



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ECONOMIA

"LA IMPORTANCIA DE LA MEDICION DE RIESGOS DE MERCADO EN LA BANCA COMERCIAL MEXICANA, 1995 - 2000: CASO BANCO SANTANDER MEXICANO"

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADA EN ECONOMIA
P R E S E N T A :
MARISOL GARCIA PULIDO

DIRECTOR DE TESIS: MTRO. J. MARTIN RODRIGUEZ AGUILAR



MEXICO, D. F.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

2002



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

*Quien me ha permitido vivir y ver
realizado uno de mis máximos sueños,
gracias por estar siempre conmigo.*

*A la memoria de mi abuelito Everardo,
quien significa el más bello y noble ser
de mi existencia.*

*¡Mil gracias Abue!
Te quiero y te extraño mucho.*

*A mis padres, porque todo lo que soy
por darme fuerza y coraje para poder
salir adelante y poder terminar una de
las etapas más importantes en mi vida*

*A mi hermana Miriam,
porque hemos compartido juntas
muchas cosas, y por la fuerza
y el amor que siempre nos une
para salir adelante.*

A mis abuelitos paternos, a quienes tengo un profundo respeto y admiración y por compartir conmigo un logro más.

A todos mis Tíos y Primos por su cariño y comprensión que siempre me han brindado así como su impulso en mi superación.

A todos mis amigos por su sincera amistad y por los momentos que hemos compartido juntos

A mis maestros de la Facultad, por su entrega desinteresada en las clases, y por los elementos proporcionados para mi formación profesional.

A mi queridísima Universidad, Por sus incansables esfuerzos en la formación de los mejores profesionistas del país.

Finalmente, agradezco a todas aquellas personas que de alguna manera contribuyeron en la realización de este trabajo.

INDICE

Introducción	1
Capítulo 1. Administración de Riesgos	4
1.1 Definición de Riesgo	5
1.2 Riesgo Financiero	5
1.3 Clasificación de los Riesgos Financieros en México	6
1.4 Administración de Riesgos	11
1.4.1 Proceso de Administración de Riesgos	11
1.5 Valor en Riesgo	13
1.5.1 Definición	13
1.5.2 Componentes	15
1.5.3 Consideraciones	17
1.5.4 Ventajas y Desventajas del VaR	18
Capítulo 2. Regulación Bancaria	20
2.1 Antecedentes (Comité de Basilea)	21
2.1.1 El Acuerdo de Basilea de 1988	22
2.1.1.1. Restricciones de actividad	22
2.1.2 Críticas al enfoque de 1988	22
2.1.3 Las propuestas de Basilea sobre los riesgos de mercado	23
2.2 La regulación prudencial de riesgos en México	24
Capítulo 3. Efectos de la Crisis Financiera en la Banca Mexicana	28
3.1 Introducción	29
3.2 Inestabilidad Financiera en México: 1995-2000	30
3.3 Comportamiento de los Principales Factores de Riesgo de Mercado	36
Capítulo 4. Metodologías de Valor en Riesgo	45
4.1 Introducción	46
4.2 Método Histórico	47
4.3 Método de RiskMetrics	48
4.4 Simulación Monte Carlo	50
4.5 Cálculos de Valor en Riesgo	52
4.5.1 Método Histórico	52
4.5.2 Método de RiskMetrics	58

4.5.3 Simulación (Monte Carlo)	64
4.5.4 Comparación de Resultados	69
4.6 Cálculos Complementarios	70
4.6.1 Pruebas de Estrés (Stress Testing)	70
4.6.1.1 Modelo de Estres	71
4.6.2 Backtesting	72
Capítulo 5. El caso de Banco Santander Mexicano	75
5.1 Antecedentes del Banco	76
5.2 Esquema de Penetración de Banco Santander Mexicano en el mercado mexicano	76
5.3 Administración de Riesgos de Mercado en Santander	80
5.4 Composición del Portafolio	82
Capítulo 6. Caso Práctico: Aplicación del VaR	83
6.1 Introducción	84
6.2 Cálculo del VaR	85
Conclusiones	90
Anexos	94
Anexo 1 Circular 1423 (CNBV)	95
Anexo 2 Estados Financieros: Banco Santander Mexicano	102
Anexo 3 Instrumentos Financieros (CETES)	105
Anexo 4 Cálculos en Excel	109
Bibliografía	122

INTRODUCCION

Las instituciones financieras están en un negocio en el cual las utilidades se derivan de la toma de riesgos financieros. Por lo tanto, las más exitosas serán aquellas que administren adecuadamente este riesgo y asignen eficientemente capital, proveyendo así una ventaja competitiva a la institución.

En los últimos años, con mayor frecuencia observamos que los ingresos de una institución financiera no se derivan exclusivamente del otorgamiento de créditos, sino también de la operación en los mercados financieros. Las instituciones, actualmente participan activamente realizando operaciones de inversión y/o negociación ("trading") por cuenta propia en mercados como: cambiario (peso-dólar, forwards, etc.), capitales, instrumentos de deuda tanto en el mercado doméstico (p.e. papel gubernamental, bonos bancarios, privados, etc.) como el internacional (p.e. bradies, eurobonos, treasures, etc.), instrumentos derivados en mercados organizados (p.e. MexDer, CME, etc.) y sobre el mostrador (OTC).

Este nuevo negocio, en el cual las instituciones financieras están participando trae consigo riesgos adicionales, como son: riesgo de tasa de interés, cambiario, precios, etc. Como resultado, en los últimos años se ha observado situaciones en las que bancos y corporaciones importantes a nivel mundial han sufrido pérdidas importantes -incluso provocando bancarotas- que son ajenas al riesgo de crédito y están más relacionadas con la operatividad de los mercados financieros. Entre algunas de estas instituciones financieras podemos destacar a JP Morgan, Bankers Trust, Barings, Daiwa, entre otras.

Todo esto crea la necesidad de medir, monitorear y controlar adecuadamente el impacto que representa la volatilidad de las variables financieras (p.e. precios, tasas, tipos de cambio) en las utilidades y el capital de las instituciones. Lo anterior con el fin de que el riesgo tomado por las instituciones sea acorde al perfil y aversión al riesgo autorizado por el consejo de administración.

La hipótesis de esta investigación plantea que una adecuada medición de riesgos de mercado permite visualizar oportunamente el riesgo al que se están enfrentando las instituciones, lo cual les permite protegerse mejor ante la turbulencias financieras de los mercados nacionales e internacionales.

De esta forma, el objetivo principal de este trabajo es evaluar la importancia de la medición de riesgos, en especial los de mercado, aplicados en la banca comercial mexicana, por lo que esta investigación propone que se incremente una cultura de administración de riesgos mediante el modelo de valor en riesgo, y al mismo tiempo, propone un mecanismo

de regulación y control eficiente que promueva mejores prácticas en el mercado bancario mexicano.

De esta forma, la presente investigación esta estructurada de la siguiente forma:

En el primer capítulo se desarrolla el marco teórico de esta investigación, donde se explica de forma general tema de la administración de riesgos, desde de la definición del concepto hasta la descripción de los tipos de riesgo existentes, así como las principales etapas de un sano proceso de administración de riesgos. Finalmente, se dedica un apartado de este capítulo al valor en riesgo, presentando su definición y alcances, así como algunas consideraciones especiales alrededor de este concepto.

En el segundo capítulo se presenta la evolución del marco regulatorio referente a la administración de riesgos (específicamente para los riesgos de mercado), propuesta por el Comité de Basilea, asimismo se describe la situación actual de la regulación de riesgos en México, con especial aplicación a la banca.

En el tercer capítulo, se pretende dar un panorama general de los efectos de la volatilidad de los mercados financieros en la banca, con lo cual se analiza un ejemplo muy famoso de quiebra bancaria, debido a una ineficiente administración de riesgos.

Así mismo, se hace una reseña muy breve de la evolución financiera de la banca mexicana, incorporando un breve resumen del comportamiento de los principales factores de riesgo de mercado así como las principales medidas de política monetaria realizadas durante el periodo de 1995 – 2000.

En el capítulo cuatro (marco metodológico), se explican en forma general las principales metodologías y se presenta en forma mas detallada el procedimiento de cálculo del valor en riesgo por los tres métodos, incluyendo en cada uno de ellos un ejemplo a manera de facilitar su comprensión, y se presentan los resultados obtenidos con cada uno de los métodos utilizados para su comparación.

En el capítulo cinco se analizan los antecedentes de Banco Santander Mexicano, así como su ingreso al sistema financiero mexicano. En este capítulo se realizan varias suposiciones basadas en los estados financieros del bancos, para poder aplicar el cálculo del VaR, y así determinar la exposición de la institución ante los riesgos de mercado.

En el capítulo seis, se realiza la aplicación del VaR a Banco Santander Mexicano, específicamente para el caso de su posición en Cetes y se presentan los resultados obtenidos de la aplicación del modelo.

Por último, se presentan las conclusiones del trabajo. Ahí mismo, se presenta una explicación breve de los resultados obtenidos de la aplicación del VaR, ya que se propone

que la información proporcionada debe ser concisa, clara y precisa. para que pueda ser entendida, aún sin tener los conocimientos técnicos requeridos.

Se destaca la importancia de una administración integral de riesgos en la banca comercial mexicana, así como el retraso que aún enfrenta nuestro sistema bancario en relación al tema.

Se incorporan en el presente trabajo cuatro anexos, en el primero encontramos un resumen de la circular 1423, emitida por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores el 25 de enero de 1999. En el segundo anexo, se adjuntan los estados financieros de banco Santander Mexicano publicados en el Boletín Estadístico de la Banca Múltiple, correspondientes a diciembre de 2000. El tercer anexo incorpora, derivado de la aplicación del VaR para el caso de Santander, una descripción breve de los Cetes así como los pasos a seguir para su valuación. Y por último, en el anexo cuatro, encontramos los cálculos completos realizados en hojas de Microsoft Excel, que se utilizaron para realizar el caso práctico.

CAPITULO 1

ADMINISTRACION DE RIESGOS

1.1 DEFINICIÓN DE RIESGO

El riesgo puede definirse de muchas formas, sin embargo, una definición acertada es: "el riesgo es la exposición ante a la incertidumbre"¹. Específicamente, y para fines del presente trabajo, se definirá al riesgo como la posibilidad de ocurrencia de un evento adverso.

1.2 RIESGO FINANCIERO

El riesgo financiero es el que se deriva de posibles pérdidas en los mercados financieros. John Holland (1993), definía al riesgo como "el impacto que pueden sufrir los activos o los flujos de una institución ante un cambio inesperado".

Para continuar profundizando en la definición de riesgo financiero conviene ahora examinar el concepto de daño, fijando dos principios:

1. El daño ha medirse sobre el valor actual de los negocios, carteras o posiciones.
2. El daño se refiere a pérdidas inesperadas, no a costos esperados.

El valor actual de la cartera o negocio recoge la verdadera riqueza de la empresa, y refleja tanto el importe que se cobraría o pagaría al deshacer cada operación, como lo que costaría reponerla si quedara invalidada. En esencia el valor actual (valor de mercado), es la inversión que habría que realizar hoy, en las condiciones vigentes en los mercados para reproducir todos los ingresos y pagos esperados en el futuro, con el mismo nivel de riesgo.

En la medida que cambian las condiciones de mercado, las expectativas de ingresos y pagos futuros, o el nivel de riesgo, el valor actual se altera. Cualquier otra medida del valor económico no refleja toda la realidad y usarla como base para estimar los daños lleva a una incorrecta medición del riesgo.

Por otra parte, es relevante precisar el concepto de daño, distinguiéndolo del de costo. Para lograr los ingresos que se persiguen, es necesario incurrir en una serie de costos que reducen el beneficio final. Estos costos entran en las previsiones o presupuestos acompañando a los beneficios esperados.

En resumen, el concepto de riesgo se aplica a las desviaciones inesperadas, medidas respecto de los beneficios esperados (ingresos menos costos esperados).

¹ Marsel, Sherman J.

1.3 CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS FINANCIEROS EN MEXICO

Para clasificar a los tipos de riesgo suele atenderse a la naturaleza del causante de la pérdida, sin embargo, la clasificación puede extenderse tanto como las posibles causas de daño. Se han reconocido sólo las más importantes. Los tres primeros tipos de riesgos son más fáciles de cuantificar y se pueden administrar activamente. Los últimos dos son más difíciles de cuantificar, pero se minimizan y se controlan mediante políticas y procedimientos.

Según la circular 1423, de la C.N.B.V, se clasifican en:

- riesgo de mercado,
- riesgo de crédito,
- riesgo de liquidez,
- riesgo operacional, y
- riesgo legal.

RIESGO DE MERCADO : Es la pérdida potencial que enfrenta una entidad a partir de los movimientos adversos en el nivel o la volatilidad de los precios de mercado. Así pues, el riesgo de mercado puede definirse como el riesgo de pérdida de valor en instrumentos financieros por cambios en niveles de precios y tasas en el mercado.

TIPOS DE RIESGO DE MERCADO: Desde un punto de vista de los riesgos de mercado, estos factores vendrán definidos por las variables que determinen el comportamiento de los mercados financieros: tasas de interés, los tipos de cambio, los precios de las acciones y los precios de los commodities.

Se tratará cada uno de los factores de riesgo de manera independiente, sin considerar las relaciones reales entre ellos. Así por ejemplo, una caída de los tipos de interés se traduce en subidas en la cotización de las acciones. Sin embargo, a efectos de la identificación de los riesgos que caracterizan el valor de una cartera o negocio se tratará por separado el riesgo de tipo de interés y el riesgo de las acciones.

- **Riesgo de tasa de interés**: Con el objeto de satisfacer las demandas de sus clientes y de implementar estrategias comerciales, los bancos otorgan préstamos, adquieren instrumentos financieros y aceptan depósitos con distintos vencimientos y tasas de interés. Estas actividades pueden exponer a las ganancias y capital de la entidad a las fluctuaciones de las tasas de interés. Esta exposición es el riesgo de tasas de interés. Por definición, el riesgo de tasas de interés es, la posibilidad de que las variaciones en las tasas de interés tengan un efecto adverso en el valor de un instrumento financiero o cartera o en la situación del banco considerado como un todo.

De todas las fuentes de riesgo, el de tasa de interés suele ser el más significativo. Si bien este riesgo surge en todas las clases de instrumentos financieros (tales como préstamos y depósitos), su impacto se hace más visible en los instrumentos de deuda, en los derivados que tienen instrumentos de deuda o tasas de interés como su variable de referencia subyacente, y otros instrumentos ligados a las tasas de interés del mercado. En general, los valores de instrumentos a más largo plazo suelen ser más sensibles a las variaciones en las tasas de interés que los valores de instrumentos a más corto plazo.

- **Riesgo accionario:** El riesgo de precios de las acciones es la posibilidad de que se produzcan cambios adversos en el valor de las tenencias de acciones de una entidad. Los riesgos de precios asociados con las acciones se clasifican en dos categorías: el riesgo de acciones sistemático (o no diversificable) y el riesgo de acciones no sistemático (o diversificable).

Riesgo sistemático: se refiere a la sensibilidad del valor de un instrumento o cartera a los cambios en el nivel general de los precios de las acciones. Esta sensibilidad suele medirse como la "beta" de una acción o cartera. Como tal, el riesgo sistemático no puede reducirse diversificando las tenencias de acciones.

El riesgo no sistemático: se refiere a la parte de la volatilidad del precio de una acción en particular que está determinada por las características específicas de esa empresa. El riesgo es distinto de las fluctuaciones que experimenta el precio en el mercado, y se puede reducir mediante la diversificación en otras acciones.

Al crear una cartera con una cantidad lo suficientemente grande de acciones distintas, el riesgo se puede reducir significativamente, ya que las fluctuaciones del precio de una acción se compensarán con las fluctuaciones en la dirección opuesta de otra, con lo cual solo tendremos un riesgo de acciones general.

- **Riesgo de precio de mercancías (commodities):** Una cartera o entidad se encuentra expuesta a este riesgo cuando su valor depende de la cotización de determinadas mercancías en los mercados internacionales. Existe riesgo de mercancías cuando:
 1. Se tienen inversiones en mercancías, ya sea con fines especulativos o por su propia actividad
 2. Tiene posiciones en instrumentos derivados cuyo subyacente está expuesto a riesgo de mercancías
 3. Una mercancía determinada interviene de manera significativa en su proceso productivo
 4. La mercancía considerada es sustitutiva de uno de sus productos

La mayoría de los commodities se negocian en mercados en los que la concentración de la oferta puede magnificar la volatilidad de los precios. Asimismo, las fluctuaciones en la

liquidez de mercado suelen acompañar a una alta volatilidad. En consecuencia los precios de los commodities suelen presentar volatilidades más altas y discontinuidades de precios mayores que las de los activos financieros que se negocian con mayor frecuencia. El riesgo de precio de commodities se debe analizar por mercado, y se debe incluir no sólo el análisis de la conducta histórica de los precios sino también la estructura de oferta y demanda a fin de evaluar la posibilidad de que se produzcan movimientos de precios inusualmente significativos.

- **Riesgo cambiario:** Es el potencial de que los movimientos en el tipo de cambio afecten en forma adversa el valor de las tenencias de una entidad, y en consecuencia, su situación patrimonial. La exposición proveniente de una fluctuación adversa en el tipo de cambio depende del tipo de cambio de contado (spot) y de los niveles de tasas de interés en el mercado local y extranjero.

Una cartera o negocio se encuentra expuesta a riesgo cambiario cuando su valor depende del nivel que tengan ciertos tipos de cambio entre divisas en los mercados financieros, es decir cuando:

- Tenga posiciones en productos derivados cuyo subyacente estuviera expuesto a riesgo de cambio y no se haya inmunizado completamente la sensibilidad del valor frente a variaciones en los tipos de cambio.
- Esté expuesta a riesgo de interés, de acciones o de mercancías en divisas distintas de su divisa de referencia, que puedan alterar la igualdad entre el valor del activo y el pasivo en dicha divisa y que generen pérdidas y ganancias.
- Su margen depende directamente de los tipos de cambio, por ejemplo al tener que importar materias primas.
- El negocio se vea afectado por competidores cuyos costos dependen de otras divisas (importadores/exportadores).

RIESGO DE CRÉDITO: Definido de manera amplia, el riesgo de crédito, es el riesgo de tener una pérdida cuando la contraparte no cumple en alguna operación financiera con sus obligaciones o parte de ellas, ya sea por negligencia o por estar imposibilitada de hacerlo. Sus efectos son cuantificados en términos del costo de reponer los flujos de efectivo perdidos. Este tipo de riesgo también puede ocasionar pérdidas cuando algún instrumento tiene una mala calificación de alguna institución calificadoradora de valores, ocasionando que su valor de mercado baje.

De esta manera, las políticas deben de identificar limitantes en el riesgo de crédito, tolerancias al riesgo y los límites que se establecen a nivel de instrumento, cartera e institucional. Las instituciones se deben asegurar que las limitantes de riesgo de crédito deben estar claramente asociadas con sus objetivos específicos.

Como política general de una institución no debe adquirir instrumentos financieros hasta que haya evaluado el estándar de crédito del emisor o contraparte, y que haya determinado que la exposición a riesgo va de acuerdo con sus políticas.

Para la mayoría de los instrumentos, la exposición de crédito se mide de acuerdo a su valor de mercado. En el caso de muchos instrumentos, especialmente en el caso de aquellos negociados directamente (mercados "over the counter"), la exposición a riesgo de crédito se mide como el costo de reponer la posición, más un estimado de la exposición futura potencial de la institución a cambios en el valor de reposición en respuesta a cambios a precios de mercado.

RIESGO DE LIQUIDEZ: Es el riesgo de tener una pérdida al no poder llevar a cabo una operación en los mercados financieros por falta de actividad en los mismos. Este es un problema común de operaciones derivadas "sobre el mostrador"² y de operaciones con instrumentos poco bursátiles. Este tipo de riesgo es más difícil de cuantificar y puede variar en diferentes condiciones del mercado. Asimismo, puede disminuirse a través de límites de posición en algunos mercados o instrumentos y a través de estrategias de diversificación.

Las instituciones financieras encaran dos tipos de riesgo de liquidez en sus actividades: aquellas que se relacionan con productos o mercados específicos, y aquellos que están relacionados a las actividades de fondeo generales de la institución. En éstos últimos, el riesgo de liquidez de mercado es el riesgo de que una institución no pueda deshacer o cubrir una posición específica a un precio cercano al de mercado por falta actividad o por la existencia de desórdenes en dicho mercado. El riesgo de liquidez de fondeo es el riesgo de que una institución financiera no pueda cumplir con sus obligaciones de pago en las fechas de vencimientos contractuales.

En el proceso de especificar que instrumentos serán aprobados para llenar objetivos establecidos, la institución debe tomar muy en cuenta el tamaño, profundidad y liquidez del mercado para dichos instrumentos y el efecto que esta características pueden tener en alcanzar su objetivo de utilización. La liquidez de mercado para ciertos tipos de instrumentos puede hacerlos completamente inapropiados para alcanzar ciertos objetivos.

Adicionalmente, las instituciones deben de considerar los efectos que el riesgo de mercado puede tener sobre diversos tipos de instrumento. De tal manera, las instituciones deben expresar claramente las características de liquidez de mercado que deberán tener los instrumentos a ser utilizados para cumplir los objetivos institucionales.

El riesgo de fondeo de una institución, se convierte en una consideración más importante cuando se encuentran pérdidas de importancia, las cuales deber ser un factor a tomarse en cuenta para la adecuación de capital. Las instituciones con posiciones de

² Las operaciones sobre el mostrador son las que no se llevan a cabo en una bolsa de valores o mercado organizado.

liquidez débiles tienen mayor probabilidad de verse forzadas a reconocer éstas pérdidas y por tanto sufrir disminuciones en su capital contable.

RIESGO OPERATIVO: De una forma general, podemos definir al riesgo operativo como la posibilidad de que se produzca una pérdida financiera debida a acontecimientos inesperados en el entorno operativo y tecnológico de una entidad.

El riesgo operativo es un concepto muy amplio en el que se suelen agrupar una gran variedad de riesgos relacionados con aspectos diversos, tales como:

- Deficiencias de control interno
- Procedimientos inadecuados
- Errores humanos y fraudes
- Fallos en los sistemas informáticos

La mejor alternativa para protegerse de esta clase de riesgos es un sistema de respaldo y una segregación clara de responsabilidades, con fuertes controles internos. La primer línea de defensa para controlar los riesgos de operación es la existencia de controles internos adecuados. En especial, es de gran importancia que haya controles internos que aseguren la separación de funciones y la supervisión del personal que ejecuta las transacciones, de aquellos responsables del procesamiento de los contratos, de la confirmación de las transacciones, del control de las cuentas mediante las cuales se hacen pagos, de la aprobación de la metodología contable y de los que llevan a cabo las valuaciones.

Las instituciones deben tener políticas aprobadas que especifiquen la documentación mínima requerida para llevar a cabo una transacción y los procedimientos formales para la guarda y custodia de documentación importante que sea consistente con los requerimientos legales y las políticas internas.

RIESGO LEGAL: El riesgo legal consiste en que los contratos no sean legalmente ejecutables o estén erróneamente documentados. El riesgo legal debe ser limitado y administrado a través de políticas desarrolladas por parte del departamento legal o de los consejeros jurídicos de la institución. Como un mínimo deben existir guías y procedimientos que aseguren la ejecutabilidad de los contratos establecidos con la contraparte. Las instituciones también deben asegurarse de que la contraparte cuenta con la suficiente autoridad propia para llevar a cabo la transacción y que los acuerdos o contratos son legales.

Las entidades están expuestas a riesgo legal como consecuencia de la posibilidad de sufrir pérdidas por:

- *Incapacidad legal para ejercitar los derechos* que se suponía otorgaban los documentos suscritos en relación a las operaciones realizadas como consecuencia de: falta de la documentación adecuada, falta de apoderamiento de los operadores o de los firmantes

de los contratos, violación de algún precepto legal, cambios en la legislación, errores en la interpretación de la ley, etc.

- *Compensaciones económicas a terceros* (clientes, proveedores, Estado, etc.), como consecuencia del incumplimiento de la ley. Dichas compensaciones pueden materializarse en indemnizaciones, multas o impuestos no previstos inicialmente.
- *Disminución del volumen de negocio*, como consecuencia de: pérdida de reputación debida a litigios con terceros, pérdida de oportunidades del negocio, etc.

1.4 ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS

La administración de riesgos puede definirse como el proceso mediante el cual una organización planea, monitorea, mide y controla su exposición al riesgo. Esta definición puede aplicarse a cualquier tipo de organización y también a cualquier clase de riesgo.

Según la circular 1423 de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV), se define, como el "conjunto de objetivos, políticas, procedimientos y acciones que se implementan para identificar y revelar los distintos de riesgo a que se encuentran expuestas las instituciones, así como sus subsidiarias financieras, excepto administradoras de fondos para el retiro y sociedades de inversión".

1.4.1 PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS³

En un mundo tan dinámico y cambiante como el de ahora, la necesidad de contar con un proceso claro de administración de riesgos es evidente.

Para que dicho proceso de administración de riesgos funcione correctamente debe contar con algunos componentes claves, los cuales se detallan a continuación:

1. **IDENTIFICACIÓN** : Se debe tener la capacidad de identificar los factores de riesgo inherentes a los instrumentos financieros antes de medirlos. Se debe asegurar que las características de los instrumentos sean consistentes con los objetivos, tolerancias al riesgo y guías establecidas en las políticas de la institución. Así mismo, se tiene que verificar que el portafolio esta diversificado en forma óptima, ya que una alta concentración de determinado tipo de instrumentos en la cartera puede ocasionar mayores pérdidas.

Se considera como factor de riesgo a las fuentes de variación que afectan el valor de los instrumentos financieros de una Institución, y llevan implícito un grado de riesgo por su vulnerabilidad a los cambios del mercado.

En general los factores de riesgo se agrupan de la siguiente forma⁴:

³ Ver Circular 1423, de la C.N.B.V., en anexo 1.

⁴ Para más consulta ver en Frank Fabozzi, Mercados Financieros e Instituciones, Prentice Hall.

- Tasas Nominales: CETES, AB'S, PRLV, TIIE, Índice de Sociedades y Tasa de Fondo Interbancario.
- Tasas Reales: UDI'S.
- Tipos de Cambio: Cotización pesos por divisa de USD, CAD, DEM, ESP, JPY, PTE, EUR, GBP, FRF, ITL , etc
- Índices: IPC, INPC.
- Tasa Extranjeras: Tasa LIBOR (de 13 monedas), TBILLS.

2. **MEDICIÓN:** El sistema de la institución para la medición de riesgos de crédito, mercado, liquidez y otros, debe ser lo más amplio y exacto que sea posible, y dependerá del monto y naturaleza de las posiciones y montos en riesgo de las institución. Las medidas de riesgo y los procesos de medición de estos deben de ser lo suficientemente sólidos para reflejar con precisión los múltiples tipos de riesgo que enfrenta el banco y, claros de tal forma que sean entendidos por el personal relevante a todos los niveles de la institución, desde los individuos que llevan a cabo las transacciones hasta el cuadro de directores. Para el caso de la medición de los riesgos de mercado, el Valor en Riesgo (VaR), es una técnica estadística de gran aceptación entre las entidades financieras, y debido a la importancia de este concepto, se detalla con más amplitud en el siguiente apartado.
3. **MONITOREO:** Las instituciones deben revisar periódicamente el desempeño y efectividad de sus instrumentos y carteras, así como de programas y de estrategias institucionales y, evaluar hasta que punto sus posiciones cumplen con las políticas institucionales. Las instituciones deben tener la capacidad de vigilar el comportamiento de los factores de riesgo que inciden en la valuación de los instrumentos y carteras a tiempo real, con la finalidad de obtener información oportuna sobre la tendencia del mercado financiero.
4. **LIMITACIÓN:** ¿Cómo puede un banco, o una autoridad de control, manejar el efecto combinado de los distintos tipos de riesgo de mercado? Después de todo, los riesgos de mercado no reaccionan en forma predecible. El hecho de imponer límites y de crear políticas para las principales áreas de exposición es un paso significativo para cumplir este objetivo, como también un aspecto importante a tener en cuenta como supervisor bancario. Estos límites y políticas son herramientas fundamentales para comunicar a los gerentes de línea el nivel de tolerancia al riesgo de la organización, como así también las expectativas del directorio y de la gerencia superior en cuanto a lo que es la gestión prudente del riesgo.

En vista de la amplia gama de actividades y niveles de riesgo, no se han establecido límites regulatorios estándar en cuanto a las estructuras de límites apropiadas. Una única norma no es aplicable a todas las organizaciones. En consecuencia, cada una tendrá estructuras de límites totalmente distintas sobre la base de sus posiciones de

riesgo relativas. Independientemente de las circunstancias, todos los bancos deben fijar límites a fin de tratar las exposiciones principales a riesgos de corto y largo plazo. Un sano sistema de límites que sirva de guía para la toma de riesgos es un elemento esencial en el proceso de administración de riesgos. Tal conjunto de límites para la toma de riesgos debe asegurar que las posiciones en exceso reciban una pronta atención. Siendo dicho sistema consistente con la suficiencia de capital. Un apropiado sistema de límites debe permitir administrar y controlar tales exposiciones, que permitan llevar a cabo discusiones acerca de oportunidades y riesgos que encara la institución. Los límites deben de ser establecidos para cada tipo de riesgo y si tales límites son excedidos, se debe hacer del conocimiento de la administración y aprobados sólo por el personal autorizado.

5. **CONTROL (AUDITORÍA INTERNA):** La institución debe establecer los controles adecuados en actividades clave, pero en general los controles deben de promover la efectividad y eficiencia de las operaciones, cumplimiento de límites, entrega puntual de la información reportada a la administración y a autoridades, mejora la calidad en la medición y monitoreo de los riesgos.
6. **DIVULGACIÓN:** Se debe de reportar a los directivos y autoridades sobre el desempeño de la Institución en materia de administración de riesgos. Dicha información debe ser exacta, informativa y puntual. La frecuencia de los reportes debe dar al personal responsable, la información adecuada para poder juzgar la naturaleza cambiante del perfil de riesgos de la institución, y por lo tanto, poder evaluar que se estén cumpliendo con las políticas que se hayan establecido. Los reportes a la Dirección, deben traducir el riesgo medido, de tal forma que pueda ser fácilmente leído y entendido por los directores y autoridades, quienes tal vez, puedan no tener el conocimiento técnico especializado.

1.5 VALOR EN RIESGO

1.5.1 DEFINICIÓN

Los bancos, casas de bolsa, compañías de seguros, fondos de pensiones y algunas otras empresas no financieras tienen portafolios de activos que incluyen acciones, bonos, divisas y productos derivados. Cada una de estas instituciones, necesitan cuantificar el riesgo de mercado al que dicho portafolio estará expuesto en el siguiente día, semana, mes o año. Por ejemplo, un banco necesita conocer sus pérdidas potenciales para aportar capital suficiente para hacerles frente. Asimismo, cualquier compañía requiere llevar el registro del valor de sus activos y cualquier otro flujo de efectivo que provenga de pérdidas en su portafolio. Un banco requiere conocer las pérdidas potenciales en las que puede incurrir. Adicionalmente, una calificadoradora de valores o una entidad reguladora deben tener la capacidad de conocer las posibles pérdidas en el portafolio, ya que necesitan establecer

calificaciones y requerimientos de capital. La medida conocida como valor en riesgo puede ser utilizada para estimar estas pérdidas.

El VaR (Value at-Risk), o Valor en Riesgo, es una estimación de la máxima pérdida en la que un portafolio puede incurrir en un período con una cierta probabilidad. Formalmente, el VaR puede definirse de varias formas:

- a. Un pronóstico de un percentil, normalmente en la cola inferior, de la distribución de rendimientos o retornos de un portafolio durante cierto periodo.
- b. Una estimación del nivel de pérdidas de un portafolio que se espera se alcance o supere dada una pequeña probabilidad
- c. La máxima pérdida en la que se espera incurra un portafolio en un periodo determinado y con cierta probabilidad.

Por ejemplo, considérese un banco con un portafolio de activos del que quiere calcular sus pérdidas potenciales utilizando el VaR. El banco puede especificar un periodo de un día y fijar la frecuencia de pérdida máxima en 98%. Si se supone que el VaR resultado es de \$1 millón, significa que se espera que, en promedio, en 98 días de un total de 100, la pérdida diaria del portafolio estará por debajo de \$1 millón, pero en dos días la pérdida será mayor a dicha cantidad.

El VaR puede ser utilizado para cumplir con varios objetivos. Se está convirtiendo en una herramienta esencial para comunicar a los accionistas sobre los riesgos financieros en que incurre la institución. En mercados desarrollados, las instituciones comienzan a publicar en sus reportes trimestrales sus medidas de VaR, y es de esperarse que en un futuro cercano esta práctica llegue México.

El VaR también puede utilizarse como una herramienta de decisión en la asignación de recursos en una organización. Los modelos de VaR permiten a sus usuarios controlar el riesgo y decidir como asignar los recursos limitados. Por ejemplo, hay instituciones en Estados Unidos que otorgan bonos a sus ejecutivos con base en el VaR de sus portafolios. Prácticas de éste tipo dan incentivos a los operadores a tomar posiciones sólo cuando realmente tienen una perspectiva favorable de los mercados, por lo que se generan mejores resultados. Asimismo, el VaR es muy utilizado para ajustar las posiciones de riesgo de las instituciones.

Como ya mencionamos, el VaR se define como la máxima pérdida potencial que puede sufrir una determinada posición dentro de un horizonte de tiempo, con un intervalo de confianza. El horizonte de tiempo o período de retención refleja cuanto tiempo se tarda la institución en deshacer la posición mantenida. Por otro lado, el nivel de confianza refleja el apetito de riesgo por la institución.

Para poder realizar el cálculo de VaR existen dos importantes consideraciones a seguir:

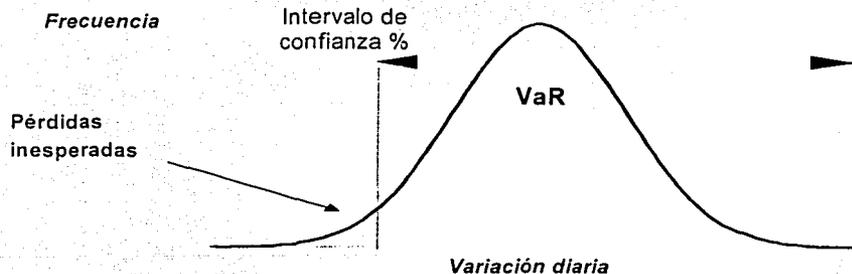
1. Todas las posiciones necesitan estar valuadas a mercado
2. Se necesitan estimar las posibles variaciones en el valor a mercado de la posición. En otras palabras, se estima el Valor en Riesgo.

Otro ejemplo más concreto: un banco declara que el VaR diario de su cartera negociable es de 35 millones de dólares con un nivel de confianza del 99%. Esto quiere decir que de 100 oportunidades, existe solamente una, en condiciones de mercado normales, de que ocurra una pérdida superior a 35 millones de dólares. El autor de este ejemplo, Philippe Jorion, académico, asesor internacional de gestión de riesgos financieros y especialista en derivados y carteras de inversión global, define el VaR como "un método de evaluación del riesgo que utiliza técnicas estadísticas estándares, usadas rutinariamente en otros campos técnicos."

Formalmente, el VaR *mide la peor pérdida esperada dentro de un intervalo de tiempo dado, con condiciones normales de mercado, en un nivel de confianza dado*. El VaR proporciona una medida resumida del riesgo de mercado. Este único número expresa la exposición al riesgo de mercado experimentada por el Banco, así como la probabilidad de que ocurra un movimiento adverso.

1.5.2 COMPONENTES

La metodología de VaR parte de la valuación a precios de mercado de los instrumentos financieros y requiere la definición previa de unos componentes o parámetros fundamentales, los cuales se desprenden de la propia definición del VaR, y son: el periodo de tenencia, distribución, intervalo de confianza, la volatilidad, y la correlación.



PERIODO DE TENENCIA: Es el número de días que se mantiene una posición en el portafolio y por lo tanto está condicionado por el horizonte temporal de la inversión y la liquidez/profundidad del mercado⁵:

1. El horizonte temporal de una posición viene definido por la naturaleza de la inversión. Clasificar un instrumento dentro de la cartera de negociación, disponible para la venta o a vencimiento condiciona el número de días de riesgo. En general, el horizonte temporal del portafolio de negociación es de un día.
2. Los operadores de las distintas mesas deben estimar, desde su punto de vista, la liquidez de los productos financieros que operan, considerando para ello el importe máximo que se podría liquidar en un día sin afectar al precio de mercado. Para calcular el periodo de tenencia se deberá dividir el valor total de la posición por el valor máximo que se podría liquidar en un día.

Por lo tanto, el periodo de tenencia vendrá dado por la siguiente expresión matemática:

$$\text{Periodo de Tenencia: } \text{Max}(1 \text{ día}, \frac{\text{Posición}}{\text{Cantidad Máxima Liquidable en día}})$$

Este periodo varía significativamente en la industria, p.e. RiskMetrics utiliza un día mientras que Bankers Trust utiliza un periodo de un año. Seleccionar un periodo de liquidación de un día es una práctica estándar en bancos que operan en mercados desarrollados ya que normalmente se pueden liquidar las posiciones en un día. Sin embargo, esta razón no es aplicable al mercado mexicano en donde el periodo de tiempo necesario para liquidar posiciones puede tomar días o semanas.

DISTRIBUCIÓN: El modelo paramétrico de cálculo de VaR asume que los cambios porcentuales en los factores de riesgo siguen una distribución log-normal. Para determinar los cambios porcentuales se utiliza la siguiente expresión matemática:

$$\text{Cambio Porcentual: } \ln(P_t) - \ln(P_{t-1}) \text{ ó } \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$$

En donde P_t es el precio o tasa en el día t .

