



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

MODELOS Y APLICACIONES DE RIESGO
DE CRÉDITO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
ACTUARIO

PRESENTA:
TEICU AZUCENA HUERTA ORTEGA

DIRECTOR DE TESIS:
DR. PABLO PADILLA LONGORIA



2008



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.

Índice general

1. Riesgo de Crédito	3
1.1. Tipos de riesgo	3
1.2. Riesgos financieros	5
1.3. Administración de riesgos	9
1.3.1. Historia de la administración de riesgos	9
1.3.2. Acuerdos Basilea I y II	11
1.4. Calificadoras de riesgo	15
1.4.1. Escala de calificaciones Moodys y Standar and Poors	16
1.5. Modelos de riesgo crédito	20
1.5.1. Métodos tradicionales	20
1.5.2. Modelo del valor de la firma	24
1.5.3. Modelos de primer tiempo de paso	26
1.5.4. Modelos de intensidad	29
2. Calificaciones crediticias	33
2.1. Historia de las calificaciones crediticias	33
2.1.1. ¿Cómo se usa la calificación crediticia para el juicio del crédito?	35
2.2. Métodos estadísticos para construir scorecards	36
2.2.1. Análisis discriminante: Teoría de decisión	37
2.2.2. Regresión	41
2.3. Matrices de transición	43
2.4. Modelo de Black Scholes	46
3. Aplicaciones	51
3.1. Matriz de transición Grupo Cresa	51
3.2. Aplicación del modelo Z-Score de Altman y modelo de Merton	53
3.2.1. América Móvil	55

3.2.2.	Edoardos	56
3.2.3.	Gruma	57
3.2.4.	Telmex	59
4.	Estimación del riesgo de crédito en SEFIA	61
4.1.	Antecedentes de SEFIA	61
4.2.	Supuestos de las proyecciones	62
4.2.1.	Escenarios	62
4.2.2.	Tasas	63
4.2.3.	Razones financieras	64
4.3.	Análisis de SEFIA	67
5.	Conclusiones	73
A.	Calificaciones crediticias Grupo Cresa	77
A.1.	Primer periodo	78
A.2.	Segundo periodo	81
B.	América Móvil	85
B.1.	Estado de resultados	86
B.2.	Balance general	87
B.3.	Datos de acciones	88
B.4.	Serie de precios históricos de acciones	89
C.	Edoardos	91
C.1.	Estado de resultados	92
C.2.	Balance general	93
C.3.	Datos de acciones	94
C.4.	Serie de precios históricos de acciones	95
D.	Gruma	97
D.1.	Estado de resultados	98
D.2.	Balance general	99
D.3.	Datos de acciones	100
D.4.	Serie de precios históricos de acciones	101
E.	Telmex	103
E.1.	Estado de resultados	104
E.2.	Balance general	105

ÍNDICE GENERAL

V

E.3. Datos de acciones	106
E.4. Serie de precios históricos de acciones	107
F. SEFIA	109
F.1. Escenario Pesimista	110
F.1.1. Balance General	110
F.1.2. Estado de Resultados	111
F.1.3. Índices de desempeño	111
F.2. Escenario Conservador	112
F.2.1. Balance General	112
F.2.2. Estado de Resultados	113
F.2.3. Índices de desempeño	113
F.3. Escenario Optimista	114
F.3.1. Balance General	114
F.3.2. Estado de Resultados	115
F.3.3. Índices de desempeño	115

Agradecimientos

Esta tesis representa la culminación de una meta en mi vida y el comienzo de otra, quiero agradecer a todas las personas que me han ayudado a llegar hasta este punto y que han marcado mi vida.

Agradezco primeramente a Dios por permitirme llegar hasta este momento y rodearme de personas extraordinarias.

A mi mamá que con su ejemplo me ha enseñado que con voluntad, esfuerzo y perseverancia se puede lograr todo en la vida, por el cariño y apoyo incondicional que siempre me ha dado.

A mi hermano que es una persona maravillosa que ha estado siempre a mi lado, gracias a su ejemplo comencé esta carrera y gracias a su apoyo la terminé.

A mi asesor Pablo Padilla por su orientación, paciencia y dedicación, además de que es una persona que admiro profundamente por sus conocimientos pero sobre todo por su gran calidad humana.

A mis amigos que me han apoyado siempre y con quienes he compartido momentos maravillosos que siempre recordaré. Gracias por sus consejos, por sus regaños pero sobre todo por la amistad, cariño y alegría que me han dado. Algunos me han dado la fuerza y coraje en los momentos decisivos y me han ayudado a ver que no hay metas inalcanzables.

A los maestros que formaron parte de mi desarrollo profesional porque han compartido con pasión sus conocimientos y he encontrado entre ellos grandes amigos.

Introducción

El propósito del presente trabajo es ofrecer un enfoque completo y accesible de la teoría de riesgo de crédito así como algunos modelos importantes y su aplicación.

Para mostrar un panorama general en el primer capítulo se da la definición de riesgo, así como los distintos tipos de riesgo a los que estamos sujetos, en especial se trata del riesgo de crédito, por qué surgió y cuáles han sido los eventos que lo han desarrollado hasta nuestros días, incluyendo los acuerdos de Basilea I y II. También se introducen las principales empresas calificadoras del riesgo de crédito y se muestran sus escalas de calificación. Posteriormente se mencionan los tipos de modelos de riesgo de crédito y algunos ejemplos de éstos haciendo énfasis en los más importantes.

En la segunda parte se presenta mas a detalle que son las calificaciones crediticias, su historia y algunos métodos para establecerlos, se definen las matrices de transición y su uso en el riesgo de crédito, por ultimo se expone el lema de Itô y Black-Scholes.

En el tercer capítulo se desarrollan aplicaciones utilizando distintos modelos, se incluyen el modelo de Merton, el modelo Z-score de Altman así como la matriz de transición, en el penúltimo capítulo se utilizan razones financieras para estimar el riesgo de crédito en la sociedad financiera SEFIA.

Capítulo 1

Riesgo de Crédito

En este capítulo se dará la definición de riesgo, así como los tipos de riesgo según su naturaleza mencionando ocasiones en que ocurrieron estos riesgos causando grandes daños que pudieron disminuirse o evitarse con un mejor manejo del riesgo. Se mencionan algunos de los riesgos financieros más importantes, tomando mayor importancia al riesgo de crédito. También se definirán algunos tipos de riesgo crédito.

Riesgo es el daño potencial que puede surgir por un proceso presente o evento futuro y está usualmente vinculado a la probabilidad de que ocurra un evento no deseado. El concepto de riesgo tiene dos elementos: la probabilidad de que algo ocurra y las consecuencias de si éste ocurre.

Por ejemplo: el riesgo de que ocurra un sismo en la Ciudad de México es alto, ya que se encuentra en un zona de alta intensidad sísmica.

El riesgo es un sismo en la Ciudad de México.

La posibilidad de que ocurra existe. La cuantía del daño se puede calcular debido a que se tienen registros anteriores.

1.1. Tipos de riesgo

Existen varios tipos de riesgo que se clasifican por su origen, algunos ejemplos son:

1. Riesgos Naturales: son aquéllos originados por fenómenos de la naturaleza, amenazan vidas, bienes materiales y otros activos. A menudo los riesgos

naturales pueden pronosticarse ya que tienden a ocurrir repetidamente en las mismas zonas geográficas porque están relacionados con las pautas climatológicas o las condiciones físicas de un área. Entre ellos están las inundaciones, los incendios, los terremotos, las erupciones, los huracanes, etc.

En octubre de 2005 se registró el huracán más intenso de la historia en el Atlántico y el décimo ciclón tropical más intenso registrado en todo el mundo. Alcanzó tierra en más de una ocasión y provocó sus efectos más destructivos en la península de Yucatán, Cuba y en la parte sur de Florida. Víctimas mortales: en Haití al menos 12 personas, 1 en Jamaica, por lo menos 8 en México, 4 en Cuba y 35 en Estados Unidos, todos en Florida.

En la historia de México fue uno de los mayores impactos económicos ya que provocó pérdidas de 7.5 billones de dólares.

2. Riesgo Tecnológico: es debido a la existencia de actividades de carácter tecnológico y de estructuras fijas o móviles, diseñadas y construidas por el hombre. Sus efectos son fácilmente planificables, pero no se puede definir a priori en qué momento se van a producir. El factor de prevención es muy importante, pudiendo reducir de modo drástico el riesgo. Algunos riesgos de este tipo son: riesgos asociados al transporte de mercancías peligrosas, riesgo nuclear, riesgo químico.

El accidente nuclear más grave de la historia fue en Chernobyl, se produjo cuando el equipo que operaba en la planta el 26 de abril de 1986, se propuso realizar un experimento con la intención de aumentar la seguridad del reactor. En el experimento se apagaron los sistemas de seguridad y enfriamiento; Esto provocó el calentamiento excesivo de uno de sus reactores, lo cual terminó en una enorme explosión que hizo volar el techo y liberar a la atmósfera grandes cantidades de material radiactivo; 31 personas murieron en el momento del accidente; alrededor de 350,000 personas tuvieron que ser evacuadas de los 155,000 Km^2 afectados, permaneciendo extensas áreas deshabitadas durante muchos años. La radiación se extendió a la mayor parte de Europa, permaneciendo los índices de radiactividad en niveles peligrosos durante varios días. Se estima que se liberó unas 500 veces la radiación de la bomba atómica arrojada en Hiroshima en 1945.

3. Riesgos Antrópicos: son aquéllos que se desprenden de la actividad del hombre. Se asocian generalmente a diversas obras de infraestructura que implican peligro para la población, como pueden ser: accidentes de transporte público, concentración masiva de población, accidentes carreteros, aéreos y ferroviarios, actos de sabotaje y terrorismo, interrupción de servicios vitales, marchas y mítines, etc.

El 13 de enero del año 2005, una estampida en un puente abarrotado de peregrinos musulmanes cerca de la Meca dejó al menos 345 muertos y unos 300 heridos pese al inmenso operativo de seguridad montado por el gobierno saudita para evitar las clásicas avalanchas.

4. Riesgos Financieros: se puede definir como el impacto sobre el rendimiento financiero de la empresa producto de su apalancamiento, su posición con respecto al tipo de cambio y a los valores. El riesgo está asociado a eventos probabilísticos que tengan como consecuencias pérdidas o rentabilidad. El riesgo en las inversiones se relaciona con la probabilidad de que realmente se gane una cantidad inferior al rendimiento esperado. Toda inversión implica riesgo y éste se relaciona con la rentabilidad. Inversiones de menor riesgo son, en general, menos rentables. Mientras mayor potencial de ganancias, implica más alto riesgo.

1.2. Riesgos financieros

Dentro de los principales riesgos financieros, cabe destacar los siguientes:

1. Riesgo de liquidez: se define como el riesgo particular que acompaña a las transacciones en los mercados con baja liquidez como el resultado de bajo intercambio de volumen y mucho ofrecimiento de venta. Bajo estas condiciones el intento de vender los bienes empuja los precios a la baja y los bienes tendrían que ser vendidos a precios menores a su valor real o dentro de un periodo más largo a lo esperado. Esto puede deberse también por mantener posiciones elevadas de algún instrumento o valor con relación al volumen total operado en el mercado.

2. Riesgo operativo: está asociado a fallas en los sistemas, procedimientos en los modelos o en las personas que manejan dichos sistemas. También está asociado a pérdidas por fraudes o por falta de capacitación de algún empleado en la organización. También se atribuye este tipo de riesgo a las pérdidas en que puede incurrir una empresa o institución por la eventual renuncia de algún empleado o funcionario de la misma, que durante el período en que laboró en dicha empresa, concentró todo el conocimiento especializado en algún proceso clave. Es generalmente muy difícil protegerse de él en los mercados de valores.
3. Riesgo mercado: es la pérdida potencial ante movimientos adversos en las variables del mercado que afectan los precios de los activos que forman parte de una cartera de valores.

Existen diferentes tipos de riesgos de mercado en función de los factores específicos que dan lugar a la aparición de este tipo de riesgo para cada producto:

- a) Riesgo de tasa de interés: es el riesgo de pérdida del valor del portafolio ante variaciones en las tasas de interés del mercado. Puede darse por ejemplo en depósitos, bonos y derivados de éstos.
 - b) Riesgo de precio: es el riesgo de variaciones en el valor de mercado de determinados activos como consecuencia de modificaciones en sus precios. Se aplica básicamente a los títulos de renta variable y a las materias primas. Ejemplos de títulos de renta variable: acciones e índices. Ejemplos de materias primas o commodities: oro, petróleo.
 - c) Riesgo de tipo de cambio: Es el riesgo asociado a la variación en el tipo de cambio asumido al negociar divisas o al mantener posición en monedas diferentes del peso mexicano o derivados de éstos.
4. Riesgo de crédito: es la posibilidad con mayor o menor incertidumbre de incurrir en una pérdida cuando la contraparte incumple total o parcialmente, o después de la fecha acordada sus compromisos financieros según lo estipulado en el contrato que los rige. Dentro del riesgo de crédito también se incluyen pérdidas ocasionadas por el deterioro de la calidad crediticia de

la contraparte, que sin llegar al incumplimiento de sus obligaciones, sí proponen adoptar una provisión económica ante la probabilidad creciente de que ocurra un impago.

En la gestión del riesgo de crédito es común distinguir subclases de riesgo de crédito, que en realidad no son sino distintos niveles de agregación en los que se desea medir el riesgo. Conocer la pérdida de un conjunto de transacciones aporta información con una perspectiva de gestión mayor que al nivel de una sola operación y es precisamente la definición de estos conjuntos de operaciones. Agrupados según una característica común que se establecen en función del momento en el que se produzca el incumplimiento y las circunstancias en las que se produce. Debido a esto, tenemos que los tipos de riesgos de crédito son:

- a) Riesgo de contrapartida
- b) Riesgo emisor
- c) Riesgo por país
- d) Riesgo de liquidación

a) Riesgo de contrapartida: proviene de una fórmula natural de considerar conjuntamente todas las transacciones, pendientes de pago y a nuestro favor con una contraparte. Si las circunstancias de la parte deudora son tales que le impiden la liquidación de una operación a nuestro favor, la probabilidad de que la morosidad se extienda a las restantes operaciones contraídas es muy elevada. Es útil, pues, agrupar las operaciones de una cartera según la contraparte con quien se realicen, especialmente si se pretende fijar el consumo de recursos propios o la reserva de crédito.

b) Riesgo emisor: es el riesgo asociado a un cambio adverso del valor de un título por modificación de la percepción del mercado de la solvencia de la emisora. La peculiaridad del riesgo emisor es que se transmite de forma indirecta en los mercados mediante productos financieros como bonos corporativos o derivados de crédito. Los bonos corporativos, por ejemplo son emitidos por empresas, corporaciones o instituciones financieras y países, para obtener liquidez, pero una vez emitidos se negocian entre las distintas contrapartes de los mercados sin

necesidad de que sea el propio emisor la contraparte que venda los títulos emitidos. El riesgo emisor es, por tanto, un riesgo de crédito por “referencia”, que afecta el valor de mercado de las emisiones o derivados de crédito según el mercado perciba el grado de solvencia o el “rating” del emisor para afrontar los pagos. A medida que se deteriora o recupera la calidad crediticia de un emisor, según el criterio de mercado, ésta se refleja en el valor del título haciendo así el riesgo emisor especialmente sensible a los cambios de “rating”, sin llegar a entrar en quiebra o incumplimiento. Además del “rating” del emisor como factor de riesgo es especialmente relevante para la correcta cuantificación del riesgo del emisor el conocimiento de las garantías de la emisión, tales como la prioridad de cobro en caso de quiebra o la existencia de avales. La prioridad de cobro es también conocida por “seniority” y su nivel puede mantener relativamente inmune el valor de la emisión a pesar de fuertes variaciones de rating, por la seguridad de recobro que infunde la prioridad de acceso a los recursos del emisor después de la quiebra.

- c) Riesgo por país: pretende medir los riesgos incurridos por país en un sentido global que refleje la estructura financiera y la actividad económica de una forma distinta al riesgo puramente comercial. Así, un grupo de contrapartes de un mismo país podría presentar una alta correlación en el empeoramiento de sus rating ante una eventual crisis económica del país al que pertenecen. Los bonos soberanos emitidos por un gobierno son quienes reflejan indirectamente las variables económicas subyacentes de las que depende el riesgo del país, y entre ellas se encuentra el crecimiento económico, la estabilidad política, PIB, déficit y en general, la capacidad de un estado para subsanar las deudas que mantiene.
- d) Riesgo por liquidación: asociado al incumplimiento de la contraparte tras el cumplimiento de nuestras obligaciones contractuales en una operación. También recoge el riesgo por el que las obligaciones contractuales entre dos contrapartidas no se efectúen simultáneamente, con lo que durante un periodo temporal se produce una circunstancia de impago técnica. Las causas que lo producen son variadas, desde la ubicación de las contrapartes en distintos husos horarios a diferen-

cias en la valoración de los sistemas, o por la utilización de divisas distintas.

1.3. Administración de riesgos

1.3.1. Historia de la administración de riesgos

El riesgo es el elemento que ha dado origen a la creación de los derivados financieros, los cuales fueron creados principalmente para eliminar en lo posible la incertidumbre que se genera en los precios.

Derivados: Se denomina productos derivados a una familia o conjunto de instrumentos financieros, cuya principal característica es que están vinculados a un valor subyacente. Los productos derivados surgieron como instrumentos de cobertura ante fluctuaciones de precio en productos agroindustriales (commodities), en condiciones de elevada volatilidad.

Derivados financieros: a partir de 1972 comenzaron a desarrollarse los instrumentos derivados financieros, cuyos activos de referencia son títulos representativos de capital o de deuda, índices, tasas y otros instrumentos financieros. Los principales derivados financieros son: futuros, warrants y swaps.

Aunque los derivados son instrumentos financieros que se utilizan actualmente, no son nuevos, ya que hay evidencia que desde la antigüedad se utilizaban contratos similares para protegerse de la incertidumbre, por ejemplo:

En Grecia Tales de Mileto, había observado la posibilidad de una gran cosecha de aceitunas, así que reunió una pequeña suma de dinero y arrendó por una renta muy baja todas las prensas de aceituna que había en Mileto y Quíos; y cuando llegó la estación hubo una demanda imprevista de un gran número de prensas simultáneamente, y alquilándolas al precio y en las condiciones que él quería, reunió una gran suma de dinero.

En Holanda S. XVII, se tiene conocimiento del primer mercado organizado, aunque fue efímero. En este mercado se empezaron a negociar derechos sobre bulbos de tulipán en el año 1634. Este tipo de operaciones empezó a crecer a un ritmo vertiginoso, con un gran volumen de contratación y desembocó en un incremento

significativo de los precios, como una casa por un bulbo de tulipán. Más tarde, estos precios bajaron rápidamente y acabó afectando negativamente a la economía del país. En 1637, sólo tres años después, ya no se realizaban operaciones de este tipo.

En Inglaterra siglo XVIII se iniciaron negociaciones sobre acciones de las compañías más importantes como consecuencia de la revolución industrial. Se empezó a especular de manera exagerada sobre algunas compañías provocando la caída de precios de las acciones en 1720 que terminó obligando a las autoridades a declarar ilegal este mercado.

Aunque la idea de los derivados ya es antigua, fue hasta finales del siglo XX que se desarrolló una teoría de valuación de derivados.

En 1952 Harry Markowitz puso los fundamentos para la teoría de selección de portafolio que consiste en buscar aquella composición de la cartera que haga máxima la rentabilidad para un determinado nivel de riesgo, o bien, mínimo el riesgo para una rentabilidad dada.

En 1968 el Chicago Board of Trade (CBOT)¹ en Estados Unidos crea el Mercado de opciones sobre acciones.

El 26 de abril de 1973 en Estados Unidos comienza a operar el Chicago Board Options Exchange (CBOE), como el primer mercado organizado en el mundo con la finalidad de negociar opciones sobre acciones. El mismo año Black-Scholes-Merton creó la fórmula para valorar una opción de compra europea.

La fórmula tuvo un papel muy importante en el desarrollo del mercado; tanto que cuando éste se derrumbó en 1978 culparon a la fórmula. Scholes afirmó que el problema no fue la fórmula, sino que no la supieron usar.

Debido a más sucesos como éste y otros factores como la crisis de energéticos y el riesgo de operar con monedas extranjeras, las cuales se volvieron altamente volátiles, propició la demanda por la administración del riesgo y productos que disminuyeran o acotaran el riesgo.

¹En 1848 se estableció el Chicago Board of Trade, para estandarizar la cantidad y calidad del grano de referencia

Por ser los derivados considerados operaciones fuera de balance contable, se fueron incrementando las operaciones y complejidad de estos.

En febrero de 1995 cayó en quiebra el banco inglés más antiguo. Barings quiebra debido a que el ejecutivo Nick Leeson había comprado ocho mil millones de dólares en futuros, apostando al alza del índice Nikkei de la bolsa de Tokio sin tener una cobertura garantizada. Pero el índice se desplomó, en parte por el terremoto de Kobe. Por lo que Barings terminó en la quiebra.

Entrada la década de los ochenta (llamada la década perdida de América Latina) muchos bancos norteamericanos poseían excedentes en dólares llamados comúnmente petrodólares para ser colocados fuera de su país. Empezaron y se dispersaron los préstamos con intereses por cientos de empresas y entidades financieras de casi toda América Latina. Pero en 1994 una crisis financiera hizo que muchos de los bancos norteamericanos, pequeños y medianos que prestaron dinero por toda América Latina se fueran a la quiebra, siendo absorbidos por bancos más grandes y teniéndose que negociar las liquidaciones de los préstamos con emisiones de bonos denominados Brady, por el antiguo Secretario del Tesoro de los Estados Unidos llamado James Brady quien les dio el respaldo para poder recuperar, a mediano y largo plazo, las colocaciones efectuadas.

Más casos como éste condujeron a una discusión extensa de la necesidad de aumentar la regulación.

1.3.2. Acuerdos Basilea I y II

Desde mediados de los años ochenta se aglomeraron los más importantes bancos de Europa Occidental para crear desde la ciudad de Basilea, Suiza, las primeras normas para fortalecer cualquier institución financiera. En diciembre de 1974, los gobernadores del G-10 crearon el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea con el fin de mejorar la colaboración entre las autoridades de supervisión bancaria.

El grupo de los diez está formado, por los bancos centrales de once países europeos industrializados que consultan y cooperan en materias económicas, monetaria y financiera. El comité de Basilea no posee ninguna autoridad de supervisión internacional formal, sólo formula amplios estándares de supervisión y recomienda las pautas a seguir.

El comité constituye un foro de debate para la resolución de problemas y coordina la distribución de las competencias supervisoras entre las autoridades nacionales, a fin de garantizar una supervisión eficaz de las actividades bancarias. Con el paso del tiempo sus normas de supervisión transfronteriza se han convertido en un referente en todo el mundo.

Acuerdo Basilea I

El primer acuerdo de Supervisión Bancaria de Basilea en 1988 dio un importante paso hacia un estándar internacional de mínimo capital. Se enfatizó principalmente en riesgo de crédito por ser claramente la fuente más importante del riesgo en la banca. También se trató el tema de los derivados, pero no hubo un avance satisfactorio.

Las pautas recogidas en el Acuerdo de Basilea I de adecuación de capital para la banca son de enorme importancia. La regla más importante es que los bancos deben mantener un volumen de capital mínimo del 8 % del valor total de sus activos, ponderando su nivel de riesgo. Más de 130 países lo han adoptado. Además, cuenta con el reconocimiento del Fondo Monetario Internacional y del Banco Mundial como buena práctica internacional.

En 1993 el G-30 ² publicó un informe que por primera vez incluye productos fuera del balance contable, como los derivados, de una manera sistemática. El valor en riesgo VaR, por sus siglas en inglés (*Value-at-Risk*), se creó para medir el riesgo de mercado y RiskMetrics fijó un estándar.

En 1996 hubo una importante enmienda a Basilea I. En esta modificación se establece que hay que tener en cuenta también el riesgo de mercado y establece un modelo estándar, pero también permite a los bancos más importantes utilizar un modelo interno. Aún había problemas por resolver en riesgo de crédito; no

²El Grupo de los 30 fue fundado en 1978 a instancias de la Fundación Rockefeller. Su principal actividad es el debate y la investigación sobre asuntos tales como los movimientos de los tipos de cambio y los problemas en los mercados financieros de los países subdesarrollados. El G-30 se reúne en privado generalmente dos veces al año, en una de las ocasiones inmediatamente antes de la asamblea anual del FMI y el Banco Mundial. Sus miembros actuales incluyen a un impresionante conjunto de poderosos ejecutivos, académicos de alto prestigio, legisladores, consultores y presidentes de bancos centrales.

había suficientes estímulos para que los bancos diversificaran los portafolios de crédito y las reglas de regulación de capital no eran muy sensibles al riesgo; se cobraba demasiado por mantener ciertas posiciones de crédito, esto provocó que la actividad bancaria comenzara a cambiar de puestos, lejos de ciertos segmentos de mercado que se percibía con un perfil riesgo-beneficio menos atractivo.

Acuerdo Basilea II

Alrededor del año 2001 se inició un proceso para un nuevo acuerdo de Basilea (Basilea II). El tema principal fue el riesgo de crédito, donde se buscaba que los bancos pudieran usar modelos con aproximaciones más finas y con mayor sensibilidad del riesgo para valorar el riesgo de los portafolios de crédito. Los bancos pueden optar por un sistema de calificación interna, ya que se permitió tanto el uso del sistema de calificación externa como interna según lo que fuera más apropiado. El segundo tema importante fue la consideración del riesgo operativo como una nueva clase de riesgo.

El nuevo acuerdo de capital es un documento que contiene tres secciones principales:

1. Pilar I: Requerimientos mínimos de capital

El pilar I trata de las exigencias de recursos propios necesarios para hacer frente a los riesgos asumidos por los bancos; precisa detalles para adoptar requisitos de capital mínimos más sensibles al riesgo, ya que tiene en cuenta la calidad crediticia de los prestatarios y toma además en cuenta los riesgos de mercado y operativo.

La norma de Basilea I exige que los fondos propios sean mayores al 8 % de la exposición al riesgo donde se está considerando riesgo de crédito, mercado y operativo.

El riesgo de crédito se calcula a través de tres componentes fundamentales:

- a) PD, *Probability of Default* o probabilidad de incumplimiento.
- b) LGD, *Loss Given Default* o pérdida en el momento de incumplimiento.

