



Universidad Nacional Autónoma de México

**Programa de Posgrado en
Ciencias de la Administración**

Tesis

**“Los portafolios de mínimo riesgo global y los portafolios del
mercado dominantes en los sectores bursátiles de la Bolsa
Mexicana de Valores”**

Que para obtener el grado de:

Maestro en finanzas

Presenta Jorge Alberto González Castañón

Tutor (Supervisor de la tesis): Dr. Juan Alberto Adam Siade

**México, D.F.
2009**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ÍNDICE

	Página
Agradecimientos	5
Dedicatoria	6
Introducción	7
a) Planteamiento del problema	7
b) Objetivos	10
c) Hipótesis	11
d) Metodología	12
e) Resumen capitular	19
j) Justificación	20

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA MODERNA DE PORTAFOLIOS

1.1.- Riesgo como variación.	21
1.2.- Riesgo y rendimiento.	22
1.3.- Diversificación y disminución del riesgo.	22
1.4.- Carteras de activos.	23
1.5- Cartera óptima.	24
1.6- Renta fija y preferencia por liquidez.	24
1.7.- Planteamiento matemático para encontrar las proporciones a asignar a un Portafolio de mínimo riesgo global con dos activos.	26
1.8.-Derivación de la frontera eficiente para n activos (Merton, 1972)	28

1.9 Construcción de la frontera eficiente.	30
--	----

CAPÍTULO II
FRONTERAS EFICIENTES SECTORIALES

	Página
2.1.-Sector Minero.	33
2.1.1.-GMEXICO	33
2.2.-Sector Transformación.	39
2.2.1.- KIMBER A	39
2.2.2.- ARCA	42
2.2.3.- BIMBO A	44
2.2.4.- FEMSA UBD	47
2.2.5.- GRUMA B	50
2.3.-Sector Construcción.	61
2.3.1.- ICA	61
2.3.2.- CEMEX CPO	63
2.3.3.- ARA	67
2.3.4.- GEO B	70
2.4.-Sector Controladoras.	78
2.4.1.- ALFA A	78
2.4.2.- KUO B	81
2.4.3.- GCARSO A1	83
2.5.-Sector Comercio.	95
2.5.1.- COMERCI UBC	95
2.5.2.- SORIANA B	97

2.5.3.- WALMEX	103
2.6.-Sector Comunicaciones y Transportes.	112
2.6.1.- AMX L	112
2.6.2.- TELECOM A1	113
2.6.3.- TLVISA CPO	115
2.6.4.- TVAZTECA CPO	117
2.7.-Frontera Eficiente de la BMV	126

CAPÍTULO III
TEOREMA DE SEPARACIÓN DE TOBIN
PORTAFOLIOS DEL MERCADO SECTORIALES DE LA BMV.

3.1.- Portafolios del mercado del sector Minero.	150
3.2.- Portafolios del mercado del sector Transformación.	153
3.3.- Portafolios del mercado del sector Construcción.	156
3.4.- Portafolios del mercado del sector Controladoras.	159
3.5.- Portafolios del mercado del sector Comercio.	161
3.6.- Portafolios del mercado del sector Comunicaciones y Transportes.	164
3.7.-Portafolios del mercado de la BMV.	167
3.8.- Conclusiones	173
3.9.- Bibliografía general.	174

Agradecimientos

Al Dr. Juan Alberto Adam Siade por su ayuda mostrada para la realización de este trabajo; al M.A. Jaime Martínez Flores por su amistad y ayuda mostrada desde que nos conocimos, al M.E. Jorge Escobar Martínez quien me mostró la belleza de los portafolios de inversiones, a la Lic. Yoselin Piña y a la Ing. Eugenia Moreno por darme la oportunidad de trabajar con ellos y haber creído en mi.

Dedicatoria

A Dios, a mis padres, a mis hermanos y a mi tío Jesús Berrospe Pulido por los momentos difíciles que ha pasado y a la familia que algún día Dios me dará.

Introducción

a) Planteamiento del problema

Consiste en obtener conocimiento del mercado bursátil mexicano con la finalidad de presentar al inversionista mexicano el sector bursátil de la Bolsa Mexicana de Valores¹ más atractivo para invertir en acciones de alta bursatilidad²; posteriormente se verificará que entre más activos tenga un portafolio menor será su riesgo, para ello se integrará un portafolio con todas las acciones de alta bursatilidad de la BMV el cual tendrá un menor riesgo que los portafolios sectoriales. Posteriormente se determinará el sector bursátil más rentable para invertir en acciones y activos libres de riesgo tomándose como referencia para la tasa libre de riesgo, la tasa de Cetes³ a 28 días y por último se verificará, que entre más activos riesgosos contenga un portafolio y un instrumento de libre de riesgo, será más rentable que invertir en un solo sector bursátil, esto se mostrará haciendo un portafolio con la tasa de Cetes a 28 días y las acciones de mayor bursatilidad en la BMV.

Este estudio se hará en el periodo de tiempo del 01/01/2003 al 01/07/2008; se eligió este espacio de exposición por ser el que tiene más empresas de alta bursatilidad además de contar con cinco años y siete meses de estudio el cual se considera razonable para obtener conclusiones aceptables para verificar las hipótesis planteadas en esta tesis.

El sector bursátil accionario dominante según el Criterio de la Media-Varianza se determinará mediante la aplicación de la Teoría Moderna de Portafolios⁴, Premio Nobel de Economía 1990 obtenido por los economistas estadounidenses (Henry Markowitz⁵ 1952, 1959, Merton H. Miller⁶, William F. Sharpe⁷).

¹ Se abreviará BMV.

² Acciones con alta oferta y demanda entre los inversionistas.

³ Certificados de la Tesorería de la Federación emitidos por el Banco de México.

⁴ En adelante se abrevia TMP

⁵ Harry M. Markowitz (1927-), economista estadounidense, premio Nobel de Ciencias Económicas en 1990 (compartido con Merton H. Miller y William F. Sharpe) por sus trabajos en el campo de la teoría de la economía financiera.

Nació el 24 de agosto de 1927 en Chicago (Illinois). Estudió en la Universidad de Chicago (bajo el influjo de Milton Friedman y Tjalling C. Koopmans, entre otros), centro por el cual se doctoró en 1954. Trabajó desde 1952 hasta 1963 en la Rand Corporation, y posteriormente fue invitado por James Tobin a incorporarse a la Universidad de Yale.

Su contribución básica es la "teoría moderna de la cartera". Planteó un modelo para la elección de una cartera de valores en condiciones de incertidumbre en el cual reducía aquella a un dilema bidimensional: el ingreso esperado y la varianza. El riesgo no depende sólo del riesgo aislado de cada valor, sino de la aportación de cada uno al total, así como de las correlaciones (covarianzas) de cada valor con los demás. Como los ingresos también se encuentran correlacionados, no es posible eliminar el riesgo por grande que sea la cartera.

Para encontrar el sector bursátil dominante en la inversión de acciones y un activo libre de riesgo se aplicará el Teorema de Separación de Tobin⁸

El análisis para este estudio comprende a los sectores bursátiles:

⁶ Merton H. Miller (1923-2000), economista estadounidense, premio Nobel de Ciencias Económicas en 1990, compartido con Harry M. Markowitz y William F. Sharpe, por sus revolucionarias teorías sobre las finanzas de las grandes corporaciones empresariales. Los tres son considerados pioneros en el campo de la economía financiera y han ejercido una gran influencia en este terreno. Merton Howard Miller nació el 16 de mayo de 1923 en Boston, Massachusetts. Estudió Economía en la Universidad de Harvard y se graduó en 1943. Tras trabajar para el gobierno de Estados Unidos durante la II Guerra Mundial, en 1952 se doctoró en Economía por la Universidad Johns Hopkins. Fue profesor en la London School of Economics en 1953 y, durante ese mismo año, se integró en la Facultad del Carnegie Institute of Technology (actual Universidad Carnegie-Mellon). En 1961 comenzó su larga carrera docente en la Universidad de Chicago. También fue, desde 1990 hasta su muerte, director de la Bolsa Mercantil de dicha ciudad.

Miller revolucionó las concepciones tradicionales de las finanzas corporativas, aplicando métodos innovadores para calibrar el valor de una empresa. Sus investigaciones, desarrolladas parcialmente en colaboración con el economista estadounidense Franco Modigliani, demostraron que las empresas podían aumentar su valor invirtiendo sus beneficios en la propia empresa, en lugar de repartiendo los beneficios a los accionistas en forma de dividendos. Miller argumentaba que a la mayoría de los inversores les importaba más la profesionalidad de los directivos de una empresa o el valor de su producción, que el aumento proporcional de su parte de los dividendos. Demostró, además, que reinvertiendo los beneficios, las empresas incrementaban su valor, conservando la confianza de sus accionistas. A lo largo de la década de 1960 se hizo célebre al abogar por el uso de fondos prestados para aumentar el poder adquisitivo y los beneficios de una firma. Muchos creyeron que sus teorías apoyaban la práctica de los saldos de compañías. Este tipo de práctica empresarial se popularizó en Estados Unidos durante la década de 1980, provocando en ocasiones vaivenes extremos en el mercado bursátil. Sin embargo, Miller explicó al recibir el Premio Nobel que los saldos de compañías fueron un resultado no previsto de sus teorías. Dirigió también su investigación hacia los problemas de la regulación de los servicios financieros. Sus obras más sobresalientes son Teoría de las finanzas (1972) y Macroeconomía: Una introducción neoclásica (1974). Falleció el 3 de junio de 2000 en Chicago.

© 1993-2003 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

⁷ William F. Sharpe (1934-), economista estadounidense, premio Nobel de Ciencias Económicas en 1990 (compartido con Merton H. Miller y Harry M. Markowitz) por sus aportaciones a la teoría de la economía financiera.

William Forsyth Sharpe, su nombre completo, nació el 16 de junio de 1934 en Cambridge (Massachusetts). Estudió en la Universidad de California en Los Ángeles, centro por el cual se doctoró en Economía en 1961. Desde 1957 hasta ese año trabajó en la Rand Corporation junto a Markowitz y, más tarde, inició su actividad docente, que desarrolló en las universidades de Washington (1961-1968) y Stanford (desde 1970). También realizó distintos estudios para empresas consultoras y en 1986 fundó la suya propia.

Sharpe estableció un modelo de fijación de precios de activos financieros. Un inversor puede elegir una exposición al riesgo a través de una combinación de valores de renta fija y una cartera de renta variable. La composición óptima de la cartera depende de la valoración de las perspectivas de los activos que haga el inversor, y no de su actitud hacia el riesgo. Si cada activo contribuye al riesgo total en un valor determinado, el premio al riesgo y los ingresos esperados variarán en proporción directa a dicho valor. Estas relaciones se generan vía precios, por lo que los riesgos son susceptibles de enajenarse, y las decisiones de cartera terminan siendo consistentes.

© 1993-2003 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

⁸ James Tobin, premio Nobel de Ciencias Económicas en 1981 por sus análisis acerca de los mercados financieros y sus relaciones con las decisiones sobre gasto, empleo, producción y precios

© 1993-2003 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

- Extractivo
- Transformación
- Construcción
- Controladoras
- Comercio
- Comunicaciones y transportes
- Servicios financieros (no tiene empresas de alta bursatilidad)

Preguntas de investigación

- 1.- ¿Cuál es la empresa de la BMV con mayor rendimiento?
- 2.- ¿Cuál es la empresa de la BMV con mínimo riesgo y rendimiento positivo?
- 3.- ¿Cuál es el sector bursátil de la BMV con mínimo riesgo?
- 4.- ¿El Portafolios de Mínimo riesgo Global de la BMV domina a los sectoriales?
- 5.- ¿En que sector bursátil de la BMV se encuentra el Portafolio del Mercado de capitales y Cetes a 28 días (P_M), que domina según el Criterio de la Media Varianza al resto de los portafolios del mercado sectoriales?
- 6.- ¿El Portafolios del Mercado de Capitales y Cetes a 28 días de la BMV domina a los sectoriales?

b) Objetivos de la investigación.

1.- Determinar la empresa de la BMV con mayor rendimiento, ya que es en ella donde se encuentra el Portafolios de Máximo Rendimiento (PMR), de su sector bursátil y de la BMV.

2.- Determinar la empresa con mínimo riesgo global y rendimiento positivo de la BMV

3.- Determinar que sector bursátil tiene el Portafolios de Mínimo Riesgo Global (PMRG) de la BMV.

4.- Mostrar que la frontera eficiente de la BMV domina a las sectoriales.

5.- Determinar Portafolios del Mercado de Capitales y Cetes a 28 días sectorial que domina en la BMV.

6.- Mostrar que el Portafolios del Mercado de Capitales y Cetes a 28 días de la BMV domina a los portafolios del mercado sectoriales.

c) Hipótesis

1.- La empresa con mayor rendimiento de la BMV se puede encontrar en cualquier sector de la BMV, ya que solo es necesario que el promedio de sus rendimientos sea superior al resto de las empresas que cotizan en la BMV.

2.- La empresa con mínimo riesgo global y rendimiento positivo puede dominar a portafolios de mínimo riesgo de sectores bursátiles, ya que puede haber sectores bursátiles que en su portafolio de mínimo riesgo global tengan rendimientos esperados negativos, por lo que son dominados según el Criterio de las Media Varianza (CMV).

3.- El Portafolios de Mínimo Riesgo Global (PMRG) de la BMV se encuentra en el sector bursátil con mayor número de empresas.

4.- El Portafolio de Mínimo Riesgo Global de la BMV domina a los sectoriales por tener más empresas.

5.- El Portafolios del Mercado sectorial dominante se encuentra en el sector con mayor número de empresas debido a que se disminuye el riesgo y se aumenta el rendimiento.

6.- El Portafolios del Mercado de la BMV domina a los sectoriales por tener mayor número de empresas y esto provoca una disminución del riesgo y un aumento del rendimiento.

d) Metodología

Teoría Moderna de Portafolios⁹ y Teorema de Separación de Tobin

En la década de los años setenta en los principales países del mundo los instrumentos del mercado financiero se limitaban a las acciones, las obligaciones y los depósitos bancarios, y las decisiones de inversión en esos instrumentos se sustentaban principalmente en dos medidas tradicionales, a saber: media y varianza. Sin embargo, en la medida en que se ha desarrollado el mercado financiero, con la aparición de otros instrumentos como las sociedades de inversión, en renta fija, oro y plata, mercaderes, divisas, futuros, opciones de divisas y opciones financieras, el análisis de inversión también se ha desarrollado.

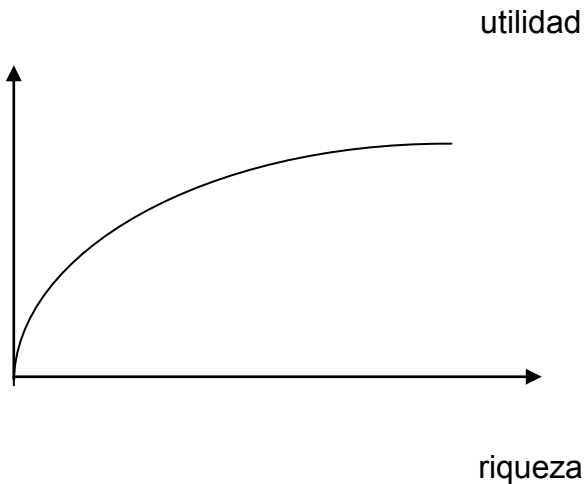
Actualmente, el análisis de inversión se sustenta en la Teoría Moderna de Portafolios (TMP) desarrollada por Harry Markowitz en 1952, acerca de la elección de portafolios. Según esta teoría, la selección de portafolios se basa en la sencilla observación de que se maximiza el rendimiento esperado a un cierto nivel de riesgo, o se minimiza el riesgo a un nivel esperado de rendimiento. Si esto no fuera así, el portafolio podría consistir en los activos favoritos del inversionista o del asesor financiero, en cambio la combinación de diferentes activos, los cuales no todos son igual de atractivos, cuando se consideran individualmente, siempre ofrecen el máximo rendimiento esperado a un nivel de riesgo dado.

1. Riesgo y rendimiento: teoría de la elección

La teoría de la elección plantea que los inversionistas elegirán entre opciones que tienen diferentes combinaciones de riesgo y rendimiento. Generalmente, para esta teoría el inversionista tiene aversión al riesgo. Un ejemplo aclarará este axioma de la teoría de la demanda del consumidor. Si un inversionista recibe 2 000 pesos por concepto de interés, con lo cual satisface sus necesidades más inmediatas, y si posteriormente le dan 2 000 pesos adicionales estos segundos no serán tan necesarios como los primeros. Por tanto, dada la utilidad marginal de los segundos no serán tan necesarios como los primeros. Gráficamente tenemos que la utilidad marginal decreciente de la riqueza es la siguiente:

En la gráfica 1 observamos que el inversionista tendrá una utilidad marginal decreciente de la riqueza a medida que aumente su ingreso y, como consecuencia, experimentará más sufrimiento por un peso perdido que placer por un peso ganado.

⁹ Guzmán María, Economía Teoría y Práctica. UAM Azcapotzalco 25/07/2008 Revista Electrónica



Utilidad marginal

Gráfica 1

La disminución en la utilidad marginal conduce directamente a la aversión al riesgo, ya que el inversionista requerirá de un rendimiento más alto sobre cualquier inversión sujeta a un alto riesgo.

2. El portafolio o cartera.

Un portafolio se define como una combinación de activos. El objetivo de la formación de portafolios es reducir el riesgo mediante la diversificación; en otras palabras, podemos decir que la desviación estándar de los rendimientos sobre el portafolio de activos $\sigma(R_p)$ puede ser menor que la suma de las desviaciones estándar provenientes de los activos individuales.

Pero, ¿cómo se pueden formar carteras que reduzcan el riesgo de un inversionista? La TMP trata de la selección de portafolios óptimos, es decir, portafolios que proporcionan el rendimiento más alto posible en cualquier grado específico de riesgo, o el riesgo más bajo posible en cualquier tasa de rendimiento. Entonces, para poder determinar los portafolios óptimos debemos analizar los dos componentes elementales que las integran, a saber: rendimiento y riesgo.

La tasa de rendimiento de una cartera es el promedio ponderado de los rendimientos de los valores individuales de la cartera. La tasa esperada de rendimiento sobre la cartera es¹⁰:

¹⁰ López Francisco, UNAM-FCA Notas de clase: Teoría de la Cartera, Agosto de 2005 pp 34-45

para dos activos: $E(R_p) = xE(R_1) + (1 - x) E(R_2)$
 para tres activos: $E(R_p) = x_1E(R_1) + x_2E(R_2) + x_3E(R_3)$
 para k activos: $E(R_p) = x_1E(R_1) + x_2E(R_2) + x_3E(R_3) + x_4E(R_4) + \dots + x_kE(R_k),$

donde: $\sum_{i=1}^n x_i = 1$, y recordando que $E(R_i) = \sum_{i=1}^n p_i R_i$

R_i son los rendimientos del activo i
 $E(R_i)$ son los rendimientos esperados para el activo i
 p_i es la probabilidad para el rendimiento i
 x_i cantidad de riqueza a asignar al activo i

Matricialmente el rendimiento esperado para un portafolio con n activos se expresa así:

$$\begin{matrix} \text{Rendimiento esperado:} \\ \dots\dots\dots \end{matrix} \quad (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \begin{pmatrix} E(R_1) \\ E(R_2) \\ E(R_3) \\ \dots\dots\dots \\ E(R_n) \end{pmatrix} = E(P)$$

El riesgo de una cartera no sólo depende del riesgo de los valores que forman la cartera, sino también de la relación que existe entre los mismos. Esta relación se puede medir mediante la covarianza de los posibles rendimientos de los valores implicados. Para una cartera de n valores el término de covarianza será el siguiente:

Donde:

σ_{ik} = covarianza del valor i y el valor k,
 σ_i^2 varianza del valor i, y
 σ_k = desviación estándar del valor k.

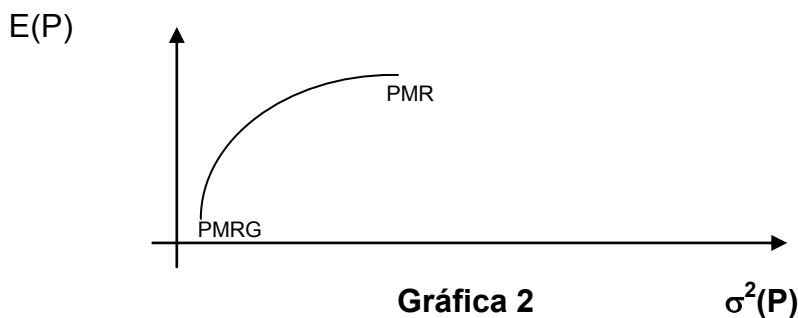
Entonces, para una cartera de n activos podríamos derivar el riesgo de la siguiente manera:

La varianza se define como:

$$\text{Riesgo del portafolio} = \begin{pmatrix} X_1 & X_2 & X_3 & \dots & X_n \\ \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \sigma_{13} & \dots & \sigma_{1n} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 & \sigma_{23} & \dots & \sigma_{2n} \\ \sigma_{31} & \sigma_{32} & \sigma_3^2 & \dots & \sigma_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sigma_{n1} & \sigma_{n2} & \sigma_{n3} & \dots & \sigma_n^2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ \dots \\ X_n \end{pmatrix} = \sigma^2(\mathbf{P})$$

De las ecuaciones y matrices anteriores se desprenden dos observaciones importantes. La primera es que la varianza de una cartera de activos riesgosos no es meramente las sumas de las varianzas respectivas, sino también está presente la covarianza entre los rendimientos de los activos; la segunda es que la varianza de una cartera de activos depende de las correlaciones.

La gráfica 2 tiene la forma más común de una frontera eficiente para activos en un portafolio.



Frontera eficiente común

Donde:

PMRG: es el portafolio de mínimo riesgo global

PMR: es el portafolio de máximo rendimiento

La curva PMRG-PMR se denomina frontera eficiente con varianza mínima, dada una tasa de rendimiento. Siempre tendrá una forma similar, aunque se trabaje con carteras que contengan k activos. La diferencia de la curva PMRG-PMR, cuando se trabaja con carteras de dos activos o cuando se tienen k activos, es que en este caso habrá un número infinito de puntos ineficientes que se encuentran en el interior del conjunto de oportunidades.

¹¹ En el capítulo I se hará el análisis formal para deducir estas fórmulas

P_M : es el portafolio del mercado, el punto de intersección de la frontera eficiente y la LMC

R_f : es la tasa libre de riesgo.

En el punto P_M de la gráfica 3 hay 100% de la riqueza invertida en el activo riesgoso, de P_M hacia adelante se tiene más del 100% de la riqueza invertida. Esto se logra pidiendo prestado, lo que significa una venta en corto del activo libre de riesgo. Entre los puntos R_f y P_M se tiene parte de la riqueza invertida en el activo riesgoso, y el resto ha sido prestado a la tasa libre de riesgo.

Si se amplía el análisis a un mundo con solicitud de préstamo y concesiones de préstamo libres de riesgo, y N activos de riesgo, se puede deducir el equilibrio de mercado. La LMC muestra la totalidad de carteras posibles formadas por el activo libre de riesgo R_f y por el activo riesgoso (o portafolio)

Esta línea, que es tangente a la corteza del conjunto eficiente, se llama línea del mercado de capitales. Matemáticamente esta línea es la siguiente:

$$y = mx + b^{12}$$

Donde:

$y = E(P_M)$	esperanza de los portafolios del mercado
$m = \frac{E(P_M) - R_f}{\sigma_M}$	prima por riesgo
$\sigma(R_p) = x$	es el riesgo a asumir: σ_x / σ_M
$b = R_f$	tasa libre de riesgo

Además, como la ecuación anterior representa una recta, R_f es la ordenada al origen y es la pendiente de la línea del mercado de capitales.

La pendiente mide la tasa de mercado de intercambio entre el riesgo y el rendimiento en equilibrio, es decir, el precio del riesgo en un mercado en equilibrio. El punto P_M representa la cartera de mercado de activos riesgosos mantenida por todos los inversionistas en equilibrio. Esta cartera se define como la cartera formada por todos los activos existentes en la economía, mantenida según sus pesos de valor en el mercado. Además, es una cartera eficiente de varianza mínima, y es la mejor cartera porque es el punto de tangencia entre la corteza de eficiencia y la línea del mercado de capitales.

Después de haber analizado la línea del mercado de capitales y la cartera de mercado, podemos observar que en la gráfica 3 no aparecen las curvas de indiferencia, porque siempre es posible –en un mercado donde existe la libertad

¹² En el capítulo I se hará el análisis formal para derivar estas fórmulas.

de prestar o pedir prestado a la tasa libre de riesgo— alcanzar la cartera de mercado (el punto P_M). Esto tiene una implicación importante, a saber: —~~N~~ se necesita conocer las preferencias del riesgo de los accionistas individuales. Ellos tomarán el precio del riesgo que determina el mercado como el correcto”.

e) Resumen capitular.

Capítulo I

Se hizo el planteamiento matemático para encontrar el portafolio de mínimo riesgo global el cual consiste en minimizar el riesgo para un portafolios con “n” activos riesgosos, sujeto a la condición presupuestal, es decir que las proporciones de capital a asignar a las acciones debe ser igual a 1 o al 100% del capital del inversionista; esto generará el primer punto de la frontera eficiente también llamado PMRG. Como la diversificación solo disminuye el riesgo de un portafolio de inversiones, el portafolio de máximo rendimiento se encuentra invirtiendo el 100% del capital en el activo que tiene mayor rendimiento esperado en sus rendimientos históricos, los cuáles serán del 01/01/2003 al 31/07/2008, ya que es el periodo más largo de tiempo con mayor empresas de alta bursatilidad.

Una vez conociendo el primer y último puntos de la frontera eficiente haría falta encontrar puntos intermedios para diferentes tipos de riesgo y rendimiento lo cual nos conduce al siguiente planteamiento matemático: reducir el riesgo sujeto a la restricción presupuestaria y a un rendimiento fijo.

Capítulo II

Una vez deducidas las proporciones a invertir en cada uno de los —hactivos de un portafolio de inversión, se aplicó la Teoría Moderna de Portafolios a las empresas con alta bursatilidad de cada sector económico en que se divide la BMV. Para encontrar el portafolio de máximo rendimiento se invertirá el 100% del capital en la acción con mayor rendimiento esperado de cada sector económico respectivamente, lo que nos lleva a encontrar el punto donde termina la frontera eficiente también llamado PMR.

Resuelto el problema para encontrar portafolios con riesgo fijo en el capítulo I, se aplicó a los diferentes sectores económicos de la BMV para posteriormente graficar las fronteras eficientes de cada uno de ellos en un mismo espacio riesgo-rendimiento y contestar la primera pregunta de investigación al encontrar el sector económico dominante de la BMV. Por último se hizo un análisis entre las PMRG eficientes de la BMV.

Capítulo III

Una vez que se hizo el razonamiento matemático para formar portafolios con —hactivos riesgosos y un activo libre de riesgo en el capítulo I. Se aplicó el Teorema de la Separación de Tobin para encontrar el portafolios del mercado de la BMV. Posteriormente se graficaron en un mismo espacio riesgo-rendimiento para encontrar cuál es el P_M de la BMV en el cual se pueden obtener los mejores rendimientos para acciones y cetes a 28 días. Para finalizar con este capítulo se hicieron las conclusiones de este trabajo.

f) Justificación

Este trabajo tiene como finalidad fundamental el obtener conocimiento del mercado bursátil mexicano para que los alumnos de finanzas de la FCA y los inversionistas de la BMV conozcan cual es el sector económico con los mejores rendimientos tanto en acciones, así como en acciones y cetes. Todo este análisis se hizo con la Teoría Moderna de Portafolios y el Teorema de Separación de Tobin.

Finalmente se muestra que lo mejor es construir portafolios verticales, es decir que contengan acciones de los diferentes sectores económicos que integran la BMV, ya que es muy difícil que todas las empresas tengan rendimientos económicos negativos al mismo tiempo, siendo más posible que esto si pueda suceder cuando se invierte en un solo sector económico por lo que esta situación es más riesgosa para el inversionista.

TEORÍA MODERNA DE PORTAFOLIOS¹³

El origen de los conceptos de la teoría de la cartera data de un artículo escrito en 1952 por Harry Markowitz¹⁴. En el Markowitz asocia riesgo y rendimiento e introduce conceptos como rendimientos esperados y medidas de dispersión en la distribución de los mismos, así como la covarianza entre los rendimientos esperados de dos títulos. A continuación, a partir de estos elementos, este autor señala como se introducen combinaciones posibles y combinaciones eficaces de riesgo y rendimiento y, finalmente, como se genera un conjunto de carteras eficientes de inversión y, entre estas, una cartera óptima. Principalmente, Markowitz muestra como puede reducirse el riesgo total de una cartera de inversión combinando activos financieros cuyos rendimientos no se vean afectados de la misma manera por los factores que producen variaciones en los mismos.

En su modelo son ahora fundamentales las siguientes premisas: a) un inversionista puede estimar su rentabilidad y su función de probabilidad para toda acción o cartera de inversión; b) la medida de esa distribución representa su rentabilidad esperada; c) su varianza o desviación estándar representa el riesgo de su acción o cartera; d) es preferible un título o cartera con una mayor rentabilidad y un menor riesgo; e) es eficiente una cartera que ofrece la mayor rentabilidad para un nivel de riesgo dado; y f) es óptima para cada inversionista la cartera que se encuentra en el punto de tangencia entre el conjunto de carteras eficientes y una de las curvas de indiferencia del inversionista.

Ahora bien, para representar el riesgo de asignación óptima de activos es necesario analizar sus distintos elementos.

1.1.- El riesgo como variación

Se puede estimar la probabilidad de ocurrencia de un evento futuro de tres formas: a) matemáticamente, cuando se sabe el resultado total de resultados posibles, se conocen las probabilidades de los eventos individuales que lo conforman, y la ocurrencia de cada uno de ellos es aleatoria; este es el caso esencialmente en los juegos de azar; b) extrapolando al futuro las cifras estadísticas sobre la ocurrencia en el pasado de ese mismo evento; y c) subjetivamente, estimando de acuerdo con la experiencia personal la probabilidad de que ocurra un evento, ya sea como un juicio de expertos o bien como una opinión individual. Ahora bien, toda vez que cualquier distribución tiende a representar las probabilidades verdaderas de ocurrencia de los distintos eventos solamente en el largo plazo o en los grandes números, cuando estamos planeando para el corto, una distribución más cerrada mostrará resultados más predecibles (como estimar los rendimientos esperados de una cartera el próximo año).

¹³ Hector Adams Harms. Revista Contaduría y Administración No. 208, enero-marzo 2003, p 37

¹⁴ H. M. Markowitz, "Portfolio Selection", Journal of Finance, vol. VII, num. I, marzo 1952, pp. 77-91

Entonces, midiendo la dispersión de las distribuciones de probabilidad por su desviación estándar, varianza o coeficiente de variación, una inversión con rendimientos que no se espera que muestre una gran desviación con relación al rendimiento esperado representa un riesgo bajo, y una con rendimientos sumamente volátiles de un periodo a otro y, por tanto, con una gran dispersión entorno a la media es considerada como riesgosa. Así, puede verse el riesgo como variación en rendimientos.

1.2.- Riesgo y rendimiento¹⁵

Implica que un inversionista puede aumentar su rendimiento sólo mediante la aceptación de mayor riesgo; sin embargo, esto se da únicamente en el caso de inversiones en activos individuales. Como se ha dicho, la integración de carteras de inversión presenta la posibilidad de reducir el riesgo mediante la diversificación de la tenencia accionaria, sin reducir correlativamente el rendimiento de las mismas.

1.3.- Diversificación y disminución del riesgo

El riesgo¹⁶ es La posibilidad de que los resultados reales sean diferentes de los esperados. La diversificación reduce la variación aun el diversificar una inversión asignándola a dos acciones puede proporcionar una reducción importante en el riesgo. Esto será así siempre que los rendimientos entre dos títulos estén menos que perfectamente correlacionados. De esta manera, la caída brusca en el precio de una acción puede corresponder a una caída menos pronunciada que otra e incluso a un aumento en el precio de una tercera. En ambos casos la variación total de una cartera sería menor que la variación promedio de las acciones que la componen.

Aquí, el valor relevante propuesto por Markowitz para la selección de los activos que deben integrar una cartera es la covarianza entre cada par de títulos. En este contexto, la covarianza es el coeficiente de correlación entre los cambios de los precios de dos acciones multiplicado por el producto de sus desviaciones estándar. Entonces, las bajas covarianzas corresponden a títulos con desviaciones estándar pequeñas o, sobre todo, con una baja correlación en los cambios en sus precios; por lo tanto deben buscarse acciones con bajas covarianzas para incorporarlas a una cartera de inversión y reducir el riesgo total.

Finalmente, en este análisis se puede hablar de dos tipos de riesgos: a) riesgo diversificable y b) riesgo de mercado.

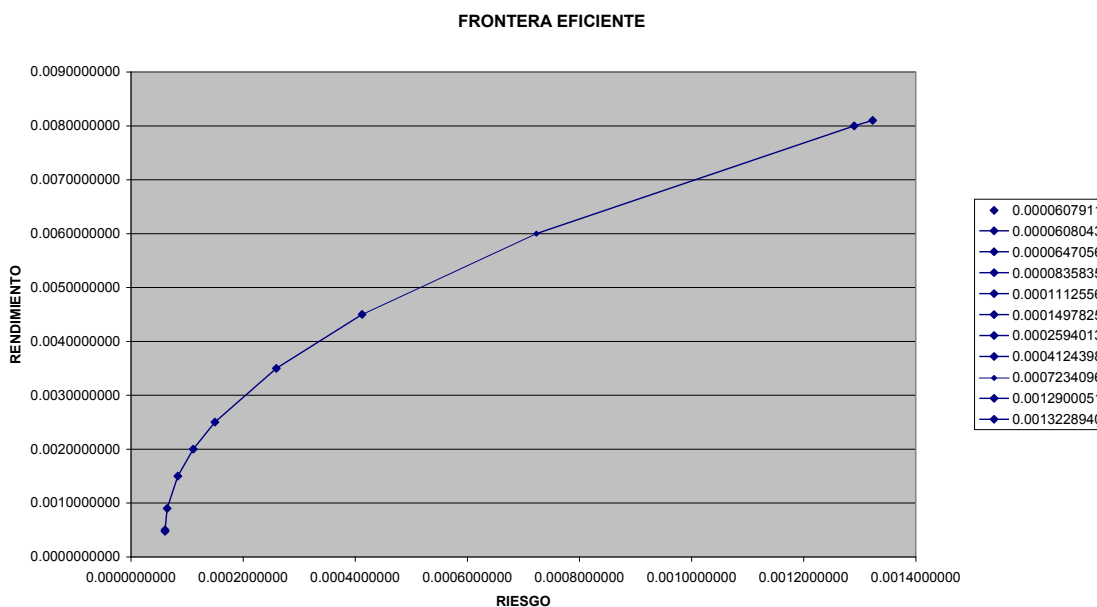
1.4.- Carteras de activos.

¹⁵ Gitman, Lawrence J. Fundamentos de inversiones, Pearson Educación 2009. décima edición pp 200-201

¹⁶ Gitman Lawrence J. Principios de Administración Financiera. Pearson Educación. México 2003 p. 13

Entre inversiones que tienen el mismo rendimiento el principio de dominación establece que es preferible aquella con el menor riesgo; y, de la misma manera, para cada clase de riesgo es preferible la acción con máximo rendimiento.

Por otra parte, el criterio para elegir entre combinaciones de activos financieros en una cartera se basa en los planteamientos de Markowitz. Al asignar a más de un título un monto dado a invertir se abren múltiples combinaciones posibles tan sólo con dos de ellos al variar las proporciones que se comprarían de cada uno de ellos. La determinación de la combinación deseable de riesgo y rendimiento dependerá de las preferencias del inversionista por el rendimiento de su capital y también por su aversión al riesgo. Markowitz llamó carteras eficientes a las que proporcionan los rendimientos esperados más altos para cada nivel de riesgo, o el menor grado de riesgo para cada rendimiento esperado.



Grafica 1.4.1
Frontera eficiente

Cuando se grafican todas las posibles carteras que es posible crear con un número dado de acciones, teniendo en el eje X al riesgo y en el eje Y al rendimiento esperado de las carteras, se define una superficie como la que se muestra en la figura 1.1.

1.5-La cartera óptima

En términos de lo señalado para la elección de la combinación óptima de dos activos, el elegir entre las carteras del conjunto eficiente, cada una de ellas con un

amplio número de títulos, involucra la actitud del inversionista sobre el riesgo y rendimiento.

En un plano con los mismos ejes citados se puede graficar la función de intercambio riesgo-rendimiento de un inversionista. La ordenada al origen representará el rendimiento que ofrecen los títulos del gobierno con riesgo técnicamente de cero¹⁷. A partir de allí se encontrarán los rendimientos que ese inversionista. Para todo inversionista las curvas de indiferencia con pendientes más pronunciadas representan una mayor aversión al riesgo y viceversa.

Esta característica de las curvas de indiferencia origina que cuando se les incorpora a aquella gráfica en la que se trazo la frontera eficiente el punto de tangencia entre ésta y una de las curvas de indiferencia de un inversionista señala la cartera que es óptima para tal función de intercambio riesgo-rendimiento. Es decir, curvas con la pendiente menos pronunciada (que corresponden a una menor aversión al riesgo¹⁸, el cual se define como renunciar a aceptar riesgos), tocarán a la frontera eficiente en un punto más arriba y a la derecha señalando como óptima para ese inversionista una cartera con un mayor rendimiento y un mayor riesgo; mientras que curvas con una mayor inclinación (que indican una mayor aversión al riesgo) serán tangentes a la frontera eficiente en un punto más a la izquierda y abajo indicando como a la cartera óptima para ese conjunto de preferencias una cartera con un menor rendimiento, pero con un menor riesgo.

1.6-Renta fija y preferencia por liquidez.

Las alternativas para integrar no se limitan a los títulos de renta variable. Muchos administradores de carteras de inversión las configuran con una mezcla de acciones y bonos. Siguiendo el análisis de la cartera de Markowitz, se define el conjunto de mezclas óptimas entre renta fija y variable como el conjunto de estrategias dominantes que minimizan el riesgo para cualquier nivel de rendimiento. A continuación, y nuevamente a partir de los conceptos de la teoría de la utilidad y de las curvas de indiferencia, cada inversionista podría definir la mezcla que resultará óptima para sus preferencias.

Finalmente, una opción adicional es invertir en activos técnicamente libres de riesgo o pedir recursos prestados a esa misma tasa para aumentar el monto invertido en la cartera de renta variable seleccionada. Es decir, después de determinar la cartera óptima de inversión en la forma descrita, un inversionista puede reducir aun más su riesgo sin tener que reducir el rendimiento a lo largo de la gama de opciones que ofrece la frontera eficiente, o bien puede aumentar más su rendimiento por encima de las posibilidades de dicha frontera eficiente, como se muestra en la figura 1.2

¹⁷ Garcia Víctor. Introducción a las Finanzas. México 2006. Primera edición,. p.231

¹⁸ Zvi Bodie *et al.* Principios de Inversiones. Madrid Mc Graw Hill 2004. p 103



Gráfica 1.6.1
Intersección de la Línea del Mercado de Capitales y la frontera eficiente

En relación con la figura 1, un inversionista dentro de su cartera total un monto invertido en títulos del gobierno sin riesgo y con un menor rendimiento. Esto redefine la curva de sus posibilidades a lo largo de una recta que parte de la intersección con el eje Y en el punto que determina la tasa de interés que pagan esos títulos técnicamente libres de riesgo y que es tangente a la frontera eficiente en el punto donde se encuentra la cartera óptima para ese inversionista. Esta recta representa las alternativas de riesgo y rendimiento que obtendría el inversionista con diferentes combinaciones de la cartera óptima definida inicialmente y los títulos del gobierno. Nuevamente, la combinación óptima en estos términos dependerá de las preferencias personales de riesgo y rendimiento.

O bien, un inversionista podría pedir fondos prestados a la misma tasa e invertirlos en la cartera óptima de la cartera eficiente para maximizar su rendimiento por encima de las posibilidades de ésta o aumentando su riesgo por debajo de lo requerido en la gama de opciones definidas por la misma frontera.

Esto induce a dividir el proceso, según el Teorema de Separación propuesto por James Tobin, en dos etapas: a) debe seleccionarse la cartera óptima y ; b) debe combinarse ésta con algún nivel de inversión en títulos del gobierno o créditos obtenidos a esa tasa, para producir una exposición al riesgo acorde con las preferencias del inversionista.

Derivación de la frontera eficiente para un portafolio con dos activos de inversión

1.7.- El portafolio de mínimo riesgo global (PMRG) para un portafolio con dos activos.