Asumir normalidad en las distribuciones de precios y tasas es una práctica en la industria por la simplicidad que introduce en el cálculo de VaR al poder calcular la volatilidad para distintos intervalos de confianza de una manera clara y sencilla. Sin embargo, asumir normalidad en un mercado como el mexicano tiene una serie de riesgos e inconvenientes que la Institución debe conocer.

⁵ Se debe tener cuidado en la selección del periodo de tenencia para instrumentos o portafolios cuyo valor cambia en función del tiempo (p.e. un bono a descuento) y en aquellos con un horizonte temporal amplio ya que al aplicarle la raíz cuadrada del periodo de tenencia estaríamos sobrestimando el riesgo.

INTERVALO DE CONFIANZA: Es el nivel de confianza estadístico que se desea otorgar a la medición del riesgo. El intervalo de confianza hace referencia a la probabilidad de que la pérdida en un periodo de tiempo, debido a cambios en los factores de riesgos, exceda la cifra de VaR. Por ejemplo, un intervalo de confianza del 95% indica que alrededor del 5% de las veces, el banco debe esperar perder más de la cifra VaR calculada.

VOLATILIDAD⁶: La volatilidad es la variabilidad en el precio o tasa de un instrumento financiero y estadísticamente equivale a la desviación de los rendimientos o cambios porcentuales respecto a su media aritmética.

CORRELACIÓN: La correlación es una medida estadística crítica en el cálculo del VaR. Mide el grado de diversificación en los portafolios y se puede entender como el grado en el que los cambios de precios en dos activos ocurren al mismo tiempo y en la misma dirección. También se puede definir como la medida del grado de fiabilidad con el que se puede predecir el comportamiento de una variable en función de los cambios en otra variable.

Normalmente se expresa la correlación como un coeficiente que puede tomar los valores entre 1 y -1. Una correlación de 1 indica que los cambios en los precios de los activos están perfectamente correlacionados, se mueven al mismo tiempo y en la misma dirección. Una correlación de cero o cercana a cero implica que las variables fluctúan independientemente sin que se pueda establecer relación entre ellas. Por último, una correlación de -1 significa que el cambio en un precio es siempre opuesto al cambio en el precio del otro activo.

1.5.3 CONSIDERACIONES

El VaR tiene una gran dependencia de los parámetros, de la información, de la metodología seleccionada y del período de tenencia.

Existen diferentes factores que pueden ocasionar variaciones entre las medidas del valor en riesgo. Las diferencias en cuestiones como las que a continuación se enlistan, nos llevan a tener variaciones en resultados que no necesariamente nos indican que hay un error en la metodología aplicada:

- Base de datos utilizada para el análisis.
- Período de análisis considerado.
- Calendario.
- Factores de riesgo considerados.
- Diferencias en características específicas para valorar los instrumentos.

⁶ Para mayor información sobre las metodologías de cálculo de volatilidad y correlación, se puede consultar a Carlos Sánchez Cerón.

Bases de datos. La calidad de la información incorporada para la valuación de instrumentos y para la generación de escenarios (sensibilidad y estrés, crisis, históricos y Monte Carlo) es de vital importancia. Se debe contar con fuentes de información adecuadas.

Se pueden obtener diferentes resultados por:

- Diferencias en las fuentes de información (Bloomberg, Reuters, Infotel, etc.)
- El tipo de dato que se utilice (datos promedio, de cierre, máximos, oficiales, de mercado, etc.).
- Variaciones en la metodología para rellenar datos cuando estos hacen falta.

Periodo de Análisis. Uno de los parámetros que debe seleccionarse para cada metodología es el periodo de tenencia. Si éste es diferente, los resultados del VaR no serán similares.

Factores de Riesgo. Diferencias en los factores considerados por ejemplo, el utilizar la tasa de CETES derivada del polinomio de la BMV, en lugar de la tasa dada por la subasta, nos lleva a diferentes resultados aunque se trate del mismo factor.

Porcentaje de confiabilidad utilizado. Se debe tener en cuenta que el porcentaje de confiabilidad determina medidas como el VaR, por lo que el VaR a un 99% no debe compararse con el VaR a un 95%.

Diferencias en características específicas para valuar los instrumentos. En caso de que exista alguna diferencia en una o varias de las características que influyen directamente para la valuación de instrumentos, tales como valor nominal, fecha de vencimiento, periodicidad del pago de cupón, etc., o bien diferencias en el monto de las posiciones, se obtendrán diferentes valuaciones y por lo tanto diferentes exposiciones al riesgo.

1.5.4 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL VAR

Evidentemente la sencillez para estimar el riesgo mediante el VaR es uno de los factores que ha coadyuvado a su aceptación entre los intermediarios financieros y los reguladores. Sin embargo, también tiene otras ventajas, donde destacan las siguientes:

- La estimación del VaR está expresada en pesos, lo que permite homogeneizar y comparar los riesgos de las diferentes posiciones de una institución financiera, es decir, el VaR permite construir portafolios de referencia ("benchmark"). Eso ajusta con los enfoques tradicionales donde, por ejemplo, para medir el riesgo de una posición en renta fija se utiliza el concepto de duración, mientras que para determinar el riesgo de una cartera de acciones se utilizaba la β , lo que impedía comparar los riesgos de esas posiciones.
- La metodología de valor en riesgo se puede aplicar a todas las posiciones de riesgo o cartera de inversión y a todos los niveles de una institución financiera.

Recientemente, los modelos de VaR también se están aplicando a aseguradoras, fondos de pensiones, bancos al menudeo, etc.

- El riesgo del portafolio está directamente relacionado con el comportamiento de variables de mercado, como las tasas de interés, el tipo de cambio y los precios de los activos financieros, y de crédito. Esto permite entender la naturaleza de los riesgos, y por ende, la manera de controlarlos.⁷
- Los miembros del consejo directivo y de la alta dirección de las instituciones financieras pueden entender e interpretar fácilmente sus riesgos mediante el VaR, sin tener que conocer los cálculos que se requieren para realizarlos.

Como resultado de estas ventajas, y como consecuencia de los quebrantos observados por las instituciones financieras para tomar riesgos de mercado y de crédito excesivos, el Comité de Basilea adoptó la metodología del VaR para determinar los requerimientos de capital de las instituciones financieras por concepto de riesgo de mercado.

La utilización de los modelos de VaR para medir el proceso global de gestión de riesgo de mercado tiene una serie de ventajas. Dependiendo de la capacidad de un banco para efectuar correlaciones entre las clases de activos, el VaR permite que una entidad integre el riesgo de todas las clases de activos en una sola medida. En consecuencia, a diferencia de los enfoques tradicionales que miden el riesgo sobre una base aislada, el VaR puede ser una medida totalizada del riesgo. Al cuantificar los riesgos, el VaR toma en cuenta las volatilidades históricas de los activos y la correlación entre las clases de instrumentos considerando cualquier diversificación o efectos de cobertura. La diversificación a lo largo del portafolio de activos es importante de ser tenida en cuenta debido a que la teoría del portafolio moderna indica que la diversificación reduce el riesgo. La medida del VaR resultante al mismo tiempo le permite a la gerencia estimar mejor las utilidades o el capital a riesgo y asignar recursos a las diferentes actividades comerciales.

Se presentan también algunas desventajas como:

- Sólo se utiliza una serie histórica. Este punto puede ser solucionado con el uso de la ponderación de eventos y la segmentación de la serie.
- Se asume que los eventos pasados representan el futuro inmediato, es decir no se pueden generar eventos que no estén incluidos en la información histórica (por lo que es importante tener series extensas para poder incluir el máximo de posibilidades).

⁷ Payant (1996)

CAPITULO 2

REGULACION BANCARIA

2.1 ANTECEDENTES (COMITÉ DE BASILEA)⁸

En la búsqueda de un sistema financiero seguro y confiable, los reguladores han mostrado una preocupación creciente por el potencial efecto desestabilizador de las actividades operativas en expansión de las instituciones financieras. Esta preocupación se deriva de la creciente operación de los bancos con productos derivados, los cuales están llegando a ser globales, más complejos y por lo tanto, se considera que tienen el riesgo de incumplimiento en incremento. Para empeorar las cosas, estos instrumentos no aparecen en las hojas de balance.

El memorable acuerdo de Basilea de 1988 constituyó el primer paso hacia una administración de riesgo más estricta. El acuerdo de Basilea establece los requerimientos mínimos de capital, que deben cumplir los bancos comerciales para realizar coberturas contra el riesgo de crédito. Este acuerdo condujo a un esquema aún en proceso de evolución para imponer requerimientos de capital de garantía contra riesgos de mercado. En sus últimas propuestas fechadas en abril de 1995, los Bancos Centrales reconocieron implícitamente que los modelos de administración de riesgo, utilizados por los principales bancos comerciales son, con mucho, más avanzados que cualquier cosa que ellos pudieran proponer. Los bancos tienen ahora la opción de utilizar su propio modelo VAR como base para las mediciones de requerimiento de capital. Por lo tanto, el VAR está siendo promovido oficialmente como una práctica confiable de administración del riesgo.

De hecho, hace mucho que los bancos reconocieron que la administración de riesgos financieros es el negocio natural de las instituciones financieras. Con mejores sistemas de administración de riesgos, están posibilitados para estimar más eficientemente sus requerimientos de capital y tienen una fuente de ventaja comparativa. Así, de esta forma, la tendencia es hacia la utilización del VAR.

Se podría preguntar por principio por qué es necesaria la regulación, si después de todo, los propietarios de una institución financiera deberían tener la libertad de definir los parámetros de riesgo en los cuales habría de desenvolverse la empresa. Los accionistas están poniendo su propio capital en riesgo y sufren las consecuencias directas de una falla en control de riesgo de mercado. Esto es, básicamente, lo que aconteció a Barings, donde los complacientes accionistas omitieron supervisar la administración de la empresa. El deficiente control sobre los operadores condujo a la institución a actividades crecientemente riesgosas y a la propia quiebra.

⁸ Jorion Philippe. Value at Risk: The New Benchmark for Controlling Market Risk, 1997. Irwing.

2.1.1 EL ACUERDO DE BASILEA DE 1988

En la búsqueda de estabilidad financiera, los banqueros centrales del Grupo de los Diez (G-10) llegaron a un acuerdo financiero sin precedentes, el Acuerdo de Basilea, concluido el 15 de julio de 1988. Los banqueros anunciaron que el acuerdo llevaría a una "convergencia internacional de las regulaciones de supervisión, que rigen los requerimientos de capital de garantía de los bancos internacionales". El propósito principal del acuerdo de Basilea fue proporcionar a los bancos comerciales un campo de acción equitativo, a través del establecimiento de un estándar mínimo de requerimientos de capital, aplicable a los países miembros.⁹

Los firmantes del acuerdo de Basilea son libres de imponer requerimientos de capital más alto en sus propios países. Entre los requerimientos de capital establecidos, los reguladores estadounidenses han adicionado la restricción de que el capital de primer nivel¹⁰, no debe ser menor al 3 por ciento de los activos totales; esta proporción puede aumentarse para los bancos considerados más débiles.

Además, las directrices anuales de capital basadas en el riesgo, incluyen requerimientos de capital sobre la exposición crediticia de los contratos de derivados.

2.1.1.1 RESTRICCIONES DE ACTIVIDAD

Además de los requerimientos de capital, los acuerdos de Basilea establecen límites a la "toma excesiva de riesgos". Se trata de restricciones sobre grandes riesgos, definidos como posiciones que exceden el 10 por ciento del capital de un banco. Las grandes exposiciones deben informarse a las autoridades regulatorias.

En la práctica, sin embargo, no siempre se han definido formalmente las reglas que han llevado a establecer estas cifras y algunas veces necesitan aclaraciones de las autoridades regulatorias.

2.1.2 CRÍTICAS AL ENFOQUE DE 1988

Las regulaciones de Basilea de 1988 han sido criticadas en varios aspectos.

- Primero, no tienen en cuenta el riesgo del portafolio del banco.

⁹ Los miembros del Comité de Basilea son funcionarios ejecutivos del G-10: Bélgica, Canadá, Francia, Alemania, Italia, Japón, Holanda, Suecia, Reino Unido y los Estados Unidos, además de Luxemburgo y Suiza, quienes se reúnen cuatro veces al año, usualmente en Basilea, Suiza, bajo el auspicio del Banco de Pagos Internacionales.

¹⁰ Incluye emisiones accionarias y reservas reveladas, mientras que el capital de segundo nivel incluye deuda soberana y reservas no reveladas. Para más información ver en el libro de Philippe Jorion.

- Segundo, estas regulaciones no consideran la conciliación o neteo. Si un banco equipara a depositantes y deudores, la exposición de éste puede ser pequeña. En caso de incumplimiento, los bancos son expuestos sólo a la exposición neta, no al monto nominal.
- Finalmente, y tal vez como el punto más importante es que estas iniciativas regulatorias contabilizan pobremente el riesgo de mercado, como es el riesgo de tasas de interés. En reconocimiento de esta desventaja, el Comité de Basilea ha optado por la medición del riesgo de mercado, con el enfoque de valor en riesgo.

2.1.3 LAS PROPUESTAS DE BASILEA SOBRE LOS RIESGOS DE MERCADO

Consiente del defecto del acuerdo previo, que enfocaba principalmente en el riesgo crédito, el Comité de Basilea dio a conocer una serie de propuestas consultivas sobre riesgos de mercado. Se esperaba que dichas propuestas se combinaran con los requerimientos de riesgo de crédito de 1988 e implementaran al final de 1997.

En abril de 1995, el Comité de Basilea presentó un anexo sustancial de los modelos de riesgo de mercado. Por primera vez permitiría a los bancos la opción de utilizar sus propios modelos de medición de riesgos para determinar su requerimiento de capital.

Para utilizar este enfoque, los bancos deben satisfacer varios requerimientos cualitativos, incluyendo una revisión regular a distintos niveles administrativos dentro del banco y los reguladores. La propuesta más reciente de "modelo interno" se basa en el siguiente enfoque:

El cálculo del VAR debe basarse en un conjunto de entradas de datos cuantitativos uniformes.

- a) Un horizonte de 10 días de operación, o dos semanas de calendario
- b) Un intervalo de confianza de 99 por ciento
- c) Un periodo de observación basado en, al menos, un año de datos históricos

Las correlaciones pueden establecerse en categorías generales

d) El cargo de capital¹¹ deberá ser fijado en relación al nivel más alto del VAR del día previo, o en relación al VAR promedio de los últimos 60 días hábiles, multiplicado por un factor "multiplicativo" (algunas veces denominado factor de histeria). El valor exacto de este factor lo determinan los reguladores locales y está sujeto a un piso absoluto de .3. Se pretende que este factor proporcione protección adicional contra entornos mucho menos estables que lo harían suponer los datos históricos.

¹¹ Porcentaje que los bancos tienen que aportar a la cuenta capital por concepto del riesgo que asumen.

e) Deberá agregarse un componente de penalización al factor multiplicativo, si las pruebas de verificación revelan que el modelo interno del banco pronostica incorrectamente los riesgos. El propósito de este factor es motivar a los bancos para mejorar la precisión del pronóstico de sus modelos y evitar proyecciones extremadamente optimistas de beneficios y pérdidas, debidas a la implementación del modelo.

2.2 LA REGULACIÓN PRUDENCIAL DE RIESGOS EN MÉXICO¹²

México se adhirió posteriormente a estos acuerdos (1991-1993), como parte del proceso de reformas financieras llevadas a cabo en nuestro país con especial vigor a partir de 1988. Tradicionalmente las entidades reguladoras del sistema habían respondido a los incrementos en el nivel de riesgo bancario, con un aumento equivalente en los requerimientos de reservas de capital de las instituciones. Si bien esta medida es efectiva en el sentido de proporcionar un mayor margen de recursos para absorber pérdidas, en el caso de que estas se presenten, también posee la limitante de no tomar en cuenta los distintos componentes de riesgo inherentes a cada producto bancario en lo particular.

En el caso del sistema financiero mexicano, el Banco de México, la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV), la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas y la Comisión Nacional del Sistema de Ahorros para el Retiro (CONSAR) al igual que las instituciones reguladoras internacionales, se han adherido al principio de regulación prudencial. Las principales, medidas regulatorias que las autoridades han adoptado son:

- En 1991 se determinó que el capital neto de los bancos debería ser al menos 8% del total de los activos ponderados por riesgo. Actualmente los activos se clasifican en tres categorías de riesgo:

Activos	Porcentaje de ponderación de riesgo
Caja, valores gubernamentales, valores garantizados por Banxico, o por empresas filiales	0.0%
Depósitos, valores y créditos a cargo de instituciones financieras, casa de bolsa, estados y municipios avalados por las instituciones de crédito	20.0%
Créditos, valores y demás activos, valores emitidos por el Gobierno para el programa de apoyo en UDI's	100.0%

Fuente: Diario Oficial (1996)

- En 1995 el Banco de México en el anexo 9 de la Circular 2019/85 del 20 de septiembre estableció que las instituciones financieras que pretendan participar en los mercados de coberturas cambiarias, compraventa de dólares a futuro y de

¹² Ver en Carlos Sánchez Cerón.

opciones de compra y venta de dólares, deberán cumplir con 31 puntos, de los cuales destacan:

- Se involucra a la Dirección General y al Consejo de Administración de las instituciones financieras, en la definición de la operación, límites de riesgo, y aprobación de nuevos productos.
 - Se crea la unidad de control de riesgos, independiente de las áreas de "trading" con la función de medir y de informar diariamente a la Dirección General sobre la exposición al riesgo de la Institución.
 - Se necesita establecer un código de ética profesional.
 - Se destaca que la unidades de control de riesgos deberán contar con sistemas de estimación y de valuación de riesgos.
 - Los modelos de valuación deberán ser aprobados por consultores externos. La evaluación inicial de los 31 puntos está a cargo de las entidades con experiencia en la supervisión del proceso de administración de riesgos y autorizadas por Banxico. Para fortalecer el esquema de regulación prudencial, se responsabiliza a estas empresas auditoras de los dictámenes que realicen.
- El 28 de junio de 1996 la CNBV emitió las "Reglas para los requerimientos de capitalización de las casas de bolsa". Los puntos más destacados son los siguientes:
 - El objetivo es establecer el régimen prudencial en materia de control de riesgos.
 - El riesgo se divide en riesgo de mercado, riesgo de liquidez y riesgo de crédito.
 - El modelo para estimar los riesgos es un "modelo de bloques" similar al modelo propuesto por el Comité de Basilea en 1993, el cual ignora la correlación entre factores de riesgo, pero supone perfecta correlación entre los rendimientos de los instrumentos, cuyos plazos son similares (es decir, que están dentro de la misma banda)
 - El requerimiento de capital se determina como la suma de requerimientos por cada tipo de riesgo:
 - Riesgo de mercado: 12% del valor de la posición neta de la cartera de inversión + entre 4% y 8% por el riesgo específico de cada tipo de producto.
 - Riesgo de liquidez: 4% del valor absoluto de cada serie accionaria y en función del grado de bursatilización.
 - En 1995 la CNBV estableció los nuevos criterios contables para las instituciones financieras. Con estas modificaciones se homogenizan los criterios contables en México con los estándares internacionales. Destacan los siguientes puntos:

- Los activos financieros que cotizan se clasifican en tres tipos: títulos para negociar, títulos disponibles para la venta y títulos conservados a vencimiento, con esquemas de valuación diferentes, entre los que destaca la valuación a precios de mercado.
 - Se reconoce el riesgo de crédito en los instrumentos financieros que no se negocian.
 - Se destaca que las operaciones de reporto se valorarán diariamente, y al final del mes las pérdidas o ganancias se aplicarán a la contabilidad.
 - En lo que se refiere a la cartera de crédito, el plazo para considerarlos vencidos depende del tipo de crédito.
 - La estimación de reservas preventivas para riesgos crediticios se deberá realizar con base en la estimación de flujos de efectivo esperados de cada crédito.
 - En la valuación de los instrumentos derivados, se distingue entre aquellos que son para fines de negociación y los que son para cubrir posiciones de riesgo, En ambos casos la valuación reconoce el impacto de las fluctuaciones de los precios sobre el valor de las posiciones.
- En octubre de 1998, el Banco de México indicó la conveniencia de que los bancos homogeneicen los 31 puntos que aplican a la operación, negociación y control de riesgo de los instrumentos derivados, a todos los productos y servicios que negocian las mesas financieras de casa de bolsa y de los bancos.
 - En enero de 1999, mediante la circular 1423¹³, la CNBV emitió las "Disposiciones de Carácter Prudencial en Materia de Administración Integral de Riesgos". Las principales disposiciones son:
 - Las instituciones deberán definir los objetivos sobre su exposición al riesgo; deberán determinar las funciones y responsabilidades de las distintas áreas y órganos sociales en el proceso de administración de riesgo, y deberán medir, limitar, controlar e informar sobre riesgos cuantificables.
 - Se responsabiliza al Consejo de Administración de la aprobación de las políticas y procedimientos para la administración integral de riesgos; políticas y procedimientos que se tendrán que evaluar periódicamente.
 - Se responsabiliza a los Comités del seguimiento, control y divulgación de los riesgos de la institución. El comité deberá informar al Consejo de Administración por lo menos cada tres meses, sobre los riesgos de la institución.
 - Las unidades de control de riesgos tendrán que ser unidades independientes de las áreas de negocio; y serán las áreas responsables de vigilar que el sistema de riesgos sea integral. Cualquier desviación de los límites de riesgos deberán informarse a la Dirección General de la entidad. Asimismo, el proceso de administración de riesgos deberá ser auditable.

¹³ Ver anexo 1

- Deberán cuantificar los riesgos de mercado, de crédito y de liquidez. En el caso del riesgo operativo se deberán establecer los planes de contingencia y sistemas de control de alerta temprana.
- Para administrar el riesgo de mercado se deberán utilizar modelos de valor en riesgo. Mientras la circular establece que se deberá evaluar la diversificación de los riesgos de mercado, y que las unidades de riesgo deberán allegarse de información histórica de los factores de riesgo, no define los parámetros, como lo hace Basilea, que deberán considerarse para la estimación del VaR.
- Por último, en 1999 el Banco de México determinó un formato en el que las empresas responsables de la evaluación externa de los requerimientos de los 31 puntos tendrán que basarse para validar los modelos de valuación y de riesgos que se utilizan en la concertación y registro de los instrumentos derivados. Dicho formato incluye la verificación de los modelos en condiciones de estabilidad y de estrés y el análisis de la calidad de las estimaciones de los modelos (pruebas de back-testing).

Por lo anterior, el proceso de instrumentación de los modelos de Valor en Riesgo en México está rezagado en relación con el marco regulatorio del Grupo de los Diez, el cual a partir de 1998 ya estima de manera obligatoria el valor en riesgo. Parte de la explicación de este retraso se debe a:

- Creación reciente de las unidades de control de riesgos en las entidades financieras.
- Sistemas de información deficientes que impiden estimar la posición de riesgo global de las instituciones financieras.
- Es hasta 1997 cuando algunas autoridades regulatorias cuentan con sistemas de administración de riesgos, que les permiten determinar que marco normativo es el más adecuado para las instituciones financieras.
- La difusión de los modelos de valor en riesgo es escasa y la bibliografía sobre el tema está dispersa y en ocasiones es demasiado complicada, incluso para las mismas personas que forman parte de las unidades de control de riesgo.

CAPITULO 3

EFFECTOS DE LA CRISIS FINANCIERA EN LA BANCA MEXICANA

3.1 INTRODUCCIÓN

Este capítulo pretende dar una visión general de la problemática de esta investigación, es decir, del riesgo que enfrenta la banca mexicana ante la inestabilidad financiera. Sin embargo, como hemos visto, la banca se enfrenta a muchos tipos de riesgo en el desarrollo de sus actividades como los de mercado, de crédito, de liquidez, legal y operativo.

Todos y cada uno de los riesgos que enfrenta la banca son de gran importancia y tienen, si no se administran de forma adecuada, repercusiones muy graves para la estabilidad del sistema bancario. Sin embargo, y debido a la extensión del tema, quiero hacer énfasis en que mi interés reside en analizar el riesgo de mercado, es decir, pretendo analizar en este capítulo de forma general los efectos de la inestabilidad de los *factores de mercado*, (interés, tipo de cambio, etc.) sobre la banca mexicana. Entonces, por ende, sólo me referiré al análisis de comportamiento de las variables monetarias principales, así como de las políticas que se aplicaron en ese periodo con el objeto de suavizar los efectos de la volatilidad financiera.

Empecemos ilustrando el capítulo con el siguiente caso con la finalidad de mostrar cómo la falta de controles y la volatilidad son factores que pueden afectar considerablemente la posición de un banco incluso, hasta llevarlo a la quiebra.

Caso: Barings¹⁴

El 25 de febrero de 1995, la Reina de Inglaterra se despertó con la noticia que Barings PLC, un venerable banco con 233 años de antigüedad, había caído en bancarrota. Aparentemente el desplome del banco se debió a un solo operador, Nicholas Leeson, de 28 años de edad, quien perdió \$1.3 mil millones en la operación con derivados. Esta pérdida aniquiló todo el capital social de la empresa.

La pérdida fue causada por una enorme exposición al riesgo en el mercado accionario japonés, a través del mercado de futuros. Leeson, el operador jefe de futuros de Barings, en Singapur, había estado acumulando posiciones en futuros sobre índices accionarios, en particular el índice Nikkei 225.

La posición de Barings en las bolsas de Singapur y de Osaka sumaban \$7 mil millones. Como el mercado cayó más del 15% en los primeros 12 meses de 1995, Barings sufrió una gran pérdida, la cual se empeoró al tomar posiciones cortas sobre opciones, lo que implica una apuesta a un mercado estable. Como las pérdidas se acumularon, Leeson incrementó el tamaño de la posición con la obstinada creencia de que estaba en lo correcto. Entonces, incapaz de realizar los pagos en efectivo requeridos por las bolsas, Leeson simplemente huyó el 23 de febrero. Más tarde envió un fax a sus superiores ofreciendo sus "más sinceras disculpas por el predicamento que les dejó".

¹⁴ Jorion Philippe, Value at Risk: The New Benchmark for Controlling Market Risk, 1997. Irwing.

Como Barings era visto como un banco conservador, la quiebra sirvió como una llamada de atención para las instituciones financieras en todo el mundo. El desastre puso en evidencia una sorprendente carencia de controles en Barings: Lesson tuvo control tanto de la mesa de operaciones como de la administración de operaciones ("back office"). La función del back office es confirmar las operaciones y verificar que todas las actividades operativas se realicen conforme a las directrices. En cualquier banco serio, los operadores tienen un monto limitado de capital a su cargo y están sujetos a límites en sus posiciones, los cuales son estrechamente supervisados. Para evitar conflictos de interés, las funciones de la mesa de operaciones y del back office están claramente delimitadas.

Además, la mayoría de los bancos tienen una unidad de administración de riesgo, independiente, que realiza una verificación más sobre los operadores.

Las bolsas de Singapur y de Osaka también atrajeron la atención por su falla para notificar el tamaño de las posiciones. En la bolsa de Osaka, Barings había acumulado una posición abierta de 20,000 contratos, cada uno con un valor nominal de \$200,000 dólares. Esto equivalía a ocho veces la siguiente posición más grande, de 2,500 contratos. Los funcionarios de las bolsas de futuros de Estados Unidos han afirmado que posiciones como esas habrían atraído su atención con mayor oportunidad, si se hubieran presentado en su país.

Los accionistas de Barings asumieron el costo total de las pérdidas. El precio de las acciones del banco se fue a cero, aniquilando cerca de \$1 mil millones de capitalización del mercado. Los tenedores de bonos recibieron cinco centavos por dólar. Algunas de las pérdidas adicionales fueron asumidas por el grupo holandés de servicios financieros Internationale Nederlanden Group (ING), el cual se ofreció a adquirir Barings por el gran total de una libra esterlina (alrededor de \$1.50 dólares).

Este caso es un ejemplo clásico de una administración deficiente de riesgos financieros. Este y otros acontecimientos, han tenido efectos profundos en los mercados financieros y en sus participantes. La administración del riesgo financiero proporciona una protección contra las posibles implicaciones generadas por esa incertidumbre. Sin embargo, la banca mexicana también ha sufrido las consecuencias de la inestabilidad financiera.

3.2 INESTABILIDAD FINANCIERA EN MÉXICO: 1995-2000

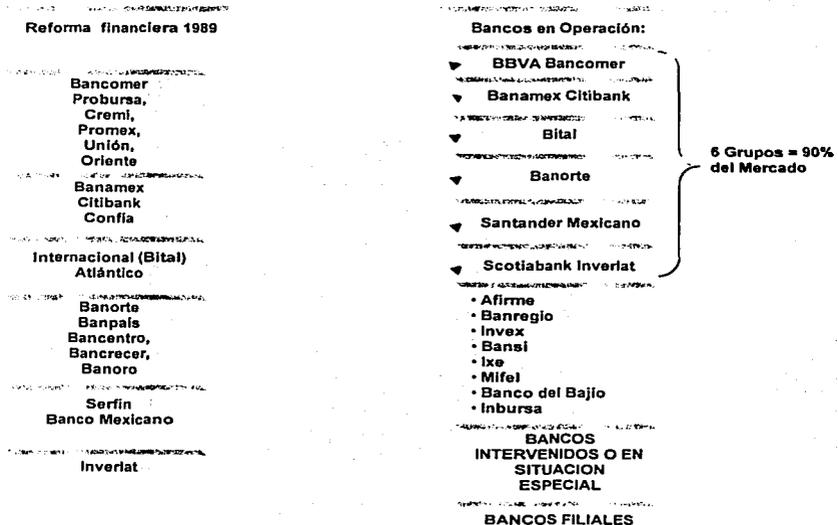
La inestabilidad financiera ha sido la característica más sobresaliente y preocupante del funcionamiento de la economía mundial en años recientes. La crisis ha hecho evidente que México y el mundo en desarrollo, en general, sigan siendo muy vulnerables a la volatilidad de los mercados financieros internacionales.

El colapso de pequeños, medianos y grandes bancos mexicanos ha sido consecuencia por una parte, de la mala instrumentación del proceso de desregulación financiera, precisamente porque no tuvo la visión de contemplar un mecanismo de control y medición del riesgo a la cual estaban expuestas las instituciones bancarias, teniendo por consecuencia gran vulnerabilidad a los shocks financieros.

La volatilidad financiera, el entorno recesivo, la política monetaria restrictiva (cuyo principal instrumento es la contención del crédito interno), el repunte inflacionario, la falta de liquidez, el incremento de los márgenes de intermediación, el sobreendeudamiento de empresas y particulares con la banca comercial y la deuda externa de ésta son los factores que explican la grave crisis bancaria que se precipitó después de la devaluación de diciembre de 1994.

Aunque el banco central intervino para salvar la situación lo hizo sin duda a un costo económico, político y social muy alto. Las alianzas estratégicas entre grupos financieros y bancos extranjeros pudiera ser la alternativa, pero el proceso es muy lento. En el siguiente diagrama, se muestra esta tendencia. (Ver cuadro 3.1 para más detalle)

EVOLUCIÓN DE LAS ENTIDADES BANCARIAS EN MÉXICO



Además en el marco de la actual crisis bancaria, el rasgo ha sido, la ampliación de la competencia entre intermediarios y un proceso generalizado de racionalización del sistema, el cual se caracteriza por el ingreso y la mayor presencia de filiales de intermediarios extranjeros, las alianzas estratégicas y fusiones, como opción para enfrentarse a las condiciones de la nueva competencia, así como a las necesidades de recapitalización.

Cuadro 3.1
BANCA MULTIPLE
PENETRACION DE MERCADO
1995-2000
 (%)

<i>Bancos</i>	December-95	December-96	December-97	December-98	December-99	December-00
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
BANAMEX	21.03	20.70	24.92	20.68	20.13	20.42
BANCOMER	18.83	17.68	21.69	20.76	18.93	26.04
SERFIN	15.24	13.51	14.34	13.56	13.10	8.49
BITAL	6.41	6.87	7.34	8.45	9.12	7.97
ATLANTICO	5.12	4.21	n. d.	.	.	.
PROMEX	4.63	4.80	3.80	.	.	.
BANORTE (MERCANTIL DEL NORTE)	2.69	2.74	2.94	3.22	4.42	6.71
BANPAIS	n. d.	n. d.	2.21	2.34	2.78	.
CENTRO	n. d.	n. d.	2.12	1.83	1.62	.
INBURSA	1.22	1.84	1.95	2.91	2.83	3.02
INTERACCIONES	0.54	0.53	0.76	0.94	0.76	0.45
AFIRME	0.06	0.08	0.39	0.49	0.41	0.35
INVEX	0.45	0.10	0.24	0.17	0.18	0.21
IXE	0.18	0.44	0.23	0.31	0.35	0.32
DEL BAJIO	0.15	0.20	0.23	0.27	0.29	0.30
MIFEL	0.21	0.31	0.21	0.23	0.26	0.29
QUADRUM	0.10	0.12	0.19	0.20	0.21	0.23
BANREGIO	0.12	0.14	0.14	0.15	0.16	0.23
BANSI	0.02	0.10	0.05	0.09	0.11	0.10
MEXICANO	7.52	5.89	.	.	.	.
CONFA	3.01	2.93	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.
BANORO	2.00	2.23	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.
BANCREER	3.98	4.57	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.
INVERLAT (SCOTIABANK)	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	4.16
Total de filiales	6.25	9.67	16.27	16.34	18.65	
SANTANDER MEXICANO	0.49	0.74	6.41	5.68	5.11	6.74
BILBAO VIZCAYA	2.91	4.18	6.25	6.37	5.99	26.04
CITIBANK	1.20	1.40	1.55	2.28	5.23	5.98
J. P. MORGAN	0.88	0.85	0.56	0.35	0.45	1.45
CHASE MANHATTAN	0.33	1.16	0.28	0.11	0.09	0.14
DRESDNER BANK	0.02	0.09	0.16	0.26	0.19	0.13
SOCIETE GENERALE	0.04	0.11	0.13	0.06	0.03	n. d.
I N G BANK	0.02	0.17	0.11	0.14	0.18	0.23
REP. NAT. B. OF N. Y.	0.07	0.18	0.11	0.12	0.27	0.25
BANK OF AMERICA	0.11	0.23	0.11	0.10	0.16	0.37
B. N. P.	0.03	0.07	0.09	0.14	0.09	0.02
COMERICA BANK	.	.	0.09	0.22	0.18	0.15
FUJI BANK	0.05	0.06	0.08	0.09	.	.
BANK OF TOKYO	0.06	0.24	0.08	0.10	0.11	0.11
BANCO DE BOSTON	0.01	0.03	0.07	0.10	0.34	0.29
NATIONS BANK	0.00	0.05	0.07	0.01	.	.
A. B. N. AMRO BANK	0.03	0.08	0.04	0.06	0.08	0.04
AMERICAN EXPRESS	0.00	0.01	0.03	0.04	0.04	0.05
G. E. CAPITAL (ALIANZA)	0.00	0.02	0.03	0.10	0.09	0.09
FIRST CHICAGO BANK	0.00	0.03	0.01	0.02	0.02	.

No incluye cifras de: Banco Inverlat, Unión, Cremi, Centro, Banpals, Oriente, Obrero, Interestatal, Sureste, Capital, Promotor del Norte y Anáhuac, en tanto no se regularice su situación.

n. d.: Información no disponible en el boletín.

* Fusionado o liquidado.

Fuente: Boletín estadístico, C.N.B.V., varios años

CAPITULO 3. EFECTOS DE LA CRISIS FINANCIERA EN LA BANCA MEXICANA

Los efectos de la crisis sobre el sistema financiero, particularmente en el sector bancario, es manifestada principalmente por el crecimiento de la cartera vencida. Si bien la industria monopólica se resquebrajó después de la crisis, desde antes registraba un crecimiento paulatino de las carteras vencidas, el cual se aceleró con la devaluación, es decir, el coeficiente de cartera vencida de la banca comercial pasó de 6.7% en diciembre de 1994 a su nivel más alto de 11.06% en diciembre del siguiente año, como se observa en el siguiente cuadro.

Cuadro 3.2
BANCA MULTIPLE
INDICE DE MOROSIDAD
1995-2000
(%)

Bancos	Indice de Morosidad					
	Dic. 95	Dic. 96	Dic. 97	Dic. 98	Dic. 99	Dic 00
Total	11.06	11.41	11.34	11.41	8.91	5.81
BANAMEX	7.42	7.33	18.43	16.32	11.49	3.66
BANCOMER	6.98	7.05	12.66	12.04	10.22	7.83
SERFIN	6.68	6.33	10.10	8.37	6.40	0.71
BITAL	9.17	4.70	13.77	16.09	11.49	7.11
ATLANTICO	8.42	6.79	.	.	.	.
PROIMEX	3.14	7.40	.	.	.	.
BILBAO VIZCAYA	10.44	2.71	3.15	2.23	1.89	.
SANTANDER MEXICANO	0.00	0.00	2.69	2.74	1.33	0.93
MEXICANO	5.98	11.26	.	.	.	.
BANORTE (MERCANTIL DEL NORTE)	6.92	5.02	10.26	8.86	8.75	4.92
CONFINA	10.99	5.28	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
BANORO	6.93	5.85	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
BANCRECER	7.29	4.63	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
INDUSTRIAL	3.98	5.24	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
INBURSA	2.76	3.37	1.90	1.09	3.11	1.25
BANPAIS	n.d.	n.d.	0.00	3.06	3.96	n.d.
CITIBANK	4.11	4.94	1.96	0.97	3.90	5.60
CENTRO	n.d.	n.d.	3.88	4.85	4.80	34.99
INTERACCIONES	2.34	0.24	0.76	3.71	3.12	5.58
AFIRME	0.51	0.86	0.25	0.19	0.26	0.36
J P MORGAN	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IXE	0.00	0.23	0.34	4.42	6.09	14.74
DEL BAJIO	0.14	1.79	0.01	1.45	7.24	5.01
DRESNER BANK	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIFEL	0.39	0.10	0.18	0.98	0.64	3.40
COMERICA BANK	n.d.	n.d.	0.00	0.00	0.75	0.75
QUADRUM	0.65	3.09	4.18	7.59	9.31	9.51
INVEX	0.37	1.31	0.90	2.20	7.20	1.79
BANREGIO	0.56	1.60	0.62	0.65	1.05	0.81
B N P	0.00	0.00	0.00	0.00	10.02	34.10
I N G. BANK	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
REP NAT B OF N. Y.	0.00	0.00	0.45	0.02	0.06	2.89
CHASE MANHATTAN	0.00	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00
BANCO DE BOSTON	0.00	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00
G. E. CAPITAL (ALIANZA)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BANK OF AMERICA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BANK OF TOKYO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BANSI	0.00	0.52	0.11	0.92	1.50	1.60

CAPITULO 3. EFECTOS DE LA CRISIS FINANCIERA EN LA BANCA MEXICANA

	Indice de Morosidad					
	n.d.	n.d.	0.00	0.00	*	*
FUJIBANK	0.00	0.00	0.00	0.00	15.03	36.29
A B N AMRO BANK	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	*
SOCIETE GENERALE	0.00	1.79	2.16	5.24	2.40	1.20
AMERICAN EXPRESS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FIRST CHICAGO BANK (BANK ONE)	0.00	0.00	0.00	0.00	*	*
NATIONS BANK	0.00	0.00	0.00	0.00	*	*

Indice de Morosidad: Cartera vencida bruta / Cartera de crédito total.