- c) EAD, *Exposure at Default* o exposición en el momento del incumplimiento.

El acuerdo propone distintos métodos para el cálculo del riesgo crediticio, debido a la existencia de bancos con distintos niveles de sofisticación.

Método Estándar: la institución bancaria calcula sus requerimientos de capital por riesgo de crédito clasificando sus activos conforme a las calificaciones de riesgo crediticio publicadas por empresas especializadas.

Método de Ponderaciones Internas (*Internal Ratings Based Approach IRB*): propuesto para bancos más grandes y sofisticados. Bajo este esquema se permite a las instituciones bancarias, previa aprobación por parte de la autoridad supervisora, el desarrollo de metodologías propias para clasificación y manejo de riesgos. Este enfoque se subdivide a su vez en dos esquemas:

- a) IRB Básico: el supervisor determina de manera exógena dos parámetros LGD y EAD. Una vez que la autoridad determina estos dos parámetros, la institución bancaria desarrolla, de manera interna, sus propios modelos de clasificación y manejo de riesgos.
- b) IRB Avanzado: el cual permite que sea la propia institución bancaria la que desarrolle tanto los dos parámetros mencionados anteriormente, como los respectivos modelos de clasificación y manejo de riesgos.

Hasta la fecha, muchas entidades bancarias gestionaban su riesgo crediticio en función de la pérdida esperada, $EL = PD \times LGD \times EAD$, que determinaba su nivel de provisiones frente a incumplimientos. La nueva normativa establece una nueva medida, Activos Ponderados por Riesgo (*Risk Weighted Assets RWA*), que se fija no en la media, sino en un cuantil elevado de la distribución de pérdida estimada a través de una aproximación basada en la distribución normal.

2. Pilar II: El proceso de examen supervisor

Destaca la importancia de la autoridad supervisora; con el objeto de que se verifique en la mejor forma posible el cumplimiento de los requerimientos de capitalización para asegurar que los bancos tengan el capital adecuado para soportar los riesgos.

Los organismos supervisores deben validar tanto los métodos estadísticos empleados para calcular los parámetros exigidos en el primer pilar, como la suficiencia de los niveles de fondos propios para hacer frente a una crisis económica, pudiendo obligar a las entidades a incrementarlos en función de los resultados.

3. Pilar III: La disciplina de mercado

Trata de la importancia de que los mercados cuenten con la mejor información financiera posible por parte de las instituciones. Lo anterior, permite complementar los aspectos técnicos en la composición de los nuevos requerimientos de capital con un nuevo mecanismo, en el cual es el propio mercado el que penaliza a las instituciones menos competentes en su política de manejo de riesgos.

1.4. Calificadoras de riesgo

Son empresas cuya función es la calificación de riesgo de una empresa en función a su solvencia principalmente, es decir, la capacidad que tiene la misma para hacer frente a sus obligaciones.

Las evaluaciones que realizan estas empresas están sustentadas en los estados contables básicamente, y en otras informaciones que las mismas consideren de importancia en el giro del negocio y que el mercado deba tener conocimiento de las mismas. Se encargan de calificar cualquier tipo de deuda u obligación relacionada que sea de interés para inversionistas institucionales, por ejemplo: bonos, instrumentos de renta fija, obligaciones quirografarias³, instrumentos respaldados

³Obligaciones quirografarias: son aquellas que no tienen una garantía específica, sino que la

por activos o por hipotecas, bonos convertibles, notas de mediano plazo, instrumentos derivados, etc.

Estos estudios son opiniones profesionales e imparciales sobre la probabilidad de impago de una obligación, lo que no representa una recomendación de inversión.

“Una calificación es una opinión acerca del riesgo relativo basada en la capacidad y voluntad del emisor para pagar principal e intereses completamente y en el plazo acordado durante el período de vigencia del instrumento de deuda y, severidad de la pérdida, en caso de incumplimiento.”⁴

Las principales calificadoras internacionales de riesgo son:

- Moodys Investors Service; es una de las fuentes de análisis de crédito y riesgo más respetadas del mundo. Tiene oficinas en 18 países.
- Standard and Poors; es una compañía de origen estadounidense parte del grupo McGraw Hill. Standard and Poors lleva a cabo actividades de calificación de riesgo desde 1916 y actualmente está presente en más de 60 países.
- Fitch IBCA “Fitch”; creada en 1997 a raíz de la fusión de Fitch Investors Service e IBCA Group. Es una empresa global con oficinas en 21 países.

1.4.1. Escala de calificaciones Moodys y Standar and Poors

Moodys

Moodys considera como grado de inversión de Aaa a Baa3 y grado especulativo Ba1 a C. Aplica los modificadores numéricos 1, 2 y 3 en cada categoría de calificación genérica desde Aa hasta Caa. El modificador 1 indica que la obligación se encuentra en el extremo superior de su categoría de calificación genérica; el modificador 2 indica una posición en el medio del rango; y el modificador 3 indica una posición en el extremo inferior de esa categoría de calificación genérica.

firma de los representantes de la empresa emisora es lo que garantiza el pago. De hecho se confía en la solvencia moral y económica de la empresa, solvencia que finalmente está respaldada por los activos no hipotecados de la empresa contra riesgos. <http://www.uv.mx/iiesca/revista4/notas.htm> consultado 1-09-07

⁴www.moodys.com.mx/mexico consultado 01-09-07

Calificaciones de deuda de largo plazo (vencimientos a un año o mayores).

Aaa	Se consideran como los de mejor calidad. Conllevan el menor grado de riesgo de inversión y se conocen como de “primera categoría”. Los pagos de intereses están protegidos por un margen muy grande o estable y el cobro del principal es seguro. Aunque es probable que cambien los diversos elementos de protección, se considera que los cambios que pueden preverse tienen poca probabilidad de afectar la solidez fundamental de estas emisiones.
Aa	Se consideran de alta calidad según todas las normas. Tienen menor calificación que los títulos Aaa por ser sus márgenes de protección menos amplios, por tener mayor fluctuación de los elementos de protección, o porque existen otros elementos que pueden hacer que el riesgo a largo plazo parezca algo mayor.
A	Poseen muchos atributos de inversión favorables y deben ser considerados como obligaciones de grado medio superior. Los factores que dan protección al principal y los intereses se consideran adecuados, pero pueden existir elementos que sugieren una susceptibilidad al deterioro en algún momento futuro.
Baa	Se consideran obligaciones de grado medio. Los pagos de intereses y la protección del principal parecen ser apropiados por el momento, pero ciertos elementos protectores pueden faltar o ser menos fiables a largo plazo.
Ba	Se consideran como títulos con futuro no muy seguro. Muchas veces la protección de los pagos de intereses y principal puede ser moderada y por lo tanto pueden no estar bien protegidos. Su situación de incertidumbre es una característica de los bonos de esta clase.
B	Por lo general no poseen cualidades deseables como instrumentos de inversión. La seguridad en el cumplimiento de los pagos de intereses o principal, puede ser limitada a largo plazo.
Caa	Son de baja calidad. Estas emisiones pueden haber incumplido los pagos o pueden contener elementos de riesgo con respecto al cobro del principal e intereses.
Ca	Representan obligaciones con alto grado de especulación. Estas emisiones a menudo han incumplido pagos o tienen marcadas deficiencias.
C	Pertencen a la categoría más baja y la posibilidad de que estas emisiones alcancen alguna vez valor de inversión es remota.

Standard & Poors

S&P consideran categorías con grado de inversión de AAA a BBB, la deuda con calificaciones BB a C se considera provista de características predominantemente especulativas en lo que se refiere a la capacidad de pago de intereses y principal.

BB indica el menor grado de especulación, y C el mayor. Aunque dicha deuda tenga normalmente algunas características de calidad y protección, éstas se ven contrarrestadas por incertidumbres de importancia o vulnerabilidad considerable ante condiciones adversas.

Además de las categorías las calificaciones se pueden modificar mediante la adición de un signo positivo o negativo que indica su posición relativa dentro de las principales categorías de calificación; + indica que se encuentra en la parte superior de la categoría y el – que se encuentra en la parte inferior.

Las calificaciones se acompañan con una **tendencia**, la cual evalúa la posible dirección que puede tomar a mediano y largo plazo la calificación de deuda a largo plazo de un emisor. Para determinar una tendencia de calificación se toman en cuenta cambios en el entorno económico y en las condiciones fundamentales del negocio.

- Tendencia Positiva: Indica que la calificación pudiera subir.
- Tendencia Negativa: Significa que la calificación pueda bajar.
- Tendencia Estable: Indica que no se visualizan posibles cambios.

Calificaciones de deuda a largo plazo.

AAA	Posee el grado más alto de la escala de calificaciones asignadas por Standard & Poor's. La capacidad de pago de intereses y principal es extremadamente fuerte.
AA	Posee una capacidad muy fuerte de pago de intereses y principal, difiriendo sólo en un pequeño grado de las emisiones con la máxima calificación.
A	Posee una gran capacidad de pago de intereses y principal, aunque es más susceptible a los efectos de los cambios circunstanciales y condiciones económicas adversas que la deuda de las categorías superiores.
BBB	Se considera dotada de capacidad adecuada de pago. A pesar de que normalmente presenta parámetros de protección adecuados, condiciones económicas adversas o cambios circunstanciales pueden debilitar su capacidad de pago de intereses y principal.
BB	Posee menos posibilidades de incumplimiento a corto plazo que otras emisiones especulativas. Sin embargo, debe hacer frente a incertidumbres significativas o a condiciones comerciales, financieras o económicas adversas que podrían conllevar una capacidad insuficiente de pago puntual. Se utiliza también para deuda subordinada a una deuda "senior" a la cual se le ha asignado una calificación de BBB.
B	Posee un mayor riesgo de incumplimiento, pero tiene actualmente capacidad de pago. Condiciones comerciales, financieras o económicas adversas probablemente perjudicarían la capacidad o voluntad de pago de intereses y principal. Se utiliza también para deuda subordinada a una que se asignó una calificación BB.
CCC	Tiene posibilidad de impago, y depende de condiciones comerciales, financieras y económicas favorables para satisfacer de forma puntual el pago de intereses y principal. En caso de condiciones adversas es probable que no tenga capacidad de pago. Se aplica también a deudas subordinadas a una que se le asignó una calificación B.
CC	Típicamente se aplica a deuda subordinada a una deuda "senior" a la que se le ha asignado una calificación "CCC".
C	Se aplica normalmente a deuda subordinada a una a la que se le asignó una calificación "CCC-". Puede utilizarse para designar aquellas situaciones en las que se ha solicitado o iniciado un proceso de quiebra, pero que se mantiene en los servicios de pagos de intereses de la deuda.
D	Se halla en situación de impago. Se utiliza cuando el pago no se ha realizado puntualmente, aún cuando el período de gracia no haya expirado. Se aplica también en caso de declaración de quiebra, si peligran los pagos del servicio de deuda.

1.5. Modelos de riesgo crédito

Se han desarrollado varios modelos para medir el riesgo de crédito, su objetivo es determinar probabilidad de incumplimiento, pérdida en el momento de incumplimiento y el momento del incumplimiento; se pueden clasificar de varias maneras, una de ellas es:

1. Métodos tradicionales
2. Valor de la firma
3. Primer tiempo de paso
4. Modelos de intensidad

Los modelos de valor de la firma y primer tiempo de paso algunas veces son llamados modelos estructurales y los modelos de intensidad se pueden llamar modelos de forma reducida.

1.5.1. Métodos tradicionales

Los métodos tradicionales se enfocan más en la probabilidad de incumplimiento PD que en la pérdida en el momento del incumplimiento.

1. Basado en precios de bonos: Se calcula el precio de un bono sujeto a riesgo de incumplimiento compensando al inversionista por la pérdida esperada del bono, la cual se calcula con datos históricos de incumplimiento.
2. Basado en datos históricos: valúan el riesgo de crédito recopilando datos del incumplimiento histórico e infiriendo la probabilidad de incumplimiento de estos datos.

Se darán a continuación unos ejemplos de este tipo de modelos.

Modelo de Z-Score de Altman

Es un modelo econométrico que se construye a partir de razones financieras. Dichas razones financieras se combinan linealmente con un peso específico cada una para obtener al final una calificación (Z-score) que discrimina a las empresas que incumplen con sus compromisos crediticios.

Las variables independientes son las razones financieras que mejor explican el incumplimiento de las empresas, por lo tanto, el analista excluye las razones financieras que no son estadísticamente significativas e incluye las que sí lo son.

En su primer modelo (1986), Altman definió 22 razones financieras y finalmente se quedó con cinco.

$$Z = 1.2x_1 + 1.4x_2 + 3.3x_3 + 0.6x_4 + 0.99x_5$$

Donde:

x_1 =Capital de trabajo/ Activos totales

x_2 =Utilidad neta/ Activos totales

x_3 =Utilidades antes de impuestos/ Activos totales

x_4 =Valor de mercado de la acción/ Valor en libros de la deuda

x_5 =Ventas/ Activos totales

Este modelo se obtuvo de una muestra de empresas que cotizan en la bolsa, pero también realizó otro para empresas privadas.

Según Altman, la situación financiera de la emisora depende del valor de Z:

- Si $Z > 2.99$, la empresa se considera saludable.
- Si $Z < 1.81$, la empresa está en bancarrota.
- Si $1.81 < Z < 2.99$, no se puede determinar la condición financiera de la empresa (zona gris).

En 1977, Altman junto con Haldeman y Narayanan diseñaron un modelo mejor considerando siete razones financieras: rendimiento sobre activo ROA, estabilidad de utilidades, servicio de la deuda, utilidades acumuladas, liquidez, nivel de capitalización y tamaño (medido en logaritmo de los activos).

El objetivo del método Altman es predecir la quiebra de empresas con una anticipación de hasta cinco años, por este motivo no actualiza los coeficientes,

ya que las calificaciones no serían comparables entre distintos periodos y no se podría predecir la quiebra de las empresas.

Modelos Probit o Logit

Es un modelo de elección cualitativa⁵ que trata de determinar el conjunto de atributos (razones financieras) que explican el incumplimiento del acreditado y obtener mediante un modelo la probabilidad de que dicho acreditado, que hoy pertenece al grupo de cartera vigente, con el tiempo pertenezca al grupo de cartera vencida.

Asume que la probabilidad de incumplimiento es una función lineal de múltiples variables independientes que son razones financieras como nivel de capital contable, apalancamiento financiero, liquidez, etc.

El modelo se expresa de la siguiente manera:

$$P_i = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + \dots + a_nx_n$$

Donde las x son razones financieras que se obtienen de los estados financieros, las a son coeficientes del modelo y P_i es la probabilidad de incumplimiento.

Para determinar las razones financieras que explican el incumplimiento y el valor de los coeficientes a que sean estadísticamente significativos en el modelo, es necesario utilizar un software econométrico.

La variable dependiente P_i se considera una variable dicotómica por adquirir únicamente el valor uno si la empresa está en cartera vigente y cero si está en cartera vencida.

Para determinar el mejor modelo que determine la probabilidad de incumplimiento de la cartera, es necesario realizar lo siguiente:

1. Agrupar la cartera crediticia por tipo de créditos homogéneos.

⁵Un modelo de elección cualitativa consiste en determinar la probabilidad de que un individuo con ciertos atributos pertenezca a uno de dos grupos específicos.

2. Definir una muestra significativa para cada grupo, tanto empresas en cartera vencida, como empresas con cartera vigente.
3. Calcular las 22 razones financieras propuestas por Altman en la muestra de empresas escogidas.
4. Realizar las simulaciones de modelo probit o logit.
5. Se determina el mejor modelo, buscando el que tenga coeficiente de determinación alto, menor error de dispersión y someterlo a pruebas econométricas.

Sistemas Expertos

Para valuar la calidad de crédito, los banqueros han confiado en los sistemas expertos y sobre todo en el de las cinco C, las cuales son:

1. Character (reputation)- Carácter; cuenta la reputación.
2. Capital (leverage)- Capital; mide el apalancamiento.
3. Capacity (earnings volatility)- Capacidad; mide la volatilidad de ingresos.
4. Collateral- Colateral; se refiere a la garantía.
5. Cycle- Ciclo y condiciones macroeconómicas.

La evaluación de las cinco C es realizada por expertos humanos, que pueden ser incoherentes y subjetivos en sus evaluaciones. Por lo tanto, las redes neuronales artificiales han sido introducidas para evaluar sistemas expertos más objetivamente y coherentemente.

La red neuronal se “entrena” con experiencia del reembolso y datos históricos de incumplimiento, encuentra coincidencias en las firmas incumplidas, crea una estructura y ésta la usa para determinar la probabilidad de incumplimiento.

Cada vez que la red neuronal evalúe el riesgo de crédito de una nueva oportunidad de préstamo pone al día su esquema, de modo que continuamente “aprende” de

la experiencia. Así, las redes neuronales son los sistemas flexibles y adaptables que pueden incorporar condiciones que cambian en el proceso de toma de decisiones.

1.5.2. Modelo del valor de la firma

Los modelos del valor de la firma derivan el precio del riesgo de incumplimiento, modelando el valor de los activos de la firma relativos a sus responsabilidades. Como éstos modelan la evolución de la estructura de capital de la firma, algunas veces también son llamados modelos estructurales. El modelo más importante es el modelo de Merton.

Modelo de Merton

Uno de los primeros modelos en valuar un bono sujeto a riesgo de crédito o instrumentos similares, fue el que desarrolló Merton utilizando la fórmula de Black-Scholes; lo que hace es interpretar la estructura de capital en términos de contratos de opciones.

Se asume que la capacidad de una firma de redimir su deuda es determinada por el valor total de sus activos V . Considerando que la firma sólo tiene una responsabilidad, que es la promesa terminal de pagar K . Esta deuda puede ser interpretada como un bono cupón cero, que vence en una fecha determinada y con valor nominal K .

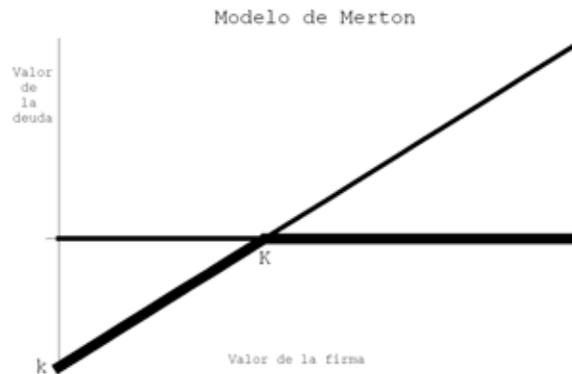
En este modelo los accionistas venden los activos de la firma a los tenedores de bonos, mientras que guardan una opción call para comprar nuevamente los activos; Que es equivalente a que los accionistas posean los activos de la firma y le compren una opción put⁶ a los tenedores de bonos. Si los activos de la firma valen menos que la cantidad debida a los titulares de la deuda, los accionistas pueden equilibrar la deuda al redimirla con la ganancia de la opción put. De esta forma, un

⁶Opción put : El comprador adquiere del vendedor el derecho, pero no la obligación, de vender una acción en una fecha futura al precio pactado, es decir, el precio de ejercicio. El payoff o ganancia máxima de una opción put es: $G = \max\{K - S_T, 0\}$

Donde:

K es el precio de ejercicio

S_T es el precio de la acción en la fecha de vencimiento T



bono corporativo puede ser visto como un bono libre de riesgo menos una opción put con precio de ejercicio K y escrita sobre los activos de la firma V .

En este caso, el payoff ϕ del bono con riesgo y valor nominal K es:

$$\phi = K - \max(K - V, 0) = \min(V, K)$$

Para valuar las acciones y bonos, Merton utilizó la fórmula de Black-Scholes y supone que la dinámica del valor de la firma, bajo la medida de probabilidad neutral al riesgo Q , sigue un movimiento Browniano geométrico estándar que se puede modelar como:

$$\frac{dV}{V} = rdt + \sigma_V d\tilde{W}(t)$$

Donde:

r es la tasa de interés constante libre de riesgo.

σ es la desviación estándar del valor de la firma.

rdt representa el componente determinístico o de tendencia.

$\sigma_V d\tilde{W}(t)$ es el componente estocástico.

Aunque V por sí mismo no es un activo negociado, la acción de la firma sí lo es, la cual es un derivado de V . Merton muestra que la valuación de derivados de V es independiente de las preferencias de riesgo de los inversores. Por lo tanto, podemos asumir sin pérdida de generalidad la neutralidad al riesgo, esto implica que existe una única medida de probabilidad neutral al riesgo Q bajo la cual V es

una martingala si se descuenta a la tasa libre de riesgo compuesta continuamente.

Tomando estas suposiciones podemos obtener el precio de una opción con payoff igual a $\max(K - V, 0)$ al calcularlo con la fórmula de Black-Scholes y por lo tanto el precio de un bono con riesgo se deduce calculando una opción con Black-Scholes y un bono libre de riesgo.

Entonces tenemos:

$$P^d(t, T) = P(t, T) - P(T, T)e^{-r(T-t)}N(-d + \sigma_V\sqrt{T-t}) + VN(-d)$$

Donde:

$P^d(t, T)$ es el bono expuesto al riesgo de incumplimiento.

$P(t, T)$ es el bono libre de riesgo.

$P(T, T)e^{-r(T-t)}N(-d + \sigma_V\sqrt{T-t}) + VN(-d)$ es un put que se calculó utilizando la fórmula de Black-Scholes y la paridad Call-Put.

Sabemos que $P(t, T) = P(T, T)e^{-r(T-t)}$, por lo tanto la fórmula para valuar un bono expuesto al riesgo es:

$$P^d(t, T) = P(t, T)N(d - \sigma_V\sqrt{T-t}) + VN(-d)$$

Este simple modelo de riesgo de crédito necesita suposiciones bastante rigurosas, por ejemplo:

El incumplimiento no puede ocurrir antes de la madurez de la deuda.

La firma sólo puede tener una clase de deuda, es decir, se excluyen las diferentes fechas de madurez y diferente clasificación.

Los cupones no pueden ser operados.

La bancarrota puede ocurrir solamente si el valor de la firma está debajo del valor de la deuda, por lo tanto se excluye la bancarrota inducida por falta de liquidez.

1.5.3. Modelos de primer tiempo de paso

Los modelos de primer tiempo de paso procuran solucionar el problema de la bancarrota prematura, ya que el modelo de Merton no permite bancarrota antes

del vencimiento de la deuda. Los modelos de primer tiempo de paso asumen que ocurre la bancarrota si el valor de la firma cruza un límite especificado y a menudo dependiente del tiempo.

Los modelos de primer tiempo de paso fueron introducidos por Black y Cox en 1976, modificando el modelo del valor de la firma de Merton para facilitar el modelado de los supuestos convenios de seguridad “safety covenants” en las disposiciones del contrato. Un convenio de seguridad permite a los tenedores de bonos forzar la bancarrota si ciertas condiciones son encontradas, como la incapacidad de hacer frente a las deudas. El objetivo de tales provisiones es proteger a los accionistas de las posibles devaluaciones del valor de la firma.

Modelo de Black y Cox

Black y Cox modelaron un convenio de seguridad como un exógeno, con frontera dependiente del tiempo. Ellos fijaron la frontera como una función exponencial de la forma:

$$V^d(t) = Ke^{-\gamma(T-t)}$$

Con k y γ constantes exógenos. Tan pronto como el valor de la firma iguale a $V^d(t)$, la compañía es forzada a reestructurar o a declararse en bancarrota. Una consecuencia de esta disposición es la restricción sobre la capacidad de los accionistas de transferir el capital de los poseedores de deuda a sí mismos para aumentar la volatilidad de los activos de la firma.

Por lo tanto, la existencia de un límite exógeno debajo del cual no debe caer el valor de la firma sin ocasionar una bancarrota cambia al modelo original de Merton por uno de primer tiempo de paso. Black y Cox también obtuvieron cómo valuar bonos con dividendos continuos proporcionales al valor de la firma.

Black y Cox proporcionan una explicación que permite estructuras de capital con deuda junior ⁷ y senior ⁸. El precio de un bono junior puede deducirse del precio de un bono senior por el argumento siguiente: los poseedores de bonos junior sólo son atendidos después de que se les haya pagado a los poseedores de

⁷Deuda que está sin garantía o tiene una prioridad más baja que el de otra demanda de la deuda en el mismo activo o característica. También es llamada deuda subordinada.

⁸Deuda que tiene prioridad para el reembolso en una liquidación.

los bonos senior. El valor de un bono junior puede expresarse como la diferencia entre dos bonos senior.

Sea $D = P + J$, que denota el total de la deuda al tiempo de madurez de los poseedores de bonos junior y senior; Donde P y J son las cantidades prometidas a los poseedores de bonos senior y junior respectivamente. Sea $B(P, T)$, que denota el precio del bono senior en el tiempo T ; donde todas las emisiones de deuda son bonos cupón cero. Como los bonos senior y junior tienen que ser pagados a sus poseedores antes que a los accionistas, el precio total de la deuda $B(D, T)$ puede deducirse como antes. Sin embargo, como la deuda junior no puede liquidarse hasta que se haya liquidado la deuda senior, el precio de la deuda senior puede calcularse como si ninguna deuda junior existiera. El precio del bono junior es la diferencia entre el total de bonos y los bonos senior.

$$B(J, t, T) = B(D, t, T) - B(P, t, T)$$

Desde luego que si la prioridad de pago no se mantiene estricta durante la bancarrota, esta fórmula no se aplica. Hay evidencia empírica demostrada por Franks y Torous (1994), entre otros, de que la estricta prioridad de pago es un supuesto muy fuerte que no refleja la realidad.

Modelo de Longstaff y Schwartz

El modelo de Longstaff y Schwartz es una adaptación del modelo de Black y Cox con un ajuste más realista. Ellos permiten que las tasas de interés sean estocásticas, y asumen una tasa de recuperación exógena w .

De modo similar también implementan diferentes clases de prioridad al pagar y de esto depende la tasa de retorno. Es decir, la deuda con mayor prioridad tendrá una tarifa de recuperación más alta que la deuda de menor prioridad. El límite de la deuda también es una constante exógena y se denota por $V^d(t) = k$.

El precio de un bono cupón cero expuesto al riesgo de crédito puede ser escrito como:

$$P^d(t, T) = P(t, T)(1 - wQ(X, r, t, T))$$

Donde:

$P(t, T)$ es el precio del bono libre de riesgo, deducido del modelo Vasicek tasa corta.

w es el porcentaje de la pérdida de valor en caso de incumplimiento.