El riesgo para un portafolio con dos activos es representado por su varianza y las proporciones a invertir por la restricción presupuestaria¹⁹.

$$\text{Varianza}^{20} \text{ del portafolio} \quad \sigma_P^2 = x_1^2 \sigma_1^2 + x_2^2 \sigma_2^2 + 2x_1 x_2 \sigma_{12} \quad 1.7.1$$

$$\text{Esperanza del portafolio} \quad E_P = x_1 E[R_1] + x_2 E[R_2] \quad 1.7.2$$

$$\text{Restricción presupuestaria} \quad x_1 + x_2 = 1 \quad 1.7.3$$

Planteamiento matemático nos lleva al siguiente razonamiento

$$\text{Minimizar} \quad \sigma_P^2 = x_1^2 \sigma_1^2 + x_2^2 \sigma_2^2 + 2x_1 x_2 \sigma_{12}$$

$$\text{Sujeto a} \quad x_1 + x_2 = 1$$

Despejando de la ecuación 1.7.2 a x_2 y posteriormente sustituyéndola en la función objetivo obtenemos una función lineal para el riesgo.

$x_2 = 1 - x_1$ Sustituyendo en (1) obtenemos

$$\sigma_P^2 = x_1^2 \sigma_1^2 + (1 - x_1)^2 \sigma_2^2 + 2x_1(1 - x_1)\sigma_{12} \quad 1.7.4$$

Recordando las condiciones para que halla un mínimo

- 1.- Calcular la primera derivada
- 2.- Igualarla a cero y resolverla para encontrar los puntos críticos
- 3.- Calcular la segunda derivada y evaluarla en los puntos críticos
- 4.- Si la segunda derivada en un punto crítico es mayor que cero entonces hay un mínimo, si es menor a cero entonces hay un máximo.

¹⁹ Purcel, Edwin *et al.* Cálculo. Pearson Educación. México 2001. Octava Edición. Pp. 633.-683.

²⁰ Gujarati, Damodar. Econometría. Mc Graw Hill, México 2003, pp 841-929

Aplicando los pasos 1 y 2

Derivada del riesgo con respecto a x_1 e igualando a cero se obtiene

$$d\sigma_P^2 = 2x_1\sigma_1^2 - 2(1-x_1)\sigma_2^2 + 2(1-x_1)\sigma_{12} - 2x_1\sigma_{12} = 0 \quad 1.7.5$$

Realizando las operaciones indicadas

$$d\sigma_P^2 = 2x_1\sigma_1^2 - 2\sigma_2^2 + 2x_1\sigma_2^2 + 2\sigma_{12} - 2x_1\sigma_{12} - 2x_1\sigma_{12} = 0 \quad 1.7.6$$

Reuniendo términos semejantes

$$d\sigma_P^2 = 2x_1\sigma_1^2 - 2\sigma_2^2 + 2x_1\sigma_2^2 + 2\sigma_{12} - 4x_1\sigma_{12} = 0 \quad 1.7.7$$

Factorizando un 2

$$d\sigma_P^2 = 2(x_1\sigma_1^2 - \sigma_2^2 + x_1\sigma_2^2 + \sigma_{12} - 2x_1\sigma_{12}) = 0 \quad 1.7.8$$

Factorizando a x_1 y los términos independientes al otro lado de la ecuación obtenemos

$$x_1(\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2\sigma_{12}) = \sigma_2^2 - \sigma_{12} \quad 1.7.9$$

Despejando a x_1 encontramos la proporción x_1^* que minimiza el riesgo del portafolios y por complemento encontramos la proporción a invertir en el activo 2, para encontrar el PMRG²¹

$$x_1^* = (\sigma_2^2 - \sigma_{12}) / (\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2\sigma_{12}) \quad x_2^* = 1 - x_1^* \quad 1.7.10$$

Así es como se ha encontrado el primer punto de la frontera eficiente²² el de mínimo riesgo; para encontrar el de máximo rendimiento lo único debe hacerse es invertir el 100% del capital en el activo con mayor rendimiento de esta manera se habrá encontrado el último portafolios de la frontera eficiente. Su riesgo será la varianza y su rendimiento su esperanza matemática.

Portafolios con rendimiento fijo para determinar otros puntos de la frontera eficiente

²¹ Portafolios de mínimo riesgo global

²² Portafolios que proporcionan el rendimiento más alto para un nivel específico de riesgo o que tiene el riesgo más bajo para un nivel determinado de rendimiento

Recuérdese que la restricción presupuestaria es

$$x_1 + x_2 = 1 \quad 1.7.11$$

Y la esperanza matemática con un rendimiento fijo el cual se encontrara entre el PMRG y PMR es

$$E(P)^* = x_1 E(R_1) + x_2 E(R_2) \quad 1.7.12$$

donde

$$E(P)^*$$

Es el portafolio de rendimiento fijo

$$\text{Si despejamos de (11) a } x_2 = 1 - x_1 \quad 1.7.13$$

Y la sustituimos en (12)

$$x_1 = \frac{E(P)^* - E(R_2)}{E(R_1) - E(R_2)} \quad 1.7.14$$

Así se concluye el análisis para la frontera eficiente con dos activos ahora se extenderá para portafolios con n activos riesgosos. Por otra parte, cuando una proporción a x_i a invertir en el activo i resulta negativa, a este hecho se le conoce como venta en corto lo cual implica vender en el mercado acciones que han sido prestadas por otro inversionista²³.

Derivación de la frontera eficiente para n activos (Merton, 1972)

1.8 Obtención del portafolio de mínimo riesgo global

En este caso Merton (1972) propone que se minimice la siguiente función para simplificar el análisis y los resultados de las variables de decisión son los mismos:

$$\begin{aligned} & \text{Minimizar}^{24} \\ & \sigma^2(P) \\ & \forall, x_i \quad 1.8.1 \\ & \text{s.a.} \quad \sum_{i=1}^n x_i = 1 \end{aligned}$$

²³ Hull, John. Introducción a los mercados de futuros y opciones. Pearson Educación. Madrid 2002. Cuarta edición p537.

²⁴ Hillier, Frederick *et al*, Investigación de Operaciones. Mc Graw Hill. Cuarta edición. México 2002 pp. 654-706

Incorporando restricción presupuestaria a la función de riesgo, se obtiene un multiplicador de Lagrange, al cual se le minimizará.

$$\text{Min } L = 1/2 [x_1^2 \sigma_1^2 + x_2^2 \sigma_2^2 + \dots + x_n^2 \sigma_n^2 + 2(x_1 x_2 \sigma_{12} + \dots + x_1 x_n \sigma_{1n} + \dots + x_{n-1} x_2 \sigma_{n-1n})] - \lambda(1 - x_1 - x_2 - \dots - x_n) \quad 1.8.2$$

para que haya un mínimo se debe cumplir con²⁵

$$\partial L / \partial x_1 = 0,$$

$$\partial L / \partial x_2 = 0,$$

$$\partial L / \partial x_3 = 0,$$

..... 1.8.3

$$\partial L / \partial x_n = 0,$$

$$\partial L / \partial \lambda = 0,$$

El cual se puede presentar de manera matricial como

$$\begin{aligned} \partial L / \partial x_1 &= x_1 \sigma_1^2 + x_2 \sigma_{12} + \dots + x_n \sigma_{1n} + \lambda = 0, \\ \partial L / \partial x_2 &= x_2 \sigma_2^2 + x_1 \sigma_{12} + \dots + x_n \sigma_{2n} + \lambda = 0, \end{aligned} \quad 1.8.4$$

.....

$$\partial L / \partial x_{n1} = x_n \sigma_n^2 + x_n \sigma_{12} + \dots + x_{n-1} \sigma_{n-1n} + \lambda = 0$$

Simplificando se obtiene²⁶

$$\begin{aligned} x_1 \sigma_1^2 + x_2 \sigma_{12} + \dots + x_n \sigma_{1n} + \lambda &= 0 \\ x_1 \sigma_{21} + x_2 \sigma_2^2 + \dots + x_n \sigma_{2n} + \lambda &= 0 \\ \dots \dots \dots \end{aligned} \quad 1.8.5$$

$$x_1 \sigma_{n1} + x_2 \sigma_{n2} + \dots + x_n \sigma_n^2 + \lambda = 0$$

$$x_1 + x_2 + \dots + x_n = 1$$

²⁵ Deborah, Hughes-hallett. Cálculo Aplicado. CECSA, Primera Edición México 1999. pp.385-442

²⁶ Lipschutz, Seymour. Álgebra Lineal. España 1992. Editorial Schaum, Segunda Edición, pp. 87-105

$$\begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \sigma_{13} & \dots & \sigma_{1n} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 & \sigma_{23} & \dots & \sigma_{2n} \\ \sigma_{31} & \sigma_{32} & \sigma_3^2 & \dots & \sigma_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & 1 & \dots & 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \\ \lambda_i \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \dots \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad 1.8.6$$

Despejando al vector de proporciones obtenemos la solución para encontrar el portafolio de mínimo riesgo global

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ \lambda \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \sigma_{13} & \dots & \sigma_{1n} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 & \sigma_{23} & \dots & \sigma_{2n} \\ \sigma_{31} & \sigma_{32} & \sigma_3^2 & \dots & \sigma_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & 1 & \dots & 1 & 0 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \dots \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad 1.8.7$$

Una vez calculado las proporciones para encontrar el portafolios de mínimo riesgo global mediante la ecuación (1.8.7) y, sabiendo que el portafolios de máximo rendimiento se encuentra asignando el 100% de la riqueza al activo con mayor rendimiento. Solo falta hacer el razonamiento para encontrar puntos o portafolios entre el de mínimo riesgo y el de máximo rendimiento.

Otros puntos de la frontera eficiente para “n” activos.

1.9.- Construcción de la frontera eficiente

En este caso el planteamiento del problema de optimización de portafolios se presenta de la siguiente manera.

$$\begin{aligned} \text{MIN. } 1/2\sigma^2(P) &= 1/2 \left\{ \sum_{i=1}^n x_i \sigma_i + 2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=i+1}^n x_i x_j \sigma_{ij} \right\} \\ \text{s.a. } \sum_{i=1}^n x_i E(R_i) &= E(R_p) \\ \sum_{i=1}^n x_i &= 1 \end{aligned} \quad 1.9.1$$

Se trata de minimizar una función lagrangeana²⁷ a la cual, en comparación con el caso previo, se le adiciona otro multiplicador de Lagrange que incorpora la nueva restricción sobre el rendimiento esperado.

1.9.2

$$MIN.L = 1/2$$

$$[x_1^2\sigma_1^2 + x_2^2\sigma_2^2 + \dots + x_n^2\sigma_n^2 + 2(x_1x_2\sigma_{12} + x_1x_n\sigma_{1n} + \dots + x_{n-1}x_n\sigma_{n-1n})] - \lambda_1[E(R_p)^* - x_1E(R_1) - x_2E(R_2) - \dots - x_nE(R_n)] - \lambda_2(1 - x_1 - x_2 - \dots - x_n)$$

Y se procede a calcular las derivadas parciales, las cuales al igualarse a cero son las condiciones de primer orden para obtener soluciones óptimas que resuelven el problema de minimizar el riesgo de un portafolio con un rendimiento esperado dado.

$$\partial L / \partial x_1 = x_1\sigma_1^2 + x_2\sigma_{12} + \dots + x_n\sigma_{1n} + \lambda_1E(R_1) + \lambda_2 = 0,$$

$$\partial L / \partial x_2 = x_2\sigma_2^2 + x_1\sigma_{12} + \dots + x_n\sigma_{2n} + \lambda_1E(R_2) + \lambda_2 = 0,$$

.....

$$\partial L / \partial x_n = x_n\sigma_n^2 + x_1\sigma_{1n} + \dots + x_{n-1}\sigma_{n-1n} + \lambda_1E(R_n) + \lambda_2 = 0$$

1.9.3

$$\partial L / \partial \lambda_1 = -E(R_p^*) + x_1E(R_1) + x_2E(R_2) + \dots + x_nE(R_n) = 0$$

$$\partial L / \partial \lambda_2 = -1 + x_1 + x_2 + \dots + x_n = 0$$

Acomodando los términos para darle forma de matriz, se obtiene

$$x_1\sigma_1^2 + x_2\sigma_{12} + \dots + x_n\sigma_{1n} + \lambda E(R_1) + \lambda_2 = 0$$

$$x_1\sigma_{21} + x_2\sigma_2^2 + \dots + x_n\sigma_{2n} + \lambda E(R_2) + \lambda_2 = 0$$

.....

$$x_1\sigma_{n1} + x_2\sigma_{n2} + \dots + x_n\sigma_n^2 + \lambda E(R_n) + \lambda_2 = 0$$

1.9.4

$$x_1E(R_1) + x_2E(R_2) + \dots + x_nE(R_n) + 0\lambda_1 + 0\lambda_2 = E(R_p^*)$$

$$x_1 + x_2 + \dots + x_n + 0\lambda_1 + 0\lambda_2 = 1$$

Las matrices de coeficientes son

²⁷ J. Lagrange (1718-1799) matemático francés creador de la función lagrangeana para optimizar funciones con n variables.

$$\begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \dots & \sigma_{1n} & E(R_1) & 1 \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 & \dots & \sigma_{2n} & E(R_2) & 1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sigma_{n1} & \sigma_{n2} & \dots & \sigma_n^2 & E(R_n) & 1 \\ E(R_1) & E(R_2) & \dots & E(R_n) & 0 & 0 \\ 1 & 1 & \dots & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \\ \lambda_1 \\ \lambda_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \dots \\ 0 \\ E(R_p^*) \\ 1 \end{pmatrix} \quad 1.9.5$$

Realizando un despeje para encontrar el vector que da soluciones, se obtiene:

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \\ \lambda_1 \\ \lambda_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \dots & \sigma_{1n} & E(R_1) & 1 \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 & \dots & \sigma_{2n} & E(R_2) & 1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sigma_{n1} & \sigma_{n2} & \dots & \sigma_n^2 & E(R_n) & 1 \\ E(R_1) & E(R_2) & \dots & E(R_n) & 0 & 0 \\ 1 & 1 & \dots & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \dots \\ 0 \\ E(R_p^*) \\ 1 \end{pmatrix} \quad 1.9.6$$

Así se pueden calcular las proporciones a invertir en un portafolio con “n” activos riesgosos. Ahora lo que sigue es aplicar la teoría hasta aquí desarrollada por Markowitz a la Bolsa Mexicana de Valores para obtener conocimiento del mercado bursátil mexicano.

CAPÍTULO II

FRONTERAS EFICIENTES SECTORIALES

2.1.-Sector minero.

2.1.1.- GMEXICO

Este sector tiene como única empresa de alta bursatilidad²⁸ a GMEXICO B²⁹, cuyos precios y rendimientos históricos mensuales en el periodo de estudio del 01/01/2003 al 01/07/08 se muestran en la siguiente tabla ³⁰.2.1.1.

1978.- Grupo Industrial Minera México (GIMMEX) es creado y se lista en la Bolsa Mexicana de Valores (GIMMEX).

1980.- Se construye la nueva Refinería de Zinc en San Luis Potosí, México; con capacidad de producción de 106,000 toneladas métricas por año, con \$200 millones de dólares americanos de inversión. Inició operaciones en 1982.

1988.- El 95% de Mexicana de Cobre es adquirido en licitación pública del Gobierno Federal Mexicano e inversionistas privados relacionados a GIMMEX por la cantidad de \$690 millones de dólares.

1989.- Se concluye la expansión de la Planta Concentradora de Mexicana de Cobre, de 70,000 a 90,000 toneladas métricas de mineral por día.

1990.- Como resultado de una licitación pública, el 100% de la Mina de Cananea, Sonora es adquirida del Gobierno Federal mexicano por un consorcio formado por Mexicana de Cobre (76%) y Unión de Acec Miniere (24%) por la cantidad de \$525 millones de dólares americanos, con el compromiso para invertir \$400 millones de dólares adicionales.

1990-1994.- Un programa de \$474 millones de dólares americanos fueron dedicados al descapote, modernización y nuevo equipo para el Complejo Minero de Cananea, Sonora.

1994.- GMEXICO es creado y se lista en la Bolsa Mexicana de Valores reemplazando a GIMMEX.

1995.- Se construyó la nueva planta de producción, Complejo La Caridad, Sonora; con una capacidad de 22,000 Toneladas, de producción anual y una inversión de \$50 millones de dólares.

²⁸ Acciones de fácil compra-venta

²⁹ www.gmexico.com

³⁰ Datos obtenidos en yahoo.com.mx/finanzas el 10/07/2008 para todas las empresas de alta bursatilidad.

Se amplia la Planta de Concentrados del Complejo Cananea, Sonora con un incremento de 60,000 a 80,000 toneladas métricas de mineral por día.

1996.- Ampliación de la Fundición en el Complejo La Caridad, Sonora, con un incremento de 180,000 a 300,000 toneladas métricas de producción de ánodos por año, de acuerdo a las regulaciones internacionales del medio ambiente. Con una inversión total de \$150 millones de dólares.

1997.- Construcción de la Refinería en el complejo La Caridad, Sonora, con una capacidad de 300,000 toneladas métricas de producción anual y una inversión de \$175 millones de dólares.

GMEXICO adquiere el 24% de participación en el —Aco Union Miniere” del Complejo de Cananea, Sonora debido a la terminación del contrato comercial de cobre concentrado.

En una licitación pública, GMEXICO (74%) en asociación con Union-Pacific (13%) e ICA (13%), adquiere por \$575 millones de dólares americanos la concesión de las líneas de ferrocarril del Pacífico Norte, de Chihuahua Pacífico y la línea corta Nogales-Cananea y se crea Grupo Ferroviario Mexicano (GFM) con su subsidiaria Ferrocarril Mexicano, S.A. de C.V. (Ferromex). También Union-Pacific adquiere la porción de ICA de la participación en GFM.

1998.- Se construyó la Planta de Alambrón en el Complejo La Caridad, Sonora, México; con una capacidad de producción de 150,000 toneladas métricas por año. Una nueva Refinería de Metales Preciosos con capacidad de producción de 15 millones de onzas de plata y 100 mil onzas de oro por año se construyó en el Complejo La Caridad, Sonora, México.

1999.- GMEXICO adquiere toda la participación accionaria ordinaria de Asarco Incorporated que controlaba, (54.2%) de Southern Perú Cooper Corporation, una compañía de Delaware listada en la NYSE. Esta adquisición por \$2.5 mil millones de dólares americanos, hace a GMEXICO la segunda compañía mas grande de reservas de cobre, el tercer productor de cobre en el mundo y el cuarto productor de plata.

2000.- Se amplia y moderniza y modernización la Planta de Concentrado en Cuajone, Perú; incrementando su producción de 60,000 a 100,000 toneladas métricas de mineral por día; con una inversión de más de \$200 millones de dólares.

2001.- Se consolida el proyecto —Orata”, en Perú; con una inversión de \$80 millones de dólares logrando la optimización y expansión de la mina de Cuajone, Perú; y aumentando sus reservas de mineral de 10 a 40 años.

2002.- Expansión de la Planta —ESDE en Cananea, Sonora; incrementándose la producción de 33,000 a 87,000 toneladas métricas de cátodos por año.

2003.- Expansión de la Planta de Concentrado de Toquepala, Perú; aumentándose la producción de 42,000 a 60,000 toneladas métricas de mineral por día; con una inversión de \$60 millones de dólares.

2004.- Construcción de una nueva fundición en Perú, con una capacidad de 1.2 millones de toneladas de concentrado al año, la cual cumple con las regulaciones internacionales y peruanas en materia ambiental, dicha Fundición entrará en operación en el 2007.

2005.- En abril de 2005, Southern Peru Copper Corporation adquirió Minera México y sus subsidiarias a través de un acuerdo de fusión.

Después de dicha transacción GMéxico aumento su participación indirecta en el capital social de SCC de un 54.2% a un 75.1%.

En junio del mismo año la Compañía Cerro Trading, inversionistas de SCC, Phelps Dodge Overseas Capital Corp y Climax Molybdenum y subsidiarias de dos fundadoras de SCC vendieron su participación accionaría a través de una oferta de acciones secundaria.

En octubre, Southern Peru Copper Corporation cambio su denominación por Southern Copper Corporation.

En noviembre la división ferroviaria de GMéxico adquirió la compañía ferroviaria Ferrosur S.A. de C.V. consolidando su red de transporte en México.

Tabla 2.1.1

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	GMEXICO B
01/07/2008	23.3	23.46	16.4	17.8	16549600	17.8	-0.2390
02/06/2008	77.15	80	23.3	23.39	11837000	23.39	-0.6974
01/05/2008	76.67	81.9	73.85	77.3	18692100	77.3	0.0469
01/04/2008	70.6	83	69.98	76.67	14778300	73.84	0.0851
03/03/2008	74.28	77.88	68	70.66	15120800	68.05	-0.0556
01/02/2008	63.5	78.5	59.3	74.83	18536100	72.06	0.2284
01/01/2008	68.54	71.2	52.4	63.49	22103300	58.66	-0.0737
03/12/2007	76.4	78.23	63.03	68.54	14271700	63.33	-0.1028
01/11/2007	95.01	95.5	69.9	76.4	20033600	70.59	-0.1714
01/10/2007	78.5	98.2	78.31	96.69	16474600	85.19	0.2311
03/09/2007	69.99	80.05	69.19	78.54	17086100	69.2	0.1378
01/08/2007	77.1	77.1	54.5	69.03	24009400	60.82	-0.0649
02/07/2007	66	81	66	77.28	14267900	65.04	0.1717
01/06/2007	63.68	67.01	62	65.96	12088500	55.51	0.0358
01/05/2007	58.49	64.02	58.49	63.68	12485100	53.59	0.0888

02/04/2007	51.31	60.49	48.8	58.49	15986100	49.22	0.1415
01/03/2007	47.8	51.5	44.49	51.24	15887600	43.12	0.0515
01/02/2007	45.3	52.6	44.51	48.73	22299300	41.01	0.1439
01/01/2007	39.58	45.3	36.9	45.21	22303100	35.85	0.1424
01/12/2006	39.82	41.6	38.52	39.58	13011500	31.38	-0.0060
01/11/2006	37.6	40.51	36.04	39.82	20341500	31.57	0.1085
02/10/2006	34.38	38.5	32.4	37.6	19744200	28.48	0.0937
01/09/2006	34.95	36.8	31.51	34.38	16549600	26.04	-0.0125
01/08/2006	35.4	36.93	33.3	34.81	12770600	26.37	-0.0179
03/07/2006	32.5	35.94	30.5	35.45	18322200	26.85	0.1568
01/06/2006	31.5	33.9	25.29	32.33	28423800	23.21	0.0004
01/05/2006	38.77	40.8	31	32.31	33870500	23.2	-0.1262
03/04/2006	31.2	39.5	31.18	38.77	30217500	26.55	0.2541
01/03/2006	26.82	31.2	26.7	30.92	27391100	21.17	0.1518
01/02/2006	29.27	30.8	26.75	26.84	31233000	18.38	-0.0239
02/01/2006	24.8	29.4	24	29.27	24866800	18.83	0.1806
01/12/2005	22.87	25.67	22.87	24.8	20412400	15.95	0.0932
01/11/2005	20.67	23.15	20.6	22.69	20340400	14.59	0.1570
03/10/2005	21.2	22.19	18.95	20.81	36709200	12.61	-0.0179
01/09/2005	19.14	21.67	18.45	21.19	28640100	12.84	0.1165
01/08/2005	18.16	20.9	18.1	18.97	31751800	11.5	0.1308
01/07/2005	17.56	19.5	17.27	18.12	22304300	10.17	0.0314
01/06/2005	17.35	18.96	17.07	17.56	17191500	9.86	0.0292
02/05/2005	17.33	17.87	16	17.07	8573300	9.58	0.0379
01/04/2005	19.56	19.99	15.83	17.22	8665300	9.23	-0.1201
01/03/2005	21.47	21.83	18.94	19.56	6945300	10.49	-0.0886
01/02/2005	18.8	21.67	18.6	21.47	8301100	11.51	0.1419
03/01/2005	18.92	18.98	17.8	18.8	6992600	10.08	0.0030
01/12/2004	18	18.91	16.57	18.74	4802300	10.05	0.0361
01/11/2004	15.83	18.33	15.83	18.09	5942600	9.7	0.1385
01/10/2004	15.32	16.5	15.04	15.89	7367800	8.52	0.0378
01/09/2004	13.57	15.4	13.57	15.32	5702200	8.21	0.1309
02/08/2004	12.73	13.65	12.6	13.54	7233300	7.26	0.0614
01/07/2004	11.99	12.8	11.73	12.75	4653900	6.84	0.0638
01/06/2004	11.53	12.25	11.23	11.99	3269200	6.43	0.0405
03/05/2004	11.47	12.08	10.5	11.53	4967900	6.18	0.0266
01/04/2004	13.45	14.2	10.83	11.24	9019400	6.02	-0.1650
01/03/2004	14.27	14.87	12.42	13.45	7801800	7.21	-0.0425
02/02/2004	11.37	14.88	11.37	14.04	7204800	7.53	0.2385
01/01/2004	9.61	12	9.6	11.35	5917600	6.08	0.1806
01/12/2003	7	9.7	7	9.61	5495200	5.15	0.3957

03/11/2003	6.5	7.2	6.33	6.87	4010000	3.69	0.0573
01/10/2003	5.92	6.67	5.63	6.5	4853400	3.49	0.0975
01/09/2003	5	6	4.77	5.92	3882100	3.18	0.1778
01/08/2003	5.38	53.33	5	5.04	1437500	2.7	-0.0690
01/07/2003	5.23	5.55	5.08	5.42	693300	2.9	0.0140
02/06/2003	5.2	5.57	5.03	5.33	1480700	2.86	0.0288
01/05/2003	4.3	5.23	4.18	5.18	1778200	2.78	0.2035
01/04/2003	4.33	4.55	4	4.3	681800	2.31	0.0132
03/03/2003	4.27	4.47	4.1	4.25	1146600	2.28	-0.0044
03/02/2003	10.73	10.73	3.97	4.27	538800	2.29	-0.6024
01/01/2003	10.73	10.73	10.73	10.73	0	5.76	
Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	GMEXICO B

Resumen.

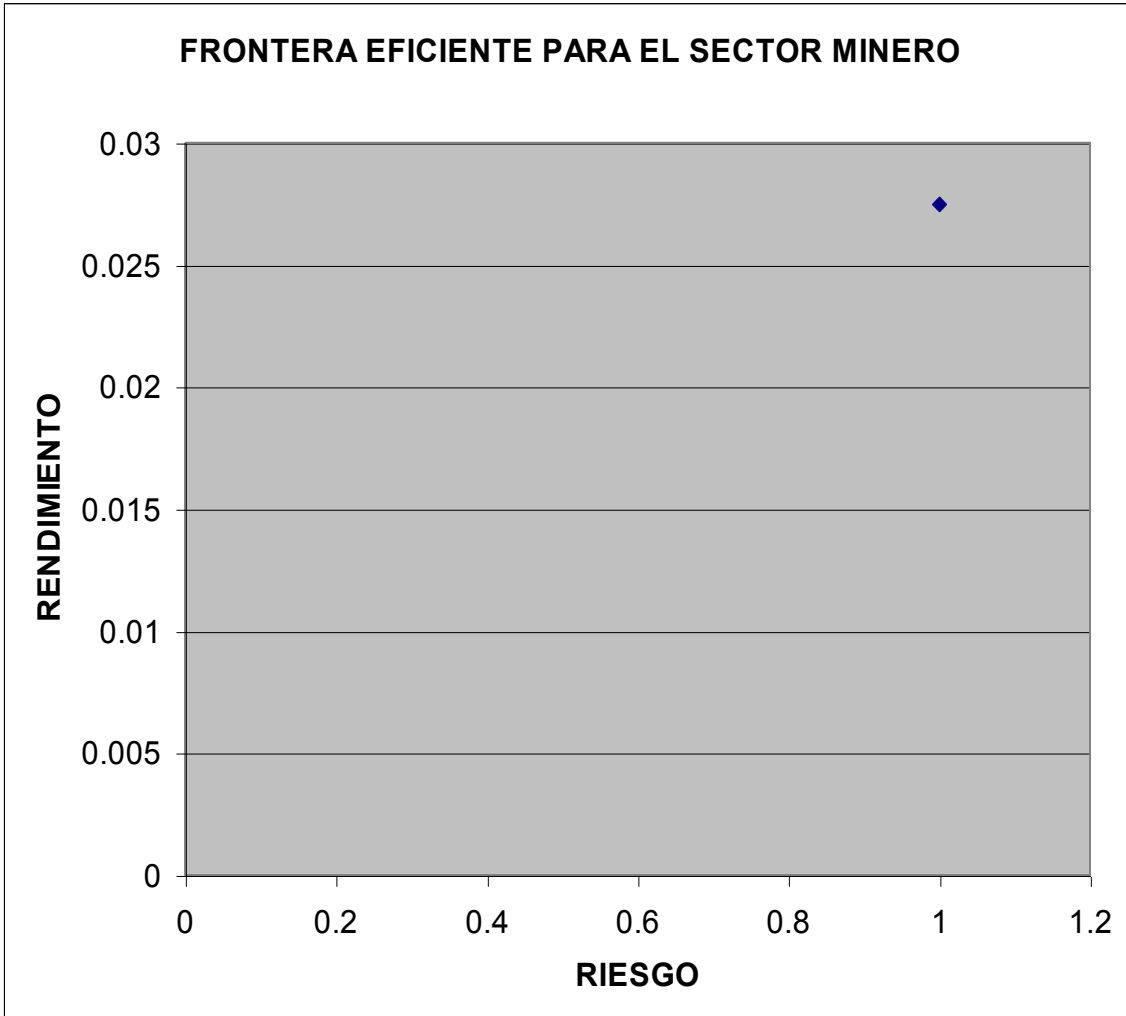
GMEXICO B

Riesgo mensual en el periodo de estudio

0.0275

Rendimiento mensual en el periodo de estudio

0.0369 = 3.69%



Gráfica 2.1.1
Frontera eficiente para el sector minero representado por GMEXICO B, la única acción de alta bursatilidad que hay en el sector.

2.2.-Sector de la Transformación.

Química

- No hay de alta bursatilidad

Celulosa y papel KIMBER A

Imprenta y editorial

- No hay de alta bursatilidad

Siderurgia

- No hay de alta bursatilidad

Producción de metal

- No hay de alta bursatilidad

Maquinaria y equipo de transporte

- No hay de alta bursatilidad

Alimento, bebida y tabaco

- ARCA
- BIMBO A
- FEMSA UBD
- GRUMA B
- MASECA B (sus precios no cumplen con el periodo de estudio)
- SAVIA A (sus precios no cumplen con el periodo de estudio)

Textil

- No hay de alta bursatilidad

Caucho y material plástico

- No hay de alta bursatilidad

Minerales no metálicos

- VITRO A (sus precios no cumplen con el periodo de estudio)

2.2.1 KIMBER A

Los precios y rendimientos históricos mensuales para KIMBER³¹ A en el periodo 01/01/03 al 01/07/08 se muestran en la tabla 2.2.1.

³¹ www.bmv.com.mx

En 1925 surgió en México, la empresa la aurora, la cual se dedicaba principalmente a la producción de papel industrial y comercial. En el año de 1953 inicia operaciones la planta de Naucalpan, ubicada en el pueblo de San Bartolo municipio de Naucalpan de Juárez en el Estado de México. En 1955 Kimberly-Clark corporation adquirió el 90% de las acciones de la aurora. Para 1959 la aurora se convierte jurídicamente en Kimberly-Clark de México, S.A. de C.V. en 1962 el 40% de las acciones se vendieron al público inversionista y en 1973 se vendió un 17% adicional. Asegurándose que cuando menos el 51% de las acciones quedara en poder de inversionistas mexicanos. En el año de 1968 se construye la planta de Orizaba en Escámela Ixtaczoquitln, Veracruz. En 1981 inician sus operaciones dos plantas más: planta bajo en San Juan del Río, Querétaro y planta procede en Cuautitln, Estado de México, en 1993 se inaugura la planta de ramos Arizpe, Coahuila y en 1995 se finaliza la construcción de la planta de Tlaxcala. En marzo de 1996 Kimberly-Clark de México adquirió la mayoría de las acciones del Grupo Crisoba en poder de Scott Paper Company y accionistas mexicanos. En el año de 1997 se llevo a cabo la desincorporación de activos y marcas dictado por la comisión federal de competencia, como condición para efectuar la adquisición de compañía industrial de Crisoba, S.A

Tabla 2.2.1

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	KIMBER A
01/07/2008	41.95	44.5	36.1	43.24	679900	41.87	0.03052
02/06/2008	48.5	48.5	41.5	41.95	640800	40.63	-0.12113
02/05/2008	49.9	50.5	47.5	48.5	713200	46.23	-0.02509
01/04/2008	47.5	50.57	47	49.75	686900	47.42	0.05378
03/03/2008	43.93	47.7	43.4	47.21	734200	45	0.08303
01/02/2008	44.3	49.28	42	44.23	812600	41.55	0.00850
01/01/2008	47.85	47.85	41	43.85	758800	41.2	-0.08363
03/12/2007	45.14	48.2	43.5	47.85	854500	44.96	0.07508
01/11/2007	45.5	48.4	41.25	45.14	1294600	41.82	-0.01391
01/10/2007	49.95	52	45	45.78	1215100	42.41	-0.08064
03/09/2007	47.04	52.34	46.32	49.8	1189400	46.13	0.05851
01/08/2007	43.25	47.5	39	47.04	1048200	43.58	0.08085
02/07/2007	46.91	49	43.25	43.52	1176300	40.32	-0.07246
01/06/2007	45.6	49.39	45	46.92	1152600	43.47	0.03156
01/05/2007	48.46	49.45	45.1	45.49	931900	42.14	-0.06126
02/04/2007	50	55.5	45.55	48.46	707000	44.89	-0.02667
01/03/2007	45.8	52	43.21	49.78	686300	46.12	0.06341
01/02/2007	47.5	51.7	45	46.82	871800	43.37	-0.01072
01/01/2007	49.68	50.3	45	47.32	647800	43.84	-0.04737
01/12/2006	45.64	50	44.5	49.68	620100	46.02	0.08846
01/11/2006	45	52.6	43.05	45.64	718400	42.28	0.06822
02/10/2006	43.61	46	42.01	44.99	884700	39.58	0.01696

01/09/2006	41.01	45.49	38.52	44.24	696700	38.92	0.07633
01/08/2006	41.68	42.96	35.45	41.11	616500	36.16	-0.01364
03/07/2006	36.6	42.1	34.65	41.68	1294500	36.66	0.15976
01/06/2006	38.3	38.61	34.16	35.93	1266100	31.61	-0.06341
01/05/2006	39.06	41.9	33.74	38.37	1086000	33.75	-0.01775
03/04/2006	37.25	39.7	36.7	39.06	898700	34.36	0.06444
01/03/2006	36	37.69	34.5	37.25	1271100	32.28	0.04028
01/02/2006	38.2	39	35.5	35.81	594000	31.03	-0.06254
02/01/2006	37.99	40	36.65	38.2	985300	33.1	0.00547
01/12/2005	38.4	40.1	36.5	38	517800	32.92	0.00213
01/11/2005	36.1	39.24	35.8	38.42	599600	32.85	0.07283
03/10/2005	40.6	41.32	33.5	35.81	789000	30.62	-0.10651
01/09/2005	35.38	42	34.98	40.6	729100	34.27	0.14769
01/08/2005	38.34	39.2	35	35.38	641700	29.86	-0.07811
01/07/2005	36.8	39.09	36.8	38.38	512200	32.39	0.05505
01/06/2005	34.43	37.1	34	36.89	416200	30.7	0.06857
02/05/2005	31.5	35.3	31.4	34.53	657100	28.73	0.09656
01/04/2005	33.5	33.8	31.25	31.48	592300	26.2	-0.04519
01/03/2005	36.87	37.25	33.3	33.49	801200	27.44	-0.09169
01/02/2005	36.31	37.6	35	36.87	727400	30.21	0.01546
03/01/2005	38.6	38.6	35	36.31	1023500	29.75	-0.05675
01/12/2004	37.5	38.5	35.78	38.5	725400	31.54	0.03955
01/11/2004	34.52	37.65	34.52	37.5	777300	30.34	0.08629
01/10/2004	33.38	34.6	32.8	34.52	837300	27.93	0.04842
01/09/2004	31.3	34	31.25	33.4	632800	26.64	0.06688
02/08/2004	30.65	31.48	30.05	31.3	618900	24.97	0.01918
01/07/2004	31.4	31.45	28.3	30.71	1128800	24.5	-0.00689
01/06/2004	29.85	31.45	28.5	31.4	409000	24.67	0.05203
03/05/2004	30.3	30.51	28.48	29.85	556000	23.45	-0.01222
01/04/2004	30.5	31.65	29.7	30.21	539000	23.74	0.01366
01/03/2004	29.5	30.3	27	30.27	1113300	23.42	0.03537
02/02/2004	29.3	30.2	28.8	29.23	1524800	22.62	-0.00221
01/01/2004	28.8	29.9	28.6	29.3	536500	22.67	0.01750
01/12/2003	28.3	29	26.55	28.8	446200	22.28	0.03387
03/11/2003	26.7	28.77	26.6	28.3	1429800	21.55	0.05949
01/10/2003	26.98	27.9	26	26.71	1135400	20.34	0.00296
01/09/2003	25.5	27.1	25.4	26.63	865400	20.28	0.06178
01/08/2003	25.55	26.6	24	25.5	2174500	19.1	0.00157
01/07/2003	28	28	24.9	25.47	931600	19.07	-0.08887
02/06/2003	26	28.7	25.3	27.95	450200	20.93	0.09352
01/05/2003	25.2	26.5	25.16	25.98	311200	19.14	0.03069

01/04/2003	23.9	25.3	23.76	25.2	423400	18.57	0.06970
03/03/2003	23.71	24.1	23.3	24.01	682800	17.36	0.01166
03/02/2003	23.7	24	22.85	23.74	643700	17.16	0.00292
01/01/2003	24	24.76	22.2	23.66	895800	17.11	
Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	KIMBER A

Resumen.

KIMBER A

Riesgo mensual en el periodo de estudio 0.0037

Rendimiento mensual en el periodo de estudio 0.0154 = 1.54%

2.2.2.- ARCA

Los precios y rendimientos históricos mensuales para ARCA³² en el periodo 01/01/03 al 01/07/08 son los mostrados en la tabla 2.2.2.

ARCA nace con el compromiso de crear y multiplicar valor, al proporcionar a sus consumidores el mejor servicio para acceder a un completo portafolio de productos con óptimos niveles de calidad, conveniencia y reconocimiento de marca, alcanzando así altos niveles de productividad, con objeto de brindar una rentabilidad atractiva a sus accionistas e impulsar el desarrollo de la comunidad.