El total incluye información de Citibank a septiembre de 1998.

n.d.: Información no disponible en el boletín por situación irregular.

* fusionados o liquidados

Fuente: Boletín Estadístico, C.N.B.V., varios años.

Las dificultades para constituir reservas preventivas y los problemas de capitalización del sistema bancario (ver cuadro 3.3), contribuyeron razones para la intervención gerencial¹⁵ de algunos bancos. Como ejemplo tenemos: Union, Cremi, Obrero, Banpais, Interestatal, Centro y Banorte.

Cuadro 3.3
BANCA MULTIPLE
INDICE DE CAPITALIZACION
1995-2000
(%)

Bancos	Dic. 95	Dic. 96	Dic. 97	Dic. 98	Dic. 99	Dic. 00
Total	12.06	13.06	13.59	14.41	13.17	13.20
BANAMEX	11.66	12.62	13.72	15.09	16.97	11.77
BANCOMER	10.69	10.39	12.67	13.34	15.21	12.28
SERFIN	9.71	9.52	11.29	10.10	16.71	15.38
BITAL	14.02	14.89	12.61	12.22	12.07	13.29
PROMEX	14.70	N.D.	-	-	-	-
ATLANTICO	11.68	12.35	-	-	-	-
BILBAO VIZCAYA	11.96	15.00	13.69	11.91	12.15	49.70
SANTANDER MEXICANO	43.84	38.64	10.45	18.87	18.16	17.05
MEXICANO	8.69	13.51	-	-	-	-
BANORTE(MERCAN DEL NTE.)	16.09	18.00	10.10	13.36	12.62	12.34
CONFIA	9.04	9.49	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
BANORO	10.55	10.04	-	-	-	-
BANCRECER	9.49	10.41	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
INBURSA	32.50	44.98	29.20	22.11	22.67	25.05
INDUSTRIAL	9.50	10.06	n.d.	n.d.	(46.52)	(171.76)
BANPAIS	n.d.	n.d.	34.95	45.78	26.85	0.00
CITIBANK	27.65	20.31	9.58	8.64	12.20	8.77
CENTRO	n.d.	n.d.	20.46	23.67	43.65	21.09
INTERACCIONES	9.09	13.09	13.35	12.02	0.00	12.32
AFIRME	61.73	43.81	23.06	21.06	23.42	25.38
J P MORGAN	30.29	33.49	24.90	40.01	19.56	11.24

¹⁵ Según el art. 138, de la Ley de instituciones de Crédito, la intervención gerencial, se refiere a la designación de un funcionario por parte de la C.N.B.V. con objeto de intervenir a la institución que incurre en ciertas irregularidades que afectan la estabilidad o solvencia de la institución y que ponen en peligro los intereses del público o acreedores.

CAPITULO 3. EFECTOS DE LA CRISIS FINANCIERA EN LA BANCA MEXICANA

Bancos	Dic 95	Dic 96	Dic 97	Dic 98	Dic 99	Dic 00
IXE	32.60	15.27	17.89	15.10	11.74	19.95
DEL BAJIO	16.30	11.85	13.99	12.03	15.55	17.28
DRESCNER BANK	324.83	33.00	12.90	10.46	10.78	15.07
MIFEL	17.81	16.86	15.19	12.60	11.27	9.04
COMERICA BANK			18.39	11.51	11.59	11.11
QUADRUJ	13.12	8.77	9.76	10.23	13.36	9.24
INVEK	23.99	36.00	21.07	21.87	19.63	16.77
BANREGIO	42.06	48.87	36.94	28.88	30.57	23.19
B N P	59.81	23.21	28.04	15.52	21.88	107.34
I N G BANK	499.63	113.23	37.66	17.42	21.28	14.52
REP NAT B OF N Y	90.77	N D	59.67	63.84	42.82	n.d.
CHASE MANHATTAN	42.00	12.86	21.45	50.66	20.87	14.65
BANCO DE BOSTON	81.21	64.76	14.60	19.70	9.75	22.42
G E CAPITAL (ALIANZA)	0.00	150.55	98.34	29.72	25.62	28.13
BANK OF AMERICA	80.83	32.07	25.26	27.48	21.67	15.76
BANK OF TOKYO	63.58	33.31	30.36	25.74	27.64	20.90
BANSI	282.66	76.88	21.52	13.68	21.79	30.06
FUJI BANK	56.72	42.14	24.29	23.20	0.00	0.00
A B N AMRO BANK	145.85	34.41	53.18	16.79	16.64	28.15
SOCIETE GENERALE	225.38	23.73	11.67	13.69	0.00	n.d.
AMERICAN EXPRESS	0.00	215.95	23.39	16.89	13.20	16.44
FIRST CHICAGO BANK	0.00	127.16	81.28	76.17	55.52	52.58
NATIONS BANK	0.00	73.64	47.01	53.87	0.00	n.d.

Nota: Este índice incorpora una medida numérica explícita en la cual los requerimientos de capital por riesgos de mercado, se expresan en términos de los activos sujetos a riesgo que podrían respaldar. Dicha medida, de acuerdo con el Comité de Basilea, se obtiene multiplicando el requerimiento de capital por riesgo de mercado por 12.5, es decir, el recíproco de la razón mínima de 8% de capital por riesgo de crédito. Con este cálculo así realizado, se asegura una consistencia en la determinación del coeficiente de capital, ya que el nivel que cada uno de los bancos registra, se calcula considerando la suma de los activos en riesgo, tanto de mercado como de crédito.

Para el total se incluyen Banco del Atlántico y Promex. Dichos bancos no se presentan de manera individual por encontrarse en proceso de fusión.

El total incluye información de Citibank a septiembre de 1998.

n.d.: información no disponible, por situación especial

* fusionado o liquidado

Fuente: Boletín Estadístico, C.N.B.V., varios años.

Debido a lo anterior, se hizo necesaria la intervención del gobierno a través de lo que denominó como paquete de medidas, entre las que destacan el FOBAPROA y el PROCAPTE. El primero actúa como una ventanilla de créditos para que los bancos con problemas en su posición financiera, puedan solventar sus obligaciones financieras de corto plazo. El PROCAPTE, orientado a apoyar a las instituciones con problemas temporales de capitalización (índices inferiores a 8% de sus activos en riesgo), tiene por objeto garantizar su solvencia. Así, los bancos se obligan a entregar al FOBAPROA obligaciones (emitidas por éstos) subordinadas convertibles. En este proceso y como parte de los apoyos de los programas referidos la carga de la deuda externa privada, de la banca comercial y de los grandes consorcios industriales, es uno de los factores de la inestabilidad financiera de los años recientes.

Difícil por su complejidad, la crisis bancaria en México es, sin duda alguna, reflejo de la creciente integración y de las innovaciones financieras en las operaciones de crédito y préstamos, de la conversión de activos bancarios en valores, donde la regulación y la supervisión exigen ser más específicas.

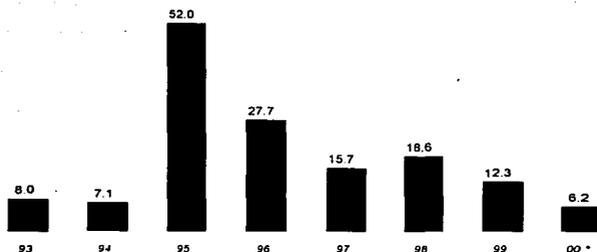
3.3 COMPORTAMIENTO DE LOS PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO DE MERCADO

Ahora bien, a efecto de darnos una idea de la importancia que ha cobrado la volatilidad en los mercados financieros, analizaremos de forma muy general el comportamiento de las principales variables financieras ¹⁶(inflación, tipo de cambio y Cetes) durante 1995-2000, así como las principales medidas de política monetaria ejercidas, con objeto de disminuir sus efectos en los mercados financieros. Cabe señalar que solo hago referencia al uso de la política monetaria debido a que sus efectos se ven claramente reflejados en el comportamiento de los factores de riesgo analizados, no obstante, se aplicaron diversas medidas financieras, fiscales, regulatorias y desregulatorias (como la entrada completa a la inversión extranjera directa), de ingeniería financiera (fusiones, alianzas), entre otras; para lo cual se necesitaría hacer otra investigación profundizando en el tema, sin embargo no es objeto de esta investigación.

Entre 1995 y 1997 la inflación anual se redujo de 52% a 15.7%, viéndose este proceso interrumpido por el repunte de 1998 (como se observa la gráfica 3.1), cuando la inflación anual fue de 18.61%.

Gráfica 3.1

Tasas anuales de inflación - INPC (%), 1993-2000*



*: Incremento acumulado en el año al cierre de septiembre de 2000.

FUENTE: BANXICO

El colapso del peso en 1995 fue uno de los factores más importantes en el escenario inflacionario, para dicho año y el siguiente. Entre diciembre de 1994 y finales de 1995 el peso

¹⁶ Información obtenida del informe anual del Banco de México, varios años.

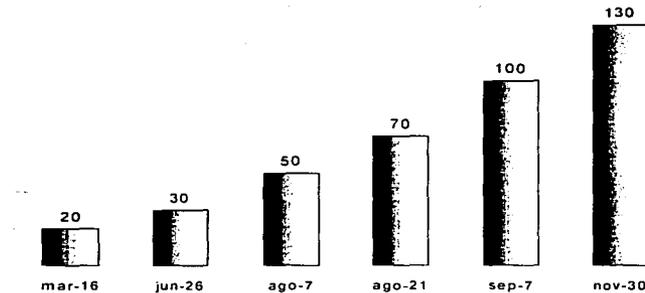
perdió cerca de 123.0% de su valor frente al dólar al pasar de un tipo de cambio de \$3.44 a \$7.67 pesos por dólar, fenómeno acompañado de un alza en los precios de 51.98%, como se muestra en la gráfica anterior.

Para 1996 y 1997, la devaluación del peso fue de apenas 2.41%, al pasar de \$7.87 cerrando este último año el tipo de cambio "spot" en \$8.0650 por dólar.

En 1997 se registraba un primer paso en proceso de abatimiento de la inflación, con un incremento del nivel general de precios de 15.72%, particularmente significativo al compararse con la tasa de inflación de 27.7% registrada en año anterior.

En 1998, con la crisis financiero-devaluatoria en Asia¹⁷, lo cual sumado al retiro de los inversionistas internacionales de los mercados emergentes por temor a los efectos "contagio", propició la depreciación del peso mexicano durante ese año¹⁸. Las principales medidas tomadas por el banco central fueron la ampliación en seis ocasiones del "corto".

Gráfica 3.2
Ampliaciones del "corto", 1998
(millones de pesos)



FUENTE: Banco de México

El conjunto de los recortes presupuestales¹⁹, las medidas de ampliación del corto y los demás instrumentos encaminados a reducir la liquidez del mercado de dinero y tuvo efectos claros sobre el comportamiento de las tasas de interés.

¹⁷ La crisis asiática, afectó principalmente la cuenta corriente de la balanza comercial, ya que se llegó a un déficit de (678) millones de dólares en el tercer trimestre de 1998, de (150) mdd, que registraba en el primer trimestre de 1997. Fuente: FMI.

¹⁸ El tipo de cambio interbancario paso de 7.77, en agosto de 1997 a 10.22 en septiembre de 1998.

¹⁹ El recorte del gasto buscaba reducir la demanda agregada y disipar presiones inflacionarias via depreciaciones del peso. Ya que los movimientos del tipo de cambio tienen una elevada correlación con la formación de expectativas inflacionarias.

Por ejemplo, en agosto cuando se dieron dos incrementos del "corto" a \$50 y posteriormente a \$70 millones (ver gráfica 3.2), y cuando se introdujeron las medidas extraordinarias para restringir la liquidez, la tasa de interés real de Cetes 28 días pasó de 11.01% en agosto a 21.02% en septiembre (Ver gráfica 3.3). El posterior incremento del "corto" en noviembre (a \$130 millones) consiguió arrojar una tasa de interés real positiva de 4.28% para diciembre, a pesar de registrar ese mes la tasa de inflación mensual más alta del año (Gráfica 3.4).

Gráfica 3.3

Tasas reales Cetes 28 días, 1998

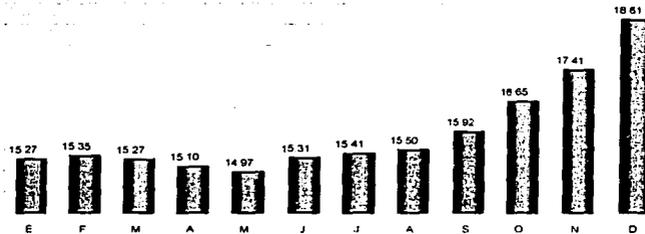


FUENTE: Banco de México.

No obstante, la inflación anual para 1998 (de 18.6%) no fue particularmente satisfactoria, sobre todo cuando esa tasa es 6.6 puntos porcentuales superior a la meta de 12.0% fijada para 1998 y 2.9 puntos porcentuales superior a la observada en 1997. (Ver gráfica 3.4)

Gráfica 3.4

Inflación anual %, 1998

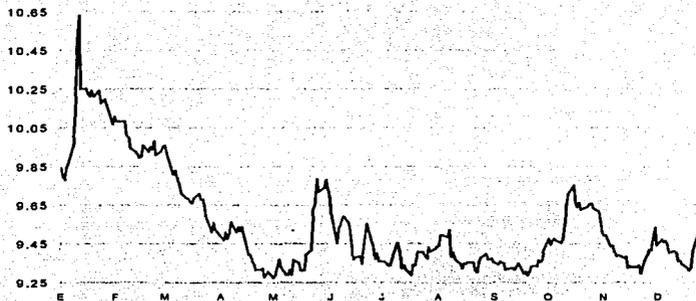


FUENTE: Banco de México.

En 1999, a diferencia de lo sucedido en los anteriores doce meses, el entorno económico y financiero internacional fue relativamente favorable en términos generales. Los resultados de este año en materia económica rebasaron las expectativas: un crecimiento económico de 3.5% con una inflación de 12.32%, inferior en 0.68 puntos porcentuales a la meta oficial de 13%.

Sin embargo, un nuevo factor de riesgo se presentó en enero de 1999 cuando el tipo de cambio "spot" alcanzó niveles de \$10.63, el segundo máximo histórico después del \$10.64 de septiembre de 1998²⁰ (Ver gráfica 3.5).

Gráfica 3.5
TIPO DE CAMBIO "SPOT", 1999



FUENTE: Banco de México.

En enero, ante la devaluación del real brasileño, las crecientes presiones sobre el peso y el referido comportamiento de la inflación, las autoridades monetarias mexicanas decidieron ampliar el "corto" de \$130 a \$160 millones.

Con esto se pretendía reducir las presiones sobre el tipo de cambio, que como se señaló antes había alcanzado nuevos niveles máximos. En febrero Banco de México estableció una medida restrictiva adicional, dispuso la obligación de la banca comercial a constituir depósitos en el propio banco central de manera indefinida por un total acumulado de \$25 mil millones.

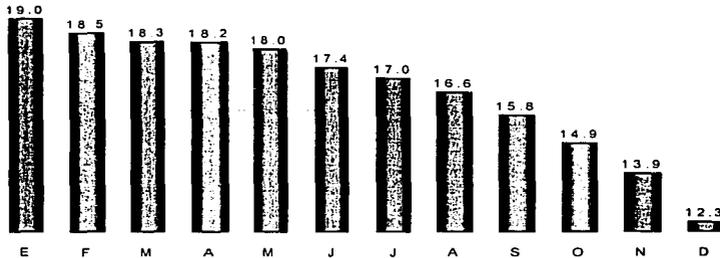
El objetivo de este refuerzo de la política monetaria restrictiva fue mantener vigente el objetivo de inflación anual para 1999 de 13% (ver gráfica 3.6). La ampliación del "corto" a

²⁰ Una tendencia que sería revertida a partir de entonces, para alcanzar incluso niveles mínimos locales de \$9.2750 el día 3 de mayo.

\$160 millones en enero de 1999 fue la única modificación al régimen monetario en todo el año.

Gráfica 3.6

Inflación anual %, 1999



FUENTE: Banco de México.

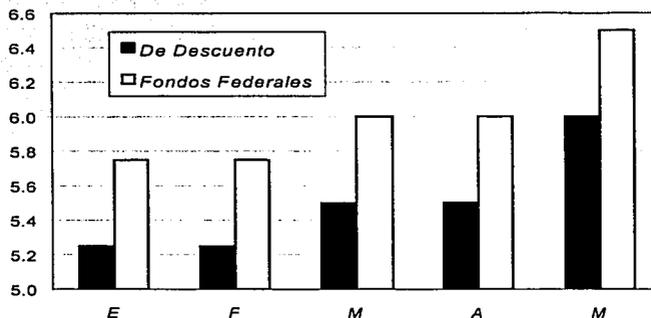
Para el 2000, el escenario económico estuvo enmarcado en un favorable entorno económico, guiado por el fuerte dinamismo de la economía norteamericana.

En materia de combate a la inflación, numerosos factores pusieron en peligro las metas de corto y largo plazo, por lo que el banco central se vio obligado a reforzar la postura monetaria restrictiva. Así, para enero el banco central amplió el "corto" de \$160 a \$180 millones, para mantener dicho nivel durante todo el primer trimestre. Para el segundo trimestre el banco central reforzó su postura monetaria, con dos incrementos del "corto" los días 16 de mayo y 26 de junio, elevándolo a \$200 y \$230 millones respectivamente.

Estos cambios nuevamente fueron de carácter preventivo y respondieron principalmente al alza en las tasas de interés internacionales, y por las latentes presiones inflacionarias en los Estados Unidos, como se observa en la siguiente gráfica.

Gráfica 3.7

Tasas de interés de corto plazo de los EEUU %, 2000



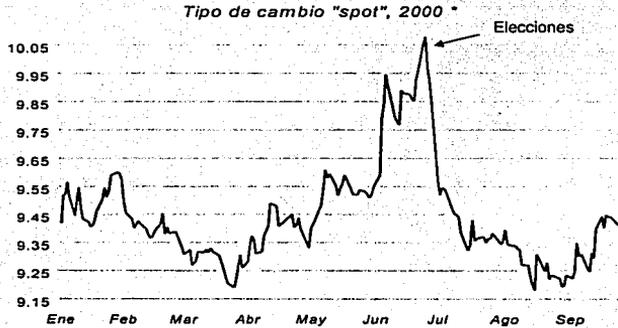
FUENTE: Estados Unidos, Reserva Federal.

Las tasas de interés de corto plazo en los EEUU habían alcanzado en mayo de 2000 niveles superiores en 100 puntos base a los observados al cierre de 1999. El sobrecalentamiento potencial de la economía norteamericana era enfrentado a través de operaciones de mercado abierto por parte de la Reserva Federal, (el banco central de ese país). Estas medidas buscaron reducir la demanda agregada en nuestro principal mercado exterior, lo cual afectaría la demanda de exportaciones mexicanas, deteriorando las cuentas externas mexicanas, presionando el tipo de cambio y generando de esta manera nuevas presiones inflacionarias.

Nuevamente, el banco central recurrió a la ampliación del "corto", buscando reducir por un lado la demanda agregada y por otro la vulnerabilidad de la economía nacional ante un ajuste brusco de los mercados financieros internacionales. Un evento potencialmente capaz de echar a tierra lo conseguido en la formación de expectativas entre los agentes económicos y en el proceso mismo de abatimiento de la inflación.

Es preciso señalar que un factor extraordinario en la "buena" marcha de la inflación observada en el tercer trimestre fue la apreciación del peso después de las elecciones del 2 de julio del 2000, como podemos observar en la siguiente gráfica.

Gráfica 3.7

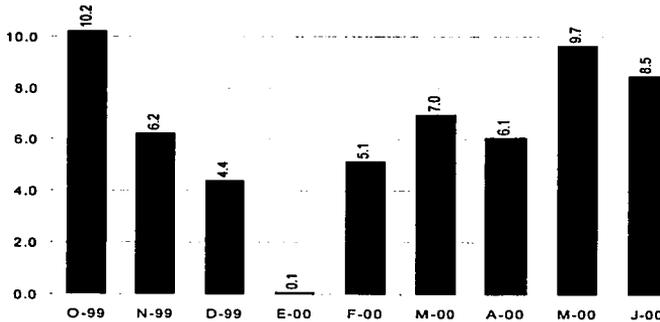


FUENTE: Banco de México

La efectividad de las medidas adoptadas a lo largo de 2000 es evidente en el comportamiento de las tasas de interés reales de Cetes 28 días. Después de las acciones de mayo y junio, dichas tasas alcanzaron niveles superiores al 8.0%, por primera vez desde octubre de 1999. (ver gráfico 3.8 y 3.9)

Gráfico 3.8

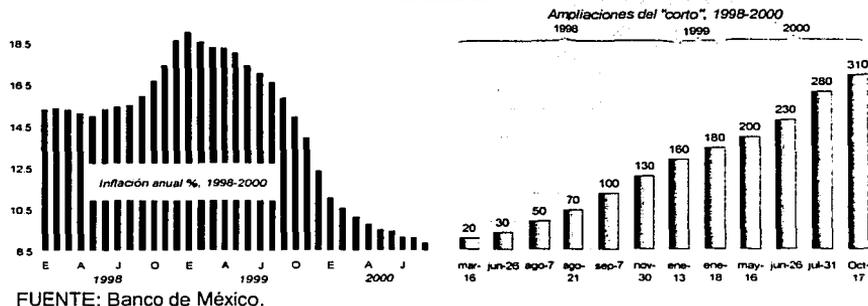
Tasas reales Cetes 28 días,
octubre '99 - junio '00



FUENTE: Banco de México.

En términos de la inflación anual, para el segundo trimestre de 2000 las tasas se habían precipitado desde el alto nivel 19.01% de enero de 1999, pasando por el 11.02% en enero de 2000, hasta un satisfactorio 9.41% en junio del 2000.

Gráfico 3.9



FUENTE: Banco de México.

Los resultados del proceso electoral y su impacto en el terreno internacional propiciaron una euforia que impulsó los mercados bursátil, de dinero y cambiario. Si bien, previo a los comicios federales el peso perdía terreno alarmantemente, esta tendencia fue claramente revertida para finales de julio, registrándose en agosto un nivel mínimo de \$9.1810, la cotización más baja de la cotización "spot" desde 1999.

Si bien el comportamiento de los precios en julio había sido positivo, se identificaban factores que ponían en peligro la convergencia con la inflación de los socios comerciales en el 2003 (tasa anual menor de 10%), por lo que el Banco de México decidió ampliar el tamaño del "corto" de \$230 a \$280 millones el día 31 de julio.

La tasa anual de inflación en julio se ubicó en 9.12%, inferior a la de junio y la más baja desde enero de 1995. Sin embargo y a pesar de los buenos resultados del primer semestre, el Banco de México consideró necesario tomar medidas prudentes adicionales para conseguir la materialización de la meta de largo plazo en el combate a la inflación²¹.

Para octubre del 2000, la permanencia de factores de riesgo para la consecución de la meta de inflación inferior al 6.5% para 2001 hizo que Banco de México decidiera acentuar

²¹ Estas consistieron en la introducción de los Bonos de Regulación Monetaria (BREMS), instrumentos emitidos por Banco cuyo objetivo es reducir la liquidez del mercado, presionando las tasas de interés a la alza, disminuyendo de esa forma la demanda agregada. Los BREMS son ofrecidos en subasta y la liquidez derivada de su venta es restituida al mercado de dinero mediante las operaciones de crédito diarias de Banco. Este paga un interés a los compradores de BREMS que es inferior al que cobra en el mercado a la hora de restituir la liquidez retirada mediante la colocación de los títulos.

la restricción monetaria, con una nueva ampliación del "corto", para alcanzar el tamaño de \$310 millones a partir del día 17 de dicho mes²².

Como vemos, la volatilidad es un factor que siempre está presente en los mercados financieros, lo cual no quiere decir que sea un factor negativo y que debe de ser eliminado, ya que es a partir de ella, donde se pueden generar grandes utilidades, por lo tanto lo que se pretende es administrar de la mejor forma este factor.

Cabe mencionar que la participación el gobierno por "minimizar" los efectos de la inestabilidad financiera ayuda en gran forma a controlar efectos negativos en el sistema financiero, sin embargo, es necesario que todos los agentes participen teniendo un mejor manejo de los riesgos a los cuales se enfrentan. "La administración del riesgo financiero proporciona una protección parcial contra las posibles implicaciones generadas por la incertidumbre".²³

²² Dichos factores de riesgo son: el fuerte crecimiento de la demanda agregada en el primer semestre de 2000; la persistencia de elevadas expectativas inflacionarias, que particularmente para 2001 se ubican alrededor de 7.8% (incompatible con los objetivos de corto y largo plazo en la materia); los efectos de dichas expectativas sobre la celebración de contratos en la economía, especialmente los salariales; y un entorno económico internacional esperado menos favorable para el 2001.

²³ Philippe Jorion.

CAPITULO 4

METODOLOGIAS DE VALOR EN RIESGO

4.1 INTRODUCCIÓN²⁴

Una vez definido el concepto de VaR, las metodologías de estimación de esta medida son diversas. La decisión de elección de una determinada metodología es particular a cada Institución, siendo los factores que influyen en la misma los siguientes:

- Los objetivos que se persiguen con las medidas de VaR.
- La facilidad de implantación de los métodos con los sistemas de riesgos y datos históricos disponibles en la Institución.
- La composición del portafolio o tipos de instrumentos operados por la Institución, principalmente en lo referente a su linealidad.

Cada una de las metodologías existentes presenta sus ventajas e inconvenientes, no existiendo un consenso en el sector con respecto a la adopción de una u otras. Lo importante es conocer las limitaciones y ventajas de cada una de ellas.

Los métodos existentes de estimación del VaR pueden clasificarse en dos grupos principalmente: el primero está basado en la valuación local mientras que el segundo grupo se basa en valuaciones completas del portafolio.

- Dentro de los métodos de valuación local - también denominados lineales o paramétricos -, se describe el método implementado por RiskMetrics (también llamado Método Analítico o de Deltas), cuyos parámetros se calculan con base en datos históricos y en la construcción de la matriz de covarianzas.
- Dentro de los métodos de valuación completa, se introducen los métodos por simulación histórica y simulación por Monte Carlo. El primero, como su nombre indica, se basa en la revaluación de posiciones utilizando datos históricos. El método por Monte Carlo implica la programación de un proceso estocástico sobre los factores de riesgo, valuándose las posiciones ante cada uno de los escenarios resultantes.

Cabe destacar que el objetivo de la presente investigación no pretende poner a discusión cada una de las metodologías, sino mostrar de forma general, como funcionan, los supuestos, las fórmulas que utilizan, etc. En otras palabras, no se pretende cuestionar dichas metodologías, sino darlas a conocer para que se tenga una mejor idea de las distintas formas que existen de calcular Valor en Riesgo, y como es que funcionan.

En esta primera parte sólo se define en forma general cada una de las metodologías VaR a efectos de realizar una comparación entre cada una de ellas, posteriormente se detallan los procedimientos de cálculo bajo las tres metodologías.

²⁴ Ver en Philippe Jorion.

4.2 MÉTODO HISTORICO

CONCEPTO: Este método consiste en generar escenarios de los factores de riesgo (tasas de interés, tipo de cambio, precio de las acciones, etc.) a partir de la información observada en un determinado número de días.

El método de simulación histórica se basa en la revaluación de las posiciones ante escenarios diversos de tasas de interés y precios. Estos escenarios se basan en la información histórica del mercado.

Suponiendo que se toma un histórico de 100 observaciones, se toman los rendimientos de los últimos 100 días para cada uno de los factores de riesgo. Dichos rendimientos se aplican a las tasas y precios del día actual, asegurando, de esta forma, que los factores de riesgo se encuentran en torno al valor actual. A continuación, la posición del día se revalúa con los precios y/o tasas recalculados, obteniendo una distribución de rendimientos simulados del portafolio.

El Valor en Riesgo se obtiene a partir de la distribución resultante de rendimientos simulados. Los resultados de las revaluaciones se ordenan de mayor a menor, y suponiendo que tenemos 100 observaciones, se toma el resultado equivalente al intervalo de confianza que queramos determinar. En el caso en que se trate de portafolios con múltiples instrumentos, los rendimientos simulados para cada día se suman antes de ordenar éstos de mayor a menor, con lo que se considera el hecho de que, ante un determinado tipo de movimientos en el mercado, puedan obtenerse ganancias en algunas posiciones y en otras se puedan obtener pérdidas.

El método histórico es un enfoque que no recae en ninguna teoría estadística, en donde la utilización de cambios históricos en los factores de riesgo es el punto principal de este método.

SUPUESTOS: El supuesto más importante que se hace, al utilizar esta metodología, es que los cambios en los factores de riesgo se comportarán como el pasado, los cuales representan el futuro inmediato, es decir, no se pueden generar eventos que no estén incluidos en la información histórica. Por lo que se debe contar con una serie histórica lo suficientemente larga para obtener el mayor número de cambios en los factores de riesgo y así incluir un máximo de posibilidades al realizar el análisis de riesgo.

Por otro lado, el método histórico utiliza los cambios en los factores de riesgo como una tasa de cambio, la cual tiene la función de simular nuevos valores para el factor de riesgo que a su vez servirá para valorar el portafolio, y la diferencia que resulte de esta valuación contra la valuación a mercado, permite obtener una función de pérdidas y ganancias empírica para seleccionar el VaR.

VENTAJAS E INCONVENIENTES: Tiene un sin número de ventajas, ya que los valores resultantes están con base en situaciones que realmente sucedieron y que por lo tanto son creíbles. Otra ventaja es que al seleccionar periodos de extrema volatilidad, la simulación histórica, puede ser utilizada para pruebas estrés²⁵. Esto permitirá tener dos medidas: Valor en riesgo normal y valor en riesgo en crisis.

Las principales críticas a este modelo son:

- En la calidad de los resultados es crítico el periodo muestral utilizado. Si éste es muy corto, pueden producirse grandes errores si el periodo más reciente ha sido estable y sin embargo se suelen producir cambios bruscos cada cierto tiempo, como puede ser el caso del tipo de cambio peso/dólar. La elección de un periodo muestral largo tampoco está exento de problemas, ya que intensifica los cálculos al utilizar un mayor número de observaciones y también se puede perder exactitud en la simulación futura. Por lo tanto, es fundamental buscar un equilibrio entre el corto y largo plazo en la selección del periodo de muestral.
- Se trata de un método que utiliza demasiados recursos para el procesamiento (horas máquina) cuando se trata de estimar el VaR para portafolios grandes o con estructuras complejas.

Sin embargo, es una metodología intuitiva, de fácil explicación a todos los niveles de la Institución, donde se permiten todo tipo de distribuciones ya que no asume ninguna en particular. Es importante mencionar que por este método se considera adecuado para posiciones no muy complejas (posiciones lineales), generalmente para mercado de dinero (cetes, bonos, reportos, forwards de tasas de interés, etc.) y mercado de cambios (dólares, forwards de tipo de cambio, etc.) sin incluir posiciones en opciones de estos mercados, ya que estos requieren por lo mismo de su compleja valuación, y estructura no lineal, un cálculo más acorde a esta.

Además, no se fundamenta en modelos de valuación específicos, por lo que no está sometido a este tipo de riesgo. Por último, este método es relativamente simple de implementar, siempre que en la Institución se mantenga información histórica de factores de riesgo y se disponga de la capacidad tecnológica suficiente para la revaluación de las posiciones.

4.3 MÉTODO DE RISKMETRICS²⁶

CONCEPTO: Es la metodología propuesta por JPMorgan en su documento RiskMetrics. Este método se basa en el análisis de sensibilidad, el cual proporciona una primera interpretación de cómo cambiaría el portafolio dado a cambios en un factor de riesgo. Cabe destacar que para el cálculo del VaR mediante este método no se requiere hacer una valuación completa del portafolio. Son utilizados parámetros estadísticos definidos para los cambios en los factores de mercado, tales como la media y la desviación estándar. A su vez

²⁵ Más adelante se explica este concepto.

²⁶ J. P. Morgan/Reuters. RiskMetrics. Technical Document.

se incluyen correlaciones entre los factores de riesgo. Distribuciones normal y lognormal son comúnmente utilizadas, o supuestas para estimar los cambios en los factores de riesgo.

SUPUESTOS: Uno de los supuestos fuertes de este método, como ya se mencionó es la normalidad de los factores de riesgo. Este supuesto simplifica los cálculos del VaR ya que este puede ser derivado directamente de la desviación estándar del portafolio, utilizando un factor de multiplicación que depende del nivel de confianza deseado.

La asunción principal del VaR paramétrico es que supone que los rendimientos de todos los activos están distribuidos normalmente con media cero y varianza variable en el tiempo, y que además dichos rendimientos no están correlacionados temporalmente. Como el rendimiento del portafolio es una combinación lineal de los activos individuales, los rendimientos del portafolio también siguen una distribución normal del mismo tipo.

El supuesto de independencia temporal de las variaciones de los factores de riesgo, permite la conversión rápida del VaR obtenido con base en un horizonte temporal de un día y periodos mayores, según la siguiente fórmula:

$$\text{VaR}(T \text{ días}) = \text{VaR}(1 \text{ día}) \cdot \sqrt{T}$$

Esta metodología tiene una importante herramienta para la valuación de los instrumentos, la cual consiste en la descomposición de todos los instrumentos del portafolio, tanto activos como pasivos, en instrumentos equivalentes más simples, generalmente flujos de efectivo que dependen únicamente de un factor de riesgo, en otras palabras, dicho método mapea²⁷ los instrumentos para dejarlos expuestos a un solo factor de mercado.

VENTAJAS E INCONVENIENTES DEL MODELO: Las principales críticas a este modelo son las siguientes:

- Al estimar el VaR con una distribución normal de retornos de los factores de riesgo bajo condiciones normales de mercado, no considera el riesgo evento. Esto es así debido a que, al basarse en datos históricos y ser la frecuencia de ocurrencia del riesgo evento tan baja, el riesgo evento no está contenido en los datos históricos tomados como input del modelo.
- Las colas de la distribución de probabilidad son más anchas en la realidad que las representadas por la distribución normal. Es decir, los sucesos extremos son más probables que lo que representa la distribución normal.
- El método no estima de forma adecuada los instrumentos no lineales, como las opciones. Bajo este enfoque, las posiciones en instrumentos opcionales o no lineales, se representan únicamente por la delta.

²⁷ Más adelante se explica este concepto.

- Por último, sería deseable el cálculo de las volatilidades y correlaciones diariamente, lo cual utilizaría demasiados recursos (horas máquina) para el procesamiento. Normalmente, las instituciones establecen periodos mayores para la actualización de dichos datos, pero esto presenta severos problemas en mercados con alta volatilidad, como es el caso del mercado mexicano.

• Sin embargo, la simplicidad de cálculo supone tal ventaja que, en muchos casos, compensa frente a otros métodos de estimación más complejos. Además, la revaluación del portafolio se ha de llevar a cabo una sola vez – revaluación local-, por lo que es más apropiado cuando en la Institución se manejan portafolios grandes expuestos a múltiples factores de riesgo. Sin embargo, como se indicó en la parte inicial de este documento, dada la falta de normalidad presente en el mercado mexicano, se recomienda que si se utiliza este modelo, se complementa con las medidas obtenidas mediante otras metodologías de medición de riesgo.

4.4 SIMULACIÓN MONTE CARLO

CONCEPTO: El uso de la simulación se remonta hacia a fines de 1940, cuando Von Neuman y Ulam decidieron el nombre de Monte Carlo para aplicarlo a una técnica matemática que se usaba entonces para resolver ciertos problemas de reacción nuclear y que eran, o demasiado costosos para resolverse experimentalmente o demasiado complicados para ser tratados analíticamente.

El análisis de Monte Carlo involucra la solución de un modelo matemático probabilístico, mediante la simulación de un proceso estocástico²⁸ cuyos momentos o distribuciones de probabilidad satisfacen las relaciones matemáticas del problema no probabilístico.

Al realizar una simulación es necesario generar una sucesión de números en que los valores sucesivos son aleatorios y tienen la distribución que describe la variable estocástica.

Existen varios dispositivos y técnicas para producir dichas sucesiones. El ejemplo más simple es una función de distribución de probabilidad discreta en que la elección se realiza entre n distintos valores, cada uno de los cuales con igual probabilidad de ocurrencia. Debido a esta analogía se ha identificado el termino Monte Carlo con la descripción de cualquier método de computo que utilice números aleatorios. El método Monte Carlo se utiliza en una extensa diversidad de problemas tales como la evaluación de integrales complicadas, estudios de crecimientos de población, diseño de reactores nucleares, así como en las finanzas que es lo que de momento nos ocupa.