Q denota la distribución de riesgo neutral de que ocurra el incumplimiento.

r es la tasa de interés a corto plazo.

$X = V k^{-1}$ es la proporción entre el valor de la firma y el límite del incumplimiento.

Por lo tanto, el precio de un bono expuesto al riesgo es igual al precio de un bono libre de riesgo, multiplicado por la tasa de retorno bajo la medida de riesgo neutral.

1.5.4. Modelos de intensidad

Los modelos de intensidad toman un enfoque totalmente diferente a los modelos basados en el valor de la firma. El incumplimiento o la bancarrota son modeladas por un proceso de bancarrota. El proceso de incumplimiento es generalmente definido como un proceso que de un salto puede pasar del no incumplimiento al incumplimiento. La probabilidad de un salto en un intervalo de tiempo dado es gobernada por la intensidad de incumplimiento, generalmente denotada por λ . El proceso de incumplimiento sólo modela el tiempo de incumplimiento, no la intensidad de la pérdida en caso de incumplimiento. La tasa de recuperación es generalmente un valor exógeno dado. Recientemente han surgido varios modelos de intensidad, vamos a ver algunos de ellos.

Modelo Jarrow-Turnbull

Para un modelo de tiempo discreto Jarrow y Turnbull asumen que la tasa libre de riesgo puede ser modelada como un árbol binomial combinado, ya que de cada nodo en el árbol hay dos nodos a los que la tasa puede saltar; hacia arriba o hacia abajo. Se denota la probabilidad de dar un salto hacia arriba como π_t y la probabilidad de un salto hacia abajo como $1 - \pi_t$.

Si se sobrepone a este árbol el proceso de incumplimiento, en cada periodo el incumplimiento puede ocurrir con probabilidad de riesgo neutral λ_t , este proceso tiene el efecto de una segunda variable de estado ya que la tasa libre de riesgo puede subir o bajar en cada periodo. El incumplimiento también puede ocurrir o

no en cada periodo y una vez que se llegue al incumplimiento se permanecerá en él. Por lo tanto para cada nodo del árbol hay cuatro alternativas, no dos. Un bono sujeto a riesgo de crédito puede ser valuado recursivamente en el árbol si se conocen las probabilidades de riesgo neutral.

En la madurez sólo puede ocurrir incumplimiento o no incumplimiento. Si ocurre el incumplimiento se paga δ , que es la tasa de recuperación y $0 < \delta < 1$; si la firma no ha incumplido, paga totalmente $\delta = 1$.

Jarrow y Turnbull también proponen un modelo de tiempo continuo; asumen que el tiempo de incumplimiento o bancarrota τ se distribuye exponencial con parámetro λ , que es la intensidad de incumplimiento. Se considera λ constante, es decir, la intensidad de incumplimiento es independiente de cualquier variable de estado como la tasa de interés, esto implica que durante la vida del bono siempre es la misma probabilidad de incumplimiento. La tasa de recuperación δ es una exógena constante, por lo tanto independiente de cualquier variable de estado.

Modelo de Jarrow-Lando-Turnbull(1997)

Proponen un modelo que relaciona la probabilidad de incumplimiento con las calificaciones crediticias. Utilizan cadenas de Markov con espacio de estados finito y tiempo homogéneo con una matriz generadora.

$$\Lambda = \begin{pmatrix} \lambda_1 & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1,k-1} & \lambda_{1k} \\ \lambda_{21} & \lambda_2 & \cdots & \lambda_{2,k-1} & \lambda_{2k} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \lambda_{k-1,1} & \lambda_{k-1,2} & \cdots & \lambda_{k-1,k-1} & \lambda_{k-1,k} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Esta matriz se interpreta como la matriz generadora de transición. Asumen que a cada estado λ_i le corresponde a una clase de calificación. Por ejemplo, un bono calificado AAA, la calificación más alta disponible, estaría en la posición 1, λ_{11} . Las probabilidades de transición se dan por filas, por ejemplo la probabilidad de permanecer en la clase 1 es λ_1 , la probabilidad de descender una calificación es λ_{12} , la de descender dos calificaciones es λ_{13} y así sucesivamente, la probabilidad de transición al incumplimiento es λ_{1k} , lo mismo para las demás filas, una firma que está en incumplimiento se colocaría en la última fila e indica que el estado de incumplimiento es absorbente, una vez que se cae en incumplimiento ya no se puede cambiar de categoría, por eso la probabilidad de transición es cero

en cada entrada, excepto en la entrada k , k ya que la probabilidad de permanecer en ese estado es 1. Se asume que la tasa de recuperación es una constante exógena.

El tiempo de estancia en cada entrada se asume que se distribuye exponencial con parámetro λ . La probabilidad de que la cadena salte del estado i al estado j es $q_{ij} = \lambda_j \lambda_i^{-1}$. Por las características de la distribución exponencial, la probabilidad de la transición del estado i al estado j es dada por $q(t) = \exp(\lambda_{ij}t)$. La matriz de la transición para un período de tiempo t se representa como $Q(t)$ y el elemento q_{ij} de esta matriz se puede interpretar como la probabilidad que la cadena está en el estado j después de un intervalo del tiempo de t , dado que ha comenzado en el estado i .

El precio de un bono cupón cero es:

$$P_i^d(t, T) = P(t, T)(\delta + (1 - \delta)Q^i(\tau > T | \tau > t))$$

La probabilidad de no caer en incumplimiento “sobrevivir” puede calcularse de la matriz de transición:

$$Q^i(\tau > T | \tau > t) = \sum_{j \neq k} q_{ij}(t, T) = 1 - q_{ik}(t, T)$$

Las matrices de transición se basan en datos empíricos, por lo tanto no se pueden utilizar directamente para calcular Q . Jarrow, Lando y Turnbull separan la matriz generadora de transición en una parte empírica y otra que ajusta el riesgo. La tasa de retorno puede calcularse con los datos históricos.

El modelo de Jarrow, Lando y Turnbull es una extensión del Jarrow y Turnbull; elimina la suposición de que la intensidad de incumplimiento es constante todo el tiempo, sin embargo la suposición de independencia y tasa de retorno constante se mantienen. Un problema específico del uso de la matriz de la transición basado en calificaciones crediticias es que el modelo implica que todas las empresas con la misma calificación crediticia se comportan igual, pero Longstaff y Schwartz demostraron que los bonos con la misma calificación crediticia se comportan diferente dependiendo su sector industrial.

Capítulo 2

Calificaciones crediticias

En este capítulo se explicará más a detalle qué son las calificaciones crediticias o *credit scoring*, su historia y algunos métodos para crearlos; luego se explicará qué son las matrices de transición, algunas de sus propiedades y su utilidad en el riesgo de crédito y por último se tratará levemente el lema de Itto y Black-Scholes.

2.1. Historia de las calificaciones crediticias

La historia de las calificaciones crediticias (*credit scoring*) solamente tiene 50 años. Calificar el crédito es esencialmente una manera de identificar a diversos grupos en una población cuando uno no puede ver la característica que define los grupos pero sí relacionarlos. Fisher fue el primero que trató de solucionar el problema de identificar a grupos en una población.

Durante 1930, algunas compañías comenzaron a utilizar sistemas que introducían valores numéricos para superar las inconsistencias de las decisiones de crédito tomadas por los analistas.

Con el comienzo de la Segunda Guerra Mundial, todas las finanzas comenzaron a experimentar dificultades con la gerencia de crédito, así que las firmas hicieron escribir a sus analistas las reglas que ellos usaban para otorgar los préstamos. Algunas de éstas eran los sistemas de calificación numérica, otras eran conjunto de condiciones que se tenían que satisfacer y fueron usadas por inexpertos para

ayudar a tomar decisiones de crédito.

Poco después de que finalizó la guerra se comenzaron a desarrollar las técnicas estadísticas para crear modelos aplicados a la decisión de préstamos.

La primera consultoría fue formada en San Francisco por Hill Fair y Earl Isaac a comienzos de los años 50.

La llegada de las tarjetas de crédito a finales de los años 60 hizo a los bancos y otros emisores de tarjeta de crédito utilizar el *credit scoring*. Estas organizaciones encontraron en el *credit scoring* un predictor mejor que cualquier analista, y las tasas de incumplimiento bajaron al 50 % o más.

En 1980 el éxito del *credit scoring* en las tarjetas de crédito se debió a que los bancos comenzaron a utilizarlo para otros productos como préstamos personales, ya que anteriormente sólo se utilizaban para préstamos para casas y negocios.

Los avances en computación permitieron intentar otras técnicas para construir tablas de puntuación (*scorecards*), entre las técnicas estaban regresión logística y programación lineal y más recientemente, inteligencia artificial.

Lo importante de la filosofía del *credit scoring* es que es pragmático y empírico. El objetivo del *credit scoring* es observar el comportamiento del riesgo para predecirlo, no para explicarlo. Los últimos cincuenta años, el objetivo ha sido predecir el riesgo de que un consumidor incumpla. Recientemente el objetivo ha cambiado a predecir el riesgo de que un consumidor cambie a un producto nuevo, deje de utilizar un producto, o que cambie a otro prestamista.

Los sistemas de *credit scoring* están basados en los comportamientos pasados de clientes similares que ya están asentados en el sistema, es decir, se espera que los clientes actuales se comporten parecidos a los anteriores. Se hace generalmente tomando una muestra lo más reciente que se pueda de los últimos clientes que solicitaron el producto y tener todos los datos posibles sobre la historia con el producto. Si eso no es posible porque es un producto nuevo o solamente pocos consumidores lo han utilizado en el pasado, entonces los sistemas pueden construirse con pequeñas muestras o muestras de productos similares, aunque no resultarán ser tan buenos predictores.

Cualquier característica del consumidor o de su ambiente que ayude a la predicción se debe utilizar en el sistema de *credit scoring*, la mayor parte de las variables usadas tienen conexiones obvias con el riesgo de incumplimiento. Algunos dan ejemplo de la estabilidad del cliente, como puede ser: tiempo en el domicilio, tiempo en el actual empleo, otras tarjetas de crédito, tiempo con el banco actual y número de dependientes. El uso de las variables se tiene que justificar, sin embargo no se pueden utilizar variables que indiquen discriminación.

El uso de la metodología estadística fue cuestionada ya que no utilizaba en la muestra a los préstamos rechazados, también porque el tamaño apropiado de la muestra es variable y otro problema importante es la alta colinealidad entre las variables.

En los préstamos a plazos la decisión del *credit scoring* es más simple, se limita a otorgar el préstamo o no, en algunos casos se puede complicar si se incluye el tipo de interés a cobrar y la seguridad que se desea exige; en la mayoría de los casos, el último recurso de los clientes al entrar en incumplimientos es la hipoteca.

2.1.1. ¿Cómo se usa la calificación crediticia para el juicio del crédito?

Todo comienza cuando el prestatario potencial presenta una propuesta al prestamista, el prestamista con el *credit scoring*, aplica una fórmula a la información del prestatario y el resultado de la fórmula es generalmente una cuantificación numérica del riesgo; la propuesta será aceptada si el riesgo es convenientemente bajo.

Algunos prestamistas tienen una política de frontera muy estricta, si la cuenta es mayor o igual que la frontera, se aprueba el préstamo. Si es menor que la frontera, se rechaza el préstamo.

Algunos prestamistas utilizan una variación simple al anterior. Se crea una franja o un área gris de 5 ó 10 puntos en uno o ambos lados de la frontera. Si la cuenta está dentro del área gris, se analizará más; si está por encima, se aprueba el préstamo y por debajo, se rechaza.

Otros prestamistas utilizan *credit scoring* con diferencia de tasas. El préstamo se ajusta según el riesgo. Se puede fijar una frontera alta para definir a los mejores aspirantes y ofrecerles el mejor producto, otra frontera para el producto estándar en un tipo de interés más bajo, una tercera frontera para el producto estándar con el precio estándar y una cuarta frontera para un producto bajo.

2.2. Métodos estadísticos para construir scorecards

Desde que se surgió el *credit scoring*, los métodos estadísticos fueron los primeros en usarse para construir los *scorecard*. La ventaja de los métodos estadísticos es que permiten usar los conocimientos que se tienen de las propiedades de los estimadores muestrales, las herramientas de los intervalos de confianza y prueba de hipótesis (esta sección está basada principalmente en [9]).

Las técnicas estadísticas nos permiten identificar las características no importantes y conservar las que sí son importantes en el *scorecard*.

Inicialmente, los métodos estaban basados en el método de discriminantes sugerido por Fisher (1936) para los problemas de clasificación general. Esto condujo a un *scorecard* lineal basado en la función de discriminante lineal de Fisher. Las suposiciones necesarias para asegurarse de que ésta era la mejor manera de dividir entre el buen y mal cliente eran extremadamente restrictivas y no suceden en la práctica, aunque los *scorecards* producidos eran buenos.

El enfoque de Fisher puede verse como una forma de regresión lineal y condujo a otras formas de regresión que necesitaban suposiciones menos restrictivas. En gran medida, el mejor de éstos es la regresión logística, que ha superado a la regresión lineal como el método estadístico más común.

Otro método usado en los últimos 20 años es el árbol de la clasificación o la aproximación por particiones recursivas *recursive partitioning approach*(RPA). Con esto, uno puede separar al grupo de aspirantes a préstamo en un número de diferentes subgrupos dependiendo de sus cualidades y después clasifica a cada subgrupo como satisfactorio o no satisfactorio. Aunque no da un peso a cada una de las cualidades, como lo hacen los *scorecards* lineales.

Lo primero que se hace es la toma de decisiones, donde uno busca la regla que reduce al mínimo el coste esperado en la decisión si hay que aceptar a un nuevo cliente; segundo, es encontrar una función que muestre mejor las diferencias entre el grupo de buenos clientes y el de malos; y por último, considerar una ecuación de regresión que intente encontrar el mejor estimador de la probabilidad de que un cliente sea bueno.

Validar el scorecard

Cuando se construye un *scorecard*, se necesita construir un historial de casos debido a que se necesita un cierto tiempo para que los casos maduren y se conozca su comportamiento a través del tiempo. Antes de usar o poner en ejecución un *scorecard* es importante validarlo. La validación es un chequeo que se realiza comparando el perfil de los casos usados en el desarrollo del *scorecard* con el perfil de casos actuales. Las diferencias deben ser investigadas y entendidas.

2.2.1. Análisis discriminante: Teoría de decisión¹

En el proceso de otorgar el crédito sólo hay dos posibilidades: dar el crédito al aspirante o rechazarlo. El *credit scoring* trata de ayudar a la decisión conociendo el comportamiento que siguieron los aspirantes anteriores. Como sólo hay dos decisiones, podemos separar a los aspirantes en buenos, que son los aceptables para préstamo, y malos, es decir los que no convienen para préstamos y la institución quiere rechazarlos.

Hay una predisposición en este enfoque, ya que las muestras sólo consideran a los aspirantes anteriores que fueron aceptados para crédito y no a los rechazados.

Sea $X = (X_1, X_2, \dots, X_p)$ el conjunto de p variables aleatorias que describen la información disponible de un aspirante de crédito, se usarán característica y variable indistintamente; se usará característica cuando hablemos qué tipo de información es y variable cuando hablemos de la naturaleza azarosa de la información.

¹El análisis discriminante (o análisis factorial discriminante, AFD) es un método que permite modelizar la pertenencia a un grupo de individuos en función de valores cogidos por varias variables, y además predecir el grupo más probable para un individuo, conociendo únicamente los valores de las variables que le caracterizan. <http://www.aertia.com/docs/addinsoft/t16e.htm>

El valor actual de las variables de un aspirante en particular se denotará $X = (x_1, x_2, \dots, x_p)$, los diferentes valores o respuestas posibles x_i , de la variable X_i son llamadas cualidades de las características; por ejemplo una característica es el estado de residencia del aspirante y sus cualidades son propietario, renta, viviendo con padres, otros.

Sea A el conjunto de todos los posibles valores que puede tomar la variable $X = (X_1, X_2, \dots, X_p)$, es decir todas las posibles respuestas de la solicitud de crédito. El objetivo del análisis discriminante es encontrar una regla que separe al conjunto A en dos subconjuntos A_G y A_B de modo que se clasifique a los aspirantes cuyas respuestas están en A_G como “buenos” y otorgarles crédito, mientras que se clasifique a los aspirantes cuyas respuestas están en A_B como “malos” y rechazarlos, esto minimiza el costo esperado del prestamista.

Se puede clasificar a alguien que sea bueno como malo y por lo tanto rechazarlo, en este caso el beneficio esperado de ese aspirante se pierde. Se asumirá que el beneficio esperado L es igual para cada aspirante. El segundo error es clasificar a alguien malo como bueno y otorgarle crédito, en este caso se incurrirá en deuda cuando el cliente incumpla en el préstamo. Se asumirá que la deuda prevista D es igual para cada cliente.

Sean:

P_G la proporción de aspirantes buenos. P_B la proporción de aspirantes malos.

Asumiremos que las características (preguntas del cuestionario) tienen un número finito de cualidades discretas, de modo que A es finito y hay solamente un número finito de diversas cualidades x , es decir sólo hay un número finito de formas de llenar el cuestionario.

Sea $p(X|G) =$ la probabilidad de que un aspirante bueno tenga las cualidades x .

$$p(x|G) = \frac{\text{Prob}(\text{aspirante bueno tenga cualidades } x)}{\text{Prob}(\text{aspirante sea bueno})}$$

Similarmente, se define $p(x|B)$ la probabilidad de que un mal aspirante tenga

los atributos x .

Sea $q(G|x)$ la probabilidad de que un aspirante con las cualidades x sea bueno y $p(x)$ la probabilidad de que un aspirante tenga los atributos x .

$$q(G|x) = \frac{\text{Prob}(\text{aspirante tenga las cualidades } x \text{ y sea bueno})}{\text{Prob}(\text{aspirante tenga las cualidades } x)}$$

Entonces la probabilidad de que un aspirante tenga las cualidades x y sea bueno:

$$p(\text{aspirante tenga las cualidades } x \text{ y sea bueno}) = q(G|x)p(x) = p(x|G)p_G$$

Utilizando las ecuaciones anteriores llegamos a:

$$q(G|x) = \frac{p(x|G)p_G}{p(x)}$$

$$q(B|x) = \frac{p(x|B)p_B}{p(x)}$$

El coste esperado por aspirante si aceptamos a aspirantes con atributos en A_G y rechazamos a aquellos con atributos en A_B es:

$$L \sum_{x \in A_B} p(x|G)p_G + D \sum_{x \in A_G} p(x|B)p_B = L \sum_{x \in A_B} q(G|x)p(x) + D \sum_{x \in A_G} q(B|x)p(x)$$

Reducir el costo esperado al mínimo es fácil, considerando que sólo hay dos gastos, uno si clasificamos particularmente una $x = (x_1, x_2, \dots, x_p)$ en A_G y otro si la clasificamos en A_B . Si es puesto en A_G , entonces habrá sólo un costo si el cliente es malo, en este caso el costo esperado es $Dp(x|B)p_B$, que es la pérdida por ingresar a un mal cliente. Si x es clasificado en A_B , también hay sólo un coste si el cliente es bueno y el costo esperado es $Lp(x|G)p_G$, que es la pérdida por dejar ir a un buen cliente. Por lo tanto se clasifica x en A_G si $Dp(x|B)p_B \leq Lp(x|G)p_G$, es decir, si la pérdida de asignar crédito a un mal cliente es menor que la pérdida si se deja ir. De esta forma se minimiza el costo esperado. Y el conjunto A_G es de la forma:

$$A_G = \left\{ x \mid Dp(x|B)p_B \leq Lp(x|G)p_G \right\} = \left\{ x \mid \frac{D}{L} \leq \frac{p(x|G)p_G}{p(x|B)p_B} \right\}$$

$$= \left\{ x \mid \frac{D}{L} \leq \frac{q(G|x)}{q(B|x)} \right\}$$

Lo malo de este criterio es que depende de los gastos esperados D y L , que no se pueden conocer de antemano.

Para el caso continuo se sustituyen las funciones de distribución condicional $p(x|G)$ y $p(x|B)$ por las funciones de densidad condicional $f(x|G)$ y $f(x|B)$ y las sumas se sustituyen por integrales, por lo tanto el costo esperado es:

$$L \int_{x \in A_B} f(x|G)p_G dx + D \int_{x \in A_G} f(x|B)p_B dx$$

Y la regla de decisión es:

$$A_G = \{x | Df(x|B)p_B \leq Lf(x|G)p_G\} = \left\{x \mid \frac{Dp_B}{Lp_G} \leq \frac{f(x|G)}{f(x|B)}\right\}$$

Caso normal univariada

Es el caso normal más simple donde hay sólo una variable continua X y la distribución entre los clientes buenos $f(x|G)$ es normal con media μ_G y varianza σ^2 , mientras la distribución entre los clientes malos $f(x|B)$ es normal con media μ_B y varianza σ^2 . Es decir:

$$f(x|G) = (2\pi)^{-\frac{1}{2}} \exp\left(\frac{-(x-\mu_G)^2}{2\sigma^2}\right)$$

Minimizando el costo esperado como se describió anteriormente se obtiene:

$$\begin{aligned} \frac{f(x|G)}{f(x|B)} &= \frac{\exp\left(\frac{-(x-\mu_G)^2}{2\sigma^2}\right)}{\exp\left(\frac{-(x-\mu_B)^2}{2\sigma^2}\right)} \\ &= \exp\left(\frac{-(x-\mu_G)^2 + (x-\mu_B)^2}{2\sigma^2}\right) \geq \frac{Dp_B}{Lp_G} \\ \rightarrow x(\mu_G - \mu_B) &\geq \frac{\mu_G^2 - \mu_B^2}{2} + \sigma^2 \ln\left(\frac{Dp_B}{Lp_G}\right) \end{aligned}$$

Esto se cumple sólo si el valor de x es bastante grande.

Caso normal multivariada

Es un ejemplo más realista cuando hay p variables en la información y la distribución de los buenos y malos clientes se comporta normal multivariada. Asumiendo que la media de los buenos clientes es μ_G y la de los malos μ_B con matriz

de covarianza común Σ . Esto quiere decir que $E(X_i|G) = \mu_{G,i}, E(X_i|B) = \mu_{B,i}$ y $E(X_iX_j|G) = E(X_iX_j|B) = \Sigma_{i,j}$.

La función de densidad correspondiente en este caso es:

$$f(x|G) = (2\pi)^{-\frac{p}{2}} \exp\left(\frac{-(x - \mu_G)\Sigma^{-1}(x - \mu_G)^T}{2}\right)$$

Donde $(x - \mu_G)$ es un vector con 1 renglón y p columnas y $(x - \mu_G)^T$ es su transpuesta. De nuevo minimizando el costo esperado tenemos:

$$\begin{aligned} \frac{f(x|G)}{f(x|B)} &\geq \frac{Dp_B}{Lp_G} \\ \rightarrow x \cdot \Sigma^{-1}(\mu_G - \mu_B)^T &\geq \frac{\mu_G \cdot \Sigma^{-1}\mu_G^T - \mu_B \cdot \Sigma^{-1}\mu_B^T}{2} + Ln\left(\frac{Dp_B}{Lp_G}\right) \end{aligned}$$

Asumiendo que las medias y covarianzas son conocidas, esto sucede rara vez. Por lo general se sustituyen por las estimadas. Si nombramos a las medias m_G y m_B y a la matriz de covarianza de la muestra S . El coste esperado es:

$$x \cdot S^{-1}(m_G - m_B)^T \geq \frac{m_G \cdot S^{-1}m_G^T - m_B \cdot S^{-1}m_B^T}{2} + Ln\left(\frac{Dp_B}{Lp_G}\right)$$

2.2.2. Regresión

Regresión lineal

Otro procedimiento para crear el *credit scoring* es la regresión lineal. Se trata de encontrar la mejor combinación lineal de características

$$w_0 + w_1X_1 + w_2X_2 + \dots + w_pX_p = w^* \cdot X^{*T}$$

Donde

$$w^* = (w_0, w_1, w_2, \dots, w_p) \quad y \quad X^* = (1, X_1, X_2, \dots, X_p)$$

Los cuales representan la probabilidad de incumplimiento. Si p_i es la probabilidad de que el aspirante i en la muestra incumpla, se trataría de encontrar w^* que mejor se aproxime a:

$$p_i = w_0 + x_{i1}w_1 + x_{i2}w_2 + \dots + x_{ip}w_p \text{ para toda } i$$

En regresión lineal se escogen los coeficientes que minimicen el error cuadrático medio entre ambos lados de la igualdad $p_i = w_0 + x_{i1}w_1 + x_{i2}w_2 + \dots + x_{ip}w_p$.

Regresión logística

Es una mejora a la regresión lineal ya que ésta tiene un defecto:

$$p_i = w_0 + x_{i1}w_1 + x_{i2}w_2 + \dots + x_{ip}w_p$$

Ya que el lado derecho de la igualdad puede tomar cualquier valor entre $-\infty$ y $+\infty$, pero el lado izquierdo de la igualdad es una probabilidad y por lo tanto solo puede tomar valores entre 0 y 1. Esto se compondría si el lado izquierdo fuera una función de p_i , que pueda tomar más valores, además no se tendría el problema de que todos los valores fueran muy parecidos, o que la regresión tenga como resultado valores fuera del intervalo $(0, 1)$. Una función que hace esto posible es el Ln .

Wiginton (1980) fue uno de los primeros en utilizar la regresión logística al crear *credit scoring*. En la regresión logística, uno toma el logaritmo de la probabilidad y lo aproxima por una combinación lineal de variables, es decir:

$$Ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = w_0 + w_1x_1 + w_2x_2 + \dots + w_px_p = w \cdot x^T$$

como $\frac{p_i}{1-p_i}$ toma valores entre 0 e ∞ , $Ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right)$ toma valores entre $-\infty$ y $+\infty$, tomando exponencial de ambos lados de la igualdad y despejando p_i obtenemos:

$$p_i = \frac{e^{w \cdot x}}{1 + e^{w \cdot x}}$$

Este es el supuesto de la regresión logística.

Es interesante notar que si asumimos que la distribución de las características de los buenos y malos clientes son normal multivariada, entonces se satisface el supuesto de la regresión logística. De nuevo suponiendo que la media entre los buenos clientes es μ_G y entre los malos es μ_B con matriz de covarianza común Σ . Entonces: $E(X|G) = \mu_G, E(X|B) = \mu_B$ y $E(X_iX_j|G) = E(X_iX_j|B) = \Sigma_{i,j}$.

