 | 473 | 6,856 | 10,055 | 3,594 | 3,251 |
| Capital Contable | | 4,588,849 | 5,363,672 | 6,147,266 | 7,811,256 | 5,834,528 | 6,816,199 | 7,430,870 | 11,203,975 | 11,132,778 |
| Total Pasivos + Capital | | 6,743,631 | 8,351,567 | 9,553,247 | 11,862,041 | 8,481,062 | 10,321,854 | 11,455,701 | 15,801,236 | 15,268,195 |
| Estado de Resultados | | | | | | | | | | |
| | | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |
| Ventas | | 12,014,691 | 13,912,008 | 16,634,231 | 19,291,186 | 11,429,668 | 13,006,965 | 14,693,063 | 19,705,227 | 18,215,522 |
| Utilidad Bruta | | 3,322,364 | 3,773,011 | 3,868,407 | 4,662,577 | 2,943,366 | 3,090,845 | 3,439,366 | 4,260,995 | 3,986,135 |
| Utilidad Operativa | | 657,720 | 986,375 | 737,007 | 1,028,915 | 631,993 | 597,647 | 732,595 | 800,833 | 900,385 |
| Costos Financieros | | - | 391,138 | 681,375 | 511,951 | 414,656 | 384,506 | 112,785 | 872,171 | 753,874 |
| Intereses Pagados | | - | - | 126,322 | 74,579 | 108,617 | 150,896 | 181,583 | 283,696 | 98,191 |
| Intereses Ganados | | - | 357,272 | 626,189 | 458,200 | 481,669 | 509,161 | 373,430 | 776,260 | 612,911 |
| Pérdida en Cambios | | - | - | 1,127 | 482 | 2,334 | 1,754 | 151,921 | 349,401 | 4,323 |
| REPOMO | | - | 33,866 | 180,381 | 128,811 | 41,938 | 27,995 | 72,859 | 729,008 | 244,076 |
| Ingresos no Operativos | | 22,959 | 29,277 | 10,234 | 23,807 | 143,944 | 92,060 | 30,401 | 108,042 | 56,528 |
| Ingreso Gravable | | 1,163,058 | 1,509,891 | 1,470,559 | 1,635,076 | 1,011,515 | 945,228 | 557,706 | 1,680,276 | 1,579,696 |
| Utilidad Neta | | 697,740 | 970,188 | 1,073,019 | 1,382,210 | 829,084 | 773,177 | 416,992 | 1,408,890 | 1,514,607 |
| Dividendos Pagados | | 457,552 | 242,172 | 372,757 | 339,707 | 126,445 | 148,377 | 98,243 | 8,335 | 8,961 |
| Razones Financieras | | | | | | | | | | |
| | | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |
| Precio/Accion | | 2.93 | 3.34 | 3.17 | 3.00 | 5.47 | 24.81 | 23.19 | 20.48 | 37.68 |
| Liquidez | | 1.29 | 1.27 | 1.21 | 1.27 | 1.36 | 1.36 | 1.13 | 1.18 | 1.50 |
| Estructura de Capital | | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.02 | 0.06 | 0.07 | 0.03 | 0.04 |
| Estructura Financiera | | 0.46 | 0.55 | 0.55 | 0.51 | 0.45 | 0.51 | 0.54 | 0.41 | 0.37 |
| Estructura de Activos C.P. | | 0.39 | 0.44 | 0.42 | 0.42 | 0.40 | 0.38 | 0.31 | 0.31 | 0.35 |
| Pasivo Total/Activo Total | | 0.31 | 0.35 | 0.35 | 0.33 | 0.31 | 0.34 | 0.35 | 0.29 | 0.27 |
| Valor Colateral de Activos | | 0.90 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 0.97 | 0.94 | 0.93 | 0.91 | 0.90 |
| Rentabilidad (UO/Ventas) | | 0.05 | 0.07 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.05 |
| Rentabilidad (UO/AT) | | 0.49 | 0.45 | 0.40 | 0.39 | 0.35 | 0.30 | 0.30 | 0.27 | 0.26 |
| % de Cambio en A.T. | | 0 | 0.24 | 0.14 | 0.24 | -0.29 | 0.22 | 0.11 | 0.38 | -0.03 |
| % de Cambio en U.O. | | 0 | 0.50 | -0.25 | 0.40 | -0.39 | -0.05 | 0.23 | 0.09 | 0.12 |
| % de Cambio en Precio de Acciones | | | 0.14 | -0.05 | -0.05 | 0.82 | 3.54 | -0.07 | -0.12 | 0.84 |
| Riesgo de Mercado (Desv. Est. En P/A) | | 124% | | | | | | | | |
| Riesgo (Desv. Est. en UO) | | 27% | | | | | | | | |



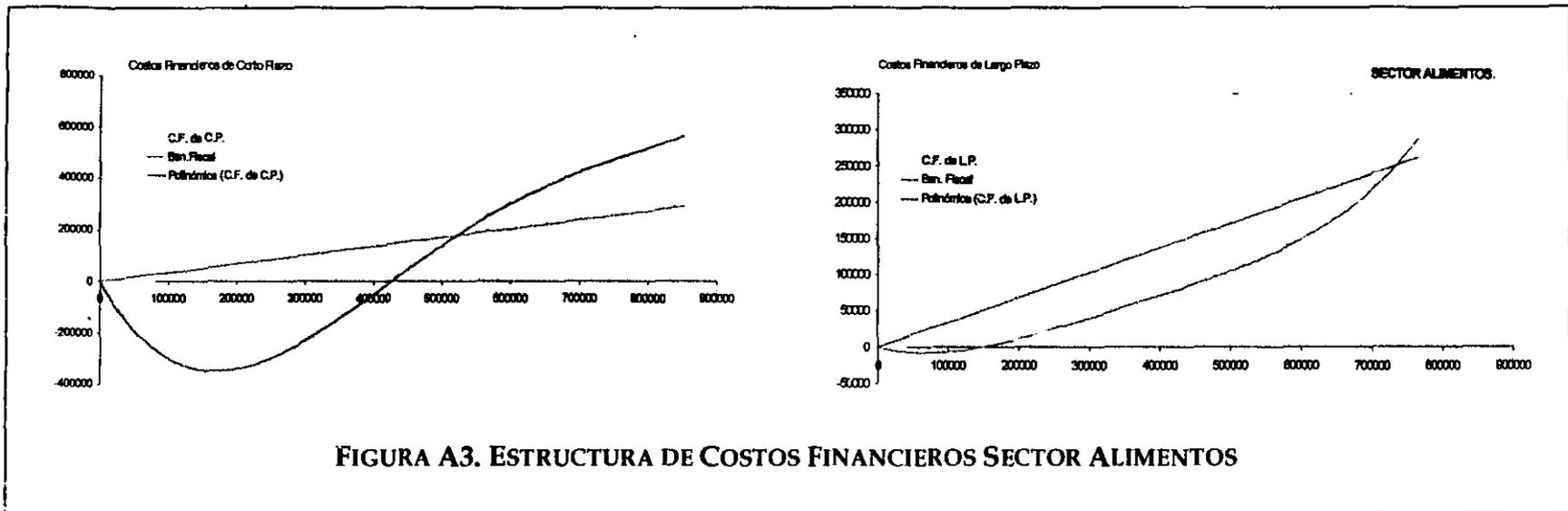


FIGURA A3. ESTRUCTURA DE COSTOS FINANCIEROS SECTOR ALIMENTOS

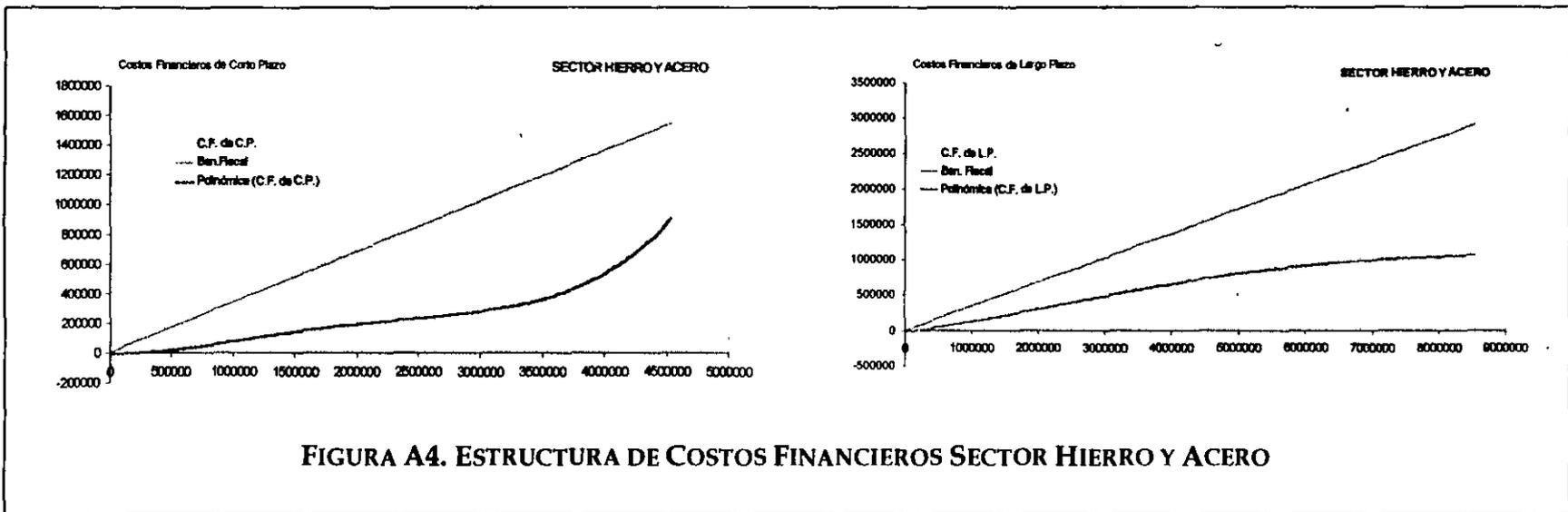


FIGURA A4. ESTRUCTURA DE COSTOS FINANCIEROS SECTOR HIERRO Y ACERO

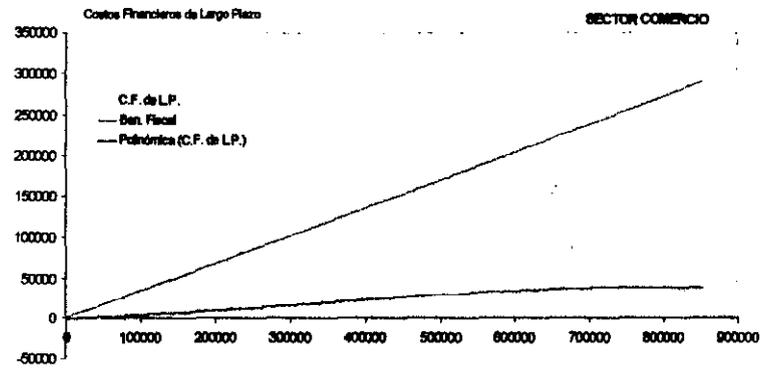
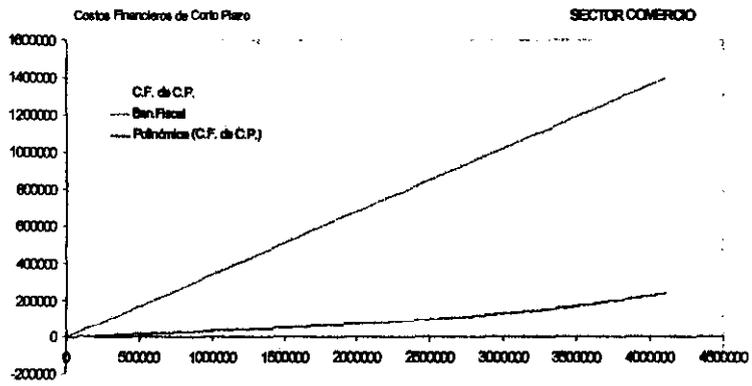


FIGURA A5. ESTRUCTURA DE COSTOS FINANCIEROS SECTOR COMERCIO

Apéndice B

El Modelo Estado - Preferencia y su uso en la Determinación de Estructura Financiera Óptima

A manera de complemento a la teoría detallada en el capítulo II, se anexa el siguiente ejemplo numérico. Una descripción de las variables utilizadas se muestra en la tabla B1. En este análisis se supone la existencia de tres posibles situaciones para el monto de la utilidad neta operativa con respecto al monto de las obligaciones por deuda contratada. La tabla B2 muestra que la primera situación es en el momento que la utilidad neta operativa, X_s , es mayor o igual que el monto de los pagos prometidos a los acreedores, B . Los accionistas reciben el efectivo remanente después de impuestos e intereses. Las columnas (2) y (3) muestran el monto de los valores ya mencionados.

| | |
|----------|--|
| $p_s =$ | Precio de mercado de un valor puro que representa el derecho de recibir una unidad monetaria en el estado s y nada en cualquier otro estado. |
| $X_s =$ | Utilidad antes de impuestos e intereses que la empresa obtiene en el estado s . |
| $B =$ | Monto de los pagos prometidos por deuda contratada independientemente del estado que suceda. |
| $S(B) =$ | Valor de mercado del capital de la empresa en función de la deuda contratada. |
| $V(B) =$ | Valor de mercado de la empresa en función de la deuda contratada. |
| $c_s =$ | Costo de bancarrota en el estado s ; $0 < f_s \leq X_s$ |
| $\tau =$ | Tasa fiscal corporativa (34%) |

TABLA B1. VARIABLES UTILIZADAS EN EL ANÁLISIS DE DECISIONES DE ESTRUCTURA FINANCIERA

En la segunda situación posible, la utilidad neta operativa es inferior a B , pero positiva. Los acreedores recibirán la utilidad neta operativa menos los respectivos costos de bancarrota. Los accionistas no reciben nada. Si la utilidad neta operativa es negativa, ni los acreedores ni los accionistas reciben nada.