Una vez identificados los factores de riesgo, se asume una determinada distribución en las variaciones o retornos de los factores de riesgo. Con dicha distribución y con base a un

²⁸ Los procesos estocásticos describen el desarrollo probabilístico de una variable a través del tiempo.

número aleatorio, se genera un número grande de cambios hipotéticos en los factores de riesgo. La posición actual se revalúa con cada uno de esos escenarios.

Una vez revaluadas nuestras posiciones ante los diferentes escenarios, los resultados se ordenan de mayor a menor, y al igual que con el método de simulación histórica, se elige el resultado acorde con el intervalo de confianza deseado para conocer nuestra cifra de VaR. En el caso en que se trate de portafolios con múltiples instrumentos, los rendimientos simulados para cada día se suman antes de ordenar éstos de mayor a menor.

Las simulaciones Monte Carlo necesitan la revaluación de nuestras posiciones ante numerosos escenarios de valuación – pueden ser 10,000 – de lo contrario, es difícil que se cumplan las hipótesis estadísticas asumidas.

El método de Monte Carlo se basa principalmente en la simulación repetida de un proceso aleatorio de factores de riesgo para la valuación del portafolio, cubriendo un rango amplio de posibles escenarios, a lo largo de un periodo de tiempo determinado. En otras palabras, la generación de nuevos factores aleatorios servirá para que la posición sea valuada con éstos. Por lo tanto el VaR del portafolio puede ser obtenido directamente de la distribución de los valores simulados, que arrojan un vector de pérdidas y ganancias.

Usando la volatilidad y correlaciones entre los distintos mercados, Monte Carlo produce futuros escenarios para los factores de mercado. Por lo que los distintos escenarios generados aleatoriamente conservan las volatilidades y correlaciones observadas entre los mercados.

SUPUESTOS: El supuesto base en este tipo de metodología es la distribución que se establece para los retornos de los factores de riesgo. Su elección es crítica ya que constituye la base para la generación de los distintos escenarios ante los que se debe revaluar la posición. La decisión del analista de riesgos con respecto a la distribución requiere cierta experiencia y conocimiento del mercado.

VENTAJAS E INCONVENIENTES DEL MODELO: El principal inconveniente de este modelo es que, para que se cumplan las hipótesis estadísticas asumidas, es necesario revaluar las posiciones ante numerosos escenarios, lo cual conlleva demasiado tiempo de procesamiento (horas máquina).

Entre las ventajas destaca el buen tratamiento que da a los instrumentos no lineales. Por otro lado, si las hipótesis estadísticas son adecuadas, es muy robusto y preciso en cuanto a los resultados que genera. Dada su flexibilidad, el método de Monte Carlo, es hasta la fecha el más acertado en cuanto al cómputo del VaR. Este método puede ser utilizado para simular una gran variedad de factores de riesgo como: precios, tasas de interés, índices, etc. Sin embargo, este puede resultar costoso en cuanto a sistemas y personal con la adecuada capacidad técnica.

En el siguiente cuadro se resumen, las ventajas y desventajas de los modelos mencionados:

METODO RISKMETRICS	METODO DE SIMULACION HISTORICA	METODO DE SIMULACION MONTE CARLO
Provee metodología rápida de capital a riesgo, a portafolios grandes y bien diversificados.	Simple y efectivo en cuanto a costos para implementar posiciones con estructuras simples. Los valores resultantes están en base en situaciones que realmente sucedieron y que por tanto son creíbles. Puede ser utilizada para pruebas de estrés.	Uno de los mejores métodos en términos de precisión y aplicación a estructuras de productos complejas.
PERO	PERO	PERO
Supone una distribución normal lo cual limita su uso en mercados volátiles como el de México	Puede ser difícil obtener información histórica para todos los instrumentos del portafolio	Requiere de una gran inversión en infraestructura de sistemas, ya que utiliza una completa metodología de valuación y valores de coberturas asimétricas

4.5 CALCULOS DEL VALOR EN RIESGO

Este apartado tiene el objetivo de describir con más detalle la mecánica de cada una de las metodologías anteriormente descritas. Posteriormente utilizaremos un ejemplo concreto donde calcularemos el VaR para el Banco "X" bajo las tres metodologías, con el objeto de poder comparar los resultados.

4.5.1 MÉTODO HISTÓRICO

Es importante destacar que los dos primeros pasos de esta metodología son iguales para los métodos de RiskMetrics y simulación de Monte Carlo, ya que el Valor en Riesgo se calcula en base a los cambios de precios y tasas.

1. *Recolección de los factores de riesgo:* Como primer paso, está la recolección de los factores de riesgo durante un periodo de tiempo, partiendo de la fecha determinada hacia atrás. El tamaño de la muestra dependerá de cada administrador de riesgo, sin embargo, es importante destacar que ésta debe de ser lo suficientemente grande como para poder captar los movimientos del mercado observados, el Comité de Basilea establece un periodo de un año como mínimo.

Se calcula un vector de cambios en base a la muestra observada.

Vector del Factor de Riesgo (n es igual al número de datos)	Vector de Cambios
F_{Rn}	
F_{Rn-1}	ΔF_{Rn-1}
F_{Rn-2}	ΔF_{Rn-2}
F_{R1}	ΔF_{R1}

Donde:

F_{R1} = factor de riesgo en el tiempo 1.

ΔF_{R1} = cambios absolutos, relativos ó logarítmicos

2. *Vector de valores alternativos:* Este se construye multiplicando cada uno de los cambios calculados al factor de riesgo más reciente, en otras palabras este valor corresponde al de la fecha en la que se desea obtener el Valor en Riesgo.

$$AF_{Rn-1} = F_{R0} \times (1 + \Delta F_{Rn-1})$$

$$AF_{Rn-2} = F_{R0} \times (1 + \Delta F_{Rn-2})$$

$$AF_{R0} = F_{R0} \times (1 + \Delta F_{R1})$$

Donde:

AF_{R0} = valor alternativo.

3. *Posición Alternativa:* Después de haber obtenido el vector de valores alternativos, la posición a la cual se le desea calcular el VaR, es valuado en base a este vector. Anteriormente la posición debió ser valuada con el factor actual de mercado F_{R0} (este factor como ya se dijo corresponde al de la fecha a la cual se desea calcular el VaR).
4. *Pérdidas/Utilidades estimadas:* Se obtiene un nuevo vector el cual nos arroja las pérdidas y utilidades observadas. Este vector resulta de la diferencia entre la posición valuada con el vector de valores alternativos y la posición a mercado.

$$P / U_{n-1} = VA_{n-1} - VM$$

$$P / U_{n-2} = VA_{n-2} - VM$$

$$P / U = VA_1 - VM$$

$$P / U_{n-2} = VA_{n-2} - VM$$

$$P / U = VA_1 - VM$$

Donde:

VA_i = *Valuación de la posición con el vector alternativo*

VM = *Valuación de la posición a mercado*

5. *Obtención del Valor en Riesgo:* Por último obtenemos el VaR ordenando el vector de pérdidas/utilidades de manera descendente, tomado la posición de la peor pérdida según el nivel de confianza deseado y el tamaño de la muestra de los factores de riesgo (p.e. suponiendo que la muestra de los factores de riesgo es de 100 observaciones, y el nivel de confianza deseado es 95%, el VaR corresponde a la quinta peor pérdida).

Ejemplo (un solo factor de riesgo):

Supongamos que un banco X mantiene una posición de \$1,000,000 en Cetes a 28 días el 2 de enero de 1998. Para conocer cuál hubiera sido la mayor pérdida que hubiera podido tener la institución si las tasas de interés se hubieran movido adversamente, se calculará el Valor en Riesgo de esta posición utilizando el método histórico. El uso de este método se considera adecuado ya que la complejidad de la operación es baja.

Para este caso el único factor de mercado que se considera podría haber afectado el valor de la posición es la tasa de Cetes a 28 días. Por un lado, si las tasas suben, la posición del banco valdrá menos, esto dependiendo de cuanto se hayan movido las tasas, y lo contrario para un movimiento a la baja.

Antes que nada, sabemos que para realizar los cálculos mencionados para obtener el VaR, tenemos que valuar la posición a mercado, por lo que es necesario conocer la cotización del factor de riesgo al 2 de enero de 1998, el cual se ubicó en 18.715%. Valuando²⁹ la posición a mercado, el valor del instrumento asciende a \$985,652 pesos.

Siguiendo los pasos metodológicos:

1. *Recolección de los factores de riesgo:* La colección de datos corresponde a una muestra de un año de cotizaciones diarias del mercado secundario de la tasa de Cetes a 28 días. A su vez se genera el vector de cambios entre cada observación inmediata.

²⁹ La valuación se hizo de la siguiente manera: $1,000,000 / (1 + (0.18715 * (28/365)))$

Fecha	Factor de Riesgo (a)	Cambio del factor de riesgo (a _{t+1} /a _t)-1 (b)
02-01-97	25.482	
03-01-97	25.882	0.0157
06-01-97	24.933	-0.0367
07-01-97	24.733	-0.0080
08-01-97	23.734	-0.0404
09-01-97	24.034	0.0126
10-01-97	23.734	-0.0125
13-01-97	23.734	-
14-01-97	23.685	-0.0021
15-01-97	23.235	-0.0190
16-01-97	23.535	0.0129
17-01-97	23.535	-
20-01-97	23.535	-
21-01-01	23.535	-
.	.	.
.	.	.
22-12-97	19.240	-0.0052
23-12-97	19.140	-0.0052
24-12-97	19.140	-
26-12-97	19.140	-
29-12-97	18.990	-0.0078
30-12-97	18.840	-0.0079
31-12-97	18.840	-
02-01-98	18.715	-0.0066

2. *Vector de valores alternativos* : Este vector sirve para generar nuevos "escenarios" del factor de riesgo, en base a la volatilidad observada históricamente por el factor de riesgo en cuestión.

Fecha	Factor de Riesgo (a)	Cambio del factor de riesgo (a _{t+1} /a _t)-1 (b)	Vector Alternativo 18.715*(1+b _i) (c)
02-01-97	25.482		
03-01-97	25.882	0.0157	19.0086794
06-01-97	24.933	-0.0367	18.0293140
07-01-97	24.733	-0.0080	18.5653932
08-01-97	23.734	-0.0404	17.9596318
09-01-97	24.034	0.0126	18.9515621
10-01-97	23.734	-0.0125	18.4820109
13-01-97	23.734	-	18.7153140
14-01-97	23.685	-0.0021	18.6759389
15-01-97	23.235	-0.0190	18.3601864
16-01-97	23.535	0.0129	18.9566460
17-01-97	23.535	-	18.7153140
20-01-97	23.535	-	18.7153140
21-01-97	23.535	-	18.7153140

Fecha	Factor de Riesgo (a)	Cambio del factor de riesgo $(a_{t+1}/a_t)-1$ (b)	Vector Alternativo $18.715*(1+b)$ (c)
22-12-97	19.240	-0.0052	18.6186452
23-12-97	19.140	-0.0052	18.6181428
24-12-97	19.140	-	18.7153140
26-12-97	19.140	-	18.7153140
29-12-97	18.990	-0.0078	18.5687954
30-12-97	18.840	-0.0079	18.5676381
31-12-97	18.840	-	18.7153140
02-01-98	18.715	-0.0066	18.5912710

3. *Posición Alternativa*, que nos permite valorar la posición, dados los nuevos escenarios del factor de riesgo

Fecha	Factor de Riesgo (a)	Cambio del factor de riesgo $(a_{t+1}/a_t)-1$ (b)	Vector Alternativo $18.715*(1+b)$ (c)	Posición Alternativa $1,000,000/(1+(c_t*(28/360)))$ (d)
02-01-97	25.482	-	-	-
03-01-97	25.882	0.0157	19.0086794	985.430.87
06-01-97	24.933	-0.0367	18.0293140	986.171.12
07-01-97	24.733	-0.0080	18.5653932	985.765.79
08-01-97	23.734	-0.0404	17.9596318	986.223.83
09-01-97	24.034	0.0126	18.9515621	985.474.01
10-01-97	23.734	-0.0125	18.4820109	985.828.81
13-01-97	23.734	-	18.7153140	985.652.49
14-01-97	23.685	-0.0021	18.6759389	985.682.25
15-01-97	23.235	-0.0190	18.3601864	985.920.91
16-01-97	23.535	0.0129	18.9566460	985.470.17
17-01-97	23.535	-	18.7153140	985.652.49
20-01-97	23.535	-	18.7153140	985.652.49
21-01-97	23.535	-	18.7153140	985.452.49
22-12-97	19.240	-0.0052	18.6186452	985.725.54
23-12-97	19.140	-0.0052	18.6181428	985.725.92
24-12-97	19.140	-	18.7153140	985.652.49
26-12-97	19.140	-	18.7153140	985.652.49
29-12-97	18.990	-0.0078	18.5687954	985.763.22
30-12-97	18.840	-0.0079	18.5676381	985.764.09
31-12-97	18.840	-	18.7153140	985.652.49
02-01-98	18.715	-0.0066	18.5912710	985.746.23

4. *Pérdidas/Utilidades estimadas* Se obtiene un nuevo vector el cual nos arroja las pérdidas y utilidades estimadas. Este vector resulta de la diferencia entre la posición valuada con el vector de valores alternativos y la posición a mercado. Para este caso lo que procede es realizar la diferencia entre cada una de las nuevas posiciones y \$985,652.49 que corresponde al valor del portafolio a mercado valuado en t_0 .

Siendo (z) = 985,652.49

Fecha	Factor de Riesgo (a)	Cambio del factor de riesgo $(a_{i+1}/a_i)-1$ (b)	Vector Alternativo $18.715*(1+b)$ (c)	Posición Alternativa $1,000,000/1+(c*(28/360))$ (d)	Vector de Pérdidas/Utilidades (d)- (z)
02-01-97	25.482				
03-01-97	25.882	0.0157	19.0086794	985.430.87	-221.62
06-01-97	24.933	-0.0367	18.0293140	986.171.12	518.63
07-01-97	24.733	-0.0080	18.5653932	985.765.79	113.30
08-01-97	23.734	-0.0404	17.9596318	986.223.83	571.34
09-01-97	24.034	0.0126	18.9515621	985.474.01	-178.48
10-01-97	23.734	-0.0125	18.4820109	985.828.81	176.32
13-01-97	23.734	-	18.7153140	985.652.49	-
14-01-97	23.685	-0.0021	18.6759389	985.682.25	29.75
15-01-97	23.235	-0.0190	18.3601864	985.920.91	268.41
16-01-97	23.535	0.0129	18.9566460	985.470.17	-182.32
17-01-97	23.535	-	18.7153140	985.652.49	-
20-01-97	23.535	-	18.7153140	985.652.49	-
21-01-97	23.535	-	18.7153140	985.452.49	-
.
.
.
22-12-97	19.240	-0.0052	18.6186452	985.725.54	73.05
23-12-97	19.140	-0.0052	18.6181428	985.725.92	73.43
24-12-97	19.140	-	18.7153140	985.652.49	-
26-12-97	19.140	-	18.7153140	985.652.49	-
29-12-97	18.990	-0.0078	18.5687954	985.763.22	110.72
30-12-97	18.840	-0.0079	18.5676381	985.764.09	111.60
31-12-97	18.840	-	18.7153140	985.652.49	-
02-01-98	18.715	-0.0066	18.5912710	985.746.23	93.74

5. *Obtención del Valor en Riesgo.* Por último, obtenemos el VaR ordenando el vector de pérdidas/utilidades de manera descendente, tomado la posición de la peor pérdida según el nivel de confianza deseado y el tamaño de la muestra de los factores de riesgo. Para este caso el tamaño de la muestra es de 263 datos y el nivel de confianza utilizado por la institución es de 95%, por lo tanto, la peor pérdida a tomar es el número 13³⁰.

Fecha	Factor de Riesgo (a)	Cambio del factor de riesgo $(a_{i+1}/a_i)-1$ (b)	Vector Alternativo $18.715*(1+b)$ (c)	Posición Alternativa $1,000,000/1+(c*(28/360))$ (d)	Vector de Pérdidas/Utilidades (d)- (z)	Obtención del VaR
02-01-97	25.482					
03-01-97	25.882	0.0157	19.0086794	985.430.87	-221.62	-2.890.5
06-01-97	24.933	-0.0367	18.0293140	986.171.12	518.63	-1.431.8
07-01-97	24.733	-0.0080	18.5653932	985.765.79	113.30	-1.391.5
08-01-97	23.734	-0.0404	17.9596318	986.223.83	571.34	-968.6
09-01-97	24.034	0.0126	18.9515621	985.474.01	-178.48	-958.7
10-01-97	23.734	-0.0125	18.4820109	985.828.81	176.32	-957.9

³⁰ El 13 sale de multiplicar $263 * 0.05$ (ya que se desea 95% de confianza)

Fecha	Factor de Riesgo (a)	Cambio del factor de riesgo (a./a.)-1 (b)	Vector Alternativo 18.715*(1+b) (c)	Posición Alternativa 1,000,000/(1+(c.*(28/360))) (d)	Vector de Pérdidas/ Utilidades (d.)- (z)	Obtención del VaR
13-01-97	23 734	-	18 7153140	985.652 49	-	-953 5
14-01-97	23.685	-0.0021	18 6759389	985 682 25	29.75	-793.3
15-01-97	23 235	-0.0190	18 3601864	985 320 91	268.41	-773.9
16-01-97	23.535	0.0129	18 9566460	985 470.17	-182.32	-734.1
17-01-97	23 535	-	18 7153140	985.652.49	-	-716.3
20-01-97	23 535	-	18 7153140	985.652.49	-	-715.1
21-01-97	23.535	-	18 7153140	985.452.49	-	-687.1
22-12-97	19 240	-0.0052	18 6186452	985.725 54	73.05	777.2
23-12-97	19.140	-0.0052	18 6181428	985 725.92	73 43	780.0
24-12-97	19 140	-	18 7153140	985.652 49	-	1.010 5
26-12-97	19.140	-	18 7153140	985.652.49	-	1.017 4
29-12-97	18 990	-0.0078	18 5687954	985.763 22	110 72	1.024 3
30-12-97	18 840	-0.0079	18 5676381	985.764.09	111.60	1.147 4
31-12-97	18.840	-	18 7153140	985.652.49	-	1.192 5
02-01-98	18 715	-0.0066	18 5912710	985.746 23	93.74	1.602.1

En conclusión, el banco "X" podría llegar a perder hasta 687.1³¹ pesos, si las tasas de rendimiento de los Cetes a 28 días se movieran en su contra.

4.5.2 MÉTODO DE RISKMETRICS

A continuación se detallan los principales pasos a seguir:

1. *Mapeo de los instrumentos financieros*: Este método está basado en la idea de que los instrumentos del portafolio pueden ser descompuestos (mapeados) en instrumentos más simples, como bonos cupón cero. Esto se debe principalmente a que muchos de los flujos de los instrumentos del portafolio (generalmente bonos que pagan cupones) se encuentran en tiempos de vencimiento para los cuales no existen factores de mercado para su valuación. De esta manera, se buscan colocar dichos flujos en vértices de vencimiento, de manera que sean más fáciles de valuar.

Es importante destacar que cada tipo de instrumento, tiene una particular manera de ser mapeado en flujos de efectivo³². Los instrumentos financieros en general pueden generar numerosos flujos de efectivo, cada uno en una fecha única. Esto trae como consecuencia un gran número de combinaciones de vértices de vencimiento debido a la gran variedad de instrumentos. De esta manera es necesario establecer determinados vértices para simplificar cálculos. Estos vértices predeterminados están fijos y se mantiene para cualquier tiempo, al igual que para cualquier instrumento.

³¹ Tomando en cuenta que el nivel de confianza es de 95%

³² Para profundizar en esto ver "RiskMetrics" Technical Document.

Entre las condiciones que existen para la descomposición de un flujo en dos diferentes vertientes³³ se encuentran:

- *El valor a mercado se conserva.* El valor a mercado total de los dos flujos en los que se descompuso, debe ser igual al valor a mercado del flujo original
- *Signos iguales.* Los signos de los flujos deben ser iguales al signo del flujo original

2. *Distribuciones específicas:* Este método hace supuestos, acerca de las funciones de distribución que siguen cada uno de los factores de mercado y del vector de cambios de estos. Por ejemplo, el supuesto más común del método de JP Morgan Riskmetrics, es que los cambios en el factor de mercado se distribuyen normalmente. Con una distribución normal toda la información histórica es resumida a través de la media, desviación estándar y correlaciones de los factores de mercado. Por lo tanto no es necesario que se conserven todas las series.

3. *Cálculo VaR del portafolio:* Si todos los factores de mercado se distribuyen normalmente, el portafolio –la suma de todos los instrumentos- tendrá también una distribución normal. Esto nos permite calcular la desviación estándar del portafolio usando los métodos estandarizados de estadística, y obtener así el VaR con el intervalo de confianza deseado.

El VaR del portafolio de una sola posición mediante este método se define como:

$$\text{VaR} = (\mu \pm \alpha\sigma) \times \text{VM} \times \delta \times f_0 \times t$$

Donde:

μ = media del factor de riesgo.

VM = Portafolio valuado a mercado

α = nivel de confianza deseado

σ = desviación estándar del portafolio

δ = sensibilidad del portafolio (delta, beta, etc.³⁴)

t = periodo que el banco mantiene la posición de riesgo.

³³ La separación debe ser hacia los vértices más cercanos del flujo original. Para un mejor detalle de que bases matemáticas y estadísticas tiene la separación en vértices ver RiskMetrics Technical Document.

³⁴ Medidas de sensibilidad dependiendo del instrumento. La beta es la sensibilidad de una acción.

f_0 = factor de riesgo en el momento cero, es decir, el día en el cual se calcula el VaR.

Para el caso multivariado³⁵ el VaR del portafolio se encuentra definido como:

$$\text{VaR}_p = \mu_p \pm \alpha \sigma_p$$

Que a su vez define a la media y desviación estándar del portafolio como se describe a continuación:

Por un lado la media se define como:

$$\mu_p = RW'$$

Donde w' es el vector de las medias de los factores de riesgo transpuesto y R es el vector de valores a mercado de cada posición del portafolio.

El vector de medias define a su vez cada una de sus entradas como:

$$w_i = \mu_{f_i} \times f_{0,j} \times -DM_{f_i}$$

Donde,

μ_{f_i} = la media del factor de riesgo i .

$f_{0,j}$ = factor de riesgo i en el momento cero.

DM_{f_i} = la duración modificada del factor de riesgo i .

Por otro lado la desviación estándar del portafolio se encuentra definida como:

$$\sigma_p = \sqrt{x'Cx}$$

Donde, x es el vector de volatilidades y C es la matriz cuadrada simétrica de correlaciones entre cada pareja de factores de riesgo.

El vector de volatilidades a su vez define cada una de sus entradas como:

$$x_j = \pm \sigma_{f_i} \times f_{i,j} \times -DM_{f_i} \times VM_{psi}$$

Donde, σ_{f_i} = la volatilidad del factor de riesgo i y VM_{psi} = Valuación a mercado de la posición i .

³⁵ Más de un factor de riesgo.

Ejemplo:

Se pretende calcular el Valor en Riesgo utilizando la metodología de RiskMetrics. Se tiene una posición de \$1,000,000 en Cetes a 28 días.

Para conocer el VaR de esta posición es necesario conocer la media y desviación estándar del factor de riesgo, la sensibilidad del instrumento y el valor a mercado del mismo. Por otro lado, necesitamos saber el nivel de confianza deseado, que en este caso será de 95%, por lo tanto, para nuestro ejemplo α es igual a 1.645.³⁶

- El valor a mercado de la posición es de \$985,652³⁷
- La sensibilidad del instrumento es igual a:

$$DM = \frac{0.078}{1 + (0.1872 \times \frac{28}{360})}$$

Donde 0.078 es la duración del instrumento, que para nuestro caso es 28/360, ya que es un instrumento cupón cero. Por lo tanto, DM (sensibilidad) es de 0.077

- La media de los cambios del factor de riesgo es de -0.0008 y la desviación estándar es de 0.0305.

Fecha	Factor de Riesgo (a)	Cambio del factor de riesgo (ai+1/ai)-1 (b)
02-01-97	25.482	
03-01-97	25.882	0.0157
06-01-97	24.933	(0.0367)
07-01-97	24.733	(0.0080)
08-01-97	23.734	(0.0404)
09-01-97	24.034	0.0126
.	.	.
.	.	.
22-12-97	19.240	(0.0052)
23-12-97	19.140	(0.0052)
24-12-97	19.140	-
26-12-97	19.140	-
29-12-97	18.990	(0.0078)
30-12-97	18.840	(0.0079)
31-12-97	18.840	-
02-01-97	18.715	(0.0066)
	Media	(0.0008)
	Desv. Estándar	0.0305

³⁶ Tomando una cola de la distribución, es decir el 95% del área bajo la curva.
³⁷ La valuación se hizo de la siguiente manera: 1,000,000/(1+(0.18715*(28/360)))

De esta manera tenemos todos los elementos para calcular el Valor en Riesgo, el cual quedará definido como:

$$\text{VaR} = (-0.0008 + 1.65 \times 0.0305) \times \$985,652 \times 0.077 \times 0.18715$$

Note que el signo de la desviación estándar es positivo, ya que el riesgo en este caso es que las tasas suban. Por otro lado, $r = 1$, ya que el horizonte de tiempo es de 1 día.

Por lo tanto, el Valor en Riesgo del Cete a 28 días es de \$703.44

Ejemplo (multivariado):

Sea el siguiente portafolio compuesto por Cetes a 28 y 91 días. Se desea conocer el Valor en Riesgo mediante el método de RiskMetrics al 11 de febrero de 1998.

Paso 1: Calcular para los dos factores de riesgo la media y la desviación estándar, la sensibilidad y el valor a mercado de estos.

- La media y la desviación estándar de los cambios (rendimientos) de los factores de riesgo son:

Fecha	Factor de Riesgo a 91 días	Cambios del Factor A
11-02-97	21.16%	
12-02-97	22.66%	0.02258021
13-02-97	22.66%	0.00000000
14-02-97	21.61%	-0.04637103
17-02-97	21.11%	-0.02315470
18-02-97	21.51%	0.01896281
19-02-97	21.51%	0.00000000
20-02-97	20.66%	-0.03954584
03-02-98	18.80%	0.00534895
04-02-98	18.85%	0.00266025
06-02-98	18.90%	0.00265320
09-02-98	19.31%	0.02116952
10-02-98	19.26%	-0.00259134
11-02-98	19.10%	-0.00779421
	Media	-0.0002886
	Volatilidad	0.0251933

Factor de riesgo a 28 días	Cambios del factor B	
20.24%		
19.94%	-0.01480670	
19.94%	0.00000000	
18.84%	-0.05510929	
18.84%	0.00000000	
19.04%	0.01060452	
19.24%	0.01049313	
19.04%	-0.01038417	
17.44%	-0.00285577	
17.84%	0.02291138	
18.24%	0.02239772	
18.74%	0.02738314	
18.49%	-0.01332655	
18.49%	0.00000000	
	Media	0.0000879
	Volatilidad	0.0303276

* Para obtener la sensibilidad de las posiciones es necesario obtener la duración, la cual es igual al plazo de vencimiento de los instrumentos, ya que estos son cupón cero.

Sensibilidad de la posición A:

$$1 + \left(0.1910 \times \frac{91}{360} \right) = 0.2411$$

Sensibilidad de la posición B:

$$1 + \left(0.1849 \times \frac{28}{360} \right) = 0.0766$$

* El valor a mercado de las posiciones que se obtuvo fue:

Valor a mercado de la posición A: 953,931.4

Valor a mercado de la posición B: 985,822.6

Paso 2: Calcular la media del portafolio.

Recordando que la media del portafolio se encuentra definida por: $\mu_p = R w'$ llegamos a los siguientes cálculos:

$$w_A = -0.0288\% \times 19.10 \times -0.2411 = 0.0000132$$

$$w_B = 0.0087\% \times 18.49 \times -0.0766 = -0.0000012$$

$$\mu_p = R w' = [953,931.6 \quad 985,822.4] \begin{bmatrix} 0.0000132 \\ -0.0000012 \end{bmatrix} = 11.4565$$

Por lo tanto la media del portafolio es 11.4565

Paso 3: Calcular la desviación estándar del portafolio. Recordando que la desviación estándar se encuentra definida como: $\sigma_p = \sqrt{w' C w}$, y que esta incluye la correlación entre los diferentes factores de mercado, para lo cual tenemos que realizar los siguientes cálculos:

$$\rho = 0.7525$$

donde ρ es el coeficiente de correlación entre la tasa a 28 días y la tasa a 91 días.³⁸

$$\begin{aligned} {}^{39}X_A &= 2.5193\% \times 19.10 \times -0.2411 \times 953.931.6 = -1,107.1 \\ X_B &= 3.0327\% \times 18.49 \times -0.0766 \times 985.822.4 = -423.8 \end{aligned}$$

$$\sigma_p = \sqrt{X_A^2 + X_B^2 - 2\rho X_A X_B} = \sqrt{(-1,107.1)^2 + (-423.8)^2 - 2 \times 0.7525 \times (-1,107.1) \times (-423.8)}$$

$$\sigma_p = 2,111.753.2 = 1,453.2$$

Finalmente par obtener el Valor en Riesgo del portafolio recordemos que se define como: $VaR_p = \mu_p \pm \alpha \sigma_p$ ⁴⁰. Por lo tanto el VaR del portafolio compuesto por los cetes a 28 y 91 días es igual a :

$$\begin{aligned} VaR_p &= 11.5 - 1.65 \times 1,453.2 \\ VaR_p &= 2,386.3 \end{aligned}$$

Por lo tanto, el banco podría llegar a perder hasta \$2,386.3 en caso de que las tasas se movieran en su contra provocando que el portafolio perdiera valor.

4.5.3 SIMULACIÓN (MONTE CARLO)

A continuación se detallan los pasos a seguir para el cálculo del VaR mediante esta metodología.

1. *Método Estocástico*: El primer, y más importante paso en la simulación consiste en escoger un particular modelo estocástico, para diseñar el comportamiento del factor de riesgo. Un modelo comúnmente usado es el "*Geometric Brownian Motion*". Este modelo asume que innovaciones en los precios de los activos no están correlacionados a lo largo del tiempo y que pequeños movimientos en los precios pueden ser descritos por:

$$\Delta S_t = S_{t-1} \exp(\mu \Delta t + \sigma \varepsilon \cdot \Delta t)$$

donde ε es una variable aleatoria que se distribuye $N(0,1)$, t representa el horizonte de tiempo, (p.e., a la fecha que se mantiene la posición de riesgo) y S es el factor de riesgo. El

³⁸ JPMorgan proporciona las volatilidades para la mayoría de los factores de riesgo y las correlaciones entre ellos. Sin embargo, esta metodología es aplicable utilizando otros valores para volatilidades y correlaciones que calcule o determine el administrador de riesgos.

³⁹ Para el caso de ambas posiciones el signo de la desviación estándar es positivo, ya que el riesgo es que las tasas suban, de tal manera que la posición descienda.

⁴⁰ Para este caso, α es igual a 1.65, ya que el nivel de confianza deseado es 95%, por otro lado, el signo es negativo, ya que el riesgo de este portafolio es que su valor descienda.

procedimiento para el caso multivariado es similar, con una adicional complicación de que las ε 's tienen que estar correlacionadas – en el cálculo de las ε 's debe ir implícita la correlación entre los distintos mercados - de acuerdo a su correspondiente correlación entre los factores de riesgo.

2. *Correlación entre mercados:* Para poder incluir la correlación entre los diferentes factores de riesgo, es necesaria la generación de variables independientes, las cuales son transformadas en las ε 's.

Supongamos que tenemos un vector de n valores de ε , de los cuales nos gustaría que tuvieran la correlación de los diferentes factores de riesgo. Sea R la matriz de correlaciones entre los factores de riesgo, como la matriz es simétrica ésta puede ser descompuesta en sus factores de Cholesky $R=TT'$, donde T es una matriz triangular inferior⁴¹.

Empezaremos por la construcción de un vector de n variables independientes (η) con varianza igual a uno. En otras palabras, la matriz de varianzas y covarianzas de estas variables es igual a I , donde I es la matriz identidad. De esta manera construimos:

$$\varepsilon = T\eta,$$

donde su matriz de varianzas y covarianzas es igual a $V(\varepsilon) = E(\varepsilon\varepsilon')$, lo cual equivale a la matriz de correlaciones:

$$E(T\eta\eta'T') = TE'(\eta\eta')T' = TIT' = TT' = R$$

Por lo tanto, confirmamos que los valores de ε tienen las correlaciones deseadas.

Para que quede mejor explicado este procedimiento, supondremos dos factores de riesgo, por lo que:

$$\begin{bmatrix} 1 & \rho \\ \rho & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & 0 \\ a_{12} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ 0 & a_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11}^2 & a_{11}a_{12} \\ a_{11}a_{12} & a_{12}^2 + a_{22}^2 \end{bmatrix}$$

Como la matriz de Cholesky es triangular, los factores –entradas del producto final de matrices- pueden ser encontrados realizando sustituciones y despejes.

$$\begin{aligned} a_{11}^2 &= 1 \\ a_{11}a_{12} &= \rho \\ a_{12}^2 + a_{22}^2 &= 1 \end{aligned}$$

⁴¹ Esta matriz mantiene la propiedad de que todas las entradas arriba de la diagonal son cero

Por lo que:

$$\varepsilon = T\eta$$

$$\begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ \rho & (1-\rho^2)^{1/2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{matrix} \varepsilon_1 = \eta_1 \\ \varepsilon_2 = \rho\eta_1 + (1-\rho^2)^{1/2} \eta_2 \end{matrix}$$

El cálculo es análogo para N números de factores de riesgo. Por lo tanto, después de lo anterior la generación de escenarios aleatorios para el cálculo de VaR de una posición que depende de varios factores de riesgo, ya lleva implícita las correlaciones entre los distintos factores de mercado.

3. *Cálculo de VaR*: El paso final para obtener el valor en riesgo a través de la metodología de Monte Carlo consiste en valorar la posición en los diferentes escenarios aleatorios, generados para los distintos factores de mercado. En otras palabras, si fueron generados n escenarios aleatorios para los N factores de riesgo, la posición debe ser valuada n veces, en base a los N factores de mercado, de tal manera que se obtenga una distribución de posibles pérdidas/utilidades.

De esta distribución se obtiene el Valor en Riesgo dependiendo del nivel de confianza deseado. Por ejemplo, suponiendo que el número de escenarios generados es de 1,000, y el nivel de confianza es al 95%; lo primero es ordenar las pérdidas/utilidades estimadas, de la mejor utilidad a la peor pérdida, escogiendo la pérdida que se encuentre en el lugar 50 comenzando por la peor.

Ejemplo:

Sea el mismo instrumento con el que hemos trabajado, tenemos una posición de \$1,000,000 en Cetes a 28 días. A continuación calcularemos el Valor en Riesgo utilizando el método de Simulación de Monte Carlo.

Paso 1: Calcular los rendimientos logarítmicos del factor de riesgo y obtener la media y la desviación estándar de éstos.

Fecha (a)	Tasa 28 días (%) (b)	Rendimientos Logarítmicos $\ln(b/b_{t-1})$ (c)
02-01-97	25.482	
03-01-97	25.882	0.0156752
06-01-97	24.933	-0.0366545
07-01-97	24.733	-0.0080106
08-01-97	23.734	-0.0403777
09-01-97	24.034	0.0126233
10-01-97	23.734	-0.0124659

Fecha (a)	Tasa 28 días (%) (b)	Rendimientos Logarítmicos $\ln(b/b_{t-1})$ (c)
13-01-97	23.734	0.0000000
14-01-97	23.685	-0.0021039
.	.	.
26-12-97	19.140	0.0000000
29-12-97	18.990	-0.0078288
30-12-97	18.840	-0.0078906
31-12-97	18.840	0.0000000
02-01-98	18.715	-0.0066279
	Media	-0.000780
	Desv. Estándar	0.030482

Paso 2: Generar por lo menos 1,000 números aleatorios (η), calcular su media y desviación estándar, para de esta manera poder estandarizarlos (ε), es decir, que se distribuyan $N(0,1)$.

Si nos regresamos a la fórmula del proceso estocástico esta nos indica que ε es una variable con una distribución normal de media igual a cero y desviación estándar igual a uno. Por lo tanto, es necesario estandarizar los números aleatorios generados.

Fecha (a)	Números Aleatorios RAND() (d)	NA Estandarizados Normalización (d, media, dev. Estándar) (e)
02-01-97	0.163919153	-1.22189147
03-01-97	0.06133039	-1.584544147
06-01-97	0.53708832	0.097266624
07-01-97	0.955714113	1.577114515
08-01-97	0.27963215	-0.812844449
09-01-97	0.478667466	-0.10925189
10-01-97	0.204511088	-1.078398426
13-01-97	0.71472285	0.725207114
14-01-97	0.504441629	-0.018139872
.	.	.
26-12-97	0.573689998	0.226654056
29-12-97	0.420794739	-0.31383277
30-12-97	0.836459102	1.155546423
31-12-97	0.076166269	-1.532099114
02-01-98	0.240251668	-0.95205499
Media	0.509573	0.000000
Desv. Estándar	0.282884	1.000000

Note que los números aleatorios estandarizados si cumplen con tener media igual a cero y desviación estándar igual a uno.

Paso 3: Aplicar el proceso estocástico a cada uno de los números aleatorios estandarizados, para obtener 1,000 escenarios de tasas a 28 días.