Tabla 2.2.2

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	ARCA
01/07/2008	37.8	37.81	35.5	35.69	133000	35.69	-0.0603
02/06/2008	39.65	39.8	37.39	37.98	202400	37.98	-0.0421
02/05/2008	40	40.5	38	39.65	118700	39.65	-0.0088
01/04/2008	41.5	41.7	39.5	40	229300	40	-0.0277
03/03/2008	41.9	42.31	39.8	41.14	176900	41.14	-0.0186
01/02/2008	34.39	42.75	34.39	41.92	677400	41.92	0.2190
02/01/2008	37.25	39	32.5	34.39	1631800	34.39	-0.0768
03/12/2007	36.99	38	35.89	37.25	174200	37.25	0.0203
01/11/2007	42.01	42.01	36.5	36.51	185000	36.51	-0.1060
01/10/2007	40.54	42.7	40	42.01	206200	40.84	0.0363
03/09/2007	40.55	41.5	40.11	40.54	135900	39.41	-0.0003
01/08/2007	39.2	42.54	37.2	40.55	199600	39.42	0.0344
02/07/2007	39.63	40.6	38.5	39.2	332100	38.11	-0.0109
01/06/2007	38.92	40	37.99	39.63	418000	38.53	0.0182
02/05/2007	39	39.5	38	38.92	230500	37.84	-0.0008
02/04/2007	41	41	33.1	38.95	394800	37.87	-0.0265

³² www.e-arca.com.mx/acercadearca.asp

01/03/2007	40	41.61	38.5	40.93	225100	38.9	0.0234
01/02/2007	42.1	42.6	39	40	254200	38.01	-0.0488
02/01/2007	43.78	43.79	38.49	42.05	257300	39.96	-0.0442
04/12/2006	36	45.01	35.6	44	277200	41.81	0.2222
01/11/2006	33.05	37.25	32.86	36	299300	34.21	0.1290
02/10/2006	31.45	33.06	30.8	32.86	278700	30.3	0.0448
01/09/2006	31.65	32	29.95	31.45	483200	29	-0.0062
01/08/2006	30	31.9	28.51	31.65	208800	29.18	0.0807
03/07/2006	26.4	29.5	26.4	29.28	272500	27	0.1111
01/06/2006	28	28.01	21.6	26.35	192600	24.3	-0.0519
01/05/2006	28.94	31.01	27.37	27.8	204400	25.63	-0.0397
03/04/2006	25.49	29.5	25.11	28.94	933600	26.69	0.1953
01/03/2006	24.94	25.44	22.1	25	576600	22.33	0.0022
01/02/2006	26.19	26.2	22.7	24.95	603800	22.28	-0.0401
02/01/2006	25.5	26.6	24.81	25.99	124100	23.21	0.0202
01/12/2005	23.47	26	23.25	25.48	137000	22.75	0.0849
01/11/2005	23.4	24.5	22.6	23.48	378500	20.97	0.0356
03/10/2005	23.09	24	22.1	23.51	1353800	20.25	0.0140
01/09/2005	23.2	23.5	21.8	23.19	1579600	19.97	0.0000
01/08/2005	23.52	24.02	22.15	23.18	453400	19.97	-0.0259
01/07/2005	23	24	22.7	23.8	473100	20.5	0.0364
01/06/2005	22.4	23.5	21.71	22.96	179300	19.78	0.0302
02/05/2005	21.9	22.6	20.85	22.29	467300	19.2	0.0538
01/04/2005	23.9	23.9	20.99	21.93	207700	18.22	-0.0436
01/03/2005	24.3	24.5	22.8	22.93	145700	19.05	-0.0551
01/02/2005	23.46	24.5	22.93	24.27	234700	20.16	0.0344
03/01/2005	23	23.8	20.8	23.46	379100	19.49	0.0290
01/12/2004	20.87	22.85	20	22.8	826600	18.94	0.0910
01/11/2004	21.95	22.05	20.8	20.9	214900	17.36	-0.0142
01/10/2004	20.9	22	20	22	325400	17.61	0.0507
01/09/2004	21.45	22.35	20	20.94	133300	16.76	-0.0210
02/08/2004	21.42	21.8	20.2	21.39	121600	17.12	0.0000
01/07/2004	21.2	22	20	21.39	184100	17.12	0.0059
01/06/2004	20.9	22.2	20.7	21.26	314000	17.02	0.0173
03/05/2004	24.5	24.5	20.5	20.9	332800	16.73	-0.0700
01/04/2004	25.3	25.35	22.7	23.24	236700	17.99	-0.0770
01/03/2004	23.47	25.3	23	25.18	508700	19.49	0.0732
02/02/2004	23.7	24.4	22.8	23.47	413700	18.16	-0.0098
01/01/2004	21.5	24.05	21.2	23.7	659300	18.34	0.1022
01/12/2003	22.5	22.75	20.5	21.5	1711700	16.64	-0.0246
03/11/2003	20.2	23	20	22.7	176400	17.06	0.1351

01/10/2003	19.3	20.5	19.2	20	204900	15.03	0.0366
01/09/2003	17	19.5	17	19.3	250800	14.5	0.1223
01/08/2003	17	17.49	16.9	17.19	105400	12.92	0.0110
01/07/2003	16.5	17.1	16.15	17	83200	12.78	0.0103
02/06/2003	16.7	17	16.2	16.83	182900	12.65	0.0136
01/05/2003	16.6	17.5	16	16.6	66400	12.48	0.0409
01/04/2003	16.45	17.1	16.1	16.6	87200	11.99	0.0093
03/03/2003	16.25	16.66	16	16.45	29900	11.88	0.0102
03/02/2003	14.82	16.5	14.81	16.28	64200	11.76	0.0991
01/01/2003	20	20.39	14.3	14.81	312900	10.7	
Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	ARCA

Resumen.

ARCA

Riesgo mensual en el periodo de estudio

0.0205

Rendimiento mensual en el periodo de estudio

0.0201 = 2.01%

2.2.3.- BIMBO A

Los precios y rendimientos históricos mensuales para BIMBO³³ en el periodo 01/01/03 al 01/07/08 son los mostrados en la tabla 2.2.3.

El 2 de diciembre de 1945 abre sus puertas la primera planta de producción de Panificación Bimbo S.A., ubicada en la colonia Santa María Insurgentes, del Distrito Federal. Las instalaciones contaban con un local para oficinas, un patio, una bodega y una sala de producción que ahora podría considerarse como rudimentaria, pues algunas operaciones se hacían manualmente, incluso los moldes eran vaciados con base en golpes con cierta energía.

Los primeros productos del osito Bimbo, que abarcaban el pan grande, el pan chico y el pan tostado, salieron a las 15 horas de ese dos de diciembre. El pan negro comenzó a elaborarse hasta enero de 1946 y a fines del siguiente año salió al mercado la línea de panquelería.

Para su distribución en panaderías, expendios de pan, tiendas de abarrotes y tienditas, se utilizaron 10 camiones que surtían únicamente al Distrito Federal.

Hoy, Grupo Bimbo elabora, distribuye y comercializa más de 5000 productos, entre los que destacan una gran variedad de pan de caja, pan dulce, panquelería, bollería, pastelitos, confitería, botanas dulces y saladas, tortillas empacadas de maíz y de harina de trigo, tostadas, cajeta (dulce de leche) y algunos otros productos.

³³ grupobimbo.com/display.php?section=1

La distribución de sus productos, elaborados en sus 83 plantas, 5 asociadas y 3 comercializadoras ubicadas en México, Estados Unidos, Centro y Sudamérica, Europa y Asia, cubre más de 1,000,000 puntos de venta en el mundo.

Tabla 2.2.3

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	BIMBO A
01/07/2008	66.98	68.01	61	64.97	329800	64.97	-0.0329
02/06/2008	65.09	68.5	62.99	67.18	300800	67.18	0.0013
02/05/2008	67.14	69.05	63	67.09	578400	67.09	-0.0007
01/04/2008	64	71.98	64	67.14	604500	67.14	0.0491
03/03/2008	58.18	65.31	57.5	64	468000	64	0.1000
01/02/2008	64.7	67.5	57.32	58.18	430200	58.18	-0.1008
01/01/2008	65.05	67.51	55.21	64.7	442500	64.7	-0.0054
03/12/2007	60.25	67.02	59.3	65.05	337600	65.05	0.0797
01/11/2007	60	62	54.8	60.25	415300	60.25	-0.0064
01/10/2007	61.07	63.49	59.51	60.64	392200	60.64	-0.0070
03/09/2007	65.5	66.99	59.5	61.07	285300	61.07	-0.0599
01/08/2007	61	65	56	64.96	404600	64.96	0.0583
02/07/2007	66.71	67.45	59	61.38	492300	61.38	-0.0793
01/06/2007	68.97	73	63.77	66.67	400500	66.67	-0.0333
01/05/2007	59.21	81.69	58.59	68.97	378600	68.97	0.1648
02/04/2007	55.49	60.9	54.69	59.21	346300	59.21	0.0661
01/03/2007	51.01	55.67	45.81	55.54	632300	55.54	0.0708
01/02/2007	55.1	57.82	45.51	51.87	762400	51.87	-0.0586
01/01/2007	54	56.3	50.67	55.1	891100	55.1	0.0204
01/12/2006	45.04	54.99	44.99	54	396300	54	0.1989
01/11/2006	42.19	45.4	42.19	45.04	496000	45.04	0.0531
02/10/2006	37.81	45.1	37	43.07	786800	42.77	0.1185
01/09/2006	35.92	38.99	35.8	38.51	479000	38.24	0.0724
01/08/2006	35	37.65	33.5	35.91	536000	35.66	0.0250
03/07/2006	34	36.49	33.28	35.04	674100	34.79	0.0391
01/06/2006	33	34.46	30.44	33.72	699100	33.48	0.0217
01/05/2006	34.62	35.51	31.86	33	1157200	32.77	-0.0468
03/04/2006	35.73	37.5	34.3	34.62	1488400	34.38	-0.0225
01/03/2006	37.11	38.25	35.1	35.73	744100	35.17	-0.0372
01/02/2006	38.16	39.1	34.7	37.11	887500	36.53	-0.0272
02/01/2006	36.8	39.98	36.8	38.14	550200	37.55	0.0299
01/12/2005	37.41	38.7	35.62	37.04	342200	36.46	-0.0076
01/11/2005	36.5	37.45	34	37.32	475500	36.74	0.0440
03/10/2005	35.13	36.61	34	35.75	519600	35.19	0.0176

01/09/2005	33.2	35.5	32.9	35.13	660500	34.58	0.0611
01/08/2005	35.17	36.2	32.7	33.1	518700	32.59	-0.0586
01/07/2005	30.98	35.25	30.98	35.17	501700	34.62	0.1351
01/06/2005	29.76	31.9	29.7	30.98	392300	30.5	0.0410
02/05/2005	29	31.95	29	29.76	551500	29.3	0.0263
01/04/2005	29.9	30.56	26	29	607600	28.55	-0.0299
01/03/2005	32.06	32.3	28.7	29.9	629100	29.43	-0.0675
01/02/2005	31.25	34.6	31.25	32.06	1255400	31.56	0.0260
03/01/2005	28.2	31.65	27.5	31.25	677300	30.76	0.1097
01/12/2004	27	29.2	26.9	28.16	863000	27.72	0.0425
01/11/2004	25.99	28.5	25.5	27.01	579000	26.59	0.0619
01/10/2004	25	26	24.5	25.99	441700	25.04	0.0407
01/09/2004	24.83	25.7	24.2	24.97	501900	24.06	0.0059
02/08/2004	24.2	24.85	23.1	24.83	418200	23.92	0.0231
01/07/2004	24.19	24.4	22.5	24.27	632200	23.38	-0.0009
01/06/2004	23.7	24.48	23.4	24.29	408100	23.4	0.0254
03/05/2004	23	24.65	22	23.68	761100	22.82	0.0401
01/04/2004	23.3	26.2	23	23	602400	21.94	-0.0126
01/03/2004	24.39	24.5	21.7	23.3	706400	22.22	-0.0447
02/02/2004	21.35	24.5	21.35	24.39	689600	23.26	0.1436
01/01/2004	21.09	22.5	21.09	21.33	507600	20.34	0.0109
01/12/2003	19.9	21.15	18.8	21.09	168300	20.12	0.0601
03/11/2003	17.1	20.6	17.1	19.9	660800	18.98	0.1601
01/10/2003	17.1	17.5	16.3	17.15	1486700	16.36	0.0093
01/09/2003	16.5	17.32	16.5	17	401100	16.21	0.0266
01/08/2003	16.51	17.1	15.3	16.56	469300	15.79	0.0025
01/07/2003	17.5	17.66	16.5	16.51	182200	15.75	-0.0563
02/06/2003	16.49	18.11	16.38	17.5	350900	16.69	0.0610
01/05/2003	16.21	17.01	16	16.49	204100	15.73	0.0308
01/04/2003	14.87	16.31	14.83	16.21	154700	15.26	0.0908
03/03/2003	15	16	14.6	14.86	188500	13.99	-0.0141
03/02/2003	14.5	15.3	14.3	15.08	209100	14.19	0.0396
01/01/2003	15.39	15.4	14	14.5	140900	13.65	
Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	BIMBO A

Resumen.

BIMBO A

Riesgo mensual en el periodo de estudio

0.0037

Rendimiento mensual en el periodo de estudio

0.0257 = 2.57%

2.2.4.- FEMSA UBD

Los precios y rendimientos históricos mensuales para FEMSA UBD en el periodo 01/01/03 al 01/07/08 son los mostrados en la tabla 2.2.4.

Fomento Económico Mexicano, S.A.B. de C.V. (FEMSA), empresa integrada de bebidas con mayores ventas en América Latina, inicia en el año de 1890 con la fundación de la Cervecería Cuauhtémoc en Monterrey, N.L.; con la misión de "satisfacer y agradar con excelencia al consumidor de bebidas". En 1918, se crea la Sociedad Cuauhtémoc y Famosa (hoy SCYF) para promover el desarrollo educativo y económico del personal y sus familias. En 1943 Don Eugenio Garza Sada encabeza la Fundación del Tecnológico de Monterrey, una de las más prestigiadas universidades de Latinoamérica. En 1945, Cervecería Cuauhtémoc abre el primer hospital (hoy CCYF) en México para brindar servicio médico a sus empleados y familia. En 1954 se incorpora Cervecería Tecate en Baja California. En 1957 FEMSA es pionera al establecer un programa de vivienda para sus trabajadores. En 1978 se abre la primera tienda OXXO. Un año después FEMSA adquiere su primera franquicia de Coca-Cola, con lo cual nace Coca-Cola FEMSA. En 1985 se marca una nueva era en la industria cervecera mexicana con la adquisición de Cervecería Moctezuma. En 1993 se adquiere la franquicia de Coca-Cola en Buenos Aires, Argentina. En el año 2003 Coca-Cola FEMSA adquiere nuevos territorios en Centro y Sudamérica. En el 2006 FEMSA adquiere el control de Kaiser, una cervecera en Brasil. En el 2007 se lleva a cabo la adquisición de Jugos del Valle, líder en América Latina de jugo, néctar y bebidas a base de jugo. Hoy: Coca-Cola FEMSA es el embotellador de productos Coca-Cola más grande en América Latina; FEMSA Cerveza es una de las cerveceras líderes en México y un importante exportador de cerveza a Estados Unidos; y OXXO es la cadena de tiendas de conveniencia más extensa y con mejor cobertura en México.

A finales de Noviembre, FEMSA obtuvo el Premio a la "Ética y Valores en la Industria", otorgado por la Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos (CONCAMIN). Dicho premio reconoce las Mejores Prácticas de ética de negocios, promoción y vivencia de valores corporativos y de responsabilidad social de todas las compañías que operan en México.

2006

FEMSA Cerveza adquiere el control de la cervecera brasileña Kaiser, mediante la compra del 68% de ésta, por 68 millones de dólares. FEMSA es ahora la única empresa con operaciones cerveceras en dos de los mercados más atractivos en el mundo: México y Brasil.

2007

El 8 de noviembre de 2007, Coca-Cola FEMSA (KOF) y The Coca-Cola Company (TCCC) adquieren el 100% de Jugos del Valle, que opera en México y Brasil, ocupando el segundo y primer lugar de estos mercados. Esta operación consolida

la posición de KOF en bebidas no carbonatadas, garantizando a sus consumidores bebidas con calidad y servicio excepcionales.

2008

En Marzo de 2008, por cuarto año consecutivo, FEMSA y sus unidades negocio: Coca-Cola FEMSA, FEMSA Comercio, FEMSA Empaques y FEMSA Logística, se hicieron acreedoras del premio Empresa Socialmente Responsable otorgado por el CEMEFI. Cervecería Cuauhtémoc Moctezuma también recibió por segunda ocasión dicho reconocimiento, reforzando así nuestro compromiso con la comunidad, nuestros colaboradores y el medio ambiente.

El 26 de junio de 2008, Coca-Cola FEMSA (KOF) cierra exitosamente la transacción con The Coca-Cola Company para adquirir su franquicia Refrigerantes Minas Gerais Ltda., (Remil) por 364.1 millones de dólares. Esta acción incrementa nuestra presencia en Brasil en más de una tercera parte, y crece sustancialmente nuestro número de clientes y consumidores atendidos en dicho territorio.

En noviembre, FEMSA es incluida en la lista de los 10 mejores empleadores de México, al ser galardonada con el premio de Best Employers México 2007–2008, por Hewitt Associates, la internacionalmente distinguida compañía de recursos humanos.

El 14 de noviembre de este año, se instituyó la Fundación FEMSA, instrumento de inversión social que apoya la educación, la ciencia y la tecnología para la conservación y el uso sustentable del agua y la promoción de la vida saludable en la comunidad³⁴.

Tabla 2.2.4

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	FEMSA	UBD
07/01/2008	46.7	47.75	42.75	46.15	2287200	46.15	-0.01725	
06/02/2008	48.5	49.39	42.52	46.96	3171500	46.96	-0.03235	
05/02/2008	46	49.5	45	48.53	2789700	48.53	0.05961	
04/01/2008	44.9	48.01	44	45.8	3687100	45.8	0.02301	
03/03/2008	43.04	45.43	41.67	44.77	2583800	44.77	0.04823	
02/01/2008	39.75	47.01	39.35	42.71	3601900	42.71	0.09317	
01/01/2008	41.7	42.4	35.53	39.07	3447400	39.07	-0.06307	
12/03/2007	35.3	42.19	34.85	41.7	2226900	41.7	0.185	
11/01/2007	37.3	37.45	32.25	35.19	3178100	35.19	-0.06035	
10/01/2007	41.2	42.9	37.3	37.45	2875400	37.45	-0.08121	

³⁴ www.femsa.com/es/about/history/

09/03/2007	38.39	41.13	35.75	40.76	4090500	40.76	0.06173
08/01/2007	40.61	40.72	35.27	38.39	3607100	38.39	-0.05467
07/02/2007	42.41	43.44	38.51	40.61	2859900	40.61	-0.04244
06/01/2007	42.9	44.1	41.4	42.41	3483400	42.41	-0.00702
05/01/2007	39.28	44	39.28	42.71	6298100	42.71	2.2628
04/02/2007	41.1	42.73	38.33	39.28	6169000	13.09	-0.03466
03/01/2007	40.65	42.67	38.27	40.68	6064600	13.56	-0.0131
02/01/2007	44.09	48.83	39.88	41.21	4687200	13.74	-0.06531
01/01/2007	41.72	44.37	41	44.09	2309700	14.7	0.05679
12/01/2006	38.53	42.63	38.53	41.72	1825300	13.91	0.08333
11/01/2006	34.67	39.14	34.67	38.53	2716700	12.84	0.10977
10/02/2006	35.52	37.04	33.93	34.72	2712200	11.57	-0.02445
09/01/2006	33.83	36.83	33.13	35.59	1740300	11.86	0.03853
08/01/2006	32.1	34.54	31.67	34.27	1721800	11.42	0.06729
07/03/2006	32	34.03	29.5	32.1	2192900	10.7	0.01422
06/01/2006	32.33	33.48	27.6	31.64	2505800	10.55	0.00957
05/01/2006	34.17	35.67	30.8	32.33	3321700	10.45	-0.0543
04/03/2006	33.73	34.64	31.53	34.17	2093200	11.05	0.03078
03/01/2006	30.25	33.83	29.33	33.15	3151400	10.72	0.10062
02/01/2006	27.3	30.61	26.4	30.12	2452500	9.74	0.10181
01/02/2006	25.69	28.67	25.67	27.33	2092200	8.84	0.06378
12/01/2005	24.05	26.3	23.8	25.69	1707700	8.31	0.07226
11/01/2005	24.58	25.17	23.77	23.96	2081500	7.75	-0.01774
10/03/2005	25.2	25.2	23.23	24.41	1874500	7.89	-0.02593
09/01/2005	24.58	26.65	24.58	25.05	1823600	8.1	0.01887
08/01/2005	22.91	25.11	22.9	24.58	2303400	7.95	0.07287
07/01/2005	21.33	23.33	21.07	22.91	2155400	7.41	0.07236
06/01/2005	19.83	21.4	19.75	21.38	2259800	6.91	0.078
05/02/2005	18.83	19.97	18.58	19.83	2356300	6.41	0.09014
04/01/2005	20	20.32	18.53	18.83	1915400	5.88	-0.05618
03/01/2005	22.24	22.72	19.67	19.95	1513400	6.23	-0.10231
02/01/2005	20.05	22.27	20.05	22.24	1663200	6.94	0.10863
01/03/2005	19.64	20.23	18.88	20.05	1771500	6.26	0.02791
12/01/2004	17.87	19.87	17.83	19.5	1992400	6.09	0.08945
11/01/2004	16.99	17.95	16.77	17.9	2778500	5.59	0.05472
10/01/2004	16.79	17.15	16.6	16.99	3046400	5.3	0.01338
09/01/2004	16.41	17.5	16.41	16.77	2382600	5.23	0.02148
08/02/2004	16.75	16.98	15.7	16.41	1740200	5.12	-0.01727

07/01/2004	17.57	17.63	16.25	16.7	2629800	5.21	-0.051
06/01/2004	16.33	17.77	16.1	17.57	2976000	5.49	0.08071
05/03/2004	16.58	17.7	15.87	16.27	5488500	5.08	0.016
04/01/2004	18.37	19.03	16.51	16.57	3059600	5	-0.09584
03/01/2004	16.67	18.5	16.67	18.32	4888700	5.53	0.106
02/02/2004	15.2	16.9	15.17	16.56	4238100	5	0.08932
01/01/2004	13.83	15.67	13.62	15.2	5220900	4.59	0.09809
12/01/2003	13.16	13.83	12.8	13.83	2414400	4.18	0.0529
11/03/2003	13.19	13.83	12.73	13.14	5529900	3.97	0
10/01/2003	13.96	14.33	12.73	13.16	5414000	3.97	-0.05924
09/01/2003	13.68	14	13.36	13.96	4283700	4.22	0.02179
08/01/2003	13.53	13.79	13.15	13.68	4944100	4.13	0.00978
07/01/2003	14.27	14.53	13.06	13.55	2982700	4.09	-0.05543
06/02/2003	13.73	15.03	13.67	14.34	2198800	4.33	0.04589
05/01/2003	12.97	14.17	12.69	13.69	2486800	4.14	0.08947
04/01/2003	11.9	13.08	11.73	12.97	1851600	3.8	0.08571
03/03/2003	11.92	12.34	11.23	11.95	1905100	3.5	0.00287
02/03/2003	12.23	12.33	11.1	11.92	2081100	3.49	-0.02514
01/01/2003	12.64	12.82	11.97	12.22	1448800	3.58	
Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	FEMSA UBD

Resumen.

FEMSA UBD

Riesgo mensual en el periodo de estudio 0.0798

Rendimiento mensual en el periodo de estudio .0572 = 5.72%

2.2.5.- GRUMA B

Los precios y rendimientos históricos mensuales para GRUMA B en el periodo 01/01/03 al 01/07/08 se muestran en la tabla 2.2.5.

GRUMA, S.A.B. de C.V., es el líder indiscutible en la producción de tortillas y harina de maíz a nivel mundial. Actualmente GRUMA tiene operaciones en Estados Unidos, Europa, México, Centroamérica, Venezuela, Asia y Oceanía.

La Compañía inició sus operaciones en México en 1949 con el objetivo básico de modernizar la industria más antigua y tradicional del país: la producción de masa y tortilla, actividad de gran importancia económica y social en México.

Gracias a un constante esfuerzo y dedicación a la investigación y desarrollo, GRUMA desarrolló tecnología propia que le ha permitido mantener la vanguardia

de sus procesos, tanto en costos de producción como en calidad de productos.

Su liderazgo tecnológico le ha permitido lograr una integración vertical en la cadena maíz-harina-masa-tortilla, lo cual le representa ventajas competitivas importantes difíciles de igualar.

Las ventajas competitivas de GRUMA permitieron que la empresa no sólo se desarrollara en México, sino permitieron que trascendiera con gran éxito a los mercados internacionales.

A principios de los años setenta, GRUMA incursionó en el mercado de Costa Rica. En 1976 llegó a Estados Unidos, logrando desde entonces un crecimiento sostenido en ventas, lo que le ha permitido convertirse en líder mundial en la producción de tortillas y harina de maíz.

En 1987 GRUMA expandió sus operaciones en el sur de la frontera de México, instalando plantas en Honduras en 1987, y en El Salvador y Guatemala en 1993. Posteriormente, en 1994, inició operaciones en Venezuela y en un hecho significativo para la Compañía.

En 1999 inició la construcción de su primera planta de tortillas en Europa, ubicada en Coventry, Inglaterra. Actualmente cuenta con tres plantas más, estratégicamente ubicadas en el viejo continente en Inglaterra, Italia y Holanda.

En Oceanía, Gruma cuenta con dos plantas productoras desde el 2005. En el 2006, la primera planta de tortillas de Gruma en Asia inició operaciones, dicha factoría está ubicada en Shanghai, China

Adicionalmente GRUMA ha incursionado con gran éxito en el negocio de harina de trigo³⁵.

Tabla 2.2.5

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	GRUMA B
01/07/2008	22.88	25.36	20.91	22.59	582400	22.59	-0.0217
02/06/2008	31.9	31.94	22.7	23.09	664100	23.09	-0.2771
01/05/2008	26.11	32.33	25.95	31.94	660400	31.94	0.2313
01/04/2008	23.41	26.18	22.84	26.08	520100	25.94	0.1362
03/03/2008	22.71	24.54	20.37	22.95	516200	22.83	0.0093
01/02/2008	26.81	27.6	22.27	22.74	693900	22.62	-0.1416
02/01/2008	33.4	34.15	23.13	26.64	579600	26.35	-0.2020
03/12/2007	30.69	34.48	28.53	33.39	475300	33.02	0.0784
01/11/2007	35.98	36.61	30.55	30.96	508500	30.62	-0.1532
01/10/2007	31.7	36.89	30.85	36.73	468900	36.16	0.1505

³⁵ www.gruma.com.mx/vEsp/Acerca/acerca_esto.asp

04/09/2007	31.39	33.47	29.76	31.92	439900	31.43	0.0149
01/08/2007	31.42	32.54	26	31.46	767900	30.97	0.0131
02/07/2007	32	34.44	29.67	31.2	581400	30.57	-0.0151
01/06/2007	29.61	34.69	29.25	31.68	978900	31.04	0.0740
01/05/2007	24.33	30.07	23.81	29.49	942400	28.9	0.2194
02/04/2007	23.13	24.84	22.62	24.3	329200	23.7	0.0561
01/03/2007	21.82	24.95	20.24	23.01	490200	22.44	0.0298
01/02/2007	21.53	23.71	20.87	22.34	388200	21.79	0.0486
03/01/2007	21.77	21.96	19.76	21.42	245800	20.78	-0.0152
01/12/2006	20.93	22.04	20.48	21.75	257800	21.1	0.0384
01/11/2006	20.08	21.39	19.6	20.95	318300	20.32	0.0512
02/10/2006	17.57	20.98	17.14	20.05	519000	19.33	0.1418
01/09/2006	16.58	18.25	16.05	17.56	333400	16.93	0.0695
01/08/2006	16.83	17.6	15.9	16.42	360900	15.83	-0.0276
03/07/2006	20.03	20.03	15.28	17.01	653400	16.28	-0.1472
01/06/2006	41.34	43.41	18.72	19.95	389700	19.09	-0.0339
01/05/2006	45	47.53	40.22	41.29	401300	19.76	-0.0784
03/04/2006	40.3	47.95	40	45.07	501800	21.44	0.1132
01/03/2006	38.4	40.54	36.6	40.5	264300	19.26	0.0553
01/02/2006	37.87	39.39	36.3	38.38	312600	18.25	0.0190
03/01/2006	33.14	38	32.25	37.87	334100	17.91	0.1481
01/12/2005	34.6	35.5	31.95	33	235100	15.6	-0.0429
01/11/2005	35	36.26	33.89	34.47	220600	16.3	-0.0091
03/10/2005	36	36.55	32.8	35	274500	16.45	-0.0237
01/09/2005	34.55	37.2	33.6	35.86	335800	16.85	0.0395
01/08/2005	34.29	35.62	33.5	34.5	294800	16.21	0.0201
01/07/2005	33.15	37.26	32.82	34.04	398100	15.89	0.0285
01/06/2005	30.64	34.75	29.67	33.1	191900	15.45	0.0789
02/05/2005	28.8	31.6	28.62	30.68	143200	14.32	0.0743
01/04/2005	27.17	31.4	25.3	28.75	215200	13.33	0.0579
01/03/2005	26.7	28.96	26.52	27.17	161500	12.6	0.0186
01/02/2005	25.65	26.75	24.7	26.68	121800	12.37	0.0483
03/01/2005	26.45	26.49	23.72	25.65	146600	11.8	-0.0328
01/12/2004	26.1	28.15	25.6	26.51	177600	12.2	0.0124
01/11/2004	26.08	27.67	25.46	26.18	167300	12.05	0.0152
01/10/2004	27.62	28.46	24.8	26	136800	11.87	-0.0534
01/09/2004	25.85	27.8	25.85	27.47	114000	12.54	0.0573
02/08/2004	25.8	26.76	24.6	25.98	94700	11.86	0.0085
01/07/2004	29	29.14	24.2	25.95	223100	11.76	-0.1043
01/06/2004	26.5	29.58	26.5	28.98	112300	13.13	0.0905
03/05/2004	27.1	28.1	25.73	26.57	126000	12.04	-0.0179

01/04/2004	27.95	29.25	26.5	27.25	144400	12.26	-0.0223
01/03/2004	27.3	29.72	26.45	27.89	189900	12.54	0.0476
02/02/2004	31	31	26.01	26.62	232700	11.97	-0.1413
02/01/2004	32.55	33.57	30.5	31.24	128200	13.94	-0.0333
01/12/2003	29.93	34.38	29.88	32.31	175500	14.42	0.0793
03/11/2003	29.1	30	28.25	29.93	111300	13.36	0.0325
01/10/2003	25.83	29.55	25.81	29.18	165000	12.94	0.1242
02/09/2003	25.3	26.2	25	25.96	177000	11.51	0.0286
01/08/2003	24.55	25.85	23.5	25.25	129600	11.19	0.0332
01/07/2003	21.76	24.86	21.71	24.61	156800	10.83	0.1317
02/06/2003	19.5	22.07	19.34	21.76	164400	9.57	0.1259
01/05/2003	20.97	22.05	19.1	19.32	304900	8.5	-0.0721
01/04/2003	21.03	21.71	19.89	21.04	52700	9.16	-0.0054
03/03/2003	19.29	22.17	18.6	21.16	45500	9.21	0.1017
03/02/2003	19	20.1	18.4	19.2	33800	8.36	0.0183
02/01/2003	20.33	22	18.55	19.05	40200	8.21	
Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	GRUMA B

Resumen.

GRUMA B

Riesgo mensual en el periodo de estudio 0.0083

Rendimiento mensual en el periodo de estudio 0.0197 = 1.97%

Se construirá la frontera eficiente del sector económico de la transformación representado por los rendimientos mensuales históricos del 01/01/03 al 01/07/08 de las empresas de alta bursatilidad: KIMBER A, ARCA, BIMBO, FEMSA UBD y GRUMA B

Tabla 2.5.6

FECHA	KIMBER A	ARCA	BIMBO A	FEMSA UBD	GRUMA B
07/01/2008	0.0305	-0.0603	-0.0329	-0.0172	-0.0217
06/02/2008	-0.1211	-0.0421	0.0013	-0.0324	-0.2771
05/01/2008	-0.0251	-0.0088	-0.0007	0.0596	0.2313
04/01/2008	0.0538	-0.0277	0.0491	0.0230	0.1362
03/03/2008	0.0830	-0.0186	0.1000	0.0482	0.0093
02/01/2008	0.0085	0.2190	-0.1008	0.0932	-0.1416
01/02/2008	-0.0836	-0.0768	-0.0054	-0.0631	-0.2020
12/03/2007	0.0751	0.0203	0.0797	0.1850	0.0784
11/01/2007	-0.0139	-0.1060	-0.0064	-0.0603	-0.1532
10/01/2007	-0.0806	0.0363	-0.0070	-0.0812	0.1505
09/04/2007	0.0585	-0.0003	-0.0599	0.0617	0.0149
08/01/2007	0.0809	0.0344	0.0583	-0.0547	0.0131

07/02/2007	-0.0725	-0.0109	-0.0793	-0.0424	-0.0151
06/01/2007	0.0316	0.0182	-0.0333	-0.0070	0.0740
05/01/2007	-0.0613	-0.0008	0.1648	2.2628	0.2194
04/02/2007	-0.0267	-0.0265	0.0661	-0.0347	0.0561
03/01/2007	0.0634	0.0234	0.0708	-0.0131	0.0298
02/01/2007	-0.0107	-0.0488	-0.0586	-0.0653	0.0486
01/03/2007	-0.0474	-0.0442	0.0204	0.0568	-0.0152
12/01/2006	0.0885	0.2222	0.1989	0.0833	0.0384
11/01/2006	0.0682	0.1290	0.0531	0.1098	0.0512
10/02/2006	0.0170	0.0448	0.1185	-0.0245	0.1418
09/01/2006	0.0763	-0.0062	0.0723	0.0385	0.0695
08/01/2006	-0.0136	0.0807	0.0250	0.0673	-0.0276
07/03/2006	0.1598	0.1111	0.0391	0.0142	-0.1472
06/01/2006	-0.0634	-0.0519	0.0217	0.0096	-0.0339
05/01/2006	-0.0178	-0.0397	-0.0468	-0.0543	-0.0784
04/03/2006	0.0644	0.1953	-0.0225	0.0308	0.1132
03/01/2006	0.0403	0.0022	-0.0372	0.1006	0.0553
02/01/2006	-0.0625	-0.0401	-0.0272	0.1018	0.0190
01/03/2006	0.0055	0.0202	0.0299	0.0638	0.1481
12/01/2005	0.0021	0.0849	-0.0076	0.0723	-0.0429
11/01/2005	0.0728	0.0356	0.0440	-0.0177	-0.0091
10/03/2005	-0.1065	0.0140	0.0176	-0.0259	-0.0237
09/01/2005	0.1477	0.0000	0.0611	0.0189	0.0395
08/01/2005	-0.0781	-0.0259	-0.0586	0.0729	0.0201
07/01/2005	0.0550	0.0364	0.1351	0.0724	0.0285
06/01/2005	0.0686	0.0302	0.0410	0.0780	0.0789
05/02/2005	0.0966	0.0538	0.0263	0.0901	0.0743
04/01/2005	-0.0452	-0.0436	-0.0299	-0.0562	0.0579
03/01/2005	-0.0917	-0.0551	-0.0675	-0.1023	0.0186
02/01/2005	0.0155	0.0344	0.0260	0.1086	0.0483
01/03/2005	-0.0568	0.0290	0.1097	0.0279	-0.0328
12/01/2004	0.0396	0.0910	0.0425	0.0894	0.0124
11/01/2004	0.0863	-0.0142	0.0619	0.0547	0.0152
10/01/2004	0.0484	0.0507	0.0407	0.0134	-0.0534
09/01/2004	0.0669	-0.0210	0.0059	0.0215	0.0573
08/02/2004	0.0192	0.0000	0.0231	-0.0173	0.0085
07/01/2004	-0.0069	0.0059	-0.0009	-0.0510	-0.1043
06/01/2004	0.0520	0.0173	0.0254	0.0807	0.0905

05/03/2004	-0.0122	-0.0700	0.0401	0.0160	-0.0179
04/01/2004	0.0137	-0.0770	-0.0126	-0.0958	-0.0223
03/01/2004	0.0354	0.0732	-0.0447	0.1060	0.0476
02/02/2004	-0.0022	-0.0098	0.1436	0.0893	-0.1413
01/02/2004	0.0175	0.1022	0.0109	0.0981	-0.0333
12/01/2003	0.0339	-0.0246	0.0601	0.0529	0.0793
11/03/2003	0.0595	0.1351	0.1601	0.0000	0.0325
10/01/2003	0.0030	0.0366	0.0093	-0.0592	0.1242
09/02/2003	0.0618	0.1223	0.0266	0.0218	0.0286
08/01/2003	0.0016	0.0110	0.0025	0.0098	0.0332
07/01/2003	-0.0889	0.0103	-0.0563	-0.0554	0.1317
06/02/2003	0.0935	0.0136	0.0610	0.0459	0.1259
05/01/2003	0.0307	0.0409	0.0308	0.0895	-0.0721
04/01/2003	0.0697	0.0093	0.0908	0.0857	-0.0054
03/03/2003	0.0117	0.0102	-0.0141	0.0029	0.1017
02/03/2003	0.0029	0.0991	0.0396	-0.0251	0.0183
FECHA	KIMBER A	ARCA	BIMBO A	FEMSA UBD	GRUMA B
Rendimientos Esperados	0.0155	0.0205	0.0257	0.0572	0.0197

Paso 1 Los rendimientos esperados para cada acción es el promedio de sus rendimientos históricos; observando el rendimiento esperado más alto se da en FEMSA UBD por lo que en esa acción se encuentra el portafolios de máximo rendimiento del sector de la transformación, o también se puede considerar como el último punto de la frontera eficiente para este sector económico al cual se le asignará el 100% del capital a invertir.

Paso 2 Consiste en calcular la matriz de varianzas y covarianzas a partir de los rendimientos históricos; esta matriz sirve para calcular el riesgo de un portafolio que pertenezca a este sector.

	KIMBER A	ARCA	BIMBO A	FEMSA UBD	GRUMA B
KIMBER A	0.0037	0.0016	0.0014	-0.0011	0.0009
ARCA	0.0016	0.0044	0.0009	0.0008	0.0005
BIMBO A	0.0014	0.0009	0.0036	0.0057	0.0008
FEMSA UBD	-0.0011	0.0008	0.0057	0.0786	0.0074
GRUMA B	0.0009	0.0005	0.0008	0.0074	0.0082

Tabla 2.2.7

Matriz de varianzas y covarianzas para el sector de la transformación de empresas con alta bursatilidad y con rendimientos históricos del 01/01/2003 al 01/01/08

Paso 3 Se construye la matriz omega aumentada agregando tantos unos en forma vertical y horizontal como activos haya y un cero en la intersección de la matriz de varianzas y covarianzas.

	KIMBER A	ARCA	BIMBO A	FEMSA UBD	GRUMA B	
KIMBER A	0.0037	0.0016	0.0014	-0.0011	0.0009	1.0000
ARCA	0.0016	0.0044	0.0009	0.0008	0.0005	1.0000
BIMBO A	0.0014	0.0009	0.0036	0.0057	0.0008	1.0000
FEMSA UBD	-0.0011	0.0008	0.0057	0.0786	0.0074	1.0000
GRUMA B	0.0009	0.0005	0.0008	0.0074	0.0082	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000

Tabla 2.2.8

Matriz omega aumentada, sirve para encontrar el portafolio de mínima varianza global para el sector de la transformación

Paso 4 Se obtiene la matriz inversa de la matriz omega aumentada, ésta matriz inversa multiplicada por el vector

$$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

(2.2.1)

	KIMBER A	ARCA	BIMBO A	FEMSA UBD	GRUMA B	
KIMBER A	367.0984	-140.1781	-190.1546	23.3138	-60.0795	0.2120
ARCA	-140.1781	235.9771	-71.7372	-0.2623	-23.7995	0.2627
BIMBO A	-190.1546	-71.7372	315.2804	-27.0330	-26.3556	0.3709
FEMSA UBD	23.3138	-0.2623	-27.0330	16.4216	-12.4401	-0.0187
GRUMA B	-60.0795	-23.7995	-26.3556	-12.4401	122.6747	0.1732

Vector de unos	0.2120	0.2627	0.3709	-0.0187	0.1732	-0.0019
----------------	--------	--------	--------	---------	--------	---------

Tabla 2.2.9
Matriz inversa de la matriz de omaga aumentada

Da las proporciones que minimizan el riesgo las cuales son:

KIMBER A	x_1^*=	0.22122213
ARCA	x_2^*=	0.2601375
BIMBO A	x_3^*=	0.36545095
FEMSA UBD	x_4^*=	-0.01796422
GRUMA B	x_5^*=	0.17115364
Precio sombra	lamda=	-0.00190021
Restricción presupuestal=	1	

Tabla 2.2.10

Proporciones a invertir en cada empresa para encontrar el portafolio de mínimo riesgo global para el sector de la transformación

Paso 5 Se construye la matriz omaga aumentada para portafolios con rendimiento fijo, esto se hace agregando a la matriz de varianzas y covarianzas una fila y columna con los rendimientos esperados para cada activo, posteriormente tantos unos en forma vertical y horizontal como activos halla y 4 ceros en las intersecciones de los renglones y columnas agregadas a la matriz de varianzas y covarianzas, como se muestra en la siguiente tabla.

	KIMBER A	ARCA	BIMBO A	FEMSA UBD	GRUMA B	Rendimientos Esperados	Columna de unos
KIMBER A	0.0037	0.0016	0.0014	-0.0011	0.0009	0.0155	1.0000
ARCA	0.0016	0.0044	0.0009	0.0008	0.0005	0.0205	1.0000
BIMBO A	0.0014	0.0009	0.0036	0.0057	0.0008	0.0257	1.0000
FEMSA UBD	-0.0011	0.0008	0.0057	0.0786	0.0074	0.0572	1.0000
GRUMA B	0.0009	0.0005	0.0008	0.0074	0.0082	0.0197	1.0000
Rendimientos Esperados	0.0155	0.0205	0.0257	0.0572	0.0197	0	0
Fila de unos	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0	0

Tabla 2.2.11

Matriz omega aumentada con rendimiento fijo, con esta matriz se pueden encontrar una infinidad de portafolios pertenecientes a la frontera eficiente del sector de la transformación.