En la tabla B3 los precios de los valores puros son multiplicados por el monto de los pagos que reciben tanto acreedores como accionistas en cada estado. Lo anterior permite determinar el valor de mercado de la deuda y capital de la empresa. El valor total de mercado del corporativo es la suma del valor en cada estado tanto de la deuda como del capital.

Los datos básicos utilizados en este ejemplo se resumen en la tabla B4, mientras que la tabla B5 resume los cálculos del valor de la empresa para distintos niveles de deuda. El nivel óptimo de deuda es de \$500 u.m. para el cual se obtiene un valor de mercado corporativo de \$565 u.m.

| | <i>Cantidad de X_s en relación con B</i> | <i>Monto que reciben los acreedores</i> | <i>Valor de mercado de la deuda</i> | <i>Monto que reciben los accionistas</i> | <i>Valor de mercado del capital</i> | <i>Valor de mercado de la empresa en el estado s</i> |
|---------------|---|---|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--|
| Estado | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
| 1 | $X_s \geq B$ | B | Bp_s | $(X_s - B)(1 - \tau)$ | $(X_s - B)(1 - \tau)p_s$ | $Bp_s + (X_s - B)(1 - \tau)p_s$ |
| 2 | $0 \leq X_s < B$ | $(X_s - c_s)$ | $(X_s - \tau_s)p_s$ | 0 | 0 | $(X_s - c_s)p_s$ |
| 3 | $X_s < 0$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

TABLA B3. FÓRMULAS PARA CALCULAR EL VALOR DE LA EMPRESA PARA ESTADOS ALTERNANTES

| s (1) | X_s (2) | p_s (3) | c_s (4) |
|------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | \$100 | \$ 0.30 | \$ 100 |
| 2 | 500 | 0.50 | 400 |
| 3 | 1000 | 0.20 | 500 |
| 4 | 2000 | 0.10 | 1200 |

TABLA B4. DATOS PARA EL ANÁLISIS DE DECISIONES DE ESTRUCTURA FINANCIERA UTILIZANDO EL MODELO ESTADO - PREFERENCIA

| Nivel de la Deuda | Estado | Valor de mercado de los pagos de la empresa |
|---|--------|---|
| $B = 0, X_s > B$ para toda s $V_s(0) = \sum_{s=1}^4 X_s(1-T)P_s$ | 1 | 100(0.66)0.3 = 20 |
| | 2 | 500(0.66)0.5 = 165 |
| | 3 | 1000(0.66)0.2 = 132 |
| | 4 | 2000(0.66)0.1 = 132 |
| | | <u>$V(0) = \\$449$</u> |
| $B = 200, X_s < B$ para $s = 1$ $B = 200, X_s \geq B$ para $s = 2, 3, 4$ $V_s(200) = (X_s - c_s)p_{sw}$ para $s = 1$ $V_s(200) = \sum_{s=2}^4 BP_s + \sum_{s=2}^4 (X_s - B)(1-T)P_s$ | 1 | (100 - 100)(0.66)0.3 = 0 |
| | 2 | 200(0.5) + (500 - 200)(0.66)0.5 = 199 |
| | 3 | 200(0.2) + (1000 - 200)(0.66)0.2 = 146 |
| | 4 | 200(0.1) + (2000 - 200)(0.66)0.1 = 139 |
| | | <u>$V(200) = \\$484$</u> |
| $B = 500, X_s < B$ para $s = 1$ $B = 500, X_s \geq B$ para $s = 2, 3, 4$ $V_s(500) = (X_s - c_s)p_{sw}$ para $s = 1$ $V_s(500) = \sum_{s=2}^4 BP_s + \sum_{s=2}^4 (X_s - B)(1-T)P_s$ | 1 | (100 - 100)0.3 = 0 |
| | 2 | 500(0.5) + (500 - 500)(0.66)0.5 = 250 |
| | 3 | 500(0.2) + (1000 - 500)(0.66)0.2 = 166 |
| | 4 | 500(0.1) + (2000 - 500)(0.66)0.1 = 149 |
| | | <u>$V(500) = \\$565$</u> |
| $B = 800, X_s < B$ para $s = 1, 2$ $B = 800, X_s \geq B$ para $s = 3, 4$ $V_s(800) = \sum_{s=1}^2 (X_s - f_s)P_s$ $V_s(800) = \sum_{s=3}^4 BP_s + \sum_{s=3}^4 (X_s - B)(1-T)P_s$ | 1 | (100 - 100)0.3 = 0 |
| | 2 | (500 - 400)0.5 = 50 |
| | 3 | 800(0.2) + (1000 - 800)(0.66)0.2 = 186 |
| | 4 | 800(0.1) + (2000 - 800)(0.66)0.1 = 159 |
| | | <u>$V(800) = \\$395$</u> |
| $B = 2000, X_s < B$ para $s = 1, 2, 3$ $B = 2000, X_s \geq B$ para $s = 4$ $V_s(2000) = \sum_{s=1}^3 (X_s - f_s)P_s$ $V_s(2000) = BP_s + (X_s - B)(1-T)P_s$ para $s=4$ | 1 | (100 - 100)0.3 = 0 |
| | 2 | (500 - 400)0.5 = 50 |
| | 3 | (1000 - 500)0.2 = 100 |
| | 4 | 2000(0.1) + (2000 - 2000)(0.66)0.1 = 159 |
| | | <u>$V(2000) = \\$350$</u> |

TABLA B5. RESUMEN DE CÁLCULOS PARA EL ANÁLISIS DE DECISIONES DE ESTRUCTURA FINANCIERA UTILIZANDO EL MODELO ESTADO - PREFERENCIA

Apéndice C

Metodología de Cálculo de Flujo Libre de Efectivo

A continuación se presenta el procedimiento a realizar para el cálculo de cada una de las partidas que intervienen en la determinación de los flujos de efectivo netos. Este procedimiento está ajustado a las particularidades de los estados financieros mexicanos, debido a que la literatura existente con respecto a este tema elabora el cálculo con las peculiaridades de los principios contables usados en países desarrollados (especialmente de E.U.), en donde no existen partidas como " *Costo Integral de Financiamiento* ", el cual es de vital importancia en la contabilidad empresarial mexicana puesto que refleja las pérdidas cambiarias, por posibles devaluaciones, en capital financiado en moneda extranjera (como puede ser deuda contratada en el extranjero). La tabla C.1 muestra de manera esquemática el procedimiento a seguir para el cálculo del flujo libre de efectivo.

$$\begin{array}{l}
 \textit{Utilidad Operativa} \\
 - \textit{Impuestos Ajustados} \\
 = \textit{Utilidad Neta Operativa} \\
 + \textit{Depreciación del Ejercicio} \\
 = \textit{Flujo de Efectivo Bruto} \\
 \\
 - \textit{Inversiones en Nuevo Capital} \quad \left\{ \begin{array}{l} \textit{Incremento en Capital de Trabajo} \\ \textit{Incremento en Activo Fijo} \\ \textit{Incremento en Otros Activos} \end{array} \right. \\
 \hline
 = \textit{Flujo Libre de Efectivo del Ejercicio}
 \end{array}$$

TABLA C1. CÁLCULO DE FLUJO LIBRE DE EFECTIVO

La totalidad de los datos que intervienen en el análisis de flujos de efectivo, aparecen en el " *Estado de Situación Financiera* ", " *Estado de Resultados* " y " *Estado de Cambios en la Situación Financiera* ". Cabe mencionar que los flujos de efectivo neto positivos indican una disposición de efectivo destinada a repartirse entre acreedores y accionistas, mientras que los flujos de efectivo neto con signo negativo indican aportaciones de capital de accionistas y/o acreedores. Dicho de otra manera, un flujo de efectivo negativo muestra falta de liquidez en la empresa durante el período de análisis, la cual tuvo que ser subsanada vía nuevas aportaciones de capital o contratación de nueva deuda.

IMPUESTOS AJUSTADOS

En el análisis de flujos de efectivo se considera que la empresa está financiada por capital contable exclusivamente, es decir, no existe deuda contratada. Por esta razón es necesario calcular los impuestos que la empresa pagaría si no tuviera deuda. La tabla C.2 indica el procedimiento a seguir para calcular los

impuestos ajustados. Las partidas que intervienen en este cálculo se encuentran exclusivamente en el desglose del " Estado de Resultados ".

$$\begin{array}{l}
 \textit{Provisión de Impuestos y PTU} \\
 \\
 \left. \begin{array}{l}
 \textit{Intereses Pagados} \\
 \textit{Intereses Ganados} \\
 +^{(1)} \textit{Pérdida en Cambio} \\
 \textit{REPOMO} \\
 \textit{Otras Operaciones Financieras} \\
 \textit{Partidas Extraordinarias} \\
 \textit{La suma de estas partidas es algebraica}
 \end{array} \right\} \times \textit{Tasa Fiscal}
 \end{array}$$

TABLA C2. CÁLCULO DE IMPUESTOS AJUSTADOS

Observe que de los impuestos originales a pagar, se agrega el importe gravado fiscalmente por concepto de deuda contratada y cualquier otra operación financiera que reporte ingresos a la empresa. El resultado obtenido es el impuesto ajustado para una empresa que no posee deuda.

ANEXO D. CÁLCULO DE NUEVAS INVERSIONES

Las nuevas inversiones realizadas en la empresa afectan la corriente de flujos de efectivo que normalmente son generados. Estas inversiones se reflejan siempre en incrementos en el capital de trabajo, incrementos en los activos fijos (ampliación de la empresa, modernización del equipo, etc.) y los incrementos que dan lugar a otro tipo de activos (marcas registradas, franquicias, patentes, etc.). En realidad, las nuevas inversiones implican contratos de deuda que están financiando las operaciones normales del corporativo, esta deuda es contratada en cualquiera de las dos principales fuentes de financiamiento de la empresa: accionistas y/o acreedores. Puesto que se desea calcular el flujo de efectivo libre de la operación de una empresa financiada sólo con capital contable, es necesario sustraer de la utilidad neta operativa los beneficios que reportan las nuevas inversiones. La tabla C.3 sintetiza el cálculo de nuevas inversiones en capital de trabajo, la primer partida que compone las nuevas inversiones.

| | <i>Ejercicio 1</i> | <i>Ejercicio 2</i> |
|--|--|-------------------------------|
| <i>Efectivo e Inversiones Temporales</i> | | |
| <i>Clientes y Documentos por Cobrar</i> | | |
| + <i>Otras Cuentas y Documentos por Cobrar</i> | | |
| <i>Inventarios</i> | | |
| <i>Otros Activos Circulantes</i> | | |
| = <i>Activo Circulante</i> | <i>Activo Circ. 1</i> | <i>Activo Circ. 2</i> |
| <i>Proveedores</i> | | |
| + <i>Impuestos por Pagar</i> | | |
| <i>Otros Pasivos Circulantes</i> | | |
| = <i>Pasivo Circulante</i> | <u><i>Pasivo, Circ. 1</i></u> | <u><i>Pasivo Circ. 2</i></u> |
| <i>Activo Circ. - Pasivo Circ.</i> | | |
| = <i>Capital de Trabajo</i> | <u><i>Cap. de Trab. 1</i></u> | <u><i>Cap. de Trab. 2</i></u> |
| Δ <i>Capital de Trabajo</i> | <i>Cap. de Trab. 2 - Cap. de Trab. 1</i> | |

TABLA C3. CÁLCULO DE INCREMENTOS EN CAPITAL DE TRABAJO

El activo circulante está compuesto en su totalidad por las partidas que normalmente lo conforman, mientras que el pasivo circulante, usado en este análisis, sólo está compuesto por las partidas de " *proveedores* ", " *impuestos por pagar* " y " *otros pasivos circulantes* ", eliminado las partidas de " *créditos bancarios* " y " *créditos bursátiles* ". El capital de trabajo se calcula de la manera acostumbrada y su respectivo incremento (o decremento) es la diferencia entre capital de trabajo de un ejercicio contable al siguiente. Todas las partidas que intervienen en este cálculo se encuentran en el " Estado de Situación Financiera "

El incremento en activos fijos es muy sencillo de calcular puesto que sólo es necesario realizar la diferencia entre un ejercicio y el siguiente de la partida " *Inmuebles, Planta y Equipo Neto* " (también perteneciente al " *Estado de Situación Financiera* "). A continuación se agrega la depreciación correspondiente al incremento en activos fijos del ejercicio únicamente (no confundir con la depreciación acumulada de los activos fijos), esta partida se encuentra en el " *Estado de Cambios en la Situación Financiera* ". La tabla C.4 resume los cálculos descritos anteriormente.

| | Ejercicio 1 | Ejercicio 2 |
|--|--|--------------------|
| <i>Inmuebles, Planta y Equipo Neto</i> | <u>I.P. y E. 1</u> | <u>I.P. y E. 2</u> |
| <i>Incremento =</i> | <i>I.P. y E. 1 - I.P. y E. 2</i> | |
| + <i>Amortización del Ejercicio</i> | <u><i>Amortización del Ejercicio 2</i></u> | |
| = <i>Incremento en Activos Fijos</i> | Δ <i>Activo Fijo</i> | |

TABLA C4. CÁLCULO DE INCREMENTOS EN ACTIVO FIJO

El último cálculo a realizar es el incremento en otros activos, el cual toma en cuenta las partidas que conforman los activos de largo plazo más " *activos diferidos* " y " *otras inversiones* ". El total de la suma anterior indica la cantidad de dinero existente en otros activos por ejercicio contable. La diferencia de esta cantidad entre ejercicio anterior y siguiente es el incremento (o decremento) en otros activos. La tabla 4.5 presenta una descripción del proceso mencionado.

| | Ejercicio 1 | Ejercicio 2 |
|--|--------------------------|----------------|
| <i>Cuentas y Documentos por Cobrar a largo plazo</i> | | |
| + <i>Inversiones en Acciones de Subsidiarias no Consolidadas</i> | | |
| <i>Otras Inversiones</i> | | |
| <i>Activos Diferidos</i> | | |
| = <i>Total</i> | <i>Total 1</i> | <i>Total 2</i> |
| Δ <i>Otros Activos</i> | <i>Total 2 - Total 1</i> | |

TABLA C3. CÁLCULO DE INCREMENTOS EN OTROS ACTIVOS

Apéndice D

análisis de Series de Tiempo

Una serie de tiempo se puede conceptualizar como la generación de valores aleatorios en intervalos de tiempo iguales para un período fijo. Por ejemplo, la figura D1 muestra el comportamiento de ventas para el período 1988 a 1996 en el caso de las empresas Liverpool y TAMSA. En general el comportamiento de una serie de tiempo se puede ilustrar a través del uso de gráficas o en forma tabular, siendo el primer método el más descriptivo del patrón de comportamiento de la serie.