Fecha (a)	Números Aleatorios RAND() (d)	NA Estandarizados Normalización (d., media, desv. Estandar) (e)	Simulación de tasas a 28 días $18.715 * \exp(\text{media} + \text{desv. estándar} * e)$ (f)
02-01-97	0.163919153	-1.22189147	18.017011960
03-01-97	0.06133039	-1.584544147	17.818941266
06-01-97	0.53708832	0.097266624	18.756251705
07-01-97	0.955714113	1.577114515	19.621697773
08-01-97	0.27963215	-0.812844449	18.243065406
09-01-97	0.478667466	-0.10925189	18.638549774
10-01-97	0.204511088	-1.078398426	18.095990400
13-01-97	0.71472285	0.725207114	19.118721953
14-01-97	0.504441629	-0.018139872	18.690386289
26-12-97	0.573689993	0.226654056	18.830372428
29-12-97	0.420794739	-0.31383277	18.522680439
30-12-97	0.836459102	1.155546423	19.371166645
31-12-97	0.076166259	-1.532099114	17.847450020
02-01-98	0.240291568	-0.952059499	18.165816275
Media	0.509573	0.000000	
Desv Estándar	0.282884	1.000000	

Es importante destacar que los números aleatorios no se quedan fijos desde su creación, cada vez que alguna función se realiza en la hoja de cálculo éstos cambian, sin embargo, nuestra obtención del VaR no se afecta con todo esto, ya que todo se encuentra ligado mediante fórmulas de manera que si algo cambia, todo lo demás también.

Por otro lado, la media y la desviación estándar de la segunda y la tercera columna no son las mismas, los parámetros de la segunda columna corresponden a los cambios logarítmicos del factor de riesgo.

Paso 4: Valorar la posición en cada una de las tasas simuladas, para posteriormente realizar la diferencia entre cada una de las valuaciones simuladas y la valuación a mercado.

Fecha (a)	Simulación de tasas a 28 días $18.715 * \exp(\text{media} + \text{desv. estándar} * e)$ (f)	Valuación en cada tasa simulada $1,000,000 / (1 + f * 28 / 360)$ (g)	Diferencia entre estimado y real $G. - 985.652$ (h)
02-01-97	18.017011960	986,180.4	527.9332876
03-01-97	17.818941266	986,330.3	677.7825109
06-01-97	18.756251705	985,621.6	-30.93235528
07-01-97	19.621697773	984,988.1	-684.4057248
08-01-97	18.243065406	986,009.5	356.9695032
09-01-97	18.638549774	985,710.5	58.00796646
10-01-97	18.095990400	985,120.7	468.1953084
13-01-97	19.118721953	985,347.8	-304.7286876

Fecha (a)	Simulación de tasas a 28 días $18.715 * \exp(\text{media} + \text{desv. estándar} * e)$ (f)	Valuación en cada tasa simulada $1,000.000 / (1 + i^{*}28/360)$ (g)	Diferencia entre estimado y real G. - 985.652 (h)
14-01-97	18.690386289	985.671.3	18.83622923
26-12-97	18.830372426	985.565.6	-86.93272463
29-12-97	18.522680439	985.798.1	145.5791848
30-12-97	19.371166645	985.157.2	-495.3260251
31-12-97	17.847450020	986.308.7	656.2115745
02-01-98	18.165816275	986.067.9	415.3862047

Paso 5: Finalmente, después de haber obtenido el vector de pérdidas y ganancias, éste se ordena de manera descendente, siendo el Valor en Riesgo, la peor pérdida localizada en el lugar 50⁴².

Lugar	Valuación en cada tasa simulada $1,000.000 / (1 + i^{*}28/360)$ (g)	Diferencia entre estimado y real g - 985.652 (h)	Valor en Riesgo
38	985.573.0	-79.49910423	706.8618292
39	986.164.4	511.9352385	705.554532
40	985.468.2	-184.2819083	696.5388132
41	985.407.5	-244.982733	368.7779885
42	984.943.7	-708.74852	367.2087764
43	985.359.4	-293.0430759	2.140124188
44	985.049.8	-602.6785036	0.739818728
45	985.114.4	-538043647	-0.762309261
46	985.666.7	14.23777662	-3.596593652
47	985.087.7	-564.8191542	-664.8523603
48	986.085.6	433.063135	-665.2198743
49	985.390.5	-261.9563066	-667.0628057
50	985.538.5	-114.0060304	-667.78621
51	986.384.0	731.5245854	-673.624048
52	985.775.4	122.9307124	-678.4531631
53	986.134.4	481.9082536	-679.1865386
54	985.154.7	-497.7538346	-683.6959146

Por lo tanto, la máxima pérdida que podría tener el banco ante un movimiento en su contra de las tasas de Cetes a 28 días, es de \$667.78, calculada bajo el método de Monte Carlo.

4.5.4 COMPARACIÓN DE RESULTADOS

En conclusión, los resultados arrojados por los tres métodos⁴³ son similares, y las diferencias existentes en los resultados de las metodologías se debe a los supuestos y herramientas matemáticas como estadísticas utilizadas por cada una de estas.

⁴² Resulta de multiplicar los 1.000 datos por el intervalo de confianza deseado para este caso de 95%, es decir, $1,000 * 0.05 = 50$

⁴³ Para el caso de un solo instrumento.

Metodología	VaR (99%) Un solo factor de riesgo
Histórica	687.10
RiskMetrics	703.44
Simulación Monte Carlo	667.78

Debido a las ventajas que presenta el uso de la metodología histórica anteriormente descritas y a la sencillez que implica, se usará para medir el VaR del portafolio del banco en cuestión.

4.6 CALCULOS COMPLEMENTARIOS

A fin de realizar un análisis más completo del riesgo que podría estar enfrentando una institución se han desarrollado cálculos adicionales que pretenden evaluar de forma más intensa los modelos desarrollados, ya que las variaciones en las condiciones de mercado afectan tanto la valuación de la cartera, como el desempeño del modelo, lo cual da lugar a una revisión adicional que valide los resultados o que exprese de forma más realista los resultados. Entre estos cálculos tenemos las pruebas de estrés y back testing.

Cabe señalar que la aplicación de estos cálculos no se realizó, debido a la extensión del tema, sin embargo se pretende dar una visión general del significado de dichos cálculos.

4.6.1 PRUEBAS DE ESTRÉS (STRESS TESTING)⁴⁴

Las organizaciones sofisticadas con grandes posiciones respecto de sus utilidades y capital deben suplementar periódicamente a su información de gestión de riesgos diaria con pruebas de stress. Éstas consisten en simulaciones que muestran cuál sería la respuesta de la cartera durante ciertas circunstancias extremas o mercados muy volátiles.

A fin de realizar este testeo, el sistema de medición de riesgos debe ser lo suficientemente flexible como para facilitar la aplicación de diversos escenarios. Los supuestos que se emplean en el escenario de stress deben construirse con cuidado a fin de evaluar las vulnerabilidades de la cartera.

Las pruebas de estrés o análisis bajo condiciones extremas consisten en exponer el portafolio a cambios extremos de los factores de riesgo y obtener la pérdida máxima que la institución podría enfrentar ante dichos cambios⁴⁵.

⁴⁴ También llamadas simulación de escenarios o escenarios de estrés.

⁴⁵ Best, Philipp W. Implementing Value at Risk. Edit. John Wiley and Sons, 1999.

Es importante mencionar que si lo que se busca es valorar el portafolio bajo escenarios extremos o atípicos, los métodos como la simulación histórica o los escenarios subjetivos suelen ser los más útiles. Esto se debe al hecho de que una serie histórica lo suficientemente completa, puede incluir períodos de crisis para valorar el portafolio bajo condiciones extremas ya observadas.

Asimismo, el uso de escenarios subjetivos permite manipular la magnitud de los cambios en los factores y las correlaciones entre éstos.

El riesgo de utilizar escenarios generados a partir de una metodología que asuma algún tipo de distribución es que, la probabilidad de obtener escenarios extremos es muy baja, y las relaciones que se presentan en la matriz de volatilidades y correlaciones no siempre se conservan en épocas de crisis.

Cabe mencionar que las pruebas basadas en escenarios sólo nos indican las pérdidas que se pueden llegar a sufrir si sucede un determinado evento, pero no están diseñadas para indicarnos qué tan factible es que se presente cada uno de dichos escenarios, por lo que las pruebas de estrés son un complemento para las medidas de valor en riesgo que se ocupan de definir la probabilidad de que ocurra un evento.

4.6.1.1 MODELO DE ESTRÉS

Existen varios modelos de estrés, sin embargo la prueba de estrés más usual está la siguiente⁴⁶:

Se estiman las pérdidas y las ganancias del portafolio en el caso de que los factores de riesgo cambien en una magnitud similar a las que se observaron en alguna fecha en las que se presentó un desastre financiero. El procedimiento consiste en las siguientes fases:

- El portafolio se valúa a mercado, dados los valores vigentes de los factores de riesgo
- Se estima el rendimiento de cada uno de los factores de riesgo en la fecha que ocurrió el evento irregular⁴⁷
- Se calcula el valor de estrés de los factores de riesgo, aplicando los rendimientos calculados en la fase anterior.
- El portafolio se revalúa con los valores de los factores de riesgo estimados.
- Se calculan las pérdidas y ganancias (escenario de estrés)

Entre las fechas más usuales para analizar el estrés (worst case)⁴⁸ en México están, la devaluación del peso de diciembre de 1994, la crisis asiática de agosto de 1997 y la crisis de Brasil de enero de 1999. La razón de considerar estos eventos, es que en estas fechas los

⁴⁶ Para consultar los demás modelos se puede consultar a Carlos Sánchez Cerón, pág. 355

⁴⁷ Como ejemplo crisis de 1994

⁴⁸ Escenario más crítico.

movimientos en los mercados provocaron cambios no usuales en las variables financieras, así como en las correlaciones entre mercados también inusuales.

4.6.2 BACKTESTING⁴⁹

De acuerdo con lo analizado en las secciones anteriores, un sistema integral de riesgos reconoce las limitaciones de los modelos de Valor en Riesgo, en especial con la presencia de eventos extremos; sin embargo, también se reconoce que estos modelos representan la parte medular del sistema de control de riesgos, en particular cuando los límites de las áreas de negocio se definen en función del VaR⁵⁰. Por este motivo, la estimación del VaR debe ser la mejor posible.

Sin embargo, la tarea de verificar que los cálculos son eficientes no es un problema sencillo, ya que el VaR no es mas que una estimación de pérdidas potenciales basadas en un conjunto de supuestos (sujetos a múltiples errores), por lo que los cálculos se tienen que calibrar permanentemente.

No hay consenso sobre qué modelo es el mejor para verificar la exactitud del VaR. Generalmente, para probar la calidad de las estimaciones de riesgo se debe realizar lo que se denomina "back-testing"⁵¹

El backtesting es un método de evaluación de evaluación periódica de la exactitud y capacidad predictiva del sistema de medición de riesgos de un banco. No existe un proceso acordado de *backtesting* y las técnicas evolucionan permanentemente. El *backtesting* suele implicar una comparación *ex post* de las ganancias y pérdidas de una entidad para un día en particular con la medición de riesgo proyectada por el modelo para ese mismo día.

Este estudio tiene como objetivo determinar la metodología más precisa en función de las pérdidas y ganancias no realizadas. Dado que este estudio se realiza sobre una muestra muy limitada y bajo supuestos significativos, los resultados no deberán ser considerados como concluyentes y por tanto, este ejercicio se deberá repetir periódicamente, especialmente una vez que el sistema entre en producción y se disponga de cifras reales de pérdidas y ganancias (P/G) y posiciones.

Para poder realizar este análisis se tiene que asumir que las posiciones seleccionadas en la muestra se mantienen durante el periodo de realización de la prueba de back testing sin "envejecer" con el transcurso de tiempo. Es decir, si en el día t se tiene una posición en Cetes a 7 días, en el día $t+1$ se seguirá teniendo la misma posición y el mismo vencimiento.

⁴⁹ Ver Sánchez Cerón, Carlos. Valor en Riesgo y otras aproximaciones. SEI Investments, México, 2001.

⁵⁰ Se ha comprobado que cuando los límites se determinan con base en las estimaciones de las pruebas de estrés, la rentabilidad de una institución eventualmente se deteriora.

⁵¹ El grupo de los 30 sugiere que las instituciones estimen el VaR y que los comparen con las pérdidas y ganancias. Asimismo el Comité de Basilea recomienda realizar back-testing; pero en ningún caso se mencionan las pruebas que se tienen que realizar.

Por lo tanto, se determinan unas cifras de pérdidas y ganancias teóricas que cambian únicamente ante variaciones diarias en los factores de riesgo.

Debido a que se calcula el valor del portafolio total (de la muestra seleccionada), es importante contar con el mismo número de datos en todas las series de los factores de riesgo.

El ejercicio de back testing puede incluir los siguientes pasos:

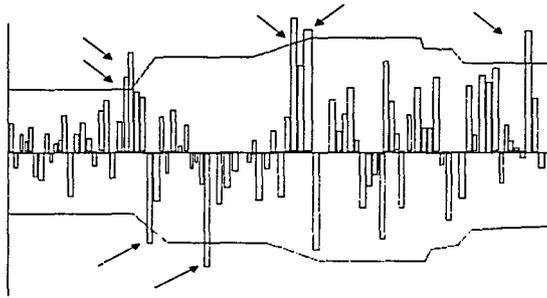
- 1 Con la posición y los factores de riesgo observados el día t se calcula el VaR para el día $t+1$
- 2 Al día siguiente ($t+1$), se vuelve a reevaluar el portafolio que estaba vigente en t , pero ahora con los factores de riesgos realmente observados en $t+1$; es decir, se obtienen las pérdidas y ganancias del portafolio, suponiendo que éste no cambió.
- 3 Se compara cada cifra de VaR estimado para el día t con las pérdidas y ganancias del portafolio hipotético revaluados con los factores de riesgo observados en el día $t+1$.
- 4 Cada vez que la cifra de P/G excede la de VaR se considera como un "outlier".
- 5 Se suman todos los excesos o "outliers" para cada una de las metodologías analizadas.
- 6 Se comparan el total de los excesos con el número esperado determinado en función del tamaño de la muestra y del intervalo de confianza seleccionado. Por ejemplo, para un intervalo de confianza del 95%, durante el periodo analizado de 400 días, se esperarían 20 outliers (400×0.05) mientras que para el intervalo del 99% el número de outliers esperado es cuatro.

Cada vez que el número de outliers esperado es superior al número de outliers calculado, se estará sobrestimando el riesgo. El caso contrario, cuando se subestima el riesgo, es más peligroso desde el punto de vista de gestión de riesgos.

El procedimiento de back-testing descrito tiene diversas limitaciones:

- Es muy difícil verificar si el error es por un sesgo en el modelo o porque efectivamente se trata de un evento de baja probabilidad.
- Verificar que los parámetros que se utilizan para medir riesgo son eficientes y estables.
- Validar que el modelo funciona ante diferentes supuestos, en especial en condiciones de estrés.

EJEMPLO DE BACK-TESTING



CAPITULO 5

EL CASO DE BANCO SANTANDER MEXICANO

5.1 ANTECEDENTES DEL BANCO⁵²

Hablar de Santander es remontarse al año de 1857 a la ciudad del mismo nombre, situada al norte de España en donde la oportunidad del entonces prominente tráfico portuario dio origen al banco de Santander.

Santander es el grupo financiero más grande de España en materia de activos, con presencia en 32 países incluyendo los principales centros financieros y aproximadamente 5,000 sucursales. En Norteamérica, Santander tiene importante presencia en los Estados Unidos y en Puerto Rico. Santander desarrolla también operaciones bancarias en todos los países de América Latina como Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Perú, Venezuela, Uruguay y por supuesto México, en donde Grupo Financiero Santander Mexicano es un de los más importantes grupos financieros del país con presencia nacional.

Grupo Financiero Santander Mexicano, cuya subsidiaria más importante es Banco Santander Mexicano, proporciona productos y servicios de banca comercial, banca de inversión y correduría de inversiones, arrendamiento, factoraje, cambios, seguros, fianzas y almacenamiento a través del mismo banco y de otras subsidiarias como casa de bolsa Santander Mexicano, Afore Santander Mexicano, Factoring Santander, Seguros Santander Mexicano, y Gestión Santander Mexicano.

5.2 ESQUEMA DE PENETRACIÓN DE BANCO SANTANDER EN EL MERCADO MEXICANO

En el siguiente esquema, se muestran las principales fases por las que el banco fue penetrando al sistema bancario mexicano hasta el proceso de fusión con Banco Serfin.

PRIMERA FASE: COMPRA DE INVERMEXICO (BANCO MEXICANO)⁵³

- 1994-1996

A principios de 1994 se detecta que el Grupo Financiero InverMèxico (Banco Mexicano), registra una grave necesidad de reservas, provocando que el Banco presentara una inadecuada capitalización y una necesidad urgente de recursos encaminados a su fortalecimiento, requiriendo de una aportación de cerca de \$3,000 mdp para alcanzar los mínimos establecidos.

Se establecieron los primeros compromisos de capitalización del Grupo a través de:

⁵² www.bsCh.es

⁵³ Anuario Financiero de la Banca en México. 1998. ABM.

Suscripción de acciones de Banco Mexicano por parte de InverMéxico por \$1,732. De los cuales \$770 fueron inyectados antes del 31 de diciembre de 1995, \$192.5 durante el primer trimestre de 1996 y el restante durante el año de 1996.

Emisión y colocación de \$1,347.5 en obligaciones subordinadas de conversión forzosa durante 1996, donde los recursos derivados de la emisión citada fueron utilizados para suscribir obligaciones subordinadas no convertibles las cuales se emitieron y colocaron en 1996.

Sin embargo a finales de este año se realiza una segunda capitalización de Grupo Financiero InverMéxico. Se firmó una carta de intención, con el propósito de adquirir la mayoría de las acciones de Grupo Financiero InverMéxico por Banco Santander (España)

SEGUNDA FASE: CONSOLIDACION COMO BANCA FILIAL⁵⁴

- 1997-1999

Banco Santander, S.A., adquirió el 51% de las acciones representativas del capital social del Grupo Financiero InverMéxico, convirtiéndose ésta última en una sociedad controladora filial.

Durante 1998, el Banco logró avances significativos en el desarrollo de su infraestructura y negocios, además de mejorar la estructura de su balance.

- Amplió su red de sucursales a 343 oficinas, 83 más que al cierre de 1997
- Aumentó su red de cajeros automáticos en 79.5%, para terminar con 420 unidades
- Incrementó el número de enlaces de banca electrónica en 95.3%
- Al cierre de 1998 reportó una estructura de personal de 5,412 empleados

Este aumento en los medios de distribución se vio reflejado positivamente en los siguientes aspectos:

- Incrementó la captación de la red de sucursales en 8.6%
- Mejoró en 0.5 puntos la cuota de mercado en depósitos de clientes, para alcanzar 5.5%
- La captación promedio por sucursal se ubicó en \$72 millones, la segunda mejor entre los principales bancos mexicanos.
- Incrementó su base de clientes en 14.8%

En lo que se refiere a su estructura de balance:

⁵⁴ ídem.

- Mejoró su costo de fondeo, al aumentar la participación relativa de la captación proveniente de la red de sucursales.
- Logró una mejora cualitativa de su cartera de crédito, incrementando el financiamiento a empresas de tamaño mediano y exportadoras, mejorando tanto la rentabilidad como la calidad del riesgo crediticio en este segmento.

Asimismo, el Banco adoptó medidas oportunas durante los últimos meses del año para evitar posibles efectos negativos futuros relacionados con la actividad de compra-venta de valores, reduciendo significativamente la actividad y posiciones de la Tesorería a través de la venta o inmunización de carteras y la reducción de límites, entre otras.

Para 1999 Grupo Financiero Santander Mexicano logró importantes avances en todos los ámbitos.

Los puntos más destacados del ejercicio son:

a) CRECIMIENTO DE RESULTADOS El Grupo generó una utilidad neta de P\$590 millones (US\$62.0 millones), lo que supone un crecimiento sustancial en comparación con la pérdida neta de P\$168 millones (US\$17.6 millones) del año anterior. Banco Santander Mexicano, acumuló un beneficio neto de P\$705 millones (US\$74.1 millones), que contrastan con el resultado negativo de P\$144 millones (US\$15.2 millones) de 1998.

b) MEJORA EN RENTABILIDAD Y EFICIENCIA DEL ROE Ascendió a 15.2%, contra un indicador negativo del año anterior. Este mismo indicador para el Banco se situó en 22.0%. El índice de eficiencia del Grupo mejoró 52.1 puntos porcentuales y se ubicó en 65.1%.

c) AVANCE EN LA CALIDAD CREDITICIA El Banco redujo su cartera vencida en un 56.8% en términos reales, cerrando el año con un saldo de P\$664 millones e incrementó hasta un 185.9% su cobertura de reservas a cartera vencida, siendo éste uno de los mejores indicadores del sistema bancario mexicano. El índice de cartera vencida se ubicó en 1.3% al 31 de diciembre de 1999, incluyendo el pagaré Fobaproa (2.9% excluyéndolo), que se compara positivamente con el 2.7% del cierre de 1998 (6.5% sin Fobaproa).

d) INCREMENTO EN LA BASE DE NEGOCIO El Banco incrementó su captación de ventanilla en un 31.9% en términos reales, cerrando el año con un saldo de P\$36,852 millones y creciendo su cuota de mercado hasta el 7.0%, lo que le significó un aumento de 1.5 puntos porcentuales de penetración de mercado en el ejercicio. En cuanto a la cartera de crédito, el Banco registró un crecimiento real de 3.1% en el último trimestre, acumulando en el año una reducción real de 2.2%. El Grupo aumentó los recursos administrados por sus fondos de inversión en un 94.2% en términos reales, alcanzando un saldo de P\$15,253 millones al cierre de 1999, lo cual le permitió ganar 2.4 puntos de cuota de mercado, para terminar el año en 8.3%.

e) **FORTALEZA PATRIMONIAL** En noviembre de 1999 el Grupo formalizó la aportación de capital que por US\$250 millones realizó en octubre de 1998 el Banco Santander S.A. Asimismo, el Grupo recibió una inyección adicional de capital de US\$100 millones, por parte del Banco Santander Central Hispano (o "BSCH"), y de US\$17 millones, por parte de los accionistas minoritarios. Con ello, el Banco reasumió la participación de 75% en el capital de la Afore, conservando su nivel de capitalización. El índice de capitalización del Banco se situó en un valor estimado de 18.1% al cierre de 1999.

TERCERA FASE: EXPANSIÓN⁵⁵

- 2000

El 8 de mayo el Grupo Santander Central Hispano, a través de su filial, Grupo Financiero Santander Mexicano, ganó la licitación por Serfin convocada por el Instituto para la Protección al Ahorro Bancario (IPAB), al ofrecer casi 20 por ciento más que su único competidor en el proceso, el londinense Hong Kong Shanghai Bank Corporation.

Con una participación de mercado del 16%, el Grupo Santander Central Hispano se convirtió en el tercer grupo financiero del país. Adquiriendo uno de los bancos más capitalizados y con mejor calidad de activos de México reforzando su posición como primer Grupo Financiero de Latinoamérica.

El Grupo Financiero Santander Mexicano invirtió 14,650 millones de pesos mexicanos, equivalentes a 1,560 millones de dólares, en la adquisición del 100% del capital del Grupo Financiero Serfin.

El Grupo Financiero Serfin se ubicaba como la tercera institución del sistema financiero mexicano. Tenía una base de 1.5 millones de clientes con un perfil socioeconómico muy similar a la clientela del Grupo Financiero Santander Mexicano. Estaba presente en las 100 principales plazas del país a través de su red de 569 sucursales, contando con un sólido posicionamiento en los centros más dinámicos de la economía mexicana, y muy particularmente en México D.F., Guadalajara, y Monterrey.

El Grupo Serfin tenía una franquicia diversificada mediante la que desarrolla actividades de banca minorista, banca de empresas y corporativa, administración de fondos y banca privada, intermediación bursátil y seguros. Con 1.9 millones de tarjetas de crédito y débito era uno de los bancos líderes en medios de pago, tenía una amplia red de cajeros automáticos (1,184) y cuenta con un canal Internet.⁵⁶

El riguroso proceso de saneamiento llevado a cabo por el IPAB hizo que Serfin fuera uno de los bancos mejor capitalizados del sistema bancario mexicano con recursos propios

⁵⁵ www.elfinanciero.com.mx

⁵⁶ Actualmente el Consejo de BSCH, ha decidido mantener separados los bancos.

de 9,194 millones de pesos, equivalencias a 979 millones de dólares, y un Índice de capitalización del 16.7% que le situaba en términos del sistema bancario mexicano en segundo lugar, tan sólo por detrás del propio Grupo Financiero Santander Mexicano. Igualmente, el intenso proceso de saneamiento de su cartera de crédito hizo de Serfin una de las instituciones con menor índice de cartera vencida y mayor nivel de cobertura.

Finalmente, el saneamiento de activos improductivos llevado a cabo por el Instituto de Protección al Ahorro Bancario fue sido también muy exigente, situando a Serfin como la institución financiera mexicana con la menor proporción de activos no productivos sobre el total del balance.

En una primera etapa, las dos franquicias operarán en forma autónoma pero coordinadamente, para posteriormente proceder a la integración de ambas entidades. La política del Grupo es mantener posiciones mayoritarias en el capital de las entidades financieras que adquiere. En la actualidad ese porcentaje se sitúa en promedio en el 85%.

5.3 ADMINISTRACION DE RIESGOS DE MERCADO EN SANTANDER⁵⁷

Las políticas de gestión de riesgos de Banco Santander Mexicano, las establece la Comisión Ejecutiva de Banco Santander Central Hispano junto con el Comité de Riesgo de Banco Santander (México).

Santander realiza una gestión global de todos los riesgos confirmando sistemáticamente que las distintas unidades actúan de acuerdo con la visión estratégica del Grupo. Para ello, la Comisión Ejecutiva del Banco que establece las políticas globales de riesgo, revisa semanalmente los niveles de riesgo asumidos por el Grupo.

El Comité asegura la validez de las políticas implantadas en el Banco, tanto diarias, como de mediano y largo plazo. Es también, responsable de evaluar, dinámica y sistemáticamente, los procedimientos de control de riesgos implantados en Santander.

Santander, entiende por riesgo de mercado, la probabilidad de que el Grupo pueda sufrir pérdidas como consecuencia de movimientos adversos en los tipos de interés, de cambio y de volatilidad de los mercados. El éxito de una gestión eficaz de los recursos, para el Banco, reside en el conocimiento de los riesgos asumidos y el impacto que éstos pueden tener en los resultados financieros y en el valor patrimonial de la entidad.

En el contexto de una creciente globalización de los mercados y mayor internacionalización de las economías, conocer en profundidad el impacto en la solvencia de las entidades de los cambios en las condiciones de los mercados, ha adquirido cada vez

⁵⁷ www.bs.ch.es

mayor relevancia. Los factores más significativos que determinan el riesgo son los tipos de interés y de cambio en cada país, la correlación entre los mismos y la volatilidad de éstos.

En consecuencia, el Banco, en su proceso continuo de innovación, ha desarrollado modelos de medición, que basado en técnicas estadísticas, permiten determinar la máxima pérdida de valor esperada, derivada de movimientos adversos en los mercados en un determinado periodo de tiempo y con un nivel de confianza adecuado (Valor en Riesgo).

El modelo se basa, por una parte, en la determinación de volatilidades y correlaciones históricas existentes entre los distintos precios, tipos y plazos de los diferentes mercados. En el caso de las opciones se incorporan las volatilidades implícitas como variable adicional en el análisis. Una vez cuantificados estos parámetros, se aplican a las posiciones de riesgo del Banco obteniéndose el valor económico arriesgado y el posible impacto adverso en la cuenta de Pérdidas y Ganancias.

En la actualidad, el Grupo (BSCH) considera en sus estimaciones los movimientos máximos en un día y asume un intervalo de confianza del 99.86% (correspondiente a tres desviaciones estándar en una distribución normal de probabilidad). Las series históricas utilizadas en la determinación de volatilidades cubre periodos de cinco años, aplicando una media móvil de tres meses para los cálculos, periodo de tiempo que también se ha utilizado como base a las directrices de riesgo fijadas por la Alta Dirección.

La utilización sistemática del "Valor en Riesgo" a lo largo de los últimos ejercicios como instrumento de control ha permitido acumular una amplia experiencia para el Banco, que facilita el contraste de la validez de las estimaciones realizadas por el modelo y de las hipótesis asumidas. Asimismo, a medida que la operativa se orienta hacia nuevos mercados las variables recogidas en el modelo se ha ampliado y actualizado paralelamente.

Como complemento a la técnica de Valor en Riesgo, el Banco determina periódicamente la repercusión puntual de escenarios o de situaciones excepcionales que pudieran tener sobre el valor de sus posiciones (Stress-Test). La conjugación de distintas hipótesis y la obtención de diferentes alternativas sobre tendencias, permiten la creación de escenarios de tipos de interés, volatilidad y de cambios sobre los cuales se realizan simulaciones de comportamiento, que sirven de herramienta fundamental en la toma de decisiones, basadas en la relación rentabilidad/riesgo.

La desagregación de la información permite que las técnicas de medición sean una herramienta para la toma de decisiones en el Banco que puedan ser aplicadas tanto a nivel global, como a nivel de unidad de negocio.

El desarrollo de Banco hacia nuevos productos y áreas geográficas, se realiza siempre dentro del conocimiento previo de los riesgos asociados y disponiendo de los sistemas que garanticen la adecuada valoración del riesgo asumido.

Por lo anterior podemos asumir, que Banco Santander Mexicano cumple con los lineamientos establecidos en la Circular 1423, aún cuando la mayoría de las políticas y decisiones en la toma de riesgos son controladas por Banco Santander Central Hispano.

5.4 COMPOSICION DEL PORTAFOLIO

Derivado de la confidencialidad de la información, manejaremos varios supuestos, de los que nos apoyaremos, para poder realizar nuestra investigación.

El portafolio del Banco (como el de cualquier otro banco), se compone principalmente de la mesa de dinero, de capitales, de cambios o de divisas y la de derivados. Supondremos que la mesa de dinero de Santander es la más representativa, y dentro de esta, asumiremos que el banco tiene una mayor participación en Cetes a 28 y 91 días. Por lo tanto, el riesgo al que está más expuesta la institución es a la variación de la tasa de Cetes a 28 y 91 días.

En los estados Financieros, publicados por Banco Santander⁵⁸, registran en la cuenta de inversiones en valores al 31 de diciembre del 2000, \$18,046.62 millones de pesos (ver Anexo 2).⁵⁹ Supondremos que el banco mantiene inversiones en Cetes por \$15,225.33, del cual el 50% corresponde a su posición en Cetes a 28 días y el restante en Cetes a 91 días.

Banco Santander Mexicano
Inversiones en Valores al 31 de Diciembre de 2000
(cifras en millones de pesos)

<i>INSTRUMENTO</i>	<i>TOTAL</i>	<i>%</i>
Cetes	15,225.33	100.00
Cetes a 28 días	7,612.66	50.00
Cetes a 91 días	7,612.66	50.00

Fuente: Elaboración propia con base en Boletín Estadístico, CNBV.

⁵⁸ C.N.B.V., Boletín Estadístico de la Banca Múltiple, Diciembre de 2000.

⁵⁹ Cabe mencionar que sólo se realizará el análisis de las operaciones activas que realiza el banco.

CAPITULO 6

CASO PRÁCTICO: APLICACIÓN DEL VAR

6.1 INTRODUCCIÓN

Como ya lo definimos, el VaR se define como el cambio más grande que puede esperarse que ocurra estadísticamente en un periodo específico dado un nivel de confianza determinado. En otras palabras, se puede definir como la pérdida máxima en valor de un portafolio, resultante de movimientos adversos en los precios de los mercados relevantes, dado cierto nivel de confianza. El VaR es una medida de riesgo estadística que nos permite realizar una evaluación de los diferentes grados de pérdida. Si se elabora y se utiliza en forma adecuada, es un método refinado para medir la sensibilidad de un activo o de un portafolio de activos a los cambios en los factores de mercado.

Dependiendo del enfoque utilizado para medir el VaR, es posible evitar varios de los errores de valuación que tienen lugar en los modelos más simples y expresar el riesgo en términos de la probabilidad con la que una pérdida en particular podría excederse. Cabe destacar que el VaR no ofrece certeza o confianza acerca de los resultados, sino más bien una expectativa estadística de los resultados en base a un conjunto de supuestos determinados.

Por ejemplo, al cierre de las actividades de negociación de un día en particular, un banco podría calcular que su VaR es de 10 millones a un nivel de confianza del 99% para un periodo de un día. En otras palabras, en cualquier día el banco podría esperar perder más de 10 millones en un solo día entre cien. En los otros 99 días, el banco esperaría que las pérdidas fueran de 10 millones o menos –por supuesto, en algunos de estos días el banco podría esperar tener ganancias-. La mayoría de los bancos utilizan su medida de VaR como una herramienta de gestión y asignación de capital para evaluar sus posiciones de negociación, sus límites y sus estrategias. Al medir el riesgo de mercado en forma diaria, la gerencia puede revisar sus posiciones y sus estrategias en forma rápida a medida que cambian las condiciones de mercado.

Cuando evalúan sus posiciones actuales y estiman la volatilidad futura del mercado, los bancos típicamente utilizan una serie de "factores de riesgo de mercado" que afectan el valor de sus posiciones y los riesgos a los que están expuestos. Habiendo determinado que factores de riesgo utilizar, los bancos estiman el potencial de volatilidad futura de los factores. Con frecuencia, estos cálculos se basan en los movimientos pasados de estos factores durante cierto periodo, y algunos bancos utilizan periodos históricos prolongados mientras que otros, se centran en el comportamiento más reciente del mercado. Como sea que se deriven, las estimaciones de los movimientos potenciales del mercado se combinan con datos de las posiciones actuales del banco a fin de calcular una estimación de la pérdida potencial que puede surgir a partir de esas posiciones durante un periodo de tenencia específico.

Del mismo modo en que los bancos utilizan periodos históricos diferentes cuando calculan los cambios posibles en los factores del riesgo de mercado, también utilizan diferentes niveles de confianza para estimar las pérdidas potenciales. Algunos bancos utilizan un nivel de confianza del 90 o 95% (una cola), mientras otros, utilizan un nivel de confianza mayor⁶⁰.

6.2 CÁLCULO DEL VAR

Para conocer cuál sería la mayor pérdida que podría tener Santander, si las tasas de interés se movieran adversamente, se calculará el Valor en Riesgo de estas posiciones en CETES utilizando el método histórico. El uso de este método se considera adecuado ya que la complejidad de la operación es baja.

En este caso se tiene un portafolio compuesto por una posición afectada por la tasa a 28 días y otra por la tasa a 91 días, por lo que para este caso el único factor de mercado que podría afectar el valor de la posición es la tasa de los CETES a 28 y 91 días. Por un lado, si las tasas suben la posición del Banco valdrá menos, esto dependiendo de cuanto se hayan movido las tasas, y lo contrario para un movimiento a la baja.

Antes que nada debemos valorar las posiciones a precios de mercado⁶¹, es decir al 29 de diciembre de 2000. A esta fecha las tasas a 28 y a 91 días se ubicaron en 17.55% y 17.97% respectivamente⁶².

Posición A:

$$7,612.66 / \left(1 + 0.1755 \times \frac{28}{360} \right) = 7,510.14$$

Posición B:

$$7,612.66 / \left(1 + 0.1797 \times \frac{91}{360} \right) = 7,281.88$$

Portafolio:

$$A + B = 7,510.14 + 7,281.88 = 14,792.02$$

Después de haber obtenido el valor de mercado de las posiciones que componen el portafolio procederemos a realizar el cálculo de VaR.

⁶⁰ Uno de los mejores análisis del enfoque del VaR se puede hallar en la documentación de RiskMetrics, un enfoque de VaR desarrollado por JP Morgan.

⁶¹ A efectos de simplificación, se usarán las cifras en millones de pesos.

⁶² Información obtenida de Bloomberg

1. *Recolección de los factores de riesgo*: La colección de datos corresponde a una muestra de un año de cotizaciones diarias de las tasas de Cetes a 28 y 91 días. A su vez se genera el vector de cambios (rendimientos) entre cada observación inmediata.⁶³

Fecha	Día de la semana	Factor de riesgo A Cetes 28 (a)	Cambio del factor de riesgo $\ln(a_{t+1}/a_t)$ (b)
29-Dec-99	mi	0.164	
30-Dec-99	ju	0.165	0.00607905
31-Dec-99	vi	0.165	0
03-Jan-00	lu	0.1635	-0.00913248
04-Jan-00	ma	0.1665	0.01818232
05-Jan-00	mi	0.1675	0.00598804
06-Jan-00	ju	0.1625	-0.03030535
07-Jan-00	vi	0.16	-0.01550419
10-Jan-00	lu	0.1575	-0.01574836
11-Jan-00	ma	0.1565	-0.00636945
12-Jan-00	mi	0.157	0.0031898
13-Jan-00	ju	0.156	-0.0063898
26-Dec-00	ma	0.1753	0.01494281
27-Dec-00	mi	0.1752	-0.00057061
28-Dec-00	ju	0.1761	0.00512384
29-Dec-00	vi	0.1755	-0.00341297

⁶³ Es común estimar el riesgo a partir de los precios. Sin embargo, eso tiene los siguientes inconvenientes:

- Los precios siguen una caminata aleatoria, lo que implica la varianza de los precios es infinita, Fama (1976).
- Los precios de las series no son estacionarias, es decir, la media y la varianza de las series varía a través del tiempo, Nelson (1973).

Otra definición alternativa de los rendimientos, aparentemente similar a los rendimientos compuestos continuamente, es el cambio porcentual de los precios. Sin embargo, se eligió la definición de los rendimientos continuos, ya que si se impone la condición de que la distribución de los rendimientos (cambio porcentual) sea normal, implicaría un comportamiento errático de los precios, incluso negativos. Además en países donde los precios muestran gran volatilidad como en México, la diferencia entre los rendimientos continuos y los discretos, sobre todo en el corto plazo, pueden ser significativas.