Paso 6 Se obtiene la matriz inversa de la matriz omega aumentada para rendimientos fijos, la multiplicación de esta matriz y el vector con rendimiento fijo

$$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ E(P)^* \\ 1 \end{pmatrix} \quad (2.2.2)$$

	KIMBER A	ARCA	BIMBO A	FEMSA UBD	GRUMA B		
KIMBER A	249.5555	- 119.5370	-91.0581	45.0696	-84.0300	-61.2007	1.4692
ARCA	- 119.5370	232.3524	-89.1391	-4.0827	-19.5937	10.7471	0.0419
BIMBO A	-91.0581	-89.1391	231.7354	-45.3745	-6.1637	51.5962	-0.6890
FEMSA UBD	45.0696	-4.0827	-45.3745	12.3948	-8.0072	11.3275	-0.2514
GRUMA B	-84.0300	-19.5937	-6.1637	-8.0072	117.7946	-12.4702	0.4294
	-61.2007	10.7471	51.5962	11.3275	-12.4702	-31.8651	0.6546
	1.4692	0.0419	-0.6890	-0.2514	0.4294	0.6546	-0.0153

Tabla 2.2.6

Matriz inversa de la matriz omega aumentada para rendimientos fijos

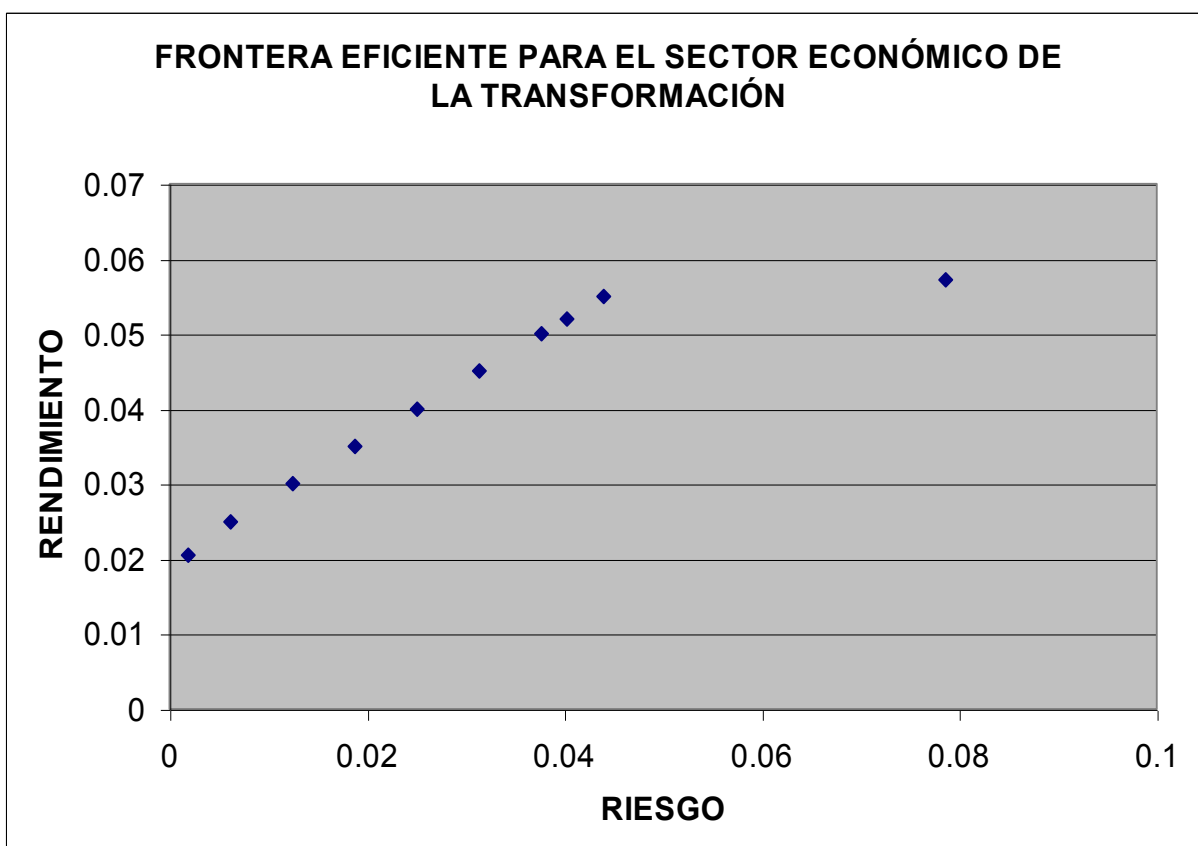
Permiten encontrar portafolios con rendimientos entre el portafolio de mínimo riesgo y máximo rendimiento

	FRONTERA EFICIENTE		PROPORCIONES ASIGNAR EN CADA ACTIVO				
	Riesgo	Rendimiento	KIMBER A	ARCA	BIMBO A	FEMSA UBD	GRUMA B
PMRG	0.0019	0.0205	0.2212	0.2601	0.3655	-0.0180	0.1712
1	0.0062	0.0250	-0.0059	0.3034	0.5543	0.0249	0.1233
2	0.0125	0.0300	-0.3366	0.3664	0.8292	0.0873	0.0537
3	0.0188	0.0350	-0.6673	0.4294	1.1041	0.1497	-0.0159

4	0.0251	0.0400	-0.9980	0.4924	1.3790	0.2121	-0.0855
5	0.0314	0.0450	-1.3287	0.5554	1.6539	0.2745	-0.1551
6	0.0377	0.0500	-1.6594	0.6184	1.9289	0.3368	-0.2248
7	0.0403	0.0520	-1.7916	0.6436	2.0388	0.3618	-0.2526
8	0.0440	0.0550	-1.9900	0.6814	2.2038	0.3992	-0.2944
PMR	0.0786	0.0572	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000

Tabla 2.2.12

Algunos portafolios pertenecientes a la frontera eficiente de la industria de la transformación.



Gráfica 2.2.1
Frontera eficiente

2.3.- Sector Construcción

Construcción

- ICA
- DINE A (sus rendimientos históricos no cumplen con el periodo en estudio)
- DINE B (sus rendimientos históricos no cumplen con el periodo en estudio)

Cemento

- CEMEX CPO
- GCC (sus rendimientos históricos no cumplen con el periodo en estudio)

Materiales para la construcción

- No hay de alta bursatilidad

Vivienda

- ARA
- GEO B
- URBI (sus rendimientos históricos no cumplen con el periodo en estudio)

2.3.1.- ICA

Los rendimientos históricos mensuales del 01/01/2003 al 01/07//08 para ICA son los mostrados en la tabla 2.2.5.

ICA es la empresa de ingeniería, procuración y construcción más grande de México. Desde su fundación en 1947, ha proporcionado servicios de ingeniería y construcción a clientes de los sectores público y privado, en México y en otros países. ICA ha trabajado en diversos países de América Latina desde los años sesenta; en 1988 comenzó en el mercado de Estados Unidos y recientemente inició trabajos en Europa y Asia. ICA se ha asociado con empresas líderes en el mundo, para emprender y desarrollar nuevos proyectos. Ejemplos del resultado de estas asociaciones son Calica, ICAVE, ICA Fluor Daniel, ICA Reichmann, ICA Cpc³⁶

Tabla 2.3.1

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close ICA
01/07/2008	64	66.5	51.1	53.3	1454800	53.3 -0.1708
02/06/2008	69	71.3	63.13	64.28	1524600	64.28 -0.0706

³⁶ www.bmv.com.mx

02/05/2008	64.8	69.51	60.95	69.16	1852200	69.16	0.089
01/04/2008	62.67	68.64	62.67	63.51	2305600	63.51	0.004
03/03/2008	64.4	66.94	59.2	63.26	2372600	63.26	-0.0186
01/02/2008	70.01	72	63.85	64.46	2653100	64.46	-0.0831
01/01/2008	72.12	73.47	61.76	70.3	2286000	70.3	-0.0252
03/12/2007	64.55	74.5	63.81	72.12	1731000	72.12	0.1173
01/11/2007	74	74.2	63.07	64.55	2534400	64.55	-0.1309
01/10/2007	66.2	76	66.07	74.27	3099100	74.27	0.1263
03/09/2007	60.77	67.8	60.02	65.94	4083600	65.94	0.0851
01/08/2007	69.5	75.25	56.4	60.77	2705200	60.77	-0.1266
02/07/2007	55	74	55	69.58	3022900	69.58	0.2713
01/06/2007	47.96	55.5	46.35	54.73	2315100	54.73	0.1409
01/05/2007	43.32	49.95	40.5	47.97	3193200	47.97	0.1073
02/04/2007	42.9	45.65	40.8	43.32	1838300	43.32	0.0159
01/03/2007	39.2	44.01	38.15	42.64	1574100	42.64	0.0695
01/02/2007	40.95	43.98	39.3	39.87	2984300	39.87	-0.0173
01/01/2007	40.75	42.2	38.2	40.57	2924900	40.57	-0.0044
01/12/2006	39.71	41.4	39.5	40.75	1741600	40.75	0.0262
01/11/2006	37.49	42	36.5	39.71	4212400	39.71	0.0762
02/10/2006	38.99	43.15	36.59	36.9	3086700	36.9	-0.0682
01/09/2006	37.02	40.01	36.57	39.6	1614500	39.6	0.0685
01/08/2006	34.37	38.4	34.2	37.06	1646500	37.06	0.0748
03/07/2006	33	35.9	31	34.48	2016000	34.48	0.0751
01/06/2006	36.34	36.94	29.75	32.07	2239800	32.07	-0.1175
01/05/2006	34.48	40.5	31.66	36.34	3584300	36.34	0.0539
03/04/2006	33.49	34.5	31.85	34.48	1400300	34.48	0.0296
01/03/2006	32	33.9	29.99	33.49	2281900	33.49	0.0581
01/02/2006	33	34.5	28.32	31.65	3247100	31.65	-0.0432
02/01/2006	25.79	33.25	25.5	33.08	3971500	33.08	0.2817
01/12/2005	4.4	26.35	4.05	25.81	5821700	25.81	4.8526
01/11/2005	25.2	25.2	4.1	4.41	10851300	4.41	-0.8246
03/10/2005	24.66	25.5	22.08	25.14	2058800	25.14	0.0195
01/09/2005	25.5	25.98	24.12	24.66	1996300	24.66	-0.0261
01/08/2005	26.76	28.02	24.48	25.32	3021800	25.32	-0.0538
01/07/2005	26.4	28.08	25.74	26.76	2063700	26.76	0.0183
01/06/2005	25.56	27.6	25.56	26.28	1888800	26.28	0.0186
02/05/2005	24.72	26.34	24.12	25.8	1487800	25.8	0.0437
01/04/2005	25.98	26.4	22.8	24.72	1799300	24.72	-0.0463
01/03/2005	28.14	29.82	24.9	25.92	2000300	25.92	-0.069
01/02/2005	25.62	28.44	25.56	27.84	3004300	27.84	0.0892
03/01/2005	26.04	26.22	24.12	25.56	2193500	25.56	-0.0093

01/12/2004	24.06	26.4	23.7	25.8	1820600	25.8	0.0697
01/11/2004	24	24.84	23.4	24.12	2159600	24.12	-0.0025
01/10/2004	23.28	24.78	22.44	24.18	3315700	24.18	0.0387
01/09/2004	20.1	23.52	19.92	23.28	3534100	23.28	0.1582
02/08/2004	20.04	20.52	18.48	20.1	1418200	20.1	0
01/07/2004	21.42	21.42	18	20.1	1713600	20.1	-0.0483
01/06/2004	21	22.74	20.4	21.12	1664600	21.12	-0.0028
03/05/2004	21.84	23.34	20.52	21.18	2026800	21.18	-0.0249
01/04/2004	23.46	25.26	20.88	21.72	2879000	21.72	-0.0742
01/03/2004	21.48	23.52	20.22	23.46	3737100	23.46	0.1045
02/02/2004	22.8	23.16	19.26	21.24	3345000	21.24	-0.0684
01/01/2004	15.6	23.52	15.48	22.8	3446100	22.8	0.4615
01/12/2003	15.6	15.9	13.98	15.6	1111200	15.6	0.0078
03/11/2003	19.2	21.48	14.4	15.48	1207300	15.48	-0.1912
01/10/2003	11.7	19.2	11.7	19.14	1080500	19.14	0.6359
01/09/2003	12.06	12.42	11.58	11.7	357900	11.7	-0.0299
01/08/2003	13.02	13.02	11.7	12.06	355700	12.06	-0.0694
01/07/2003	14.1	14.7	12.6	12.96	217400	12.96	-0.0809
02/06/2003	14.7	16.26	13.8	14.1	377500	14.1	-0.0289
01/05/2003	15.6	16.14	13.8	14.52	230200	14.52	-0.0692
01/04/2003	12.12	16.38	11.64	15.6	390200	15.6	0.2871
03/03/2003	8.52	13.14	7.8	12.12	338400	12.12	0.4326
03/02/2003	8.94	9.36	8.16	8.46	57100	8.46	-0.0537
01/01/2003	10.56	10.98	8.1	8.94	76100	8.94	
Date	Open	High	Low	Close	Volume	AdjClose	ICA

Resumen.

ICA

Riesgo mensual en el periodo de estudio 0.3787

Rendimiento mensual en el periodo de estudio 0.0963 = 9.63%

2.3.2.- CEMEX CPO

Los rendimientos históricos mensuales del 01/01/2003 al 01/07/08 para CEMEX³⁷ CPO son los mostrados en la tabla.

CEMEX es una compañía global de soluciones para la industria de la construcción, que ofrece productos de alta calidad y servicio confiable a clientes y comunidades en más de 50 países en el mundo. La compañía mejora el bienestar de sus audiencias mediante un proceso de mejora continua y esfuerzos permanentes para promover un futuro sostenible.

³⁷ http://www.cemexmexico.com/sc/sc_ff.html

Fundada en México en 1906, nuestra compañía ha crecido desde ser una empresa local hasta ser una compañía líder en nuestra industria. Hoy estamos posicionados estratégicamente en los mercados más dinámicos del mundo: América, Europa, Asia, África y Medio Oriente.

- Operaciones en más de 50 países
- Capacidad de producción de 97 millones de toneladas de cemento al año
- Principal empresa productora de concreto premezclado, con una capacidad de producción de aproximadamente 77 millones de toneladas métricas al año

En CEMEX, buscamos lograr el equilibrio estratégico entre el crecimiento natural de los mercados y la diversificación geográfica selectiva. Este doble enfoque nos permite generar un crecimiento rentable en una industria global dinámica en consolidación.

Para facilitar la incorporación de las nuevas adquisiciones a la cultura de trabajo CEMEX, contamos con un altamente eficiente proceso de integración post-adquisición (PMI) que nos permite realizar un valor adicional en cualquier compañía recién adquirida.

Nuestros productos de cemento con marcas locales y nuestra oferta de servicios aumentan el crecimiento natural de nuestros mercados y aseguran una mayor rentabilidad.

La satisfacción del cliente es muy importante en la industria cementera - particularmente en los mercados de alto crecimiento que servimos- y la lealtad del cliente es un activo intangible crítico.

Nuestros productos cementeros de marca, junto con la gama completa de soluciones para el cliente, han generado mayores márgenes de flujo de efectivo, un desempeño financiero más estable y posiciones de mercado más fuertes.

El objetivo de nuestra estrategia financiera es dar a la alta dirección de la compañía la flexibilidad necesaria que le permita ejecutar la estrategia de crecimiento. La gestión financiera de CEMEX apoya las iniciativas para el crecimiento natural de nuestros mercados y nos permite aprovechar oportunidades atractivas de inversión, manteniendo la calificación de grado de inversión de CEMEX

Nuestra posición financiera se mantiene sólida y estamos comprometidos a fortalecerla aún más. Contamos con una filosofía corporativa que nos ayuda a obtener resultados aun en los ambientes macroeconómicos más inciertos y dinámicos. Esta filosofía se sustenta en: una incansable voluntad por hacer mejor las cosas; un compromiso por satisfacer las necesidades de nuestros clientes; y un enfoque disciplinado que nos permite cumplir nuestra estrategia.

De esta manera, Standard and Poor's mantuvo su calificación de grado de inversión sobre el perfil crediticio de CEMEX; mientras que Fitch incrementó su calificación, que ya era de grado de inversión, y Moody's reafirmó su calificación con perspectiva positiva.

Tabla 2.3.2

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	CEMEX CPO
01/07/2008	25.1000	25.2900	21.1000	21.3800	18604200	21.3800	-0.1626
02/06/2008	29.3200	30.0600	24.0500	25.5300	18046900	25.5300	-0.1319
02/05/2008	29.7000	33.8000	29.0500	29.4100	14421900	29.4100	0.0096
01/04/2008	28.1600	29.7600	26.7200	29.1300	15007700	29.1300	0.0359
03/03/2008	29.4000	30.5000	26.5000	28.1200	16049100	28.1200	-0.0435
01/02/2008	29.4500	31.3600	27.0500	29.4000	12389900	29.4000	-0.0061
01/01/2008	28.2900	29.7000	23.0000	29.5800	13028100	29.5800	0.0456
03/12/2007	31.1100	31.7100	27.2300	28.2900	6683000	28.2900	-0.0906
01/11/2007	31.7500	32.0900	27.7400	31.1100	11735200	31.1100	-0.0386
01/10/2007	32.8100	36.2500	31.2000	32.3600	12261400	32.3600	-0.0137
03/09/2007	35.7500	36.4000	30.8600	32.8100	13673500	32.8100	-0.0781
01/08/2007	35.2000	36.6500	31.8200	35.5900	10524900	35.5900	0.0034
02/07/2007	40.0000	41.8800	35.0000	35.4700	11755300	35.4700	-0.1086
01/06/2007	41.8500	44.5000	39.0500	39.7900	9601900	39.7900	-0.0460
01/05/2007	35.6100	42.6900	35.3300	41.7100	10967100	41.7100	0.1968
02/04/2007	36.3000	39.4100	35.1000	35.6100	10359000	34.8500	-0.0175
01/03/2007	37.3300	38.9500	35.0100	36.2400	11246500	35.4700	-0.0488
01/02/2007	38.9300	41.6000	37.0000	38.1000	11777400	37.2900	-0.0213
01/01/2007	36.6100	39.7000	35.1000	38.9300	7258600	38.1000	0.0634
01/12/2006	35.8700	36.8500	34.6800	36.6100	11798200	35.8300	0.0205
01/11/2006	33.3000	36.0000	32.5000	35.8700	11038600	35.1100	0.0820
02/10/2006	33.0000	35.8500	32.3000	33.1500	16701900	32.4500	0.0000
01/09/2006	31.6000	33.6000	30.6700	33.1500	11707800	32.4500	0.0539
01/08/2006	30.9500	32.8500	29.6400	31.4600	11640300	30.7900	0.0148
03/07/2006	32.3300	34.7500	29.5000	31.0000	11991300	30.3400	0.9106
01/06/2006	32.6500	34.1200	27.2500	32.4400	15390000	15.8800	0.0057
01/05/2006	37.4000	39.3500	31.9300	32.2600	13703700	15.7900	-0.1372
03/04/2006	35.5300	38.2800	35.5000	37.4000	7746900	18.3000	0.0548
01/03/2006	32.5800	36.0200	31.2500	35.4500	10379500	17.3500	0.0926
01/02/2006	34.4700	34.7000	29.6500	32.4500	10880900	15.8800	-0.0587
02/01/2006	31.5500	35.1200	31.5500	34.4700	7873200	16.8700	0.0912
01/12/2005	29.9200	33.2500	29.9200	31.6000	5456400	15.4600	0.0604
01/11/2005	28.0500	30.6900	27.9000	29.8000	8210000	14.5800	0.0619
03/10/2005	28.5000	28.7500	25.6000	28.0700	10080400	13.7300	-0.0022
01/09/2005	25.8500	28.6500	25.8500	28.1200	11575900	13.7600	0.0964

01/08/2005	25.2500	25.7500	23.8500	25.6400	7252200	12.5500	0.0287
01/07/2005	22.8800	25.5000	22.4500	24.9300	7554500	12.2000	0.0903
01/06/2005	20.7300	23.5000	20.7300	22.8600	7863400	11.1900	0.1025
02/05/2005	20.0500	21.3900	19.8800	20.7400	5078000	10.1500	0.0421
01/04/2005	20.3500	21.1000	18.8800	19.9100	7158800	9.7400	-0.0191
01/03/2005	21.8600	23.3800	20.1300	20.2800	6701700	9.9300	-0.0839
01/02/2005	20.9700	22.7000	20.9500	22.1500	4739500	10.8400	0.0565
03/01/2005	20.2700	21.2500	19.5000	20.9700	8226100	10.2600	0.0322
01/12/2004	18.2100	20.5000	18.0500	20.3100	31130500	9.9400	0.1244
01/11/2004	16.6700	18.1000	16.6200	18.0600	7834700	8.8400	0.0833
01/10/2004	16.0800	16.9000	15.6000	16.6700	9226000	8.1600	0.0408
01/09/2004	16.1600	17.8100	15.5700	16.0200	12165700	7.8400	-0.0088
02/08/2004	16.0800	16.5200	15.5500	16.1600	6098500	7.9100	0.0025
01/07/2004	16.7000	17.0000	15.9600	16.1200	6991500	7.8900	-0.0343
01/06/2004	16.7500	17.2000	16.3200	16.6900	8286700	8.1700	0.0086
03/05/2004	16.7300	17.1100	15.1000	16.5600	9336300	8.1000	0.1605
01/04/2004	16.6200	17.6200	16.1200	16.7100	6843000	6.9800	0.0087
01/03/2004	16.2300	16.6200	15.0000	16.5600	6984500	6.9200	0.0328
02/02/2004	15.6400	16.3700	15.5000	16.0300	9021100	6.7000	0.0260
01/01/2004	14.6900	16.2500	14.5700	15.6400	6010900	6.5300	0.0635
01/12/2003	14.4400	14.8800	13.6300	14.6900	3835200	6.1400	0.0166
03/11/2003	13.0500	14.5000	13.0500	14.4500	10628500	6.0400	0.0883
01/10/2003	13.7200	14.1500	12.8700	13.2900	7770400	5.5500	-0.0314
01/09/2003	13.7500	14.4300	13.5000	13.7200	6259800	5.7300	-0.0017
01/08/2003	12.4500	13.7600	12.2000	13.7500	15211900	5.7400	0.0954
01/07/2003	11.5900	12.5500	11.5500	12.5300	4635800	5.2400	0.0760
02/06/2003	11.3800	12.1500	11.2300	11.6600	7964800	4.8700	0.0188
01/05/2003	11.7100	11.7700	10.5000	11.4300	7591000	4.7800	0.2010
01/04/2003	9.4400	11.8800	9.4000	11.7100	6930000	3.9800	0.2399
03/03/2003	9.9500	9.9500	8.9100	9.4400	3852000	3.2100	-0.0475
03/02/2003	10.2500	10.4000	9.2300	9.9100	4301600	3.3700	-0.0371
01/01/2003	11.2300	12.1600	9.9400	10.3200	9132300	3.5000	
Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	CEMEX CPO

Resumen.

CEMEX.CPO

Riesgo mensual en el periodo de estudio 0.0176

Rendimiento mensual en el periodo de estudio 0.0344 = 3.44%

2.3.3.- ARA

Los rendimientos históricos mensuales del 01/01/2003 al 01/07//08 para ARA se muestran en la tabla 2.3.3.

Consortio ARA fue fundada en 1977, por los ingenieros Luis Felipe y Germán Ahumada Russek y once años después, en 1988, se constituyó como una sociedad anónima de capital variable. En la actualidad, la empresa cuenta con una sólida integración vertical y está organizada como una sociedad controladora de sus subsidiarias operativas.

En septiembre de 1996, la empresa inició su participación en la Bolsa Mexicana de Valores así como sus cotizaciones de ADR en Nueva York. Actualmente Consortio ARA forma parte del Índice de Precios y Cotizaciones (IPC) de la Bolsa Mexicana de Valores y cuenta con las mejores calificaciones del sector, por parte de Standard & Poor's y Moody's Investor Service, que son "AAA" y "Aaa" ("Baa2" global), respectivamente, lo que le ha valido contar en la actualidad con importantes socios accionistas a nivel global.

A partir de su incursión en la Bolsa Mexicana de Valores, Consortio ARA ha multiplicado su capacidad de construcción y comercialización de viviendas, cifra superior a lo realizado por el grupo en el resto de su trayectoria hasta antes de 1996. En los últimos años la Compañía ha mostrando un comportamiento sumamente dinámico, lo que le ha permitido crecer además con márgenes competitivos y niveles adecuados de liquidez, solvencia y rentabilidad.

La amplia capacidad operativa, técnica y financiera de Consortio ARA, le han permitido estar a la vanguardia en el sector de construcción de vivienda en México y competir con óptimos niveles de calidad y eficiencia en un mercado que se estima tiene un déficit de más de cuatro millones de viviendas, lo que garantiza un nivel sostenido de crecimiento en el largo plazo.

En la actualidad tenemos presencia en 19 Estados del País. La extensión de nuestra reserva territorial al 3T08 es de 38.5 millones de metros cuadrados, suficientes para construir 156.665 viviendas a plan maestro. Los 38.5 millones de metros cuadrados incluyen 3.3 millones de m² para otros proyectos inmobiliarios como desarrollos turísticos, comerciales e industriales. La reserva territorial está ubicada en lugares con economías en crecimiento y potencial para crear nuevos desarrollos inmobiliarios.

La filosofía de compromiso total con el cliente de Consortio ARA, se expresa en la amplia gama de actividades que la empresa desarrolla para satisfacer las necesidades de sus clientes. Ejemplo de ello es que la Compañía se encarga desde la elección de la mejor ubicación, la adquisición del terreno, el diseño mismo del proyecto, la conclusión del mismo y entrega de la vivienda terminada y legalmente regularizada hasta el servicio de posventa y atención a clientes. A

partir del 2006 hemos sido reconocidos como Empresa Socialmente Responsable (ESR).

Consortio ARA es una de las empresas más rentables del sector vivienda en México, y el quinto productor de concreto a nivel nacional (todo para autoconsumo). Esto se ha logrado gracias a una extraordinaria habilidad para aprovechar economías de escala y mantener altos estándares de calidad a un costo bajo de producción. Contamos con tres décadas de experiencia en la construcción y comercialización de vivienda de interés social, tipo medio y residencial, además del desarrollo de otro tipo de proyectos, de índole público y privado, tales como centros comerciales, campo de golf, hospitales, escuelas, hoteles, naves industriales, oficinas administrativas y obras de infraestructura urbana de gran relevancia. Durante nuestros años de operación hemos vendido más de 220 mil, lo que se traduce en hogares para más de 1, 100, 000 de mexicanos³⁸.

Tabla 2.3.3

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	ARA
01/07/2008	9.51	9.89	7.55	8.34	4096400	8.34	-0.1239
02/06/2008	11.5	11.6	9.5	9.52	3188700	9.52	-0.1700
02/05/2008	11.07	11.84	10.97	11.47	8130200	11.47	0.0437
01/04/2008	10.84	12.38	10.84	10.99	5076400	10.99	0.0138
03/03/2008	11.1	11.35	10.27	10.84	3605700	10.84	-0.0261
01/02/2008	11.8	12.98	11.06	11.13	4867800	11.13	-0.0446
01/01/2008	11.96	12.1	9.9	11.65	2997500	11.65	-0.0259
03/12/2007	10.74	12.35	10.51	11.96	3054100	11.96	0.1315
01/11/2007	11.95	12.09	10.26	10.57	7588300	10.57	-0.1192
01/10/2007	14.76	15.44	11.8	12	8025000	12	-0.1870
03/09/2007	17	17	14.31	14.76	4552200	14.76	-0.1235
01/08/2007	15.9	17	13.95	16.84	3323600	16.84	0.0421
02/07/2007	17.5	19.26	15.22	16.16	5536000	16.16	-0.0755
01/06/2007	17.35	18.3	17	17.48	6040100	17.48	0.0133
01/05/2007	17.94	18.8	17.11	17.25	3375900	17.25	-0.0304
02/04/2007	19.02	19.9	17.01	17.94	2902700	17.79	-0.0567
01/03/2007	17.25	19.29	16.03	19.02	4085500	18.86	3.3257
01/02/2007	18.5	20.3	17.5	17.59	5817400	4.36	-0.0480
01/01/2007	18.29	19	17.54	18.46	3317200	4.58	0.0110
01/12/2006	16.19	18.39	16.01	18.29	2313000	4.53	0.1297
01/11/2006	15.23	16.72	15.23	16.19	3169100	4.01	0.0608
02/10/2006	13.44	15.3	13.38	15.23	4812000	3.78	0.1351
01/09/2006	12.75	13.75	12.52	13.44	4135800	3.33	0.0571
01/08/2006	12.46	12.77	11.48	12.71	2885500	3.15	0.0194
03/07/2006	11.75	13.18	10.87	12.46	2843500	3.09	0.0692

³⁸ <http://www.ara.com.mx/Compania/PerfilCorpeHist/PerfilCorpHistoria.asp>

01/06/2006	11.62	12.15	10.07	11.64	2624100	2.89	-0.0069
01/05/2006	14.63	14.75	10.89	11.74	4016900	2.91	0.0818
03/04/2006	12.11	15.06	12.11	14.63	3066100	2.69	0.2063
01/03/2006	11.19	12.32	10.02	12.11	4186800	2.23	0.0878
01/02/2006	12.51	12.57	10.75	11.17	1419600	2.05	-0.1087
02/01/2006	11.27	12.55	11.12	12.51	1951000	2.3	0.1111
01/12/2005	10.96	11.62	10.02	11.25	1264500	2.07	0.0299
01/11/2005	10.18	11	10.01	10.96	1524900	2.01	0.0984
03/10/2005	10.25	10.5	9.25	9.95	2016000	1.83	-0.0266
01/09/2005	9.06	10.25	9.02	10.22	2218100	1.88	0.1325
01/08/2005	9.75	10.09	8.6	9.02	3429300	1.66	-0.0674
01/07/2005	9.32	9.9	9	9.69	2556700	1.78	0.0409
01/06/2005	8.79	9.41	8.5	9.3	2730400	1.71	0.0556
02/05/2005	8.54	9	8.15	8.79	2265200	1.62	0.0872
01/04/2005	9.34	9.34	7.97	8.54	3055800	1.49	-0.0802
01/03/2005	10.31	10.41	9.02	9.28	2110000	1.62	-0.1000
01/02/2005	10.19	11.3	9.75	10.28	5088800	1.8	0.0112
03/01/2005	8.35	10.21	8.1	10.19	4840700	1.78	0.2192
01/12/2004	8.26	8.55	8.12	8.38	1159300	1.46	0.0069
01/11/2004	7.75	8.49	7.75	8.26	5606300	1.45	0.0741
01/10/2004	8.13	8.38	7.47	7.71	2988900	1.35	-0.0493
01/09/2004	7.62	8.31	7.22	8.12	3193300	1.42	0.0677
02/08/2004	7.75	7.8	7.2	7.62	1982900	1.33	-0.0221
01/07/2004	8.29	8.55	7.5	7.75	1684200	1.36	-0.0621
01/06/2004	7.75	8.69	7.75	8.29	1749400	1.45	0.0662
03/05/2004	7.8	8.4	7	7.75	1743300	1.36	0.0000
01/04/2004	8.75	8.95	7.7	7.78	1834700	1.36	-0.1111
01/03/2004	8.52	9	8.2	8.75	1747900	1.53	0.0268
02/02/2004	8.62	9.1	8	8.51	2675300	1.49	0.0000
01/01/2004	6.98	8.57	6.98	8.51	3399000	1.49	0.2213
01/12/2003	6.94	7.08	6.59	6.98	1186000	1.22	0.0083
03/11/2003	7.53	7.53	6.43	6.9	3638400	1.21	-0.0833
01/10/2003	6.5	7.75	6.5	7.53	2669700	1.32	0.1681
01/09/2003	5.94	6.96	5.94	6.47	1999400	1.13	0.0865
01/08/2003	5.9	6.1	5.68	5.97	2116800	1.04	0.0000
01/07/2003	5.19	6.04	5.15	5.93	2088600	1.04	0.1429
02/06/2003	4.92	5.39	4.57	5.19	1901700	0.91	0.0581
01/05/2003	4.74	4.93	4.6	4.92	2245700	0.86	0.0361
01/04/2003	4.15	4.81	4	4.74	1904300	0.83	0.1370
03/03/2003	4.36	4.36	3.75	4.17	400400	0.73	-0.0395
03/02/2003	4.03	4.38	4	4.36	1012200	0.76	0.0857
01/01/2003	3.88	4.21	3.88	4.03	858100	0.7	
Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	ARA

Resumen.

ARA

Riesgo mensual en el periodo de estudio 0.1712
Rendimiento mensual en el periodo de estudio 0.0699 = 6.99%

2.3.4.- GEO B

Los rendimientos históricos mensuales del 01/01/2003 al 01/07//08 para GEO B son los mostrados en la tabla 2.3.4.

Corporación GEO³⁹, la desarrolladora de vivienda líder en México y Latinoamérica, desde su fundación en 1973 y hasta estos días ha desarrollado conjuntos habitacionales integrales con equipamiento urbano completo, conformado en su mayoría por escuelas, áreas deportivas, centros comerciales y de salud, para brindar a sus clientes un producto humano, estético, de alta calidad y sobre todo con plusvalía y calidad de vida.

Más de 1 Millón 500 mil Mexicanos Viven en Casas GEO

Durante su trayectoria GEO ha desarrollado y comercializado más de 350 mil viviendas, por lo que actualmente más de 1,500,000 Mexicanos viven en una Casa GEO, es decir más del 1% de la Población Nacional.

Corporación GEO es la empresa de vivienda más diversificada en México, tiene presencia en más de 27 ciudades distribuidas en 15 estados de la República. Anualmente vende más de 40,000 casas atendiendo todos los segmentos desde el económico hasta el residencial.

La empresa está involucrada en todos los aspectos de Diseño, Desarrollo, Construcción, Mercadotecnia y Comercialización, con lo cual genera más de 5,000 empleos en nómina y 30 mil empleos eventuales de obra.

Corporación GEO fue la primera empresa pública de vivienda en Latinoamérica y comenzó a formar parte del selecto grupo de las 36 emisoras dentro del Índice de Precios y Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores desde hace más de 12 años. Desde el 2005 cotiza en la Bolsa de Valores de Latibex en Madrid, España.

Tabla 2.3.4.

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	GEO B
01/07/2008	34.35	37.75	31.3	36.59	1573400	36.59	0.0594
02/06/2008	40	40.97	33.8	34.54	1497500	34.54	-0.1380
02/05/2008	39.5	42	38.26	40.07	2304700	40.07	0.0227

³⁹ <http://www.casasgeo.com/inicio.aspx>

01/04/2008	33.94	40.2	33.94	39.18	2577900	39.18	0.1541
03/03/2008	33.64	35.9	30.01	33.95	2154600	33.95	0.0098
01/02/2008	34.9	38.2	32.5	33.62	2868000	33.62	-0.0361
01/01/2008	31.31	35.3	26.4	34.88	3649200	34.88	0.1140
03/12/2007	31.54	34.8	30.52	31.31	2375300	31.31	0.0107
01/11/2007	38.99	40.39	30.7	30.98	3379200	30.98	-0.2121
01/10/2007	48	49	38.01	39.32	4769300	39.32	-0.1776
03/09/2007	57.43	59.99	45.75	47.81	4274600	47.81	-0.1675
01/08/2007	60	61	49.8	57.43	2016200	57.43	-0.0463
02/07/2007	59.8	66.5	55.5	60.22	2447100	60.22	0.0181
01/06/2007	60.96	65.49	58.8	59.15	2550700	59.15	-0.0297
01/05/2007	60.01	64.31	60	60.96	2317400	60.96	0.0158
02/04/2007	64.21	68.46	58.81	60.01	1999800	60.01	-0.0641
01/03/2007	60	66.5	57	64.12	2830900	64.12	0.0618
01/02/2007	58.4	69.2	58	60.39	3272000	60.39	0.0348
01/01/2007	54.21	58.8	50.2	58.36	1988200	58.36	0.0766
01/12/2006	47.46	54.25	47.46	54.21	2634000	54.21	0.1422
01/11/2006	50.1	51.7	45.21	47.46	3475700	47.46	-0.0456
02/10/2006	46.27	52	45.8	49.73	1586600	49.73	0.0745
01/09/2006	44.98	47.15	43.4	46.28	1781800	46.28	0.0428
01/08/2006	43.2	47	40.11	44.38	1720300	44.38	0.0242
03/07/2006	37.68	43.7	35.5	43.33	2326600	43.33	0.1499
01/06/2006	39.4	41.98	31.4	37.68	2662400	37.68	-0.0441
01/05/2006	41.49	48.3	38.4	39.42	2914100	39.42	-0.0499
03/04/2006	41.1	43.44	39	41.49	1865100	41.49	0.0110
01/03/2006	41.51	42.63	36.45	41.04	2710800	41.04	-0.0022
01/02/2006	35.86	41.6	33.81	41.13	2499900	41.13	0.1470
02/01/2006	37.58	38.12	33.7	35.86	3266300	35.86	-0.0458
01/12/2005	36.18	38	34.8	37.58	989600	37.58	0.0387
01/11/2005	33.4	36.22	32.72	36.18	1691200	36.18	0.0845
03/10/2005	33.57	33.95	29.7	33.36	2187600	33.36	-0.0042
01/09/2005	30	33.71	29.5	33.5	1340700	33.5	0.1204
01/08/2005	29.24	32.2	27.6	29.9	2248600	29.9	0.0226
01/07/2005	27.15	29.35	26.8	29.24	2096700	29.24	0.0810
01/06/2005	25.72	27.41	25.31	27.05	1328100	27.05	0.0505
02/05/2005	23.2	25.9	23	25.75	1959300	25.75	0.1191
01/04/2005	24	25	21.75	23.01	2578500	23.01	-0.0507
01/03/2005	28	28.15	23.05	24.24	2331500	24.24	-0.1324
01/02/2005	26.95	28.5	26	27.94	3215500	27.94	0.0394
03/01/2005	22.3	26.91	21.59	26.88	2640700	26.88	0.2054
01/12/2004	20.88	22.7	20.29	22.3	1514000	22.3	0.0680
01/11/2004	18	21.2	18	20.88	2077300	20.88	0.1542
01/10/2004	16.45	18.65	16.4	18.09	2702100	18.09	0.0997
01/09/2004	14.85	16.9	14.52	16.45	3295300	16.45	0.1092

02/08/2004	15.6	15.8	14.14	14.83	1505300	14.83	-0.0494
01/07/2004	15.2	15.7	14.6	15.6	1789000	15.6	0.0283
01/06/2004	14.8	15.4	14	15.17	2486900	15.17	0.0181
03/05/2004	65.5	69	12.7	14.9	1818200	14.9	-0.7719
01/04/2004	74.53	78.41	65	65.31	452500	65.31	-0.1237
01/03/2004	79	81.5	69.01	74.53	522200	74.53	-0.0562
02/02/2004	72	79.5	70.5	78.97	531200	78.97	0.1217
01/01/2004	57.27	73	57.05	70.4	435900	70.4	0.2293
01/12/2003	58.06	59	54.99	57.27	141200	57.27	-0.0136
03/11/2003	59.4	59.7	55.5	58.06	388500	58.06	-0.0226
01/10/2003	49.5	62.25	49.1	59.4	353200	59.4	0.2054
01/09/2003	50	50.3	46	49.28	357400	49.28	-0.0144
01/08/2003	39.15	50	37.99	50	363000	50	0.2771
01/07/2003	30.6	39.5	30.6	39.15	199500	39.15	0.2794
02/06/2003	30	31.24	29.6	30.6	209600	30.6	0.0200
01/05/2003	28.49	32.03	28.48	30	337000	30	0.0530
01/04/2003	22.9	29	22.87	28.49	243800	28.49	0.2312
03/03/2003	20.9	24	20.7	23.14	177600	23.14	0.1051
03/02/2003	19.05	20.99	18.6	20.94	226900	20.94	0.1021
01/01/2003	19.1	19.5	17.2	19	227900	19	
Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	GEO B

Resumen

.