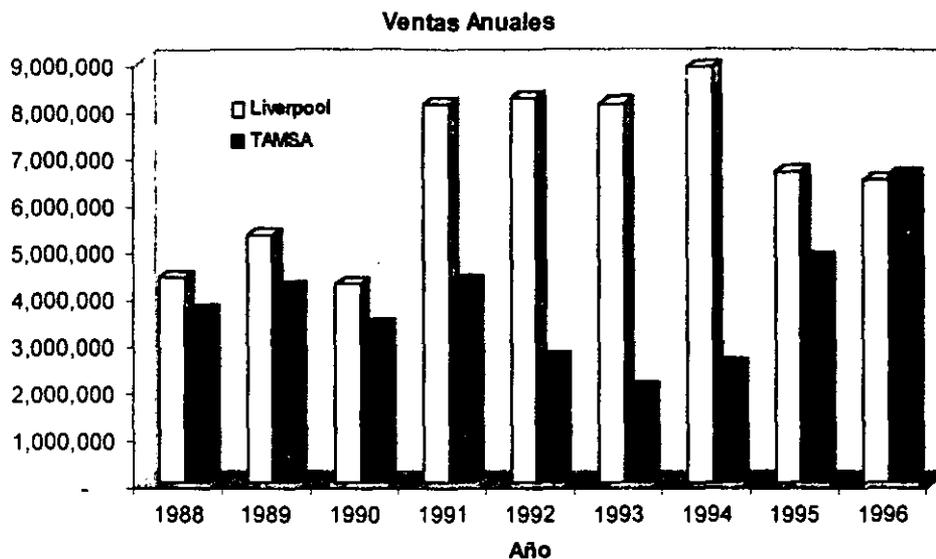


FIGURA D1. COMPORTAMIENTO ANUAL DE LAS VENTAS EN DOS EMPRESAS MEXICANAS
Fuente: Bolsa Mexicana de Valores, "Mexico Company Handbook", Ed. 96/97. Cifras actualizadas a diciembre de 1998.

Puesto que una serie de tiempo representa una descripción del pasado, un procedimiento lógico de pronosticar el futuro es hacer uso de estos datos históricos. Si los datos del pasado son indicativos de lo que se puede esperar en el futuro, entonces se puede postular un modelo matemático que sea representativo del proceso. El modelo puede ser usado entonces para pronosticar el comportamiento futuro. Sin embargo, en situaciones más reales, no siempre se tiene un conocimiento completo de la forma exacta que genera la serie de tiempo, por lo que un modelo aproximado debe ser seleccionado. Con frecuencia, la selección se realiza por medio de observar el patrón de comportamiento de la serie de tiempo. La figura D2 muestra algunos de los patrones más comúnmente observados, en el caso (a) se observa que el proceso se realiza a través de fluctuaciones aleatorias alrededor de un nivel constante, mientras que (b) presenta un crecimiento lineal alrededor del cual giran variaciones aleatorias, por último (c) muestra variaciones por efecto de temporada alta y baja junto con variaciones aleatorias alrededor de un nivel constante.

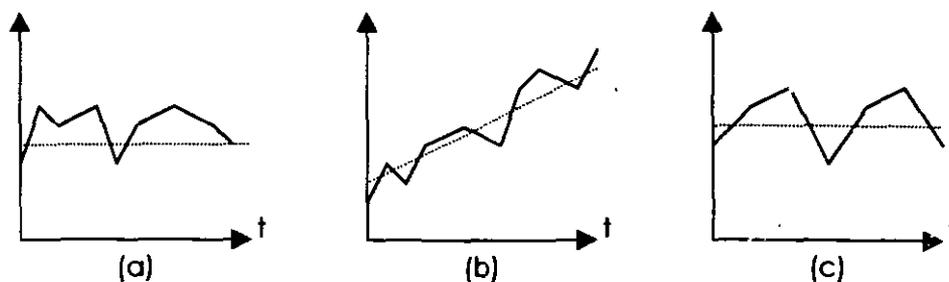


FIGURA D2. FORMA TÍPICA DE PATRONES PARA SERIES DE TIEMPO

De acuerdo a lo mencionado, una serie de tiempo se compone de tres variables que determinan el patrón de comportamiento de la misma, a saber: Una componente que determina la tendencia, una componente que determina los efectos cíclicos y una componente que determina los efectos aleatorios. Cuando una serie de tiempo no presenta variaciones significativas en su componente cíclica o de tendencia, entonces es posible utilizar técnicas de pronóstico comúnmente llamadas de "suavizamiento", ya que su principal objetivo es suavizar las fluctuaciones aleatorias de la serie al mismo tiempo que poseen un alto grado de confiabilidad en el caso de pronósticos de corto plazo. A continuación se presenta un breve repaso de estas técnicas.

Promedio Móvil

Esta técnica promedia los datos históricos para los últimos n períodos, evitando incluir el uso de valores no relevantes en la elaboración del pronóstico. Si F_{t+1} representa el valor de la serie de tiempo pronosticada para $t+1$ y x_i denota el valor observado de la variable aleatoria en el instante t , entonces el pronóstico está determinado por la expresión:

$$F_{t+1} = \frac{1}{n} \sum_{i=t-n+1}^t x_i$$

Una desventaja de esta técnica radica en el hecho de que pondera con un mayor peso a la observación x_{t-n+1} que a la observación x_t . De manera intuitiva, es obvio que una buena técnica de pronóstico debe ponderar con mayor peso las últimas observaciones ya que son las más representativas de las condiciones actuales del proceso.

Suavizamiento Exponencial

Esta técnica emplea la fórmula

$$F_{t+1} = \alpha x_t + (1 - \alpha)F_t$$

donde α ($0 < \alpha < 1$) se conoce como " *constante de suavizamiento* ". De esta manera el pronóstico simplemente está constituido por la suma ponderada de la última observación x_t y el pronóstico precedente F_t para el último período. Puesto que existe una relación recursiva entre F_{t+1} y F_t , es posible reexpresar la ecuación anterior de la siguiente manera

$$F_{t+1} = \alpha x_t + \alpha(1-\alpha)x_{t-1} + \alpha(1-\alpha)^2 x_{t-2} + \dots$$

La ecuación anterior demuestra de manera evidente que el suavizamiento exponencial otorga una mayor ponderación a la observación x_t reduciendo de manera sustancial el peso otorgado a las observaciones menos recientes. Además, observe que la primera forma presentada indica que el pronóstico es fácil de calcular puesto que sólo es necesario conocer la última observación y el último pronóstico. Otra manera alternativa de presentar la ecuación recursiva es:

$$F_{t+1} = F_t + \alpha(x_t - F_t)$$

En esta forma, se obtiene una justificación heurística de la técnica. El pronóstico de la serie de tiempo en el período $t+1$ simplemente es el pronóstico anterior (período t) más el producto entre el error pronosticado en el período t y un factor de descuento α .

Una medida de la efectividad del suavizamiento exponencial se puede obtener bajo la hipótesis de que el proceso es completamente estable, de tal manera que X_1, X_2, \dots son independientes e igualmente distribuidos con varianza σ^2 . Por lo que para muestras grandes se cumple

$$\text{var}[F_{t+1}] \approx \frac{\alpha\sigma^2}{2-\alpha} = \frac{\sigma^2}{(2-\alpha)/\alpha}$$

Observe que esta varianza es equivalente estadísticamente a la técnica de promedio móvil cuando se tienen $(2-\alpha)/\alpha$ observaciones. Sin embargo, si ocurre un cambio en el proceso (por ejemplo, la media comienza a crecer), la técnica de suavizamiento exponencial reacciona de manera más rápida y con una mejor orientación que la técnica de promedio móvil.

Una importante desventaja de esta técnica es que se retrasa cuando existe una componente de tendencia en el comportamiento de la serie. El suavizamiento exponencial se puede conceptualizar como un filtro estadístico al que acceden datos aleatorios y que proporciona estimados suavizados de una media que varía en el tiempo. Si α se selecciona muy pequeña, la respuesta al cambio es lenta, pero si α es grande se cumple lo contrario. Por lo que existe un compromiso que depende del grado de estabilidad del proceso. Se ha sugerido

que α no debe exceder 0.3 y que un valor razonable es de 0.1. Este valor se puede incrementar de manera temporal si se esperan cambios en el proceso o cuando se comienza el proceso de pronóstico.

Las técnicas que se acaban de presentar suponen que existe una componente constante alrededor de la cual gira una componente aleatoria. Sin embargo, si el proceso observado presenta una tendencia de crecimiento lineal alrededor de la cual existe una componente aleatoria, las técnicas descritas no son aplicables, por lo que es necesario hacer uso de otras técnicas las cuales se describen a continuación.

Modelo de Tendencia Lineal

Si B representa la pendiente de la tendencia de crecimiento, la cual se conoce como "factor de tendencia", el modelo se puede representar por

$$X_t = A + Bt + e_t$$

Donde X_t es la variable aleatoria observada en el instante t , A es una constante y e_t es el error aleatorio causado en el instante t (suponiendo que el valor esperado es igual a cero y la varianza es constante). Si x_t es el valor observado de la serie de tiempo en el instante t , entonces el nivel de suavizamiento S_t en el instante t está dado por la combinación lineal de x_t y el nivel de suavizamiento en el instante $t-1$ corregido al agregar la tendencia (pendiente) para indicar el crecimiento, es decir

$$S_t = \alpha x_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + B)$$

Donde α representa la constante de suavizamiento ($0 < \alpha < 1$). El pronóstico para el instante $t+1$ se puede obtener por

$$F_{t+1} = S_t + B$$

Desafortunadamente, la tendencia B no es conocida por lo que se debe estimar utilizando la técnica de suavizamiento exponencial, esto es:

$$B_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)B_{t-1}$$

Donde B_t representa el valor suavizado de la tendencia en el instante t y β es otra constante de suavizamiento ($0 < \beta < 1$). Por lo tanto S_t se puede expresar como

$$S_t = \alpha x_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + B_{t-1})$$

El pronóstico para los siguientes m períodos ($m = 1, 2, \dots$) está dado por

$$F_{t+m} = S_t + mB_t$$

Modelo de Efecto por Temporada con un nivel constante

Suponga que el proceso generado por la serie de tiempo puede ser representado por un nivel constante al cual se le sobrepone un efecto por temporada con fluctuaciones aleatorias. El modelo que describe al proceso está dado por

$$X_t = AI_t^* + e_t$$

Donde X_t es la variable aleatoria observada en el instante t , A es una constante, I_t^* es el índice de temporalidad para el período t y e_t es el error aleatorio causado en el instante t . Como A e I_t^* no son conocidas, la técnica de suavizamiento exponencial se puede utilizar para este propósito

$$S_t = \alpha \frac{x_t}{I_{t-p}} + (1-\alpha)S_{t-1}$$

$$I_t = \gamma \frac{x_t}{S_t} + (1-\gamma)I_{t-p}$$

siendo α ($0 < \alpha < 1$) y γ ($0 < \gamma < 1$) representan constantes de suavizamiento. El pronóstico para el siguiente período está dado por

$$F_{t+1} = S_t I_{t-p+1}$$

p representa el número de períodos en el ciclo. Por ejemplo, si los períodos son primavera, verano, otoño e invierno, entonces $p = 4$. Observe que I_{t-p} representa el valor suavizado del índice de temporalidad para el período t calculado para la misma temporada p períodos atrás. Por ejemplo, el índice de temporalidad de otoño de 1999 está basado en datos de otoño de 1997.

El pronóstico para m períodos adelante ($m = 1, 2, \dots$) está dado por:

$$F_{t+m} = S_t I_{t-p+m}$$

Si m es mayor que p , entonces I_{t-p+m} no ha sido calculado. En este caso, I_{t-p+m} se interpreta como el último valor calculado para el correspondiente índice de temporalidad. Por ejemplo, si se desea el pronóstico para otoño de 1999 y no existen datos después de la primavera de 1995, el índice de temporalidad para otoño de 1994 será usado en el lugar del de otoño de 1997.

Apéndice E

Un Caso Práctico

RESUMEN EJECUTIVO¹

El Grupo CEMEX está constituido por diversas empresas concentradas primordialmente en la industria del cemento y el concreto, además de tener participación en el sector Turismo. Su origen data a 1906, al establecerse en México la primera planta productora de cemento. Indudablemente, CEMEX se ha caracterizado por una agresiva estrategia de crecimiento al mantener un incremento sostenido en sus inversiones de Activo Fijo de alrededor del 20% anual en los últimos años. A finales de la década pasada, consiguió duplicar su capacidad instalada con la adquisición de Anáhuac y Tolteca, al llevarla de 10.7 a 23.8 millones de toneladas, incrementando su posicionamiento en el mercado del 33% al 63%.