Fecha	Dia de la semana	Factor de riesgo B Cetes 91 (a)	Cambio del factor de riesgo $\ln(a_{i+1}/a_i)$ (b)
29-Dec-99	mi	0.174	
30-Dec-99	ju	0.175	0.00573067
31-Dec-99	vi	0.175	0
03-Jan-00	lu	0.1735	-0.00860837
04-Jan-00	ma	0.176	0.0143064
05-Jan-00	mi	0.177	0.00566574
06-Jan-00	ju	0.1755	-0.00851069
07-Jan-00	vi	0.1695	-0.03478612
10-Jan-00	lu	0.168	-0.00888895
11-Jan-00	ma	0.17	0.01183446
12-Jan-00	mi	0.1705	0.00293686
13-Jan-00	ju	0.1695	-0.00588237
.	.	.	.
26-Dec-00	ma	0.181	0.00110558
27-Dec-00	mi	0.18	-0.00554018
28-Dec-00	ju	0.1806	0.00332779
29-Dec-00	vi	0.1797	-0.00499585

3. **Vector de alternativas y Posición alternativa:** Este vector sirve para generar nuevos escenarios del factor de riesgo y valorar la posición en cada uno de ellos.

Fecha	Factor de riesgo A (a)	Cambio del factor de riesgo $(a_{i+1}/a_i)-1$ (b)	Vector Alternativo $17.55*(1+b_i)$ (c)	Posición Alternativa $7,612.66/(1+c_i*(28/360))$ (d)
29-Dec-99	0.164			
30-Dec-99	0.165	0.00607905	0.17656687	7,509.53
31-Dec-99	0.165	0	0.1755	7,510.15
03-Jan-00	0.1635	-0.00913248	0.17389725	7,511.07
04-Jan-00	0.1665	0.01818232	0.178691	7,508.31
05-Jan-00	0.1675	0.00598804	0.1765509	7,509.54
06-Jan-00	0.1625	-0.03030535	0.17018141	7,513.21
07-Jan-00	0.16	-0.01550419	0.17277902	7,511.71
10-Jan-00	0.1575	-0.01574836	0.17273616	7,511.74
11-Jan-00	0.1565	-0.00636945	0.17438216	7,510.79
12-Jan-00	0.157	0.0031898	0.17605981	7,509.82
13-Jan-00	0.156	-0.0063898	0.17437859	7,510.79
.
26-Dec-00	0.1753	0.01494281	0.17812246	7,508.64
27-Dec-00	0.1752	-0.00057061	0.17539986	7,510.20
28-Dec-00	0.1761	0.00512384	0.17639923	7,509.63
29-Dec-00	0.1755	-0.00341297	0.17490102	7,510.49

Fecha	Factor de riesgo B (a)	Cambio del factor de riesgo $(a_{t+1}/a_t)-1$ (b)	Vector Alternativo $17.97*(1+b)$ (c)	Posición Alternativa $7,612.66/(1+c)*(91/360)$ (d)
29-Dec-99	0.174			
30-Dec-99	0.175	0.00573067	0.1807298	7,280.07
31-Dec-99	0.175	0	0.1797	7,281.89
03-Jan-00	0.1735	-0.00860837	0.17815308	7,284.61
04-Jan-00	0.176	0.0143064	0.18227086	7,277.36
05-Jan-00	0.177	0.00566574	0.18071813	7,280.09
06-Jan-00	0.1755	-0.00851069	0.17817063	7,284.58
07-Jan-00	0.1695	-0.03478612	0.17344893	7,292.91
10-Jan-00	0.168	-0.00888895	0.17810266	7,284.70
11-Jan-00	0.17	0.01183446	0.18182665	7,278.14
12-Jan-00	0.1705	0.00293686	0.18022775	7,280.96
13-Jan-00	0.1695	-0.00588237	0.17864294	7,283.75
26-Dec-00	0.181	0.00110558	0.17989867	7,281.54
27-Dec-00	0.18	-0.00554018	0.17870443	7,283.64
28-Dec-00	0.1806	0.00332779	0.180298	7,280.83
29-Dec-00	0.1797	-0.00499585	0.17880225	7,283.47

4. *Pérdidas/Utilidades estimadas:* Se obtiene un nuevo vector el cual nos arroja las pérdidas y utilidades estimadas. Este vector resulta de la diferencia entre la posición valuada con el vector de valores alternativos y la posición a mercado, tanto para la posición en Cetes a 28 días como para la de 91 días⁶⁴.

Fecha	Vector de Pérdidas/Utilidades (dt) - 7,510.14 Posición A	Vector de Pérdidas/Utilidades (dt) - 7,281.88 Posición B
29-Dec-99		
30-Dec-99	(0.61)	(1.81)
31-Dec-99	0.01	0.01
03-Jan-00	0.93	2.73
04-Jan-00	(1.83)	(4.52)
05-Jan-00	(0.60)	(1.79)
06-Jan-00	3.07	2.70
07-Jan-00	1.57	11.03
10-Jan-00	1.60	2.82
11-Jan-00	0.65	(3.74)
12-Jan-00	(0.32)	(0.92)
13-Jan-00	0.65	1.87

⁶⁴ Ver anexo 4, donde se realizan los cálculos completos.

Fecha	Vector de Pérdidas/Utilidades (dt) -7,510.14 Posición A	Vector de Pérdidas/Utilidades (dt) - 7,281.88 Posición B
26-Dec-00	(1.50)	(0.34)
27-Dec-00	0.06	1.76
28-Dec-00	(0.51)	(1.05)
29-Dec-00	0.35	1.59

5. *Obtención del Valor en Riesgo:* Por último, obtenemos el VaR, para lo cual ordenamos el vector de pérdidas/utilidades total de manera descendente, tomado la posición de la peor pérdida según el nivel de confianza deseado y el tamaño de la muestra de los factores de riesgo. Para este caso el tamaño de la muestra es de 263 datos y el nivel de confianza utilizado es de 99%, por lo tanto, la peor pérdida a tomar es la número 3⁵⁵.

Fecha	Vector de Pérdidas/Utilidades Total	VaR
29-Dec-99		
30-Dec-99	(2.41)	(18.58)
31-Dec-99	0.01	(17.82)
03-Jan-00	3.66	(16.08)
04-Jan-00	(6.35)	(15.86)
05-Jan-00	(2.38)	(15.29)
06-Jan-00	5.77	(15.05)
07-Jan-00	12.60	(15.00)
10-Jan-00	4.42	(13.46)
11-Jan-00	(3.09)	(12.80)
12-Jan-00	(1.24)	(10.88)
13-Jan-00	2.52	(10.67)
.	.	.
.	.	.
.	.	.
26-Dec-00	(1.85)	15.05
27-Dec-00	1.82	16.46
28-Dec-00	(1.56)	26.76
29-Dec-00	1.94	31.49

Por lo tanto, el Banco podría llegar a perder hasta \$16.08 millones⁶⁶ en un día⁶⁷, derivado de esa posición en Cetes.

⁵⁵ El 3 sale de multiplicar 263 * 0.01, que es igual a 2.63 que redondeado es 3 (ya que se desea 99% de confianza)

⁶⁶ Tomando en cuenta que el nivel de confianza es de 99%

⁶⁷ Suponiendo que el periodo de tenencia es de un día.

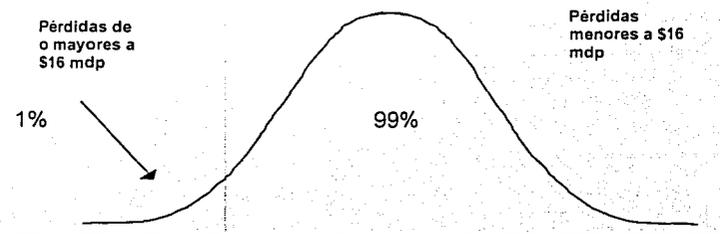
CONCLUSIONES

Debido a que las instituciones financieras están en un negocio en el que necesariamente las utilidades se derivan de la toma de riesgos financieros, es importante que se administre adecuadamente este riesgo y se asigne eficientemente capital.

En respuesta a esta problemática, surge la necesidad de desarrollar modelos que indiquen de forma clara y breve, el riesgo que están enfrentado los bancos en el desarrollo de sus actividades. Es así como el Comité de Basilea, propone el Modelo de Valor en Riesgo (VaR), el cual ya es aplicado ampliamente en los países que lo integran.

Derivado de eso, necesitábamos probar si la medición de los riesgos financieros, (específicamente los de mercado), nos ayudan a minimizar el impacto de los movimientos adversos de las variables financieras, proporcionándonos información valiosa acerca de la exposición de la institución, con lo cual podríamos incluso, evitar crisis bancarias.

A efectos de determinar lo anterior, desarrollamos el modelo histórico de Valor en Riesgo, aplicado a Banco Santander Mexicano, con lo cual determinamos que por la naturaleza de su posición en Cetes, su VaR es de \$16.08 millones al 99% de confianza, lo cual significa que el banco podría tener en un día una pérdida máxima de \$16 millones al 99% de confianza. En los demás días, el banco esperaría que las pérdidas fueran menores a esa cantidad (o incluso que hubiera ganancias).



Su Valor en Riesgo representa el 0.11% de su posición en Cetes, y el 0.24% del capital contable⁶⁶, lo cual nos indica que es un porcentaje bajo de riesgo, sin embargo esto no quiere decir, que por eso, el banco no debe preocuparse, ya que debe tener en consideración lo siguiente:

⁶⁶ Ver Anexo 2.

1. Los mercados financieros tienen la característica de ser muy volátiles
2. El modelo está basado en supuestos.
3. Se pueden suscitar fallas en la medición del riesgo, etc

No obstante, el VaR nos proporciona múltiples ventajas, ya que nos brinda una aproximación al riesgo que podría tener en su portafolio. Una medida adicional que el banco debe tener en cuenta para tener un análisis más completo del riesgo a que esta expuesta la institución, es la generación de escenarios (que anteriormente explicamos), con los cual, se tiene una visión más amplia del riesgo que podrían enfrentar ante diferentes cambios en el mercado. Por último, con el stress testing o escenario de estrés, el banco podría conocer cual sería su exposición ante situaciones de mercado críticas (crisis).

Debido a las limitaciones que presenta esta investigación, no se realizaron estos tipos de análisis, sin embargo es recomendable realizarlos, de tal forma que se tenga un análisis más completo de la medición de riesgos.

Con este cálculo probamos que esta información nos ayuda a controlar posiciones excesivamente riesgosas, con lo cual, tanto el consejo de administración del banco (en este caso Banco Santander Central Hispano) y las autoridades respectivas (S.H.C.P., Banxico y la C.N.B.V.) puedan actuar, a efectos de evitar posibles quiebras o desequilibrios en sus portafolios que afecten la calidad de sus activos, mejorando su capital (capital sano), prevyendo de una ventaja competitiva en el sistema bancario.

Evidentemente la sencillez para estimar el riesgo, mediante el VaR es uno de los factores que ha coadyuvado a su aceptación entre los intermediarios financieros y os reguladores, ya que la estimación del VaR está expresada en pesos, lo que permite homogeneizar y comparar los riesgos de las diferentes posiciones de una institución financiera.

La medición de riesgos es necesaria por que nos ayuda a encontrar un punto óptimo, en donde los bancos obtengan los más altos rendimientos del mercado con el menor riesgo posible. Disminuyendo de esta forma los efectos de volatilidad del mercado

En congruencia con lo anterior, es aceptable la hipótesis planteada en un inicio, de que una adecuada administración de riesgos permite a las instituciones financieras protegerse mejor ante las turbulencias de los mercados financieros nacionales e internacionales; siendo además un incentivo para las instituciones para reducir los requerimientos de capitalización que les imponen las autoridades regulatorias.

Sin embargo, como ya lo mencionamos en capítulos anteriores queda todavía mucho por hacer en materia de administración de riesgos, ya que nuestro país se encuentra todavía rezagado y parte de la explicación de este retraso se debe a:

- Creación reciente de las unidades de control de riesgos en las entidades financieras.
- Sistemas de información deficientes que impiden estimar la posición de riesgo global de las instituciones financieras.
- Es hasta 1997 cuando algunas autoridades regulatorias cuentan con sistemas de administración de riesgos, que les permiten determinar que marco normativo es el más adecuado para las instituciones financieras.
- La difusión de los modelos de valor en riesgo es escasa y la bibliografía sobre el tema está dispersa y en ocasiones es demasiado complicada, incluso para las mismas personas que forman parte de las unidades de control de riesgo.

En lo que respecta a la regulación, a pesar de los avances que ha tenido en México (Circular 1423), se requiere que la implantación sea gradual y más acorde al perfil y a la calidad de cada institución financiera.

Además es importante que la regulación obligue a las instituciones financieras a publicar sus reportes de riesgo, a fin de que el público inversionista conozca el apetito por el riesgo y, de esta forma mejore sus decisiones de inversión.

La sofisticación numérica con que se tratan los temas de administración de riesgos ha provocado que el acceso para los interesados en el tema y la difusión de estos tópicos hayan sido limitados, aunado a la relativa escasez de la literatura en español sobre el tema. Por lo que esta investigación pretendió facilitar el acceso a este tema relativamente nuevo.

Sin duda, el tema de esta investigación es bastante amplio, sin embargo, debido a los límites en la información y la tecnología adecuada, sólo se pretende que sirva como pauta para que se desarrolle el interés por la administración del riesgo y se realicen futuras investigaciones de más profundidad.

ANEXOS

ANEXO 1

CIRCULAR 1423 (CNBV)

Circular 1423
(Resumen)

DISPOSICIONES DE CARACTER PRUDENCIAL EN MATERIA DE ADMINISTRACION INTEGRAL DE RIESGOS.

A LAS INSTITUCIONES DE BANCA MULTIPLE:

Resulta necesario impulsar la cultura de la administración de riesgos en las instituciones de banca múltiple, estableciendo al efecto lineamientos mínimos que habrán de ser implementados para llevar a cabo la identificación, medición, monitoreo, limitación, control y divulgación de los distintos tipos de riesgos que enfrentan en su actividad diaria:

La eficacia de la administración de riesgos depende en gran medida de un adecuado seguimiento por parte de los órganos sociales responsables de la marcha de las instituciones. así como de la instrumentación, difusión y correcta aplicación de manuales de políticas y procedimientos en la materia;

Contar con prácticas sólidas de administración de riesgos consistentes con las recomendaciones formuladas a nivel internacional, coadyuvará a la operación prudencial de las instituciones, la reducción del riesgo sistémico y a la estabilidad del sistema financiero mexicano. y

Una eficiente administración de riesgos permitirá a las instituciones de banca múltiple realizar sus actividades con niveles de riesgo acordes con su capacidad operativa y suficiencia de capital, ha resuelto emitir las siguientes:

LINEAMIENTOS GENERALES

Las instituciones para la administración de riesgos deberán:

I. Definir sus objetivos sobre la exposición al riesgo y desarrollar políticas y procedimientos para la administración de los distintos tipos de riesgos a los que se encuentran expuestas. sean éstos cuantificables o no.

II. Delimitar claramente las diferentes funciones y responsabilidades en materia de administración de riesgos entre sus distintos órganos sociales, unidades administrativas y personal, en los términos de las presentes disposiciones.

III. Identificar, medir, monitorear, limitar, controlar, informar y revelar los riesgos cuantificables a los que están expuestas, considerando, en lo conducente, los riesgos no cuantificables.

El consejo deberá revisar cuando menos una vez al año los objetivos, políticas y procedimientos para la administración de riesgos de la institución.

DEL COMITE DE RIESGOS

El consejo de administración de cada institución deberá constituir un comité cuyo objeto será la administración de los riesgos a que se encuentra expuesta, sean éstos cuantificables o no, así como vigilar que la realización de las operaciones se ajusten a los objetivos, políticas y procedimientos para la administración de riesgos aprobados por el citado consejo.

El comité de riesgos se deberá reunir cuando menos una vez al mes.

El comité de riesgos para el desarrollo de su objeto desempeñará las siguientes funciones:

I. Proponer para aprobación del consejo de administración:

a. El manual que contenga los objetivos, políticas y procedimientos para la administración integral de riesgos.

b. Los límites de exposición al riesgo consolidado y global, por línea y unidad de negocio y por tipo de riesgo, tomando en cuenta según corresponda, lo establecido en la vigésima a vigésima cuarta de las presentes disposiciones.

c. La estrategia de asignación de recursos para la realización de operaciones.

II. Aprobar:

a. La metodología para identificar, medir, monitorear, limitar, controlar, informar y revelar los distintos tipos de riesgos a que se encuentra expuesta la institución.

b. Los modelos, parámetros y escenarios que habrán de utilizarse para llevar a cabo la medición y el control de los riesgos.

c. La realización de nuevas operaciones y servicios que por su propia naturaleza conlleven un riesgo.

3. Designar al responsable de la unidad para la administración integral de riesgos.

IV. Informar al consejo de administración cuando menos trimestralmente, sobre la exposición al riesgo asumida por la institución y los efectos negativos que se podrían producir en la marcha de la misma, así como sobre la inobservancia de los límites de exposición al riesgo establecidos.

V. Informar al consejo de administración sobre las medidas correctivas implementadas, tomando en cuenta el resultado de las auditorías y evaluaciones relativas a los procedimientos de administración de riesgos a que se refieren las disposiciones décima octava y décima novena.

VI. Crear los subcomités que se consideren convenientes para el ejercicio de sus funciones.

DE LA UNIDAD PARA LA ADMINISTRACION INTEGRAL DE RIESGOS

El comité de riesgos para llevar a cabo la administración de riesgos, se apoyará en una unidad especializada cuyo objeto será identificar, medir, monitorear e informar los riesgos cuantificables que enfrenta la institución en sus operaciones, tales como riesgos de crédito, de mercado y de liquidez, ya sea que éstos se registren dentro o fuera del balance, incluyendo, en su caso, los riesgos de sus subsidiarias financieras, excepto administradoras de fondos para el retiro y sociedades de inversión.

La unidad para la administración integral de riesgos será independiente de las unidades de negocios, a fin de evitar conflictos de intereses y asegurar una adecuada separación de responsabilidades.

La unidad para la administración integral de riesgos para el cumplimiento de su objeto desempeñará las siguientes funciones:

I. Vigilar que la administración de riesgos sea integral y considere los riesgos en que incurre la institución dentro de sus diversas líneas y unidades de negocio, así como en forma global y consolidada, es decir, en éste último caso, considerando las posiciones de riesgo que mantienen las subsidiarias financieras de la propia institución, excepto administradoras de fondos para el retiro y sociedades de inversión.

II. Proponer la metodología y aplicarla una vez aprobada por el comité de riesgos para identificar, medir y monitorear los distintos tipos de riesgos a que se encuentra expuesta la institución, así como los límites consolidado, global, por línea y unidad de negocio y por tipo de riesgo, utilizando para tal efecto los modelos, parámetros y escenarios para la medición y control del riesgo establecidos por el citado comité.

III. Informar al comité de riesgos y al director general sobre:

a. La exposición global y por tipo de riesgo de la institución, así como la específica de cada unidad de negocio, la cual se informará adicionalmente a los responsables de las unidades de negocio. Dichos informes sobre la exposición de riesgo, deberán incluir análisis de sensibilidad y pruebas bajo condiciones extremas.

b. Las desviaciones que, en su caso, se presenten con respecto a los límites de exposición al riesgo establecidos, proponiendo cuando así corresponda las acciones correctivas necesarias.

IV. Investigar y documentar las causas que originan desviaciones a los límites de exposición al riesgo establecidos, identificar si dichas desviaciones se presentan en forma reiterada e informar de manera oportuna sus resultados al comité de riesgos, al director general y al auditor interno.

V. Recomendar al director general y a los responsables de las unidades de negocios, disminuir la exposición al riesgo a los límites previamente aprobados por el consejo de administración.

VI. Calcular con base en la información que habrán de proporcionarle las unidades administrativas correspondientes de la institución, los requerimientos de capitalización por riesgos de crédito y de mercado con que deberá cumplir ésta última, con el objeto de verificar que la misma se ajuste a las disposiciones aplicables.

DE LA MEDICION, MONITOREO, CONTROL Y CONTENIDO DE LOS INFORMES INTERNOS

Para llevar a cabo la medición, monitoreo y control de los diversos tipos de riesgo cuantificables y la valuación de las posiciones de la institución, la unidad para la administración integral de riesgos deberá:

I. Contar con modelos y sistemas de medición de riesgos que incorporen información de mercado que comprenda variables tales como rendimientos, volatilidad y potencial de movimientos adversos, en donde se refleje de forma precisa el valor de las posiciones y su sensibilidad a los diversos factores de riesgo.

II. Llevar a cabo estimaciones de la exposición al riesgo de la institución, ligadas a resultados o al valor del capital de la misma.

III. Asegurarse que la información sobre las posiciones de la institución utilizada en los modelos y sistemas de medición de riesgos, sea precisa, íntegra y oportuna, por lo que toda modificación a la citada información deberá quedar documentada y contar con la explicación sobre su naturaleza y motivo que la originó.

IV. Efectuar revisiones periódicas a los supuestos contenidos en los modelos y sistemas referidos en la tracción I de la presente disposición.

V. Comparar periódicamente las estimaciones de la exposición al riesgo contra los resultados efectivamente observados para el mismo periodo de medición, y en su caso, modificar los supuestos empleados al formular dichas estimaciones.

Los sistemas deberán:

I. Permitir la medición, monitoreo y control de los riesgos a que se encuentra expuesta la institución, así como la generación de informes al respecto.

II. Considerar para efectos de análisis:

a. Los diferentes tipos de riesgos cuantificables, tales como riesgo de mercado, de crédito y de liquidez.

b. Los factores de riesgo tales como tasas de interés, índices de precios, tipos de cambio y precios de bienes conocidos como "commodities", considerando su impacto sobre el valor de capital y el estado de resultados de la institución.

c. La exposición al riesgo global, por línea y unidad de negocio y por tipo de riesgo de la institución, y en su caso, consolidando el riesgo a cargo de sus subsidiarias financieras, excepto administradoras de fondos para el retiro y sociedades de inversión.

d. Las concentraciones de riesgo, incorporando un tratamiento especial a las operaciones con instrumentos financieros que puedan afectar la posición consolidada de la institución.

e. Las técnicas de medición adecuadas para el análisis requerido y que permitan identificar los supuestos y los parámetros utilizados en dicha medición.

III. Evaluar el riesgo asociado con los activos, pasivos y posiciones fuera de balance de la institución.

La unidad para la administración integral de riesgos complementará su medición de riesgos con la realización de pruebas bajo condiciones extremas, que permitan identificar el riesgo que enfrentaría la institución en dichas condiciones y reconocer las posiciones o estrategias que hacen más vulnerable a la propia institución, para lo cual deberán:

I. Estimar el riesgo bajo condiciones en las cuales los supuestos fundamentales y los parámetros utilizados para la medición de riesgos se colapsen, así como la capacidad de respuesta de la misma institución ante tales condiciones.

II. Evaluar el diseño y los resultados de las pruebas bajo condiciones extremas, para que a partir de dicha evaluación, se establezcan planes de contingencia aplicables al presentarse esas condiciones en los mercados financieros en que participe la propia institución.

III. Considerar los resultados generados por las pruebas bajo condiciones extremas en la revisión de políticas y límites para la toma de riesgos.

La unidad para la administración integral de riesgos deberá aplicar pruebas bajo condiciones extremas para la medición de todos los riesgos cuantificables a que está expuesta la institución.

DE LA CONTRALORIA INTERNA Y AUDITORIA

Las instituciones deberán contar con un área de contraloría interna independiente, que establezca y dé seguimiento permanente a medidas de control que se integren al proceso de operación diaria, relativas a:

I. El registro, documentación y liquidación de las operaciones que impliquen algún tipo de riesgo, ya sea cuantificable o no conforme a las políticas y procedimientos establecidos en los manuales de la institución.

II. La observancia de los límites de exposición al riesgo.

Las instituciones deberán contar con un área de auditoría interna independiente o encomendar a un auditor externo, que lleve a cabo cuando menos una vez al año o con una mayor frecuencia de acuerdo con las condiciones de los mercados en que participen, una auditoría de administración de riesgos que contemple, entre otros, los siguientes aspectos:

I. El desarrollo de la administración de riesgos de conformidad con lo establecido en las presentes disposiciones y en el manual de políticas y procedimientos para la administración integral de riesgos de la institución.

II. La organización de la unidad para la administración integral de riesgos y su independencia de las unidades de negocios.

III. La suficiencia, integridad, consistencia y grado de integración de los sistemas de procesamiento de información y para el análisis de riesgos, así como de su contenido.

IV. La consistencia, precisión, integridad, oportunidad y validez de las fuentes de información utilizadas en los modelos de medición.

V. Las modificaciones en los modelos de medición de riesgos y su correspondiente aprobación por el comité de riesgos.

VI. El proceso de aprobación de los modelos de medición de riesgos utilizados por el personal de las unidades de negocios y de control de operaciones.

VII. Los cambios relevantes en la naturaleza de los instrumentos financieros adquiridos, en los límites de exposición al riesgo y en las medidas de control interno, ocurridos durante el periodo de revisión.

VIII. El adecuado funcionamiento de los controles internos a que se refiere la disposición décima séptima anterior.

Los resultados de la auditoría se asentarán en un informe que contendrá, en su caso, recomendaciones para solucionar las irregularidades observadas. Dicho informe se presentará al consejo de administración, al comité de riesgos y al director general.

DE LA REVELACION DE INFORMACION

Las instituciones deberán revelar al público inversionista, a través de notas a sus estados financieros, la información relativa a sus políticas, procedimientos, metodologías y demás medidas adoptadas para la administración de riesgos, así como información sobre las pérdidas potenciales que enfrenta por tipo de riesgo, en los diferentes mercados en que participa.

ANEXO 2

ESTADOS FINANCIEROS BANCO SANTANDER MEXICANO

Santander Mexicano

Balance

Consolidado con fideicomisos UDIS
 (Millones de pesos constantes a diciembre del 2000)

Concepto	IV-1999	I-2000	II-2000	III-2000	IV-2000
Activo	76,834.30	72,473.39	82,133.67	93,077.80	99,684.55
Disponibilidades	12,164.66	8,517.09	12,631.45	15,361.76	20,391.06
Invers. otros en valores	5,621.00	7,285.21	9,580.48	17,157.22	18,046.62
Saldo de débitos en operaciones de repoarfo	180.17	0.00	0.00	0.00	0.00
Operac. otros que representan un préstamo con colateral	n.a.	0.00	0.00	0.00	0.00
Saldo a recibir en operaciones de préstamo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Operaciones con instrumentos financieros derivados	152.97	217.04	87.52	216.65	370.55
Cartera de créditos a corto	53,831.16	52,329.76	55,735.09	56,115.23	56,020.84
Cartera de créditos a mediano	722.87	612.66	461.08	649.20	525.56
Estimación provienta para riesgos crediticios	(1,343.72)	(1,200.33)	(1,038.22)	(1,029.59)	(976.71)
Otras cuentas por cobrar (neto)	803.31	519.41	556.35	557.83	1,174.93
Bienes adjudicados	243.30	187.19	163.98	147.26	130.25
Invers. otros, mediana y equivo (neto)	1,148.24	1,303.72	1,257.88	1,197.91	1,143.89
Invers. otros permanentes en acciones	2,611.24	2,138.34	2,178.52	2,288.94	2,340.63
Ingresos de fondos fidei	381.45	319.58	309.70	299.49	294.19
Créditos a otros bancos, valores de fidei y otros	117.65	243.72	209.86	215.95	223.24
Cobertura de riesgo por amortizar en créditos para a vida vencidos UDIS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pasivo	70,458.61	66,308.62	75,815.98	86,549.78	92,939.72
Depositos de exigibilidad inmediata	16,161.25	15,007.54	16,078.64	15,297.57	16,041.43
Depositos a plazo	39,500.79	40,290.56	44,349.22	48,050.61	47,378.96
Bonos emitidos	5,202.93	2,640.63	4,705.78	4,759.44	3,016.29
Préstamos, montepíos y de otros organismos	6,643.00	5,547.97	7,407.17	13,665.74	19,766.70
Saldo de créditos en operaciones de repoarfo	602.44	653.62	327.41	372.41	341.86
Operac. otros que representan un préstamo con colateral	n.a.	0.00	0.00	0.00	0.00
Saldo a entregar en operaciones de préstamo	0.00	0.00	0.00	0.00	336.25
Operaciones con instrumentos financieros derivados	51.03	39.60	31.52	266.56	266.29
GR y PFI por pagar	3.34	5.48	39.38	18.36	0.13
Acciones de otras y otras cuentas por pagar	2,085.93	1,905.31	2,683.33	3,837.87	5,438.44
Otros otros, pendientes en circulac. en	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Impuesto a los fondos fidei	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Créditos de fidei	207.91	217.91	193.53	281.22	353.36
Capital Contable	6,175.69	6,164.77	6,317.69	6,528.02	6,744.83
Capital Contable	12,307.33	12,241.01	12,276.48	12,210.37	12,144.26
Capital social	9,904.57	9,904.57	9,904.56	9,904.56	9,904.55
Pr. para venta de acciones	171.46	171.46	171.46	171.46	171.46
Otros otros, guardados de conversión obligatoria	2,231.31	2,164.99	2,200.47	2,134.35	2,068.25
Capital Contable	(6,131.65)	(6,076.24)	(5,958.79)	(5,682.34)	(5,389.43)
Reservados de capital	389.39	698.27	698.83	701.12	701.38
Resultado de ejercicios anteriores	(7,854.08)	(7,519.70)	(7,925.05)	(7,936.01)	(7,843.81)
Resultado por venta de títulos	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Resultado por conversión de operaciones extranjeras	(298.15)	(243.16)	(0.00)	0.84	1.10
Efectos por valuac. de empresas asociadas y aliadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Efectos de emisión de acciones	106.88	0.00	0.00	0.00	0.00
Efectos de emisión de acciones en el capital	756.76	704.25	840.91	761.62	704.32
Resultado por tenencia de acciones no monetarias	n.a.	(31.22)	(45.73)	(61.98)	0.00
Por valuac. de activo fijo	n.a.	0.00	0.00	0.00	0.00
Por valuac. de inversiones permanentes en acciones	n.a.	(31.22)	(45.73)	(61.98)	0.00
Saldo por obligaciones laborales al retiro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Resultado neto	767.55	315.32	472.25	752.07	1,037.60
Cuentas de Orden					
Activos otorgados	0.00	4.63	4.93	3.90	4.13
Otras obligaciones contingentes	1,373.51	1,331.62	1,312.15	1,290.34	1,326.95
Apertura de créditos reversibles	1,159.18	1,270.39	1,471.51	1,516.87	2,242.59
Bienes en fideicomiso o mandato	54,693.60	50,846.38	51,631.37	51,222.08	51,596.44
Bienes en custodia o administración	109,564.84	136,144.40	155,015.96	165,630.35	162,805.11
Operaciones de banca de inversión por cuenta de terceros (neto)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Multas compradas en operaciones con el FOBAPROA o el IPAB	2,952.96	2,371.06	2,462.28	2,690.75	2,770.43
Multas contratadas en instrumentos derivados	35,587.61	54,586.69	89,558.89	0.00	0.00

Estado de Resultados

Consolidado con fideicomisos UDIS
(Millones de pesos constantes a diciembre del 2000)

Concepto	IV-1999	1999	I-2000	II-2000	III-2000	IV-2000	2000
Ingresos por intereses	4,908.57	21,755.12	4,558.55	4,061.29	4,666.20	5,278.59	18,564.62
Intereses a favor por cartera de crédito	2,558.30	11,626.76	2,104.17	1,937.25	2,226.21	2,180.96	8,448.59
Comercial	340.62	1,325.16	331.68	379.76	554.83	511.92	1,778.21
Creditos a intermediarios financieros	112.35	423.29	35.88	(25.84)	5.25	3.17	18.36
Consumo	23.29	100.76	18.54	18.41	21.08	32.82	90.86
Vivienda	43.71	216.40	28.41	24.97	137.65	57.14	248.17
Creditos a entidades gubernamentales	493.31	2,126.95	410.26	337.06	399.61	371.04	1,517.97
Creditos al FOAOPROA	1,545.01	7,433.00	1,279.39	1,202.97	1,107.79	1,205.21	4,795.36
Intereses a favor por valores	1,749.86	8,108.08	1,925.53	1,510.85	(556.36)	1,239.37	4,119.39
Intereses a favor por disponibilidades	151.49	688.09	203.36	313.32	240.73	279.20	1,036.61
Com valores a favor por creditos	96.53	418.97	98.94	70.24	(134.73)	12.65	47.10
Premios devengados a favor (reportos y prestamos de valores)	298.26	846.73	225.25	229.01	2,542.88	1,214.69	4,211.83
Valorización de UDIS (saldo acreedor)	1.10	3.63	1.28	0.59	(1.87)	0.00	0.00
Utilidad cambiaria	54.97	61.72	0.00	0.00	60.04	16.75	76.79
Retros de excedentes del margen de fideicomisos UDIS	0.06	0.13	0.03	0.01	0.00	0.03	0.07
Incremento por actualización de ingresos por intereses	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	623.90
Gastos por intereses	3,838.91	17,672.63	3,645.58	3,549.36	3,487.73	4,390.56	15,073.24
Intereses a cargo por depósitos y obligaciones	2,259.08	11,097.92	1,958.85	1,900.53	1,973.50	2,285.03	8,117.92
Depósitos de disponibilidad inmediata	256.77	952.47	196.87	141.50	149.55	143.03	630.75
Depósitos a plazo	1,452.21	7,134.54	1,237.71	1,353.39	1,291.13	1,606.09	5,490.32
Bonos bancarios	299.55	1,845.55	159.62	127.54	182.21	183.11	692.44
Depósitos y préstamos de bancos y otros organismos	250.91	1,128.25	324.65	328.29	189.65	301.79	1,094.39
Obligaciones subordinadas en circulación	(0.36)	37.11	0.00	0.00	160.95	49.01	209.96
Comisiones a cargo por incumplimientos recibidos (objetos al rendimiento)	8.01	20.81	0.66	0.00	0.10	0.16	0.88
Premios devengados a cargo (Reportos y préstamo de valores)	1,571.74	6,552.43	1,655.07	1,576.35	1,373.91	1,833.72	6,445.06
Valorización de UDIS (saldo deudor)	0.08	1.47	0.08	0.03	(0.12)	0.00	0.00
Pérdida cambiaria	0.00	0.00	30.92	72.51	(103.25)	0.17	0.36
Incremento por actualización de gastos por intereses	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	509.04
Resultado por posición monetaria neto (margen financiero)	(17.02)	(7.55)	(21.19)	(15.00)	(19.28)	(30.79)	(86.26)
Margen financiero	1,052.65	4,074.95	891.77	496.92	1,159.19	856.89	3,404.78
Estimación preventiva para riesgos crediticios	32.59	505.06	63.59	21.77	35.62	41.32	162.30
Margen financiero ajustado por riesgos crediticios	1,020.05	3,569.89	828.18	475.15	1,123.57	815.58	3,242.48
Comisiones y tarifas	140.21	628.05	150.01	163.04	235.31	238.90	787.28
Cobranzas	n.a.	n.a.	189.86	217.07	285.38	292.84	985.15
Pagadas	n.a.	n.a.	39.85	54.03	50.06	53.94	197.87
Resultado por intermediación	61.08	371.92	157.34	238.99	(240.15)	9.99	225.77
Ingresos (egresos) totales de la operación	1,221.35	4,569.87	1,135.53	937.19	1,118.73	1,064.07	4,255.53
Gastos de administración y promoción	971.27	3,737.45	883.42	864.38	835.59	852.42	3,436.91
Gastos de personal	379.40	1,528.54	369.70	353.19	419.26	350.16	1,492.31
Gastos de administración	598.70	1,870.85	431.32	429.50	416.37	443.48	1,719.37
Depreciaciones y amortizaciones	83.17	337.06	82.39	81.69	2.26	58.75	225.10
Resultado de operación	250.08	832.42	252.11	72.81	282.14	211.66	818.70
Otros gastos y productos (Neto)	64.06	327.77	64.77	77.20	(106.31)	(131.05)	(95.39)
Otros gastos	n.a.	n.a.	41.53	36.28	38.02	23.73	139.56
Otros productos	n.a.	n.a.	106.30	113.48	(68.29)	83.47	233.95
Resultado antes de ISR y PTU	314.14	1,160.19	316.88	150.00	175.83	271.40	914.11
ISR y PTU causados	19.34	35.71	11.78	40.84	(13.86)	(11.20)	27.56
ISR y PTU diferidos	(40.73)	(178.39)	(58.98)	(5.25)	(5.40)	1.52	(68.12)
Resultado antes de participación en subsidiarias y asociadas	254.08	946.09	246.12	103.91	184.29	284.12	818.43
Participación en resultado de subsidiarias y asociadas	20.80	60.44	81.51	44.56	113.41	46.12	285.61
Resultado por operaciones continuas	274.88	1,006.53	327.63	148.47	297.70	330.24	1,104.04
Operaciones discontinuas partidas extraordinarias y cambios en políticas contables (Neto)	(69.89)	(238.97)	(12.30)	8.45	(17.63)	(44.96)	(66.45)
Resultado Neto	204.99	767.55	315.32	156.93	280.07	285.28	1,037.59

n.d. no disponible
n.a. no aplica

ANEXO 3

VALUACION DE CETES

CERTIFICADOS DE LA TESORERÍA DE LA FEDERACIÓN (CETES)

Se consideran como instrumento cupón cero ya que su diseño no contempla el pago de intereses. Esto significa que su rendimiento vendrá dado exclusivamente por el diferencial entre el precio de compra y el monto que se recibirá al finalizar el plazo de vencimiento.