GEO B

Riesgo mensual en el periodo de estudio 0.0203

Rendimiento mensual en el periodo de estudio 0.0263 = 2.63%

Los rendimientos para las empresas del sector económico de la construcción son:

Tabla 2.3.5

Date	ICA	CEMEX CPO	ARA	GEO B
01/07/2008	-0.1708	-0.1626	-0.1239	0.0594
02/06/2008	-0.0706	-0.1319	-0.1700	-0.1380
02/05/2008	0.0890	0.0096	0.0437	0.0227
01/04/2008	0.0040	0.0359	0.0138	0.1541
03/03/2008	-0.0186	-0.0435	-0.0261	0.0098
01/02/2008	-0.0831	-0.0061	-0.0446	-0.0361
01/01/2008	-0.0252	0.0456	-0.0259	0.1140
03/12/2007	0.1173	-0.0906	0.1315	0.0107
01/11/2007	-0.1309	-0.0386	-0.1192	-0.2121
01/10/2007	0.1263	-0.0137	-0.1870	-0.1776

03/09/2007	0.0851	-0.0781	-0.1235	-0.1675
01/08/2007	-0.1266	0.0034	0.0421	-0.0463
02/07/2007	0.2713	-0.1086	-0.0755	0.0181
01/06/2007	0.1409	-0.0460	0.0133	-0.0297
01/05/2007	0.1073	0.1968	-0.0304	0.0158
02/04/2007	0.0159	-0.0175	-0.0567	-0.0641
01/03/2007	0.0695	-0.0488	3.3257	0.0618
01/02/2007	-0.0173	-0.0213	-0.0480	0.0348
01/01/2007	-0.0044	0.0634	0.0110	0.0766
01/12/2006	0.0262	0.0205	0.1297	0.1422
01/11/2006	0.0762	0.0820	0.0608	-0.0456
02/10/2006	-0.0682	0.0000	0.1351	0.0745
01/09/2006	0.0685	0.0539	0.0571	0.0428
01/08/2006	0.0748	0.0148	0.0194	0.0242
03/07/2006	0.0751	0.9106	0.0692	0.1499
01/06/2006	-0.1175	0.0057	-0.0069	-0.0441
01/05/2006	0.0539	-0.1372	0.0818	-0.0499
03/04/2006	0.0296	0.0548	0.2063	0.0110
01/03/2006	0.0581	0.0926	0.0878	-0.0022
01/02/2006	-0.0432	-0.0587	-0.1087	0.1470
02/01/2006	0.2817	0.0912	0.1111	-0.0458
01/12/2005	4.8526	0.0604	0.0299	0.0387
01/11/2005	-0.8246	0.0619	0.0984	0.0845
03/10/2005	0.0195	-0.0022	-0.0266	-0.0042
01/09/2005	-0.0261	0.0964	0.1325	0.1204
01/08/2005	-0.0538	0.0287	-0.0674	0.0226
01/07/2005	0.0183	0.0903	0.0409	0.0810
01/06/2005	0.0186	0.1025	0.0556	0.0505
02/05/2005	0.0437	0.0421	0.0872	0.1191
01/04/2005	-0.0463	-0.0191	-0.0802	-0.0507
01/03/2005	-0.0690	-0.0839	-0.1000	-0.1324
01/02/2005	0.0892	0.0565	0.0112	0.0394
03/01/2005	-0.0093	0.0322	0.2192	0.2054
01/12/2004	0.0697	0.1244	0.0069	0.0680
01/11/2004	-0.0025	0.0833	0.0741	0.1542
01/10/2004	0.0387	0.0408	-0.0493	0.0997
01/09/2004	0.1582	-0.0088	0.0677	0.1092
02/08/2004	0.0000	0.0025	-0.0221	-0.0494
01/07/2004	-0.0483	-0.0343	-0.0621	0.0283
01/06/2004	-0.0028	0.0086	0.0662	0.0181
03/05/2004	-0.0249	0.1605	0.0000	-0.7719

01/04/2004	-0.0742	0.0087	-0.1111	-0.1237
01/03/2004	0.1045	0.0328	0.0268	-0.0562
02/02/2004	-0.0684	0.0260	0.0000	0.1217
01/01/2004	0.4615	0.0635	0.2213	0.2293
01/12/2003	0.0078	0.0166	0.0083	-0.0136
03/11/2003	-0.1912	0.0883	-0.0833	-0.0226
01/10/2003	0.6359	-0.0314	0.1681	0.2054
01/09/2003	-0.0299	-0.0017	0.0865	-0.0144
01/08/2003	-0.0694	0.0954	0.0000	0.2771
01/07/2003	-0.0809	0.0760	0.1429	0.2794
02/06/2003	-0.0289	0.0188	0.0581	0.0200
01/05/2003	-0.0692	0.2010	0.0361	0.0530
01/04/2003	0.2871	0.2399	0.1370	0.2312
03/03/2003	0.4326	-0.0475	-0.0395	0.1051
03/02/2003	-0.0537	-0.0371	0.0857	0.1021
01/01/2003	ICA	CEMEX CPO	ARA	GEO B
Rendimientos Esperados	0.0963	0.0344	0.0699	0.0263

Paso 1 Los rendimientos mensuales esperados de ICA son los mas altos de las empresas de alta bursatilidad comprendidas en el estudio, por lo que en esa empresa se encuentra el portafolios de máximo rendimiento sectorial y de la BMV

Paso 2 Calcular la matriz de varianzas y covarianzas

	ICA	CEMEX CPO	ARA	GEO B
ICA	0.3787	0.0026	0.0028	0.0046
CEMEX CPO	0.0026	0.0176	-0.0009	0.0029
ARA	0.0028	-0.0009	0.1712	0.0075
GEO B	0.0046	0.0029	0.0075	0.0203

Tabla 2.3.6

Matriz de varianzas y covarianzas para el sector de la construcción

Paso 3 Calcular la matriz omega aumentada para encontrar las proporciones del portafolios de mínimo el riesgo.

	ICA	CEMEX CPO	ARA	GEO B	
ICA	0.3787	0.0026	0.0028	0.0046	1.0000
CEMEX CPO	0.0026	0.0176	-0.0009	0.0029	1.0000
ARA	0.0028	-0.0009	0.1712	0.0075	1.0000
GEO B	0.0046	0.0029	0.0075	0.0203	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000

Tabla 2.3.7

Matriz omega aumentada para el sector económico de la construcción

Paso 4 Calcular la matriz inversa de la matriz omega aumentada, para que al multiplicarla por el vector (2.3.1) se obtengan las proporciones que minimizan el riesgo.

$$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

(2.3.1)

	ICA	CEMEX CPO	ARA	GEO B	
ICA	2.6170	-1.2255	-0.1006	-1.2909	0.0184
CEMEX CPO	-1.2255	32.0780	-1.5747	-29.2778	0.5211
ARA	-0.1006	-1.5747	5.7488	-4.0736	0.0449
GEO B	-1.2909	-29.2778	-4.0736	34.6423	0.4156
	0.0184	0.5211	0.0449	0.4156	-0.0104

Tabla 2.3.8

Matriz inversa de la matriz omega aumentada del sector económico de la construcción

ICA	X^*_1	0.0184
CEMEX CPO	X^*_2	0.5211
ARA	X^*_3	0.0449
GEO B	X^*_4	0.4156
	L	-0.0104
	SUMA	1.0000

Tabla 2.3.9.

Proporciones para el portafolios de mínimo riesgo del sector de la construcción

Paso 5 Calcular la matriz omega aumentada con rendimiento fijo

	ICA	CEMEX CPO	ARA	GEO B	Rendimientos	Unos
ICA	0.3787	0.0026	0.0028	0.0046	0.0963	1.0000
CEMEX CPO	0.0026	0.0176	-0.0009	0.0029	0.0344	1.0000
ARA	0.0028	-0.0009	0.1712	0.0075	0.0699	1.0000
GEO B	0.0046	0.0029	0.0075	0.0203	0.0263	1.0000
Rendimientos	0.0963	0.0344	0.0699	0.0263	0.0000	0.0000
Unos	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000

Tabla 2.3.10.
Matriz omega aumentada para rendimiento fijo

Paso 6 Calcular la matriz inversa de la matriz omega aumentada para rendimiento fijo y así encontrar puntos de la frontera eficiente al multiplicarse por el vector (2.3.2)

$$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ E(P)^* \\ 1 \end{pmatrix} \quad (2.3.2)$$

	ICA	CEMEX CPO	ARA	GEO B		
ICA	1.3616	-2.0091	-1.8147	2.4622	7.4266	-0.2323
CEMEX CPO	-2.0091	31.5888	-2.6447	-26.9350	4.6360	0.3647
ARA	-1.8147	-2.6447	3.4082	1.0513	10.1410	-0.2974
GEO B	2.4622	-26.9350	1.0513	23.4215	-22.2035	1.1650
	7.4266	4.6360	10.1410	-22.2035	-43.9359	1.4829
	-0.2323	0.3647	-0.2974	1.1650	1.4829	-0.0604

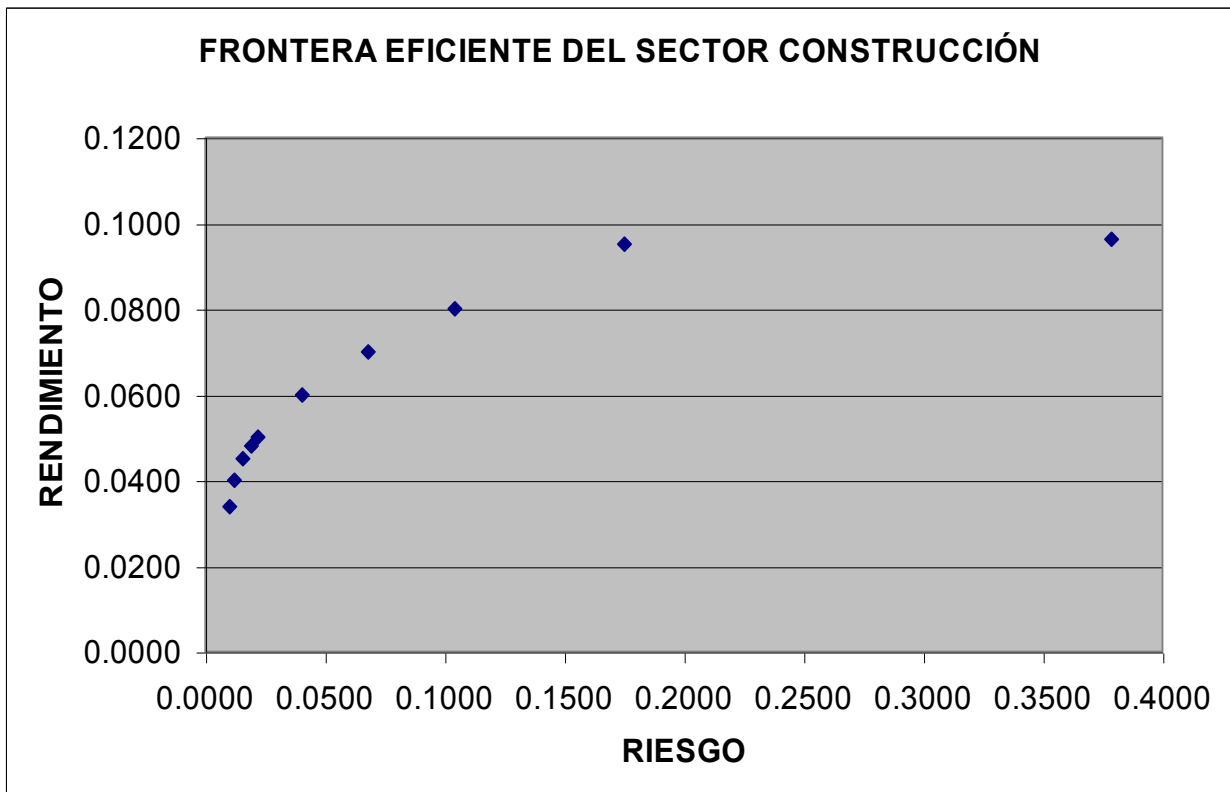
Tabla 2.3.11.
Matriz inversa de la matriz omega aumentada para rendimientos fijos

	FRONTERA EFICIENTE		PROPORCIONES			
	RIESGO	RENDIMIENTO	ICA	CEMEX CPO	ARA	GEO B
PMRG	0.0104	0.0338	0.0184	0.5206	0.0448	0.4161
2	0.0121	0.0400	0.0647	0.5498	0.1082	0.2773
3	0.0159	0.0450	0.1018	0.5733	0.1589	0.1660

4	0.0193	0.0480	0.1241	0.5873	0.1894	0.0992
5	0.0220	0.0500	0.1389	0.5967	0.2097	0.0547
6	0.0406	0.0600	0.2131	0.6435	0.3112	-0.1678
7	0.0681	0.0700	0.2873	0.6903	0.4128	-0.3904
8	0.1043	0.0800	0.3615	0.7371	0.5143	-0.6129
9	0.1752	0.0950	0.4728	0.8073	0.6666	-0.9468
PMR	0.3787	0.0963	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Tabla 2.3.12.

Algunos portafolios de la frontera eficiente del sector de la construcción incluyendo los de mínimo riesgo y máximo rendimiento.



GRÁFICA 2.3.1

2.4.-Sector Controladoras

- ALFA A
- CIE B (No publica sus rendimientos en ningún portal de internet)
- KUO B
- GCSRSO A1

2.4.1.- ALFA A

Los rendimientos históricos mensuales del 01/01/2003 al 01/07//08 para ALFA A son los mostrados en la tabla 2.4.1.:

Aunque ALFA se constituyó en 1974, sus primeras empresas provenían de las industrias que impulsaron el desarrollo económico del noreste de México a finales del siglo XIX.

Los problemas económicos en México iniciados en este año, afectaron las finanzas de ALFA. Se cancelan proyectos y se reducen gastos de administración. Además, se inició un proceso de reestructuración de pasivos, consolidación de operaciones y desinversiones.

Para 1984, los resultados financieros de ALFA habían mejorado, pero la caída en el precio del petróleo, las altas tasas de interés y devaluación del peso, agravaron nuevamente en 1985 y 1986 la economía mexicana.

ALFA concluyó el proceso de reestructuración de pasivos en 1987. Al mismo tiempo, la reactivación de la economía mexicana permitió a ALFA mejorar sus resultados.

ALFA retomó su crecimiento con la adquisición de Tereftalatos Mexicanos (PTA) y con la instalación de la primera línea de pintado de lámina de acero en Galvak. ALFA redefine su estructura en cuatro grupos de negocios: Acero, Petroquímica, Alimentos y Empresas Diversas.

La apertura de mercados, la revaluación del peso y el crecimiento de la economía mexicana, permiten a ALFA mejorar su desempeño y expandir sus operaciones. Se invierten US\$ 415 millones para ampliar la capacidad de producción de acero, nylon y Lycra. Se inicia la construcción de Indelpro (polipropileno) en Altamira, Tamps.

Se aprueban inversiones por US\$ 680 millones, incluyendo la primera etapa del minimill de Hylsamex. Además, se modernizan operaciones en fibras sintéticas. Galvak arranca la fabricación de paneles de acero y poliuretano y Sigma incursiona en la producción de lácteos.

ALFA funda Acerex (procesamiento de acero) y adquiere Univex (caprolactama) y Luxor (alfombras). Continúa ampliando la capacidad en petroquímicos y fibras. La planta Monterrey de Sigma recibe la certificación del Departamento de Agricultura de Estados Unidos.

ALFA decide incursionar en la industria de telecomunicaciones y se asocia con AT&T y Bancomer para fundar Alestra.

La fuerte demanda por sus productos impulsó los resultados de ALFA en 1996-1997, estableciendo cifras récord en ingresos y flujo de efectivo. Se aprueban inversiones por US\$ 2,000 millones para el periodo 1996-2000. Inician las operaciones de la planta III de Nemark y la de PTA en Altamira.

Luego de la culminación del programa de expansión y modernización, ALFA inició, a partir de 1999, un periodo de consolidación. Las inversiones se redujeron sustancialmente. Se terminaron los proyectos en marcha, como la puesta en operación la planta IV de Nemark.

Luego de un primer semestre con generación récord de flujo de efectivo, a partir del segundo período, una fuerte caída en los precios del acero y petroquímicos y alzas en el costo de energía, impactaron los resultados de ALFA.

La Empresa rediseña su portafolio de negocios, para enfocarse en los de mayor potencial de crecimiento y rentabilidad: PTA, alimentos, autopartes y acero recubierto. Nemark incorpora a sus operaciones dos plantas de autopartes ubicadas en Canadá que eran propiedad de Ford.

ALFA concreta la desincorporación de Hylsamex.

Nemark adquiere a Rautenbach, empresa alemana productora de autopartes de aluminio de gran prestigio en Europa.

Alpek pone en marcha una nueva línea en su planta de poliestireno expandible y se convierte en la más grande en su tipo en Norteamérica⁴⁰.

Tabla 2.4.1.

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	ALFA A Rendimientos mensuales %
07/01/2008	35.04	36.92	34.4	36.06	2723900	36.06	0.0146
06/02/2008	36.93	38	35.35	35.54	3015600	35.54	-0.0495
05/01/2008	30.2	37.5	29.89	37.39	3096500	37.39	0.2377
04/01/2008	29.91	31.99	28.79	30.21	2340500	30.21	0.0127
03/03/2008	30.63	31.29	28.88	29.83	2753400	29.83	-0.0255

⁴⁰ <http://www.alfa.com.mx/espanol/qsomos/newalfa.htm>

02/01/2008	34	34.86	30.48	30.61	4274300	30.61	-0.0960
01/02/2008	36.67	37.83	31.26	33.86	3813600	33.86	-0.0784
12/03/2007	37.48	38.24	34.98	36.74	2078800	36.74	-0.0288
11/01/2007	36.67	38.14	32.87	37.83	2573800	37.83	0.0266
10/01/2007	36.97	39.32	35.44	36.85	1763700	36.85	-0.0008
09/04/2007	36.59	37.53	35.76	36.88	1997900	36.88	0.0132
08/01/2007	38.05	39.37	31.15	36.4	3493100	36.4	-0.0459
07/02/2007	38.7	40.42	37.26	38.15	2521500	38.15	-0.0075
06/01/2007	38.17	39.44	36.94	38.44	2105200	38.44	0.0071
05/01/2007	34.48	38.97	34.4	38.17	3270000	38.17	0.1106
04/02/2007	33.63	35.8	33.49	34.37	2910200	34.37	0.0202
03/01/2007	31.15	33.96	30.26	33.69	2936200	33.69	0.0611
02/01/2007	32.17	34.15	31.24	31.75	3463000	31.75	-0.0078
01/03/2007	34.99	35.48	31.87	32	2417900	32	-0.0818
12/01/2006	31.97	35.69	31.68	34.85	2455500	34.85	0.0945
11/01/2006	33.9	35.15	31.71	31.84	3740000	31.84	-0.0507
10/02/2006	32.5	35.81	32.05	35.6	2440400	33.54	0.0890
09/01/2006	32.16	33.4	30.31	32.69	2852700	30.8	0.0165
08/01/2006	28.32	32.33	26.96	32.16	2410300	30.3	0.1306
07/03/2006	31.74	32	27.47	28.44	3106400	26.8	-0.0989
06/01/2006	34.7	35.61	29.84	31.56	3405200	29.74	-0.0952
05/01/2006	38.55	39.45	33.48	34.89	3234500	32.87	-0.0920
04/03/2006	37.8	39.54	36.11	38.42	2334900	36.2	0.0232
03/01/2006	36.1	38.14	35.75	37.55	2722900	35.38	0.0430
02/01/2006	33.78	36.74	33.52	36	3252200	33.92	0.0617
01/03/2006	33.4	35.25	32.82	33.91	2850000	31.95	0.0185
12/01/2005	35.66	36.1	33.09	33.29	5244700	31.37	-0.0664
11/01/2005	32.01	35.81	31.9	35.66	3756700	33.6	0.1141
10/03/2005	32.83	33.3	29.97	32.01	2965600	30.16	-0.0227
09/01/2005	31.91	34.45	31.88	32.75	3974100	30.86	0.0185
08/01/2005	26.23	32.22	25.18	32.16	4252500	30.3	0.2257
07/01/2005	23.2	26.63	23.13	26.24	2078300	24.72	0.1397
06/01/2005	24.01	25.05	22.95	23.02	1825200	21.69	-0.0411
05/02/2005	20.75	24.15	20.72	24.01	2396600	22.62	0.1570
04/01/2005	22.4	22.53	20.11	20.75	2721400	19.55	-0.0655
03/01/2005	24.05	24.99	21.76	22.2	2654100	20.92	-0.0747
02/01/2005	22.01	24.53	21.85	24	2840200	22.61	0.0855
01/03/2005	24.1	24.18	21.43	22.11	2626000	20.83	-0.0828
12/01/2004	23.03	24.8	22.88	24.1	1833400	22.71	0.0529
11/01/2004	24.95	25.9	21.9	22.89	3229800	21.57	-0.0864
10/01/2004	21.7	25.31	21.63	25.06	2995500	23.61	0.1619
09/01/2004	20.43	23.6	20.14	21.57	2638900	20.32	0.0518
08/02/2004	23.82	24.16	19.51	20.5	3291700	19.32	-0.1387
07/01/2004	29.12	29.15	22.63	23.81	2954200	22.43	-0.1870

06/01/2004	25.45	29.68	25.05	29.28	3191900	27.59	0.1391
05/03/2004	27.05	27.69	23.8	25.7	4112400	24.22	-0.0483
04/01/2004	31.63	32.7	26.91	27.01	2494300	25.45	-0.1460
03/01/2004	34.14	35	28.8	31.63	3415100	29.8	-0.0748
02/02/2004	36.95	37.62	33.2	34.19	3443700	32.21	-0.0726
01/02/2004	29.25	38.8	28.78	36.86	4949900	34.73	0.2606
12/01/2003	28.44	29.42	26.29	29.24	2303300	27.55	0.0338
11/03/2003	24.99	29.35	24.97	28.28	2780300	26.65	0.1350
10/01/2003	22.15	25.31	21.84	24.92	1899700	23.48	0.1272
09/02/2003	24.4	26.48	22.1	22.11	2559100	20.83	-0.0908
08/01/2003	21.73	25.3	20.31	24.32	2043300	22.91	0.1192
07/01/2003	19.46	22.64	19.3	21.73	2552300	20.47	0.1113
06/02/2003	19	19.95	18.25	19.55	2288600	18.42	0.0785
05/01/2003	16.02	18.33	15.48	18.13	2431700	17.08	0.1319
04/01/2003	13.18	16.4	13.15	16.02	1891200	15.09	0.2179
03/03/2003	13.4	15	12.11	13.15	2012000	12.39	-0.0040
02/03/2003	16.48	16.82	11.3	13.2	3951200	12.44	-0.1990
01/02/2003	18.22	20.3	15.82	16.48	2414800	15.53	
Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	ALFA A

Resumen.

ALFA A

Riesgo mensual en el periodo de estudio 0.014

Rendimiento mensual en el periodo de estudio -0.0179 = -1.79%

2.4.2.- KUO B

Los rendimientos históricos mensuales del 01/01/2003 al 01/07//08 para KUO B se muestran en la tabla 2.4.2..

KUO⁴¹ es un grupo que opera actualmente en cuatro grandes áreas de negocio - Químico, Automotriz, Consumo y Alimentos- a través de empresas de productos industriales y de consumo de reconocido prestigio líderes en sus mercados.

KUO está llamado a consolidar su posición como uno de los grupos empresariales más destacados de México, capitalizando la experiencia y el conocimiento acumulados en DESC y con el respaldo de la solidez financiera, el prestigio de las marcas, la innovación y las alianzas estratégicas.

KUO es heredera del espíritu de DESC, que se expresa en una clara misión: "Crear valor de forma sustentable y satisfactoria para nuestros grupos de interés, a través de la gestión efectiva de un portafolio dinámico de negocios".

⁴¹ <http://www.kuo.com.mx/enterprise.do?action=getEnterprise>

Tabla 2.4.2.

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	KUO B Rendimientos mensuales
01/07/2008	7.5	7.99	5.3	6.6	14400	6.6	-0.1200
02/06/2008	8.99	8.99	7.1	7.5	7900	7.5	-0.1667
02/05/2008	10	10	8	9	21800	9	-0.0526
01/04/2008	10.5	10.5	9.01	9.5	14000	9.5	-0.0821
03/03/2008	10	10.9	10	10.35	20000	10.35	0.0455
01/02/2008	10.96	12.5	9.9	9.9	128500	9.9	-0.0984
01/01/2008	11.51	12.85	9.99	10.98	7700	10.98	-0.0460
03/12/2007	10.65	12.5	10.51	11.51	82500	11.51	0.0962
01/11/2007	10.5	11.5	9.37	10.5	43900	10.5	-0.0323
01/10/2007	9.5	11.16	9.5	10.85	321000	10.85	0.1421
03/09/2007	9.6	9.9	9.25	9.5	234500	9.5	-0.0104
01/08/2007	10	10.1	8.65	9.6	97200	9.6	-0.0533
02/07/2007	10.1	10.8	9.75	10.14	650700	10.14	0.0040
01/06/2007	9	10.6	8	10.1	402400	10.1	0.1451
01/05/2007	18.6	20.75	8.35	8.82	671200	8.82	-0.5258
02/04/2007	18.85	18.9	18.3	18.6	366300	18.6	-0.0080
01/03/2007	16.8	19	15.52	18.75	315400	18.75	0.0991
01/02/2007	18.1	19	16.9	17.06	465800	17.06	-0.0522
01/01/2007	16	18.4	16	18	1799900	18	0.1250
01/12/2006	13.82	16	13.82	16	206100	16	0.1577
01/11/2006	13.25	13.9	12.94	13.82	397100	13.82	0.0623
02/10/2006	9.34	13.71	9.34	13.01	1540900	13.01	0.3929
01/09/2006	9.4	9.69	9.1	9.34	167200	9.34	0.0043
01/08/2006	9.3	10	9.25	9.3	55900	9.3	0.0000
03/07/2006	9.59	10.3	8.51	9.3	53400	9.3	0.0164
01/06/2006	10.89	10.89	8.5	9.15	69100	9.15	-0.1202
01/05/2006	12.25	12.25	10	10.4	64700	10.4	-0.1510
03/04/2006	12.5	12.9	12.2	12.25	104000	12.25	-0.0200
01/03/2006	12.8	13.14	12	12.5	110600	12.5	-0.0234
01/02/2006	12.3	13.3	12.2	12.8	143200	12.8	0.0331
02/01/2006	13.31	13.8	12.3	12.39	177700	12.39	-0.0684
01/12/2005	13.25	14.5	13.25	13.3	115200	13.3	-0.7992
01/11/2005	13.35	13.5	12.9	13.25	88300	66.25	-0.0112
03/10/2005	14	14.25	13	13.4	93100	67	-0.0530
01/09/2005	13.95	14.65	13.55	14.15	91200	70.75	0.0143
01/08/2005	14.85	14.9	13.75	13.95	85700	69.75	-0.0606
01/07/2005	14.95	15.4	14.75	14.85	220800	74.25	-0.0067
01/06/2005	14.9	15.6	14.75	14.95	223800	74.75	0.0136
02/05/2005	14.05	14.75	14	14.75	478700	73.75	0.0536
01/04/2005	15.2	15.2	13.95	14	134700	70	-0.0759

01/03/2005	16.3	16.5	14.5	15.15	239400	75.75	-0.0677
01/02/2005	15.3	16.75	15.05	16.25	410100	81.25	0.0656
03/01/2005	16.15	16.15	14.8	15.25	156000	76.25	-0.0528
01/12/2004	15	16.45	14.5	16.1	276500	80.5	0.0662
01/11/2004	15.3	15.5	14.75	15.1	153700	75.5	-0.0066
01/10/2004	16.2	16.3	15	15.2	120100	76	-0.0588
01/09/2004	16.6	16.7	15.9	16.15	146100	80.75	-0.0152
02/08/2004	15.4	16.5	15.4	16.4	177800	82	0.0615
01/07/2004	16.35	16.5	14.5	15.45	127300	77.25	-0.0521
01/06/2004	16.3	17.3	16.3	16.3	249000	81.5	-0.0061
03/05/2004	18.2	18.45	16.4	16.4	352400	82	-0.0989
01/04/2004	19.25	20.75	17.5	18.2	369700	91	-0.0521
01/03/2004	23.5	24.5	17.75	19.2	273100	96	-0.1760
02/02/2004	18.85	28.5	18.75	23.3	259200	116.5	0.2361
01/01/2004	19.35	22.45	17.5	18.85	142800	94.25	-0.0258
01/12/2003	16.65	19.75	16.65	19.35	36900	96.75	0.0720
03/11/2003	17.25	18.5	17.25	18.05	103900	90.25	0.0464
01/10/2003	18.85	19.75	17.2	17.25	29300	86.25	-0.0849
01/09/2003	18.95	19.5	18.25	18.85	54400	94.25	-0.0079
01/08/2003	20.9	200	17.6	19	36000	95	-0.0931
01/07/2003	20	21.75	17.5	20.95	45200	104.75	0.0475
02/06/2003	18.5	20	16.4	20	143100	100	0.1111
01/05/2003	21.1	21.45	17.75	18	99200	90	-0.1469
01/04/2003	18.5	21.5	18.5	21.1	49800	105.5	0.1574
03/03/2003	17	19.25	17	18.3	94700	91.15	0.0734
03/02/2003	17.75	19	16.9	17.05	59400	84.92	-0.0257
01/01/2003	20.5	20.5	17.25	17.5	16700	87.16	
Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	KUO B

Resumen.

KUO B

Riesgo mensual en el periodo de estudio 0.0227

Rendimiento mensual en el periodo de estudio -0.0192 = -1.92%

2.4.3.- GCARSO A1

Los rendimientos históricos mensuales del 01/01/2003 al 01/07/08 para GCARSO A1 son los mostrados en la tabla 2.4.3:

Grupo Carso (GCarso)⁴² se constituyó en 1980, bajo la denominación de Grupo Galas, S.A. de C.V. Entre 1980 y 1990 adquirió la mayoría de las acciones de Cigatam, Artes Gráficas Unidas, Fábricas de Papel Loreto y Peña Pobre (LyPP),

⁴² www.gcarso.com.mx

Galas de México, Sanborns Hnos. Empresas Frisco, Industrias Nacobre y Porcelatine.

1990. En mayo, Corporación Industrial Carso se fusionó con la empresa, cambia su denominación a Grupo Carso (GCarso) y aumenta su participación en Sanborns, Frisco y Nacobre. En junio de ese mismo año se llevó a cabo una colocación de acciones de GCarso en la BMV. En diciembre de 1990 GCarso, junto con Southwestern Bell Internacional Holding Corp., France Cables Et Radio, y un grupo de inversionistas, adquiere, mediante licitación, el control de Telmex.

1991. En octubre, GCarso adquiere 35% de las acciones de Euzkadi.

1992. GCarso compró la mayoría de las acciones de Condumex y la mayoría de las acciones de Grupo Aluminio.

1993. En enero, GCarso adquirió, por medio de Corporación Industrial Llantera, el 99.1% de las acciones de General Tire de México.

1996. En junio, GCarso se escindió en Carso Global Telecom, a la que se le transfirieron los activos relativos al control de Telmex. Durante este año se incrementó la participación en Porcelanite, para llegar a un 99.86%.

1997. En abril, GCarso adquirió el 60% del capital de Sears Roebuck de México. Sears Roebuck Inc. mantiene una participación de 15% en GCarso. Adicionalmente, GCarso realizó una oferta pública de compra por el restante 25% del capital. En el mismo año desinvirtió sus activos de la fabricación de papel de LyPP. También en 1997, Philip Morris International (PMI), incrementó su participación en Cigatam en un 21.2%, con lo que GCarso permanece con el 50.01% del capital, PMI con el 49.91% y otros accionistas minoritarios con el 0.08%. Derivado de esta reestructura, Cigatam se encarga de la manufactura de cigarros y Philip Morris México, subsidiaria de Philip Morris Internacional, de la cual GCarso tiene el 49.99%, de la comercialización y distribución.

1998. La Compañía desinvirtió sus activos relacionados con la industria llantera (Euzkadi y General Tire).

1999. GCarso compró en julio, a través de una subsidiaria, el 66.7% del capital social de Ferrosur, empresa tenedora de los derechos de operación del ferrocarril México-Veracruz-Coatzacoalcos.

En marzo, Grupo Sanborns tomó su denominación actual y redefinió su estructura corporativa concentrando así, las líneas de negocio de GCarso relacionadas con la parte comercial. Además de los negocios de tiendas departamentales, restaurantes, cafés y tiendas de música, se encarga del desarrollo, renta, operación y

administración de bienes raíces, participando en la propiedad de centros comerciales.

Controladora y Administradora de Pastelerías, S.A. de C.V. fue adquirida por Grupo Sanborns en mayo, con lo cual se colocó dentro del mercado mexicano como una de las cadenas de pastelería y productos de panificación frescos con mayor arraigo y prestigio.

En este año Grupo Sanborns adquirió el 14.9% de CompUSA, empresa norteamericana del sector de tecnología y cómputo.

2000. Grupo Sanborns completó la adquisición del 51% de CompUSA, empresa norteamericana del sector de tecnología y cómputo.

2001. GCarso decidió enfocar sus actividades al mercado doméstico, principalmente en los sectores de telecomunicaciones, comercial y de consumo, construcción y energía. Como parte de la redefinición del Grupo, a fines de 2001 se aprobó la escisión de CompUSA.

2003. GCarso adquirió las seis tiendas departamentales que operaban en México bajo la marca JC Penney; así como la cadena de panaderías Pastelerías Monterrey, que contaba con 13 tiendas y 2 plantas ubicadas en Nuevo León y Coahuila. También durante dicho año entró al negocio de la construcción de plataformas petroleras. Asimismo, durante ese año GCarso vendió tres de sus hoteles ubicados en Cancún.

2004. En mayo y diciembre, como parte de la estrategia de desincorporación de negocios no estratégicos, GCarso vendió su participación en Química Flúor y Grupo Primex.

En diciembre, Grupo Sanborns adquirió el 100% de las acciones de Dorian's Tijuana, S.A. de C.V. (Dorian's), compañía de ventas al menudeo bien diversificada, con una fuerte influencia en la zona noroeste de México; cuenta con 71 puntos de venta y atiende diferentes nichos de mercado.

2005. En septiembre se conformó Carso Infraestructura y Construcción, (CICSA), subsidiaria que incorpora a Grupo PC Constructores, constructora que ya era propiedad de GCarso; a Swecomex, subsidiaria de Condumex, que desde 2003 se involucró en el programa de plataformas petroleras de PEMEX; a Precitubo, proveedor de tubo de acero; y, finalmente, a Constructora de Infraestructura Latinoamericana (antes Aguatl), empresa que pertenecía a Empresas Frisco.

El reagrupamiento de los negocios industriales no tiene ningún efecto material a nivel consolidado. Su objeto es tener una mayor integración entre las empresas industriales que le permita a GCarso lograr eficiencias y aprovechar sinergias, así como nuevas oportunidades de mercado relacionadas con proyectos de infraestructura y construcción.

En mayo, Grupo Sanborns inició operaciones fuera de México, con la apertura de una tienda Sanborns, una tienda departamental Dorian's y una tienda de música Mix Up en un centro comercial en El Salvador.

Siguiendo la estrategia de desincorporación de negocios no estratégicos, para concentrarse en las divisiones de Grupo Carso, Grupo Condumex vendió su participación de 66.7% en el capital accionario de Ferrosur a Infraestructura y Transportes Ferroviarios (ITF), empresa subsidiaria de Infraestructura y Transportes México (ITM), a su vez subsidiaria de Grupo México. Asimismo, en 2005 GCarso suscribió un aumento de capital social en ITM a fin de ser tenedora del 16.75% del capital social de dicha empresa.

GCarso continuó la consolidación de su cartera de negocios en torno a los tres sectores que se han definido como estratégicos: industrial, construcción e infraestructura y comercial y de consumo. Aunque la empresa ha decidido enfocar sus esfuerzos primordialmente en éstas áreas, destaca su participación en negocios rentables en otros sectores, que lo hacen mantener una importante correlación con la economía nacional.

2001. GCarso decidió enfocar sus actividades al mercado doméstico, principalmente en los sectores de telecomunicaciones, comercial y de consumo, construcción y energía. Como parte de la redefinición del Grupo, a fines de 2001 se aprobó la escisión de CompUSA.

2002.-GCarso adquirió las seis tiendas departamentales que operaban en México bajo la marca JC Penney; así como la cadena de panaderías Pastelerías Monterrey, que contaba con 13 tiendas y 2 plantas ubicadas en Nuevo León y Coahuila. También durante dicho año entró al negocio de la construcción de plataformas petroleras. Asimismo, durante ese año GCarso vendió tres de sus hoteles ubicados en Cancún.

2003.- En mayo y diciembre, como parte de la estrategia de desincorporación de negocios no estratégicos, GCarso vendió su participación en Química Flúor y Grupo Primex.

En diciembre, Grupo Sanborns adquirió el 100% de las acciones de Dorian's Tijuana, S.A. de C.V. (Dorian's), compañía de ventas al menudeo bien diversificada, con una fuerte influencia en la zona noroeste de México; cuenta con 71 puntos de venta y atiende diferentes nichos de mercado.

2005. En septiembre se conformó Carso Infraestructura y Construcción, (CICSA), subsidiaria que incorpora a Grupo PC Constructores, constructora que ya era propiedad de GCarso; a Swecomex, subsidiaria de Condumex, que desde 2003 se involucró en el programa de plataformas petroleras de PEMEX; a Precitubo, proveedor de tubo de acero; y, finalmente, a Constructora de Infraestructura Latinoamericana (antes Aguatl), empresa que pertenecía a Empresas Frisco.

El reagrupamiento de los negocios industriales no tiene ningún efecto material a nivel consolidado. Su objeto es tener una mayor integración entre las empresas industriales que le permita a GCarso lograr eficiencias y aprovechar sinergias, así como nuevas oportunidades de mercado relacionadas con proyectos de infraestructura y construcción.

En mayo, Grupo Sanborns inició operaciones fuera de México, con la apertura de una tienda Sanborns, una tienda departamental Dorian's y una tienda de música Mix Up en un centro comercial en El Salvador.

Siguiendo la estrategia de desincorporación de negocios no estratégicos, para concentrarse en las divisiones de Grupo Carso, Grupo Condumex vendió su participación de 66.7% en el capital accionario de Ferrosur a Infraestructura y Transportes Ferroviarios (ITF), empresa subsidiaria de Infraestructura y Transportes México (ITM), a su vez subsidiaria de Grupo México.

							GCARSO A1
							Rendimientos
Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	mensuales
01/07/2008	56.5	58.89	56	58.77	1392200	58.77	0.0124
02/06/2008	61.39	61.39	59.3	59.51	1173500	59.51	-0.1318
02/05/2008	52.7	53.9	52.16	52.58	1095200	52.58	0.0895
01/04/2008	56.7	59.7	56.7	57.75	7029400	57.75	-0.2256
03/03/2008	46.39	47.51	45.5	47.12	1882900	47.12	0.0591
01/02/2008	49.4	50.25	48.99	50.08	1237000	50.08	-0.0097
02/01/2008	51.11	51.99	48.16	49.6	1217700	49.6	0.0104
03/12/2007	50.64	50.64	49.76	50.12	1755000	50.12	-0.0233
01/11/2007	50.3	50.98	48.12	48.98	1074600	48.98	-0.0078
01/10/2007	48	49.2	47.22	48.6	828700	48.6	0.0894
03/09/2007	52.75	53.55	52.5	53.37	690400	53.37	-0.0988
01/08/2007	49.05	50.01	48.01	48.57	1273400	48.57	0.1350
02/07/2007	56.89	56.89	54.95	56.15	1667700	56.15	0.1152
01/06/2007	63.56	64	63.4	63.46	3817200	63.46	-0.2883
02/05/2007	49.9	50	49.1	49.26	894700	49.26	-0.0161
02/04/2007	50.15	51.2	48.26	48.48	2365100	48.48	-0.2402
01/03/2007	38	40.4	36.2	39.09	969300	39.09	0.0993
01/02/2007	41.69	43.8	41.69	43.4	1603000	43.4	-0.0993
02/01/2007	39.5	39.51	39.45	39.48	135400	39.48	-0.1581
04/12/2006	33.89	34.4	33.5	34.09	1342500	34.09	-0.0305
01/11/2006	33.5	33.82	33	33.08	912100	33.08	-0.0147
02/10/2006	33.33	33.33	32.4	32.6	1050100	32.6	-0.0703
01/09/2006	30.65	31.2	30.32	30.46	788000	30.46	-0.0584
01/08/2006	28.09	29	28	28.78	850400	28.78	-0.1380
03/07/2006	23.77	25.6	23.77	25.29	885800	25.29	-0.0586
01/06/2006	23.1	23.95	23.1	23.89	1150300	23.89	0.0650
01/05/2006	25.55	25.55	25.55	25.55	0	25.55	-0.0020
03/04/2006	25.24	25.5	25.22	25.5	427200	25.5	0.0012
01/03/2006	25.14	25.65	25.14	25.53	776000	25.53	0.0355
01/02/2006	26	26.65	26	26.47	1193700	26.47	0.0378
02/01/2006	27.44	27.51	27.44	27.51	36700	27.51	-0.1909
01/12/2005	23	23.4	23	23.1	771600	23.1	-0.1021
01/11/2005	20.95	21	20.8	20.96	1080800	20.96	0.0215
03/10/2005	21.3	21.8	21.15	21.42	1447100	21.42	-0.1900
01/09/2005	18.14	18.25	17.95	18	1938500	18	0.0722
01/08/2005	19.7	19.95	19.4	19.4	887200	19.4	0.0251
01/07/2005	19.9	20.05	19.85	19.9	185600	19.9	-0.0284

01/06/2005	19.2	19.4	19.2	19.35	741200	19.35	-0.0431
02/05/2005	18.4	18.6	18.39	18.55	552400	18.55	-0.0457
01/04/2005	18.55	18.55	17.66	17.74	391300	17.74	0.1134
01/03/2005	20.3	20.3	20	20.01	748000	20.01	0.0296
01/02/2005	20.38	20.7	20.38	20.62	1080400	20.62	-0.0357
03/01/2005	19.85	20	19.8	19.91	465800	19.91	-0.0928
01/12/2004	17.8	18.3	17.8	18.22	884400	18.22	-0.0190
01/11/2004	17.75	18.1	17.75	17.88	4834500	17.88	-0.0599
01/10/2004	16.92	16.92	16.81	16.87	835500	16.87	-0.0108
01/09/2004	16.68	16.85	16.68	16.69	1405600	16.69	-0.0322
02/08/2004	16.14	16.24	16	16.17	916800	16.17	0.0426
01/07/2004	16.8	17	16.75	16.89	838100	16.89	-0.0144
01/06/2004	16.7	16.79	16.63	16.65	751300	16.65	0.0475
03/05/2004	17	17.5	17	17.48	602600	17.48	-0.0282
01/04/2004	16.65	17.11	16.65	17	2281200	17	-0.0291
01/03/2004	16.5	16.6	16.45	16.52	2370600	16.52	-0.0261
02/02/2004	16	16.1	15.9	16.1	1589700	16.1	-0.0268
01/01/2004	15.68	15.68	15.68	15.68	0	15.68	0.0013
01/12/2003	15.65	15.75	15.65	15.7	555400	15.7	-0.0322
03/11/2003	15.55	15.55	15.15	15.21	933800	15.21	-0.0629
01/10/2003	14.51	14.51	14.25	14.31	1986700	14.31	-0.0759
01/09/2003	13.25	13.3	13.2	13.3	191600	13.3	-0.0440
01/08/2003	12.61	12.8	12.61	12.74	1083500	12.74	0.0457
01/07/2003	13.26	13.42	13.2	13.35	549900	13.35	-0.0880
02/06/2003	12.01	12.33	12.01	12.27	2852200	12.27	-0.0596
01/05/2003	11.58	11.58	11.58	11.58	0	11.58	-0.0537
01/04/2003	11.09	11.09	10.95	10.99	1644000	10.99	0.0143
03/03/2003	11.25	11.25	11.13	11.15	913200	11.15	0.0133
03/02/2003	11	11.4	11	11.3	1636900	11.3	0.0250
01/01/2003	11.59	11.59	11.59	11.59	0	11.59	
Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	GCARSO A1

Tabla 2.4.3

Resumen.