La función de densidad correspondiente es:

$$f(x|G) = (2\pi)^{\frac{p}{2}} (\det \Sigma)^{\frac{1}{2}} \exp\left(\frac{-(x-\mu_G)\Sigma^{-1}(x-\mu_G)^T}{2}\right)$$

Donde $(x - \mu_G)$ es un vector con una fila y p columnas. Si p_B es la cantidad de clientes malos y p_G de buenos, aplicando la regresión logarítmica al cliente i , que tiene las características x_i resulta.

$$\begin{aligned} \text{Ln} \left(\frac{p_i}{1 - p_i} \right) &= \text{Ln} \left(\frac{p_G f(x|G)}{p_B f(x|B)} \right) \\ &= x \cdot \Sigma^{-1} 2(\mu_B - \mu_G)^T + (\mu_G \cdot \Sigma^{-1} \mu_G^T + \mu_B \cdot \Sigma^{-1} \mu_B^T) + \text{Ln} \left(\frac{p_G}{p_B} \right) \end{aligned}$$

Ya que esto es una combinación lineal de las x_i , esto satisface la suposición de regresión logística.

La única dificultad con la regresión logística comparada con la regresión lineal es que no es posible utilizar mínimos cuadrados para calcular los coeficientes de w , sin embargo se puede utilizar máxima verosimilitud para estimar estos coeficientes.

Aunque teóricamente la regresión logística es mejor que la lineal para muchas clases de distribuciones, en cuanto a la clasificación, cuando se comparan los scorecards desarrollados por ambos métodos en la misma muestra, existe una pequeña diferencia en la clasificación que asignan; la diferencia consiste en que la regresión lineal está tratando de encontrar la probabilidad de incumplimiento p mediante una combinación lineal de características, mientras que la regresión logística trata de encontrar $\text{Ln}(p/1-p)$ con una combinación lineal de características, las funciones p y $\text{Ln}(p/1-p)$ son muy similares hasta que p está cerca de 0 ó 1, esto quiere decir que los scores o calificaciones son muy parecidos excepto si la probabilidad de incumplimiento es muy alta o muy baja.

2.3. Matrices de transición

Como ya se vio anteriormente, el riesgo está ligado a la probabilidad, así que para modelar el riesgo se usa un modelo probabilístico descrito por el espacio de probabilidad (Ω, F, P) . Un elemento ω de Ω representa la realización de un evento.

Si X es una función en un espacio de probabilidad (Ω, F, P) es llamada variable aleatoria. La función F definida por $F(T) = P(X \leq T)$ se le denomina

función de distribución de X .

Cuando consideramos varias posiciones riesgosas, las representamos como vectores aleatorios (X_1, X_2, \dots, X_d) , que también se puede escribir como X . Cuando la variable aleatoria varía en el tiempo, es un proceso estocástico que usualmente se denota como $(X_t)_t$.

La razón para usar las matrices de transición es que no sólo son importantes las probabilidades de incumplimiento, también son muy importantes las probabilidades de “cambiar” de *rating*.

La matriz de transición proporciona las probabilidades de que una contrapartida se mueva de un *rating* a otro (realice una transición) en un tiempo, condicionada a que al inicio del periodo tiene un determinado *rating*.

El cambio de *rating* es una probabilidad condicionada $P(X_{t+1}|X_t)$ que se va a considerar como una cadena de Markov.

Un proceso estocástico $(X_n)_{n=1}^{\infty}$ es cadena de Markov con espacio de estados en E y definido en Ω si satisface:

$$P(X_{t+1}|X_t) = P(X_{t+1}|X_t, X_{t-1}, \dots, X_2, X_1, X_0)$$

La matriz de transición es la que sigue:

Estado en el Experimento $n + 1$	E_1	E_2	\dots	E_m
Estado en el Experimento n	E_1	E_2	\vdots	E_m

$$\begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1m} \\ P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ P_{m1} & P_{m2} & \dots & P_{mm} \end{pmatrix}$$

Cada P_{ij} representa la probabilidad de pasar del estado E_i al estado E_j en un tiempo dado.

Las propiedades de una matriz de probabilidades de transición P son:

1. Matriz Cuadrada
2. Todas sus entradas tienen un valor entre 0 y 1 , $1 \geq p_{ij} \geq 0$ para toda i, j

3. La suma de los elementos de cada renglón es igual a 1, i.e. $\sum_{j=1}^n p_{ij} = 1$

La matriz de probabilidad de transición P en el paso n , puede expresarse como la potencia n -ésima de la matriz P , es decir P^n .

Anteriormente se vio que el estado de deuda es un estado absorbente; ahora se explicará qué es un estado absorbente.

Dado $A \subset E$, se define el primer tiempo de entrada a A como la variable aleatoria:

$$K_A = \begin{cases} \text{mín } n \geq 1 : X_n \in A & \text{si } n \geq 1 : X_n \in A \neq \emptyset \\ +\infty & \text{si } n \geq 1 : X_n \in A = \emptyset \end{cases}$$

Y denota la primera vez que la cadena entra al conjunto A .

Un caso particular es cuando A se reduce a un punto y entonces la notación es:

$$K_{\{x\}} = T_x$$

Entonces un estado $x \in E$ es absorbente si $P(T_x = 1 | X_0 = x) = 1$. Un estado absorbente se representa en la matriz de transición como un 1 en la diagonal.

Una cadena de Markov absorbente contiene p estados transitorios y q estados absorbentes. La matriz canónica del proceso presentará el aspecto siguiente:

$$\begin{pmatrix} I & 0 \\ Q & M \end{pmatrix}$$

I: matriz identidad de dimensión q

O: matriz nula de dimensión $q \times p$

Q: matriz de dimensión $p \times q$ que contiene las probabilidades de paso de estados transitorios a absorbentes.

M: matriz $p \times p$ con las probabilidades de los estados transitorios a estados transitorios.

Se denomina matriz fundamental de la cadena a $F = (I - M)^{-1}$, ésta nos sirve para:

1. Si la cadena comienza en a_i transitorio, la probabilidad de que llegue a a_j absorbente se obtiene del elemento ij de la matriz $F \cdot Q$.
2. La suma de elementos de la fila i de F nos proporciona la media del número de veces que la cadena se mueve por los estados transitorios antes de caer en un estado absorbente, cuando empieza por el estado a_i .

Entonces la probabilidad de que un cliente pase de la categoría x_i al estado de deuda d es el elemento id de la matriz $F \cdot Q$ y también se puede conocer el número medio de periodos que tarda un cliente que comenzó en la categoría x_i en llegar al estado de deuda si sumamos el renglón i de la de matriz F .

2.4. Modelo de Black Scholes

Los orígenes de los modelos para la valuación de derivados financieros se encuentran en la ecuación de difusión, cuyo autor fue Joseph Fourier (1768-1830).

En 1827 el botánico inglés Robert Brown, analizó el movimiento de partículas de polen en el agua y concluyó que el movimiento errático observado era de naturaleza mecánica y no dependía del carácter orgánico o inorgánico de los objetos considerados.

En 1900 Louis Bachelier en su tesis “Teoría de la especulación” propone el uso del movimiento browniano para valorar las opciones financieras.

En 1905, Albert Einstein construyó un modelo matemático para explicar ese fenómeno y lo denomina “Movimiento Browniano”. Las hipótesis básicas de este modelo eran que el desplazamiento de la partícula entre dos instantes es independiente de las posiciones anteriores que haya tenido y que la ley de probabilidad que rige el movimiento de la partícula sólo depende de la distancia temporal.

Para el modelo de Black-Scholes-Merton, el movimiento Browniano geométrico constituye el marco básico asociado a los movimientos de los precios. Pero

además, estos autores tuvieron en cuenta que el movimiento Browniano está asociado con la teoría matemática del cálculo estocástico o cálculo de Itô, desarrollado por el matemático japonés Kiyosi Itô desde 1940, que considera aspectos análogos a los del cálculo clásico de Newton y Leibniz, pero en condiciones aleatorias.

Se replica una opción mediante un portafolio $V(S, t)$, que es una función de clase C^2 , el portafolio V está formado como sigue:

$$V(s, t) = \phi S_t + \psi P_t \text{ Para } 0 \leq t \leq T,$$

donde:

$\phi(t)$ = número de acciones del valor, o activo subyacente.

$\psi(t)$ = número de bonos.

P_t = valor de un bono.

El cambio de valor en el portafolio sigue la siguiente ecuación:

$$dV = \phi dS + \psi dP.$$

El subyacente sigue un movimiento browniano geométrico (MBG)

$$dS = \mu S dt + \sigma S dB.$$

También tenemos que $dP = rP dt$, donde r es la tasa libre de riesgo.

Usando esto podemos expresar $dV = \phi dS + \psi dP$ como:

$$dV = (\mu\phi S + r\psi P)dt + \sigma\phi S dB$$

Como el subyacente sigue un proceso de difusión el portafolio también lo seguirá, usando el lema de Itô para obtener el cambio en el portafolio nos queda:

$$dV = \left(\frac{\partial V}{\partial t} + \mu S \frac{\partial V}{\partial S} + \frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 V}{\partial S^2} \right) dt + \left(\sigma S \frac{\partial V}{\partial S} \right) dB.$$

Igualando las dos ecuaciones anteriores:

$$(\mu\phi S + r\psi P)dt + \sigma\phi S dB = \left(\frac{\partial V}{\partial t} + \mu S \frac{\partial V}{\partial S} + \frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 V}{\partial S^2} \right) dt + \left(\sigma S \frac{\partial V}{\partial S} \right) dB$$

Se elige $\phi(t) = \partial V / \partial S$ y se obtiene:

$$r\psi P dt = \left(\frac{\partial V}{\partial t} + \frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 V}{\partial S^2} \right) dt$$

Sustituyendo $\phi(t) = \partial V / \partial S$ y despejando ψP de $V = \phi S + \psi P$ resulta que:

$$\psi P = V - S \frac{\partial V}{\partial S}.$$

Sustituyendo esto en la ecuación anterior e igualando a cero tenemos:

$$\frac{\partial V}{\partial t} + \frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 V}{\partial S^2} + r S \frac{\partial V}{\partial S} - r V = 0$$

Ésta es la ecuación diferencial de Black Scholes, puede utilizarse con cualquier condición terminal para encontrar el precio de cualquier derivado de tipo europeo, en cambio la fórmula de Black Scholes ver (2.1) es la solución a esta ecuación con las condiciones terminales particulares de un call.

Para utilizar la fórmula de Black Scholes se supone lo siguiente:

1. El precio del activo subyacente se mueve de manera continua y sigue un movimiento browniano geométrico.
2. La tasa libre de riesgo es conocida y constante.
3. La varianza es constante (volatilidad).
4. No se realizan pagos de dividendos.
5. El mercado de capital es perfecto, no existen costos de transacción.
6. No existen oportunidades de arbitraje.
7. Existe neutralidad al riesgo.

Las condiciones finales sólo son las distintas funciones de ganancias terminales que en el caso de una opción de compra “call” es $\max(S - X, 0)$. El resultado del valor de un call una vez resuelta la ecuación diferencial parcial es:

$$C(S, T - t) = SN(d_1) - Xe^{-r(T-t)}N(d_2) \quad (2.1)$$

Con

$$d_1 = \frac{\{Ln(\frac{S}{X} + (r + \frac{1}{2}\sigma^2)(T - t))\}}{\sigma(\sqrt{T - t})},$$

$$d_2 = d_1 - \sigma(\sqrt{T - t}).$$

Lema de Itô

Sea X_t un proceso de difusión cuya dinámica es:

$$dX_t = \mu S dt + \sigma S dB$$

Suponiendo que $Y_t = F(X_t, t)$ es función del proceso anterior, siendo $F(X_t, t)$ una función de clase $C^2(\mathfrak{R} \times \mathfrak{R}^+)$, entonces:

$$dY_t = \left(\frac{\partial F}{\partial t} + \mu S \frac{\partial F}{\partial X_t} + \frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 F}{\partial X_t^2} \right) dt + \left(\sigma S \frac{\partial F}{\partial X_t} \right) dB$$

Demostración Primero se expande Y_t en serie de Taylor respecto a X_t y t . En el caso de dos variables, $z = f(x, y)$, la serie de Taylor tiene la forma

$$f(x, y) = f(0, 0) + \frac{\partial f(0, 0)}{\partial x} x + \frac{\partial f(0, 0)}{\partial y} y + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 f(0, 0)}{\partial x^2} x^2 + \frac{\partial^2 f(0, 0)}{\partial x \partial y} xy //$$

$$+ \frac{1}{2} \frac{\partial^2 f(0, 0)}{\partial y^2} y^2 + \text{términos de orden superior}$$

En forma diferencial es:

$$df = \frac{\partial f}{\partial x} dx + \frac{\partial f}{\partial y} dy + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} dx^2 + \frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} dx dy + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 f}{\partial y^2} dy^2 + \text{términos de orden superior}$$

Aplicamos la expansión de Y_t

$$dY_t = \frac{\partial F}{\partial X_t} dX_t + \frac{\partial F}{\partial t} dt + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 F}{\partial X_t^2} d(X_t^2) + \frac{\partial^2 F}{\partial X_t \partial t} dX_t dt + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 F}{\partial t^2} dt^2 + \text{terminos de orden superior}$$

Se conservan los términos de primer orden o menor en dt

$$dY_t = \frac{\partial F}{\partial X_t} dX_t + \frac{\partial F}{\partial t} dt + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 F}{\partial X_t^2} d(X_t^2) + \frac{\partial^2 F}{\partial X_t \partial t} dX_t dt$$

El término $dX_t dt = (\mu S dt + \sigma S dB) dt = \mu S dt^2 + \sigma S dB dt$, tenemos que $dB \simeq Z\sqrt{dt}$ entonces se tiene que $dt dB = Z dt^{\frac{3}{2}}$ como dt^2 y $dt^{\frac{3}{2}}$ no son de primer orden se elimina el término $dX_t dt$.

El término $(dX_t)^2 = (\mu S dt + \sigma S dB)^2 = \mu^2 S^2 dt^2 + 2\mu\sigma S^2 dt dB + \sigma^2 S^2 dB^2$ se tiene que $dB^2 = Z^2 dt$, entonces resulta que sólo queda el último término ya que los dos primeros se eliminan por ser mayores a primer orden en dt .

Lo que nos da como resultado:

$$dY_t = \frac{\partial F}{\partial X_t} \mu S dt + \frac{\partial F}{\partial t} dt + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 F}{\partial X_t^2} \sigma^2 S^2 Z^2 dt + \frac{\partial F}{\partial X_t} \sigma S dB$$

Al reemplazar Z^2 por su valor esperado y factorizar dt se tiene

$$dY_t = \left(\frac{\partial F}{\partial t} + \mu S \frac{\partial F}{\partial X_t} + \frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 F}{\partial X_t^2} \right) dt + \left(\sigma S \frac{\partial F}{\partial X_t} \right) dB$$

Capítulo 3

Aplicaciones

En este capítulo se realiza una matriz de transición con los datos de los préstamos de dos periodos de grupo Cresa. También se calcula el precio de un bono con riesgo y el valor Z-score de Altman para cuatro empresas que cotizan en la bolsa mexicana de valores BMV.

3.1. Matriz de transición Grupo Cresa

Se clasifican los préstamos del primer periodo y se observa a qué clase pasaron en el segundo periodo. Con esta información obtenemos la siguiente matriz.

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>Total</i>
<i>A</i>	37	11	1	0	0	49
<i>B</i>	1	31	18	1	2	53
<i>C</i>	0	0	4	5	5	14
<i>D</i>	0	0	0	0	1	1
<i>E</i>	0	0	0	0	1	1

Se calcula la matriz de transición

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>Suma</i>	
<i>A</i>	(0,75510	0,22449	0,02041	0	0	1
<i>B</i>		0,01887	0,58491	0,33962	0,01887	0,03774	1
<i>C</i>		0	0	0,28571	0,35714	0,35714	1
<i>D</i>		0	0	0	0	1	1
<i>E</i>		0	0	0	0	1	1
)						

Con esta matriz de transición, si la multiplicamos por el vector de la distribución inicial

$$(49 \quad 53 \quad 14 \quad 1 \quad 1)$$

Tenemos un nuevo vector:

$$(38 \quad 42 \quad 23 \quad 6 \quad 9)$$

Que nos indica que teóricamente la clasificación de los préstamos en el segundo periodo es 38 en clasificación A, 42 en clasificación B, 23 en clasificación C, 6 en clasificación D y 9 en clasificación E.

Se comparan los resultados obtenidos con el valor real y se calculan el error absoluto¹ y el error relativo².

Valor teórico	Valor real	Error absoluto	Error relativo
38	35	3	0.08571429
42	37	5	0.13513514
23	30	-7	-0.23333333
6	8	-2	-0.25
9	8	1	0.125

Se observa que el error aumenta conforme disminuye la cantidad de préstamos en la clasificación, para tener resultados más exactos se necesita una muestra más grande.

¹Error absoluto: Es la diferencia entre el valor de la medida y el valor tomado como exacto.

²Error relativo: Es la división entre el error absoluto y el valor exacto. Si se multiplica por 100 se obtiene el tanto por ciento de error. Al igual que el error absoluto, puede ser positivo o negativo (según lo sea el error absoluto) porque puede ser por exceso o por defecto.

3.2. APLICACIÓN DEL MODELO Z-SCORE DE ALTMAN Y MODELO DE MERTON⁵³

Distribución inicial	Error relativo
49.00	8.57 %
53.00	13.51 %
14.00	-23.33 %
1.00	-25.00 %
1.00	12.50 %

3.2. Aplicación del modelo Z-Score de Altman y modelo de Merton

En esta sección se utilizarán los dos modelos con América Móvil, Edoardos, Gruma y Telmex. Los datos se obtuvieron de los estados financieros y del precio histórico de sus acciones y se encuentran en los apéndices B,C,D y E.

Para el modelo Z-Score de Altman se utilizan las siguientes razones:

$$X_1 = \frac{\text{Capital de trabajo}}{\text{Activos totales}}$$

$$X_2 = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Activos totales}}$$

$$X_3 = \frac{\text{Utilidad antes de impuestos}}{\text{Activos totales}}$$

$$X_4 = \frac{\text{Valor de mercado por acción}}{\text{Valor en libros por acción}}$$

$$X_5 = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activos totales}}$$

Donde:

Capital de trabajo = Activo circulante – Pasivo circulante.

La fórmula del modelo Z-Score de Altman es la siguiente:

$$Z = 1.2x_1 + 1.4x_2 + 3.3x_3 + 0.6x_4 + 0.99x_5$$

Para el modelo de Merton se utiliza lo siguiente:

\bar{U} = Promedio de $(\ln(P-1) - \ln(P))$.

S = Desviación estándar de $(\ln(P-1) - \ln(P))$.

V = Activo total.

r = tasa de interés libre de riesgo, tasa CETE 28 [12].

$P(t, T)$ = Pasivo total.

$P(T, T)$ = Valor futuro del pasivo total llevado con la tasa libre de riesgo.

σ = volatilidad.

$$\Delta t = \frac{1}{365}.$$

$$\mu = \frac{\bar{U} + \frac{S^2}{2}}{\Delta t}$$

$$\hat{\sigma} = \frac{S}{\sqrt{\Delta t}}$$

$$\tau = \Delta t * 28$$

$$d_1 = \frac{\{ \ln(\frac{V}{P(T, T)}) + (r + \frac{\sigma^2}{2})\tau \}}{\sigma(\sqrt{\tau})}.$$

$$d_2 = d_1 - \sigma(\sqrt{\tau}).$$

La fórmula del modelo de Merton es:

$$P^d(t, T) = P(t, T) - P(T, T)e^{-r(T-t)}N(-d + \sigma_V\sqrt{T-t}) + VN(-d)$$

3.2. APLICACIÓN DEL MODELO Z-SCORE DE ALTMAN Y MODELO DE MERTON⁵⁵

3.2.1. América Móvil

Z-Score de Altman

Activo circulante=95,180,193
 Pasivo circulante=101,849,987
 Activos totales =350,422,182
 Utilidad neta=42,087,503
 Utilidad antes de impuestos=61,547,407
 Valor de mercado de la acción=34.8468
 Valor en libros de la acción=4.26
 Ventas =222,981,895
 $X_1 = -0.019033595$
 $X_2 = 0.120105134$
 $X_3 = 0.175637874$
 $X_4 = 8.18$
 $X_5 = 0.636323573$

$Z=6.262872194$

Modelo de Merton

AMÉRICA MÓVIL, S.A.B. DE C.V.			
Último Reporte Trimestral Recibido			
Información al tercer trimestre de 2007			
Cifras en miles de pesos			
Balance		Resultados	
Activo total:	350,422,182	Ventas:	222,981,895
Pasivo total:	200,480,841	Utilidad operación:	63,645,285
Capital contable*:	149,259,897	Utilidad neta:	42,087,503

$\bar{U} = 0.001387157$ $S = 0.025602471$ $\Delta t = 0.002739726$
 $\mu = 0.625938491$ $\sigma = 0.489134522$ $r = 0.0744$
 $P(T,T) = 201,628,336$ $V = 350,422,182$ $\tau = 0.076712329$
 $P(t,T) = 200,480,841$ $d_1 = 4.189662405$ $d_2 = 4.054186862$
 $N(-d_1) = 0.000013977$ $N(-d_2) = 0.000025167$
 $P^d(t, T) = \$200,480,693.335.$

El Z-score es de 6.2629 por lo tanto se considera como libre de riesgo ya que es mayor al 3 que pide el Z-Score de Altman para clasificarse en esta categoría. Por medio del modelo de Merton tenemos que el precio de un bono riesgoso es de \$ 200,480,693.335, comparándolo con el bono libre de riesgo que vale \$200,480,841.

Como se puede observar, el bono sujeto a riesgo es más barato ya que es la recompensa por asumir el riesgo. En el caso de América Móvil la diferencia es de sólo \$147.665, lo que representa el 0.000074 % del bono sin riesgo. Ésto nos indica que se considera casi sin riesgo, lo que confirma el resultado que ya se había obtenido con el Modelo Z-Score de Altman. Por lo tanto América Móvil es considerada una empresa confiable.

3.2.2. Edoardos

Z-Score de Altman

Activo circulante=325,763.00
 Pasivo circulante=124,217.00
 Activos totales =594,455.00
 Utilidad neta=-26,791.00
 Utilidad antes de impuestos=-20,623.00
 Valor de mercado de la acción=0.60
 Valor en libros de la acción=3.77
 Ventas =370,085.00
 $X_1 = 0.33904$
 $X_2 = -0.04507$
 $X_3 = -0.03469$
 $X_4 = 0.16$
 $X_5 = 0.622562$

Z=0.941608

Modelo de Merton

3.2. APLICACIÓN DEL MODELO Z-SCORE DE ALTMAN Y MODELO DE MERTON⁵⁷

Edoardos Martin, S.A.B. de C.V.			
Último Reporte Trimestral Recibido			
Información al tercer trimestre de 2007			
Cifras en miles de pesos			
Balance		Resultados	
Activo total:	594,455	Ventas:	370,085
Pasivo total:	193,082	Utilidad operación:	-35,813
Capital contable*:	401,373	Utilidad neta:	-26,791

$$\begin{aligned} \bar{U} &= 0.011225 & S &= 0.42157 & \Delta t &= 0.002739726 \\ \mu &= 36.531378 & \sigma &= 8.054079 & r &= 0.0744 \\ P(T,T) &= 194,187 & V &= 594,455 & \tau &= 0.076712329 \\ P(t,T) &= 193,082 & d_1 &= 1.6194756 & d_2 &= -0.611262 \\ N(-d_1) &= 0.0526725 & N(-d_2) &= 0.7294869 \end{aligned}$$

$$P^d(t, T) = \$ 83,542.619$$

El Z-Score es de 0.9416 por lo tanto el Z- Score de Altman indica que se encuentra en bancarrota. Con el modelo de Merton se obtiene que el precio del bono riesgoso es de \$ 83,542.619 mientras que el bono libre de riesgo vale \$ 193,082.

En este caso la diferencia entre ambos bonos es de \$ 109,539.381 lo que representa el 56.73 % del valor del bono libre de riesgo esto indica que el riesgo de invertir en esta empresa es muy grande, ya que hay una probabilidad casi del 60 % de que caiga en incumplimiento. Por lo tanto también coincide con el modelo Z-Score de Altman.

3.2.3. Gruma

Z-Score de Altman

Activo circulante= 12,020,878.00
 Pasivo circulante= 6,684,773.00
 Activos totales = 33,361,891.00
 Utilidad neta= 1,470,334.00
 Utilidad antes de impuestos= 2,236,603.00
 Valor de mercado de la acción= 35.52

Valor en libros de la acción= 31.40

Ventas= 25,852,821.00

$X_1 = 0.159946119$

$X_2 = 0.044072262$

$X_3 = 0.067040654$

$X_4 = 1.131210191$

$X_5 = 0.774920732$

$Z=1.920768309$

Modelo de Merton

GRUMA, S.A.B. de C.V.			
Último Reporte Trimestral Recibido			
Información al tercer trimestre de 2007			
Cifras en miles de pesos			
Balance		Resultados	
Activo total:	33,361,891	Ventas:	25,852,821
Pasivo total:	15,428,265	Utilidad operación:	1,124,903
Capital contable*:	15,149,960	Utilidad neta:	1,470,334

$$\bar{U} = 0.000625$$

$$S = 0.016394$$

$$\Delta t = 0.002739726$$

$$\mu = 0.277085$$

$$\sigma = 0.313203$$

$$r = 0.0744$$

$$P(T,T) = 15,516,572$$

$$V = 33,361,891$$

$$\tau = 0.076712329$$

$$P(t,T) = 15,428,265$$

$$d_1 = 8.933674853$$

$$d_2 = 8.846927166$$

$$N(-d_1) = 0.0$$

$$N(-d_2) = 0.0$$

$$P^d(t, T) = \$ 15,428,265.00$$

El Z-Score es de 1.9208 el Z-Score indica que está en la región donde no se puede determinar si es una empresa riesgosa o no. Utilizando el modelo de Merton el bono riesgoso vale \$ 15,428,265.00 y el bono libre de riesgo \$ 15,428,265.00. Por lo tanto no hay diferencia entre ambos lo que indica que es considerada una empresa libre de riesgo.