Actualmente, CEMEX es el cuarto productor de cemento a nivel mundial y el primer productor en el continente americano. Tiene una participación de mercado en México de 63% en cemento y 72% en concreto. Cuenta con 17 plantas cementeras con una capacidad unitaria promedio nominal de 1.4 millones de toneladas anuales y 29 terminales de distribución. Su infraestructura de producción y distribución de concreto comprende 111 plantas dosificadoras, así como 845 camiones revolvedores para la distribución del producto.

La ubicación de sus centros de producción y distribución se vio fortalecida con la adquisición de Anáhuac y Tolteca. Cuenta con una amplia cobertura del territorio nacional, principalmente en la región norte y centro del pacífico y la zona centro del país, además de infraestructura de distribución de cemento y producción de concreto en el sur de EUA, principalmente en los estados de California, Arizona y Texas.

La estructura de sus ventas de cemento se compone en su mayoría por bultos (78%), una menor proporción se canaliza hacia concreteras (17%) y el resto (5%) es vendido a granel a las grandes empresas constructoras. Con la finalidad de lograr una presencia directa en Estados Unidos y reforzar la infraestructura para la introducción de sus productos, CEMEX creó " Sunbelt Enterprises ", la subsidiaria cuenta con 7 terminales marítimas, 11 terminales terrestres, 2 plantas de cemento blanco, 1 molino de cemento, 37 dosificadores de concreto, 360 camiones revolvedores de concreto y 9 plantas de agregados, con 72 camiones y una planta de productos de concreto.

La tecnología que posee CEMEX se considera como de las mejores a nivel mundial. Actualmente la mayoría de sus plantas cuentan con lo más moderno en sistemas productivos, ambientales y de distribución, que lo posicionan como un productor con bajos costos a nivel mundial.

¹ Información proporcionada por Vector, Casa de Bolsa S.A. de C.V.

La integración vertical de la empresa queda de manifiesto, en tanto que sus actividades involucran tanto al autoabasto de la materia prima, como su transformación y distribución, esto último, lo mismo en el mercado nacional, que en su principal mercado de exportación (E.U.A.). Otro aspecto relevante de dicha integración es, el de contar con una filial encargada de la fabricación y mantenimiento de maquinaria y equipo para la producción del cemento. Dicha filial, denominada " Fabricación de Maquinaria Pesada S.A. de C.V. " (FAMAPE), es resultado de la asociación entre CEMEX y la firma danesa F.L. Smidth, siendo esta última la principal abastecedora de tecnología de producción cementera en el mundo.

PRINCIPALES CIFRAS FINANCIERAS HISTÓRICAS²

El crecimiento sostenido que CEMEX ha mantenido en su Activo Fijo se ha financiado en gran parte por la contratación de pasivos, en el caso del circulante se observa una tasa de crecimiento anual del 57% en promedio, mientras que el pasivo de largo plazo presenta una tasa anual promedio de crecimiento del 77%, no siendo el caso del capital contable el cual se ha incrementado a una tasa del 17% anual promedio. El consecuente resultado en el apalancamiento de la empresa resulta en un incremento anual promedio del 34%. Cabe mencionar que la empresa presenta niveles de apalancamiento bastante altos (más del 100%) en los últimos años. Esta tendencia no se había manifestado sino a partir de 1987, ya que antes de esta fecha los niveles de endeudamiento se habían mantenido alrededor del 20%.

Por otra parte, la evolución de las ventas muestra una tendencia de incremento anual promedio del 27% lo que le ha permitido mantener un nivel de liquidez de 1.2 veces en promedio. El resultado de la reestructuración de pasivos implementada a partir de 1995 muestra una clara tendencia hacia la capitalización de la empresa, enfatizando la deuda de largo plazo por medio de incrementar su estructura de capital de 86% (1994) a 91% (1996). Lo anterior se ha traducido en un incremento del precio de las acciones de la empresa del 8% aproximadamente en los últimos años.

A partir de 1992, CEMEX implementa una política de dividendos los cuales han crecido a una tasa anual promedio del 14%. No siendo el caso de la rentabilidad (Ut. Op./Ventas), la cual se ha visto bastante mermada en los últimos años presentando tasas de crecimiento negativas, mientras que la razón (Ut. Op./Act. Total) presenta una tasa de crecimiento positiva a partir de 1995.

² Datos estimados por el autor a partir de la información financiera disponible en la Bolsa Mexicana de Valores.

La tabla E1 resume la información histórica financiera de la empresa. Sobre la base de la tendencia mostrada se realizó un pronóstico promedio, el cual se presenta en la tabla E2.

ESTRATEGIA GLOBAL DE LA EMPRESA

Durante los últimos años, las principales estrategias de CEMEX estuvieron enfocadas a lograr un crecimiento agresivo. Para ello se determinó alcanzar el liderazgo del mercado doméstico, incrementar las exportaciones a E.U.A., tener una amplia diversificación geográfica, disponer de extensos canales de distribución y convertirse en un productor de bajos costos.

Para los próximos años, la estrategia de CEMEX se concentra en consolidar los logros alcanzados, mediante las siguientes acciones:

- En cemento, consolidar su posición de liderazgo en el mercado doméstico, aumentando su producción cuando menos al mismo ritmo que la demanda nacional. En concreto, fortalecer su infraestructura productiva y distributiva para aprovechar el significativo crecimiento esperado en la utilización de este producto, en concordancia con el proceso de modernización de las técnicas de la construcción y del incremento esperado en el precio de la mano de obra.

Lo anterior implica el realizar inversiones en expansión de su capacidad productiva, eliminando primeramente cuellos de botella y construyendo nuevas plantas en conformidad con la expansión de la demanda.

Asimismo, se busca mantener un constante seguimiento de la evolución del mercado americano, que le permita tomar las acciones necesarias en materia de nuevas inversiones gracias al Tratado de Libre Comercio.

- Efectuar exportaciones a E.U.A., Asia y otros mercados por un volumen aproximado a 2.5 - 3.0 millones de toneladas. Acentuar la participación de los mercados asiáticos en el destino de las exportaciones.
- Reforzar sus ventajas comparativas, manteniéndose como un productor de bajos costos, mediante inversiones en modernización, desarrollo de tecnología de vanguardia y eficientización en el uso de los recursos productivos.
- Consolidar su red de distribución en los centros de consumo ya desarrollados y ampliarla en aquellos que tengan perspectivas de fuerte dinamismo.

A este efecto, se plantea aumentar la inversión en terminales nuevas y eficientar las ya existentes. En la producción de concreto se fortalecerá la

flotilla de revolvedoras, en concordancia con el aumento de capacidad productiva.

- **Reforzar las operaciones de Sunbelt en E.U.A., a efecto de mantener cuando menos su cuota de mercado así como para aprovechar las ventajas financieras de contar con una filial en el extranjero.**

| CEMEX | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|--------------|-------------------|---------------|-------------------|--------------|--------------------|---------------|
| Tabla E1. Resumen de los Principales Estados Financieros (Histórico) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Balance | EJERCICIO | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1988 | 1989 | Var | 1989 | Var | 1991 | Var | 1992 | Var | 1993 | Var | 1994 | Var | 1995 | Var | 1996 | Var |
| Activo Corriente | 4,119,723 | 5,190,894 | 26.00% | 5,302,124 | 2.14% | 8,735,034 | 27.03% | 14,530,138 | 115.74% | 14,628,368 | 0.68% | 14,502,008 | -0.86% | 13,333,397 | -8.06% | 15,438,378 | 15.70% |
| Otros Activos | 1,900,208 | 3,998,204 | 110.30% | 5,878,859 | 42.05% | 5,839,978 | 2.88% | 19,304,231 | 230.55% | 22,008,990 | 14.02% | 24,081,885 | 9.32% | 20,827,984 | -13.44% | 27,178,904 | 30.48% |
| Activo Fijo | 11,335,833 | 20,717,738 | 82.78% | 23,948,850 | 15.80% | 26,827,788 | 11.18% | 41,843,144 | 57.14% | 44,722,187 | 6.89% | 41,535,270 | -7.13% | 49,180,581 | 18.36% | 58,272,381 | 18.53% |
| Total Activos | 17,355,762 | 29,904,836 | 72.30% | 34,928,433 | 18.80% | 39,202,778 | 12.24% | 75,677,513 | 93.04% | 81,380,545 | 7.51% | 80,099,183 | -1.55% | 83,321,942 | 4.02% | 100,887,842 | 21.08% |
| Pasivo Corriente | 1,995,981 | 5,314,271 | 186.25% | 4,968,333 | -6.55% | 3,092,755 | -37.73% | 13,182,459 | 328.24% | 10,782,371 | -18.36% | 10,711,277 | -0.47% | 12,903,313 | 20.48% | 13,902,648 | 7.74% |
| Pasivo de Largo Plazo | 1,809,319 | 8,458,059 | 425.57% | 10,847,368 | 29.43% | 12,909,767 | 17.93% | 24,718,757 | 91.48% | 29,083,788 | 17.65% | 31,816,019 | 8.71% | 30,199,011 | -4.48% | 40,122,757 | 32.86% |
| Ingreso Difícil | 0 | 0 | | 363,372 | | 363,372 | | 1,844,705 | 352.82% | 985,979 | -41.27% | 1,212,145 | 25.48% | 2,719,783 | 124.38% | 2,853,632 | 4.92% |
| Capital Contable | 13,750,462 | 16,132,506 | 17.32% | 19,014,714 | 17.87% | 22,836,883 | 20.10% | 38,130,592 | 58.21% | 40,548,407 | 12.23% | 38,559,723 | -8.84% | 37,499,855 | -2.57% | 44,008,804 | 17.38% |
| Total Pasivos + Capital | 17,355,762 | 29,904,836 | 72.30% | 34,928,433 | 18.80% | 39,202,778 | 12.24% | 75,677,513 | 93.04% | 81,380,545 | 7.51% | 80,099,183 | -1.55% | 83,321,942 | 4.02% | 100,887,842 | 21.08% |
| Estado de Resultados | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1988 | 1989 | | 1989 | | 1991 | | 1992 | | 1993 | | 1994 | | 1995 | | 1996 | |
| Ventas | 6,236,158 | 10,911,855 | 74.97% | 13,280,333 | 21.52% | 17,378,493 | 31.06% | 22,287,713 | 28.13% | 29,396,025 | 32.01% | 21,318,255 | -27.45% | 26,020,989 | 22.06% | 34,149,153 | 31.24% |
| Utilidad Bruta | 1,879,007 | 2,387,837 | 26.02% | 3,833,805 | 61.80% | 6,535,741 | 70.49% | 8,351,700 | 27.79% | 11,872,771 | 39.77% | 9,023,637 | -22.69% | 10,151,859 | 12.50% | 13,824,903 | 34.21% |
| Utilidad Operativa | 1,257,485 | 1,042,778 | -17.07% | 2,023,838 | 94.09% | 4,260,951 | 111.52% | 5,449,825 | 27.30% | 7,181,810 | 31.41% | 5,722,974 | -20.09% | 8,215,498 | 8.57% | 8,140,393 | 31.01% |
| Costos Financieros | 0 | 1,682,870 | | 1,571,269 | -5.51% | 1,271,148 | -19.10% | 585,185 | -55.54% | 1,495,102 | 184.53% | 3,771,813 | 152.20% | -7,571,904 | -300.78% | -4,979,497 | -34.24% |
| Intereses Pajados | 3,489,847 | 4,745,320 | 35.59% | 4,745,320 | 35.59% | 3,508,988 | -28.05% | 2,708,603 | -22.87% | 4,457,888 | 64.70% | 4,847,974 | 8.75% | 8,828,828 | 82.13% | 8,647,046 | -24.72% |
| Intereses Ganados | 948,578 | 301,438 | -68.16% | 449,885 | -49.24% | 531,404 | 18.13% | 1,211,438 | 127.97% | 1,183,521 | -3.96% | 878,524 | -24.49% | 529,095 | -39.77% | | |
| Pérdida en Cambios | 488,077 | 1,018,889 | 108.35% | 464,861 | -54.29% | 211,828 | -54.43% | 423,889 | 100.10% | 1,937,217 | 357.03% | 4,947,520 | 155.39% | 1,003,792 | -79.71% | | |
| REPOSIC | | -1,378,478 | | -3,889,504 | 182.16% | -2,252,834 | -42.08% | -1,821,842 | -19.13% | -2,175,219 | 19.40% | -1,850,057 | -14.95% | -20,470,726 | 1008.49% | -12,101,240 | -40.89% |
| Ingresos no Operativos | 1,257,485 | 1,042,199 | -17.12% | 2,023,989 | 94.20% | 3,064,098 | 51.39% | -1,508,828 | -149.24% | 900,110 | -40.34% | 1,350,672 | -250.06% | -1,642,929 | -221.64% | -1,436,888 | -12.54% |
| Ingreso Gravable | 1,990,014 | 1,887,243 | -18.22% | 1,539,890 | -7.83% | 5,087,121 | 229.04% | 6,388,780 | 25.85% | 6,393,855 | 0.43% | 4,205,709 | -34.18% | 10,321,327 | 145.24% | 11,778,988 | 14.12% |
| Utilidad Neta | 1,899,871 | 1,320,899 | -22.24% | 1,499,500 | 13.52% | 4,502,934 | 200.30% | 8,240,897 | 38.80% | 8,283,173 | 0.68% | 4,289,504 | -32.05% | 8,809,305 | 108.33% | 11,121,118 | 26.24% |
| Dividendos Pagados | 0 | 0 | | 180,061 | | 0 | | 656,128 | | 957,828 | 45.95% | 780,859 | -20.57% | 811,570 | 8.69% | 995,083 | 22.61% |
| Reservas Retenidas | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1988 | 1989 | | 1989 | | 1991 | | 1992 | | 1993 | | 1994 | | 1995 | | 1996 | |
| Propia Accion | \$5.35 | \$9.00 | 68.22% | \$10.15 | 12.78% | \$43.60 | 329.56% | \$14.04 | -87.80% | \$27.43 | 95.37% | \$28.05 | -5.03% | \$28.00 | 7.48% | \$31.00 | 10.71% |
| Liquidez | 2.06 | 0.98 | -52.88% | 1.07 | 9.30% | 2.18 | 103.98% | 1.10 | -49.39% | 1.38 | 23.31% | 1.35 | -0.39% | 1.03 | -23.68% | 1.11 | 7.46% |
| Estructura de Costos | 11.70% | 52.43% | 347.97% | 57.57% | 9.81% | 58.53% | -1.81% | 68.42% | 21.03% | 71.73% | 4.84% | 68.48% | 20.57% | 80.53% | -8.68% | 91.17% | 13.21% |
| Estructura de Pasivos | 28.22% | 85.37% | 228.80% | 83.69% | -1.97% | 70.07% | -18.27% | 104.90% | 49.71% | 98.27% | -8.33% | 115.78% | 17.82% | 114.84% | -0.72% | 122.76% | 8.80% |
| Estructura de Activos C.P. | 23.74% | 17.38% | -28.67% | 15.18% | -12.55% | 17.18% | 13.18% | 19.20% | 11.76% | 17.96% | -8.36% | 18.11% | 0.70% | 16.00% | -11.81% | 15.30% | -4.37% |
| Estructura de Activos L.P. | 85.31% | 69.28% | -8.07% | 68.57% | -1.03% | 67.92% | -0.94% | 55.29% | -18.60% | 54.97% | -0.59% | 51.85% | -5.68% | 58.00% | 13.78% | 57.76% | -2.10% |
| Retenidas (UDIVERSAL) | 20.16% | 9.59% | -52.81% | 15.28% | 59.71% | 24.83% | 81.39% | 24.47% | -0.65% | 24.38% | -0.45% | 28.85% | 10.19% | 23.88% | -11.05% | 23.84% | -0.17% |
| Retenidas (SOAT) | 10.83% | 7.92% | -28.88% | 10.88% | 38.82% | 18.87% | 51.80% | 11.04% | -33.80% | 14.35% | 30.00% | 11.27% | -21.48% | 12.18% | 8.15% | 13.51% | 10.84% |
| % de Cambio en A.T. | 0.00% | 72.30% | | 18.80% | | 12.24% | | 93.04% | | 7.51% | | -1.55% | | 4.02% | | 21.08% | |
| % de Cambio en U.C. | 0.00% | -17.07% | | 94.09% | | 111.52% | | 27.30% | | 31.41% | | -20.09% | | 8.57% | | 31.01% | |
| Rango (Des. Est. en U.C.) | 47.80% | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figuras Atribuidas a diciembre de 1995. Reservas en miles de pesos.