GCARSO A1

Riesgo mensual en el periodo de estudio 0.0070

Rendimiento mensual en el periodo de estudio -0.0282 = -2.82%

Los rendimientos mensuales para las tres acciones de alta bursatilidad del sector de las controladoras son:

Tabla 2.4.5.

Date	ALFA A	KUO B	GCARSO A1
07/01/2008	0.0146	-0.12	0.0124
06/02/2008	-0.0495	-0.1667	-0.1318
05/01/2008	0.2377	-0.0526	0.0895
04/01/2008	0.0127	-0.0821	-0.2256
03/03/2008	-0.0255	0.0455	0.0591
02/01/2008	-0.096	-0.0984	-0.0097
01/02/2008	-0.0784	-0.046	0.0104
12/03/2007	-0.0288	0.0962	-0.0233
11/01/2007	0.0266	-0.0323	-0.0078
10/01/2007	-0.0008	0.1421	0.0894
09/04/2007	0.0132	-0.0104	-0.0988
08/01/2007	-0.0459	-0.0533	0.135
07/02/2007	-0.0075	0.004	0.1152
06/01/2007	0.0071	0.1451	-0.2883
05/01/2007	0.1106	-0.5258	-0.0161
04/02/2007	0.0202	-0.008	-0.2402
03/01/2007	0.0611	0.0991	0.0993
02/01/2007	-0.0078	-0.0522	-0.0993
01/03/2007	-0.0818	0.125	-0.1581
12/01/2006	0.0945	0.1577	-0.0305
11/01/2006	-0.0507	0.0623	-0.0147
10/02/2006	0.089	0.3929	-0.0703
09/01/2006	0.0165	0.0043	-0.0584
08/01/2006	0.1306	0	-0.138
07/03/2006	-0.0989	0.0164	-0.0586
06/01/2006	-0.0952	-0.1202	0.065
05/01/2006	-0.092	-0.151	-0.002
04/03/2006	0.0232	-0.02	0.0012
03/01/2006	0.043	-0.0234	0.0355
02/01/2006	0.0617	0.0331	0.0378
01/03/2006	0.0185	-0.0684	-0.1909
12/01/2005	-0.0664	-0.7992	-0.1021
11/01/2005	0.1141	-0.0112	0.0215
10/03/2005	-0.0227	-0.053	-0.19
09/01/2005	0.0185	0.0143	0.0722
08/01/2005	0.2257	-0.0606	0.0251

07/01/2005	0.1397	-0.0067	-0.0284
06/01/2005	-0.0411	0.0136	-0.0431
05/02/2005	0.157	0.0536	-0.0457
04/01/2005	-0.0655	-0.0759	0.1134
03/01/2005	-0.0747	-0.0677	0.0296
02/01/2005	0.0855	0.0656	-0.0357
01/03/2005	-0.0828	-0.0528	-0.0928
12/01/2004	0.0529	0.0662	-0.019
11/01/2004	-0.0864	-0.0066	-0.0599
10/01/2004	0.1619	-0.0588	-0.0108
09/01/2004	0.0518	-0.0152	-0.0322
08/02/2004	-0.1387	0.0615	0.0426
07/01/2004	-0.187	-0.0521	-0.0144
06/01/2004	0.1391	-0.0061	0.0475
05/03/2004	-0.0483	-0.0989	-0.0282
04/01/2004	-0.146	-0.0521	-0.0291
03/01/2004	-0.0748	-0.176	-0.0261
02/02/2004	-0.0726	0.2361	-0.0268
01/02/2004	0.2606	-0.0258	0.0013
12/01/2003	0.0338	0.072	-0.0322
11/03/2003	0.135	0.0464	-0.0629
10/01/2003	0.1272	-0.0849	-0.0759
09/02/2003	-0.0908	-0.0079	-0.044
08/01/2003	0.1192	-0.0931	0.0457
07/01/2003	0.1113	0.0475	-0.088
06/02/2003	0.0785	0.1111	-0.0596
05/01/2003	0.1319	-0.1469	-0.0537
04/01/2003	0.2179	0.1574	0.0143
03/03/2003	-0.004	0.0734	0.0133
02/03/2003	-0.199	-0.0257	0.025
01/02/2003	ALFA A	KUO B	GCARSO A1
Rendimientos	0.0179	-0.0192	-0.0282

Paso 1 Calcular los rendimientos históricos de las acciones las cuales dos tienen rendimientos negativos.

Paso 2 Calcular la matriz de varianzas y covarianzas

	ALFA A	KUO B	GCARSO A1
ALFA A	0.0104	0.0018	0.0003
KUO B	0.0018	0.0227	0.0004
GCARSO A1	0.0003	0.0004	0.0070

Tabla 2.4.6

Matriz de varianzas y covarianzas del sector bursátil de las controladoras

Paso 3 Construir la matriz omega aumentada

	ALFA A	KUO B	GCARSO A1	
ALFA A	0.0104	0.0018	0.0003	1
KUO B	0.0018	0.0227	0.0004	1
GCARSO A1	0.0003	0.0004	0.0070	1
	1	1	1	0

Tabla 2.4.7

Matriz omega aumentada para el sector bursátil de las controladoras

Paso 3 Obtener la matriz inversa de la matriz omega aumentada para obtener las proporciones del portafolios de mínimo riesgo, al multiplicar a la matriz por el vector (2.4.1)

	ALFA A	KUO B	GCARSO A1	
ALFA A	68.8013	-19.2901	-49.5112	0.3333
KUO B	-19.2901	39.9413	-20.6512	0.1354
GCARSO A1	-49.5112	-20.6512	70.1624	0.5314
	0.3333	0.1354	0.5314	-0.0039

Tabla 2.4.8

Matriz inversa de la matriz omega aumentada para el sector de las controladoras

$$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad (2.4.1)$$

ALFA A	x^*_1	0.3333
KUO B	x^*_2	0.1354

GCARSO A1	x^*_3	0.5314
	L	-0.0039
	Suma	1.0000

Tabla 2.4.9

Proporciones para encontrar el portafolios de mínimo riesgo global del sector controladoras

Paso 5 Construir la matriz omega aumentada para rendimiento fijo

	ALFA A	KUO B	GCARSO A1	Rendimientos	Unos
ALFA A	0.0104	0.0018	0.0003	0.0179	1.0000
KUO B	0.0018	0.0227	0.0004	-0.0192	1.0000
GCARSO A1	0.0003	0.0004	0.0070	-0.0282	1.0000
Rendimientos	0.0179	-0.0192	-0.0282	0.0000	0.0000
Unos	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000

Tabla 2.4.10

Matriz omega aumentada para rendimientos fijos en el sector bursátil controladoras

Paso 6 Obtener la matriz inversa de la matriz omega aumentada con rendimiento fijo para encontrar puntos pertenecientes a la frontera eficiente, al multiplicar a la matriz inversa por el vector (2.4.1)

	ALFA A	KUO B	GCARSO A1		
ALFA A	1.4509	-7.4100	5.9592	22.4539	0.5940
KUO B	-7.4100	37.8458	-30.4357	-3.9607	0.0894
GCARSO A1	5.9592	-30.4357	24.4765	-18.4932	0.3166
	22.4539	-3.9607	-18.4932	-7.4859	-0.0869
	0.5940	0.0894	0.3166	-0.0869	-0.0049

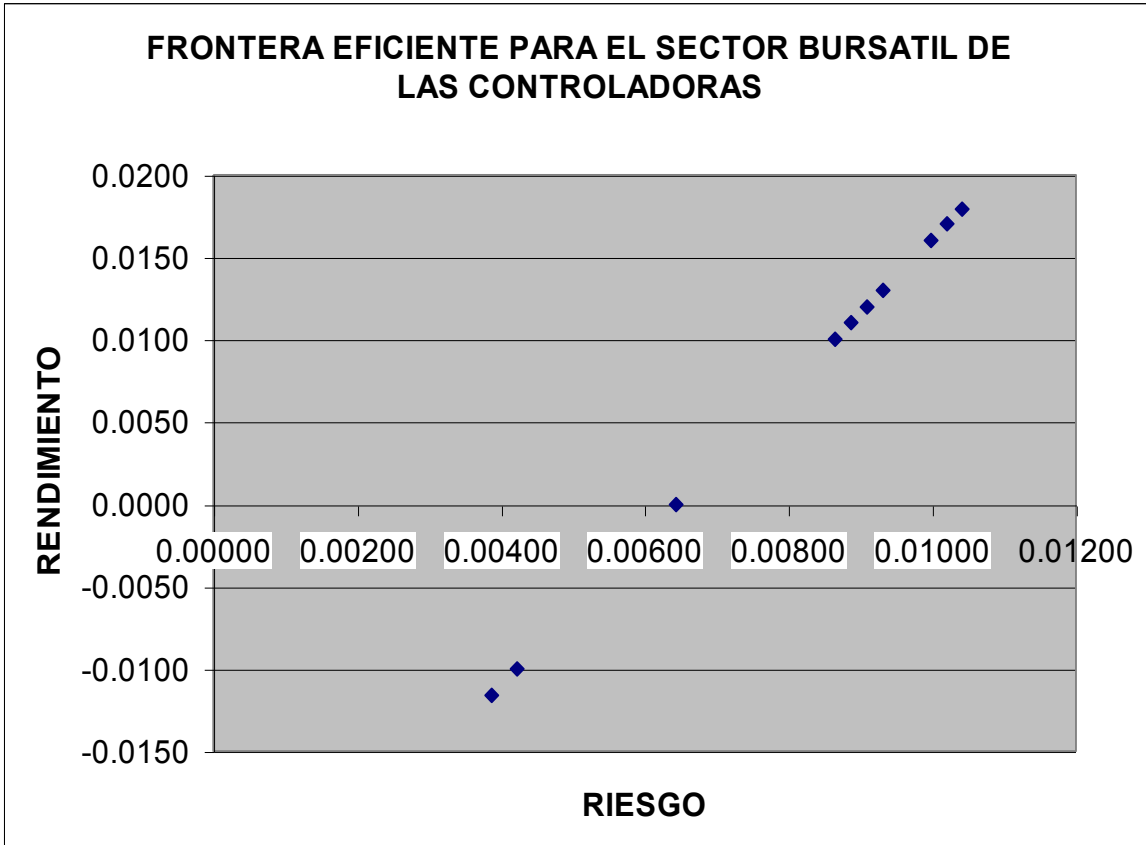
Tabla 2.4.11

Matriz inversa de la matriz omega aumentada para rendimientos fijos.

$$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ E(P^*) \\ 1 \end{pmatrix} \quad (2.4.1)$$

PMRG	FRONTERA EFICIENTE		PROPORCIONES		
	RIESGO	RENDIMIENTO	ALFA A	KUO B	GCARSO A1
2	0.00387	-0.0116	0.3333	0.1354	0.5314
3	0.00423	-0.0100	0.3696	0.1290	0.5014
4	0.00644	0.0000	0.5943	0.0893	0.3165
5	0.00865	0.0100	0.8190	0.0496	0.1315
6	0.00888	0.0110	0.8414	0.0456	0.1130
7	0.00910	0.0120	0.8639	0.0416	0.0945
8	0.00932	0.0130	0.8864	0.0376	0.0760
9	0.00998	0.0160	0.9538	0.0257	0.0205
PMR	0.0104	0.0179	1.0000	0.0000	0.0000

Tabla 2.4.12
Algunos portafolios pertenecientes a la frontera eficiente del sector bursátil de las controladoras



GRÁFICA 2.4.1

En la gráfica 2.4.1 se observa que el sector económico de las controladoras tiene su portafolios de mínimo riesgo con rendimiento negativo y un tercio de la frontera eficiente aproximadamente, también tiene riesgo negativo, siendo este sector el único donde sucede este hecho.

2.5.- Sector Comercio

- COMERCI UBC
- ELEKTRA (sus rendimientos no corresponden con el periodo de estudio)
- SORIANA B
- WALMEX V

2.5.1.- COMERCI UBC

Los rendimientos históricos mensuales del 01/01/2003 al 01/07//08 para COMERCI UBC son:

La compañía inicia su historia en 1930 con una tienda de textiles. En 1962 inaugura una tienda de autoservicio en la calle de insurgentes en la ciudad de México, el primer supermercado de la cadena, en el cual se incorporaron grandes espacios de ventas para manejar diversas líneas de productos. El formato de bodega inició sus operaciones en el año de 1989. La compañía formó en 1991, una asociación con la empresa estadounidense Costco, inc. Con el fin de operar las tiendas Price Costco México, abriendo en 1992 el primer Price Costco ubicado en el distrito federal. Desde su inicio, comercial mexicana se ha adaptado y ha seguido las tendencias del mercado, lo que le ha permitido crecer, evolucionando al ritmo de sus consumidores. Actualmente y después de casi 70 años, la empresa se ha transformado en un importante consorcio de tiendas de autoservicio y restaurantes conocidos como controladora comercial mexicana o ccm, conformada por 214 tiendas en sus diferentes formatos, así como por 71 restaurantes al 31 de diciembre de 2007⁴³.

Tabla 2.5.1.

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj close	Comerci ubc
07/01/2008	31.09	31.3	27.5	29.87	1816100	29.87	-0.0414
06/02/2008	32.23	34	30.75	31.16	1678900	31.16	-0.0332
05/02/2008	29.99	32.9	29	32.23	1648000	32.23	0.0877
04/01/2008	30.2	31	28.75	29.63	1573000	29.63	-0.0080
03/03/2008	26.5	30.7	25.25	30.03	2665600	29.87	0.1100
02/01/2008	27.02	29.25	26.5	27.06	1432300	26.91	0.0022
01/01/2008	27.38	28.36	23.99	26.99	1724200	26.85	-0.0140
12/03/2007	30.25	30.75	27.25	27.38	1000000	27.23	-0.0769
11/01/2007	33.21	33.5	26.85	29.66	1708800	29.5	-0.1069
10/01/2007	29	35.2	28.9	33.21	2261200	33.03	0.1433
09/03/2007	30.47	32.09	28	29.05	1492800	28.89	-0.0468
08/01/2007	30.39	32	25.75	30.47	2096600	30.31	0.0110
07/02/2007	27.85	30.6	27.8	30.14	2352100	29.98	0.0910

⁴³ <http://www.bmv.com.mx/index.html>

06/01/2007	29.1	29.69	26.89	27.63	2368500	27.48	-0.0501
05/01/2007	28.28	29.62	27	29.09	2262100	28.93	0.0284
04/02/2007	31.2	32.5	27.9	28.28	1637000	28.13	-0.0932
03/01/2007	27.86	31.75	26.05	31.19	1561200	31.02	0.0957
02/01/2007	30.49	31.85	27.34	28.46	1972200	28.31	-0.0484
01/01/2007	28	31.66	26.2	29.91	1271200	29.75	0.0682
12/01/2006	21.89	28	21.6	28	2036100	27.85	0.2793
11/01/2006	22	23.1	21.01	21.89	1322200	21.77	0.0014
10/02/2006	21.8	23.6	21	21.86	1993000	21.74	-0.0078
09/01/2006	20.51	22.47	20.5	22.03	1144600	21.91	0.0740
08/01/2006	21.57	23.1	19.72	20.51	1507500	20.4	-0.0481
07/03/2006	19.35	21.82	17.5	21.55	1202200	21.43	0.1167
06/01/2006	17.77	19.77	16.74	19.29	1679300	19.19	0.0866
05/01/2006	18.8	21.21	17.51	17.76	3348200	17.66	-0.0556
04/03/2006	18.6	19	17.6	18.8	1173700	18.7	0.0185
03/01/2006	18.97	19.15	17.42	18.6	1201800	18.36	-0.0192
02/01/2006	18.6	19.89	16.95	18.96	1361800	18.72	0.0196
01/02/2006	16.28	18.64	15.44	18.6	1579700	18.36	0.1425
12/01/2005	15.54	16.8	15.15	16.28	561500	16.07	0.0435
11/01/2005	16.25	16.25	14.56	15.6	974900	15.4	-0.0321
10/03/2005	16.99	17.15	15	16.12	917300	15.91	-0.0513
09/01/2005	15.11	17.3	14.8	16.99	735500	16.77	0.1354
08/01/2005	14	15.5	12.5	14.96	1269600	14.77	0.0687
07/01/2005	13	14.8	12.9	14	829400	13.82	0.0780
06/01/2005	11.6	13.06	11.55	12.99	1165000	12.82	0.1138
05/02/2005	11.68	11.85	10.99	11.66	937500	11.51	0.0070
04/01/2005	11.41	11.7	10.96	11.58	657100	11.43	0.0151
03/01/2005	12.2	12.7	11	11.41	1396500	11.26	-0.0609
02/01/2005	12.37	12.99	12.1	12.15	1875900	11.99	-0.0180
01/03/2005	12.51	12.64	11.8	12.37	2044000	12.21	-0.0105
12/01/2004	12.59	12.84	11.54	12.5	2073100	12.34	-0.0056
11/01/2004	12.5	13.5	12.34	12.57	2661200	12.41	0.0131
10/01/2004	12.84	12.9	11.99	12.41	1509500	12.25	-0.0331
09/01/2004	12.44	12.9	12	12.84	2192900	12.67	0.0318
08/02/2004	11.6	12.45	11.4	12.44	1019200	12.28	0.0716
07/01/2004	12.75	13.19	10.89	11.61	1828900	11.46	-0.0861
06/01/2004	13.25	14	12.6	12.7	725800	12.54	-0.0449
05/03/2004	12.8	13.6	11.9	13.3	1665500	13.13	0.0512
04/01/2004	14.34	14.4	12.49	12.65	1786500	12.49	-0.1072
03/01/2004	14.5	15.13	12.85	14.29	1311000	13.99	-0.0127
02/02/2004	11.9	14.7	11.9	14.48	2020700	14.17	0.2163
01/01/2004	11.3	13	11.3	11.9	1295800	11.65	0.0533
12/01/2003	10.51	11.3	10.41	11.3	792000	11.06	0.0748
11/03/2003	9.4	11	9.2	10.51	2715000	10.29	0.1358

10/01/2003	7.55	9.7	7.55	9.26	2055700	9.06	0.2260
09/01/2003	7	7.55	6.9	7.55	1377100	7.39	0.0852
08/01/2003	7.3	7.4	6.86	6.96	1651400	6.81	-0.0581
07/01/2003	6.92	7.57	6.78	7.39	2175000	7.23	0.0570
06/02/2003	6.9	7.3	6.6	6.99	592200	6.84	0.0133
05/01/2003	6.25	7	6.25	6.9	887300	6.75	0.1029
04/01/2003	5.13	6.25	5.13	6.25	523700	6.12	0.2464
03/03/2003	5.15	5.18	4.9	5.12	300600	4.91	-0.0020
02/03/2003	5.07	5.19	4.85	5.13	279600	4.92	0.0103
01/01/2003	5.4	5.48	4.8	5.07	191900	4.87	
Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	COMERCI UBC

Resumen.

COMERCI UBC

Riesgo mensual en el periodo de estudio 0.0070

Rendimiento mensual en el periodo de estudio 0.0311 = 3.11%

2.5.2.- SORIANA B

Los rendimientos para SORIANA B son los mostrados en la tabla 2.5.2.

Los orígenes de Soriana se remontan al año 1905 en la ciudad de Torreón Coahuila, cuando don Pascual Borque estableció un negocio llamado La Soriana, dedicado a la venta de telas a través de un mostrador. Poco a poco el negocio fue creciendo y en 1920 ya vendía telas, ropa y novedades como perfumería y artículos para el hogar entre otros.

En los años treinta, cuando los fundadores de la empresa don Armando y don Francisco Martín Borque se integran al negocio familiar, La Soriana comercializaba mercancía al mayoreo, cubriendo la Comarca Lagunera y gran parte de la sierra de Chihuahua y Sonora.

En los años 50, ya bajo la dirección de don Armando y don Francisco, comienzan a darse importantes cambios en la estrategia de negocios, uno de los mas relevantes fue impulsar la venta de menudeo al introducir el sistema de venta de autoservicio en 1958.

La apertura del primer gran centro comercial de autoservicio Soriana Centro en noviembre de 1968, en la ciudad de Torreón, Coahuila, es el evento que marca el inicio formal de lo que hoy conocemos como Organización Soriana. Por sus dimensiones y la variedad de productos que manejaba esta tienda se adelantó a su época y su propuesta comercial fue muy bien recibida por la comunidad.

Los fundadores de la empresa, con su gran capacidad de trabajo, tenacidad y visión, daban el primer gran paso para transformar un pequeño negocio familiar en la gran empresa que hoy conocemos.

Así, paso a paso los hermanos Martín Borque fueron construyendo la empresa. En 1971 deciden iniciar un plan de crecimiento acelerado y para mejorar el control y la administración del negocio, instalan las primeras oficinas corporativas del grupo en la ciudad de Torreón, Coah., e introducen el sistema detallista para la contabilidad.

En el período 1972-1979 implementan un plan de institucionalización de la compañía, definen los principios de filosofía empresarial, diseñan un nuevo plan de negocios y establecen sólidas bases para cimentar el futuro crecimiento de la empresa.

Dentro del plan de crecimiento y diversificación geográfica abren tiendas en los estados de Durango y Chihuahua y en 1974 abren el primer centro comercial de la cadena en la ciudad de Monterrey, N. L. la sucursal —Varta”.

Para darle un adecuado soporte a la infraestructura de la cadena de suministro abren centros de distribución de mercancías en Torreón, Monterrey y la Ciudad de México, adoptan el uso de sistemas de información computarizados, establecen programas de capacitación y desarrollo de personal y buscan aplicar en las tiendas las mejores prácticas de comercialización disponibles.

En 1979 inician una etapa de diversificación de actividades económicas en las que se integran al portafolio de negocios la operación de restaurantes, fabricación de ropa, líneas de transporte y actividades agropecuarias.

En 1984, derivado de una diferencia de prioridades en las estrategias de negocios de los fundadores, la empresa se escinde en dos cadenas que operan con el mismo nombre comercial en diferentes ciudades en la región norte del país.

Para estar en contacto con el mercado más importante para la empresa, el año de 1989, las oficinas centrales se trasladan de Torreón, a la ciudad de Monterrey, N. L. y poco tiempo después las oficinas de compras, ubicadas en la ciudad de México, también se mudan a la Sultana del Norte.

Derivado de los cambios que se dieron en la economía del país con motivo de la apertura comercial iniciada con la adhesión al Acuerdo General de Aranceles y Tarifas (GATT, por sus siglas en inglés), Soriana hace también cambios en su estrategia y plan de negocios y entre otras medidas se deciden concentrar los esfuerzos empresariales en la operación de tiendas de autoservicio, fortalecer el uso de tecnología de información, modernizar la cadena de suministro y preparar a la empresa para enfrentar exitosamente a un mercado detallista globalizado.

Ya con presencia de empresas detallistas globales en el mercado mexicano, en 1994 y en la búsqueda de sinergias y de fortalecimiento de la empresa para enfrentar un mercado cada vez más competitivo, la segunda generación de los fundadores decide unir nuevamente sus esfuerzos para fortalecer a Organización

Soriana. En 1994 Soriana inicia el año con 26 tiendas, se agregan 15 que operaba Sorimex y se abren 7 nuevas tiendas cerrando ese año con un total de 48 unidades en operación. En esas fechas se establece el objetivo de llegar a futuro a tener presencia a nivel nacional, iniciando la apertura de tiendas en el centro del país y, se fija como meta llegar a 100 tiendas en el 2000.

Con las aperturas de tiendas de los siguientes años, sin descuidar su posicionamiento en el norte, paso a paso la empresa va fortaleciendo su posición en el centro, la región del Pacífico y el sur del país.

En diciembre de 1998 fallece don Francisco Martín Borque, uno de los fundadores de la empresa y gran promotor de la misma.

En diciembre del año 2000 se logra una anhelada meta, tener 100 tiendas en operación, este honor le correspondió a la tienda Cigarrera ubicada en Tepic, Nayarit.

Con el fin de atender de manera enfocada a nichos de mercado que no se estaban atendiendo adecuadamente con el formato de hipermercado, único formato con el que se operó hasta 2001, se decide iniciar una etapa de diversificación de formatos y en 2002 se comienzan a operar clubes de precio City Club, en 2003 las tiendas de 4,500 metros Soriana Mercado y en 2005 las tiendas de conveniencia Super City.

Dentro del plan para fortalecer y formalizar los programas de responsabilidad social corporativa en 2004 se constituye la Fundación Soriana, A. C.

En 2005 se abre la primera tienda de la cadena en el Valle de México y correspondió a la sucursal Cd. Azteca, ser la primera unidad de Soriana en el mercado más importante de la república y dos años más tarde, en 2007, se abre la sucursal Ermita, primera unidad en el Distrito Federal.

En abril de 2006 se alcanza otro importante logro establecido en el programa 2001-2005, duplicar el número de tiendas que se tenía en el año 2000, y le tocó a la sucursal Frontera ser la apertura 200 de la cadena.

Partiendo de este logro, la empresa lanza nuevamente un plan de crecimiento orientado a duplicar el número de tiendas en el período 2006-2010.

En diciembre de 2007, se firma un acuerdo con Gigante a través del cual Organización Soriana adquiere los derechos de contratos de arrendamiento y la transferencia de activos operativos de Gigante relacionados con la operación de 206 unidades de autoservicio, 199 en México y 7 en los EE.UU., en donde se encuentran ubicadas las tiendas de autoservicio que opera.

A cuarenta años de su fundación, sin duda, los logros alcanzados por la empresa

rebasa con creces la expectativas de sus fundadores y hoy se encuentra de dentro de las más importantes empresas de México, es una gran generadora de empleo y continúa trabajando sobre el legado que sus fundadores cimentaron cuando iniciaron la institucionalización de la empresa buscando trascender las generaciones⁴⁴.

Tabla 2.5.2.

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	SORIANA B
01/07/2008	35.6	38.3	32.01	36.22	859100	36.22	0.0168
02/06/2008	38.06	38.06	34.4	35.62	852300	35.62	-0.0641
02/05/2008	33.6	40	33.28	38.06	1077100	38.06	0.1204
01/04/2008	31.2	35.5	31.2	33.97	1207200	33.97	0.0884
03/03/2008	28	31.78	27.2	31.21	1044600	31.21	0.1123
01/02/2008	28.07	30.25	26.7	28.06	1072900	28.06	-0.0007
01/01/2008	28.7	28.7	23.69	28.08	1615200	28.08	-0.0216
03/12/2007	30.3	36.46	27.87	28.7	1444900	28.7	-0.0459
01/11/2007	32.55	34.8	29.8	30.08	1273600	30.08	-0.1122
01/10/2007	33.9	36.99	32.45	33.88	1678600	33.88	-0.0006
03/09/2007	35.5	37	32	33.9	1193600	33.9	-0.0453
01/08/2007	36.8	39	33.05	35.51	1857600	35.51	-0.0457
02/07/2007	34.45	38.8	32.5	37.21	932700	37.21	0.0801
01/06/2007	33.06	35	31.4	34.45	888800	34.45	0.0420
01/05/2007	35.12	36	32.15	33.06	1106400	33.06	-0.0587
02/04/2007	33	35.5	31.46	35.12	1384300	35.12	0.0727
01/03/2007	30.61	33.45	29.04	32.74	891300	32.74	0.0241
01/02/2007	30.66	34.05	29.7	31.97	1517700	31.97	0.0520
01/01/2007	23.68	30.42	23.34	30.39	860300	30.39	0.2834
01/12/2006	23.15	23.97	22.6	23.68	800900	23.68	0.0229
01/11/2006	20.63	23.47	20.3	23.15	750100	23.15	0.1243
02/10/2006	18.01	20.74	17.88	20.59	1368700	20.59	0.1258
01/09/2006	17.33	18.65	16.79	18.29	699900	18.29	0.0554
01/08/2006	16.53	18.17	15.7	17.33	703400	17.33	0.0415
03/07/2006	14.25	17.53	14.25	16.64	1101100	16.64	0.1776
01/06/2006	15.91	16.33	13.03	14.13	2136000	14.13	-0.1119
01/05/2006	16.63	16.87	14	15.91	1373600	15.91	-0.0239
03/04/2006	15.38	16.67	15.38	16.63	1197600	16.3	0.0816
01/03/2006	15.57	15.83	14.17	15.38	935200	15.07	-0.0033
01/02/2006	15.83	16.5	14.4	15.43	1178800	15.12	-0.0485
02/01/2006	16.05	16.73	15.57	16.22	549900	15.89	0.0102
01/12/2005	15.28	16.33	14.83	16.05	345300	15.73	0.0501
01/11/2005	14.15	15.28	14	15.28	645100	14.98	0.0863
03/10/2005	14.92	15.35	13.67	14.07	879400	13.79	-0.0651

⁴⁴ <http://www1.soriana.com/default.asp?p=2946>

01/09/2005	14.04	15.43	13.9	15.05	1252600	14.75	0.0719
01/08/2005	14.32	14.95	13.97	14.04	1426600	13.76	-0.0101
01/07/2005	14.93	15.67	14.17	14.19	741400	13.9	-0.0499
01/06/2005	13.84	15.17	13.83	14.93	741800	14.63	0.0821
02/05/2005	13.6	14.13	13.27	13.8	704100	13.52	0.0150
01/04/2005	14.1	14.15	12.33	13.6	1332500	13.32	-0.0348
01/03/2005	15.17	15.17	13.5	14.08	893600	13.8	-0.0812
01/02/2005	13.2	16	13	15.33	1652400	15.02	0.1616
03/01/2005	13.38	13.38	12.47	13.19	1786200	12.93	-0.0100
01/12/2004	12.9	13.43	12.52	13.33	1396200	13.06	0.0357
01/11/2004	12.33	13.23	12.33	12.87	3478500	12.61	0.0413
01/10/2004	12.33	13.4	12.17	12.36	2316500	12.11	0.0041
01/09/2004	11.17	12.47	11.17	12.3	2229200	12.06	0.1044
02/08/2004	11.23	11.55	10.73	11.15	1006400	10.92	-0.0109
01/07/2004	11.5	11.5	10.33	11.27	1022100	11.04	-0.0125
01/06/2004	11.87	12	10.87	11.41	1027900	11.18	-0.0436
03/05/2004	11.5	12.2	11.13	11.93	1439200	11.69	0.0373
01/04/2004	11.49	12.33	11.07	11.5	1591600	11.27	0.0036
01/03/2004	10.83	11.8	10.83	11.46	1514100	11.23	0.0584
02/02/2004	9.33	11	9.33	10.83	3086100	10.61	0.1596
01/01/2004	8.27	10.1	8.21	9.33	1896100	9.15	0.1282
01/12/2003	8.3	8.33	7.83	8.27	410800	8.11	0.0037
03/11/2003	8.08	8.5	7.9	8.24	1011300	8.08	0.0202
01/10/2003	7.6	8.3	7.6	8.08	737700	7.92	0.0631
01/09/2003	7.33	7.92	7.33	7.6	734900	7.45	0.0290
01/08/2003	7.33	73.33	7.08	7.39	923800	7.24	-0.0055
01/07/2003	7.22	7.65	7.05	7.43	758400	7.28	0.0225
02/06/2003	6.75	7.51	6.63	7.27	887200	7.12	0.0904
01/05/2003	6.2	6.73	6.2	6.67	1181600	6.53	0.0740
01/04/2003	5.67	6.25	5.63	6.2	1551100	6.08	0.0935
03/03/2003	5.83	6.03	5.6	5.67	551700	5.56	-0.0314
03/02/2003	6.05	6.23	5.8	5.86	2276200	5.74	-0.0320
01/01/2003	6.62	6.8	5.8	6.05	1027600	5.93	
Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	SORIANA B

Resumen.

SORIANA B

Riesgo mensual en el periodo de estudio 0.0052

Rendimiento mensual en el periodo de estudio 0.0303 = 3.03%.

2.5.3.- WALMEX

Los rendimientos para WALMEX V son los mostrados en la tabla 2.5.3..

Sam Walton se adentró al mundo del autoservicio en 1950 con la tienda Walton's 5-10 en Bentonville, Arkansas, Estados Unidos, manejando como principio la mentalidad de que el cliente siempre tiene la razón.



1950 Primera tienda Waltons.
1962 Primera tienda Wal-Mart con el concepto Precios Bajos.

1970 Primer Centro de Distribución en E.U.

1972 Wal-Mart comienza a cotizar en la Bolsa de Valores.

1983 Inicia SAMS Club en Midwest City, Oklahoma.

1988 Se abre el primer Wal-Mart Supercenter.

1990 Wal-Mart se convierte en el detallista No. 1 de Estados Unidos.



Tienda Walton's 5-10 en Bentonville, Arkansas, Estados Unidos.

Paralelamente en México, los hermanos Jerónimo, Plácido y Manuel Arango revolucionaron la forma de vender y crearon el concepto de autoservicio con artículos domésticos y ropa a precios más baratos. Así nació Aurrerá, que en vasco significa adelante.

1958 Primera tienda Aurrerá (Bolívar).

1960 Inicia Superama.

1964 Nace Restaurantes Vips.

1970 Inician sus operaciones Suburbia y Bodega.

1976 Primer Centro de Distribución en México.

1978 Se inaugura El Portón.



Wal-Mart de México. Fusionando lo mejor de dos mundos, 1991 marca el inicio de

una nueva etapa para Wal-Mart y Cifra, con quienes surge el primer antecedente de lo que hoy es Wal-Mart de México.

1991 Se crea la División Internacional de Wal-Mart Stores y se firma un convenio de asociación con Cifra. Nace el primer SAMS Club en México.

1993 Inicia operaciones Wal-Mart Supercenter.

1994 Se incorporan a la asociación Suburbia, Vips y Distribuidora Cifra Wal-Mart, S.A. de C.V.

1997 Wal-Mart compra la mayoría de las acciones y adquiere el control de la empresa.

2000 Cambia el nombre de Cifra a Wal-Mart de México.

2001 Los almacenes Aurrerá se convierten en Wal-Mart Supercenters y Bodegas Aurrerá.

2005 Wal-Mart de México es el mayor empleador privado en el país, con 702 unidades en 64 ciudades de la República Mexicana⁴⁵.

Tabla 2.5.3.

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	WALMEX V
01/07/2008	40.84	41.95	38.85	40.83	10588800	40.83	-0.0012
02/06/2008	45.45	45.99	39.79	40.88	9087900	40.88	-0.1039
02/05/2008	43.26	46.09	42.62	45.62	8689600	45.62	0.0749
01/04/2008	45.1	47.8	42.2	42.44	14366400	42.44	-0.0459
03/03/2008	39.1	45.51	37.9	45.06	14605500	44.48	0.1577
01/02/2008	38.83	42.7	36.65	38.93	14306200	38.42	0.0023
01/01/2008	37.69	39.5	34.7	38.83	15209700	38.33	0.0304
03/12/2007	39.97	43.25	37.4	37.69	8304500	37.2	-0.0444
01/11/2007	42.75	43.9	36.6	39.44	10104000	38.93	-0.0872
01/10/2007	40.18	47.2	39.9	43.21	13971400	42.65	0.0754
03/09/2007	39.4	42.3	37.76	40.18	11972500	39.66	0.0235
01/08/2007	39.7	40.75	32.1	39.26	13821300	38.75	-0.0167
02/07/2007	41	42.2	35.6	39.93	13971900	39.41	-0.0257
01/06/2007	40.5	44.55	39.7	40.98	14624200	40.45	0.0085
01/05/2007	42.95	44.8	39.4	40.64	17495900	40.11	-0.0538
02/04/2007	47.5	48.72	42.05	42.95	11782500	42.39	-0.0791
01/03/2007	42.5	47.25	41.5	47.14	12200500	46.03	0.0923
01/02/2007	48.9	49.75	42.01	43.16	15567100	42.14	-0.1162
01/01/2007	47.56	49.1	45.1	48.83	11299700	47.68	0.0267

⁴⁵ http://www.walmart.com.mx/wm_quienes.asp

01/12/2006	41.06	48.01	40.8	47.56	7086400	46.44	0.1584
01/11/2006	37.7	41.36	37.5	41.06	8636200	40.09	0.0960
02/10/2006	37.41	38.9	35.6	37.47	9252500	36.58	0.0014
01/09/2006	37.34	38.98	35	37.41	6424700	36.53	0.0019
01/08/2006	33.85	38	32.7	37.34	7724500	36.46	0.1005
03/07/2006	32.25	35	29.71	33.93	7745600	33.13	0.0884
01/06/2006	29.4	31.7	25.9	31.18	13212600	30.44	0.0515
01/05/2006	31.55	35.22	29.2	29.65	13313800	28.95	-0.0601
03/04/2006	28.8	33.1	28.8	31.55	12335100	30.8	0.1111
01/03/2006	30.2	31.06	27.9	28.76	9519300	27.72	-0.0408
01/02/2006	30.3	31.67	29.01	29.98	9066000	28.9	0.9767
02/01/2006	29.5	31.69	29.05	30.34	10120100	14.62	0.0281
01/12/2005	28.5	31.38	28.3	29.5	7111800	14.22	0.0312
01/11/2005	26.55	29.15	26	28.62	8536400	13.79	0.0867
03/10/2005	27.5	27.5	23.85	26.33	15539400	12.69	-0.0379
01/09/2005	23.4	28.25	23.4	27.38	10880600	13.19	0.1704
01/08/2005	23.85	25.6	23.1	23.38	10773200	11.27	-0.0157
01/07/2005	21.84	25.5	21.84	23.75	6996000	11.45	0.0874
01/06/2005	20.66	22.7	20.56	21.84	8139400	10.53	0.0572
02/05/2005	20.5	21.31	19.53	20.66	7870600	9.96	0.0081
01/04/2005	19.7	20.62	18.75	20.5	11071200	9.88	0.0455
01/03/2005	20.5	20.77	19.4	19.6	7782900	9.45	-0.0063
01/02/2005	19.38	20.92	19.35	20.38	10937000	9.51	0.0555
03/01/2005	19.27	19.8	18.75	19.31	11325600	9.01	0.0090
01/12/2004	19.35	19.52	18.84	19.15	8255000	8.93	-0.0067
01/11/2004	18.88	19.92	18.8	19.26	11332500	8.99	0.0204
01/10/2004	19.38	19.65	18.65	18.88	9485500	8.81	-0.0233
01/09/2004	18.1	19.65	17.9	19.33	9434500	9.02	0.0687
02/08/2004	17.35	18.12	17.1	18.08	6841200	8.44	0.0420
01/07/2004	17.1	17.5	16.23	17.35	10675500	8.1	0.0150
01/06/2004	17.13	17.55	17	17.1	5868000	7.98	-0.0013
03/05/2004	16.75	17.75	16.26	17.13	10658900	7.99	0.0283
01/04/2004	17.05	17.94	16.5	16.66	13046900	7.77	-0.0239
01/03/2004	17.01	17.62	16.35	17.05	13022100	7.96	0.0284
02/02/2004	16.9	18.35	16.5	17.01	8236500	7.74	0.0078
01/01/2004	16.01	17.45	16	16.88	7419000	7.68	0.0549
01/12/2003	16.25	16.56	15.1	16.01	5028700	7.28	-0.0149
03/11/2003	15.41	17.02	15.18	16.25	8380300	7.39	0.0542
01/10/2003	15.93	16.35	14.84	15.41	9089900	7.01	-0.0331
01/09/2003	15.25	16.1	15.1	15.94	8058200	7.25	0.0553
01/08/2003	15.73	15.85	14.52	15.11	9036800	6.87	-0.0392
01/07/2003	15.38	16.1	14.9	15.73	5553900	7.15	0.0185
02/06/2003	14.76	16.17	14.6	15.43	5860100	7.02	0.0462
01/05/2003	14.34	15.01	13.65	14.76	6511000	6.71	0.0291

01/04/2003	13.11	14.6	12.98	14.34	6607700	6.52	0.0940
03/03/2003	12.31	13.45	11.95	13.1	10242300	5.96	0.0976
03/02/2003	12.15	12.44	11.87	12.31	6923500	5.43	0.0131
01/01/2003	11.81	12.7	11.45	12.15	7597300	5.36	
Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	WALMEX V

Resumen.