Como se había visto el Z-Score está casi en la línea de una empresa saludable (le faltó sólo un .07) , sin embargo con el modelo de Merton salió como una

3.2. APLICACIÓN DEL MODELO Z-SCORE DE ALTMAN Y MODELO DE MERTON⁵⁹

empresa totalmente confiable. Esta diferencia es debida a que el modelo de Merton sólo considera el valor histórico de las acciones de la compañía y el valor de los activos totales y pasivos totales. En cambio el modelo Z-score de Altman considera además diversos elementos incluidos en el balance general y estado de resultados como lo son la utilidad neta y las ventas.

3.2.4. Telmex

Z-Score de Altman

Activo circulante= 80,705,057.00
Pasivo circulante= 49,819,671.00
Activos totales = 301,162,030.00
Utilidad neta= 26,546,662.00
Utilidad antes de impuestos= 37,826,139.00
Valor de mercado de la acción= 17.99
Valor en libros de la acción= 6.29
Ventas= 142,601,061.00
 $X_1 = 0.102554050$
 $X_2 = 0.088147440$
 $X_3 = 0.125600624$
 $X_4 = 2.860095390$
 $X_5 = 0.473502789$

Z=2.845778331

Modelo de Merton

TELÉFONOS DE MÉXICO, S.A.B. DE C.V.			
Último Reporte Trimestral Recibido			
Información al tercer trimestre de 2007			
Cifras en miles de pesos			
Balance		Resultados	
Activo total:	301,162,030	Ventas:	142,601,061
Pasivo total:	175,099,326	Utilidad operación:	40,890,316
Capital contable*:	123,512,652	Utilidad neta:	26,546,662

$$\begin{array}{lll}
 \bar{U} = -0.002555684 & S = 0.02411357 & \Delta t = 0.002739726 \\
 \mu = -0.826707587 & \sigma = 0.460689106 & r = 0.0744 \\
 P(T,T) = 176,101,545 & V = 301,162,030 & \tau = 0.076712329 \\
 P(t,T) = 175,099,326 & d_1 = 4.313858914 & d_2 = 4.186261896 \\
 N(-d_1) = 0.000008027 & N(-d_2) = 0.000014188 &
 \end{array}$$

$$P^d(t, T) = \$ 175,099,259.213$$

El Z-Score es de $Z=2.8458$ por lo que no se puede determinar si es una empresa confiable o no. Al analizarla con el modelo de Merton se tiene que el precio del bono riesgoso es \$ 175,099,259.213 y el bono libre de riesgo vale \$ 175,099,326.00 y la diferencia entre ellos es de \$ 66.787 lo que representa el 0.0038 % del valor del bono libre de riesgo por lo que se considera una empresa confiable.

De nuevo hay una diferencia entre los modelos pero como en el caso anterior se debe a los diferentes datos que toman en cuenta.

Capítulo 4

Estimación del riesgo de crédito en SEFIA

En este capítulo se utilizan tres proyecciones de la sociedad financiera SEFIA para mostrar el riesgo de crédito en el caso donde se tiene muy poca información. Se tratan los antecedentes de SEFIA, así como los supuestos que se utilizan para las proyecciones se trata un escenario pesimista, uno conservador y uno optimista. Se explican las razones que se utilizan para analizarla en cada escenario.

4.1. Antecedentes de SEFIA

Servicios Financieros Alternativos, SEFIA, es el resultado de 10 años de trabajo, otorgando servicios financieros a mujeres que viven en localidades rurales. Inició como un programa de ahorro y crédito impulsado por Espacios Alternativos S.C..[13]

El programa SEFIA inició en 1997, con 100 mujeres en la costa de Oaxaca, promoviendo el ahorro como cultura y el crédito como una oportunidad para que mujeres de localidades rurales pudieran desarrollar actividades que promuevan el autoempleo y la productividad.

Con la promulgación de la Ley de Ahorro y Crédito Popular en el 2001, se presentó la oportunidad de transformar el programa de ahorro y crédito en una Sociedad Financiera Popular que pueda dar más y mejores servicios a poblacio-

nes excluidas y vulnerables desde el punto de vista financiero.

Como en toda sociedad financiera, es necesario medir el riesgo de crédito en SEFIA; sin embargo no se cuenta con datos necesarios para aplicar los modelos vistos anteriormente, por lo que se analiza con las razones financieras que utiliza SEFIA.

4.2. Supuestos de las proyecciones

Las proyecciones de SEFIA consideran los siguientes datos a diciembre de 2004:

4.2.1. Escenarios

1. Escenario pesimista: establece objetivos muy razonables de alcanzar, con mínima inversión, pero debido al bajo volumen de operación y los altos costos, no se alcanza la autosuficiencia en el primer año, sino hasta el segundo. Sin embargo, a partir de un cuarto ejercicio, hay recuperación de pérdidas.

Meta de clientes: el primer año se espera alcanzar 3,000 clientes, 6,000 el segundo y 9,000 el tercero.

2. Escenario conservador: establece objetivos factibles de lograr con un fuerte apoyo preoperativo de Espacios Alternativos, de tal manera que en el primer cuatrimestre de operación, SEFIA tenga garantizada la colocación de cartera de cuando menos 3,000 clientes con un saldo vigente de 4,562,000.00 pesos.

Bajo este escenario se lograría la autosuficiencia y recuperación de pérdidas a partir del segundo año.

Meta de clientes: el primer año se espera alcanzar 3,960 clientes, 6,960 para el segundo y 9,960 para el tercero.

3. Escenario optimista: Establece metas de colocación y captación factibles pero ambiciosas que aseguran la autosuficiencia desde el primer año. Este escenario supone tener a cerca de 8,000 acreditados activos con un saldo de cartera de casi 16 millones de pesos al final de dicho ejercicio.

Bajo este escenario es también fundamental el apoyo preoperativo de Espacios Alternativos de manera que durante el primer cuatrimestre de operación se garantice la colocación a 5,000 clientes con una cartera vigente de poco más de 7.5 millones de pesos.

Meta de clientes: el primer año se espera alcanzar 7,800 clientes, 10,800 el segundo y 13,200 el tercero.

En los 3 escenarios se mantienen 4 sucursales, las mismas plazas, los mismos productos de ahorro; de forma que la parte que varía es esencialmente la velocidad y volumen de colocación, con sus respectivas implicaciones operativas y financieras.

4.2.2. Tasas

Inflación

Dato histórico: Al 31-Dic-04 5.19 % [14]

Criterios de incremento: se considera un escenario de incrementos año tras año, tratando de prever posibles efectos futuros de eventos hoy no visualizados tanto en el ámbito nacional como internacional; el primer año se estima será del 5.47 %, el segundo del 6.5 % y el tercero del 8 %.

Importancia: sirve de referencia para calcular el incremento en variables indexadas a la inflación como gastos.

TIE (Tasa Interbancaria Interna de Equilibrio)

Dato histórico: Al 31-Dic-04 8.95 % [14]

Criterios de incremento: el primer año se estima será del 12 %, el segundo del 14 % y el tercero del 15 %.

Importancia: es la tasa de referencia que establecen los bancos para créditos comerciales; se indexan variables relativas al fondeo a costo comercial.

CETES (Tasa a 28 días)

Dato histórico: Al 31-Dic-04 8.61 %. [14]

Criterios de incremento: el primer año se estima será del 11.5 % el segundo del 13.5 % y el tercero del 14 %.

Importancia: es la tasa de referencia para las operaciones de captación de SEFIA.

Otros

Resultado del ejercicio anterior: (\$64,500.00) que no son gastos amortizables, deben aplicarse a partidas extraordinarias.

Se pretende mantener los niveles de ingreso, de rendimiento sobre cartera y costo de pasivos promedio proyectados, los cuales son razonables dentro del sector de bancos comunales y permiten la viabilidad financiera de la empresa.

4.2.3. Razones financieras

La vida de una empresa está sujeta a la habilidad con que se administren sus finanzas; aun cuando esté bien dirigida en sus aspectos de producción, ventas y utilidades. Estas solas características no son indicadores completos de su administración financiera, la cual puede juzgarse mediante el estudio de las razones financieras de la empresa, ya que éstas pueden medir en un alto grado su eficacia

y comportamiento.

1. Cobertura financiera

a) Índice de capitalización:

$$\frac{\textit{Capital Neto}}{\textit{Requerimiento de Capital por Riesgos}} \geq 100 \%$$

Éste indica el grado de suficiencia del capital neto para enfrentar riesgos de crédito y de mercado.

El 100 % es el ideal y menos del 100 % es insuficiente. Se consideran en saldos de balance a fin de cada ejercicio.

La insuficiencia traducida a pesos representa las nuevas aportaciones que la empresa necesita de sus socios, para poder enfrentar riesgos y mejorar el indicador para igualarlo al 100 %.

b) Cobertura de cartera vencida:

$$\frac{\textit{Est. preventiva para riesgos de crédito}}{\textit{Total de la cartera vencida}} \geq 90 \%$$

Este indicador muestra en qué medida la estimación preventiva para riesgos de cartera de crédito registrada en el balance es suficiente para absorber la cartera vencida en caso de que ésta se castigara.

Un resultado igual al 100 % significa una cobertura total.

c) Índice de Morosidad:

$$\frac{\textit{Total de cartera de crédito en riesgo}}{\textit{Cartera de crédito total}} \leq 10 \%$$

La cartera en riesgo es aquella que presenta dificultad de recuperación o atrasos en la cobranza a partir de un día, y se calculan saldos.

Al enfrentarla contra la cartera total, se aprecia en qué medida la cartera contaminada integra la cartera total. Si esta medida es inferior al

10 %, significa que hay un riesgo razonable; en el caso contrario, se considera que el grado de contaminación de la cartera es alto y por ende es difícil de recuperar.

2. Rentabilidad

a) Autosuficiencia operativa:

$$\frac{(a + b)}{(c + d + e + f)} \geq 100 \%$$

a=Ingresos por intereses.

b=Comisiones cobradas.

c=Gastos por intereses.

d=Comisiones pagadas.

e=Estimación preventiva para riesgos de crédito.

f=Gastos de administración y promoción.

La autosuficiencia indica en qué proporción los ingresos pueden absorber a los gastos, y en caso de rebasar el 100 % en qué medida estamos generando márgenes de utilidad sobre los ingresos.

Si el indicador es inferior al 100 % significa que la empresa no genera recursos suficientes para absorber sus costos, lo cual implica un incremento en los costos financieros, al requerirse recursos ajenos para cubrir las pérdidas sin disminuir el fondo de cartera.

b) Rendimientos sobre los activos (ROA)

$$\frac{\text{Resultado Neto}}{\text{Activo total}} \geq 0 \%$$

Representa la tasa de rendimiento o utilidades netas generadas por la totalidad de los activos.

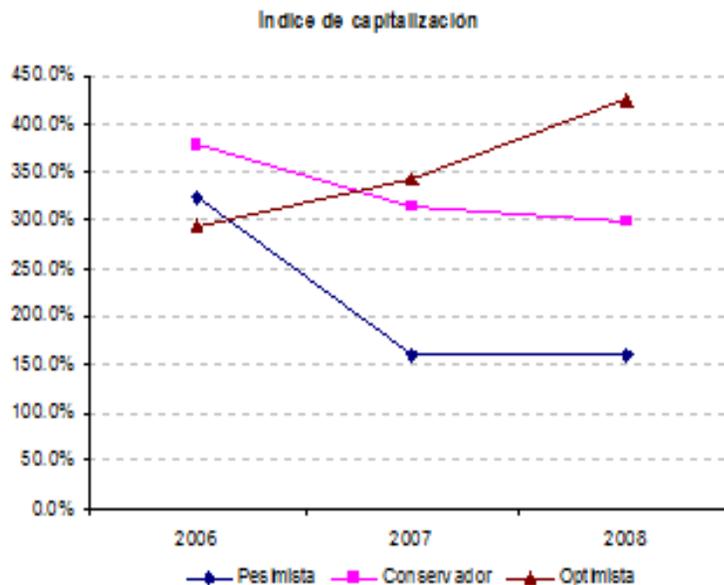
Si el indicador es menor que cero, implica la existencia de pérdidas; si es cero significa que la empresa no ganó ni perdió; y si el resultado excede cero, quiere decir que existen utilidades comparadas con el total de activos a mayor excedente, más utilidades comparadas con el total de activos.

4.3. Análisis de SEFIA

Como se comentó anteriormente, debido a la falta de información para poder aplicar los modelos vistos, se utilizan razones financieras para determinar la evolución de la salud de la compañía en los distintos escenarios.

Índice de capitalización

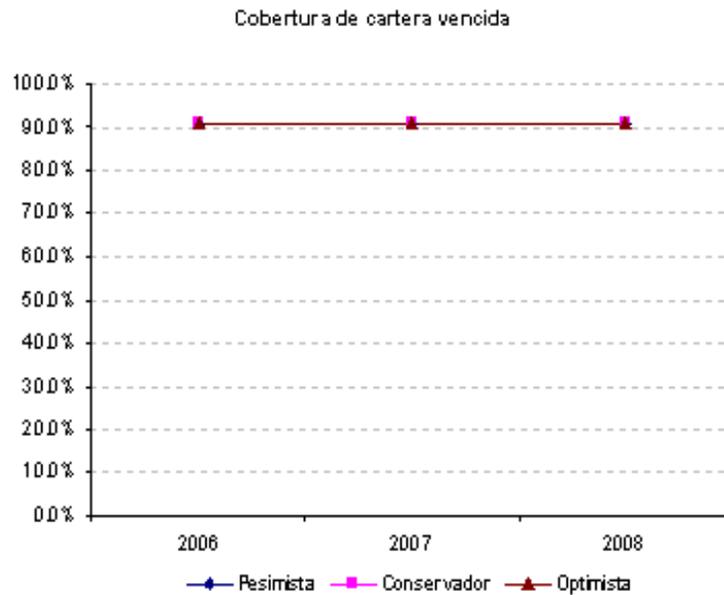
	2006	2007	2008
Pesimista	323.6 %	159.3 %	160.6 %
Conservador	377.7 %	313.5 %	297.1 %
Optimista	294.9 %	342.7 %	425.6 %



El índice de capitalización en los tres escenarios es superior al 100 % recomendado, desde el inicio de operaciones hasta el tercer año proyectado. Lo que indica que los socios en ningún momento tienen que hacer nuevas aportaciones. Esto quiere decir que en el escenario en que se encuentre puede hacer frente a los riesgos de crédito y mercado.

Cobertura de cartera vencida

	2006	2007	2008
Pesimista	90.9 %	90.9 %	90.9 %
Conservador	90.9 %	90.9 %	90.9 %
Optimista	90.9 %	90.9 %	90.9 %

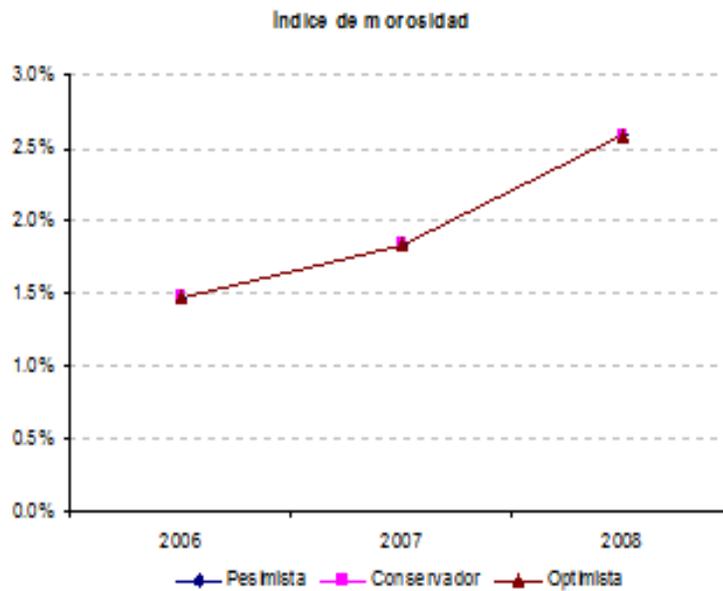


Ésta se proyectó para, ser en cualquier escenario, y en todos los años de 90.9 %. Se pide que la cobertura de cartera vencida sea mayor al 90 % y SEFIA sólo cuenta con lo mínimo, lo que significa que si castigan la cartera vencida sólo alcanzarían a cubrir un 90.9 %, tal vez confiando en el pago de los clientes después de caer en mora.

Índice de morosidad

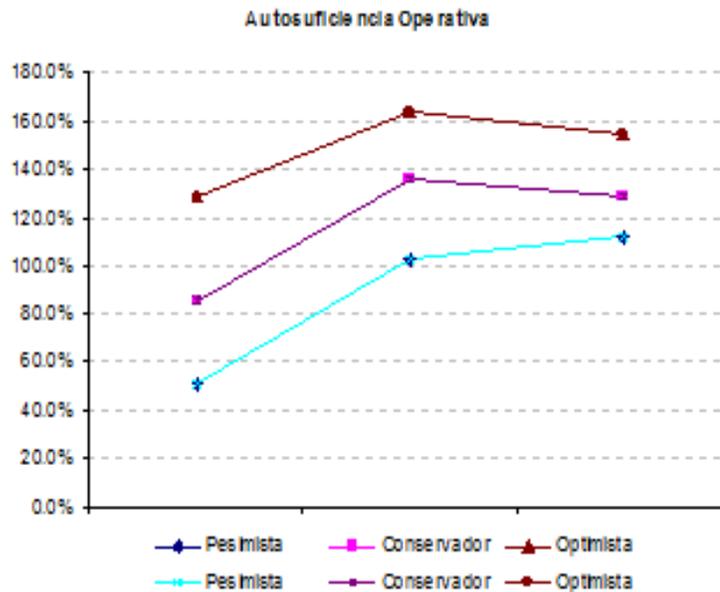
En los tres escenarios se proyectó que el índice de morosidad en el primer año fuera de 1.5 %, en el segundo año de 1.8 % y al tercer año de 2.6 %. Por lo que se tiene un riesgo razonable y se espera no tener dificultad de recuperación.

	2006	2007	2008
Pesimista	1.5 %	1.8 %	2.6 %
Conservador	1.5 %	1.8 %	2.6 %
Optimista	1.5 %	1.8 %	2.6 %



Autosuficiencia operativa

	2006	2007	2008
Pesimista	50.8 %	102.8 %	111.8 %
Conservador	85.50 %	136.00 %	129.00 %
Optimista	129.30 %	164.10 %	154.60 %



En el escenario pesimista los ingresos no pueden absorber a los gastos en el primer año, en el segundo apenas pasa el 100 % lo que indica que los ingresos alcanzan a cubrir los gastos y tienen un poco de utilidades, para el tercer año ya tiene una utilidad de casi el 12 %.

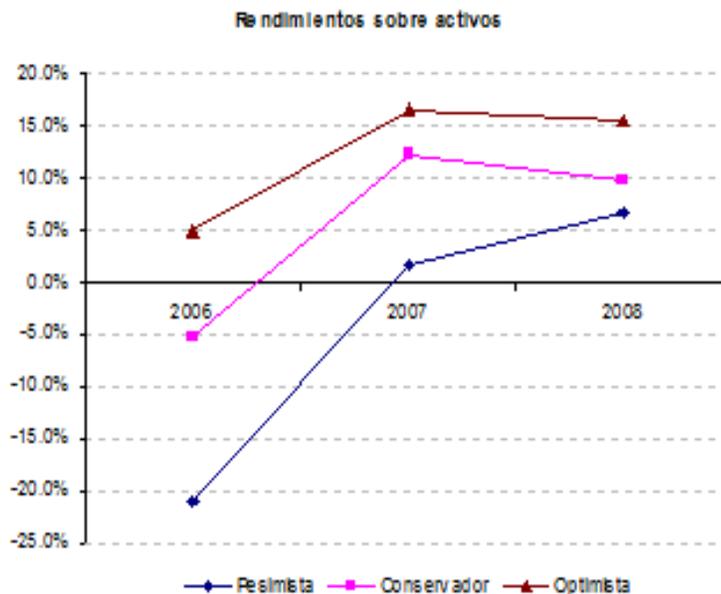
En el escenario conservador tampoco se es autosuficiente en el primer año. Sin embargo en el segundo año ya obtiene 36.0 % de utilidades y en el tercer año cae a 29 % de utilidades.

En el escenario optimista desde el primer año ya se tiene autosuficiencia, en el segundo año crece hasta tener una utilidad de 64 % y cae a 54.6 % en el tercer año.

En cualquier escenario se tiene que al tercer año ya SEFIA es autosuficiente y obtiene utilidades.

Rendimientos sobre activos (ROA)

	2006	2007	2008
Pesimista	-21.1 %	1.6 %	6.8 %
Conservador	-5.3 %	12.3 %	9.7 %
Optimista	5.0 %	16.6 %	15.6 %



En el escenario pesimista el primer año se tienen pérdidas, en el segundo año ya se tiene una ganancia neta de 1.6 % con respecto a los activos totales y al tercer año sube a 6.8 %.

En el escenario conservador también se tienen pérdidas el primer año y en el segundo se tiene una utilidad sobre los activos totales del 12.3 % que baja a 9.7 % al tercer año.

En el escenario optimista desde el primer año se obtiene una utilidad sobre los activos totales del 5 % que sube a 15.6 % en el tercer año. Por lo tanto en cualquier escenario que se encuentre SEFIA a partir del segundo año ya va a obtener utilidades sobre los activos.

En conclusión SEFIA no presenta riesgo alguno ya que todas sus razones se encuentran en los rangos requeridos.

Con el análisis que se hizo a SEFIA se muestra que en caso de no tener datos suficientes para aplicar algún modelo de riesgo de crédito se puede obtener información por medio de razones financieras, que se pueden calcular con los datos del estado de resultados y del balance general.

Capítulo 5

Conclusiones

En este último capítulo se presenta una perspectiva general de los resultados.

En el primer capítulo se presentó un panorama general del riesgo, su clasificación y los sucesos que fueron guiando la evolución de la administración del riesgo de crédito hasta nuestros días. Se introdujeron los modelos y tipos de riesgo de crédito; la clase de modelo de primer tiempo de paso y de intensidad sólo se trataron brevemente describiendo algunos de los más representativos. En cambio la clase de modelos tradicionales y los de valor de la firma se desarrollaron con más detalle. Se aplica el modelo Z-Score de Altman y el de Merton con datos reales de cuatro empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores, para hacer una comparación de los resultados.

Las calificaciones crediticias se ven por primera vez en el capítulo uno, sin embargo, es en el capítulo dos donde se desarrollaron con más detalle, ya que explica su historia, su utilidad y algunos modelos para desarrollarlas. Se hace énfasis en la teoría de las matrices de transición debido a su posterior aplicación en la valuación del riesgo de crédito en la cartera del Grupo Cresa.

Al final del segundo capítulo se expuso el modelo de Black Scholes y el lema de Itô, que son fundamentales para el desarrollo de las aplicaciones.

Aunque los resultados de cada aplicación se vieron en su momento, a continuación se presentará una perspectiva global.

El análisis de Grupo Cresa se realizó por medio de una matriz de transición.

En este caso se analizó la probabilidad de cambiar de calificación crediticia. Se puede observar que los datos no son muy precisos, ya que sólo se cuenta con la información de dos periodos, para lograr una mayor precisión se necesita más información.

Por lo tanto, una desventaja de utilizar la matriz de transición es que entre mayor precisión se quiera, mayor información se necesita y en muchas ocasiones ésta no se puede obtener, como es el caso de las empresa nuevas que no cuentan con suficientes datos históricos.

Se utiliza el modelo Z-Score de Altamn y el de Merton para analizar las empresas America Movil, Edoardos Martin, Gruma y Telmex y comparar los resultados obtenidos con ambos métodos. El motivo por el que se escogió a las empresas América Móvil, Gruma y Telmex es porque son empresas importantes y consideradas estables en su área. En cambio se escogió a Edoardos Martin porque se encuentra en bancarrota.

Al aplicar ambos modelos se obtuvo el resultado esperado, sobre todo al analizar a Edoardos Martin, ya que los resultados fueron contundentes con Z-Score de 0.94 (se considera en bancarrota a partir de 1.81) y con el modelo de Merton que indica la probabilidad de incumplimiento casi del 60 % .

En Gruma y Telmex se obtuvo una diferencia en los modelos, Gruma tiene un Z-Score de 1.92 lo cual la sitúa en una región donde no se puede definir si es una empresa saludable o no. Analizándola con el modelo de Merton se obtiene que es una empresa completamente saludable. Esta diferencia es debida a que el Z-Score de Altman toma en cuenta diversos datos del estado de resultados y el balance general, mientras que el modelo de Merton sólo considera los activos y pasivos totales, así como el valor histórico de las acciones. La misma situación se repitió con Telmex sólo que esta vez el Z-Score se ubicó en el límite de ser una empresa saludable y con el modelo de Merton se consideró saludable.

En este caso no se puede decidir qué método es mejor que otro, ya que se debe considerar tanto la precisión que se desee como la facilidad de su implementación. El modelos Z-Score es más rápido de calcular debido a que todos los datos necesarios se encuentran en el balance general y estado de resultados y sólo se calculan las razones financieras. Otra ventaja que se tiene es que considera más elementos significativos de la empresa como son las ventas y utilidades antes de

impuestos, entre otros. Una desventaja de este método es la incertidumbre cuando la empresa queda en el área gris.

El modelo de Merton no es tan sencillo de calcular, ya que se deben valorar un bono libre de riesgo y el bono sujeto a riesgo para observar con la diferencia de éstos la cantidad de riesgo que se tiene. Los datos no son tan fáciles de obtener, ya que se necesita una serie histórica del valor de las acciones y no todas las empresas cotizan en la BMV. La tasa libre de riesgo es la publicada en el Banco de México y los activos y pasivos totales de sus estados financieros. La ventaja de este método es que en cualquier situación se va tener una estimación del riesgo.

Aunque no se puede preferir un método sobre otro, se pueden complementar. Se puede aplicar primero el modelo Z-Score de Altman tanto por la facilidad de obtener los datos como su cálculo y en caso de que el Z-Score resultante se ubique en la zona gris analizarlo con el modelo de Merton.

Por último, se tiene el caso de SEFIA. En éste no se puede desarrollar ninguno de los métodos anteriores debido a que es una institución nueva y por lo tanto no es posible tener una serie histórica de sus acciones, lo que elimina por completo la posibilidad de aplicar el modelo de Merton. El modelo Z-Score de Altman no se puede aplicar debido a que tampoco se cuenta con el valor en libros y valor de mercado de sus acciones.