Este diferencial se obtiene considerando el valor del dinero a través del tiempo, es decir, se trae a valor presente el monto final y se compara contra el precio de compra.

CONCEPTO: Títulos de crédito al portador en los cuales se consigna la obligación directa e incondicional del Gobierno Federal de pagar el valor nominal en la fecha de vencimiento. Se emiten a plazos de 28, 91, 182, 364 y 728 días (aunque han existido emisiones de 7, 14, 21 y 56 días).

VALOR NOMINAL: \$5.00 o sus múltiplos (las emisiones han sido emitidas con VN=\$10.00). Estos instrumentos cotizan a descuento lo que significa que su precio siempre está bajo par; es decir, por abajo de su valor nominal. El Gobierno Federal utiliza los CETES como recurso principal de instrumentación de la política monetaria ejerciendo el control sobre el circulante y la captación de recursos.

La tasa del CETE funciona como tasa base de un gran número de operaciones financieras. Dependiendo de la liquidez del mercado, la tasa de referencia de CETES28 puede ser sustituida por la de CETES91 y viceversa.

BURSATILIDAD: Alta bursatilidad.

COLOCACIÓN: El emisor es el Gobierno Federal por conducto de la SHCP y utilizando al Banco de México como agente colocador exclusivo. Se colocan mediante subasta del Banco de México, en la que participan principalmente Casas de Bolsa y bancos, quienes adquieren por cuenta propia y después los venden y compran al público. Los bancos también pueden intervenir por cuenta de terceros. Dicha subasta se realiza cada día martes y se liquida el jueves de la semana en curso.

DEPÓSITO: Los CETES se mantendrán en todo tiempo depositados en el Banco de México.

POSIBLES ADQUIRENTES: Pueden ser personas físicas o morales, nacionales o extranjeras, e inversionistas institucionales, de acuerdo a su régimen jurídico.

FORMAS DE NEGOCIACIÓN Y TIPO DE OPERACIONES, que sobre ellos pueden realizarse:

- Las operaciones entre Casas de Bolsa sólo serán de compraventa y de reporto, debiendo contratarse precisamente en el piso de la bolsa de valores.
- Las operaciones de las Casas de Bolsa con el público en general y con el Banco de México, serán de compraventa y de reporto y deberán efectuarse fuera de bolsa, registrándose en la misma a más tardar el día hábil inmediato siguiente.
- Las operaciones celebradas entre Casas de Bolsa y bancos serán de compraventa y de reporto y se llevarán a cabo fuera de bolsa, debiendo igualmente notificarse a la bolsa de valores.

VALUACIÓN: A continuación se ejemplifica la valuación de un CETE

Sean

D=monto del descuento

d= tasa de descuento

P=precio

r= tasa de rendimiento

T=plazo en días (a vencimiento)

VN=valor nominal

Si contamos con un CETE a 28 días con una tasa de interés del 15% ¿cuál es su precio y la tasa de descuento si el valor nominal es de \$10?

Sabemos que al final de 28 días recibiremos \$10 y que en el transcurso de este tiempo obtuvimos un rendimiento del 15%, por lo que para obtener el precio de dicho instrumento, traemos a valor presente los \$10:

$$P = \frac{VN}{1 + r \cdot \frac{T}{360}} = \frac{10}{1 + 0.15 \cdot \frac{28}{360}} = 9.88467$$

Para obtener la tasa de descuento, partimos de la siguiente igualdad

$$P = VN \cdot \left(1 - d \cdot \frac{T}{360}\right),$$

despejando tenemos

$$d = (1 - (P/VN)) \cdot (360/T) = 0.14827,$$

es decir del 14.83%.

Si en este mismo ejemplo, nos pidieran obtener el precio y la tasa de rendimiento a partir de saber que la tasa de descuento es del 14.83% el procedimiento sería:

$$P = VN - D, \text{ esto es } P = VN - (VN \cdot d \cdot \frac{T}{360}) = VN \cdot \left(1 - d \cdot \frac{T}{360}\right),$$

substituyendo tenemos que:

$$P = 10 \cdot \left(1 - 0.1483 \cdot \frac{28}{360}\right) = 9.88466 \text{ pesos}$$

Adicionalmente, podemos obtener el rendimiento sabiendo que

$$VN = P \cdot \left(1 + r \cdot \frac{T}{360}\right) \text{ o bien ,}$$

$$r = \frac{VN - \text{Precio}}{\text{Precio}} \cdot \frac{360}{T} = \frac{10 - 9.88466}{9.88466} \cdot \frac{360}{28} = 15\%$$

RIESGO: Observando el método de valuación, el factor que puede ocasionar una variación en el precio del CETE es la tasa de interés (r). En caso de tener una inversión en CETES, habría una disminución del valor de la inversión en caso de que dicha tasa aumentara. Para el caso contrario en el que se tenga que pagar alguna deuda en función de la tasa de CETES, habría un incremento en el valor de la deuda (efecto negativo en nuestra posición) si la tasa de rendimiento disminuye.

ANEXO 4

CALCULOS EN EXCEL

BANCO SANTANDER MEXICANO
CALCULO DEL VAR POR EL METODO HISTORICO
CETES A 28 DIAS

Fecha	Día de la semana	Factor de riesgo	Cambio del factor de riesgo (LN)	Vector alternativo	Posición alternativa	P/G
29-Dec-99	mi	0.164				
30-Dec-99	ju	0.165	0.006079046	0.17656687	7.509.53	(0.61)
31-Dec-99	vi	0.165	0	0.1755	7.510.15	0.01
03-Jan-00	lu	0.1635	-0.00913248	0.17389725	7.511.07	0.93
04-Jan-00	ma	0.1665	0.018182319	0.178691	7.508.31	(1.83)
05-Jan-00	mi	0.1675	0.005988042	0.1765509	7.509.54	(0.60)
06-Jan-00	ju	0.1625	-0.03030535	0.17018141	7.513.21	3.07
07-Jan-00	vi	0.16	-0.01550419	0.17277902	7.511.71	1.57
10-Jan-00	lu	0.1575	-0.01574836	0.17273616	7.511.74	1.60
11-Jan-00	ma	0.1565	-0.00636945	0.17438216	7.510.79	0.65
12-Jan-00	mi	0.157	0.003189795	0.17605981	7.509.82	(0.32)
13-Jan-00	ju	0.156	-0.0063898	0.17437859	7.510.79	0.65
14-Jan-00	vi	0.155	-0.00643089	0.17437138	7.510.80	0.66
17-Jan-00	lu	0.1555	0.003220615	0.17606522	7.509.82	(0.32)
18-Jan-00	ma	0.1645	0.056264839	0.18537448	7.504.46	(5.68)
19-Jan-00	mi	0.1615	-0.01840543	0.17226985	7.512.01	1.87
20-Jan-00	ju	0.1615	0	0.1755	7.510.15	0.01
21-Jan-00	vi	0.17	0.051293294	0.18450197	7.504.96	(5.18)
24-Jan-00	lu	0.1695	-0.00294551	0.17498306	7.510.44	0.30
25-Jan-00	ma	0.169	-0.00295421	0.17498154	7.510.45	0.31
26-Jan-00	mi	0.17	0.005899722	0.1765354	7.509.55	(0.59)
27-Jan-00	ju	0.167	-0.01780462	0.17237529	7.511.95	1.81
28-Jan-00	vi	0.1695	0.014859114	0.17810777	7.508.64	(1.50)
31-Jan-00	lu	0.171	0.00881063	0.17704627	7.509.26	(0.88)
01-Feb-00	ma	0.171	0	0.1755	7.510.15	0.01
02-Feb-00	mi	0.168	-0.01769958	0.17239372	7.511.94	1.80
03-Feb-00	ju	0.164	-0.02409755	0.17127088	7.512.58	2.44
04-Feb-00	vi	0.164	0	0.1755	7.510.15	0.01
07-Feb-00	lu	0.16	-0.02469261	0.17116645	7.512.64	2.50
08-Feb-00	ma	0.158	-0.01257878	0.17329242	7.511.42	1.28
09-Feb-00	mi	0.1555	-0.0159493	0.1727009	7.511.76	1.62
10-Feb-00	ju	0.1535	-0.01294516	0.17322812	7.511.46	1.32
11-Feb-00	vi	0.153	-0.00326265	0.17492741	7.510.48	0.34
14-Feb-00	lu	0.1535	0.003262646	0.17607259	7.509.82	(0.32)
15-Feb-00	ma	0.153	-0.00326265	0.17492741	7.510.48	0.34
16-Feb-00	mi	0.153	0	0.1755	7.510.15	0.01
17-Feb-00	ju	0.151	-0.01315808	0.17319076	7.511.48	1.34
18-Feb-00	vi	0.1525	0.009884759	0.17723478	7.509.15	(0.99)
21-Feb-00	lu	0.1535	0.006535971	0.17664706	7.509.49	(0.65)
22-Feb-00	ma	0.1535	0	0.1755	7.510.15	0.01
23-Feb-00	mi	0.1525	-0.00653597	0.17435294	7.510.81	0.67
24-Feb-00	ju	0.153	0.003273325	0.17607447	7.509.82	(0.32)
25-Feb-00	vi	0.1525	-0.00327333	0.17492553	7.510.48	0.34
28-Feb-00	lu	0.152	-0.00329408	0.17492364	7.510.48	0.34
29-Feb-00	ma	0.15	-0.01324523	0.17317546	7.511.49	1.35
01-Mar-00	mi	0.149	-0.00668899	0.17432608	7.510.82	0.68
02-Mar-00	ju	0.1475	-0.01011813	0.17372427	7.511.17	1.03
03-Mar-00	vi	0.1485	0.006756782	0.17669582	7.509.46	(0.68)
06-Mar-00	lu	0.147	-0.01015237	0.17371826	7.511.17	1.03
07-Mar-00	ma	0.1395	-0.05236799	0.16630942	7.515.45	5.31
08-Mar-00	mi	0.139	-0.00359067	0.17486984	7.510.51	0.37
09-Mar-00	ju	0.135	-0.02919915	0.17037555	7.513.10	2.96
10-Mar-00	vi	0.1355	0.003696862	0.1761488	7.509.77	(0.37)
13-Mar-00	lu	0.1335	-0.01487016	0.17289029	7.511.65	1.51
14-Mar-00	ma	0.134	0.003738322	0.17615608	7.509.77	(0.37)
15-Mar-00	mi	0.1335	-0.00373832	0.17484392	7.510.52	0.38
16-Mar-00	ju	0.1335	0	0.1755	7.510.15	0.01
17-Mar-00	vi	0.1335	0	0.1755	7.510.15	0.01
20-Mar-00	lu	0.134	0.003738322	0.17615608	7.509.77	(0.37)
21-Mar-00	ma	0.134	0	0.1755	7.510.15	0.01
22-Mar-00	mi	0.1325	-0.01125715	0.17352437	7.511.29	1.15
23-Mar-00	ju	0.127	-0.04239556	0.16805958	7.514.44	4.30
24-Mar-00	vi	0.1265	-0.00394478	0.17480769	7.510.55	0.41
27-Mar-00	lu	0.129	0.019570096	0.17893455	7.508.17	(1.97)
28-Mar-00	ma	0.13	0.007722046	0.17685522	7.509.37	(0.77)
29-Mar-00	mi	0.128	-0.01550419	0.17277902	7.511.71	1.57

BANCO SANTANDER MEXICANO
CALCULO DEL VAR POR EL METODO HISTORICO
CETES A 28 DIAS

Fecha	Dia de la semana	Factor de riesgo	Cambio del factor de riesgo (a)	Cambio del factor de riesgo (LN)	Vector alternativo	Posición alternativa	P/G
30-Mar-00	ju		0.129	0.00778214	0.17686577	7.509.36	(0.78)
31-Mar-00	vi		0.128	-0.00778214	0.17413423	7.510.93	0.79
01-Apr-00	lu		0.1275	-0.0039139	0.17481311	7.510.54	0.40
04-Apr-00	ma		0.13	0.019418086	0.17890787	7.509.18	(1.98)
05-Apr-00	mi		0.1296	-0.00385537	0.17482327	7.510.54	0.40
06-Apr-00	ju		0.1285	-0.00775198	0.17413953	7.510.93	0.79
07-Apr-00	vi		0.1275	-0.00781254	0.1741289	7.510.94	0.80
10-Apr-00	lu		0.1265	-0.00787406	0.1741181	7.510.94	0.80
11-Apr-00	ma		0.127	0.003944778	0.17619231	7.509.75	(0.39)
12-Apr-00	mi		0.126	-0.00790518	0.17411264	7.510.95	0.81
13-Apr-00	ju		0.1275	0.011834458	0.17757695	7.508.95	(1.19)
14-Apr-00	vi		0.1325	0.038466281	0.18225083	7.506.26	(3.88)
17-Apr-00	lu		0.1325	0	0.1755	7.510.15	0.01
18-Apr-00	ma		0.1325	-0.01904819	0.1755	7.510.15	0.01
19-Apr-00	mi		0.13	0	0.1755	7.512.07	1.93
20-Apr-00	ju		0.13	0	0.1755	7.510.15	0.01
21-Apr-00	vi		0.13	0	0.1755	7.510.15	0.01
22-Apr-00	lu		0.13	0	0.1755	7.510.15	0.01
24-Apr-00	ma		0.132	0.015267472	0.17817944	7.508.60	(1.54)
25-Apr-00	mi		0.1285	-0.02687302	0.17078379	7.512.87	2.73
26-Apr-00	ju		0.1245	-0.03162319	0.16995013	7.513.35	3.21
27-Apr-00	vi		0.1285	0.031623188	0.18104987	7.506.95	(3.19)
01-May-00	lu		0.1285	0	0.1755	7.510.15	0.01
02-May-00	ma		0.1285	0	0.1755	7.510.15	0.01
03-May-00	mi		0.131	0.019268419	0.17888161	7.508.20	(1.94)
04-May-00	ju		0.1325	0.011385322	0.17749812	7.509.00	(1.14)
05-May-00	vi		0.1325	0	0.1755	7.510.15	0.01
08-May-00	lu		0.1365	0.029741969	0.18071972	7.507.14	(3.00)
09-May-00	ma		0.1445	0.056954893	0.18549558	7.504.39	(5.75)
10-May-00	mi		0.146	0.010327114	0.17731241	7.509.10	(1.04)
11-May-00	ju		0.141	-0.03484673	0.16930644	7.513.67	3.53
12-May-00	vi		0.14	-0.00711747	0.17425088	7.510.87	0.73
15-May-00	lu		0.1375	-0.01801851	0.17233775	7.511.97	1.83
16-May-00	ma		0.14	0.018018506	0.17866225	7.508.32	(1.82)
17-May-00	mi		0.1375	-0.01801851	0.17233775	7.511.97	1.83
18-May-00	ju		0.141	0.025135973	0.17991136	7.507.61	(2.53)
19-May-00	vi		0.144	0.021053409	0.17919487	7.508.02	(2.12)
22-May-00	lu		0.1465	0.017212129	0.17852073	7.508.41	(1.73)
23-May-00	ma		0.1515	0.033560196	0.18138981	7.506.75	(3.39)
24-May-00	mi		0.154	0.016366977	0.1783724	7.508.49	(1.65)
25-May-00	ju		0.1515	-0.01636698	0.1726276	7.511.80	1.66
26-May-00	vi		0.1515	0	0.1755	7.510.15	0.01
29-May-00	lu		0.155	0.022839492	0.17950833	7.507.84	(2.30)
30-May-00	ma		0.159	0	0.1755	7.510.15	0.01
31-May-00	mi		0.1485	-0.04284016	0.16798155	7.514.48	4.34
01-Jun-00	ju		0.148	-0.00337226	0.17490809	7.510.49	0.35
02-Jun-00	vi		0.1435	-0.03087728	0.17008104	7.513.27	3.13
05-Jun-00	lu		0.144	0.003478264	0.17611044	7.509.79	(0.35)
06-Jun-00	ma		0.1485	0.030771659	0.18090043	7.507.04	(3.10)
07-Jun-00	mi		0.147	-0.01015237	0.17371826	7.511.17	1.03
08-Jun-00	ju		0.1465	-0.00340716	0.17490204	7.510.49	0.35
09-Jun-00	vi		0.153	0.043412493	0.18311889	7.505.76	(4.38)
12-Jun-00	lu		0.155	0.012987196	0.17777925	7.508.83	(1.31)
13-Jun-00	ma		0.1545	-0.00323102	0.17493296	7.510.47	0.33
14-Jun-00	mi		0.152	-0.01631358	0.17263697	7.511.80	1.66
15-Jun-00	ju		0.1535	0.009820046	0.17722342	7.509.15	(0.99)
16-Jun-00	vi		0.1575	0.025724891	0.18001472	7.507.55	(2.59)
19-Jun-00	lu		0.157	-0.00317965	0.17494197	7.510.47	0.33
20-Jun-00	ma		0.158	0.006349228	0.17561429	7.509.00	(0.54)
21-Jun-00	mi		0.1575	-0.00316957	0.17494374	7.510.47	0.33
22-Jun-00	ju		0.1585	0.006329135	0.17661076	7.509.51	(0.63)
23-Jun-00	vi		0.151	-0.04847476	0.16699268	7.515.05	4.91
26-Jun-00	lu		0.166	0.094707952	0.19212125	7.500.58	(9.56)
27-Jun-00	ma		0.17	0.023810649	0.17967877	7.507.74	(2.40)
28-Jun-00	mi		0.165	-0.02985296	0.1702608	7.513.17	3.03
29-Jun-00	ju		0.1645	-0.0030349	0.17496737	7.510.45	0.31

BANCO SANTANDER MEXICANO
CALCULO DEL VAR POR EL METODO HISTORICO
CETES A 28 DIAS

Fecha	Día de la semana	Factor de riesgo	Cambio del factor de riesgo (LN)	Vector alternativo	Posición alternativa	P/G
30-Jun-00	vi	0.161	-0.02150621	0.17172566	7.512.32	2.18
03-Jul-00	lu	0.1485	-0.08081941	0.16131619	7.518.33	8.19
04-Jul-00	ma	0.1465	-0.01355953	0.1731203	7.511.52	1.38
05-Jul-00	mi	0.1465	0	0.1755	7.510.15	0.01
06-Jul-00	ju	0.1375	-0.06340151	0.16437303	7.516.56	6.42
07-Jul-00	vi	0.136	-0.01096903	0.17357493	7.511.26	1.12
10-Jul-00	lu	0.1365	0.003869729	0.17614404	7.509.78	(0.36)
11-Jul-00	ma	0.134	-0.01848481	0.17225592	7.512.02	1.88
12-Jul-00	mi	0.135	0.007434978	0.17680484	7.509.39	(0.75)
13-Jul-00	ju	0.134	-0.00743498	0.17419516	7.510.90	0.76
14-Jul-00	vi	0.1355	0.01113184	0.17745364	7.509.02	(1.12)
17-Jul-00	lu	0.1367	0.008817103	0.1770474	7.509.25	(0.89)
18-Jul-00	ma	0.1371	0.002921843	0.17601278	7.509.85	(0.29)
19-Jul-00	mi	0.1387	0.011602741	0.17753628	7.508.97	(1.17)
20-Jul-00	ju	0.1376	-0.0079624	0.1741026	7.510.95	0.81
21-Jul-00	vi	0.1388	0.008683123	0.17702389	7.509.27	(0.87)
24-Jul-00	lu	0.1376	-0.00868312	0.17397611	7.511.02	0.88
25-Jul-00	ma	0.135	-0.01907615	0.17215214	7.512.08	1.94
26-Jul-00	mi	0.1345	-0.00371058	0.17484879	7.510.52	0.38
27-Jul-00	ju	0.1305	-0.03019097	0.17020148	7.513.20	3.06
28-Jul-00	vi	0.1339	0.025720025	0.18001386	7.507.55	(2.59)
31-Jul-00	lu	0.139	0.03738068	0.18206031	7.506.37	(3.77)
01-Aug-00	ma	0.1473	0.05799739	0.18567854	7.504.29	(5.85)
02-Aug-00	mi	0.1471	-0.0013587	0.17526155	7.510.28	0.14
03-Aug-00	ju	0.1486	0.010145505	0.17728054	7.509.12	(1.02)
04-Aug-00	vi	0.1509	0.015359233	0.17819555	7.508.59	(1.55)
07-Aug-00	lu	0.1503	-0.00398407	0.1748008	7.510.55	0.41
08-Aug-00	ma	0.1521	0.011904903	0.17758931	7.508.94	(1.20)
09-Aug-00	mi	0.147	-0.03410561	0.16951447	7.513.60	3.46
10-Aug-00	ju	0.1489	0.012842353	0.17775383	7.508.85	(1.29)
11-Aug-00	vi	0.1478	-0.00741493	0.17419868	7.510.90	0.76
14-Aug-00	lu	0.1525	0.031304588	0.18099396	7.506.98	(3.16)
15-Aug-00	ma	0.153	0.003273325	0.17607447	7.509.82	(0.32)
16-Aug-00	mi	0.1558	0.018135212	0.17868273	7.508.31	(1.83)
17-Aug-00	ju	0.1552	-0.00385853	0.17482283	7.510.54	0.40
18-Aug-00	vi	0.1565	0.008341402	0.17996392	7.509.30	(0.84)
21-Aug-00	lu	0.157	0.003187995	0.17605911	7.509.82	(0.32)
22-Aug-00	ma	0.1564	-0.01024337	0.17370229	7.511.18	1.04
23-Aug-00	mi	0.1514	-0.0260771	0.17092347	7.512.78	2.64
24-Aug-00	ju	0.1519	0.003297069	0.17607864	7.509.81	(0.33)
25-Aug-00	vi	0.1509	-0.00660504	0.17434081	7.510.81	0.67
28-Aug-00	lu	0.151	0.000662471	0.17561626	7.510.08	(0.06)
29-Aug-00	ma	0.1502	-0.0053121	0.17456773	7.510.68	0.54
30-Aug-00	mi	0.1488	-0.00936462	0.17385651	7.511.09	0.95
31-Aug-00	ju	0.1439	-0.03348451	0.16962347	7.513.53	3.39
01-Sep-00	vi	0.1483	0.030118635	0.18078582	7.507.10	(3.04)
04-Sep-00	lu	0.1465	-0.01221182	0.17335683	7.511.38	1.24
05-Sep-00	ma	0.1472	0.004766778	0.17633657	7.509.66	(0.48)
06-Sep-00	mi	0.1454	-0.01230364	0.17334071	7.511.39	1.25
07-Sep-00	ju	0.145	-0.00275482	0.17501653	7.510.43	0.29
08-Sep-00	vi	0.1466	0.010974847	0.17742595	7.508.04	(1.10)
11-Sep-00	lu	0.1481	0.010179392	0.17728658	7.508.12	(1.02)
12-Sep-00	ma	0.1503	0.014745575	0.17808785	7.508.66	(1.48)
13-Sep-00	mi	0.1492	-0.00734561	0.17421085	7.510.89	0.75
14-Sep-00	ju	0.1478	-0.00942768	0.17384544	7.511.10	0.96
15-Sep-00	vi	0.1501	0.01544173	0.17821002	7.508.59	(1.55)
18-Sep-00	lu	0.1569	0.044306921	0.18327586	7.505.67	(4.47)
19-Sep-00	ma	0.1561	-0.00511183	0.17460287	7.510.66	0.52
20-Sep-00	mi	0.15	-0.03986153	0.1685043	7.514.18	4.04
21-Sep-00	ju	0.1497	-0.002002	0.17514865	7.510.35	0.21
22-Sep-00	vi	0.1506	0.005994024	0.17655195	7.509.54	(0.60)
25-Sep-00	lu	0.153	0.015810606	0.17827476	7.508.55	(1.59)
26-Sep-00	ma	0.1524	-0.00392928	0.17481041	7.510.54	0.40
27-Sep-00	mi	0.1503	-0.01387535	0.17306488	7.511.55	1.41
28-Sep-00	ju	0.1508	0.003321159	0.17608286	7.509.81	(0.33)
29-Sep-00	vi	0.1515	0.004631169	0.17631277	7.509.68	(0.46)

BANCO SANTANDER MEXICANO
CALCULO DEL VAR POR EL METODO HISTORICO
CETES A 28 DIAS

Fecha	Día de la semana	Factor de riesgo	Cambio del factor de riesgo (LN)	Vector alternativo	Posición alternativa	P/G
02-Oct-00	lu	0.1526	0.007234494	0.17878965	7.509.41	(0.73)
03-Oct-00	ma	0.1525	-0.00065552	0.17538496	7.510.21	0.07
04-Oct-00	mi	0.1528	0.001965281	0.17584491	7.509.95	(0.19)
05-Oct-00	ju	0.1526	-0.00130976	0.17527014	7.510.28	0.14
06-Oct-00	vi	0.153	0.002617803	0.17595942	7.509.88	(0.26)
09-Oct-00	lu	0.1529	-0.00065381	0.17538526	7.510.21	0.07
10-Oct-00	ma	0.152	-0.00590359	0.17446392	7.510.74	0.60
11-Oct-00	mi	0.1528	0.005249356	0.17642126	7.509.62	(0.52)
12-Oct-00	ju	0.1551	0.014940193	0.178122	7.508.64	(1.50)
13-Oct-00	vi	0.1557	0.003861009	0.17617761	7.509.76	(0.38)
16-Oct-00	lu	0.1555	-0.00128535	0.17527442	7.510.28	0.14
17-Oct-00	ma	0.16	0.028528084	0.18050668	7.507.26	(2.88)
18-Oct-00	mi	0.1649	0.030165414	0.18079403	7.507.10	(3.04)
19-Oct-00	ju	0.1638	-0.00699306	0.17432537	7.510.82	0.68
20-Oct-00	vi	0.1649	0.006693058	0.17657463	7.509.47	(0.67)
23-Oct-00	lu	0.1663	0.078454157	0.1769837	7.509.29	(0.85)
24-Oct-00	ma	0.1668	0.003002104	0.17602687	7.509.84	(0.30)
25-Oct-00	mi	0.1704	0.021353124	0.17924747	7.507.99	(2.15)
26-Oct-00	ju	0.1709	0.002929976	0.17601421	7.509.85	(0.29)
27-Oct-00	vi	0.1723	0.008158553	0.17693183	7.509.32	(0.82)
30-Oct-00	lu	0.1702	-0.01226293	0.17334786	7.511.39	1.25
31-Oct-00	ma	0.1714	0.00702579	0.17673303	7.509.44	(0.70)
01-Nov-00	mi	0.1723	0.005237137	0.17641912	7.509.62	(0.52)
02-Nov-00	ju	0.1723	0	0.1755	7.510.15	0.01
03-Nov-00	vi	0.1724	0.000580215	0.17560183	7.510.09	(0.05)
06-Nov-00	lu	0.1721	-0.00174166	0.17519434	7.510.32	0.18
07-Nov-00	ma	0.1726	0.002901075	0.17600914	7.509.85	(0.29)
08-Nov-00	mi	0.1747	0.012093438	0.1776224	7.508.92	(1.22)
09-Nov-00	ju	0.1737	-0.00574054	0.17449253	7.510.73	0.59
10-Nov-00	vi	0.1732	-0.00288268	0.17499409	7.510.44	0.30
13-Nov-00	lu	0.175	0.010338978	0.17731449	7.509.10	(1.04)
14-Nov-00	ma	0.1733	-0.00976178	0.17378681	7.511.13	0.99
15-Nov-00	mi	0.1742	0.005179868	0.17640907	7.509.62	(0.52)
16-Nov-00	ju	0.1748	0.003438399	0.17610344	7.509.80	(0.34)
17-Nov-00	vi	0.1749	0.000571919	0.17560037	7.510.09	(0.05)
20-Nov-00	lu	0.1749	0	0.1755	7.510.15	0.01
21-Nov-00	ma	0.1759	0.00570127	0.17650057	7.509.57	(0.57)
22-Nov-00	mi	0.1778	0.010743671	0.17738551	7.509.06	(1.08)
23-Nov-00	ju	0.1794	0.008958627	0.17707224	7.509.24	(0.90)
24-Nov-00	vi	0.179	-0.30223214	0.17510826	7.510.37	0.23
27-Nov-00	lu	0.179	0	0.1755	7.510.15	0.01
28-Nov-00	ma	0.179	0	0.1755	7.510.15	0.01
29-Nov-00	mi	0.18	0.005571045	0.17647772	7.509.58	(0.56)
30-Nov-00	ju	0.1801	0.000555401	0.17559747	7.510.09	(0.05)
01-Dec-00	vi	0.1801	0	0.1755	7.510.15	0.01
04-Dec-00	lu	0.1767	-0.01905887	0.17215517	7.512.07	1.93
05-Dec-00	ma	0.1745	-0.01252864	0.17330122	7.511.41	1.27
06-Dec-00	mi	0.1695	-0.02907181	0.1703979	7.513.09	2.95
07-Dec-00	ju	0.1706	0.006468708	0.17663526	7.509.49	(0.65)
08-Dec-00	vi	0.1686	-0.01179259	0.1734304	7.511.34	1.20
11-Dec-00	lu	0.169	0.002369669	0.17591588	7.509.91	(0.23)
12-Dec-00	ma	0.169	0	0.1755	7.510.15	0.01
13-Dec-00	mi	0.166	-0.01791093	0.17235663	7.511.96	1.82
14-Dec-00	ju	0.1655	-0.00301659	0.17497059	7.510.45	0.31
15-Dec-00	vi	0.1677	0.013205474	0.17781756	7.508.81	(1.33)
18-Dec-00	lu	0.1672	-0.00298597	0.17497596	7.510.45	0.31
19-Dec-00	ma	0.1663	-0.00539731	0.17455277	7.510.69	0.55
20-Dec-00	mi	0.1719	0.033119526	0.18131248	7.506.80	(3.34)
21-Dec-00	ju	0.1729	0.00580048	0.17651798	7.509.56	(0.58)
22-Dec-00	vi	0.1727	-0.00115741	0.17529687	7.510.26	0.12
25-Dec-00	lu	0.1727	0	0.1755	7.510.15	0.01
26-Dec-00	ma	0.1753	0.014942807	0.17812246	7.508.64	(1.50)
27-Dec-00	mi	0.1752	-0.00057061	0.17539986	7.510.20	0.06
28-Dec-00	ju	0.1781	0.005123837	0.17639923	7.509.63	(0.51)
29-Dec-00	vi	0.1755	-0.00341297	0.17490102	7.510.49	0.35

BANCO SANTANDER MEXICANO
CALCULO DEL VAR POR EL METODO HISTORICO
CETES A 91 DIAS

Fecha	Dia de la semana	Factor de riesgo	Cambio del factor de riesgo (ln)	Vector alternativo	Posición alternativa	P/G
29-Dec-99	mi	0.174				
30-Dec-99	ju	0.175	0.005730675	0.1807298	7.280.07	(1.81)
31-Dec-99	vi	0.175	0	0.1797	7.281.89	0.01
03-Jan-00	lu	0.1735	-0.00860837	0.17815308	7.284.61	2.73
04-Jan-00	ma	0.176	0.014306396	0.18227086	7.277.36	(4.52)
05-Jan-00	mi	0.177	0.005665738	0.18071813	7.280.09	(1.79)
06-Jan-00	ju	0.1755	-0.00851069	0.17817063	7.284.58	2.70
07-Jan-00	vi	0.1695	-0.03478612	0.17344893	7.292.91	11.03
10-Jan-00	lu	0.168	-0.00888895	0.17810266	7.284.70	2.82
11-Jan-00	ma	0.17	0.011834458	0.18182665	7.278.14	(3.74)
12-Jan-00	mi	0.1705	0.00293686	0.18022775	7.280.96	(0.92)
13-Jan-00	ju	0.1695	-0.00588237	0.17864294	7.283.75	1.87
14-Jan-00	vi	0.1665	-0.01785762	0.17649099	7.287.54	5.66
17-Jan-00	lu	0.167	0.002998503	0.18023883	7.280.94	(0.94)
18-Jan-00	ma	0.172	0.029500664	0.18500127	7.272.56	(9.32)
19-Jan-00	mi	0.173	0.005797118	0.18074174	7.280.05	(1.83)
20-Jan-00	ju	0.174	0.005763705	0.18073574	7.280.06	(1.82)
21-Jan-00	vi	0.1755	0.008583744	0.1812425	7.279.17	(2.71)
24-Jan-00	lu	0.176	0.002844952	0.18021124	7.280.99	(0.89)
25-Jan-00	ma	0.1765	0.002836881	0.18020979	7.280.99	(0.89)
26-Jan-00	mi	0.1735	-0.01714328	0.17661935	7.287.31	5.43
27-Jan-00	ju	0.1725	-0.00578036	0.17866127	7.283.72	1.84
28-Jan-00	vi	0.1745	0.011527505	0.18177149	7.278.24	(3.64)
31-Jan-00	lu	0.1745	0	0.1797	7.281.89	0.01
01-Feb-00	ma	0.173	-0.00863315	0.17814282	7.284.62	2.74
02-Feb-00	mi	0.1705	-0.0145563	0.17708423	7.286.49	4.61
03-Feb-00	ju	0.168	-0.01477132	0.17704559	7.286.56	4.68
04-Feb-00	vi	0.168	0	0.1797	7.281.89	0.01
07-Feb-00	lu	0.166	-0.01197619	0.17754788	7.285.68	3.80
08-Feb-00	ma	0.165	-0.00604231	0.1786142	7.283.80	1.92
09-Feb-00	mi	0.163	-0.01219527	0.17750851	7.285.75	3.87
10-Feb-00	ju	0.1595	-0.02170628	0.17579938	7.288.76	6.88
11-Feb-00	vi	0.1605	0.00625002	0.18082313	7.279.91	(1.97)
14-Feb-00	lu	0.1605	0	0.1797	7.281.89	0.01
15-Feb-00	ma	0.1605	0	0.1797	7.281.89	0.01
16-Feb-00	mi	0.16	-0.00312013	0.17913931	7.282.87	0.99
17-Feb-00	ju	0.1595	-0.00312989	0.17913756	7.282.88	1.00
18-Feb-00	vi	0.16	0.003129893	0.18026244	7.280.90	(0.98)
21-Feb-00	lu	0.1605	0.003120127	0.18026069	7.280.90	(0.98)
22-Feb-00	ma	0.1605	0	0.1797	7.281.89	0.01
23-Feb-00	mi	0.16	-0.00312013	0.17913931	7.282.87	0.99
24-Feb-00	ju	0.1595	-0.00312989	0.17913756	7.282.88	1.00
25-Feb-00	vi	0.16	0.003129893	0.18026244	7.280.90	(0.98)
28-Feb-00	lu	0.1585	-0.00941922	0.17800737	7.284.87	2.99
29-Feb-00	ma	0.1565	-0.01269858	0.17741806	7.285.91	4.03
01-Mar-00	mi	0.1555	-0.00641028	0.17854807	7.283.92	2.04
02-Mar-00	ju	0.1525	-0.01948114	0.17619924	7.288.06	6.18
03-Mar-00	vi	0.154	0.009788006	0.1814589	7.278.79	(3.09)
06-Mar-00	lu	0.153	-0.00651468	0.17852931	7.283.95	2.07
07-Mar-00	ma	0.143	-0.06759329	0.16755349	7.303.34	21.46
08-Mar-00	mi	0.141	-0.01408474	0.17716897	7.286.35	4.47
09-Mar-00	ju	0.139	-0.01428596	0.17713281	7.286.41	4.53
10-Mar-00	vi	0.14	0.007168489	0.18098818	7.279.62	(2.26)
13-Mar-00	lu	0.1385	-0.0107721	0.17776425	7.285.30	3.42
14-Mar-00	ma	0.142	0.024956732	0.18418472	7.274.00	(7.88)
15-Mar-00	mi	0.1415	-0.00352734	0.17906614	7.283.00	1.12
16-Mar-00	ju	0.141	-0.00353983	0.17906389	7.283.01	1.13
17-Mar-00	vi	0.141	0	0.1797	7.281.89	0.01
20-Mar-00	lu	0.143	0.01408474	0.18223103	7.277.43	(4.45)
21-Mar-00	ma	0.143	0	0.1797	7.281.89	0.01
22-Mar-00	mi	0.1415	-0.01054491	0.17780508	7.285.22	3.34
23-Mar-00	ju	0.14	-0.01065729	0.17778488	7.285.26	3.38
24-Mar-00	vi	0.139	-0.00716849	0.17841182	7.284.16	2.28
27-Mar-00	lu	0.1385	-0.00360361	0.17905243	7.283.03	1.15
28-Mar-00	ma	0.1405	0.014337163	0.18227639	7.277.35	(4.53)
29-Mar-00	mi	0.141	0.003552402	0.18033837	7.280.76	