WALMEX V

Riesgo mensual en el periodo de estudio 0.0171

Rendimiento mensual en el periodo de estudio 0.0372 = 3.72%

Ahora se calculará la frontera eficiente para el sector de casas comerciales.

Tabla 2.5.4.

Date	COMERCI UBC	SORIANA B	WALMEX V
01/07/2008	-0.0414	0.0168	-0.0012
02/06/2008	-0.0332	-0.0641	-0.1039
02/05/2008	0.0877	0.1204	0.0749
01/04/2008	-0.008	0.0884	-0.0459
03/03/2008	0.11	0.1123	0.1577
01/02/2008	0.0022	-0.0007	0.0023
01/01/2008	-0.014	-0.0216	0.0304
03/12/2007	-0.0769	-0.0459	-0.0444
01/11/2007	-0.1069	-0.1122	-0.0872
01/10/2007	0.1433	-0.0006	0.0754
03/09/2007	-0.0468	-0.0453	0.0235
01/08/2007	0.011	-0.0457	-0.0167
02/07/2007	0.091	0.0801	-0.0257
01/06/2007	-0.0501	0.042	0.0085
01/05/2007	0.0284	-0.0587	-0.0538
02/04/2007	-0.0932	0.0727	-0.0791
01/03/2007	0.0957	0.0241	0.0923
01/02/2007	-0.0484	0.052	-0.1162
01/01/2007	0.0682	0.2834	0.0267
01/12/2006	0.2793	0.0229	0.1584
01/11/2006	0.0014	0.1243	0.096
02/10/2006	-0.0078	0.1258	0.0014
01/09/2006	0.074	0.0554	0.0019
01/08/2006	-0.0481	0.0415	0.1005
03/07/2006	0.1167	0.1776	0.0884
01/06/2006	0.0866	-0.1119	0.0515
01/05/2006	-0.0556	-0.0239	-0.0601
03/04/2006	0.0185	0.0816	0.1111

01/03/2006	-0.0192	-0.0033	-0.0408
01/02/2006	0.0196	-0.0485	0.9767
02/01/2006	0.1425	0.0102	0.0281
01/12/2005	0.0435	0.0501	0.0312
01/11/2005	-0.0321	0.0863	0.0867
03/10/2005	-0.0513	-0.0651	-0.0379
01/09/2005	0.1354	0.0719	0.1704
01/08/2005	0.0687	-0.0101	-0.0157
01/07/2005	0.078	-0.0499	0.0874
01/06/2005	0.1138	0.0821	0.0572
02/05/2005	0.007	0.015	0.0081
01/04/2005	0.0151	-0.0348	0.0455
01/03/2005	-0.0609	-0.0812	-0.0063
01/02/2005	-0.018	0.1616	0.0555
03/01/2005	-0.0105	-0.01	0.009
01/12/2004	-0.0056	0.0357	-0.0067
01/11/2004	0.0131	0.0413	0.0204
01/10/2004	-0.0331	0.0041	-0.0233
01/09/2004	0.0318	0.1044	0.0687
02/08/2004	0.0716	-0.0109	0.042
01/07/2004	-0.0861	-0.0125	0.015
01/06/2004	-0.0449	-0.0436	-0.0013
03/05/2004	0.0512	0.0373	0.0283
01/04/2004	-0.1072	0.0036	-0.0239
01/03/2004	-0.0127	0.0584	0.0284
02/02/2004	0.2163	0.1596	0.0078
01/01/2004	0.0533	0.1282	0.0549
01/12/2003	0.0748	0.0037	-0.0149
03/11/2003	0.1358	0.0202	0.0542
01/10/2003	0.226	0.0631	-0.0331
01/09/2003	0.0852	0.029	0.0553
01/08/2003	-0.0581	-0.0055	-0.0392
01/07/2003	0.057	0.0225	0.0185
02/06/2003	0.0133	0.0904	0.0462
01/05/2003	0.1029	0.074	0.0291
01/04/2003	0.2464	0.0935	0.094
03/03/2003	-0.002	-0.0314	0.0976
03/02/2003	0.0103	-0.032	0.0131
01/01/2003			
Date	COMERCI UBC	SORIANA B	WALMEX V
Rendimientos	0.0311	0.0303	0.0372

Esperados			
-----------	--	--	--

Paso 1 Los rendimientos esperados muestran que WALMEX V es la casa comercial con el rendimiento mensual más alto, por lo que en ese rendimiento y su respectivo riesgo se encuentra el último punto de la frontera eficiente.

Paso 2 Calcular la matriz de varianzas y covarianzas a partir de los rendimientos históricos.

	COMERCI UBC	SORIANA B	WALMEX V
COMERCI UBC	0.0070	0.0021	0.0024
SORIANA B	0.0021	0.0052	0.0003
WALMEX V	0.0024	0.0003	0.0171

Tabla 2.5.5

Matriz de varianzas y covarianzas para casas comerciales

Paso 3 Se construye la matriz omega aumentada

	COMERCI UBC	SORIANA B	WALMEX V	
	0.0070	0.0021	0.0024	1
COMERCI UBC	0.0021	0.0052	0.0003	1
SORIANA B	0.0024	0.0003	0.0171	1
	1	1	1	0

Tabla 2.5.6

Matriz omega aumentada para el sector de comunicaciones y transportes

Paso 4 Se obtiene la inversa de la matriz omega aumentada ésta matriz inversa multiplicada por el vector (2.5.1), da como resultado las proporciones que minimizan el riesgo global.

	COMERCI UBC	SORIANA B	WALMEX V	
COMERCI UBC	147.1279	-111.5618	-35.5661	0.2902
SORIANA B	-111.5618	130.7646	-19.2028	0.5539
WALMEX V	-35.5661	-19.2028	54.7689	0.1558
	0.2902	0.5539	0.1558	-0.0035

Tabla 2.6.7

Matriz inversa de la matriz omega aumentada para el sector de casas comerciales

$$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

fórmula (2.5.1)

COMERCI UBC	x*1	0.2902
SORIANA B	x*2	0.5539
WALMEX V	x*3	0.1558
	L	-0.0035
	Suma	1.0000

Tabla 2.5.8
Proporciones para el portafolios de mínimo riesgo global
Para el sector casas comerciales

Paso 5 Matriz omega aumentada para portafolios con rendimiento fijo

	COMERCI UBC	SORIANA B	WALMEX V		
COMERCI UBC	0.0070	0.0021	0.0024	0.0311	1.0000
SORIANA B	0.0021	0.0052	0.0003	0.0303	1.0000
WALMEX V	0.0024	0.0003	0.0171	0.0372	1.0000
	0.0311	0.0303	0.0372	0.0000	0.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000

Tabla 2.5.9
Matriz omega aumentada para rendimientos fijos de l sector de casas comerciales

Paso 6 Obtener la matriz inversa de la matriz omega aumentada con rendimiento fijo, para encontrar puntos de la frontera eficiente del sector comunicaciones y transportes1, al multiplicarla por (2.5.2)

	COMERCI UBC	SORIANA B	WALMEX V		
COMERCI UBC	140.0652	-123.8257	-16.2394	-55.3054	2.0383
SORIANA B	-123.8257	109.4691	14.3566	-96.0343	3.5893
WALMEX V	-16.2394	14.3566	1.8828	151.3398	-4.6276
	-55.3054	-96.0343	151.3398	-433.0768	13.6885
	2.0383	3.5893	-4.6276	13.6885	-0.4362

Tabla 2.5.10
Matriz inversa de la matriz omega aumentada para rendimientos fijos de l sector de casas comerciales

$$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ E(P)^* \\ 1 \end{pmatrix}$$

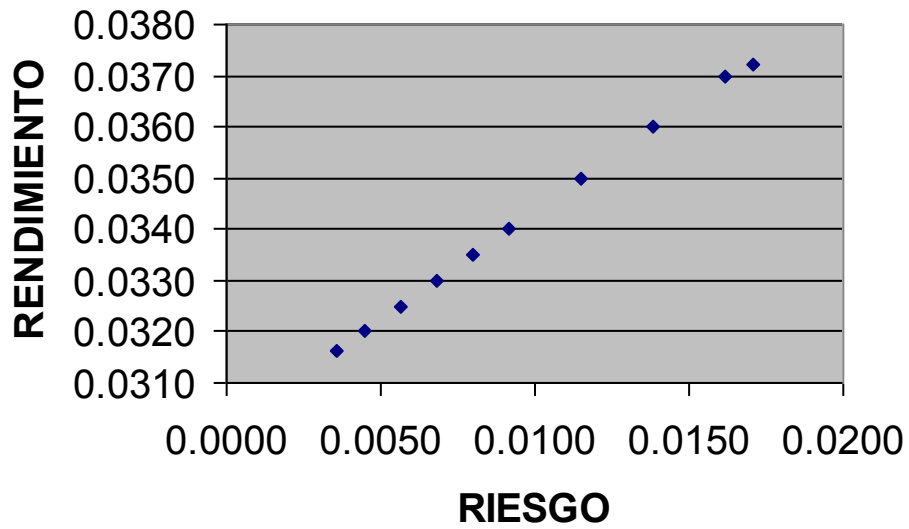
(2.6.2)

	Frontera Eficiente		PROPORCIONES A INVERTIR		
	RIESGO	RENDIMIENTO	COMERCI UBC	SORIANA B	WALMEX V
PMRG	0.0035	0.0316	0.2902	0.5539	0.1558
2	0.0045	0.0320	0.2685	0.5162	0.2152
3	0.0056	0.0325	0.2409	0.4682	0.2909
4	0.0068	0.0330	0.2132	0.4202	0.3666
5	0.0080	0.0335	0.1856	0.3722	0.4423
6	0.0091	0.0340	0.1579	0.3241	0.5179
7	0.0115	0.0350	0.1026	0.2281	0.6693
8	0.0138	0.0360	0.0473	0.1321	0.8206
9	0.0161	0.0370	-0.0080	0.0360	0.9719
PMR	0.0171	0.0372	0.0000	0.0000	1.0000

Tabla 2.5.11.

Algunos puntos de la frontera eficiente del sector comercio comprendidos los de mínimo riesgo y máximo rendimiento.

FRONTERA EFICIENTE PARA EL SECTOR BURSÁTIL CASAS COMERCIALES



Grafica 2.5.1
Frontera eficiente para el sector casas comerciales

2.6.- Sector Comunicaciones y Transportes

2.6.1- Transporte (No hay de alta bursatilidad)

2.6.2- Comunicaciones

- AMX A (sus rendimientos no corresponden con el periodo de estudio)
- AMX L
- AXTEL CPO (sus rendimientos no corresponden con el periodo de estudio)
- MAXCOM CPO (sus rendimientos no corresponden con el periodo de estudio)
- TELECOM A1
- TELMEX L
- TELINT A (sus rendimientos no corresponden con el periodo de estudio)
- TELINT B (sus rendimientos no corresponden con el periodo de estudio)
- TLEVISA CPO
- TVAZTECA CPO

2.6.3- Otros servicios

- No hay de alta bursatilidad

2.6.1.- AMX L

Los rendimientos para AMX L son los mostrados en la tabla 2.6.1.

América Móvil ([BMV](#): AMX, [NYSE](#): AMX, [NASDAQ](#): AMOV) es una empresa [mexicana](#) de telecomunicaciones con presencia en toda [Latinoamérica](#), con más de 170 millones de usuarios en 16 países, convirtiéndola en la empresa más grande de América Latina en su ramo y la quinta a nivel mundial.

Nace tras la escisión de los activos de [telefonía celular](#), [televisión por cable](#) ([Cablevisión](#)) y otros activos internacionales pertenecientes a Teléfonos de México, [Telmex](#). La empresa pasa a ser una pantalla que sigue controlada por el mismo *holding* [Carso Global Telecom](#), que a su vez escinde su participación en América Móvil en un nuevo grupo llamado [América Telecom](#), que a pesar de tener los mismos accionistas se vuelve una empresa independiente a [Telmex](#) y a su controladora.

A principio del mes de [abril](#) del [2006](#) se anunció la compra por parte de América Móvil a la empresa estadounidense [Verizon](#) de las operaciones de Verizon Dominicana (antes CODETEL) que opera en [República Dominicana](#) y del 52% de participación de Puerto Rico Telephone (PRT) que opera en [Puerto Rico](#).

En la misma transacción se anunció que [Telmex](#) compraría también a Verizon, el 28.51% de participación en la [Compañía Anónima Nacional de Teléfonos de Venezuela \(CANTV\)](#), sin embargo el gobierno venezolano presidido por [Hugo Chávez](#) ha decidido nacionalizar la telefónica y comprarla a los accionistas.

En [Estados Unidos](#) (Incluyendo [Puerto Rico](#) y las [Islas Vírgenes de los Estados Unidos](#)), América Móvil posee la compañía de telefonía prepago celular [Tracfone Wireless](#), que funciona bajo el sistema de Operador Móvil Virtual. Además opera bajo la marca [COMCEL](#) en [Colombia](#). También forma parte de América Móvil la compañía de telefonía celular [Claro](#), que posee filiales en países como [Brasil](#), [Perú](#), [Chile](#), [Honduras](#), [El Salvador](#), [Nicaragua](#), [Guatemala](#), [Puerto Rico](#), [República Dominicana](#), [Argentina](#), [Paraguay](#) y [Uruguay](#)⁴⁶.

Tabla 2.6.1.

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	AMX L
07/01/2008	27	27.7	23.64	25.45	51204000	25.45	-0.0661
06/02/2008	30.73	30.8	26.78	27.25	42881400	27.25	-0.1150
05/02/2008	30.25	31.6	28.99	30.79	48439100	30.79	0.0105
04/01/2008	34.12	35.23	29	30.47	63239600	30.47	-0.1017
03/03/2008	32.23	34.05	30.23	33.92	46374800	33.92	0.0524
02/01/2008	32.5	34.9	30.4	32.23	47967000	32.23	-0.0095
01/02/2008	33.5	34.03	26.5	32.54	55416200	32.54	-0.0281
12/03/2007	33.6	35.4	31.87	33.48	28214100	33.48	-0.0021
11/01/2007	33.29	34.14	30.2	33.55	37899400	33.55	-0.0094
10/01/2007	34.9	37.3	33.7	33.87	47605100	33.87	-0.0292
09/03/2007	33.38	35.35	32.4	34.89	33939700	34.89	0.0456
08/01/2007	32.6	33.67	28.1	33.37	53415900	33.37	0.0202
07/02/2007	33.5	36.01	30.93	32.71	51433100	32.71	-0.0218
06/01/2007	32.79	34.94	32.1	33.44	39263900	33.44	0.0299
05/02/2007	28.5	33.67	28.45	32.47	37812500	32.47	0.1282
04/02/2007	26.44	30	26.4	28.78	30581200	28.78	0.0885
03/01/2007	23.69	26.57	23.5	26.44	38842500	26.44	0.0818
02/01/2007	24.61	26.58	24.2	24.44	63354600	24.44	-0.0008
01/01/2007	24.38	25.22	23.35	24.46	42449900	24.46	0.0033
12/01/2006	24.41	25.02	23.12	24.38	22898700	24.38	-0.0012
11/01/2006	23.26	24.67	22.5	24.41	34531500	24.41	0.0585
10/02/2006	21.69	23.9	21.18	23.06	36083600	23.06	0.0622
09/01/2006	20.42	21.81	19.73	21.71	35803300	21.71	0.0658
08/01/2006	19.55	21.14	19.15	20.37	33311300	20.37	0.0414
07/03/2006	19.23	20.35	17.1	19.56	42127000	19.56	0.0360
06/01/2006	18.55	19.55	15.45	18.88	44388400	18.88	0.0272

⁴⁶ http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%A9rica_M%C3%B3vil

05/01/2006	20.45	22.36	17.79	18.38	41751000	18.38	-0.1012
04/03/2006	18.65	20.57	18	20.45	24295200	20.45	0.1001
03/01/2006	18.38	19.3	17.62	18.59	28911800	18.59	0.0237
02/01/2006	17.57	18.75	16.86	18.18	31748200	18.16	0.0289
01/02/2006	15.56	18.36	15.5	17.67	29021900	17.65	0.1358
12/01/2005	15.18	16.7	15.18	15.55	23638000	15.54	0.0507
11/01/2005	14.13	15.93	13.89	15.1	26270700	14.79	0.0686
10/03/2005	14.2	14.25	12.2	14.13	41350200	13.84	-0.0043
09/01/2005	11.82	14.25	11.82	14.19	26070300	13.9	0.2066
08/01/2005	11.8	12.35	11.47	11.81	29115000	11.52	0.0026
07/01/2005	10.7	11.82	10.6	11.78	31515300	11.49	0.1037
06/01/2005	10.23	11.07	10.07	10.67	27916600	10.41	0.0431
05/02/2005	9.26	10.5	9.12	10.27	29719600	9.98	0.1213
04/01/2005	9.73	9.85	8.88	9.16	39666900	8.9	-0.0440
03/01/2005	10.9	10.94	9.46	9.59	28206700	9.31	-0.1108
02/01/2005	9.87	10.99	9.87	10.81	29725000	10.47	0.0963
01/03/2005	9.8	10.15	8.9	9.87	49699900	9.55	0.0160
12/01/2004	8.73	9.83	8.53	9.71	21110400	9.4	0.1190
11/01/2004	8.46	8.93	8.16	8.7	40116600	8.4	0.0256
10/01/2004	7.43	8.51	7.22	8.49	45398200	8.19	0.1455
09/01/2004	6.52	7.52	6.52	7.41	42069100	7.15	0.1422
08/02/2004	6.78	6.9	6.16	6.52	37125100	6.26	-0.0428
07/01/2004	7	7.09	6.68	6.8	24686300	6.54	-0.0253
06/01/2004	6.69	7.18	6.52	6.98	32396600	6.71	0.0484
05/03/2004	6.47	6.92	6.04	6.69	48876200	6.4	0.0390
04/01/2004	7.24	7.52	6.4	6.43	35127800	6.16	-0.1047
03/01/2004	6.57	7.4	6.43	7.19	49537700	6.88	0.0973
02/02/2004	5.83	6.87	5.77	6.56	50789100	6.27	0.1257
01/01/2004	5.15	6.2	5.1	5.83	38767500	5.57	0.1321
12/01/2003	4.94	5.16	4.79	5.15	19285200	4.92	0.0468
11/03/2003	4.4	4.97	4.4	4.94	29355700	4.7	0.1271
10/01/2003	4.25	4.4	4.13	4.38	30094800	4.17	0.0347
09/01/2003	4.26	4.4	4.17	4.24	23131300	4.03	-0.0025
08/01/2003	3.92	4.28	3.7	4.26	48301400	4.04	0.0860
07/01/2003	3.27	3.98	3.23	3.93	30529000	3.72	0.2000
06/02/2003	3.15	3.33	3.1	3.27	45356500	3.1	0.0438
05/01/2003	2.88	3.19	2.87	3.15	33915600	2.97	0.0919
04/01/2003	2.42	2.98	2.4	2.88	36158600	2.72	0.1878
03/03/2003	2.55	2.59	2.39	2.42	35301200	2.29	-0.0418
02/03/2003	2.58	2.61	2.3	2.54	31165200	2.39	-0.0083
01/01/2003	2.49	2.73	2.47	2.57	30800700	2.41	

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	AMXL
------	------	------	-----	-------	--------	-----------	------

Resumen.

AMX L

Riesgo mensual en el periodo de estudio 0.0054

Rendimiento mensual en el periodo de estudio 0.0390 =3.90% mensual

2.6.2.- TELECOM A1

Los rendimientos para TELECOM A1 se muestran en la tabla 2.6.2..

El 16 de septiembre de 1998, se privatiza el operador histórico de El Salvador. Esta privatización incluye, además de los activos de la red fija CTE SA de CV (nombre comercial: TELECOM), una concesión de Telefonía Celular con la que se inicia operaciones en 1999 bajo el nombre de TELECOM PERSONAL.

Telecom a partir de 1998, realiza una fuerte apuesta por el desarrollo de las telecomunicaciones logrando grandes avances gracias a un agresivo programa de inversiones que continúa hasta la fecha.

Telecom: Miembro del Grupo América Móvil.

El 9 de septiembre de 2003 se oficializa la adquisición de Telecom por América Móvil, el operador de telecomunicaciones más grande de Latinoamérica que cuenta con 74 millones de abonados gracias a su presencia en toda la región.

La incorporación a este Grupo abrió nuevas perspectivas regionales en telecomunicaciones y potencia el desarrollo del sector por medio de productos y servicios innovadores, acuerdos de roaming internacional y tecnología de punta, con una orientación de servicio al cliente, satisfacción y cobertura total⁴⁷.

Tabla 2.6.2.

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	TELECOM A1
01/07/2008	56.5	59.88	51.5	54.65	893600	54.65	-0.0395
02/06/2008	61.39	61.43	55.81	56.9	1011600	56.9	-0.0737
02/05/2008	52.7	62.4	52.16	61.43	1751300	61.43	0.1875
01/04/2008	56.7	60	51.34	51.73	1981600	51.73	-0.0859
03/03/2008	46.39	58.25	45.5	56.59	1788000	56.59	0.2074
01/02/2008	49.4	50.31	44.05	46.87	1344700	46.87	-0.0366
02/01/2008	51.11	51.99	43.49	48.65	1209000	48.65	-0.0481
03/12/2007	50.64	54	48	51.11	980800	51.11	0.0105
01/11/2007	50.3	51.5	42.75	50.58	2124800	50.58	-0.0137
01/10/2007	48	53.25	47.22	51.28	1110900	51.28	0.0784
03/09/2007	52.75	55	47.1	47.55	783800	47.55	-0.0929

⁴⁷ http://www.telecom.com.sv/institucional.aspx?Estatus=A&pages_id=91&ctr=paginas

01/08/2007	49.05	52.78	45.25	52.42	1143600	52.42	0.0659
02/07/2007	56.89	61.2	47.8	49.18	1307400	49.18	-0.1226
01/06/2007	63.56	64.8	54.25	56.05	1755100	56.05	-0.1147
02/05/2007	49.9	65.3	49.1	63.31	1649400	63.31	0.2687
02/04/2007	50.15	52.5	48.26	49.9	1037500	49.9	-0.0050
01/03/2007	38	51.5	36.2	50.15	1282000	50.15	0.3023
01/02/2007	41.69	44.55	37.6	38.51	1615300	38.51	-0.0763
02/01/2007	39.5	41.98	36	41.69	1381600	41.69	0.0520
04/12/2006	33.89	40.21	33.5	39.63	1255800	39.63	0.1694
01/11/2006	33.5	35.52	32.5	33.89	732400	33.89	0.0180
02/10/2006	33.33	35.59	31.7	33.29	1197000	33.29	-0.0072
01/09/2006	30.65	33.78	29.51	33.53	771800	33.53	0.1011
01/08/2006	28.09	33	28	30.45	811600	30.45	0.0813
03/07/2006	23.77	28.9	23.6	28.16	829400	28.16	0.1857
01/06/2006	23.1	24.9	20.8	23.75	1105400	23.75	0.0206
01/05/2006	25.55	26.9	23.1	23.27	1039100	23.27	-0.0892
03/04/2006	25.24	26.2	23.75	25.55	536800	25.55	0.0191
01/03/2006	25.14	26.8	23.5	25.07	683900	25.07	0.0024
01/02/2006	26	26.65	22	25.01	657500	25.01	-0.0494
02/01/2006	27.44	29.5	24.8	26.31	602000	26.31	-0.0412
01/12/2005	23	28	22.95	27.44	698100	27.44	0.1941
01/11/2005	20.95	23.1	20	22.98	1342800	22.98	0.0964
03/10/2005	21.3	21.8	18.75	20.96	1053600	20.96	-0.0164
01/09/2005	18.14	21.6	17.85	21.31	1079600	21.31	0.1806
01/08/2005	19.7	20.35	17.91	18.05	1295100	18.05	-0.0870
01/07/2005	19.9	20.7	19.55	19.77	780300	19.77	-0.0040
01/06/2005	19.2	20.2	18.58	19.85	707900	19.85	0.0398
02/05/2005	18.4	19.52	17	19.09	654100	19.09	0.0460
01/04/2005	18.55	18.55	16	18.25	1037400	18.25	0.0083
01/03/2005	20.3	20.6	17.5	18.1	824100	18.1	-0.1053
01/02/2005	20.38	21.15	20	20.23	1070200	20.23	-0.0074
03/01/2005	19.85	21.5	18.15	20.38	845200	20.38	0.0267
01/12/2004	17.8	20.2	17.21	19.85	612600	19.85	0.1145
01/11/2004	17.75	19.2	17.75	17.81	1091100	17.81	0.0034
01/10/2004	16.92	18	16.3	17.75	1158900	17.75	0.0497
01/09/2004	16.68	17.3	16.4	16.91	1004500	16.91	0.0138
02/08/2004	16.14	16.95	15.34	16.68	831800	16.68	0.0335
01/07/2004	16.8	17	15.25	16.14	700300	16.14	-0.0427
01/06/2004	16.7	17.8	16.1	16.86	1022600	16.86	0.0042
03/05/2004	17	17.65	15.7	16.79	1060300	16.79	-0.0141
01/04/2004	16.65	18.15	16.4	17.03	2499400	17.03	0.0228

01/03/2004	16.5	16.76	15.7	16.65	1732500	16.65	0.0259
02/02/2004	16	16.65	15.5	16.23	2129000	16.23	0.0208
01/01/2004	15.68	16.7	15	15.9	1789100	15.9	0.0140
01/12/2003	15.65	15.81	14.8	15.68	557800	15.68	0.0071
03/11/2003	15.55	16.2	14.59	15.57	1099900	15.57	0.0006
01/10/2003	14.51	15.61	13.85	15.56	902100	15.56	0.0724
01/09/2003	13.25	14.53	13.12	14.51	931100	14.51	0.0951
01/08/2003	12.61	13.5	12.55	13.25	2286800	13.25	0.0508
01/07/2003	13.26	14.08	12.2	12.61	1348100	12.61	-0.0519
02/06/2003	12.01	13.9	12.01	13.3	1255900	13.3	0.1074
01/05/2003	11.58	12.26	11.28	12.01	2166800	12.01	0.0371
01/04/2003	11.09	12.15	10.95	11.58	1921100	11.58	0.0414
03/03/2003	11.25	12	11	11.12	1583500	11.12	-0.0080
03/02/2003	11	11.5	10.6	11.21	1563600	11.21	0.0191
01/01/2003	11.59	12.5	10.79	11	2110900	11	
Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	TELECOM A1

Resumen.

TELECOM A1

Riesgo mensual en el periodo de estudio 0.0078

Rendimiento mensual en el periodo de estudio 0.0282 = 2.82%

2.6.3.- TELEVISIA CPO

Los rendimientos para TLEVISA CPO son los mostrados en la tabla 2.6.3..

GRUPO TELEVISIA⁴⁸, S.A.B., es la compañía de medios de comunicación más grande en el mundo de habla hispana. a través de sus subsidiarias y asociaciones estratégicas: produce y transmite programas de televisión, produce señales de televisión restringida, distribuye programas de televisión para el mercado nacional e internacional, desarrolla y opera servicios de televisión directa al hogar vía satélite, editoriales y distribución de publicaciones, presta servicios de televisión por cable, produce y transmite programas de radio, promueve espectáculos deportivos y eventos especiales, produce y distribuye películas participa en la industria de juegos y sorteos, y opera un portal horizontal de internet. grupo Televisa tiene también participación accionaria en la sexta, un canal de televisión abierta en España.

Tabla 2.6.3.

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	TLEVISA CPO
01/07/2008	48.25	49.8	44.7	45.42	2552500	45.42	-0.0704
02/06/2008	53.75	54.47	46.7	48.86	2595700	48.86	-0.0923
02/05/2008	53.43	58.25	51.51	53.83	2922400	53.83	0.0549

⁴⁸ <http://www.bmv.com.mx/index.html>

01/04/2008	52.1	54.4	48.55	51.74	3284200	51.03	-0.0022
03/03/2008	46.9	53.5	45.4	51.85	3902300	51.14	0.1005
01/02/2008	48.57	50.2	44.4	47.12	3546000	46.47	-0.0274
01/01/2008	52.09	52.09	42.94	48.44	3321500	47.78	-0.0701
03/12/2007	52.74	56.5	50.5	52.09	2134800	51.38	-0.0123
01/11/2007	52	54	48.2	52.74	2887000	52.02	0.0099
01/10/2007	52.55	57.83	50.85	52.23	3185300	51.51	-0.0089
03/09/2007	57.75	59.6	52.4	52.69	2389900	51.97	-0.0876
01/08/2007	55.1	58	50.8	57.75	3321000	56.96	0.0394
02/07/2007	59.95	62.4	55.35	55.56	2990800	54.8	-0.0672
01/06/2007	61.9	62.8	56.15	59.57	4770500	58.75	-0.0372
01/05/2007	61.5	65.8	59.2	61.87	4279500	61.02	0.0295
02/04/2007	65.9	68.73	61.34	61.5	2579400	59.27	-0.0668
01/03/2007	60.48	66.4	57.85	65.9	2798500	63.51	0.0785
01/02/2007	64.8	67	59	61.1	4033400	58.89	-0.0597
01/01/2007	58.5	65.17	58.45	64.98	3135800	62.63	0.1109
01/12/2006	57.88	61.31	57.88	58.5	3144500	56.38	0.0108
01/11/2006	53.5	58.65	51.9	57.88	2429000	55.78	0.0882
02/10/2006	46.94	54.15	46	53.19	4756000	51.26	0.1331
01/09/2006	41.63	47.56	41.1	46.94	5086000	45.24	0.1296
01/08/2006	40.53	43.25	39.8	41.55	3796000	40.05	0.0251
03/07/2006	44	46.8	39.75	40.54	4303300	39.07	-0.0748
01/06/2006	41.7	44.5	37	43.82	3347500	42.23	0.0539
01/05/2006	47.04	50.01	41.3	41.58	3932100	40.07	-0.1090
03/04/2006	43.16	49.3	42.85	47.04	3594900	44.97	0.0899
01/03/2006	41.6	43.8	40.02	43.16	3263100	41.26	0.0359
01/02/2006	43.63	44.32	41.09	41.66	3179600	39.83	-0.0451
02/01/2006	43	45.24	42	43.63	6887000	41.71	0.0211
01/12/2005	42.2	45	41.47	42.73	2361300	40.85	0.0179
01/11/2005	39.36	42.85	39.35	41.97	3010100	40.13	0.0667
03/10/2005	38.6	40	36	39.35	3485000	37.62	0.0203
01/09/2005	34	40	33.81	38.56	4621700	36.87	0.1404
01/08/2005	35.29	35.83	33.35	33.81	3707200	32.33	-0.0306
01/07/2005	33.35	36.12	33.3	34.88	3573800	33.35	0.0458
01/06/2005	32.55	33.8	32.1	33.35	2865400	31.89	0.0244
02/05/2005	31.2	34.35	30.6	32.56	3428100	31.13	0.0900
01/04/2005	33	33.3	28.86	31.1	3744000	28.56	-0.0543
01/03/2005	35.86	36.5	31.6	32.88	2251200	30.2	-0.0809
01/02/2005	33.01	36.2	33.01	35.78	3598200	32.86	0.0838
03/01/2005	34	34.3	31.39	33.01	3505000	30.32	-0.0188
01/12/2004	34.86	34.91	32.56	33.64	2421300	30.9	-0.0353

01/11/2004	31.8	35.24	31.3	34.87	2002900	32.03	0.0977
01/10/2004	30.2	32	30	31.77	2477500	29.18	0.0611
01/09/2004	27.45	30.45	27.4	29.94	2311000	27.5	0.0930
02/08/2004	26.76	27.7	26	27.4	1642900	25.16	0.0253
01/07/2004	26	27.64	24.75	26.72	2850000	24.54	0.0281
01/06/2004	24.3	26.01	24.15	25.99	2779800	23.87	0.0772
03/05/2004	25	25.78	22.65	24.13	4328600	22.16	-0.0272
01/04/2004	26.2	27.5	24.5	24.8	2814600	22.78	-0.0587
01/03/2004	24.4	26.49	22.5	26.35	4531100	24.2	0.0862
02/02/2004	22.55	24.92	22.4	24.26	4262400	22.28	0.0784
01/01/2004	22.41	24.76	22.15	22.5	4196600	20.66	0.0039
01/12/2003	23.35	23.55	21.05	22.41	2847100	20.58	-0.0306
03/11/2003	21.4	23.9	21.38	23.12	3616700	21.23	0.0843
01/10/2003	20.2	21.36	19.75	21.32	3316400	19.58	0.0612
01/09/2003	20.64	21.89	19.48	20.09	4033100	18.45	-0.0269
01/08/2003	19.8	20.7	19.08	20.64	3248300	18.96	0.0372
01/07/2003	17.9	20.05	17.4	19.9	3115300	18.28	0.1039
02/06/2003	15.91	18.75	15.91	18.03	3234100	16.56	0.1452
01/05/2003	15.58	16.3	14.51	15.91	3661900	14.46	0.0212
01/04/2003	13.5	15.94	13.49	15.58	3297000	14.16	0.1494
03/03/2003	13.4	14.3	12.53	13.56	4097400	12.32	0.0173
03/02/2003	13.95	14	12.51	13.33	4633400	12.11	-0.0450
01/01/2003	14.43	15.76	13.6	13.95	2502100	12.68	
Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	TLEVISA CPO

Resumen.

TLEVISA CPO

Riesgo mensual en el periodo de estudio 0.0044

Rendimiento mensual en el periodo de estudio 0.0217 = 2.17%

2.6.4.- TV AZTECA CPO

Los rendimientos para TVAZTCA CPO son los mostrados en la tabla 2.6.4.

TV Azteca, S.A. de C.V. (BMV: TVAZTCA; Latibex: XTZA)⁴⁹, genera más de diez mil horas de contenido para la televisión al año, y es una de las dos principales empresas de televisión abierta en México. TV Azteca opera dos canales nacionales, [Azteca 13](#) y [Azteca 7](#), a través de 321 estaciones propias localizadas a lo largo de la República Mexicana. También opera [Proyecto 40](#) en la Ciudad de México.

⁴⁹ <https://www.irtvazteca.com/WhatIs/profile.aspx?lang=es>



Cuarenta y cuatro de las estaciones de televisión de TV Azteca transmiten programación y anuncios locales, además de la programación y anuncios proporcionados por las estaciones principales. Los programas producidos localmente incluyen noticiarios, concursos, eventos deportivos y entretenimiento.

La empresa es propietaria al 100% de [Azteca America Network](#), cadena de televisión dirigida al mercado de habla hispana en Estados Unidos. Cuenta con 62 estaciones afiliadas en mercados clave donde vive el 89% de la población hispana en los Estados Unidos.

En febrero de 2006, Proyecto 40—canal UHF de televisión abierta— inició operaciones con una parrilla de programación con espacios informativos, de opinión, de investigación y debate. Para ello reúne a las voces más notables de México en los ámbitos cultural, social, económico y político.

Entre otras subsidiarias de TV Azteca, se encuentran: Azteca Internet, un portal y un mercado virtual para usuarios de habla hispana; Monarcas Morelia, un equipo de fútbol soccer profesional de Primera División de la Liga Mexicana de Fútbol; y Azteca Records, una innovadora compañía promotora de eventos.

La empresa también apoya a [Fundación Azteca](#), una organización no lucrativa dedicada a mejorar la educación, nutrición, salud y el medio ambiente, así como a combatir el uso de drogas en México. Fundación Azteca ha impactado positivamente la vida de millones de mexicanos a través de sus programas e iniciativas.

Tabla 2.6.4.

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	TV AZTCA
01/07/2008	6.5	6.95	6.35	6.8	5561800	6.8	0.0319
02/06/2008	6.92	6.92	6.15	6.59	8571300	6.59	-0.0477
02/05/2008	6.55	7	6.35	6.92	2747500	6.92	0.0729
01/04/2008	6.12	6.77	6.1	6.45	3984900	6.45	0.0539
03/03/2008	6	6.2	5.7	6.12	1888900	6.12	0.0166
01/02/2008	6.09	6.3	5.88	6.02	1511500	6.02	-0.0033
01/01/2008	6.49	6.59	5.64	6.04	1618900	6.04	-0.0693

03/12/2007	6.18	6.66	6	6.49	1704600	6.49	0.0763
01/11/2007	6.22	6.3	5.8	6.03	1778400	6.03	-0.0352
01/10/2007	6.01	6.68	6.01	6.25	4485600	6.25	0.0399
03/09/2007	6.67	6.97	5.86	6.01	2166100	6.01	-0.0921
01/08/2007	6.76	7.16	6.15	6.62	2295300	6.62	-0.0293
02/07/2007	9.8	10.3	6.6	6.82	8920700	6.82	-0.2911
01/06/2007	10.28	10.9	9.4	9.62	6460700	9.62	-0.0642
01/05/2007	9.39	10.4	9.2	10.28	5548900	10.28	0.0948
02/04/2007	10.36	10.4	9.15	9.39	2761100	9.39	-0.0803
01/03/2007	8.88	10.58	8.5	10.21	4719400	10.21	0.1421
01/02/2007	8.9	9.8	8.6	8.94	6331100	8.94	0.0045
01/01/2007	8.22	9.03	8.05	8.9	4801900	8.9	0.0827
01/12/2006	7.28	8.29	7.28	8.22	2793800	8.22	0.1291
01/11/2006	7.55	7.6	7.15	7.28	1760100	7.28	-0.0345
02/10/2006	7.05	7.7	6.9	7.54	4979200	7.54	0.0605
01/09/2006	7.24	7.65	6.85	7.11	4111300	7.11	-0.0097
01/08/2006	7.3	7.4	6.9	7.18	1019900	7.18	-0.0205
03/07/2006	7.74	8.3	7.06	7.33	2045700	7.33	-0.0468
01/06/2006	7.1	7.8	7	7.69	2979400	7.69	0.0831
01/05/2006	6.84	8.39	6.51	7.1	7171500	7.1	0.0380
03/04/2006	6.89	7.1	6.56	6.84	2563400	6.84	0.0103
01/03/2006	6.68	7	6.38	6.77	2024800	6.77	0.0211
01/02/2006	7.08	7.3	6.06	6.63	3994900	6.63	-0.0636
02/01/2006	7.09	7.4	6.78	7.08	1600400	7.08	0.0114
01/12/2005	6.74	7.24	6.71	7	2140400	7	0.0386
01/11/2005	6.3	6.79	6.05	6.74	1732000	6.74	0.0681
03/10/2005	6.49	6.5	6.1	6.31	1894900	6.31	-0.0277
01/09/2005	6.25	6.8	6.1	6.49	3429000	6.49	0.0401
01/08/2005	6.2	6.9	6.15	6.24	2022600	6.24	0.0097
01/07/2005	5.19	6.31	5.15	6.18	2767700	6.18	0.1908
01/06/2005	5.6	5.8	5.15	5.19	2470800	5.19	-0.0665
02/05/2005	5.58	5.73	4.8	5.56	11915100	5.56	0.0128
01/04/2005	6.06	6.15	5.45	5.49	886700	5.49	-0.0926
01/03/2005	6.28	6.49	6.01	6.05	1166700	6.05	-0.0366
01/02/2005	6.48	6.69	6	6.28	2841000	6.28	-0.0279
03/01/2005	7.19	7.23	6.2	6.46	3196800	6.46	-0.0863
01/12/2004	7.6	7.78	6.96	7.07	2220600	7.07	-0.0685
01/11/2004	7.18	7.74	7.12	7.59	1920800	7.59	0.0571
01/10/2004	7.08	7.41	6.89	7.18	3318700	7.18	0.0156
01/09/2004	6.62	7.32	6.52	7.07	2903000	7.07	0.0745
02/08/2004	6.2	6.71	6.01	6.58	2751900	6.58	0.0511

01/07/2004	6.19	6.37	5.8	6.26	1712800	6.26	0.0113
01/06/2004	6.05	6.39	5.85	6.19	1417700	6.19	0.0231
03/05/2004	6.45	6.64	5.13	6.05	6655500	6.05	-0.0547
01/04/2004	6.58	7.2	6.33	6.4	1583100	6.4	-0.0274
01/03/2004	6.3	6.6	5.9	6.58	2644700	6.58	0.0461
02/02/2004	5.32	6.3	5.3	6.29	5206800	6.29	0.1823
01/01/2004	6.4	6.44	4.9	5.32	8480800	5.32	-0.1688
01/12/2003	6.14	6.83	5.9	6.4	3237300	6.4	0.0596
03/11/2003	5.6	6.23	5.6	6.04	5692900	6.04	0.0824
01/10/2003	5.2	5.99	5.17	5.58	3625200	5.58	0.0751
01/09/2003	4.51	5.22	4.48	5.19	3433200	5.19	0.1508
01/08/2003	4.44	4.54	4.29	4.51	4062100	4.51	0.0158
01/07/2003	4.18	4.48	4.1	4.44	2929600	4.44	0.0571
02/06/2003	3.98	4.67	3.85	4.2	5369900	4.2	0.0769
01/05/2003	3.66	4.02	3.55	3.91	3905300	3.9	0.0685
01/04/2003	3.15	3.82	3.13	3.66	3369500	3.65	0.1587
03/03/2003	3.27	3.3	3	3.16	1720200	3.15	-0.0278
03/02/2003	2.97	3.39	2.91	3.25	4291300	3.24	0.1058
01/01/2003	3.05	3.2	2.86	2.94	3242400	2.93	
Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	TV AZTCA

Resumen.