TABLE 1. REVENUE OF THE FEDERAL GOVERNMENT

| | | | | | | | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|------------|------------|
| 97,767,864 | 94,146,835 | 90,525,807 | 86,904,778 | 89,053,256 | 91,201,735 | 93,350,213 | 96,233,475 | 99,116,738 | 102,000,000 | 100,520,016 | 99,040,032 | 97,560,048 |
| 14,524,872 | 14,146,613 | 13,768,355 | 13,390,096 | 13,793,310 | 14,196,525 | 14,599,739 | 15,031,411 | 15,463,082 | 15,894,754 | 15,407,542 | 14,920,329 | 14,433,117 |
| 3,562,883 | 3,455,054 | 3,347,225 | 3,239,396 | 3,185,178 | 3,130,999 | 3,076,741 | 3,231,123 | 3,383,505 | 3,539,887 | 3,639,335 | 3,738,783 | 3,838,231 |
| 57,424,020 | 55,119,356 | 52,814,692 | 50,510,028 | 51,825,034 | 53,140,041 | 54,455,047 | 56,283,965 | 58,112,884 | 59,941,802 | 59,099,692 | 58,257,362 | 57,415,472 |
| 22,352,109 | 21,553,737 | 20,755,364 | 19,956,992 | 20,473,373 | 20,989,734 | 21,506,135 | 21,902,270 | 22,298,405 | 22,694,540 | 22,580,396 | 22,466,253 | 22,352,109 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 52,741,431 | 50,735,624 | 48,729,817 | 46,724,010 | 48,299,741 | 49,875,471 | 51,451,202 | 52,492,650 | 53,534,097 | 54,575,545 | 53,935,817 | 53,296,088 | 52,656,360 |
| 12,151,571 | 11,454,863 | 10,758,154 | 10,061,446 | 10,710,477 | 11,359,508 | 12,008,539 | 12,376,009 | 12,743,479 | 13,110,949 | 12,791,156 | 12,471,364 | 12,151,571 |
| 36,621,530 | 35,343,922 | 34,066,315 | 32,788,707 | 33,460,731 | 34,132,755 | 34,804,779 | 35,360,127 | 35,915,474 | 36,470,822 | 36,220,122 | 35,969,421 | 35,718,721 |
| 764,444 | 644,177 | 523,911 | 403,644 | 422,835 | 442,026 | 461,217 | 453,563 | 449,910 | 444,257 | 349,153 | 254,049 | 158,945 |
| 3,579,670 | 3,864,041 | 4,152,413 | 4,438,784 | 4,871,865 | 5,304,947 | 5,738,028 | 6,059,908 | 6,381,787 | 6,703,667 | 6,927,132 | 7,150,597 | 7,374,062 |
| 45,026,433 | 43,411,211 | 41,795,990 | 40,180,768 | 40,733,516 | 41,326,263 | 41,899,011 | 43,740,826 | 45,582,640 | 47,424,455 | 46,584,199 | 45,743,944 | 44,903,680 |
| 40,841,246 | 32,133,442 | 23,325,638 | 14,517,834 | 17,533,322 | 20,548,811 | 23,564,299 | 27,899,948 | 32,235,597 | 36,571,246 | 39,824,218 | 43,077,191 | 46,330,163 |
| 8,615,245 | 7,224,998 | 5,834,751 | 4,444,504 | 5,019,813 | 5,595,122 | 6,170,431 | 7,078,197 | 7,983,964 | 8,893,730 | 9,608,184 | 10,322,637 | 11,037,091 |
| 8,302,653 | 6,137,192 | 3,971,732 | 1,806,271 | 2,396,028 | 2,985,785 | 3,575,542 | 4,599,407 | 5,623,271 | 6,647,136 | 7,198,975 | 7,750,814 | 8,302,653 |

| Tabla de Cálculo de Impuestos Ajustados (Prontuario Escenario Base) | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | CEMEX | | | | | | EJERCICIO | | | | | | |
| | 98-1 | 98-2 | 98-3 | 98-4 | 98-5 | 98-6 | 98-7 | 98-8 | 98-9 | 98-10 | 98-11 | 98-12 | |
| PROVISIÓN DE IMPUESTOS Y PTU | 635,340 | 480,592 | 325,844 | 171,096 | 261,086 | 351,076 | 441,066 | 464,955 | 488,843 | 512,732 | 553,601 | 594,471 | 635,340 |
| (TASA IMPPOSITIVA) | 0.34 | 0.34 | 0.34 | 0.34 | 0.34 | 0.34 | 0.34 | 0.34 | 0.34 | 0.34 | 0.34 | 0.34 | 0.34 |
| INTERESES PAGADOS | 4,537,800 | 3,223,219 | 1,908,638 | 594,057 | 979,409 | 1,364,761 | 1,750,113 | 2,208,877 | 2,667,642 | 3,126,406 | 3,443,777 | 3,765,148 | 4,084,519 |
| INTERESES GANADOS | 364,699 | 270,961 | 173,422 | 80,783 | 104,278 | 127,773 | 151,268 | 186,961 | 222,654 | 258,347 | 294,456 | 330,565 | 366,673 |
| PERDIDA EN CAMBIO | 3,964,702 | 4,588,758 | 5,212,813 | 5,836,871 | 6,178,156 | 6,519,442 | 6,860,727 | 7,318,593 | 7,776,438 | 8,234,324 | 8,779,066 | 9,323,808 | 9,868,550 |
| REFORMA | -4,929,244 | -3,486,434 | -2,043,625 | -600,815 | -1,010,853 | -1,420,890 | -1,830,928 | -2,300,402 | -2,769,876 | -3,239,350 | -3,514,620 | -3,789,890 | -4,065,160 |
| OTRAS OPERACIONES FINANCIERAS | 2,350,729 | 2,438,608 | 2,526,487 | 2,614,366 | 2,908,786 | 3,203,207 | 3,497,627 | 3,755,633 | 4,013,638 | 4,271,644 | 4,561,200 | 4,850,757 | 5,140,313 |
| PARTIDAS EXTRAORDINARIAS | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 1,138,153 | 2,911,232 | 3,645,119 | 2,884,499 | 3,114,434 | 3,350,059 | 3,543,795 | 3,797,645 | 4,049,576 | 4,301,484 | 4,515,389 | 4,729,352 | 4,944,284 |
| IMPUESTOS AJUSTADOS | 2,773,493 | 2,872,224 | 2,970,954 | 3,069,685 | 3,375,410 | 3,681,135 | 3,986,861 | 4,262,640 | 4,538,419 | 4,814,198 | 5,166,000 | 5,517,802 | 5,869,604 |

| | TABLA 14. Cálculo de Incremento en Capital de Trabajo y Pasivos Externos (Millones) | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------|
| | CÓMO | | | | | | PERIODO | | | | | | | |
| | 99-00 | 00-01 | 01-02 | 02-03 | 03-04 | 04-05 | 05-06 | 06-07 | 07-08 | 08-09 | 09-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 |
| ACTIVO CORRIENTE | | | | | | | | | | | | | | |
| EFECTIVO | 14,524,872 | 14,146,613 | 13,768,355 | 13,390,096 | 13,793,310 | 14,196,523 | 14,599,739 | 15,031,411 | 15,463,082 | 15,894,754 | 15,407,542 | 14,920,329 | 14,433,117 | |
| CUENTAS Y DOC. POR COBRAR | 3,640,235 | 3,630,724 | 3,621,213 | 3,611,702 | 3,618,817 | 3,625,933 | 3,633,048 | 3,761,430 | 3,889,813 | 4,018,195 | 3,892,208 | 3,766,222 | 3,640,235 | |
| OTRAS CUENTAS Y DOC. POR COBRAR | 5,492,181 | 5,567,507 | 5,642,833 | 5,718,159 | 5,896,250 | 6,074,342 | 6,252,433 | 6,500,663 | 6,748,893 | 6,997,123 | 7,003,205 | 7,009,287 | 7,015,369 | |
| INVENTARIOS | 925,379 | 761,632 | 597,925 | 434,199 | 527,309 | 620,420 | 713,531 | 689,463 | 665,395 | 641,327 | 524,047 | 406,766 | 289,486 | |
| OTROS ACTIVOS | 2,949,526 | 2,691,750 | 2,433,975 | 2,176,199 | 2,068,219 | 1,960,239 | 1,852,259 | 1,845,017 | 1,837,774 | 1,830,532 | 1,519,650 | 1,208,768 | 897,886 | |
| PASIVO CORRIENTE | | | | | | | | | | | | | | |
| PROVEEDORES | 12,151,371 | 11,454,863 | 10,758,154 | 10,061,446 | 10,710,477 | 11,359,508 | 12,008,539 | 12,376,009 | 12,743,479 | 13,110,949 | 12,791,156 | 12,471,364 | 12,151,371 | |
| IMPUESTOS POR PAGAR | 3,103,063 | 3,033,533 | 2,964,003 | 2,894,473 | 2,876,305 | 2,858,137 | 2,839,969 | 2,920,923 | 3,001,876 | 3,082,830 | 3,118,199 | 3,153,569 | 3,188,938 | |
| OTROS PASIVOS CORRIENTES | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| ACTIVO CORRIENTE PASIVO CORRIENTE | 9,355,747 | 9,380,355 | 9,404,962 | 9,429,569 | 9,385,897 | 9,342,225 | 9,298,552 | 9,548,914 | 9,799,276 | 10,049,638 | 9,477,470 | 8,905,303 | 8,333,135 | |

| | TABLA 15. Cálculo de Incremento en Activos Fijos (Millones) | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------|
| | CÓMO | | PERIODO | | | | | | | | | | | |
| | 99-00 | 00-01 | 01-02 | 02-03 | 03-04 | 04-05 | 05-06 | 06-07 | 07-08 | 08-09 | 09-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 |
| ACTIVOS FIJOS | | | | | | | | | | | | | | |
| INSTRUMENTOS FINANCIEROS | 57,424,020 | 55,119,356 | 52,814,692 | 50,510,028 | 51,825,034 | 53,140,041 | 54,455,047 | 56,283,965 | 58,112,884 | 59,941,802 | 59,099,692 | 58,257,582 | 57,415,472 | |
| INSTRUMENTOS FINANCIEROS | 2,971,625 | 2,967,824 | 2,964,003 | 2,960,199 | 2,956,398 | 2,952,597 | 2,948,796 | 2,944,995 | 2,941,194 | 2,937,393 | 2,933,592 | 2,929,791 | 2,925,990 | |
| INSTRUMENTOS FINANCIEROS | 4,003,908 | 2,943,961 | 1,884,014 | 824,067 | 1,143,939 | 1,463,812 | 1,783,684 | 2,229,683 | 2,675,682 | 3,121,681 | 3,415,757 | 3,709,832 | 4,003,908 | |
| RESULTADO | 50,449,495 | 50,208,571 | 48,766,699 | 47,525,830 | 49,725,065 | 50,184,244 | 51,506,760 | 53,335,288 | 55,476,509 | 56,899,429 | 56,166,242 | 55,527,790 | 54,386,572 | |