Lo que se realizó en este caso fue calcular razones financieras utilizando los datos de sus proyecciones para evaluar si es una institución saludable o no. Los datos fueron obtenidos de sus estados financieros proyectados. Con los resultados se concluye que sí es una empresa saludable.

Como conclusión general, a pesar de toda la evolución que tenga el estudio del riesgo de crédito, no se puede crear un modelo que se aplique a cualquier empresa, ya que la elección de éste depende fundamentalmente de la calidad de información que se tenga. El modelo más exacto no serviría de nada si no se cuenta con los datos suficientes para valorarlo.

Después de elegir el tipo de modelo de acuerdo a los datos que se tiene se debe considerar entre la facilidad de implementación y la precisión, ya que a mayor complejidad mayor exactitud. Por lo tanto se debe decidir cuándo sacrificar la exactitud por la operatividad y el ahorro de tiempo.

Apéndice A

Calificaciones crediticias Grupo Cresa

A.1. Primer periodo

Crédito	Periodo 1			Calificación
	Capital No Vencido	Capital Vencido	Razón 1	
AEE01	\$17,027.96	\$2,100.00	0.1233	B
AEV01	\$22,480.89	\$780.00	0.0347	A
AFA01	\$188,170.46	\$171.78	0.0009	A
AHJ01	\$54,121.56	\$23,000.00	0.4250	C
ARL01	\$129,779.00	\$8,000.00	0.0616	B
AVM01	\$59,167.78	\$1,848.11	0.0312	A
BAP01	\$8,361.00	\$835.00	0.0999	B
BLR01	\$68,247.85	\$0.00	0.0000	A
CCG01	\$182,510.00	\$43,750.00	0.2397	B
CCO01	\$187,500.00	\$12,500.00	0.0667	B
CGJ01	\$58,007.00	\$23,000.00	0.3965	C
CHC02	\$18,475.01	\$1,075.00	0.0582	B
CHY01	\$228,760.00	\$16,760.34	0.0733	B
CJJ01	\$74,849.70	\$4,045.00	0.0540	B
CJJ02	\$182,510.00	\$43,750.00	0.2397	B
CLH01	\$187,500.00	\$12,500.00	0.0667	B
CLM05	\$139,109.26	\$4,409.00	0.0317	A
CLN01	\$4,463.00	\$1,943.88	0.4356	C
COJ03	\$49,998.29	\$0.00	0.0000	A
CRA03	\$280,000.00	\$46,000.00	0.1643	B
CTA01	\$23,000.00	\$78,000.00	3.3913	E
CVR02	\$95,000.00	\$20,000.00	0.2105	B
DCM02	\$86,251.43	\$3,000.00	0.0348	A
DLM01	\$108,262.88	\$30,000.00	0.2771	C
EBE01	\$179,786.80	\$4,786.80	0.0266	A
EMR01	\$50,000.00	\$3,338.00	0.0668	B
FCG01	\$190,247.22	\$46,000.00	0.2418	B
FCJ02	\$1,394,554.17	\$288,000.00	0.2065	B
FCS01	\$518,500.00	\$0.00	0.0000	A
FFJ01	\$133,981.74	\$8,000.00	0.0597	B
FFM01	\$131,956.06	\$8,000.00	0.0606	B
FLN02	\$57,234.39	\$7,234.39	0.1264	B
FLZ01	\$182,510.00	\$43,750.00	0.2397	B
FMR01	\$1,851.66	\$1,283.07	0.6929	D
FOF01	\$190,247.22	\$39,861.48	0.2095	B
FOR01	\$1,943.19	\$105.19	0.0541	B
FVL01	\$125,724.36	\$0.11	0.0000	A
FZJ01	\$48,000.00	\$23,000.00	0.4792	C
GCD02	\$45,569.38	\$69.38	0.0015	A

Crédito	Periodo 1			Calificación
	Capital No Vencido	Capital Vencido	Razón 1	
GHB03	\$183,226.93	\$5,447.93	0.0297	A
GMD01	\$125,500.00	\$2,500.00	0.0199	A
GMT01	\$182,510.00	\$43,750.00	0.2397	B
GPF01	\$81,128.16	\$6,128.16	0.0755	B
GSJ02	\$236,410.49	\$24,410.49	0.1033	B
HAJ01	\$2,128.22	\$44.77	0.0210	A
HCC01	\$8,441.90	\$231.98	0.0275	A
HCJ01	\$86,109.00	\$2,778.00	0.0323	A
HFR01	\$212,064.38	\$32,155.74	0.1516	B
HLJ01	\$483,412.83	\$0.00	0.0000	A
HNE01	\$1,020,000.00	\$320,000.00	0.3137	C
HNS01	\$573,653.28	\$273,653.28	0.4770	C
HTM01	\$109,628.76	\$4,628.76	0.0422	A
IJC01	\$103,000.00	\$8,000.00	0.0777	B
JBR01	\$45,958.93	\$6,910.93	0.1504	B
JGP01	\$415,288.59	\$32,954.59	0.0794	B
JIE01	\$95,000.00	\$20,000.00	0.2105	B
JRA01	\$138,000.00	\$0.00	0.0000	A
LAJ01	\$186,068.82	\$2,068.82	0.0111	A
LAV01	\$258,962.34	\$1,818.34	0.0070	A
LCR03	\$192,723.72	\$0.00	0.0000	A
LHJ03	\$8,165.55	\$2,949.55	0.3612	C
LLI02	\$30,260.42	\$4,260.42	0.1408	B
LSA01	\$182,510.00	\$43,750.00	0.2397	B
LSM02	\$706,466.08	\$6,466.08	0.0092	A
LVA01	\$170,000.00	\$30,000.00	0.1765	B
MAM02	\$1,277,236.75	\$210,000.00	0.1644	B
MBC01	\$8,529.44	\$10.10	0.0012	A
MBO01	\$100,000.00	\$35,000.00	0.3500	C
MCH01	\$96,836.20	\$99.95	0.0010	A
MEL01	\$370,000.00	\$0.00	0.0000	A
MEV01	\$277,885.06	\$17,885.06	0.0644	B
MJA01	\$107,745.78	\$7,045.78	0.0654	B
MLB01	\$1,448,484.03	\$230,000.00	0.1588	B
MMS01	\$120,479.99	\$7,979.99	0.0662	B
MMV04	\$120,000.00	\$3,333.00	0.0278	A
MRH01	\$195,247.22	\$44,861.48	0.2298	B
MRP01	\$182,510.00	\$43,750.00	0.2397	B
NCD01	\$199,880.98	\$0.00	0.0000	A
NCS01	\$929,028.34	\$0.00	0.0000	A

Crédito	Periodo 1			Calificación
	Capital No Vencido	Capital Vencido	Razón 1	
NNJ01	\$185,296.11	\$46,000.00	0.2483	B
NXF01	\$114,110.40	\$110.40	0.0010	A
OCC01	\$103,000.00	\$8,000.00	0.0777	B
PCE01	\$84,435.37	\$23,985.73	0.2841	C
PCJ01	\$97,200.00	\$17,200.00	0.1770	B
PGA01	\$534,721.68	\$722.68	0.0014	A
PLC01	\$54,121.56	\$23,000.00	0.4250	C
PRR02	\$105,000.00	\$35,000.00	0.3333	C
RAP01	\$56,698.32	\$2,700.00	0.0476	A
RFJ01	\$96,938.24	\$19,345.00	0.1996	B
RFJ02	\$17,891.60	\$3,578.32	0.2000	B
RGA01	\$67,981.62	\$1,228.52	0.0181	A
RGJ01	\$15,203.17	\$688.17	0.0453	A
RHS02	\$183,809.02	\$37,251.54	0.2027	B
RMA01	\$29,277.68	\$7,805.69	0.2666	C
RMC01	\$202,717.88	\$49,160.40	0.2425	B
RMG03	\$10,546.90	\$546.86	0.0519	B
RNM01	\$120,000.00	\$0.00	0.0000	A
ROA01	\$13,700.32	\$400.32	0.0292	A
RPJ01	\$103,000.00	\$8,000.00	0.0777	B
RRB01	\$832,637.76	\$0.00	0.0000	A
RRF01	\$56,514.48	\$0.00	0.0000	A
RRM01	\$33,749.99	\$1,874.99	0.0556	B
RVJ01	\$118,256.63	\$8,256.63	0.0698	B
SRG01	\$64,610.65	\$186.64	0.0029	A
SSA01	\$2,800,000.00	\$400,000.00	0.1429	B
SSM02	\$450,000.00	\$0.00	0.0000	A
TCR01	\$518,500.00	\$0.00	0.0000	A
TLE01	\$518,500.00	\$0.00	0.0000	A
UAJ01	\$48,164.33	\$1,667.00	0.0346	A
VCJ02	\$42,000.00	\$2,000.00	0.0476	A
VEM01	\$52,780.16	\$41.80	0.0008	A
VHP01	\$25,666.00	\$2,333.00	0.0909	B
VMB01	\$182,510.00	\$43,750.00	0.2397	B
VOG01	\$160,000.00	\$0.00	0.0000	A
VOI01	\$244,804.37	\$0.00	0.0000	A
VRB01	\$400,000.00	\$0.00	0.0000	A
VRM02	\$250,000.00	\$0.00	0.0000	A
ZPD01	\$759,702.54	\$369,702.54	0.4866	C

A.2. Segundo periodo

Crédito	Periodo 2			Calificación
	Capital No Vencido	Capital Vencido	Razón 2	
AEE01	\$14,927.96	\$2,100.00	0.1407	B
AEV01	\$21,700.89	\$2,100.00	0.0968	B
AFA01	\$187,998.68	\$4,666.00	0.0248	A
AHJ01	\$31,121.56	\$25,000.00	0.8033	D
ARL01	\$121,779.00	\$20,000.00	0.1642	B
AVM01	\$57,319.67	\$1,887.96	0.0329	A
BAP01	\$7,526.00	\$835.00	0.1109	B
BLR01	\$68,247.85	\$0.00	0.0000	A
CCG01	\$138,760.00	\$43,750.00	0.3153	C
CCO01	\$175,000.00	\$43,750.00	0.2500	B
CGJ01	\$35,007.00	\$35,007.00	1.0000	E
CHC02	\$17,400.01	\$2,100.00	0.1207	B
CHY01	\$211,999.66	\$48,000.00	0.2264	B
CJJ01	\$70,804.70	\$4,045.00	0.0571	B
CJJ02	\$138,760.00	\$43,750.00	0.3153	C
CLH01	\$175,000.00	\$43,750.00	0.2500	B
CLM05	\$134,700.26	\$25,000.00	0.1856	B
CLN01	\$2,519.12	\$2,720.00	1.0797	E
COJ03	\$49,998.29	\$0.00	0.0000	A
CRA03	\$234,000.00	\$46,000.00	0.1966	B
CTA01	\$23,000.00	\$25,000.00	1.0870	E
CVR02	\$75,000.00	\$25,000.00	0.3333	C
DCM02	\$83,251.43	\$3,000.00	0.0360	A
DLM01	\$78,262.88	\$35,000.00	0.4472	C
EBE01	\$175,000.00	\$43,750.00	0.2500	B
EMR01	\$46,662.00	\$3,333.00	0.0714	B
FCG01	\$104,385.74	\$85,861.48	0.8225	D
FCJ02	\$1,106,554.17	\$288,000.00	0.2603	C
FCS01	\$182,500.00	\$0.00	0.0000	A
FFJ01	\$125,981.74	\$20,000.00	0.1588	B
FFM01	\$123,956.06	\$20,000.00	0.1613	B
FLN02	\$50,000.00	\$50,000.00	1.0000	E
FLZ01	\$138,760.00	\$43,750.00	0.3153	C
FMR01	\$568.59	\$568.59	1.0000	E
FOF01	\$150,385.74	\$46,000.00	0.3059	C
FOR01	\$1,838.00	\$914.00	0.4973	C
FVL01	\$125,724.25	\$0.11	0.0000	A
FZJ01	\$30,000.00	\$25,000.00	0.8333	D
GCD02	\$45,500.00	\$4,900.00	0.1077	B

Crédito	Periodo 2			Calificación
	Capital No Vencido	Capital Vencido	Razón 2	
GHB03	\$177,779.00	\$5,555.00	0.0312	A
GMD01	\$123,000.00	\$3,000.00	0.0244	A
GMT01	\$138,760.00	\$43,750.00	0.3153	C
GPF01	\$75,000.00	\$25,000.00	0.3333	C
GSJ02	\$212,000.00	\$48,000.00	0.2264	B
HAJ01	\$2,083.45	\$416.66	0.2000	B
HCC01	\$8,209.92	\$416.00	0.0507	A
HCJ01	\$83,331.00	\$3,069.96	0.0368	A
HFR01	\$179,908.64	\$2,778.00	0.0154	A
HLJ01	\$483,412.83	\$0.00	0.0000	A
HNE01	\$700,000.00	\$320,000.00	0.4571	C
HNS01	\$300,000.00	\$300,000.00	1.0000	E
HTM01	\$105,000.00	\$35,000.00	0.3333	C
IJC01	\$95,000.00	\$20,000.00	0.2105	B
JBR01	\$39,048.00	\$7,499.04	0.1920	B
JGP01	\$382,334.00	\$127,444.00	0.3333	C
JIE01	\$75,000.00	\$25,000.00	0.3333	C
JRA01	\$138,000.00	\$0.00	0.0000	A
LAJ01	\$184,000.00	\$4,000.00	0.0217	A
LAV01	\$257,144.00	\$7,000.00	0.0272	A
LCR03	\$192,723.72	\$1,616.36	0.0084	A
LHJ03	\$5,216.00	\$2,834.00	0.5433	D
LLI02	\$26,000.00	\$5,000.00	0.1923	B
LSA01	\$138,760.00	\$43,750.00	0.3153	C
LSM02	\$700,000.00	\$6,466.08	0.0092	A
LVA01	\$140,000.00	\$35,000.00	0.2500	B
MAM02	\$1,067,236.75	\$97,236.75	0.0911	B
MBC01	\$8,519.34	\$1,120.00	0.1315	B
MBO01	\$65,000.00	\$35,000.00	0.5385	D
MCH01	\$96,736.25	\$1,753.00	0.0181	A
MEL01	\$370,000.00	\$571.50	0.0015	A
MEV01	\$260,000.00	\$48,000.00	0.1846	B
MJA01	\$100,700.00	\$25,000.00	0.2483	B
MLB01	\$1,218,484.03	\$230,000.00	0.1888	B
MMS01	\$62,500.00	\$7,979.99	0.1277	B
MMV04	\$116,667.00	\$3,333.00	0.0286	A
MRH01	\$150,385.74	\$46,000.00	0.3059	C
MRP01	\$138,760.00	\$43,750.00	0.3153	C
NCD01	\$199,880.98	\$2,634.88	0.0132	A
NCS01	\$929,028.34	\$66,460.91	0.0715	B

A.2. SEGUNDO PERIODO

Crédito	Periodo 2			Calificación
	Capital No Vencido	Capital Vencido	Razón 2	
NNJ01	\$139,296.11	\$46,000.00	0.3302	C
NXF01	\$114,000.00	\$5,000.00	0.0439	A
OCC01	\$95,000.00	\$20,000.00	0.2105	B
PCE01	\$60,449.64	\$30,000.00	0.4963	C
PCJ01	\$80,000.00	\$20,000.00	0.2500	B
PGA01	\$533,999.00	\$28,000.00	0.0524	B
PLC01	\$31,121.56	\$25,000.00	0.8033	D
PRR02	\$70,000.00	\$35,000.00	0.5000	C
RAP01	\$53,998.32	\$2,700.00	0.0500	A
RFJ01	\$77,593.24	\$19,398.31	0.2500	B
RFJ02	\$14,313.28	\$3,578.32	0.2500	B
RGA01	\$66,753.10	\$3,179.90	0.0476	A
RGJ01	\$14,515.00	\$2,072.00	0.1427	B
RHS02	\$146,557.48	\$49,160.40	0.3354	C
RMA01	\$21,471.99	\$21,471.99	1.0000	E
RMC01	\$153,557.48	\$49,160.00	0.3201	D
RMG03	\$10,000.04	\$833.33	0.0833	B
RNM01	\$120,000.00	\$2,480.00	0.0207	A
ROA01	\$13,300.00	\$2,100.00	0.1579	B
RPJ01	\$95,000.00	\$20,000.00	0.2105	B
RRB01	\$832,637.76	\$44,714.04	0.0537	B
RRF01	\$56,514.48	\$0.00	0.0000	A
RRM01	\$31,875.00	\$1,875.00	0.0588	B
RVJ01	\$110,000.00	\$55,000.00	0.5000	C
SRG01	\$64,424.01	\$555.00	0.0086	A
SSA01	\$2,400,000.00	\$600,000.00	0.2500	B
SSM02	\$450,000.00	\$0.00	0.0000	A
TCR01	\$518,500.00	\$0.00	0.0000	A
TLE01	\$518,500.00	\$0.00	0.0000	A
UAJ01	\$46,497.33	\$1,667.00	0.0359	A
VCJ02	\$40,000.00	\$2,000.00	0.0500	A
VEM01	\$52,738.36	\$1,443.61	0.0274	A
VHP01	\$23,333.00	\$2,333.00	0.1000	B
VMB01	\$138,760.00	\$43,750.00	0.3153	C
VOG01	\$160,000.00	\$0.00	0.0000	A
VOI01	\$244,804.37	\$0.00	0.0000	A
VRB01	\$400,000.00	\$0.00	0.0000	A
VRM02	\$250,000.00	\$3,295.56	0.0132	A
ZPD01	\$390,000.00	\$369,702.54	0.9480	E

Apéndice B

América Móvil

B.1. Estado de resultados

BOLSA MEXICANA DE VALORES, S.A. DE C.V.

CLAVE DE COTIZACION: AMX

TRIMESTRE: 3 AÑO: 2007

ESTADO DE RESULTADOS
DEL 1 DE ENERO AL 30 DE SEPTIEMBRE DE 2007 Y 2006
(Miles de Pesos)

CONSOLIDADO

Impresión Final

REF	CONCEPTOS	TRIMESTRE AÑO ACTUAL		TRIMESTRE AÑO ANTERIOR	
		Importe	%	Importe	%
1	VENTAS NETAS	222,981,895	100	172,672,548	100
2	COSTO DE VENTAS	122,069,945	55	98,181,107	57
3	UTILIDAD (PÉRDIDA) BRUTA	100,911,950	45	74,491,441	43
4	GASTOS GENERALES	37,266,665	17	31,634,740	18
5	UTILIDAD (PÉRDIDA) DESPUÉS DE GTOS. GRALES.	63,645,285	29	42,856,701	25
8	OTROS INGRESOS Y (GASTOS), NETO	(2,596,943)	(1)	1,569,533	1
6	RESULTADO INTEGRAL DE FINANCIAMIENTO	454,027	0	(497,530)	0
12	PARTICIPACIÓN EN LOS RESULTADOS DE SUBSIDIARIAS NO CONSOLIDADAS Y ASOCIADAS	45,038	0	43,043	0
48	PARTIDAS NO ORDINARIAS	0	0	0	0
9	UTILIDAD (PÉRDIDA) ANTES DE IMPUESTOS A LA UTILIDAD	61,547,407	28	43,961,747	25
10	IMPUESTOS A LA UTILIDAD	19,355,911	9	10,615,779	6
11	UTILIDAD (PÉRDIDA) ANTES DE LAS OPERACIONES DISCONTINUADAS	42,191,496	19	33,345,968	19
14	OPERACIONES DISCONTINUADAS	0	0	0	0
18	UTILIDAD (PÉRDIDA) NETA CONSOLIDADA	42,191,496	19	33,345,968	19
19	PARTICIPACIÓN DE LOS ACCIONISTAS MINORITARIOS EN LA UTILIDAD (PÉRDIDA) NETA	103,993		44,562	0
20	PARTICIPACIÓN DE LOS ACCIONISTAS MAYORITARIOS EN LA UTILIDAD (PÉRDIDA) NETA	42,087,503	19	33,301,406	19

B.2. Balance general

BOLSA MEXICANA DE VALORES, S.A. DE C.V.

CLAVE DE COTIZACION: AMX

TRIMESTRE: 3

AÑO: 2007

BALANCE GENERAL
AL 30 DE SEPTIEMBRE DE 2007 Y 2006
(Miles de Pesos)

CONSOLIDADO

Impresión Final

REF	CONCEPTOS	TRIMESTRE AÑO ACTUAL		TRIMESTRE AÑO ANTERIOR	
		Importe	%	Importe	%
1	ACTIVO TOTAL	350,422,182	100	289,871,279	100
2	ACTIVO CIRCULANTE	95,180,193	27	100,955,225	35
3	EFFECTIVO E INVERSIONES TEMPORALES	27,383,599	8	45,369,230	16
4	CUENTAS Y DOCUMENTOS POR COBRAR A CLIENTES (NETO)	25,480,020	7	18,882,037	6
5	OTRAS CUENTAS Y DOCUMENTOS POR COBRAR (NETO)	17,561,430	5	17,539,411	6
6	INVENTARIOS	19,771,004	6	18,700,409	6
7	OTROS ACTIVOS CIRCULANTES	4,983,240	1	4,484,138	2
8	ACTIVO A LARGO PLAZO	571,425	0	608,624	0
9	CUENTAS Y DOCUMENTOS POR COBRAR (NETO)	0	0	0	0
10	INVERSIONES EN ACCIONES DE SUBSIDIARIAS NO CONSOLIDADAS Y ASOCIADAS	558,640	0	498,688	0
11	OTRAS INVERSIONES	12,785	0	111,936	0
12	INMUEBLES, PLANTA Y EQUIPO (NETO)	157,690,329	45	125,665,372	43
13	INMUEBLES	0	0	0	0
14	MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL	289,539,498	83	199,387,728	69
15	OTROS EQUIPOS	0	0	0	0
16	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	152,372,611	43	84,914,475	29
17	CONSTRUCCIONES EN PROCESO	20,523,442	6	11,192,119	4
18	ACTIVOS INTANGIBLES Y CARGOS DIFERIDOS (NETO)	96,980,235	28	62,642,058	22
19	OTROS ACTIVOS	0	0	0	0
20	PASIVO TOTAL	200,480,841	100	173,459,524	100
21	PASIVO CIRCULANTE	101,849,987	51	94,739,008	55
22	PROVEEDORES	58,563,673	29	57,399,669	33
23	CRÉDITOS BANCARIOS	4,855,344	2	3,319,655	2
24	CRÉDITOS BURSÁTILES	8,462,150	4	7,220,917	4
103	OTROS CRÉDITOS CON COSTO	0	0	0	0
25	IMPUESTOS POR PAGAR	14,801,629	7	13,979,242	8
26	OTROS PASIVOS CIRCULANTES SIN COSTO	15,347,191	8	12,819,625	7
27	PASIVO A LARGO PLAZO	84,009,804	42	74,799,063	43
28	CRÉDITOS BANCARIOS	32,964,485	16	32,316,054	19
29	CRÉDITOS BURSÁTILES	51,045,319	25	42,483,009	24
30	OTROS CRÉDITOS CON COSTO	0	0	0	0
31	CRÉDITOS DIFERIDOS	0	0	0	0
32	OTROS PASIVOS LARGO PLAZO SIN COSTO	14,621,050	7	3,921,453	2
33	CAPITAL CONTABLE	149,941,341	100	116,411,755	100
34	CAPITAL CONTABLE MINORITARIO	681,444		1,137,383	1
35	CAPITAL CONTABLE MAYORITARIO	149,259,897	100	115,274,372	99
36	CAPITAL CONTRIBUIDO	36,024,916	24	35,961,744	31
79	CAPITAL SOCIAL PAGADO	36,024,916	24	35,961,744	31
39	PRIMA EN VENTA DE ACCIONES	0	0	0	0
40	APORTACIONES PARA FUTUROS AUMENTOS DE CAPITAL	0	0	0	0
41	CAPITAL GANADO (PERDIDO)	113,234,981	76	79,312,628	68
42	RESULTADOS ACUMULADOS Y RESERVAS DE CAPITAL	109,834,353	73	90,771,127	78
44	OTRO RESULTADO INTEGRAL ACUMULADO	(3,757,629)	(3)	(14,624,696)	(13)
80	RECOMPRA DE ACCIONES	7,158,257	5	3,166,197	3

B.3. Datos de acciones

BOLSA MEXICANA DE VALORES, S.A. DE C.V.