BANCO SANTANDER MEXICANO
CALCULO DEL VAR POR EL METODO HISTORICO
CETES A 91 DIAS

Fecha	Día de la semana	Factor de riesgo	Cambio del factor de riesgo (ln)	Vector alternativo	Posición alternativa	P/G
30-Mar-00	ju	0.141	0	0.1797	7.281 89	0.01
31-Mar-00	vi	0.1375	-0.02513597	0.17518307	7.289 85	7.97
03-Apr-00	lu	0.139	0.010850016	0.18164875	7.278 46	(3.42)
04-Apr-00	ma	0.1415	0.017825784	0.18290329	7.276 25	(5.63)
05-Apr-00	mi	0.1425	0.007042283	0.1809655	7.279 66	(2.22)
06-Apr-00	ju	0.141	-0.01058211	0.17799839	7.285 24	3.36
07-Apr-00	vi	0.138	-0.02150621	0.17583533	7.288 70	6.82
10-Apr-00	lu	0.1385	0.00361664	0.18034991	7.280 74	(1.14)
11-Apr-00	ma	0.139	0.003603608	0.18034757	7.280 75	(1.13)
12-Apr-00	mi	0.1395	0.003590668	0.18034524	7.280 75	(1.13)
13-Apr-00	ju	0.14	0.003577821	0.18034293	7.280 75	(1.13)
14-Apr-00	vi	0.143	0.021202208	0.18351004	7.275 18	(6.70)
17-Apr-00	lu	0.143	0	0.1797	7.281 89	0.01
18-Apr-00	ma	0.1475	0.030983546	0.18526774	7.272 10	(9.78)
19-Apr-00	mi	0.146	-0.01022155	0.17786319	7.285 12	3.24
20-Apr-00	ju	0.146	0	0.1797	7.281 89	0.01
21-Apr-00	vi	0.146	0	0.1797	7.281 89	0.01
24-Apr-00	lu	0.146	0	0.1797	7.281 89	0.01
25-Apr-00	ma	0.145	-0.00687288	0.17846494	7.284 06	2.18
26-Apr-00	mi	0.144	-0.00692044	0.1784564	7.284 08	2.20
27-Apr-00	ju	0.1445	0.003466208	0.18032288	7.280 79	(1.09)
28-Apr-00	vi	0.143	-0.01043488	0.17782485	7.285 19	3.31
01-May-00	lu	0.143	0	0.1797	7.281 89	0.01
02-May-00	ma	0.1435	0.003490405	0.18032723	7.280 78	(1.10)
03-May-00	mi	0.147	0.024097552	0.18403033	7.274 27	(7.61)
04-May-00	ju	0.1515	0.030153038	0.1851185	7.272.36	(9.52)
05-May-00	vi	0.1515	0	0.1797	7.281 89	0.01
08-May-00	lu	0.154	0.016366977	0.18264115	7.276 71	(5.176 71)
09-May-00	ma	0.16	0.038221213	0.18656835	7.269 81	(12.07)
10-May-00	mi	0.1605	0.003120127	0.18026069	7.280 90	(0.98)
11-May-00	ju	0.1565	-0.02523793	0.17516474	7.289 88	8.00
12-May-00	vi	0.155	-0.00963089	0.17796933	7.284 93	3.05
15-May-00	lu	0.1545	-0.00323102	0.17911939	7.282 91	1.03
16-May-00	ma	0.159	0.028710106	0.18485921	7.272 81	(9.07)
17-May-00	mi	0.157	-0.0126584	0.17742529	7.285 89	4.01
18-May-00	ju	0.155	-0.01282069	0.17739612	7.285 95	4.07
19-May-00	vi	0.157	0.012820688	0.18200388	7.277 83	(4.05)
22-May-00	lu	0.1575	0.003179653	0.18027138	7.280 88	(1.00)
23-May-00	ma	0.1595	0.012618464	0.18196754	7.277 90	(3.98)
24-May-00	mi	0.1615	0.01246122	0.18193928	7.277 95	(3.93)
25-May-00	ju	0.158	-0.02191011	0.17576275	7.288 83	6.95
26-May-00	vi	0.1575	-0.00316957	0.17913043	7.282 89	1.01
29-May-00	lu	0.16	0.015748357	0.18252998	7.276 91	(4.97)
30-May-00	ma	0.16	0	0.1797	7.281 89	0.01
31-May-00	mi	0.154	-0.03822121	0.17283165	7.284 00	12.12
01-Jun-00	ju	0.1525	-0.00878801	0.1779411	7.284 98	3.10
02-Jun-00	vi	0.1505	-0.01320151	0.17732769	7.286 07	4.19
05-Jun-00	lu	0.1525	0.013201512	0.18207231	7.277 71	(4.17)
06-Jun-00	ma	0.1585	0.038589997	0.18663462	7.269 70	(12.18)
07-Jun-00	mi	0.159	0.003149609	0.18026598	7.280 89	(0.99)
08-Jun-00	ju	0.16	0.006269613	0.18082665	7.279 90	(1.98)
09-Jun-00	vi	0.1655	0.03379738	0.18577339	7.271.21	(10.67)
12-Jun-00	lu	0.164	-0.00910477	0.17806387	7.284 77	2.89
13-Jun-00	ma	0.165	0.006079046	0.1807924	7.279 96	(1.92)
14-Jun-00	mi	0.163	-0.01219527	0.17750851	7.285 75	3.87
15-Jun-00	ju	0.1645	0.009160369	0.18134612	7.278 99	(2.89)
16-Jun-00	vi	0.1655	0.006060625	0.18078909	7.279 97	(1.91)
19-Jun-00	lu	0.1665	0.006024115	0.18078253	7.279 98	(1.90)
20-Jun-00	ma	0.168	0.00856867	0.18131167	7.279 05	(2.83)
21-Jun-00	mi	0.1695	0.008688947	0.18129734	7.279 07	(2.81)
22-Jun-00	ju	0.17	0.0294551	0.18022931	7.280 95	(0.93)
23-Jun-00	vi	0.1725	0.014598799	0.1823234	7.277 27	(4.61)
26-Jun-00	lu	0.1775	0.028573372	0.18483464	7.272 86	(9.02)
27-Jun-00	ma	0.18	0.013986242	0.18221333	7.277 46	(4.42)
28-Jun-00	mi	0.174	-0.03390155	0.17360789	7.292.63	10.75
29-Jun-00	ju	0.168	-0.03509132	0.17339409	7.293.01	11.13

BANCO SANTANDER MEXICANO
CALCULO DEL VAR POR EL METODO HISTORICO
CETES A 91 DIAS

Fecha	Día de la semana	Factor de riesgo	Cambio del factor de riesgo (ln)	Vector alternativo	Posición alternativa	P/G
30-Jun-00	vi	0.1625	-0.03328598	0.17371851	7.292.43	10.55
03-Jul-00	lu	0.151	-0.07339816	0.16651035	7.305.18	23.30
04-Jul-00	ma	0.149	-0.01333353	0.17730396	7.286.11	4.23
05-Jul-00	mi	0.149	0	0.1797	7.281.89	0.01
06-Jul-00	ju	0.145	-0.02721256	0.1748099	7.290.51	8.53
07-Jul-00	vi	0.145	0	0.1797	7.281.89	0.01
10-Jul-00	lu	0.1435	-0.01039871	0.17783135	7.285.18	3.30
11-Jul-00	ma	0.1425	-0.00699304	0.17844335	7.284.10	2.22
12-Jul-00	mi	0.1445	0.013937508	0.18220457	7.277.48	(4.40)
13-Jul-00	ju	0.145	0.003454235	0.18032073	7.280.79	(1.09)
14-Jul-00	vi	0.146	0.006872879	0.18093506	7.279.71	(2.17)
17-Jul-00	lu	0.1463	0.002052686	0.18006887	7.281.24	(0.64)
18-Jul-00	ma	0.1478	0.0102007	0.18153307	7.278.66	(3.22)
19-Jul-00	mi	0.1492	0.009427679	0.18139415	7.278.90	(2.98)
20-Jul-00	ju	0.148	-0.00807541	0.17824885	7.284.44	2.56
21-Jul-00	vi	0.1481	0.000675448	0.17982138	7.281.67	(0.21)
24-Jul-00	lu	0.1477	-0.00270453	0.179214	7.282.74	0.86
25-Jul-00	ma	0.1465	-0.00815776	0.17823405	7.284.47	2.59
26-Jul-00	mi	0.1465	0	0.1797	7.281.89	0.01
27-Jul-00	ju	0.1437	-0.01929764	0.17623221	7.288.00	6.12
28-Jul-00	vi	0.1459	0.015163662	0.1824303	7.277.08	(4.80)
31-Jul-00	lu	0.1517	0.038983431	0.18670532	7.269.57	(12.31)
01-Aug-00	ma	0.1554	0.024097552	0.18403033	7.274.27	(7.61)
02-Aug-00	mi	0.1554	0	0.1797	7.281.89	0.01
03-Aug-00	ju	0.1578	0.01532597	0.18245408	7.277.04	(4.84)
04-Aug-00	vi	0.1567	-0.00699526	0.17844295	7.284.10	2.22
07-Aug-00	lu	0.158	0.008261884	0.18118466	7.279.27	(2.61)
08-Aug-00	ma	0.158	0	0.1797	7.281.89	0.01
09-Aug-00	mi	0.1538	-0.02694198	0.17485853	7.290.42	8.54
10-Aug-00	ju	0.1532	-0.0039088	0.17899759	7.283.12	1.24
11-Aug-00	vi	0.1533	0.000652529	0.17981726	7.281.68	(0.20)
14-Aug-00	lu	0.1546	0.00844435	0.18121745	7.279.22	(2.66)
15-Aug-00	ma	0.1563	0.010936101	0.18166522	7.278.43	(3.45)
16-Aug-00	mi	0.156	-0.00192123	0.17935475	7.282.49	0.61
17-Aug-00	ju	0.1569	0.005752652	0.18073375	7.280.07	(1.81)
18-Aug-00	vi	0.1578	0.005719745	0.18072784	7.280.08	(1.80)
21-Aug-00	lu	0.1588	0.00631714	0.18083519	7.279.89	(1.99)
22-Aug-00	ma	0.1583	-0.00315358	0.1791333	7.282.88	1.00
23-Aug-00	mi	0.1565	-0.01143596	0.17764496	7.285.51	3.63
24-Aug-00	ju	0.1561	-0.00255918	0.17924011	7.282.70	0.82
25-Aug-00	vi	0.1565	0.002559182	0.18015989	7.281.08	(0.80)
28-Aug-00	lu	0.1555	-0.00641028	0.17854807	7.283.92	2.04
29-Aug-00	ma	0.1561	0.003851096	0.18039204	7.280.67	(1.21)
30-Aug-00	mi	0.156	-0.00064082	0.17958484	7.282.09	0.21
31-Aug-00	ju	0.1553	-0.00449728	0.17889184	7.283.31	1.43
01-Sep-00	vi	0.1545	-0.00516463	0.17877192	7.283.52	1.64
04-Sep-00	lu	0.1548	0.001939865	0.18004859	7.281.27	(0.61)
05-Sep-00	ma	0.1554	0.003868477	0.18039517	7.280.66	(1.22)
06-Sep-00	mi	0.1565	0.007053572	0.18098753	7.279.66	(2.22)
07-Sep-00	ju	0.1564	-0.00063918	0.17958514	7.282.09	0.21
08-Sep-00	vi	0.1581	0.010810916	0.18164272	7.278.47	(3.41)
11-Sep-00	lu	0.158	-0.00063271	0.17958663	7.282.09	0.21
12-Sep-00	ma	0.1599	0.011953587	0.18184806	7.278.11	(3.77)
13-Sep-00	mi	0.1601	0.00125	0.17992463	7.281.49	(0.39)
14-Sep-00	ju	0.1601	0	0.1797	7.281.89	0.01
15-Sep-00	vi	0.1625	0.014879382	0.18237382	7.277.18	(4.70)
18-Sep-00	lu	0.1656	0.01889724	0.18309583	7.275.91	(5.97)
19-Sep-00	ma	0.1687	0.018546748	0.18303285	7.276.02	(5.86)
20-Sep-00	mi	0.1662	-0.01493011	0.17701706	7.286.61	4.73
21-Sep-00	ju	0.1643	-0.01149786	0.17763384	7.285.53	3.65
22-Sep-00	vi	0.165	0.004251449	0.18046399	7.280.54	(1.34)
25-Sep-00	lu	0.1644	-0.00364299	0.17904535	7.283.04	1.16
26-Sep-00	ma	0.1654	-0.0060643	0.18078975	7.279.97	(1.91)
27-Sep-00	mi	0.1636	-0.01094236	0.17773366	7.285.35	3.47
28-Sep-00	ju	0.1636	0	0.1797	7.281.89	0.01
29-Sep-00	vi	0.1643	0.004269601	0.18046725	7.280.54	(1.34)

BANCO SANTANDER MEXICANO
CALCULO DEL VAR POR EL METODO HISTORICO
CETES A 91 DIAS

Fecha	Día de la semana	Factor de riesgo	Cambio del factor de riesgo (a)	Cambio del factor de riesgo (ln)	Vector alternativo	Posición alternativa	P/G
02-Oct-00	lu		0.1646	0.001824263	0.18002782	7.281.31	(0.57)
03-Oct-00	ma		0.164	-0.00365186	0.17904376	7.283.04	1.16
04-Oct-00	mi		0.1649	0.005472802	0.18068346	7.280.16	(1.72)
05-Oct-00	ju		0.1646	-0.00182094	0.17937278	7.282.46	0.58
06-Oct-00	vi		0.165	0.002427186	0.18013617	7.281.12	(0.76)
09-Oct-00	lu		0.165	0	0.1797	7.281.89	0.01
10-Oct-00	ma		0.1635	-0.00913248	0.17805889	7.284.78	2.90
11-Oct-00	mi		0.164	0.003053437	0.1802487	7.280.92	(0.96)
12-Oct-00	ju		0.1683	0.025881673	0.18435094	7.273.71	(8.17)
13-Oct-00	vi		0.1678	-0.00297531	0.17916534	7.282.83	0.95
16-Oct-00	lu		0.1668	-0.0059773	0.17862588	7.283.78	1.90
17-Oct-00	ma		0.1738	0.041109723	0.18708742	7.268.90	(12.98)
18-Oct-00	mi		0.1773	0.019938	0.18326266	7.275.58	(6.30)
19-Oct-00	ju		0.176	-0.00735922	0.17837755	7.284.22	2.34
20-Oct-00	vi		0.1773	0.007359218	0.18102245	7.279.56	(2.32)
23-Oct-00	lu		0.1771	-0.00112867	0.17949718	7.282.24	0.36
24-Oct-00	ma		0.1765	-0.00339367	0.17909016	7.282.96	1.08
25-Oct-00	mi		0.179	0.014064929	0.18222747	7.277.44	(4.44)
26-Oct-00	ju		0.1796	0.00334635	0.18030134	7.280.83	(1.05)
27-Oct-00	vi		0.1785	-0.00614355	0.178596	7.283.83	1.95
30-Oct-00	lu		0.1779	-0.00336701	0.17909495	7.282.95	1.07
31-Oct-00	ma		0.1773	-0.00337838	0.1790929	7.282.96	1.08
01-Nov-00	mi		0.1788	0.00842465	0.18121391	7.279.22	(2.66)
02-Nov-00	ju		0.1788	0	0.1797	7.281.89	0.01
03-Nov-00	vi		0.1798	0.005577259	0.18070223	7.280.12	(1.76)
06-Nov-00	lu		0.18	0.001111729	0.17989978	7.281.53	(0.35)
07-Nov-00	ma		0.1805	0.002773927	0.18019847	7.281.01	(0.87)
08-Nov-00	mi		0.1805	0	0.1797	7.281.89	0.01
09-Nov-00	ju		0.1837	0.017573214	0.18285791	7.276.33	(5.55)
10-Nov-00	vi		0.1833	-0.00217984	0.17930828	7.282.58	0.70
13-Nov-00	lu		0.1828	-0.0027315	0.17920915	7.282.75	0.87
14-Nov-00	ma		0.1828	0	0.1797	7.281.89	0.01
15-Nov-00	mi		0.1777	-0.02829592	0.17461522	7.290.85	8.97
16-Nov-00	ju		0.178	0.001686815	0.18000312	7.281.35	(0.53)
17-Nov-00	vi		0.179	0.005602256	0.18070673	7.280.11	(1.77)
20-Nov-00	lu		0.179	0	0.1797	7.281.89	0.01
21-Nov-00	ma		0.18	0.005571045	0.18070112	7.280.12	(1.76)
22-Nov-00	mi		0.1823	0.012696831	0.18198162	7.277.87	(4.01)
23-Nov-00	ju		0.184	0.009282076	0.18136799	7.278.95	(2.93)
24-Nov-00	vi		0.1811	-0.01588639	0.17684522	7.286.92	5.04
27-Nov-00	lu		0.1811	0	0.1797	7.281.89	0.01
28-Nov-00	ma		0.1811	0	0.1797	7.281.89	0.01
29-Nov-00	mi		0.1816	0.002757101	0.18019545	7.281.01	(0.87)
30-Nov-00	ju		0.1815	-0.00055081	0.17960102	7.282.06	0.18
01-Dec-00	vi		0.1815	0	0.1797	7.281.89	0.01
04-Dec-00	lu		0.181	-0.00275862	0.17920428	7.282.76	0.88
05-Dec-00	ma		0.1766	-0.02460974	0.17527763	7.289.68	7.80
06-Dec-00	mi		0.1734	-0.01828622	0.17641397	7.287.68	5.80
07-Dec-00	ju		0.1726	-0.00462429	0.17886902	7.283.35	1.47
08-Dec-00	vi		0.1706	-0.01165514	0.17760557	7.285.58	3.70
11-Dec-00	lu		0.171	0.002341921	0.18012084	7.281.15	(0.73)
12-Dec-00	ma		0.171	0	0.1797	7.281.89	0.01
13-Dec-00	mi		0.1715	0.00291971	0.18022467	7.280.96	(0.92)
14-Dec-00	ju		0.1715	0	0.1797	7.281.89	0.01
15-Dec-00	vi		0.1723	0.004653877	0.1805363	7.280.41	(1.47)
18-Dec-00	lu		0.1713	-0.00582074	0.17855401	7.283.73	1.85
19-Dec-00	ma		0.171	-0.00175285	0.17938501	7.282.44	0.56
20-Dec-00	mi		0.1762	0.02956157	0.18508312	7.272.42	(8.48)
21-Dec-00	ju		0.1807	0.025218484	0.18423176	7.273.92	(7.96)
22-Dec-00	vi		0.1808	0.00055325	0.17979942	7.281.71	(0.17)
25-Dec-00	lu		0.1808	0	0.1797	7.281.89	0.01
26-Dec-00	ma		0.181	0.001105583	0.17989867	7.281.54	(0.34)
27-Dec-00	mi		0.18	-0.00554018	0.17870443	7.283.64	1.76
28-Dec-00	ju		0.1806	0.0032779	0.180298	7.280.83	(1.05)
29-Dec-00	vi		0.1797	-0.00499585	0.17880225	7.283.47	1.59

BANCO SANTANDER MEXICANO
CALCULO DEL VAR POR EL METODO HISTORICO
TOTAL CETES

Fecha	Pérdidas/Ganancias A	Pérdidas/Ganancias B	Pérdidas/Ganancias Total	VaR
29-Dec-99				
30-Dec-99	(0.61)	(1.81)	(2.41)	(18.58)
31-Dec-99	0.01	0.01	0.01	(17.82)
03-Jan-00	0.93	2.73	3.66	(16.08)
04-Jan-00	(1.83)	(4.52)	(6.35)	(15.86)
05-Jan-00	(0.60)	(1.79)	(2.38)	(15.29)
06-Jan-00	3.07	2.70	5.77	(15.05)
07-Jan-00	1.57	11.03	12.60	(15.00)
10-Jan-00	1.60	2.92	4.42	(13.46)
11-Jan-00	0.65	(3.74)	(3.09)	(12.80)
12-Jan-00	(0.32)	(0.92)	(1.24)	(10.88)
13-Jan-00	0.65	1.87	2.52	(10.67)
14-Jan-00	0.66	5.66	6.32	(10.58)
17-Jan-00	(0.32)	(0.94)	(1.26)	(10.44)
18-Jan-00	(5.68)	(9.32)	(15.00)	(9.78)
19-Jan-00	1.87	(1.83)	0.04	(9.68)
20-Jan-00	0.01	(1.82)	(1.81)	(9.55)
21-Jan-00	(5.18)	(2.71)	(7.89)	(9.34)
24-Jan-00	0.30	(0.89)	(0.59)	(8.54)
25-Jan-00	0.31	(0.89)	(0.59)	(8.25)
26-Jan-00	(0.59)	5.43	4.84	(8.17)
27-Jan-00	1.81	1.84	3.64	(7.89)
28-Jan-00	(1.50)	(3.64)	(5.14)	(7.59)
31-Jan-00	(0.88)	0.01	(0.88)	(7.39)
01-Feb-00	0.01	2.74	2.75	(7.37)
02-Feb-00	1.80	4.61	6.41	(7.28)
03-Feb-00	2.44	4.68	7.13	(6.82)
04-Feb-00	0.01	0.01	0.01	(6.59)
07-Feb-00	2.50	3.80	6.30	(6.35)
08-Feb-00	1.28	1.92	3.20	(6.25)
09-Feb-00	1.62	3.87	5.49	(6.17)
10-Feb-00	1.32	6.88	8.20	(5.86)
11-Feb-00	0.34	(1.97)	(1.63)	(5.82)
14-Feb-00	(0.32)	0.01	(0.32)	(5.58)
15-Feb-00	0.34	0.01	0.34	(5.33)
16-Feb-00	0.01	0.99	1.00	(5.30)
17-Feb-00	1.34	1.00	2.33	(5.26)
18-Feb-00	(0.99)	(0.98)	(1.98)	(5.15)
21-Feb-00	(0.65)	(0.98)	(1.64)	(5.14)
22-Feb-00	0.01	0.01	0.01	(5.09)
23-Feb-00	0.67	0.99	1.66	(4.96)
24-Feb-00	(0.32)	1.00	0.67	(4.82)
25-Feb-00	0.34	(0.98)	(0.65)	(4.52)
28-Feb-00	0.34	2.99	3.33	(4.51)
29-Feb-00	1.35	4.03	5.37	(4.50)
01-Mar-00	0.68	2.04	2.72	(4.14)
02-Mar-00	1.03	6.18	7.21	(3.88)
03-Mar-00	(0.68)	(3.09)	(3.77)	(3.83)
06-Mar-00	1.03	2.07	3.10	(3.78)
07-Mar-00	5.31	21.46	26.76	(3.77)
08-Mar-00	0.37	4.47	4.84	(3.51)
09-Mar-00	2.96	4.53	7.49	(3.47)
10-Mar-00	(0.37)	(2.26)	(2.63)	(3.29)
13-Mar-00	1.51	3.42	4.93	(3.18)
14-Mar-00	(0.37)	(7.88)	(8.25)	(3.09)
15-Mar-00	0.38	1.12	1.51	(3.02)
16-Mar-00	0.01	1.13	1.13	(2.99)
17-Mar-00	0.01	0.01	0.01	(2.79)
20-Mar-00	(0.37)	(4.45)	(4.82)	(2.73)
21-Mar-00	0.01	0.01	0.01	(2.64)
22-Mar-00	1.15	3.34	4.49	(2.63)
23-Mar-00	4.30	3.38	7.68	(2.48)
24-Mar-00	0.41	2.28	2.68	(2.41)
27-Mar-00	(1.97)	1.15	(0.83)	(2.38)
28-Mar-00	(0.77)	(4.53)	(5.30)	(2.33)
29-Mar-00	1.57	(1.12)	0.46	(2.32)
30-Mar-00	(0.78)	0.01	(0.77)	(2.31)

BANCO SANTANDER MEXICANO
CALCULO DEL VAR POR EL METODO HISTORICO
TOTAL CETES

Fecha	Pérdidas/Ganancias A	Pérdidas/Ganancias B	Pérdidas/Ganancias Total	VaR
31-Mar-00	0.79	7.97	8.76	(2.20)
03-Apr-00	0.40	(3.42)	(3.02)	(2.02)
04-Apr-00	(1.96)	(5.63)	(7.59)	(1.98)
05-Apr-00	0.40	(2.22)	(1.82)	(1.94)
06-Apr-00	0.79	3.36	4.15	(1.92)
07-Apr-00	0.80	6.82	7.61	(1.85)
10-Apr-00	0.80	(1.14)	(0.33)	(1.82)
11-Apr-00	(0.39)	(1.13)	(1.53)	(1.82)
12-Apr-00	0.81	(1.13)	(0.32)	(1.81)
13-Apr-00	(1.19)	(1.13)	(2.32)	(1.81)
14-Apr-00	(3.88)	(6.70)	(10.58)	(1.81)
17-Apr-00	0.01	0.01	0.01	(1.69)
18-Apr-00	0.01	(9.78)	(9.78)	(1.64)
19-Apr-00	1.93	3.24	5.18	(1.63)
20-Apr-00	0.01	0.01	0.01	(1.63)
21-Apr-00	0.01	0.01	0.01	(1.58)
24-Apr-00	0.01	0.01	0.01	(1.57)
25-Apr-00	(1.54)	2.18	0.64	(1.56)
26-Apr-00	2.73	2.20	4.92	(1.56)
27-Apr-00	3.21	(1.09)	2.12	(1.53)
28-Apr-00	(3.19)	3.31	0.12	(1.53)
01-May-00	0.01	0.01	0.01	(1.51)
02-May-00	0.01	(1.10)	(1.09)	(1.48)
03-May-00	(1.94)	(7.61)	(9.55)	(1.42)
04-May-00	(1.14)	(9.52)	(10.67)	(1.42)
05-May-00	0.01	0.01	0.01	(1.40)
08-May-00	(3.00)	(5.17)	(8.17)	(1.34)
09-May-00	(5.75)	(12.07)	(17.82)	(1.30)
10-May-00	(1.04)	(0.98)	(2.02)	(1.26)
11-May-00	3.53	8.00	11.53	(1.24)
12-May-00	0.73	3.05	3.78	(1.21)
15-May-00	1.83	1.03	2.86	(1.21)
16-May-00	(1.82)	(9.07)	(10.88)	(1.19)
17-May-00	1.83	4.01	5.84	(1.16)
18-May-00	(2.53)	4.07	1.53	(1.09)
19-May-00	(2.12)	(4.05)	(6.17)	(1.08)
22-May-00	(1.73)	(1.00)	(2.73)	(1.02)
23-May-00	(3.39)	(3.98)	(7.37)	(0.97)
24-May-00	(1.65)	(3.93)	(5.58)	(0.97)
25-May-00	1.66	6.95	8.61	(0.88)
26-May-00	0.01	1.01	1.02	(0.87)
29-May-00	(2.30)	(4.97)	(7.28)	(0.83)
30-May-00	0.01	0.01	0.01	(0.82)
31-May-00	4.34	12.12	16.46	(0.77)
01-Jun-00	0.35	3.10	3.45	(0.67)
02-Jun-00	3.13	4.19	7.32	(0.65)
05-Jun-00	(0.35)	(4.17)	(4.51)	(0.59)
06-Jun-00	(3.10)	(12.18)	(15.29)	(0.59)
07-Jun-00	1.03	(0.99)	0.04	(0.48)
08-Jun-00	0.35	(1.98)	(1.63)	(0.43)
09-Jun-00	(4.38)	(10.67)	(15.05)	(0.33)
12-Jun-00	(1.31)	2.89	1.58	(0.33)
13-Jun-00	0.33	(1.92)	(1.59)	(0.32)
14-Jun-00	1.66	3.87	5.52	(0.32)
15-Jun-00	(0.99)	(2.89)	(3.88)	(0.32)
16-Jun-00	(2.59)	(1.91)	(4.50)	(0.17)
19-Jun-00	0.33	(1.90)	(1.57)	(0.16)
20-Jun-00	(0.64)	(2.83)	(3.47)	(0.13)
21-Jun-00	0.33	(2.81)	(2.48)	(0.05)
22-Jun-00	(0.63)	(0.93)	(1.56)	(0.05)
23-Jun-00	4.91	(4.61)	0.30	0.01
26-Jun-00	(9.56)	(9.02)	(18.58)	0.01
27-Jun-00	(2.40)	(4.42)	(6.82)	0.01
28-Jun-00	3.03	10.75	13.78	0.01
29-Jun-00	0.31	11.13	11.44	0.01
30-Jun-00	2.18	10.55	12.74	0.01
03-Jul-00	8.19	23.30	31.49	0.01

BANCO SANTANDER MEXICANO
 CALCULO DEL VAR POR EL METODO HISTORICO
 TOTAL CETES

Fecha	Pérdidas/Ganancias A	Perdidas/Ganancias B	Pérdidas/Ganancias Total	vaR
04-Jul-00	1.38	4.23	5.61	0.01
05-Jul-00	0.01	0.01	0.01	0.01
06-Jul-00	6.42	8.63	15.05	0.01
07-Jul-00	1.12	0.01	1.12	0.01
10-Jul-00	(0.36)	3.30	2.93	0.01
11-Jul-00	1.88	2.22	4.10	0.01
12-Jul-00	(0.75)	(4.40)	(5.15)	0.01
13-Jul-00	0.76	(1.09)	(0.33)	0.01
14-Jul-00	(1.12)	(2.17)	(3.29)	0.01
17-Jul-00	(0.89)	(0.64)	(1.53)	0.01
18-Jul-00	(0.29)	(3.22)	(3.51)	0.01
19-Jul-00	(1.17)	(2.98)	(4.14)	0.01
20-Jul-00	0.81	2.56	3.37	0.01
21-Jul-00	(0.87)	(0.21)	(1.08)	0.04
24-Jul-00	0.88	0.86	1.75	0.04
25-Jul-00	1.94	2.59	4.52	0.08
26-Jul-00	0.38	0.01	0.39	0.12
27-Jul-00	3.06	6.12	9.18	0.13
28-Jul-00	(2.59)	(4.80)	(7.39)	0.15
31-Jul-00	(3.77)	(12.31)	(16.08)	0.30
01-Aug-00	(5.85)	(7.61)	(13.46)	0.32
02-Aug-00	0.14	0.01	0.15	0.34
03-Aug-00	(1.02)	(4.84)	(5.86)	0.36
04-Aug-00	(1.55)	2.22	0.67	0.37
07-Aug-00	0.41	(2.61)	(2.20)	0.39
08-Aug-00	(1.20)	0.01	(1.19)	0.46
09-Aug-00	3.46	8.54	12.00	0.49
10-Aug-00	(1.29)	1.24	(0.05)	0.49
11-Aug-00	0.76	(0.20)	0.56	0.56
14-Aug-00	(3.16)	(2.66)	(5.82)	0.56
15-Aug-00	(0.32)	(3.45)	(3.78)	0.63
16-Aug-00	(1.83)	0.61	(1.21)	0.64
17-Aug-00	0.40	(1.81)	(1.42)	0.67
18-Aug-00	(0.84)	(1.80)	(2.64)	0.67
21-Aug-00	(0.32)	(1.99)	(2.31)	0.72
22-Aug-00	1.04	1.00	2.05	0.78
23-Aug-00	2.64	3.63	6.27	0.82
24-Aug-00	(0.33)	0.82	0.49	0.90
25-Aug-00	0.87	(0.80)	(0.13)	0.97
28-Aug-00	(0.06)	2.04	1.97	0.99
29-Aug-00	0.54	(1.21)	(0.67)	1.00
30-Aug-00	0.95	0.21	1.16	1.00
31-Aug-00	3.39	1.43	4.82	1.02
01-Sep-00	(3.04)	1.64	(1.40)	1.11
04-Sep-00	1.24	(0.61)	0.63	1.12
05-Sep-00	(0.48)	(1.22)	(1.69)	1.13
06-Sep-00	1.25	(2.22)	(0.97)	1.13
07-Sep-00	0.29	0.21	0.49	1.16
08-Sep-00	(1.10)	(3.41)	(4.52)	1.23
11-Sep-00	(1.02)	0.21	(0.82)	1.51
12-Sep-00	(1.48)	(3.77)	(5.26)	1.53
13-Sep-00	0.75	(0.39)	0.36	1.58
14-Sep-00	0.96	0.01	0.97	1.66
15-Sep-00	(1.55)	(4.70)	(6.25)	1.75
18-Sep-00	(4.47)	(5.97)	(10.44)	1.82
19-Sep-00	0.52	(5.86)	(5.33)	1.94
20-Sep-00	4.04	4.73	8.77	1.97
21-Sep-00	0.21	3.65	3.86	2.03
22-Sep-00	(0.60)	(1.34)	(1.94)	2.05
25-Sep-00	(1.59)	1.16	(0.43)	2.12
26-Sep-00	0.40	(1.91)	(1.51)	2.16
27-Sep-00	1.41	3.47	4.88	2.32
28-Sep-00	(0.33)	0.01	(0.32)	2.33
29-Sep-00	(0.46)	(1.34)	(1.81)	2.52
02-Oct-00	(0.73)	(0.57)	(1.30)	2.68
03-Oct-00	0.07	1.16	1.23	2.72
04-Oct-00	(0.19)	(1.72)	(1.92)	2.75

BANCO SANTANDER MEXICANO
CALCULO DEL VAR POR EL METODO HISTORICO
TOTAL CETES

Fecha	Pérdidas/Ganancias A	Pérdidas/Ganancias B	Pérdidas/Ganancias Total	VaR
05-Oct-00	0.14	0.58	0.72	2.81
06-Oct-00	(0.26)	(0.76)	(1.02)	2.86
09-Oct-00	0.07	0.01	0.08	2.93
10-Oct-00	0.60	2.90	3.50	3.02
11-Oct-00	(0.52)	(0.96)	(1.48)	3.10
12-Oct-00	(1.50)	(8.17)	(9.68)	3.20
13-Oct-00	(0.38)	0.95	0.56	3.33
16-Oct-00	0.14	1.90	2.03	3.37
17-Oct-00	(2.88)	(12.98)	(15.86)	3.45
18-Oct-00	(3.04)	(6.30)	(9.34)	3.50
19-Oct-00	0.68	2.34	3.02	3.64
20-Oct-00	(0.67)	(2.32)	(2.99)	3.66
23-Oct-00	(0.85)	0.36	(0.48)	3.78
24-Oct-00	(0.30)	1.08	0.78	3.86
25-Oct-00	(2.15)	(4.44)	(6.59)	4.10
26-Oct-00	(0.29)	(1.05)	(1.34)	4.15
27-Oct-00	(0.82)	1.95	1.13	4.42
30-Oct-00	1.25	1.07	2.32	4.49
31-Oct-00	(0.70)	1.08	0.37	4.52
01-Nov-00	(0.52)	(2.66)	(3.18)	4.82
02-Nov-00	0.01	0.01	0.01	4.84
03-Nov-00	(0.05)	(1.76)	(1.81)	4.84
06-Nov-00	0.18	(0.35)	(0.16)	4.88
07-Nov-00	(0.29)	(0.87)	(1.16)	4.90
08-Nov-00	(1.22)	0.01	(1.21)	4.92
09-Nov-00	0.59	(5.55)	(4.96)	4.93
10-Nov-00	0.30	0.70	0.99	5.18
13-Nov-00	(1.04)	0.87	(0.17)	5.27
14-Nov-00	0.99	0.01	1.00	5.37
15-Nov-00	(0.52)	8.97	8.45	5.49
16-Nov-00	(0.34)	(0.53)	(0.87)	5.52
17-Nov-00	(0.05)	(1.77)	(1.82)	5.61
20-Nov-00	0.01	0.01	0.01	5.77
21-Nov-00	(0.57)	(1.76)	(2.33)	5.84
22-Nov-00	(1.08)	(4.01)	(5.09)	6.27
23-Nov-00	(0.90)	(2.93)	(3.83)	6.30
24-Nov-00	0.23	5.04	5.27	6.32
27-Nov-00	0.01	0.01	0.01	6.41
28-Nov-00	0.01	0.01	0.01	7.13
29-Nov-00	(0.56)	(0.87)	(1.42)	7.21
30-Nov-00	(0.05)	0.18	0.13	7.32
01-Dec-00	0.91	9.01	0.01	7.49
04-Dec-00	1.93	0.88	2.81	7.61
05-Dec-00	1.27	7.80	9.08	7.68
06-Dec-00	2.95	5.80	8.74	8.20
07-Dec-00	(0.65)	1.47	0.82	8.45
08-Dec-00	1.20	3.70	4.90	8.61
11-Dec-00	(0.23)	(0.73)	(0.97)	8.74
12-Dec-00	0.01	0.01	0.01	8.76
13-Dec-00	1.82	(0.92)	0.90	8.77
14-Dec-00	0.31	0.01	0.32	9.08
15-Dec-00	(1.33)	(1.47)	(2.79)	9.18
18-Dec-00	0.31	1.85	2.16	11.44
19-Dec-00	0.55	0.56	1.11	11.53
20-Dec-00	(3.34)	(9.46)	(12.80)	12.00
21-Dec-00	(0.58)	(7.96)	(8.54)	12.60
22-Dec-00	9.12	(0.17)	(0.05)	12.74
25-Dec-00	0.01	0.01	0.01	13.78
26-Dec-00	(1.50)	(0.34)	(1.85)	15.05
27-Dec-00	0.06	1.76	1.82	16.46
28-Dec-00	(0.51)	(1.05)	(1.56)	26.76
29-Dec-00	0.35	1.59	1.94	31.49

BIBLIOGRAFIA

1. Aguirre, Ernesto. Elementos de Regulación y Supervisión Bancaria. Análisis y Recomendaciones. Fondo Monetario Internacional (Documento de Trabajo).
2. Anuario Financiero de la Banca en México, 1998, ABM, A.C.
3. Banco de México. Informe Anual, varios años.
4. Boletín Estadístico. CNBV. Varios Años.
5. Best, Phillip W. Implementing Value at Risk. Edit. John Wiley and Sons, 1999
6. Comisión Nacional Bancaria y de Valores. Circular 1423. Documento Interno.
7. Frank Fabozzi, Mercados Financieros e Instituciones. Prentice_Hall.
8. Jorion Philippe. Value at Risk: The New Benchmark for Controlling Market Risk. Edit. McGraw-Hill
9. J.P. Morgan/Reuters. RiskMetrics. Technical Document.
10. Marsel, Sherman J. Risk and Capital Adequacy in Comercial Banks. Edit. University of Chicago.
11. Rojas-Suárez, Liliana y Steven R. Weisbrod. Banking Crises in Latin America: Experience and Issues. Inter-American Development Bank, Washington.
12. Sánchez Cerón, Carlos. Valor en Riesgo: y otras aproximaciones. SEI Investments, 2001.

HEMEROGRAFIA

1. "VAR: Understanding and Applying Value-at Risk", *Risk Publications*, Londres.
2. Charles Smithson, "Value-at Risk: Understanding the various ways to calculate VAR", in *Risk Magazine* V. 9, N. IV, January 1999.

3. Hartmann, Philipp, "A brief history of Value-at Risk", *The Financial Regulator*, V.1, N.3, December 1996

INTERNET

1. www.cnbv.gob.mx
2. www.bsch.es