| CATEGORÍA | PLAN DE GASTOS DE INVERSIÓN EN OTROS ACTIVOS (Presupuesto Ejercicios 2004-2017) | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------|
| | CENES | | | | | | | EJERCICIO | | | | | | |
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| CUENTAS Y OBLIGACIONES POR PAGAR | 127,451 | 129,290 | 131,129 | 132,968 | 128,824 | 124,679 | 120,535 | 121,238 | 121,941 | 122,644 | 124,246 | 125,849 | 127,451 | |
| RENTAS Y GANANCIAS POR VENTA DE BIENES Y SERVICIOS | 3,186,282 | 3,136,115 | 3,085,948 | 3,035,781 | 3,005,661 | 2,975,542 | 2,945,422 | 3,071,919 | 3,198,416 | 3,324,913 | 3,451,597 | 3,578,280 | 3,704,964 | |
| OTRAS INVERSIONES | 206,842 | 120,199 | 33,476 | -53,207 | -100,344 | -147,480 | -194,617 | -194,617 | -194,617 | -194,617 | -250,637 | -306,658 | -362,678 | |
| ACTIVOS DEFERIDOS | 22,352,109 | 21,553,737 | 20,755,364 | 19,956,992 | 20,473,373 | 20,989,754 | 21,506,135 | 21,902,270 | 22,298,405 | 22,694,540 | 22,580,396 | 22,466,253 | 22,352,109 | |
| OTROS ACTIVOS | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| TOTAL | 3,539,684 | 3,439,331 | 3,381,217 | 3,255,544 | 3,008,114 | 2,752,456 | 2,771,052 | 2,804,601 | 2,824,145 | 2,857,060 | 2,828,182 | 2,833,780 | 2,822,726 | |
| INCREMENTO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

| CATEGORÍA | PLAN DE GASTOS DE EFECTIVO LIBRE (Presupuesto Ejercicios 2004-2017) | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------|
| | CENES | | | | | | | EJERCICIO | | | | | | |
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| RENTAS OPERATIVAS | 8,611,245 | 7,224,998 | 5,834,751 | 4,444,504 | 5,019,813 | 5,595,122 | 6,170,431 | 7,078,197 | 7,985,964 | 8,893,730 | 9,608,184 | 10,322,637 | 11,037,091 | |
| RENTAS DE INVERSIÓN | 2,773,493 | 2,872,224 | 2,970,954 | 3,069,685 | 3,375,410 | 3,681,135 | 3,986,861 | 4,262,640 | 4,538,419 | 4,814,198 | 5,166,000 | 5,517,802 | 5,869,604 | |
| TOTAL | 11,384,738 | 10,097,222 | 8,805,705 | 7,514,189 | 8,395,223 | 9,276,257 | 10,157,292 | 11,340,837 | 12,524,383 | 13,707,928 | 14,774,184 | 15,840,439 | 16,906,695 | |
| RENTAS DE INVERSIÓN | 4,173,980 | 3,158,734 | 2,143,489 | 1,128,243 | 1,441,539 | 1,754,834 | 2,068,130 | 2,516,556 | 2,964,983 | 3,413,409 | 3,760,449 | 4,107,490 | 4,454,530 | |
| TOTAL | 4,173,980 | 3,158,734 | 2,143,489 | 1,128,243 | 1,441,539 | 1,754,834 | 2,068,130 | 2,516,556 | 2,964,983 | 3,413,409 | 3,760,449 | 4,107,490 | 4,454,530 | |
| RENTAS DE INVERSIÓN | 158,582 | 24,607 | 24,607 | 24,607 | -43,672 | -43,672 | -43,672 | 250,362 | 250,362 | 250,362 | -572,167 | -572,167 | -572,167 | |
| RENTAS DE INVERSIÓN | -1,968,161 | 639,297 | -420,650 | -1,480,597 | 2,458,946 | 2,778,818 | 3,098,690 | 4,058,601 | 4,504,600 | 4,950,599 | 2,573,647 | 2,867,722 | 3,161,798 | |
| RENTAS DE INVERSIÓN | -1,578,253 | -933,383 | -933,383 | -933,383 | 434,980 | 434,980 | 434,980 | 523,335 | 523,335 | 523,335 | -41,878 | -41,878 | -41,878 | |
| TOTAL | 1,647,268 | 729,511 | 729,511 | 729,511 | 2,850,184 | 3,270,188 | 3,665,988 | 4,612,608 | 5,078,232 | 5,544,296 | 2,481,769 | 2,345,757 | 2,547,753 | |
| PLAN DE GASTOS DE EFECTIVO LIBRE DE LA OPERACIÓN | 11,384,738 | 10,097,222 | 8,805,705 | 7,514,189 | 8,395,223 | 9,276,257 | 10,157,292 | 11,340,837 | 12,524,383 | 13,707,928 | 14,774,184 | 15,840,439 | 16,906,695 | |

Tabla de Cálculo de Incremento en Capital de Trabajo (Presentes Efectivos y Promovidos)

| | CEMEX | | | | | | EJERCICIO | | | | | | |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 98-9 | 99-1 | 99-2 | 99-3 | 99-4 | 99-5 | 99-6 | 99-7 | 99-8 | 99-9 | 99-10 | 99-11 | 99-12 |
| ACTIVO CIRCULANTE | 27,531,193 | 26,940,610 | 26,054,001 | 25,130,335 | 23,903,908 | 25,477,708 | 27,051,010 | 27,527,883 | 28,604,931 | 29,381,931 | 28,546,432 | 27,311,372 | 26,278,693 |
| Efectivo | 14,524,872 | 14,146,613 | 13,768,355 | 13,390,096 | 13,793,310 | 14,196,525 | 14,599,739 | 15,031,411 | 15,463,082 | 15,894,754 | 15,407,542 | 14,920,329 | 14,433,117 |
| Cuentas y Doc. por Cob. | 3,640,235 | 3,630,724 | 3,621,213 | 3,611,702 | 3,618,817 | 3,625,933 | 3,633,048 | 3,761,430 | 3,889,813 | 4,018,195 | 3,892,208 | 3,766,222 | 3,640,235 |
| Otras Cuentas y Doc. por Cobrar | 5,492,181 | 5,567,507 | 5,642,833 | 5,718,159 | 5,896,250 | 6,074,342 | 6,232,433 | 6,500,663 | 6,748,893 | 6,997,123 | 7,003,205 | 7,009,287 | 7,015,369 |
| Inventarios | 925,379 | 761,652 | 597,925 | 434,199 | 527,309 | 620,420 | 713,531 | 689,463 | 665,395 | 641,327 | 524,047 | 406,766 | 289,486 |
| Otros Activos | 2,949,526 | 2,691,730 | 2,433,975 | 2,176,199 | 2,068,219 | 1,960,239 | 1,852,259 | 1,845,017 | 1,837,774 | 1,830,532 | 1,519,650 | 1,208,768 | 897,886 |
| PASIVO CIRCULANTE | 13,114,184 | 11,788,294 | 15,722,191 | 12,353,910 | 13,383,782 | 14,317,643 | 14,128,500 | 15,295,910 | 13,743,335 | 16,193,793 | 15,508,336 | 15,203,934 | 15,343,569 |
| Proveedores | 12,151,571 | 11,454,863 | 10,758,154 | 10,061,446 | 10,710,477 | 11,359,508 | 12,008,539 | 12,376,009 | 12,743,479 | 13,110,949 | 12,791,156 | 12,471,364 | 12,151,571 |
| Impuestos por Pagar | 3,103,063 | 3,033,533 | 2,964,003 | 2,894,473 | 2,876,305 | 2,838,137 | 2,839,969 | 2,920,923 | 3,001,876 | 3,082,830 | 3,118,199 | 3,153,569 | 3,188,938 |
| Otros Pasivos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ACTIVO FIJO Y PASIVO CIRCULANTE | 12,277,599 | 12,309,851 | 12,342,143 | 12,374,436 | 12,317,124 | 12,259,813 | 12,202,502 | 12,531,052 | 12,859,602 | 13,188,152 | 12,437,296 | 11,686,440 | 10,935,584 |
| INCREMENTO EN CAPITAL DE TRABAJO | 1,453,594 | 1,272,237 | 1,272,237 | 1,272,237 | 1,272,237 | 1,272,237 | 1,272,237 | 1,272,237 | 1,272,237 | 1,272,237 | 1,272,237 | 1,272,237 | 1,272,237 |

| CENTRO | PERIODO DE EJERCICIOS 1981-1991 | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------|
| | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 |
| OPERACIONES | 11,303,797 | 9,481,374 | 7,656,951 | 5,832,528 | 6,587,507 | 7,342,485 | 8,097,464 | 9,288,727 | 10,479,990 | 11,671,253 | 12,608,831 | 13,546,410 | 14,483,988 | |
| INGRESOS FINANCIEROS | 2,773,493 | 2,872,224 | 2,970,954 | 3,069,685 | 3,375,410 | 3,681,135 | 3,986,861 | 4,262,640 | 4,538,419 | 4,814,198 | 5,166,000 | 5,517,802 | 5,869,604 | |
| RENTAS | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | |
| INGRESOS POR VENTAS DE BIENES | 4,173,980 | 3,158,734 | 2,143,489 | 1,128,243 | 1,441,539 | 1,754,834 | 2,068,130 | 2,516,556 | 2,964,983 | 3,413,409 | 3,760,449 | 4,107,490 | 4,454,530 | |
| INGRESOS POR SERVICIOS | 1,773,493 | 1,872,224 | 1,970,954 | 2,069,685 | 2,375,410 | 2,681,135 | 2,986,861 | 3,262,640 | 3,538,419 | 3,814,198 | 4,166,000 | 4,517,802 | 4,869,604 | |
| INGRESOS POR OTROS | 3,080,394 | 32,292 | 32,292 | 32,292 | -57,311 | -57,311 | -57,311 | 328,550 | 328,550 | 328,550 | -750,856 | -750,856 | -750,856 | |
| INGRESOS POR OTROS | -1,968,161 | 639,297 | -420,650 | -1,480,597 | 2,458,946 | 2,778,818 | 3,098,690 | 4,058,601 | 4,504,600 | 4,950,599 | 2,573,647 | 2,867,722 | 3,161,798 | |
| INGRESOS POR OTROS | -1,579,253 | -933,383 | -933,383 | -933,383 | 434,980 | 434,980 | 434,980 | 523,335 | 523,335 | 523,335 | -41,878 | -41,878 | -41,878 | |
| INGRESOS POR OTROS | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | |

Tabla de Cálculo de Incremento en Capital de Trabajo (Procedimiento Escalonado Operativo)

| | CEMEX | | | | | | FINANCERO | | | | | | |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 88-2 | 88-3 | 88-4 | 88-5 | 88-6 | 88-7 | 88-7 | 88-8 | 88-9 | 88-10 | 88-11 | 88-12 | |
| ACTIVO CIRCULANTE | 26,135,288 | 25,283,334 | 24,111,388 | 22,082,851 | 24,084,711 | 23,133,985 | 25,081,439 | 26,236,384 | 27,174,759 | 27,313,835 | 26,929,319 | 25,943,804 | 24,962,296 |
| EFECTIVO | 14,524,872 | 14,146,613 | 13,768,355 | 13,390,096 | 13,793,310 | 14,196,525 | 14,599,739 | 15,031,411 | 15,463,082 | 15,894,754 | 15,407,542 | 14,920,329 | 14,433,117 |
| CUENTAS Y DOC. POR COBRAR | 3,640,235 | 3,630,724 | 3,621,213 | 3,611,702 | 3,618,817 | 3,625,933 | 3,633,048 | 3,761,430 | 3,889,813 | 4,018,195 | 3,892,208 | 3,766,222 | 3,640,235 |
| OTRAS CUENTAS Y DOC. POR COBRAR | 5,492,181 | 5,567,507 | 5,642,833 | 5,718,159 | 5,896,250 | 6,074,342 | 6,252,433 | 6,500,663 | 6,748,893 | 6,997,123 | 7,003,205 | 7,009,287 | 7,015,369 |
| INVENTARIOS | 925,379 | 761,652 | 597,925 | 434,199 | 527,309 | 620,420 | 713,531 | 689,463 | 665,395 | 641,327 | 524,047 | 406,766 | 289,486 |
| OTROS ACTIVOS | 2,949,526 | 2,691,750 | 2,433,975 | 2,176,199 | 2,068,219 | 1,960,239 | 1,852,259 | 1,845,017 | 1,837,774 | 1,830,532 | 1,519,650 | 1,208,768 | 897,886 |
| PASIVO CIRCULANTE | 17,737,818 | 17,121,175 | 17,000,000 | 16,155,412 | 17,907,148 | 15,406,765 | 14,105,413 | 14,507,745 | 14,611,620 | 14,711,165 | 14,511,165 | 14,343,765 | 14,517,942 |
| PROVEEDORES | 12,151,571 | 11,454,863 | 10,758,154 | 10,061,446 | 10,710,477 | 11,359,508 | 12,008,539 | 12,376,009 | 12,743,479 | 13,110,949 | 12,791,156 | 12,471,364 | 12,151,571 |
| DEUDAS POR PAGAR | 3,103,063 | 3,033,533 | 2,964,003 | 2,884,473 | 2,876,305 | 2,858,137 | 2,839,969 | 2,920,923 | 3,001,876 | 3,082,830 | 3,118,199 | 3,153,569 | 3,188,938 |
| OTRAS CUENTAS POR PAGAR | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ACTIVO CIRC. - PASIVO CIRC. | 11,663,681 | 11,694,339 | 11,725,036 | 11,755,714 | 11,701,268 | 11,646,822 | 11,592,376 | 11,904,499 | 12,216,622 | 12,528,745 | 11,815,431 | 11,102,118 | 10,388,805 |
| INCREMENTO EN CAPITAL DE TRABAJO | 2,883,319 | 2,777,164 | 2,721,364 | 2,687,659 | 2,724,248 | 2,724,248 | 2,724,248 | 3,172,333 | 3,172,333 | 3,172,333 | 3,172,333 | 3,172,333 | 3,172,333 |