CLAVE DE COTIZACION: AMX

TRIMESTRE: 3

AÑO: 2007

DATOS POR ACCION
INFORMACION CONSOLIDADA

Impresión Final

REF D	CONCEPTOS	TRIMESTRE AÑO ACTUAL	TRIMESTRE AÑO ANTERIOR
		Importe	Importe
1	UTILIDAD BÁSICA POR ACCIÓN ORDINARIA (**)	\$ 1.20	\$.89
2	UTILIDAD BÁSICA POR ACCIÓN PREFERENTE (**)	\$.00	\$.00
3	UTILIDAD DILUIDA POR ACCIÓN (**)	\$.00	\$.00
4	UTILIDAD (PÉRDIDA) ANTES DE OPERACIONES DISCONTINUADAS POR ACCIÓN ORDINARIA (**)	\$.00	\$.00
5	EFFECTO DE OPERACIONES DISCONTINUADAS SOBRE LA UTILIDAD (PÉRDIDA) POR ACCIÓN (**)	\$.00	\$.00
8	VALOR EN LIBROS POR ACCIÓN	\$ 4.26	\$ 3.09
9	DIVIDENDO EN EFECTIVO ACUMULADO POR ACCIÓN	\$.27	\$.26
10	DIVIDENDO EN ACCIONES POR ACCIÓN	.00 acciones	.00 acciones
11	PRECIO DE MERCADO (ÚLTIMO HECHO) A VALOR EN LIBROS	8.18 veces	7.02 veces
12	PRECIO DE MERCADO (ÚLTIMO HECHO) A UTILIDAD BÁSICA POR ACCIÓN ORDINARIA (**)	29.03 veces	24.32 veces
13	PRECIO DE MERCADO (ÚLTIMO HECHO) A UTILIDAD BÁSICA POR ACCIÓN PREFERENTE (**)	.00 veces	.00 veces

(**) INFORMACION ULTIMOS DOCE MESES

B.4. Serie de precios históricos de acciones

Date	Adj Close	LN(P)	LN(P-1)-LN(P)
11/12/2007	61.99	4.12697	
10/12/2007	64.13	4.16091	0.03394
07/12/2007	64.85	4.17208	0.01116
06/12/2007	65.03	4.17485	0.00277
05/12/2007	65.06	4.17531	0.00046
04/12/2007	63.21	4.14646	-0.02885
03/12/2007	62.77	4.13948	-0.00699
30/11/2007	61.66	4.12164	-0.01784
29/11/2007	60.07	4.09551	-0.02612
28/11/2007	59.37	4.08379	-0.01172
27/11/2007	56.27	4.03016	-0.05363
26/11/2007	56.08	4.02678	-0.00338
23/11/2007	58.02	4.06079	0.03401
21/11/2007	57.76	4.05630	-0.00449
20/11/2007	58.55	4.06988	0.01358
19/11/2007	57.79	4.05682	-0.01307
16/11/2007	59.99	4.09418	0.03736
15/11/2007	59	4.07754	-0.01664
14/11/2007	59.95	4.09351	0.01597
13/11/2007	59.85	4.09184	-0.00167
12/11/2007	55.85	4.02267	-0.06917
09/11/2007	58.68	4.07210	0.04943
08/11/2007	59.18	4.08058	0.00848
07/11/2007	60.18	4.09734	0.01676
06/11/2007	62.89	4.14139	0.04405
05/11/2007	61.81	4.12407	-0.01732
02/11/2007	62.41	4.13373	0.00966
01/11/2007	61.98	4.12681	-0.00691
31/10/2007	65.39	4.18037	0.05356
30/10/2007	65.35	4.17976	-0.00061
29/10/2007	66.54	4.19780	0.01805
26/10/2007	65.56	4.18297	-0.01484
25/10/2007	64.14	4.16107	-0.02190
24/10/2007	66.36	4.19509	0.03403
23/10/2007	67.1	4.20618	0.01109
22/10/2007	66.22	4.19298	-0.01320
19/10/2007	65.69	4.18495	-0.00804
18/10/2007	68.9	4.23266	0.04771
17/10/2007	67.97	4.21907	-0.01359
16/10/2007	65.93	4.18859	-0.03047
15/10/2007	66.3	4.19419	0.00560
12/10/2007	67.65	4.21435	0.02016
11/10/2007	66.4	4.19570	-0.01865
10/10/2007	65.66	4.18449	-0.01121
09/10/2007	65.68	4.18479	0.00030
08/10/2007	65.76	4.18601	0.00122
05/10/2007	65.5	4.18205	-0.00396
04/10/2007	63.4	4.14946	-0.03259
03/10/2007	64.37	4.16465	0.01518
02/10/2007	66.35	4.19494	0.03030

Apéndice C

Edoardos

C.1. Estado de resultados

BOLSA MEXICANA DE VALORES, S.A. DE C.V.

CLAVE DE COTIZACIÓN: EDOARDO
EDOARDOS MARTIN, S.A.B. DE C.V.

TRIMESTRE: 3 AÑO: 2007

ESTADO DE RESULTADOS

DEL 1 DE ENERO AL 30 DE SEPTIEMBRE DE 2007 Y 2006

CONSOLIDADO

(MILES DE PESOS)

Impresión Final

REF R	CONCEPTOS	TRIMESTRE AÑO ACTUAL		TRIMESTRE AÑO ANTERIOR	
		IMPORTE	%	IMPORTE	%
r01	VENTAS NETAS	370,085	100	427,790	100
r02	COSTO DE VENTAS	245,448	66	279,925	65
r03	UTILIDAD (PERDIDA) BRUTA	124,637	34	147,865	35
r04	GASTOS GENERALES	160,450	43	156,295	37
r05	UTILIDAD (PERDIDA) DESPUES DE GTOS. GRALES.	(35,813)	(10)	(8,430)	(2)
r08	OTROS INGRESOS Y (GASTOS), NETO	14,254	4	2,253	1
r06	RESULTADO INTEGRAL DE FINANCIAMIENTO	936	0	1,039	0
r12	PARTICIPACION EN LOS RESULTADOS DE SUBS. NO CONSOLIDADAS Y ASOC.	0	0	0	0
r48	PARTIDAS NO ORDINARIAS	0	0	0	0
r09	UTILIDAD (PERDIDA) ANTES DE IMPUESTOS A LA UTILIDAD	(20,623)	(6)	(5,138)	(1)
r10	IMPUESTOS A LA UTILIDAD (1)	6,168	2	(2,291)	(1)
r11	UTILIDAD (PÉRDIDA) ANTES DE LAS OPERACIONES DISCONTINUADAS	(26,791)	(7)	(2,847)	(1)
r14	OPERACIONES DISCONTINUADAS	0	0	0	0
r18	UTILIDAD (PERDIDA) NETA CONSOLIDADA	(26,791)	(7)	(2,847)	(1)
r19	PARTICIPACION DE LOS ACCIONISTAS MINORITARIOS EN LA UTILIDAD (PERDIDA) NETA	0	0	0	0
r20	PARTICIPACION DE LOS ACCIONISTAS MAYORITARIOS EN LA UTILIDAD (PERDIDA) NETA	(26,791)	(7)	(2,847)	(1)

C.2. Balance general

BOLSA MEXICANA DE VALORES, S.A. DE C.V.

CLAVE DE COTIZACIÓN: EDOARDO
EDOARDOS MARTIN, S.A.B. DE C.V.

TRIMESTRE: 3 AÑO: 2007

BALANCE GENERAL
AL 30 DE SEPTIEMBRE DE 2007 Y 2006
(MILES DE PESOS)

CONSOLIDADO
Impresión Final

REF S	CONCEPTOS	TRIMESTRE AÑO ACTUAL		TRIMESTRE AÑO ANTERIOR	
		IMPORTE	%	IMPORTE	%
s01	ACTIVO TOTAL	594,455	100	595,241	100
s02	ACTIVO CIRCULANTE	325,763	55	302,778	51
s03	EFFECTIVO E INVERSIONES TEMPORALES	3,619	1	7,133	1
s04	CUENTAS Y DOCUMENTOS POR COBRAR A CLIENTES (NETO)	77,684	13	63,261	11
s05	OTRAS CUENTAS Y DOCUMENTOS POR COBRAR (NETO)	10,471	2	14,293	2
s06	INVENTARIOS	218,472	37	205,720	35
s07	OTROS ACTIVOS CIRCULANTES	15,517	3	12,371	2
s08	ACTIVO A LARGO PLAZO	0	0	0	0
s09	CUENTAS Y DOCUMENTOS POR COBRAR (NETO)	0	0	0	0
s10	INVERSIONES EN ACCIONES DE SUBS. NO CONSOLIDADAS Y ASOC.	0	0	0	0
s11	OTRAS INVERSIONES	0	0	0	0
s12	INMUEBLES, PLANTA Y EQUIPO (NETO)	194,016	33	210,478	35
s13	INMUEBLES	173,506	29	181,903	31
s14	MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL	326,940	55	338,104	57
s15	OTROS EQUIPOS	75,512	13	75,048	13
s16	DEPRECIACION ACUMULADA	384,711	65	387,161	65
s17	CONSTRUCCIONES EN PROCESO	2,769	0	2,584	0
s18	ACTIVOS INTANGIBLES Y CARGOS DIFERIDOS (NETO)	74,676	13	81,985	14
s19	OTROS ACTIVOS	0	0	0	0
s20	PASIVO TOTAL	193,082	100	165,373	100
s21	PASIVO CIRCULANTE	124,217	64	89,322	54
s22	PROVEEDORES	62,152	32	46,353	28
s23	CREDITOS BANCARIOS	17,112	9	0	0
s24	CREDITOS BURSATILES	0	0	0	0
s103	OTROS CREDITOS CON COSTO	0	0	0	0
s25	IMPUESTOS POR PAGAR	8,779	5	9,376	6
s26	OTROS PASIVOS CIRCULANTES SIN COSTO	36,174	19	33,593	20
s27	PASIVO A LARGO PLAZO	0	0	0	0
s28	CREDITOS BANCARIOS	0	0	0	0
s29	CREDITOS BURSATILES	0	0	0	0
s30	OTROS CREDITOS CON COSTO	0	0	0	0
s31	CREDITOS DIFERIDOS	0	0	0	0
s32	OTROS PASIVOS LARGO PLAZO SIN COSTO	68,865	36	76,051	46
s33	CAPITAL CONTABLE	401,373	100	429,868	100
s34	CAPITAL CONTABLE MINORITARIO	0	0	0	0
s35	CAPITAL CONTABLE MAYORITARIO	401,373	100	429,868	100
s36	CAPITAL CONTRIBUIDO	479,875	120	496,143	115
s79	CAPITAL SOCIAL PAGADO	479,875	120	496,143	115
s39	PRIMA EN VENTA DE ACCIONES	0	0	0	0
s40	APORTACIONES PARA FUTUROS AUMENTOS DE CAPITAL	0	0	0	0
s41	CAPITAL GANADO (PERDIDO)	(78,502)	(20)	(66,275)	(15)
s42	RESULTADOS ACUMULADOS Y RESERVAS DE CAPITAL	682,390	170	716,313	167
s44	OTRO RESULTADO INTEGRAL ACUMULADO	(760,892)	(190)	(782,588)	(182)
s80	RECOMPRA DE ACCIONES	0	0	0	0

C.3. Datos de acciones

BOLSA MEXICANA DE VALORES, S.A. DE C.V.

CLAVE DE COTIZACIÓN: EDOARDO
EDOARDOS MARTIN, S.A.B. DE C.V.

TRIMESTRE: 3 AÑO: 2007

DATOS POR ACCION

INFORMACION CONSOLIDADA

Impresión Final

REF D	CONCEPTOS	TRIMESTRE AÑO ACTUAL	TRIMESTRE AÑO ANTERIOR
		IMPORTE	IMPORTE
d01	UTILIDAD BASICA POR ACCION ORDINARIA (**)	\$ (0.14)	\$ 0.11
d02	UTILIDAD BASICA POR ACCION PREFERENTE (**)	\$ 0.00	\$ 0.00
d03	UTILIDAD DILUIDA POR ACCION (**)	\$ 0.00	\$ 0.00
d04	UTILIDAD (PERDIDA) ANTES DE OPERACIONES DISCONTINUADAS POR ACCION ORDINARIA (**)	\$ (0.25)	\$ 0.07
d05	EFFECTO DE OPERACIONES DISCONTINUADAS SOBRE LA UTILIDAD (PERDIDA) POR ACCION (**)	\$ 0.00	\$ 0.00
d08	VALOR EN LIBROS POR ACCIÓN	\$ 3.77	\$ 4.03
d09	DIVIDENDO EN EFECTIVO ACUMULADO POR ACCION	\$ 0.00	\$ 0.00
d10	DIVIDENDO EN ACCIONES POR ACCION	0.00 acciones	0.00 acciones
d11	PRECIO DE MERCADO (ULTIMO HECHO) A VALOR EN LIBROS	0.16 veces	0.13 veces
d12	PRECIO DE MERCADO (ULTIMO HECHO) A UTILIDAD BASICA POR ACCION ORDINARIA (**)	(4.31) veces	4.44 veces
d13	PRECIO DE MERCADO (ULTIMO HECHO) A UTILIDAD BASICA POR ACCION PREFERENTE (**)	0.00 veces	0.00 veces

C.4. Serie de precios históricos de acciones

Date	Adj Close	LN(P)	LN(P-1)-LN(P)
27/11/2007	0.6	-0.51083	
23/11/2007	0.6	-0.51083	0.00000
07/11/2007	0.6	-0.51083	0.00000
06/11/2007	0.6	-0.51083	0.00000
05/11/2007	0.6	-0.51083	0.00000
01/11/2007	0.6	-0.51083	0.00000
31/10/2007	0.6	-0.51083	0.00000
17/10/2007	0.6	-0.51083	0.00000
05/10/2007	0.7	-0.35667	0.15415
04/10/2007	0.7	-0.35667	0.00000
03/10/2007	0.7	-0.35667	0.00000
02/10/2007	0.61	-0.49430	-0.13762
01/10/2007	0.7	-0.35667	0.13762
28/09/2007	0.7	-0.35667	0.00000
27/09/2007	0.7	-0.35667	0.00000
26/09/2007	0.6	-0.51083	-0.15415
21/09/2007	0.6	-0.51083	0.00000
07/09/2007	0.49	-0.71335	-0.20252
06/09/2007	0.49	-0.71335	0.00000
05/09/2007	0.49	-0.71335	0.00000
24/08/2007	0.7	-0.35667	0.35667
23/08/2007	0.54	-0.61619	-0.25951
22/08/2007	0.7	-0.35667	0.25951
21/08/2007	0.7	-0.35667	0.00000
20/08/2007	0.7	-0.35667	0.00000
17/08/2007	0.65	-0.43078	-0.07411
16/08/2007	0.65	-0.43078	0.00000
15/08/2007	0.65	-0.43078	0.00000
14/08/2007	0.65	-0.43078	0.00000
13/08/2007	0.65	-0.43078	0.00000
10/08/2007	0.8	-0.22314	0.20764
09/08/2007	0.8	-0.22314	0.00000
08/08/2007	0.8	-0.22314	0.00000
07/08/2007	0.8	-0.22314	0.00000
06/08/2007	0.63	-0.46204	-0.23889
30/07/2007	0.6	-0.51083	-0.04879
26/07/2007	0.6	-0.51083	0.00000
25/07/2007	0.6	-0.51083	0.00000
13/07/2007	0.6	-0.51083	0.00000
12/07/2007	0.6	-0.51083	0.00000
11/07/2007	0.6	-0.51083	0.00000
10/07/2007	0.54	-0.61619	-0.10536
09/07/2007	0.67	-0.40048	0.21571
06/07/2007	0.66	-0.41552	-0.01504
03/07/2007	0.67	-0.40048	0.01504
02/07/2007	0.09	-2.40795	-2.00747
28/06/2007	0.62	-0.47804	1.92991
21/06/2007	0.67	-0.40048	0.07756
20/06/2007	0.65	-0.43078	-0.03031
15/06/2007	1.04	0.03922	0.47000

Apéndice D

Gruma

D.1. Estado de resultados

BOLSA MEXICANA DE VALORES, S.A. DE C.V.

CLAVE DE COTIZACION: GRUMA

TRIMESTRE: 3

AÑO: 2007

ESTADO DE RESULTADOS
DEL 1 DE ENERO AL 30 DE SEPTIEMBRE DE 2007 Y 2006
(Miles de Pesos)

CONSOLIDADO

Impresión Final

REF	CONCEPTOS	TRIMESTRE AÑO ACTUAL		TRIMESTRE AÑO ANTERIOR	
		Importe	%	Importe	%
1	VENTAS NETAS	25,852,821	100	23,080,935	100
2	COSTO DE VENTAS	17,584,473	68	15,109,682	65
3	UTILIDAD (PÉRDIDA) BRUTA	8,268,348	32	7,971,253	35
4	GASTOS GENERALES	7,143,445	28	6,719,310	29
5	UTILIDAD (PÉRDIDA) DESPUÉS DE GTOS. GRALES.	1,124,903	4	1,251,943	5
8	OTROS INGRESOS Y (GASTOS), NETO	707,189	3	(88,144)	0
6	RESULTADO INTEGRAL DE FINANCIAMIENTO	(82,693)	0	(58,893)	0
12	PARTICIPACIÓN EN LOS RESULTADOS DE SUBSIDIARIAS NO CONSOLIDADAS Y ASOCIADAS	487,204	2	464,542	2
48	PARTIDAS NO ORDINARIAS	0	0	0	0
9	UTILIDAD (PÉRDIDA) ANTES DE IMPUESTOS A LA UTILIDAD	2,236,603	9	1,569,448	7
10	IMPUESTOS A LA UTILIDAD	748,075	3	293,400	1
11	UTILIDAD (PÉRDIDA) ANTES DE LAS OPERACIONES DISCONTINUADAS	1,488,528	6	1,276,048	6
14	OPERACIONES DISCONTINUADAS	0	0	0	0
18	UTILIDAD (PÉRDIDA) NETA CONSOLIDADA	1,488,528	6	1,276,048	6
19	PARTICIPACIÓN DE LOS ACCIONISTAS MINORITARIOS EN LA UTILIDAD (PÉRDIDA) NETA	18,194		19,772	0
20	PARTICIPACIÓN DE LOS ACCIONISTAS MAYORITARIOS EN LA UTILIDAD (PÉRDIDA) NETA	1,470,334	6	1,256,276	5

D.2. Balance general

BOLSA MEXICANA DE VALORES, S.A. DE C.V.

CLAVE DE COTIZACION: GRUMA

TRIMESTRE: 3

ANO:

2007

BALANCE GENERAL
AL 30 DE SEPTIEMBRE DE 2007 Y 2006
(Miles de Pesos)

CONSOLIDADO

Impresión Final

REF	CONCEPTOS	TRIMESTRE AÑO ACTUAL		TRIMESTRE AÑO ANTERIOR	
		Importe	%	Importe	%
1	ACTIVO TOTAL	33,361,891	100	30,480,578	100
2	ACTIVO CIRCULANTE	12,020,878	36	10,373,100	34
3	EFFECTIVO E INVERSIONES TEMPORALES	612,789	2	871,316	3
4	CUENTAS Y DOCUMENTOS POR COBRAR A CLIENTES (NETO)	3,965,273	12	3,827,112	13
5	OTRAS CUENTAS Y DOCUMENTOS POR COBRAR (NETO)	1,218,536	4	1,461,803	5
6	INVENTARIOS	5,817,183	17	3,024,707	13
7	OTROS ACTIVOS CIRCULANTES	407,117	1	288,162	1
8	ACTIVO A LARGO PLAZO	2,968,454	9	2,809,226	9
9	CUENTAS Y DOCUMENTOS POR COBRAR (NETO)	108,606	0	40,855	0
10	INVERSIONES EN ACCIONES DE SUBSIDIARIAS NO CONSOLIDADAS Y ASOCIADAS	2,854,438	9	2,758,100	9
11	OTRAS INVERSIONES	5,411	0	10,271	0
12	INMUEBLES, PLANTA Y EQUIPO (NETO)	15,631,769	47	14,880,867	49
13	INMUEBLES	6,671,802	20	6,885,989	22
14	MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL	19,344,026	58	17,946,712	59
15	OTROS EQUIPOS	1,002,349	3	677,787	2
16	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	12,738,427	38	11,881,959	38
17	CONSTRUCCIONES EN PROCESO	1,352,020	4	1,252,358	4
18	ACTIVOS INTANGIBLES Y CARGOS DIFERIDOS (NETO)	2,714,513	8	2,393,177	8
19	OTROS ACTIVOS	26,277	0	24,208	0
20	PASIVO TOTAL	15,428,265	100	14,185,308	100
21	PASIVO CIRCULANTE	6,684,773	43	4,857,692	34
22	PROVEEDORES	2,623,076	16	2,076,151	15
23	CRÉDITOS BANCARIOS	1,523,584	10	322,798	2
24	CRÉDITOS BURSÁTILES	0	0	0	0
103	OTROS CRÉDITOS CON COSTO	78,270	0	77,089	1
25	IMPUESTOS POR PAGAR	20,586	0	16,855	0
26	OTROS PASIVOS CIRCULANTES SIN COSTO	2,541,278	16	2,364,999	17
27	PASIVO A LARGO PLAZO	6,967,895	45	7,578,118	53
28	CRÉDITOS BANCARIOS	6,716,609	44	6,972,607	49
29	CRÉDITOS BURSÁTILES	0	0	0	0
30	OTROS CRÉDITOS CON COSTO	252,286	2	605,511	4
31	CRÉDITOS DIFERIDOS	0	0	0	0
32	OTROS PASIVOS LARGO PLAZO SIN COSTO	1,775,597	12	1,749,498	12
33	CAPITAL CONTABLE	17,933,626	100	16,295,270	100
34	CAPITAL CONTABLE MINORITARIO	2,783,666	16	2,652,305	16
35	CAPITAL CONTABLE MAYORITARIO	15,149,960	84	13,642,965	84
36	CAPITAL CONTRIBUIDO	17,891,997	100	17,891,955	110
79	CAPITAL SOCIAL PAGADO	13,121,677	73	13,121,487	81
39	PRIMA EN VENTA DE ACCIONES	4,770,320	27	4,770,488	29
40	APORTACIONES PARA FUTUROS AUMENTOS DE CAPITAL	0	0	0	0
41	CAPITAL GANADO (PERDIDO)	(2,742,037)	(15)	(4,248,990)	(26)
42	RESULTADOS ACUMULADOS Y RESERVAS DE CAPITAL	13,504,676	75	12,241,934	75
44	OTRO RESULTADO INTEGRAL ACUMULADO	(16,246,713)	(91)	(16,490,924)	(101)
80	RECOMPRA DE ACCIONES	0	0	0	0

D.3. Datos de acciones

BOLSA MEXICANA DE VALORES, S.A. DE C.V.

CLAVE DE COTIZACION: GRUMA

TRIMESTRE: 3

AÑO: 2007

DATOS POR ACCION
INFORMACION CONSOLIDADA

Impresión Final

REF D	CONCEPTOS	TRIMESTRE AÑO ACTUAL	TRIMESTRE AÑO ANTERIOR
		Importe	Importe
1	UTILIDAD BÁSICA POR ACCIÓN ORDINARIA (**)	\$ 3.70	\$ 3.14
2	UTILIDAD BÁSICA POR ACCIÓN PREFERENTE (**)	\$.00	\$.00
3	UTILIDAD DILUIDA POR ACCIÓN (**)	\$.00	\$.00
4	UTILIDAD (PÉRDIDA) ANTES DE OPERACIONES DISCONTINUADAS POR ACCIÓN ORDINARIA (**)	\$.00	\$.00
5	EFFECTO DE OPERACIONES DISCONTINUADAS SOBRE LA UTILIDAD (PÉRDIDA) POR ACCIÓN (**)	\$.00	\$.00
8	VALOR EN LIBROS POR ACCIÓN	\$ 31.40	\$ 28.27
9	DIVIDENDO EN EFECTIVO ACUMULADO POR ACCIÓN	\$.85	\$.85
10	DIVIDENDO EN ACCIONES POR ACCIÓN	.00 acciones	.00 acciones
11	PRECIO DE MERCADO (ÚLTIMO HECHO) A VALOR EN LIBROS	1.13 veces	1.19 veces
12	PRECIO DE MERCADO (ÚLTIMO HECHO) A UTILIDAD BÁSICA POR ACCIÓN ORDINARIA (**)	9.60 veces	10.71 veces
13	PRECIO DE MERCADO (ÚLTIMO HECHO) A UTILIDAD BÁSICA POR ACCIÓN PREFERENTE (**)	.00 veces	.00 veces

(**) INFORMACION ULTIMOS DOCE MESES

D.4. Serie de precios históricos de acciones

Date	Adj Close	LN(P)	LN(P-1)-LN(P)
11/12/2007	34.42	3.53864	
10/12/2007	34.85	3.55105	0.01242
07/12/2007	34.93	3.55335	0.00229
06/12/2007	34.71	3.54703	-0.00632
05/12/2007	34.5	3.54096	-0.00607
04/12/2007	34.7	3.54674	0.00578
30/11/2007	34.2	3.53223	-0.01451
29/11/2007	34.51	3.54125	0.00902
28/11/2007	34.23	3.53310	-0.00815
27/11/2007	35.18	3.56048	0.02738
26/11/2007	35.77	3.57711	0.01663
23/11/2007	36.88	3.60767	0.03056
22/11/2007	36.9	3.60821	0.00054
21/11/2007	36.87	3.60740	-0.00081
20/11/2007	37.5	3.62434	0.01694
16/11/2007	38.39	3.64780	0.02346
15/11/2007	38.39	3.64780	0.00000
14/11/2007	38.11	3.64048	-0.00732
13/11/2007	38.88	3.66048	0.02000
12/11/2007	37.98	3.63706	-0.02342
09/11/2007	38.25	3.64414	0.00708
08/11/2007	38.5	3.65066	0.00651
07/11/2007	38.08	3.63969	-0.01097
06/11/2007	38.77	3.65765	0.01796
05/11/2007	39	3.66356	0.00591
01/11/2007	40	3.68888	0.02532
31/10/2007	38.25	3.64414	-0.04474
30/10/2007	39.51	3.67655	0.03241
29/10/2007	38.44	3.64910	-0.02746
26/10/2007	38.01	3.63785	-0.01125
25/10/2007	37.71	3.62993	-0.00792
24/10/2007	36.95	3.60957	-0.02036
23/10/2007	36.51	3.59759	-0.01198
22/10/2007	36.5	3.59731	-0.00027
19/10/2007	36.03	3.58435	-0.01296
18/10/2007	36.36	3.59347	0.00912
17/10/2007	36.97	3.61011	0.01664
16/10/2007	37.18	3.61577	0.00566
15/10/2007	37.38	3.62114	0.00536
12/10/2007	37.67	3.62886	0.00773
11/10/2007	37.92	3.63548	0.00661
10/10/2007	38.05	3.63890	0.00342
09/10/2007	37.41	3.62194	-0.01696
08/10/2007	37.3	3.61899	-0.00294
05/10/2007	35.99	3.58324	-0.03575
04/10/2007	35.85	3.57934	-0.00390
03/10/2007	35.42	3.56728	-0.01207
02/10/2007	35.56	3.57122	0.00394
01/10/2007	35.94	3.58185	0.01063
28/09/2007	35.49	3.56925	-0.01260

Apéndice E

Telmex

E.1. Estado de resultados

BOLSA MEXICANA DE VALORES, S.A. DE C.V.