| CEMEX | Tabla E13 PLANOS DE EFECTIVO LIBRES (Pronóstico Escenario Optimista) | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | EJERCICIO | | | | | | | | | | | | |
| | 99-4 | 99-5 | 99-6 | 99-7 | 99-8 | 99-9 | 99-10 | 99-11 | 99-12 | 99-13 | 99-14 | 99-15 | |
| UTILIDAD OPERATIVA | 10,740,507 | 9,007,305 | 7,274,103 | 5,540,902 | 6,258,131 | 6,975,361 | 7,692,591 | 8,824,291 | 9,955,991 | 11,087,690 | 11,978,390 | 12,869,089 | 13,759,789 |
| IMPUESTOS AJUSTADOS | 2,773,493 | 2,872,224 | 2,970,954 | 3,069,685 | 3,375,410 | 3,681,135 | 3,986,861 | 4,262,640 | 4,538,419 | 4,814,198 | 5,166,000 | 5,517,802 | 5,869,604 |
| RESULTADO | 7,967,014 | 6,135,081 | 4,303,149 | 2,471,217 | 2,882,721 | 3,294,226 | 3,705,730 | 4,561,651 | 5,417,572 | 6,273,492 | 6,812,390 | 7,351,287 | 7,890,184 |
| DEPRECIACION Y OTRAS PARTIDAS VIRTUALES | 4,173,980 | 3,158,734 | 2,143,489 | 1,128,243 | 1,441,539 | 1,754,834 | 2,068,130 | 2,516,556 | 2,964,983 | 3,413,409 | 3,760,449 | 4,107,490 | 4,454,330 |
| FLUJO DE EFECTIVO BRUTO | 3,793,034 | 2,976,347 | 2,159,660 | 1,342,974 | 1,441,182 | 1,539,392 | 1,637,600 | 1,784,095 | 1,942,589 | 2,100,083 | 2,251,941 | 2,403,797 | 2,435,854 |
| INCREMENTOS | 1,120,000 | 1,120,000 | 1,120,000 | 1,120,000 | 1,120,000 | 1,120,000 | 1,120,000 | 1,120,000 | 1,120,000 | 1,120,000 | 1,120,000 | 1,120,000 | 1,120,000 |
| DECREMENTOS | (1,120,000) | (1,120,000) | (1,120,000) | (1,120,000) | (1,120,000) | (1,120,000) | (1,120,000) | (1,120,000) | (1,120,000) | (1,120,000) | (1,120,000) | (1,120,000) | (1,120,000) |
| CAPITAL DE TRABAJO | 2,466,516 | 30,678 | 30,678 | 30,678 | -54,446 | -54,446 | -54,446 | 312,123 | 312,123 | 312,123 | -713,313 | -713,313 | -713,313 |
| ACTIVOS FIJOS | -1,968,161 | 639,297 | -420,650 | -1,480,597 | 2,458,946 | 2,778,818 | 3,098,690 | 4,058,601 | 4,504,600 | 4,950,599 | 2,573,647 | 2,867,722 | 3,161,798 |
| OTROS ACTIVOS | -1,579,253 | -933,383 | -933,383 | -933,383 | 434,980 | 434,980 | 434,980 | 523,335 | 523,335 | 523,335 | -41,878 | -41,878 | -41,878 |
| FLUJO DE EFECTIVO NETO DE OPERACION | 1,229,200 | 1,562,361 | 1,236,305 | 1,593,574 | 1,464,780 | 1,689,780 | 2,294,835 | 2,184,128 | 3,042,600 | 3,769,610 | 3,760,449 | 4,342,725 | 4,135,167 |

Tabla E12: Góndulo de Flujos de Efectivo para CEMEX (Escenario Pesimista)

| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | |
|--|--------------------------|---|--------------|-----------------|---------------|---------------|-----------------|---------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--|
| Flujo Libre de Efectivo | \$ 7,760,968 | \$ 4,864,712 | \$ 4,892,435 | \$ 231,168 | \$ 495,878 | \$ 781,702 | \$ 499,318 | \$ 1,134,230 | \$ 1,708,441 | \$ 4,241,032 | \$ 4,448,348 | \$ 7,274,234 | |
| + Utilidad Retenida del Periodo Anterior | \$ - | \$ 1,400,000 | \$ 1,400,000 | \$ 1,400,000 | \$ 1,700,000 | \$ 1,700,000 | \$ 1,700,000 | \$ 1,700,000 | \$ 1,700,000 | \$ 1,700,000 | \$ 8,000,000 | \$ 9,070,348 | |
| + Intereses Ganados | \$ - | \$ 344,000 | \$ 344,000 | \$ 280,000 | \$ 340,000 | \$ 340,000 | \$ 255,000 | \$ 255,000 | \$ 255,000 | \$ 170,000 | \$ 800,000 | \$ 907,035 | |
| - Dividendos por Pagar | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| - Intereses por Deuda L.P. | \$ 480,000 | \$ - | \$ - | \$ 174,659.30 | \$ 531,613.50 | \$ 893,655.98 | \$ 1,271,231.23 | \$ 1,790,373.83 | \$ 2,259,877.88 | \$ 2,635,156.48 | \$ 2,957,320.18 | \$ 2,957,320.18 | |
| - Intereses por Deuda C.P. | \$ 1,864,000 | \$ 1,761,878 | \$ 2,864,878 | \$ 2,455,610 | \$ 2,455,610 | \$ 2,455,610 | \$ 2,046,342 | \$ 795,000 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| - Utilidad Retenida del Periodo | \$ 1,400,000 | \$ - | \$ - | \$ 800,000 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 8,000,000 | \$ 1,070,348 | \$ - | |
| - Impuestos por Intereses Ganados | \$ - | \$ 123,760 | \$ 123,760 | \$ 95,200 | \$ 115,600 | \$ 115,600 | \$ 84,700 | \$ 84,700 | \$ 84,700 | \$ 57,800 | \$ 272,000 | \$ 308,392 | |
| + Dividendos a Pagar | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 994,778 | |
| - Pago de Deuda | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 8,005,367 | \$ 3,100,000 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | |
| + Nuevas Inversiones | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 2,060,254 | \$ 3,170,126 | \$ 4,409,998 | \$ 4,882,298 | \$ 5,278,297 | \$ 5,724,894 | \$ 3,789,881 | \$ 2,564,877 | \$ 2,147,788 | |
| + Capital de Trabajo | \$ 9,380,358 | \$ 9,404,983 | \$ 9,429,349 | \$ 9,384,897 | \$ 9,342,228 | \$ 9,298,562 | \$ 9,448,914 | \$ 9,799,274 | \$ 10,049,368 | \$ 9,477,470 | \$ 8,906,803 | \$ 8,383,136 | |
| Tasa de Interés Ficta Préstamo C.P. | 30% | 30% | 30% | 30% | 30% | 30% | 30% | 30% | 30% | 30% | 30% | 30% | |
| Tasa de Interés Préstamo | 26% | 26% | 26% | 26% | 26% | 26% | 26% | 26% | 26% | 26% | 26% | 26% | |
| Tasa de Interés Ficta Préstamo L.P. | 2.6% | 2.6% | 2.6% | 2.6% | 2.6% | 2.6% | 2.6% | 2.6% | 2.6% | 2.6% | 2.6% | 2.6% | |
| Tasa Ficta | 34% | 34% | 34% | 34% | 34% | 34% | 34% | 34% | 34% | 34% | 34% | 34% | |
| Costo Superior Deuda de Corto Plazo | \$ 4,080,000 | Nota: Los resultados obtenidos se obtuvieron bajo un escenario pesimista, considerando que la utilidad operativa se reducirá en un 23.8% afectando las nuevas | | | | | | | | | | | |
| Costo Superior Deuda de Largo Plazo | \$ 29,800,000 | Inversiones y forzando a la empresa a reducir su capital de trabajo en la misma proporción. En la solución del problema se supone la contratación de deuda de largo | | | | | | | | | | | |
| Costo de Capitalización al Descuento | \$ 100,000 | plazo a través de la emisión de bonos a cinco años, que pagan 30% anual con respecto al valor nominal del bono (no se consideran costos de emisión). | | | | | | | | | | | |
| | Resultados del Algoritmo | | | Datos Aportados | | | | Datos Generados por el Problema | | | | | |

Tabla E13. Cédula de Flujos de Efectivo para CEMEX (Escenario Promedio)

| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|--|--------------------------|---|---------------|-----------------|---------------|---------------|-----------------|---------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Flujo Libre de Efectivo | \$ 10,529,479 | \$ 8,181,227 | \$ 8,272,778 | \$ 1,817,021 | \$ 2,239,697 | \$ 2,702,374 | \$ 2,432,137 | \$ 3,330,648 | \$ 4,247,960 | \$ 9,422,348 | \$ 10,061,109 | \$ 10,499,849 |
| + Utilidad Retenida del Periodo Anterior | \$ - | \$ 800,000 | \$ 800,000 | \$ 1,900,000 | \$ 2,100,000 | \$ 2,100,000 | \$ 2,100,000 | \$ 2,100,000 | \$ 2,100,000 | \$ 2,100,000 | \$ 8,000,000 | \$ 8,000,000 |
| + Intereses Ganados | \$ - | \$ 208,000 | \$ 208,000 | \$ 380,000 | \$ 420,000 | \$ 420,000 | \$ 315,000 | \$ 315,000 | \$ 315,000 | \$ 210,000 | \$ 800,000 | \$ 800,000 |
| + Deuda Contractada | \$ 4,984,173 | \$ 4,998,797 | \$ 13,253,840 | \$ 14,796,789 | \$ 18,181,299 | \$ 18,910,248 | \$ 25,431,033 | \$ 25,369,926 | \$ 17,489,949 | \$ 14,756,565 | \$ 5,925,478 | \$ - |
| - Intereses por Deuda L.P. | \$ 480,000 | \$ - | \$ - | \$ 331,346.50 | \$ 701,315.48 | ##### | \$ 1,628,604.15 | \$ 2,266,879.98 | \$ 2,901,128.16 | \$ 3,343,376.90 | \$ 3,712,290.78 | \$ 3,712,290.78 |
| - Intereses por Deuda C.P. | \$ 1,864,000 | \$ 1,745,161 | \$ 3,494,740 | \$ 2,995,491 | \$ 2,995,491 | \$ 2,995,491 | \$ 2,496,243 | \$ 1,249,699 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| - Utilidad Retenida del Periodo | \$ 800,000 | \$ - | \$ 1,100,000 | \$ 800,000 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 3,900,000 | \$ - | \$ - |
| - Impuestos por Intereses Ganados | \$ - | \$ 70,720 | \$ 70,720 | \$ 129,200 | \$ 142,800 | \$ 142,800 | \$ 107,100 | \$ 107,100 | \$ 107,100 | \$ 71,400 | \$ 272,000 | \$ 272,000 |
| - Dividendos a Pagar | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 998,778 |
| - Pago de Deuda | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 4,906,173 | \$ 4,998,797 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| - Nuevas Inversiones | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 2,684,618 | \$ 3,184,487 | \$ 3,474,389 | \$ 4,910,487 | \$ 8,336,484 | \$ 8,802,488 | \$ 1,780,919 | \$ 2,074,988 | \$ 2,349,044 |
| - Capital de Trabajo | \$ 12,309,861 | \$ 12,542,149 | \$ 12,374,436 | \$ 12,317,124 | \$ 12,259,813 | \$ 12,202,802 | \$ 12,631,052 | \$ 12,669,602 | \$ 13,188,182 | \$ 12,437,276 | \$ 11,684,440 | \$ 10,936,884 |
| Tasa de Interés Pedit Prestada C.P. | 33% | 34% | 34% | 30% | 30% | 30% | 28% | 28% | 28% | 25% | 23% | 20% |
| Tasa de Interés Prestar | 26% | 26% | 26% | 20% | 20% | 20% | 18% | 18% | 18% | 10% | 10% | 10% |
| Tasa de Interés Pedit Prestada L.P. | 2.6% | 2.6% | 2.6% | 2.6% | 2.6% | 2.5% | 2.6% | 2.6% | 2.6% | 2.6% | 2.6% | 2.6% |
| Tasa Real | 34% | 34% | 34% | 34% | 34% | 34% | 34% | 34% | 34% | 34% | 34% | 34% |
| Cota Superior Deuda de Corto Plazo | \$ 5,080,000 | Notas: Los resultados obtenidos se obtuvieron bajo un escenario promedio, considerando que la utilidad operativa continuará con su tendencia histórica de crecimiento, las nuevas inversiones y el capital de trabajo se mantendrán de acuerdo a lo planeado. En la solución del problema se supone la contratación de deuda de largo plazo a través de la emisión de bonos a cinco años, que pagan 30% anual con respecto al valor nominal del bono (no se consideran costos de emisión). | | | | | | | | | | |
| Cota Superior Deuda de Largo Plazo | \$ 29,800,000 | | | | | | | | | | | |
| Grado de Confiabledad al Decretar | \$ 100,000 | | | | | | | | | | | |
| | Resultados del Algoritmo | | | Datos Aportados | | | | Datos Generados por el Problema | | | | |

Tabla E14. Cédula de Flujos de Efectivo para CEMEX (Escenario Optimista)

| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|--|---------------|---|---------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Flujo Libre de Efectivo | \$ 9,357,224 | \$ 7,749,994 | \$ 8,982,743 | \$ 1,484,780 | \$ 1,669,708 | \$ 2,294,438 | \$ 2,184,148 | \$ 3,042,496 | \$ 3,900,844 | \$ 5,754,384 | \$ 9,344,248 | \$ 9,938,107 |
| + Utilidad Retenida del Periodo Anterior | \$ - | \$ 1,400,000 | \$ 1,400,000 | \$ 4,200,000 | \$ 4,500,000 | \$ 4,500,000 | \$ 4,500,000 | \$ 4,500,000 | \$ 4,500,000 | \$ 8,500,000 | \$ 9,865,155 | \$ 13,696,664 |
| + Intereses Ganados | \$ - | \$ 364,000 | \$ 364,000 | \$ 840,000 | \$ 900,000 | \$ 900,000 | \$ 675,000 | \$ 675,000 | \$ 675,000 | \$ 880,000 | \$ 986,516 | \$ 1,369,666 |
| - Deuda Contratada | \$ 3,343,134 | \$ 4,254,906 | \$ 13,791,394 | \$ 13,791,393 | \$ 14,783,998 | \$ 18,434,844 | \$ 25,603,417 | \$ 18,091,763 | \$ 13,004,992 | \$ - | \$ - | \$ - |
| - Intereses por Deuda L.P. | \$ 450,000 | \$ - | \$ - | \$ 344,783.38 | \$ 689,566.75 | ##### | \$ 1,449,287.73 | \$ 2,089,373.15 | \$ 2,491,167.23 | \$ 2,816,342.03 | \$ 2,816,342.03 | \$ 2,816,342.03 |
| - Intereses por Deuda C.P. | \$ 1,356,000 | \$ 1,940,097 | \$ 3,429,312 | \$ 2,939,410 | \$ 2,939,410 | \$ 2,939,410 | \$ 2,449,509 | \$ 1,063,725 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| - Utilidad Retenida del Periodo | \$ 1,400,000 | \$ - | \$ 2,800,000 | \$ 300,000 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 4,000,000 | \$ 1,345,158 | \$ 3,831,809 | \$ - |
| - Impuestos por Intereses Ganados | \$ - | \$ 123,760 | \$ 123,760 | \$ 285,600 | \$ 306,000 | \$ 306,000 | \$ 229,500 | \$ 229,500 | \$ 229,500 | \$ 289,000 | \$ 335,415 | \$ 465,687 |
| - Dividendos a Pagar | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 998,778 |
| - Pago de Deuda | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 5,543,134 | \$ 4,254,900 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| - Nuevas Inversiones | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 2,839,480 | \$ 3,189,383 | \$ 3,479,228 | \$ 4,894,869 | \$ 8,340,058 | \$ 6,784,067 | \$ 1,818,485 | \$ 2,112,681 | \$ 2,404,407 |
| - Capital de Trabajo | \$ 11,694,359 | \$ 11,726,036 | \$ 11,766,714 | \$ 11,701,268 | \$ 11,446,822 | \$ 11,892,376 | \$ 11,904,499 | \$ 12,216,622 | \$ 12,628,745 | \$ 11,815,431 | \$ 11,102,118 | \$ 10,388,805 |
| Tasa de Interés Pedir Prestado C.P. | 38% | 35% | 33% | 30% | 30% | 30% | 28% | 28% | 25% | 20% | 20% | 20% |
| Tasa de Interés Prestar | 26% | 26% | 26% | 20% | 20% | 20% | 18% | 18% | 18% | 10% | 10% | 10% |
| Tasa de Interés Pedir Prestado L.P. | 2.5% | 2.5% | 2.5% | 2.5% | 2.5% | 2.5% | 2.5% | 2.5% | 2.5% | 2.5% | 2.5% | 2.5% |
| Tasa Fiscal | 34% | 34% | 34% | 34% | 34% | 34% | 34% | 34% | 34% | 34% | 34% | 34% |
| Cota Superior Deuda de Corto Plazo | \$ 5,080,000 | Nota: Los resultados obtenidos se obtuvieron bajo un escenario optimista, considerando que la utilidad operativa se incrementará en 5% por arriba de su tendencia | | | | | | | | | | |
| Cota Superior Deuda de Largo Plazo | \$ 29,800,000 | histórica de crecimiento, las nuevas inversiones y el capital de trabajo se mantendrán de acuerdo a lo planeado. En la solución del problema se supone la | | | | | | | | | | |
| Grado de Contabilidad al Discretar | \$ 100,000 | contratación de deuda de largo plazo a través de la emisión de bonos a cinco años, que pagan 30% anual con respecto al valor nominal del bono (no se consideran | | | | | | | | | | |
| | | Resultados del Algoritmo | | | Datos Aportados | | | Datos Generados por el Problema | | | | |

Bibliografia

1. **Anderson, David; Sweeney, Dennis and Williams, Thomas.** " *An Introduction to Management Science, Quantitative Approaches to Decision Making* ". West Publishing Company. New York, L.A., San Francisco. Eighth Edition. 1994.
2. **Appelbaum, E.** " *Bankruptcy, Warranties and the Firm's Capital Structure* ". *International Economic Review*. Vol. 33. Mayo 1992. pp. 399- 412.
3. **Avilés Morgan, Raymundo; Gil Larios, José.** " *Implantación del Mercado de Futuros de Tasas de Interés en México* ". *Ejecutivos de Finanzas*. No 1, apéndice. México. enero 1995.
4. **Berglöf, E. and Von Thadden, E. L.** " *Short Term-versus Long Term Interests: Capital Structure whit Multiple Investors* ". *The Quarterly Journal of Economics*. Noviembre 1994. pp. 1055-1084.
5. **Bersetkas, D.** " *Dynamic Programming* ". Prentice Hall. New Jersey. 1987.
6. **Bolsa Mexicana de Valores.** " *La Utilización de SWAPS para Reestructurar Pasivos*". *Ejecutivos de Finanzas*. No 4, pp. 33-39. México. abril 1995.
7. **Bolsa Mexicana de Valores.** " *México Company Handbook* ". México. Asociación Mexicana de Casas de Bolsa A.C. 97/98.
8. **Bradley, M.; Jarrel, G. A.; Kim E. H.** " *On the Existence of an Optimal Capital Structure: Theory and Evidence* ". *The Journal of Finance*. Vol. 39. julio 1984.
9. **Brealey, M. and Myers, S.** " *Principles of Corporate Finance* ". Ed. McGraw - Hill. New York. 1984.
10. **Butt, P. and Thakor A. V.** " *Firm-Specific Human Capital and Optimal Capital Structure* ". *International Economic Review*. Vol. 35. mayo 1994. pp. 283-308.
11. **Certo, Sameul and Peter, J. Paul.** " *Strategic Management, Concepts and Applications* ". McGraw Hill International Editions. Second Edition. 1991.
12. **Copeland, Tom; Weston, Fred.** " *Financial Theory and Corporate Policy* ". Nueva York. Addison-Wesley. 1988.
13. **Copeland, Tom; Weston, Fred.** " *Managerial Finance* ". The Dryden Press. 1992.
14. **Copeland, Tom; Koller, Tim; Morrin, Jack.** " *Valuation, Measuring and Managing The Value of Company* ". Nueva York. John Wiley & Sons. 1988.
15. " *Creación del Mercado de Opciones y Futuros en México* ". *El Mercado de Valores*. Nacional Financiera. No. 6. pp 42-43. México. junio 1995.
16. **David, Fred R.** " *Conceptos de Administración Estratégica* ". Prentice Hall Hispanoamericana. México. 1997.
17. **Dasgupta, S. and Sengupta K.** " *Sunk Investment, Bargaining and Choice of Capital Structure* ". *International Economic Review*. Vol 34. febrero 1993. pp. 203-220.
18. **de Agüero Aguirre, Mario.** " *Estrategia de la Empresa ante la Crisis Mexicana* ". *Ejecutivos de Finanzas*. No 2, pp 8-25. México. febrero 1995.

19. **de Angelo, H. and Masulis, Ronald W.** " *Leverage and Dividend Irrelevancy under Corporate and Personal Taxation* ". **The Journal of Finance**. Vol. XXXV. No. 2. mayo. 1980.
20. **Díaz Tinoco, Jaime.** " *El Mercado de Futuros Financieros* ". **Ejecutivos de Finanzas**. No 4, pp 10-17. México. abril 1995.
21. **Donaldson, G.**" *Corporate Debt Capacity: A Study of Corporate Debt Policy and the Determination of Corporate Debt Capacity* ". **Division of Research. Harvard School of Business Administration**. Boston. 1961.
22. " *Eviews User Guide, Ver. 2, Econometric Views for Windows and the Macintosh* ". **Quantitative Micro Software**. E.U. 1995.
23. **Fuentes, Arturo.** " *Las Armas del Estratega* ". **Edición del Autor**. México. 1998.
24. **Galai, D. and Masulis, R.** " *The Option Pricing Model and the Risk Factor of Stock* ". **Journal of Financial Economics** 3. enero/marzo. pp. 53 -81. 1976.
25. **Garvey, G. T. and Swan P. L.** " *Managerial Objectives, Capital Structure, and the Provision of Worker Incentives* ". **Journal of Labor Economics**. vol. 10. 1992. pp. 357-379.
26. **González Arechiga, Bernardo.** " *Reestructuración de Pasivos: El uso de Instrumentos Sintéticos* ". **Ejecutivos de Finanzas**. No 4, pp 46-53. México. abril 1995.
27. **Jensen, M. and Meckling, W.** " *Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure* ". **Journal of Financial Economics** 3. Octubre. pp. 305 - 60. 1976.
28. **Krauss, A. and Litzenberger, Robert H.** " *A State - Preference Model of Optimal Financial Leverage* ". **The Journal of Finance**. septiembre. pp. 911 - 922. 1986.
29. **Labadie, John, W.** " *Encyclopedia of Microcomputers, Dynamic Programming with the Microcomputer* ", Vol. 5. **Marcel Dekker, Inc**. New York. 1990.
30. **Martin, John D. y Morgan, Emir George.** " *Financial Planning Where the Firm's Demand for funds is Nonstationary and Stochastic* ". **Management Science**, Vol. 34. No. 9. pp 1054-1066. E.U. septiembre 1988.
31. **Miller, Merton y Orr, Daniel.** " *A Model of the Demand for Money by Firms* ". **Quarterly Journal of Economics**. No. 88. pp 413-435. E.U. agosto 1966.
32. **Miller, Merton y Modigliani, Franco.** " *Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction* ". **American Economic Review**. pp 433-443. E.U. junio 1963.
33. _____." *The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment* ". **American Economic Review**. pp 261-297. E.U. junio 1958.
34. _____." *Some Estimates of the Cost of Capital to the Electric Utility Industry, 1954-57* ". **American Economic Review**, june 1966. pp. 333 - 391.
35. **Myers, S.** " *Determinants of Corporate Borrowing* ". **Journal of Financial Economics** 9. Noviembre. pp. 147 - 76. 1977.
36. _____ and **Majluf, N.** " *Corporate Financing and Investment Decisions when Firms have information Investors do not have* ". **Journal of Financial Economics** 13. Junio. pp. 187 - 221. 1984.

37. **Ortiz, Edgar.** " *Emerging Capital Markets and Economic Development* ". Foreign Exchange Issues, Capital Markets, and International Banking in the 1990s. E.U. Taylor & Francis. 1993.
38. **Pindyck, Robert S.** " *Econometric Models and Economic Forecasts* ". McGraw Hill International Editions. 1998.
39. **Rebollar Corona, Luis.** " *Reestructuración Operativa y Financiera de una Empresa*". Ejecutivos de Finanzas. No 1, pp 9-14. México. enero 1995.
40. **Ross, Stephen A.; Westerfield, Randolph W.; Jaffe, Jeffrey F.** " *Corporate Finance* ". Boston. IRWIR. 1990.
41. **Scott, J.** " *Bankruptcy, Secured Debt, and Optimal Capital Structure* ". Journal of Finance 32. Marzo. pp. 1 - 20. 1977.
42. **Souisse, Mokhtar and Decaluwé, Bernard.** " *Financial Liberalization, Investment and the Capital Structure of Private Firms* ". The Journal of International Finance. Vol. 4. No. 2. 1996.
43. **Stone, Bernell K.** " *Design of a Receivable Collection System: Secuential Building Heuristics* ". Management Science. Vol. 27. No. 8. U.S. agosto 1981.
44. **S. Gardner, Everette.** " *A simple method of computing prediction intervals for time series forecasts* ". Management Science. Vol. 34. Abril 1988. USA.
45. **Titman, S. and Wessels R.** " *The Determinants of Capital Structure Choice* ". The Journal of Finance. Vol. 43. Marzo 1988.
46. **Turac, M.; Ince, U.; Owers, J. E.** " *Optimal Capital Structure with Stochastic Asset Value and Partial Utilization of Debt and Non-Debt Tax Shields* ". GFA. Abril 1998.
47. " *Tendencias a la Bursatilización de Capital* ". El Mercado de Valores. Nacional Financiera. No. 2. pp 27-28. México. febrero 1995.
48. **Weston, J.F.** " *A Test of Capital Propositions* ". Southern Economic Journal, october 1963. pp. 105-112.
49. **Winston, Wayne L.** " *Operations Research, Applications and Algorithms* ". Duxbury Press. California. 1994.