CLAVE DE COTIZACION: TELMEX

TRIMESTRE: 3 AÑO: 2007

ESTADO DE RESULTADOS
DEL 1 DE ENERO AL 30 DE SEPTIEMBRE DE 2007 Y 2006
(Miles de Pesos)

CONSOLIDADO

Impresión Final

REF R	CONCEPTOS	TRIMESTRE AÑO ACTUAL		TRIMESTRE AÑO ANTERIOR	
		Importe	%	Importe	%
1	VENTAS NETAS	142,601,061	100	139,539,773	100
2	COSTO DE VENTAS	76,637,083	54	73,422,116	53
3	UTILIDAD (PÉRDIDA) BRUTA	65,963,978	46	66,117,657	47
4	GASTOS GENERALES	25,073,662	18	27,192,103	19
5	UTILIDAD (PÉRDIDA) DESPUÉS DE GTOS. GRALES.	40,890,316	29	38,925,554	28
8	OTROS INGRESOS Y (GASTOS), NETO	175,492	0	(2,263,207)	(2)
6	RESULTADO INTEGRAL DE FINANCIAMIENTO	(3,929,860)	(3)	(4,273,390)	(3)
12	PARTICIPACIÓN EN LOS RESULTADOS DE SUBSIDIARIAS NO CONSOLIDADAS Y ASOCIADAS	690,191	0	344,147	0
48	PARTIDAS NO ORDINARIAS	0	0	0	0
9	UTILIDAD (PÉRDIDA) ANTES DE IMPUESTOS A LA UTILIDAD	37,826,139	27	32,733,104	23
10	IMPUESTOS A LA UTILIDAD	10,999,670	8	10,147,538	7
11	UTILIDAD (PÉRDIDA) ANTES DE LAS OPERACIONES DISCONTINUADAS	26,826,469	19	22,585,566	16
14	OPERACIONES DISCONTINUADAS	0	0	0	0
18	UTILIDAD (PÉRDIDA) NETA CONSOLIDADA	26,826,469	19	22,585,566	16
19	PARTICIPACIÓN DE LOS ACCIONISTAS MINORITARIOS EN LA UTILIDAD (PÉRDIDA) NETA	279,807		317,540	0
20	PARTICIPACIÓN DE LOS ACCIONISTAS MAYORITARIOS EN LA UTILIDAD (PÉRDIDA) NETA	26,546,662	19	22,268,026	16

E.2. Balance general

BOLSA MEXICANA DE VALORES, S.A. DE C.V.

CLAVE DE COTIZACION: TELMEX

TRIMESTRE: 3

AÑO: 2007

BALANCE GENERAL
AL 30 DE SEPTIEMBRE DE 2007 Y 2006
(Miles de Pesos)

CONSOLIDADO

Impresión Final

REF S	CONCEPTOS	TRIMESTRE AÑO ACTUAL		TRIMESTRE AÑO ANTERIOR	
		Importe	%	Importe	%
1	ACTIVO TOTAL	301,162,030	100	288,947,190	100
2	ACTIVO CIRCULANTE	80,705,057	27	70,099,371	24
3	EFFECTIVO E INVERSIONES TEMPORALES	34,534,466	11	25,871,008	9
4	CUENTAS Y DOCUMENTOS POR COBRAR A CLIENTES (NETO)	31,873,214	11	30,378,632	11
5	OTRAS CUENTAS Y DOCUMENTOS POR COBRAR (NETO)	7,911,008	3	5,588,737	2
6	INVENTARIOS	2,182,719	1	1,598,727	1
7	OTROS ACTIVOS CIRCULANTES	4,403,651	1	6,663,967	2
8	ACTIVO A LARGO PLAZO	10,163,974	3	1,472,404	1
9	CUENTAS Y DOCUMENTOS POR COBRAR (NETO)	3,591,545	1	0	0
10	INVERSIONES EN ACCIONES DE SUBSIDIARIAS NO CONSOLIDADAS Y ASOCIADAS	8,561,654	2	1,465,159	1
11	OTRAS INVERSIONES	10,775	0	7,245	0
12	INMUEBLES, PLANTA Y EQUIPO (NETO)	163,311,499	54	170,671,118	59
13	INMUEBLES	0	0	0	0
14	MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL	510,036,576	169	511,933,216	177
15	OTROS EQUIPOS	0	0	0	0
16	DEPRECIACION ACUMULADA	357,948,283	119	350,909,863	121
17	CONSTRUCCIONES EN PROCESO	11,221,206	4	9,647,785	3
18	ACTIVOS INTANGIBLES Y CARGOS DIFERIDOS (NETO)	20,366,613	7	15,923,704	6
19	OTROS ACTIVOS	26,614,887	9	30,780,593	11
20	PASIVO TOTAL	175,099,326	100	167,993,074	100
21	PASIVO CIRCULANTE	49,819,671	28	47,296,488	28
22	PROVEEDORES	0	0	0	0
23	CRÉDITOS BANCARIOS	4,051,118	2	7,016,323	4
24	CRÉDITOS BURSÁTILES	4,250,000	2	1,797,510	1
103	OTROS CRÉDITOS CON COSTO	0	0	0	0
25	IMPUESTOS POR PAGAR	2,831,804	2	2,886,606	2
26	OTROS PASIVOS CIRCULANTES SIN COSTO	38,888,749	22	35,596,049	21
27	PASIVO A LARGO PLAZO	105,409,328	60	100,928,759	60
28	CRÉDITOS BANCARIOS	60,178,503	34	56,984,487	34
29	CRÉDITOS BURSÁTILES	45,230,825	26	43,944,272	26
30	OTROS CRÉDITOS CON COSTO	0	0	0	0
31	CRÉDITOS DIFERIDOS	0	0	0	0
32	OTROS PASIVOS LARGO PLAZO SIN COSTO	19,870,327	11	19,767,827	12
33	CAPITAL CONTABLE	126,062,704	100	120,954,116	100
34	CAPITAL CONTABLE MINORITARIO	2,550,052	2	12,575,451	10
35	CAPITAL CONTABLE MAYORITARIO	123,512,652	98	108,378,665	90
36	CAPITAL CONTRIBUIDO	47,681,961	38	48,342,585	40
79	CAPITAL SOCIAL PAGADO	27,067,197	21	27,727,821	23
39	PRIMA EN VENTA DE ACCIONES	20,614,784	16	20,614,784	17
40	APORTACIONES PARA FUTUROS AUMENTOS DE CAPITAL	0	0	0	0
41	CAPITAL GANADO (PERDIDO)	75,830,691	60	60,036,080	50
42	RESULTADOS ACUMULADOS Y RESERVAS DE CAPITAL	144,179,206	114	128,049,229	105
44	OTRO RESULTADO INTEGRAL ACUMULADO	(88,345,515)	(54)	(88,013,149)	(58)
80	RECOMPRA DE ACCIONES	0	0	0	0

E.3. Datos de acciones

BOLSA MEXICANA DE VALORES, S.A. DE C.V.

CLAVE DE COTIZACION: TELMEX

TRIMESTRE: 3

AÑO: 2007

DATOS POR ACCION
INFORMACION CONSOLIDADA

Impresión Final

REF D	CONCEPTOS	TRIMESTRE AÑO ACTUAL	TRIMESTRE AÑO ANTERIOR
		Importe	Importe
1	UTILIDAD BÁSICA POR ACCIÓN ORDINARIA (**)	\$ 1.78	\$ 1.56
2	UTILIDAD BÁSICA POR ACCIÓN PREFERENTE (**)	\$.00	\$.00
3	UTILIDAD DILUIDA POR ACCIÓN (**)	\$.00	\$.00
4	UTILIDAD (PÉRDIDA) ANTES DE OPERACIONES DISCONTINUADAS POR ACCIÓN ORDINARIA (**)	\$ 1.78	\$ 1.56
5	EFFECTO DE OPERACIONES DISCONTINUADAS SOBRE LA UTILIDAD (PÉRDIDA) POR ACCIÓN (**)	\$.00	\$.00
8	VALOR EN LIBROS POR ACCIÓN	\$ 6.29	\$ 5.33
9	DIVIDENDO EN EFECTIVO ACUMULADO POR ACCIÓN	\$.33	\$.32
10	DIVIDENDO EN ACCIONES POR ACCIÓN	.00 acciones	.00 acciones
11	PRECIO DE MERCADO (ÚLTIMO HECHO) A VALOR EN LIBROS	2.86 veces	2.76 veces
12	PRECIO DE MERCADO (ÚLTIMO HECHO) A UTILIDAD BÁSICA POR ACCIÓN ORDINARIA (**)	10.11 veces	9.42 veces
13	PRECIO DE MERCADO (ÚLTIMO HECHO) A UTILIDAD BÁSICA POR ACCIÓN PREFERENTE (**)	.00 veces	.00 veces

(**) INFORMACION ULTIMOS DOCE MESES

E.4. Serie de precios históricos de acciones

Date	P Close	LN(P)	LN(P-1)-LN(P)
11/12/2007	20.39	3.01504	
10/12/2007	20.96	3.04262	0.02757
07/12/2007	20.85	3.03735	-0.00526
06/12/2007	21.3	3.05871	0.02135
05/12/2007	20.69	3.02965	-0.02906
04/12/2007	20.23	3.00717	-0.02248
30/11/2007	20.29	3.01013	0.00296
29/11/2007	19.42	2.96630	-0.04382
28/11/2007	18.74	2.93066	-0.03564
27/11/2007	18.8	2.93386	0.00320
26/11/2007	18.7	2.92852	-0.00533
23/11/2007	19.4	2.96527	0.03675
22/11/2007	18.88	2.93810	-0.02717
21/11/2007	18.96	2.94233	0.00423
20/11/2007	19.51	2.97093	0.02860
16/11/2007	20.05	2.99823	0.02730
15/11/2007	19.77	2.98417	-0.01406
14/11/2007	18.49	2.91723	-0.06694
13/11/2007	18.35	2.90963	-0.00760
12/11/2007	17.41	2.85704	-0.05258
09/11/2007	17.82	2.88032	0.02328
08/11/2007	17.67	2.87187	-0.00845
07/11/2007	17.83	2.88088	0.00901
06/11/2007	18.23	2.90307	0.02219
05/11/2007	18.28	2.90581	0.00274
01/11/2007	18.9	2.93916	0.03335
31/10/2007	19.34	2.96218	0.02301
30/10/2007	19.87	2.98921	0.02704
29/10/2007	20.34	3.01259	0.02338
26/10/2007	20.46	3.01847	0.00588
25/10/2007	20.16	3.00370	-0.01477
24/10/2007	20.32	3.01161	0.00791
23/10/2007	20.49	3.01994	0.00833
22/10/2007	20.36	3.01357	-0.00636
19/10/2007	19.88	2.98971	-0.02386
18/10/2007	20.67	3.02868	0.03897
17/10/2007	20.48	3.01945	-0.00923
16/10/2007	20.02	2.99673	-0.02272
15/10/2007	19.75	2.98315	-0.01358
12/10/2007	20.11	3.00122	0.01806
11/10/2007	20.03	2.99723	-0.00399
10/10/2007	19.78	2.98467	-0.01256
09/10/2007	19.78	2.98467	0.00000
08/10/2007	20	2.99573	0.01106
05/10/2007	20.08	2.99972	0.00399
04/10/2007	19.58	2.97451	-0.02522
03/10/2007	19.26	2.95803	-0.01648
02/10/2007	19.24	2.95699	-0.00104
01/10/2007	18.65	2.92585	-0.03115
28/09/2007	17.99	2.88982	-0.03603

Apéndice F

SEFIA

F.1. Escenario Pesimista

F.1.1. Balance General

ACTIVO	31/Dic/06	31/Dic/07	30/Dic/08
DISPONIBILIDADES	184,828	249,564	442,368
INVERSIONES EN VALORES	-	166,675	300,000
CARTERA NETA	4,953,545	12,437,162	22,227,680
CARTERA TOTAL	5,020,626	12,648,700	22,761,881
CARTERA DE CRÉDITO VIGENTE	4,946,837	12,416,008	22,174,259
CARTERA DE CRÉDITO VENCIDA	73,789	232,692	587,622
EST. PREV. RIESGOS CREDITICIOS	- 67,081	- 211,538	- 534,202
INMUEBLES Y EQUIPO	622,699	655,409	863,143
OTROS ACTIVOS	730,169	547,627	365,084
ACTIVO TOTAL	6,491,241	14,056,436	24,198,276
PASIVO			
CAPTACIÓN DIRECTA	1,778,970	4,509,496	8,578,910
DEP. EXIGIBILIDAD INMEDIATA	836,751	1,885,745	3,187,400
DEPÓSITOS A PLAZO	942,219	2,623,751	5,391,509
PRESTAMOS BANCARIOS	1,730,366	6,399,986	11,177,190
OTRAS CUENTAS POR PAGAR	764,500	764,500	764,500
PASIVO TOTAL	4,273,836	11,673,982	20,520,599
CAPITAL CONTABLE			
CAPITAL CONTRIBUIDO	4,062,711	4,062,711	4,062,711
CAPITAL SOCIAL	3,850,000	3,850,000	3,850,000
Donaciones	212,711	212,711	212,711
CAPITAL GANADO	- 1,845,306	- 1,680,257	- 385,035
FONDO DE RESERVA	-	-	16,505
FONDO DE OBRA SOCIAL	-	-	8,252
RESULTADO EJERCICIOS ANT.	- 64,500	- 1,845,306	- 1,705,014
RESULTADO NETO	- 1,780,806	165,050	1,295,222
TOTAL CAPITAL	2,217,405	2,382,454	3,677,676
(PASIVO + CAPITAL CONTABLE)	\$ 6,491,240.91	\$ 14,056,435.83	\$ 24,198,275.58

F.1.2. Estado de Resultados

	Año 2006	Año 2007	Año 2008
Ingresos por intereses	\$1,313	\$4,921	\$9,771
Gastos por intereses	\$149	\$1,390	\$2,925
MARGEN FINANCIERO	\$1,164	\$3,531	\$6,846
Estimación preventiva para riesgos crediticios	\$69	\$165	\$392
MARGEN F. RIESGOS CREDITICIOS	\$1,095	\$3,366	\$6,454
<i>Comisiones y tarifas cobradas</i>	<i>\$523</i>	<i>\$1,962</i>	<i>\$3,895</i>
<i>Comisiones y tarifas pagadas</i>	<i>\$16</i>	<i>\$73</i>	<i>\$60</i>
Resultado por intermediación	\$507	\$1,889	\$3,835
INGRESOS TOTALES DE LA OPERACIÓN	\$1,602	\$5,255	\$10,289
Gastos de administración y promoción	\$3,383	\$5,070	\$8,846
RESULTADO DE LA OPERACIÓN	-\$1,781	\$185	\$1,443
Otros productos	\$0	\$0	\$0
Otros gastos	\$0	\$0	\$0
RESULTADO ANTES DE ISR Y PTU	-\$1,781	\$185	\$1,443
ISR Y PTU causados	\$0	\$19	\$144
RESULTADO NETO	-\$1,781	\$166	\$1,299

F.1.3. Índices de desempeño

	Año 2006	Año 2007	Año 2008
Índice de capitalización	323.6 %	159.3 %	160.6 %
Cobertura	90.9 %	90.9 %	90.9 %
ROA	-21.1 %	1.6 %	6.8 %

F.2. Escenario Conservador

F.2.1. Balance General

ACTIVO	31/Dic/06	31/Dic/07	31/Dic/08
DISPONIBILIDADES	267,438	292,703	476,625
INVERSIONES EN VALORES	0	100,233	200,000
CARTERA NETA	7,591,345	15,354,895	24,561,298
CARTERA TOTAL	7,694,147	15,616,059	25,151,584
<i>CARTERA CRÉDITO VIGENTE</i>	<i>7,581,064</i>	<i>15,328,778</i>	<i>24,502,270</i>
<i>CARTERA CRÉDITO VENCIDA</i>	<i>113,082</i>	<i>287,281</i>	<i>649,315</i>
<i>EST. PREV. RIESGOS CREDITICIOS</i>	<i>- 102,802</i>	<i>- 261,164</i>	<i>- 590,286</i>
INMUEBLES Y EQUIPO	621,926	680,285	873,445
OTROS ACTIVOS	730,169	547,627	365,084
ACTIVO TOTAL	9,210,877	16,975,743	26,476,452
PASIVO			
CAPTACIÓN DIRECTA	2,046,731	4,811,215	8,918,905
<i>DEP. EXIGIBILIDAD INMEDIATA</i>	<i>1,104,512</i>	<i>2,187,464</i>	<i>3,527,396</i>
<i>DEPÓSITOS A PLAZO</i>	<i>942,219</i>	<i>2,623,751</i>	<i>5,391,509</i>
PRESTAMOS BANCARIOS	2,997,941	6,389,153	9,673,588
OTRAS CUENTAS POR PAGAR	764,500	764,500	764,500
PASIVO TOTAL	5,809,171	11,964,868	19,356,993
CAPITAL CONTABLE			
CAPITAL CONTRIBUIDO	4,062,711	4,062,711	4,062,711
<i>CAPITAL SOCIAL</i>	<i>3,850,000</i>	<i>3,850,000</i>	<i>3,850,000</i>
<i>Donaciones</i>	<i>212,711</i>	<i>212,711</i>	<i>212,711</i>
CAPITAL GANADO	- 661,005	948,164	3,056,748
<i>FONDO DE RESERVA</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>160,917</i>
<i>FONDO DE OBRA SOCIAL</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>80,458</i>
<i>RESULTADO EJERCICIOS ANT.</i>	<i>- 64,500</i>	<i>- 661,005</i>	<i>706,789</i>
RESULTADO NETO	- 596,505	1,609,169	2,108,584
TOTAL CAPITAL	3,401,706	5,010,875	7,119,459
(PASIVO + CAPITAL CONTABLE)	\$ 9,210,877	\$ 16,975,743	\$ 26,476,452

F.2.2. Estado de Resultados

	Año 2006	Año 2007	Año 2008
Ingresos por intereses	\$2,511	\$6,443	\$11,181
Gastos por intereses	\$393	\$1,497	\$2,696
Resultado por posición monetaria neto		\$0	\$0
MARGEN FINANCIERO	\$2,118	\$4,946	\$8,485
Estimación preventiva para riesgos crediticios	\$107	\$185	\$407
MARGEN F. RIESGOS CREDITICIOS	\$2,011	\$4,761	\$8,078
<i>Comisiones y tarifas cobradas</i>	<i>\$1,001</i>	<i>\$2,568</i>	<i>\$4,457</i>
<i>Comisiones y tarifas pagadas</i>	<i>\$44</i>	<i>\$79</i>	<i>\$55</i>
Resultado por intermediación	\$957	\$2,489	\$4,402
INGRESOS TOTALES DE LA OPERACIÓN	\$2,968	\$7,250	\$12,480
Gastos de administración y promoción	\$3,566	\$4,865	\$8,962
RESULTADO DE LA OPERACIÓN	-\$598	\$2,385	\$3,518
Otros productos	\$0	\$0	\$0
Otros gastos	\$0	\$0	\$0
RESULTADO ANTES DE ISR Y PTU	-\$598	\$2,385	\$3,518
ISR Y PTU causados	\$0	\$775	\$1,407
RESULTADO NETO	-\$598	\$1,610	\$2,111

F.2.3. Índices de desempeño

	Año 2006	Año 2007	Año 2008
Índice de capitalización	377.7 %	313.5 %	297.1 %
Cobertura	90.9 %	90.9 %	90.9 %
ROA	-5.3 %	12.3 %	9.7 %

F.3. Escenario Optimista

F.3.1. Balance General

ACTIVO	31/Dic/06	31/Dic/07	30/Dic/08
DISPONIBILIDADES	530,203	476,104	634,707
INVERSIONES EN VALORES	0	100,000	726,645
CARTERA NETA	15,576,573	25,755,540	33,664,065
CARTERA TOTAL	15,787,511	26,193,604	34,473,119
<i>CARTERA CRÉDITO VIGENTE</i>	<i>15,555,480</i>	<i>25,711,734</i>	<i>33,583,159</i>
<i>CARTERA CRÉDITO VENCIDA</i>	<i>232,032</i>	<i>481,870</i>	<i>889,960</i>
<i>EST. PREV. RIESGOS CREDITICIOS</i>	<i>- 210,938</i>	<i>- 438,064</i>	<i>- 809,054</i>
INMUEBLES Y EQUIPO	703,526	766,945	953,216
OTROS ACTIVOS	730,169	547,627	365,084
ACTIVO TOTAL	17,540,471	27,646,216	36,343,717
PASIVO			
CAPTACIÓN DIRECTA	4,128,102	7,369,443	11,978,169
<i>DEP. DE EXIGIBILIDAD INMEDIATA</i>	<i>2,610,664</i>	<i>4,073,208</i>	<i>5,609,793</i>
<i>DEPÓSITOS A PLAZO</i>	<i>1,517,438</i>	<i>3,296,234</i>	<i>6,368,376</i>
PRESTAMOS BANCARIOS	7,669,158	10,780,588	9,892,031
OTRAS CUENTAS POR PAGAR	764,500	764,500	764,500
PASIVO TOTAL	12,561,760	18,914,531	22,634,700
CAPITAL CONTABLE			
CAPITAL CONTRIBUIDO	4,062,711	4,062,711	4,062,711
<i>CAPITAL SOCIAL</i>	<i>3,850,000</i>	<i>3,850,000</i>	<i>3,850,000</i>
<i>Donaciones</i>	<i>212,711</i>	<i>212,711</i>	<i>212,711</i>
CAPITAL GANADO	916,000	4,668,974	9,646,306
<i>FONDO DE RESERVA</i>	<i>-</i>	<i>98,050</i>	<i>473,347</i>
<i>FONDO DE OBRA SOCIAL</i>	<i>-</i>	<i>49,025</i>	<i>236,674</i>
<i>RESULTADO DE EJERCICIOS ANT.</i>	<i>- 64,500</i>	<i>768,925</i>	<i>3,958,953</i>
<i>RESULTADO NETO</i>	980,500	3,752,974	4,977,332
TOTAL CAPITAL	4,978,711	8,731,685	13,709,017
(PASIVO + CAPITAL CONTABLE)	\$ 17,540,470.82	\$ 27,646,215.79	\$ 36,343,717.02

F.3.2. Estado de Resultados

	Año 2006	Año 2007	Año 2008
Ingresos por intereses	\$5,151	\$11,451	\$16,806
Gastos por intereses	\$1,058	\$2,650	\$3,611
Resultado por posición monetaria neto	\$0	\$0	\$0
MARGEN FINANCIERO	\$4,092	\$8,801	\$13,195
Estimación preventiva para riesgos crediticios	\$219	\$273	\$483
MARGEN F. RIESGOS CREDITICIOS	\$3,873	\$8,528	\$12,712
<i>Comisiones y tarifas cobradas</i>	<i>\$2,053</i>	<i>\$4,564</i>	<i>\$6,699</i>
<i>Comisiones y tarifas pagadas</i>	<i>\$118</i>	<i>\$139</i>	<i>\$74</i>
Resultado por intermediación	\$1,936	\$4,425	\$6,625
INGRESOS TOTALES DE LA OPERACIÓN	\$5,809	\$12,953	\$19,337
Gastos de administración y promoción	\$4,176	\$6,699	\$11,037
RESULTADO DE LA OPERACIÓN	\$1,633	\$6,254	\$8,300
Otros productos	\$0	\$0	\$0
Otros gastos	\$0	\$0	\$0
RESULTADO ANTES DE ISR Y PTU	\$1,633	\$6,254	\$8,300
ISR Y PTU causados	\$653	\$2,502	\$3,320
RESULTADO NETO	\$980	\$3,752	\$4,980

F.3.3. Índices de desempeño

	Año 2006	Año 2007	Año 2008
Índice de capitalización	294.9 %	342.7 %	425.6 %
Cobertura	90.9 %	90.9 %	90.9 %
ROA	5.0 %	16.6 %	15.6 %

Bibliografía

- [1] Peter F. Christoffersen, “Elements of Financial Risk Management”, EU, Academic Press, 2003, Págs. 4-5
- [2] Roberto Knop, Roland Ordavás, “Medición de Riesgo de Mercado y Crédito”, Barcelona España, Ariel, 2004.
- [3] Alfonso de Lara Haro. “Medición y control de riesgos financieros”, Limusa, 2da ed. 2002, Págs 161-170.
- [4] Definición de tipos de Riesgo consultado en 14 de julio de 2007 <http://aforeazteca.com.mx/portalAforeAzteca/riesgos/tipoRiesgos/RiesgosTipos.jsp>
- [5] <http://es.wikipedia.org>
- [6] Antecedentes, definición de derivados consultado en 22 de junio de 2007 <http://www.mexder.com.mx/MEX/Antecedentes.html>
- [7] Basel II: Revised international capital framework consultado en 25 de Julio de 2007 <http://www.bis.org/publ/bcbsca.htm>
- [8] Manuel Ammann, “Credit Risk Valuation: Methods, Models and Applications”, Germany, Edit. Springer Finance, 2001, Págs.47-73.
- [9] L. Thomas; D. Edelman y J. Crook, “Credit Scoring and its Applications” Philadelphia, Pennsylvania. Society for Industrial and Applied Mathematics, 2002.
- [10] M. E. Caballero, et al, “Cadenas de Markov: un enfoque elemental”, México, Sociedad Matemática Mexicana, 2004.
- [11] Joseph Stampfli, Victor Goodman, “Matemáticas para las finanzas”, México, Thomson, 2002.

- [12] Tasa CETE 28 (12/02/2008) consultado en 13 de febrero de 2008
<http://www.banxico.org.mx/>
- [13] <http://www.sefia.com.mx>
- [14] <http://www.banxico.org.mx>

Índice alfabético

- Acuerdo Basilea, 11
 - I, 12
 - II, 13
- Black Scholes, 46
- Calificaciones crediticias, 33
 - calificadoras de riesgo, 15
 - credit scoring, 33
- Derivados, 9
 - Financieros, 9
- Disciplina del mercado, 15
- Escala de calificaciones, 16
- Grupo Cresa, 51
- IRB, 14
- Lema de Ito, 49
- Método
 - Análisis discriminante, 37
 - Normal multivariada, 40
 - Normal univariada, 40
 - Regresión logística, 42
- Matrices de transición, 43
- Modelo, 20
 - Black y Cox, 27
 - Intensidad, 29
 - Jarrow-Lando-Turnbull, 30
 - Jarrow-Turnbull, 29
 - Longstaff y Schwartz, 28
 - Métodos tradicionales, 20
 - Merton, 24
 - Primer tiempo de paso, 26
 - Probit o Logit, 22
 - Riesgo de Crédito, 20
 - Sistemas expertos, 23
 - Valor de la firma, 24
 - Z-Score, 20
- Pilar I, 13
- Pilar II, 15
- Pilar III, 15
- Proceso de examen supervisor, 15
- Requerimientos mínimos de capital, 13
- Riesgo
 - Antrópico, 5
 - Contrapartida, 7
 - Crédito, 6
 - Emisor, 7
 - Financiero, 5
 - Liquidación, 8
 - Liquidez, 5
 - Mercado, 6
 - Naturales, 3
 - Operativo, 6
 - País, 8
 - Precio, 6
 - Tasa de interés, 6
 - Tecnológico, 4

Tipo de cambio, 6
Riesgo de crédito, 3