TVAZTCA CPO

Riesgo mensual en el periodo de estudio 0.0065

Rendimiento mensual en el periodo de estudio 0.0162=1.62%

Ahora se calculará la frontera eficiente para el sector de telecomunicaciones y transporte.

Tabla 2.6.5.

FECHA	AMXL	TELECOM A1	TLEVISA CPO	TV AZTECA
01/07/2008	-0.0661	-0.0395	-0.0704	0.0319
02/06/2008	-0.1150	-0.0737	-0.0923	-0.0477
02/05/2008	0.0105	0.1875	0.0549	0.0729
01/04/2008	-0.1017	-0.0859	-0.0022	0.0539
03/03/2008	0.0524	0.2074	0.1005	0.0166
01/02/2008	-0.0095	-0.0366	-0.0274	-0.0033
01/01/2008	-0.0281	-0.0481	-0.0701	-0.0693
03/12/2007	-0.0021	0.0105	-0.0123	0.0763
01/11/2007	-0.0094	-0.0137	0.0099	-0.0352
01/10/2007	-0.0292	0.0784	-0.0089	0.0399
03/09/2007	0.0455	-0.0929	-0.0876	-0.0921
01/08/2007	0.0202	0.0659	0.0394	-0.0293

02/07/2007	-0.0218	-0.1226	-0.0672	-0.2911
01/06/2007	0.0299	-0.1147	-0.0372	-0.0642
01/05/2007	0.1282	0.2687	0.0295	0.0948
02/04/2007	0.0885	-0.0050	-0.0668	-0.0803
01/03/2007	0.0818	0.3023	0.0785	0.1421
01/02/2007	-0.0008	-0.0763	-0.0597	0.0045
01/01/2007	0.0033	0.0520	0.1109	0.0827
01/12/2006	-0.0012	0.1694	0.0108	0.1291
01/11/2006	0.0585	0.0180	0.0882	-0.0345
02/10/2006	0.0622	-0.0072	0.1331	0.0605
01/09/2006	0.0658	0.1011	0.1296	-0.0097
01/08/2006	0.0414	0.0813	0.0251	-0.0205
03/07/2006	0.0360	0.1857	-0.0748	-0.0468
01/06/2006	0.0272	0.0206	0.0539	0.0831
01/05/2006	-0.1012	-0.0892	-0.1090	0.0380
03/04/2006	0.1001	0.0191	0.0899	0.0103
01/03/2006	0.0237	0.0024	0.0359	0.0211
01/02/2006	0.0289	-0.0494	-0.0451	-0.0636
02/01/2006	0.1358	-0.0412	0.0211	0.0114
01/12/2005	0.0507	0.1941	0.0179	0.0386
01/11/2005	0.0686	0.0964	0.0667	0.0681
03/10/2005	-0.0043	-0.0164	0.0203	-0.0277
01/09/2005	0.2066	0.1806	0.1404	0.0401
01/08/2005	0.0026	-0.0870	-0.0306	0.0097
01/07/2005	0.1037	-0.0040	0.0458	0.1908
01/06/2005	0.0431	0.0398	0.0244	-0.0665
02/05/2005	0.1213	0.0460	0.0900	0.0128
01/04/2005	-0.0440	0.0083	-0.0543	-0.0926
01/03/2005	-0.1108	-0.1053	-0.0809	-0.0366
01/02/2005	0.0963	-0.0074	0.0838	-0.0279
03/01/2005	0.0160	0.0267	-0.0188	-0.0863
01/12/2004	0.1190	0.1145	-0.0353	-0.0685
01/11/2004	0.0256	0.0034	0.0977	0.0571
01/10/2004	0.1455	0.0497	0.0611	0.0156
01/09/2004	0.1422	0.0138	0.0930	0.0745
02/08/2004	-0.0428	0.0335	0.0253	0.0511
01/07/2004	-0.0253	-0.0427	0.0281	0.0113
01/06/2004	0.0484	0.0042	0.0772	0.0231
03/05/2004	0.0390	-0.0141	-0.0272	-0.0547
01/04/2004	-0.1047	0.0228	-0.0587	-0.0274
01/03/2004	0.0973	0.0259	0.0862	0.0461

02/02/2004	0.1257	0.0208	0.0784	0.1823
01/01/2004	0.1321	0.0140	0.0039	-0.1688
01/12/2003	0.0468	0.0071	-0.0306	0.0596
03/11/2003	0.1271	0.0006	0.0843	0.0824
01/10/2003	0.0347	0.0724	0.0612	0.0751
01/09/2003	-0.0025	0.0951	-0.0269	0.1508
01/08/2003	0.0860	0.0508	0.0372	0.0158
01/07/2003	0.2000	-0.0519	0.1039	0.0571
02/06/2003	0.0438	0.1074	0.1452	0.0769
01/05/2003	0.0919	0.0371	0.0212	0.0685
01/04/2003	0.1878	0.0414	0.1494	0.1587
03/03/2003	-0.0418	-0.0080	0.0173	-0.0278
03/02/2003	-0.0083	0.0191	-0.0450	0.1058
FECHA	AMXL	TELECOM A1	TLEVISA CPO	TV AZTECA
Rendimientos Esperados	0.0390	0.0282	0.0217	0.0162

Paso 1 Los rendimientos esperados para cada acción es el promedio de sus rendimientos históricos; observando el rendimiento esperado más alto se da en AMX L por lo que en esa acción se encuentra el portafolios de máximo rendimiento del sector de comunicaciones y transporte, o también se puede considerar como el último punto de la frontera eficiente para este sector económico al cual se le asignará el 100% del capital a invertir.

Paso 2 Consiste en calcular la matriz de varianzas y covarianzas a partir de los rendimientos históricos.

	AMXL	TELECOM A1	TLEVISA CPO	TV AZTECA
AMXL	0.0054	0.0022	0.0031	0.0014
TELECOM A1	0.0022	0.0078	0.0024	0.0027
TLEVISA CPO	0.0031	0.0024	0.0044	0.0025
TV AZTECA	0.0014	0.0027	0.0025	0.0065

Tabla 2.6.7

Matriz de varianzas y covarianzas para el sector de comunicaciones y transportes

Paso 3 Se construye la matriz omega aumentada

	AMXL	TELECOM A1	TLEVISA CPO	TV AZTECA	Columna De unos
AMXL	0.0054	0.0022	0.0031	0.0014	1.0000
TELECOM A1	0.0022	0.0078	0.0024	0.0027	1.0000

TLEVISA CPO	0.0031	0.0024	0.0044	0.0025	1.0000
TV AZTECA	0.0014	0.0027	0.0025	0.0065	1.0000
Fila de unos	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000

Tabla 2.6.8

Matriz omega aumentada para el sector de comunicaciones y transportes

Paso 4 Se obtiene la matriz inversa de la matriz omega aumentada, ésta matriz inversa multiplicada por el vector

$$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

fórmula (2.6.1)

	AMX L	TELECOM A1	TLEVISA CPO	TV AZTECA	
AMX L	287.0657	-48.3917	-247.3123	8.6383	0.3114
TELECOM A1	-48.3917	160.8510	-53.4076	-59.0516	0.1439
TLEVISA CPO	-247.3123	-53.4076	443.1359	-142.4160	0.2858
TV AZTCA CPO	8.6383	-59.0516	-142.4160	192.8293	0.2589
	0.3114	0.1439	0.2858	0.2589	-0.0032

Tabla 2.6.9

Matriz inversa de la matriz de omega aumentada para el sector de comunicaciones y transportes

Da las proporciones que minimizan el riesgo las cuales son:

AMXL	X_1^* =	0.3114
TELECOM A1	X_2^* =	0.1439
TLEVISA CPO	X_3^* =	0.2858
TV AZTECA	X_4^* =	0.2589
	lamda=	-0.0032
Restricción presupuestal		1

Tabla 2.6.10

Proporciones a invertir para encontrar el portafolios de mínimo riesgo global para el sector comunicaciones y transportes.

Paso 5 Se construye la matriz omega aumentada para portafolios con rendimiento fijo.

	AMX L	TELECOM A1	TLEVISA CPO	TV AZTECA	Rendimientos Esperados	Columna de unos
AMX L	0.0053	0.0022	0.0030	0.0014	0.0390	1.0000
TELECOM A1	0.0022	0.0079	0.0024	0.0028	0.0282	1.0000
TLEVISA CPO	0.0030	0.0024	0.0044	0.0026	0.0217	1.0000
TV AZTCA CPO	0.0014	0.0028	0.0026	0.0066	0.0162	1.0000
Rendimientos Esperados	0.0390	0.0282	0.0217	0.0162	0	0
Fila de unos	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0	0

Tabla 2.6.11

Matriz omega aumentada con rendimiento fijo, con esta matriz se pueden encontrar una infinidad de portafolios pertenecientes a la frontera eficiente del sector comunicaciones y transportes.

Paso 6 Se obtiene la matriz inversa de la matriz omega aumentada para rendimientos fijos, la multiplicación de esta matriz y el vector con rendimiento fijo

$$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ E(P)^* \\ 1 \end{pmatrix} \quad (2.6.2)$$

	AMX L	TELECOM A1	TLEVISA CPO	TV AZTECA	□ □	□ □
AMX L	52.1535	-75.5933	-51.2690	74.7088	51.0215	-1.0457
TELECOM A1	-75.5933	157.7012	-30.7069	-51.4010	5.9080	-0.0133
TLEVISA CPO	-51.2690	-30.7069	279.5303	-197.5544	-42.5794	1.4184
TV AZTECA	74.7088	-51.4010	-197.5544	174.2466	-14.3501	0.6406
	51.0215	5.9080	-42.5794	-14.3501	-11.0816	0.2948
	-1.0457	-0.0133	1.4184	0.6406	0.2948	-0.0111

Tabla 2.6.12.

Matriz inversa de la matriz omega aumentada para rendimientos fijos

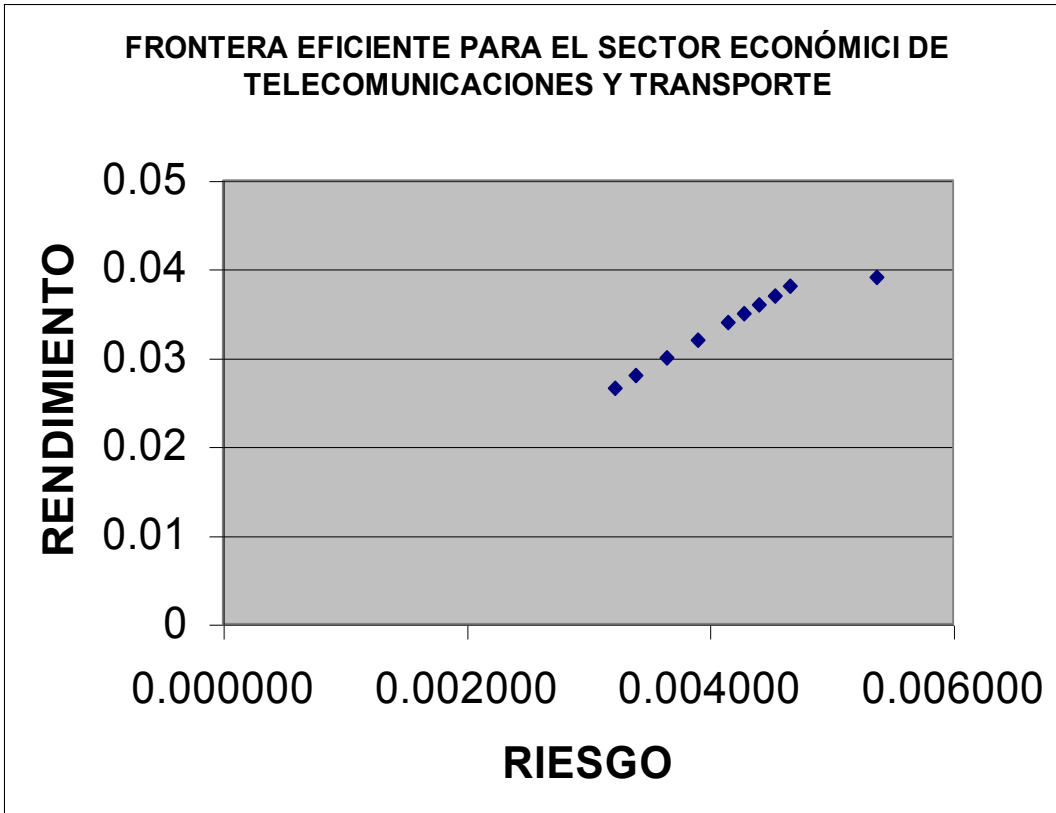
Permiten encontrar portafolios con rendimientos entre el portafolios de mínimo riesgo y máximo rendimiento

FRONTERA EFICIENTE	AMX L	TELECOM A1	TLEVISA CPO	TV AZTECA
	RIESGO	RENDIMIENTO		
PMRG	0.003221	0.0265	0.3114	0.258901
2	0.0033977	0.0280	0.38291	0.238791
3	0.00365039	0.0300	0.484953	0.210091
4	0.00390308	0.0320	0.586996	0.181391
5	0.00415577	0.034	0.689039	0.15269

6	0.00428211	0.035	0.740061	0.193511	-0.07191	0.13834
7	0.00440846	0.036	0.791082	0.199419	-0.11449	0.12399
8	0.0045348	0.037	0.842104	0.205327	-0.15707	0.10964
9	0.00466115	0.038	0.893125	0.211235	-0.19965	0.09529
PMR	0.0054	0.039	1	0	0	0

Tabla 2.6.13.

Algunos portafolios pertenecientes a la frontera eficiente del sector comunicaciones y transportes comprendidos los del mínimo riesgo y máximo rendimiento.



Gráfica 2.6.1

Frontera eficiente para el sector comunicaciones y transportes

2.7.-Frontera eficiente de la BMV

Por cuestiones de espacio se presentarán los rendimientos de las empresas de alta bursatilidad de la BMV en dos tablas la primera incluye los siguientes sectores: minero, transformación y construcción para el periodo en estudio del 01/01/2003 al 01/07/2008

La Bolsa Mexicana de Valores, S.A.B. de C.V.⁵⁰ es una entidad financiera, que opera por concesión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, con apego a la [Ley del Mercado de Valores](#).

Derivado del seguimiento de las tendencias mundiales y de los cambios que se han dado en la legislación, la BMV concluyó con el proceso de desmutualización, convirtiéndose en una empresa cuyas acciones son susceptibles de negociarse en el mercado de valores bursátil, llevando a cabo el 13 de junio de 2008 la Oferta Pública Inicial de sus acciones representativas de su capital social.

La Bolsa Mexicana de Valores (BMV), foro en el que se llevan a cabo las operaciones del mercado de valores organizado en México, siendo su objeto el facilitar las transacciones con valores y procurar el desarrollo del mercado, fomentar su expansión y competitividad, a través de las siguientes funciones:

- Establecer los locales, instalaciones y mecanismos que faciliten las relaciones y operaciones entre la oferta y demanda de valores, títulos de crédito y demás documentos inscritos en el Registro Nacional de Valores (RNV), así como prestar los servicios necesarios para la realización de los procesos de emisión, colocación en intercambio de los referidos valores;
- Proporcionar, mantener a disposición del público y hacer publicaciones sobre la información relativa a los valores inscritos en la BMV y los listados en el Sistema Internacional de Cotizaciones de la propia Bolsa, sobre sus emisores y las operaciones que en ella se realicen;
- Establecer las medidas necesarias para que las operaciones que se realicen en la BMV por las casas de bolsa, se sujeten a las disposiciones que les sean aplicables;
- Expedir normas que establezcan estándares y esquemas operativos y de conducta que promuevan prácticas justas y equitativas en el mercado de valores, así como vigilar su observancia e imponer medidas disciplinarias y correctivas por su incumplimiento, obligatorias para las casas de bolsa y emisoras con valores inscritos en la BMV.

Las empresas que requieren recursos (dinero) para financiar su operación o proyectos de expansión, pueden obtenerlo a través del mercado bursátil, mediante

⁵⁰ <http://www.bmv.com.mx/>

la emisión de valores ([acciones](#), [obligaciones](#), [papel comercial](#), etc.) que son puestos a disposición de los [inversionistas](#) (colocados) e intercambiados (comprados y vendidos) en la BMV, en un mercado transparente de libre competencia y con igualdad de oportunidades para todos sus participantes.

Órganos Intermedios de la Bolsa Mexicana de Valores

Para realizar la [oferta pública](#) y [colocación](#) de los valores, la empresa acude a una [casa de bolsa](#) que los ofrece (mercado primario) al gran público inversionista en el ámbito de la BMV. De ese modo, los emisores reciben los recursos correspondientes a los valores que fueron adquiridos por los [inversionistas](#).

Una vez colocados los valores entre los [inversionistas](#) en el mercado bursátil, éstos pueden ser comprados y vendidos (mercado secundario) en la BMV, a través de una [casa de bolsa](#).

La Bolsa Mexicana de Valores es el lugar físico donde se efectúan y registran las operaciones que hacen las casas de bolsa. Los inversionistas compran y venden acciones e instrumentos de deuda a través de intermediarios bursátiles, llamados [casas de bolsa](#). Es muy importante recalcar que la BMV no compra ni vende valores.

El público inversionista canaliza sus órdenes de compra o venta de [acciones](#) a través de un [promotor](#) de una [casa de bolsa](#). Estos [promotores](#) son especialistas registrados que han recibido capacitación y han sido autorizados por la [CNBV](#). Las ordenes de compra o venta son entonces transmitidas de la oficina de la [casa de bolsa](#) al mercado bursátil a través del sofisticado Sistema Electrónico de Negociación, Transacción, Registro y Asignación ([BMV-SENTRA Capitales](#)) donde esperarán encontrar una oferta igual pero en el sentido contrario y así perfeccionar la operación.

Una vez que se han adquirido [acciones](#) o [títulos de deuda](#), se puede monitorear su desempeño en los periódicos especializados, o a través de los sistemas de información impresos y electrónicos de la propia Bolsa Mexicana de Valores así como en el SiBOLSA.

Las bolsas de valores de todo el mundo son instituciones que las sociedades establecen en su propio beneficio. A ellas acuden los [inversionistas](#) como una opción para tratar de proteger y acrecentar su ahorro financiero, aportando los recursos que, a su vez, permiten, tanto a las empresas como a los gobiernos, financiar proyectos productivos y de desarrollo, que generan empleos y riqueza.

Las bolsas de valores son mercados organizados que contribuyen a que esta canalización de financiamiento se realice de manera libre, eficiente, competitiva, equitativa y transparente, atendiendo a ciertas reglas acordadas previamente por todos los participantes en el mercado.

En este sentido, la BMV ha fomentado el desarrollo de México, ya que, junto a las instituciones del sector financiero, ha contribuido a canalizar el ahorro hacia la inversión productiva, fuente del crecimiento y del empleo en el país.

Tabla 2.7.1.

Date	GMEXICO							ARA	A	GEO B
	KIMBER	ARCA	BIMBO	FEMSA	UBD	GRUMA	BICA	CEMEX CPO		
02/06/2008	-0.2390	0.0305	-0.0603	-0.0329	-0.0172	-0.0217	-0.1708	-0.1626	-0.1239	0.0594
01/05/2008	-0.6974	-0.1211	-0.0421	0.0013	-0.0324	-0.2771	-0.0706	-0.1319	-0.1700	-0.1380
01/04/2008	0.0469	-0.0251	-0.0088	-0.0007	0.0596	0.2313	0.0890	0.0096	0.0437	0.0227
03/03/2008	0.0851	0.0538	-0.0277	0.0491	0.0230	0.1362	0.0040	0.0359	0.0138	0.1541
01/02/2008	-0.0556	0.0830	-0.0186	0.1000	0.0482	0.0093	-0.0186	-0.0435	-0.0261	0.0098
01/01/2008	0.2284	0.0085	0.2190	-0.1008	0.0932	-0.1416	-0.0831	-0.0061	-0.0446	-0.0361
03/12/2007	-0.0737	-0.0836	-0.0768	-0.0054	-0.0631	-0.2020	-0.0252	0.0456	-0.0259	0.1140
01/11/2007	-0.1028	0.0751	0.0203	0.0797	0.1850	0.0784	0.1173	-0.0906	0.1315	0.0107
01/10/2007	-0.1714	-0.0139	-0.1060	-0.0064	-0.0603	-0.1532	-0.1309	-0.0386	-0.1192	-0.2121
03/09/2007	0.2311	-0.0806	0.0363	-0.0070	-0.0812	0.1505	0.1263	-0.0137	-0.1870	-0.1776
01/08/2007	0.1378	0.0585	-0.0003	-0.0599	0.0617	0.0149	0.0851	-0.0781	-0.1235	-0.1675
02/07/2007	-0.0649	0.0809	0.0344	0.0583	-0.0547	0.0131	-0.1266	0.0034	0.0421	-0.0463
01/06/2007	0.1717	-0.0725	-0.0109	-0.0793	-0.0424	-0.0151	0.2713	-0.1086	-0.0755	0.0181
01/05/2007	0.0358	0.0316	0.0182	-0.0333	-0.0070	0.0740	0.1409	-0.0460	0.0133	-0.0297
02/04/2007	0.0888	-0.0613	-0.0008	0.1648	2.2628	0.2194	0.1073	0.1968	-0.0304	0.0158
01/03/2007	0.1415	-0.0267	-0.0265	0.0661	-0.0347	0.0561	0.0159	-0.0175	-0.0567	-0.0641
01/02/2007	0.0515	0.0634	0.0234	0.0708	-0.0131	0.0298	0.0695	-0.0488	3.3257	0.0618
01/01/2007	0.1439	-0.0107	-0.0488	-0.0586	-0.0653	0.0486	-0.0173	-0.0213	-0.0480	0.0348
01/12/2006	0.1424	-0.0474	-0.0442	0.0204	0.0568	-0.0152	-0.0044	0.0634	0.0110	0.0766

01/11/2006	-0.0060	0.0885	0.2222	0.1989	0.0833	0.0384	0.0262	0.0205	0.1297	0.1422
02/10/2006	0.1085	0.0682	0.1290	0.0531	0.1098	0.0512	0.0762	0.0820	0.0608	-0.0456
01/09/2006	0.0937	0.0170	0.0448	0.1185	-0.0245	0.1418	-0.0682	0.0000	0.1351	0.0745
01/08/2006	-0.0125	0.0763	-0.0062	0.0723	0.0385	0.0695	0.0685	0.0539	0.0571	0.0428
03/07/2006	-0.0179	-0.0136	0.0807	0.0250	0.0673	-0.0276	0.0748	0.0148	0.0194	0.0242
01/06/2006	0.1568	0.1598	0.1111	0.0391	0.0142	-0.1472	0.0751	0.9106	0.0692	0.1499
01/05/2006	0.0004	-0.0634	-0.0519	0.0217	0.0096	-0.0339	-0.1175	0.0057	-0.0069	-0.0441
03/04/2006	-0.1262	-0.0178	-0.0397	-0.0468	-0.0543	-0.0784	0.0539	-0.1372	0.0818	-0.0499
01/03/2006	0.2541	0.0644	0.1953	-0.0225	0.0308	0.1132	0.0296	0.0548	0.2063	0.0110
01/02/2006	0.1518	0.0403	0.0022	-0.0372	0.1006	0.0553	0.0581	0.0926	0.0878	-0.0022
02/01/2006	-0.0239	-0.0625	-0.0401	-0.0272	0.1018	0.0190	-0.0432	-0.0587	-0.1087	0.1470
01/12/2005	0.1806	0.0055	0.0202	0.0299	0.0638	0.1481	0.2817	0.0912	0.1111	-0.0458
01/11/2005	0.0932	0.0021	0.0849	-0.0076	0.0723	-0.0429	4.8526	0.0604	0.0299	0.0387
03/10/2005	0.1570	0.0728	0.0356	0.0440	-0.0177	-0.0091	-0.8246	0.0619	0.0984	0.0845
01/09/2005	-0.0179	-0.1065	0.0140	0.0176	-0.0259	-0.0237	0.0195	-0.0022	-0.0266	-0.0042
01/08/2005	0.1165	0.1477	0.0000	0.0611	0.0189	0.0395	-0.0261	0.0964	0.1325	0.1204
01/07/2005	0.1308	-0.0781	-0.0259	-0.0586	0.0729	0.0201	-0.0538	0.0287	-0.0674	0.0226
01/06/2005	0.0314	0.0550	0.0364	0.1351	0.0724	0.0285	0.0183	0.0903	0.0409	0.0810
02/05/2005	0.0292	0.0686	0.0302	0.0410	0.0780	0.0789	0.0186	0.1025	0.0556	0.0505
01/04/2005	0.0379	0.0966	0.0538	0.0263	0.0901	0.0743	0.0437	0.0421	0.0872	0.1191
01/03/2005	-0.1201	-0.0452	-0.0436	-0.0299	-0.0562	0.0579	-0.0463	-0.0191	-0.0802	-0.0507
01/02/2005	-0.0886	-0.0917	-0.0551	-0.0675	-0.1023	0.0186	-0.0690	-0.0839	-0.1000	-0.1324
03/01/2005	0.1419	0.0155	0.0344	0.0260	0.1086	0.0483	0.0892	0.0565	0.0112	0.0394
01/12/2004	0.0030	-0.0568	0.0290	0.1097	0.0279	-0.0328	-0.0093	0.0322	0.2192	0.2054
01/11/2004	0.0361	0.0396	0.0910	0.0425	0.0894	0.0124	0.0697	0.1244	0.0069	0.0680
01/10/2004	0.1385	0.0863	-0.0142	0.0619	0.0547	0.0152	-0.0025	0.0833	0.0741	0.1542
01/09/2004	0.0378	0.0484	0.0507	0.0407	0.0134	-0.0534	0.0387	0.0408	-0.0493	0.0997
02/08/2004	0.1309	0.0669	-0.0210	0.0059	0.0215	0.0573	0.1582	-0.0088	0.0677	0.1092
01/07/2004	0.0614	0.0192	0.0000	0.0231	-0.0173	0.0085	0.0000	0.0025	-0.0221	-0.0494
01/06/2004	0.0638	-0.0069	0.0059	-0.0009	-0.0510	-0.1043	-0.0483	-0.0343	-0.0621	0.0283
03/05/2004	0.0405	0.0520	0.0173	0.0254	0.0807	0.0905	-0.0028	0.0086	0.0662	0.0181
01/04/2004	0.0266	-0.0122	-0.0700	0.0401	0.0160	-0.0179	-0.0249	0.1605	0.0000	-0.7719

01/03/2004	-0.1650	0.0137	-0.0770	-0.0126	-0.0958	-0.0223	-0.0742	0.0087	-0.1111	-0.1237
02/02/2004	-0.0425	0.0354	0.0732	-0.0447	0.1060	0.0476	0.1045	0.0328	0.0268	-0.0562
01/01/2004	0.2385	-0.0022	-0.0098	0.1436	0.0893	-0.1413	-0.0684	0.0260	0.0000	0.1217
01/12/2003	0.1806	0.0175	0.1022	0.0109	0.0981	-0.0333	0.4615	0.0635	0.2213	0.2293
03/11/2003	0.3957	0.0339	-0.0246	0.0601	0.0529	0.0793	0.0078	0.0166	0.0083	-0.0136
01/10/2003	0.0573	0.0595	0.1351	0.1601	0.0000	0.0325	-0.1912	0.0883	-0.0833	-0.0226
01/09/2003	0.0975	0.0030	0.0366	0.0093	-0.0592	0.1242	0.6359	-0.0314	0.1681	0.2054
01/08/2003	0.1778	0.0618	0.1223	0.0266	0.0218	0.0286	-0.0299	-0.0017	0.0865	-0.0144
01/07/2003	-0.0690	0.0016	0.0110	0.0025	0.0098	0.0332	-0.0694	0.0954	0.0000	0.2771
02/06/2003	0.0140	-0.0889	0.0103	-0.0563	-0.0554	0.1317	-0.0809	0.0760	0.1429	0.2794
01/05/2003	0.0288	0.0935	0.0136	0.0610	0.0459	0.1259	-0.0289	0.0188	0.0581	0.0200
01/04/2003	0.2035	0.0307	0.0409	0.0308	0.0895	-0.0721	-0.0692	0.2010	0.0361	0.0530
03/03/2003	0.0132	0.0697	0.0093	0.0908	0.0857	-0.0054	0.2871	0.2399	0.1370	0.2312
03/02/2003	-0.0044	0.0117	0.0102	-0.0141	0.0029	0.1017	0.4326	-0.0475	-0.0395	0.1051
01/01/2003	-0.6024	0.0029	0.0991	0.0396	-0.0251	0.0183	-0.0537	-0.0371	0.0857	0.1021
Rendimientos	0.0369	0.0155	0.0205	0.0257	0.0572	0.0197	0.0963	0.0344	0.0699	0.0263
Date	GMEXICO	KIMBER A	ARCA	BIMBO A	FEMSA UBD	GRUMA B	ICA	CEMEX CPO	ARA	GEO B

Los rendimientos correspondientes para los sectores: controladoras, comercio y comunicaciones y transportes en el mismo periodo de estudio son:

Tabla 2.7.1 (continuación)

ALFA A	KUO B	GCARSO A1	COMER CI UBC	SORIAN A B	WALMEX V	AMX L	TELECO M A1	TLEVISA CPO	TVAZTE CA CPO
0.0146	-0.1200	-0.0124	-0.0414	0.0168	-0.0012	-0.0661	-0.0395	-0.0704	0.0319
-0.0495	-0.1667	0.1318	-0.0332	-0.0641	-0.1039	-0.1150	-0.0737	-0.0923	-0.0477
0.2377	-0.0526	-0.0895	0.0877	0.1204	0.0749	0.0105	0.1875	0.0549	0.0729
0.0127	-0.0821	0.2256	-0.0080	0.0884	-0.0459	-0.1017	-0.0859	-0.0022	0.0539
-0.0255	0.0455	-0.0591	0.1100	0.1123	0.1577	0.0524	0.2074	0.1005	0.0166
-0.0960	-0.0984	0.0097	0.0022	-0.0007	0.0023	-0.0095	-0.0366	-0.0274	-0.0033
-0.0784	-0.0460	-0.0104	-0.0140	-0.0216	0.0304	-0.0281	-0.0481	-0.0701	-0.0693
-0.0288	0.0962	0.0233	-0.0769	-0.0459	-0.0444	-0.0021	0.0105	-0.0123	0.0763
0.0266	-0.0323	0.0078	-0.1069	-0.1122	-0.0872	-0.0094	-0.0137	0.0099	-0.0352
-0.0008	0.1421	-0.0894	0.1433	-0.0006	0.0754	-0.0292	0.0784	-0.0089	0.0399

0.0132	-0.0104	0.0988	-0.0468	-0.0453	0.0235	0.0455	-0.0929	-0.0876	-0.0921
-0.0459	-0.0533	-0.1350	0.0110	-0.0457	-0.0167	0.0202	0.0659	0.0394	-0.0293
-0.0075	0.0040	-0.1152	0.0910	0.0801	-0.0257	-0.0218	-0.1226	-0.0672	-0.2911
0.0071	0.1451	0.2883	-0.0501	0.0420	0.0085	0.0299	-0.1147	-0.0372	-0.0642
0.1106	-0.5258	0.0161	0.0284	-0.0587	-0.0538	0.1282	0.2687	0.0295	0.0948
0.0202	-0.0080	0.2402	-0.0932	0.0727	-0.0791	0.0885	-0.0050	-0.0668	-0.0803
0.0611	0.0991	-0.0993	0.0957	0.0241	0.0923	0.0818	0.3023	0.0785	0.1421
-0.0078	-0.0522	0.0993	-0.0484	0.0520	-0.1162	-0.0008	-0.0763	-0.0597	0.0045
-0.0818	0.1250	0.1581	0.0682	0.2834	0.0267	0.0033	0.0520	0.1109	0.0827
0.0945	0.1577	0.0305	0.2793	0.0229	0.1584	-0.0012	0.1694	0.0108	0.1291
-0.0507	0.0623	0.0147	0.0014	0.1243	0.0960	0.0585	0.0180	0.0882	-0.0345
0.0890	0.3929	0.0703	-0.0078	0.1258	0.0014	0.0622	-0.0072	0.1331	0.0605
0.0165	0.0043	0.0584	0.0740	0.0554	0.0019	0.0658	0.1011	0.1296	-0.0097
0.1306	0.0000	0.1380	-0.0481	0.0415	0.1005	0.0414	0.0813	0.0251	-0.0205
-0.0989	0.0164	0.0586	0.1167	0.1776	0.0884	0.0360	0.1857	-0.0748	-0.0468
-0.0952	-0.1202	-0.0650	0.0866	-0.1119	0.0515	0.0272	0.0206	0.0539	0.0831
-0.0920	-0.1510	0.0020	-0.0556	-0.0239	-0.0601	-0.1012	-0.0892	-0.1090	0.0380
0.0232	-0.0200	-0.0012	0.0185	0.0816	0.1111	0.1001	0.0191	0.0899	0.0103
0.0430	-0.0234	-0.0355	-0.0192	-0.0033	-0.0408	0.0237	0.0024	0.0359	0.0211
0.0617	0.0331	-0.0378	0.0196	-0.0485	0.9767	0.0289	-0.0494	-0.0451	-0.0636
0.0185	-0.0684	0.1909	0.1425	0.0102	0.0281	0.1358	-0.0412	0.0211	0.0114
-0.0664	-0.7992	0.1021	0.0435	0.0501	0.0312	0.0507	0.1941	0.0179	0.0386
0.1141	-0.0112	-0.0215	-0.0321	0.0863	0.0867	0.0686	0.0964	0.0667	0.0681
-0.0227	-0.0530	0.1900	-0.0513	-0.0651	-0.0379	-0.0043	-0.0164	0.0203	-0.0277
0.0185	0.0143	-0.0722	0.1354	0.0719	0.1704	0.2066	0.1806	0.1404	0.0401
0.2257	-0.0606	-0.0251	0.0687	-0.0101	-0.0157	0.0026	-0.0870	-0.0306	0.0097
0.1397	-0.0067	0.0284	0.0780	-0.0499	0.0874	0.1037	-0.0040	0.0458	0.1908
-0.0411	0.0136	0.0431	0.1138	0.0821	0.0572	0.0431	0.0398	0.0244	-0.0665
0.1570	0.0536	0.0457	0.0070	0.0150	0.0081	0.1213	0.0460	0.0900	0.0128
-0.0655	-0.0759	-0.1134	0.0151	-0.0348	0.0455	-0.0440	0.0083	-0.0543	-0.0926
-0.0747	-0.0677	-0.0296	-0.0609	-0.0812	-0.0063	-0.1108	-0.1053	-0.0809	-0.0366
0.0855	0.0656	0.0357	-0.0180	0.1616	0.0555	0.0963	-0.0074	0.0838	-0.0279

-0.0828	-0.0528	0.0928	-0.0105	-0.0100	0.0090	0.0160	0.0267	-0.0188	-0.0863
0.0529	0.0662	0.0190	-0.0056	0.0357	-0.0067	0.1190	0.1145	-0.0353	-0.0685
-0.0864	-0.0066	0.0599	0.0131	0.0413	0.0204	0.0256	0.0034	0.0977	0.0571
0.1619	-0.0588	0.0108	-0.0331	0.0041	-0.0233	0.1455	0.0497	0.0611	0.0156
0.0518	-0.0152	0.0322	0.0318	0.1044	0.0687	0.1422	0.0138	0.0930	0.0745
-0.1387	0.0615	-0.0426	0.0716	-0.0109	0.0420	-0.0428	0.0335	0.0253	0.0511
-0.1870	-0.0521	0.0144	-0.0861	-0.0125	0.0150	-0.0253	-0.0427	0.0281	0.0113
0.1391	-0.0061	-0.0475	-0.0449	-0.0436	-0.0013	0.0484	0.0042	0.0772	0.0231
-0.0483	-0.0989	0.0282	0.0512	0.0373	0.0283	0.0390	-0.0141	-0.0272	-0.0547
-0.1460	-0.0521	0.0291	-0.1072	0.0036	-0.0239	-0.1047	0.0228	-0.0587	-0.0274
-0.0748	-0.1760	0.0261	-0.0127	0.0584	0.0284	0.0973	0.0259	0.0862	0.0461
-0.0726	0.2361	0.0268	0.2163	0.1596	0.0078	0.1257	0.0208	0.0784	0.1823
0.2606	-0.0258	-0.0013	0.0533	0.1282	0.0549	0.1321	0.0140	0.0039	-0.1688
0.0338	0.0720	0.0322	0.0748	0.0037	-0.0149	0.0468	0.0071	-0.0306	0.0596
0.1350	0.0464	0.0629	0.1358	0.0202	0.0542	0.1271	0.0006	0.0843	0.0824
0.1272	-0.0849	0.0759	0.2260	0.0631	-0.0331	0.0347	0.0724	0.0612	0.0751
-0.0908	-0.0079	0.0440	0.0852	0.0290	0.0553	-0.0025	0.0951	-0.0269	0.1508
0.1192	-0.0931	-0.0457	-0.0581	-0.0055	-0.0392	0.0860	0.0508	0.0372	0.0158
0.1113	0.0475	0.0880	0.0570	0.0225	0.0185	0.2000	-0.0519	0.1039	0.0571
0.0785	0.1111	0.0596	0.0133	0.0904	0.0462	0.0438	0.1074	0.1452	0.0769
0.1319	-0.1469	0.0537	0.1029	0.0740	0.0291	0.0919	0.0371	0.0212	0.0685
0.2179	0.1574	-0.0143	0.2464	0.0935	0.0940	0.1878	0.0414	0.1494	0.1587
-0.0040	0.0734	-0.0133	-0.0020	-0.0314	0.0976	-0.0418	-0.0080	0.0173	-0.0278
-0.1990	-0.0257	-0.0250	0.0103	-0.0320	0.0131	-0.0083	0.0191	-0.0450	0.1058
0.0179	-0.0192	0.0282	0.0311	0.0303	0.0372	0.0390	0.0282	0.0217	0.0162
ALFA A	KUO B	GCARSO A1	COMER CI UBC	SORIAN A B	WALMEX V	AMX L	TELECO M A1	TLEVISA CPO	TVAZTE CA CPO

Paso 1 La empresa con mayor rendimiento es ICA con 0.0963 o 9.63% mensual histórico, por lo que es donde se encuentra el portafolios de máximo rendimiento de la BMV.

Paso 2 La matriz de varianzas y covarianzas para la BMV se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 2.7.2 (primera parte)
Matriz de varianzas y covarianzas de la BMV

GMEXICO	KIMBER	BIMBO	FEMSA	GRUMA	CEMEX	ARA	GEO	ALFA	KUO B	GCARSO		
A	ARCA	A	UBD	B	ICA	CPO	B	A	A1	A1		
0.0267	0.0026	0.0023	0.0002	0.0044	0.0046	0.0073	0.0056	0.0035	0.0025	0.0044	0.0032	0.0007
0.0026	0.0037	0.0017	0.0014	-0.0011	0.0009	-0.0011	0.0031	0.0049	0.0016	0.0007	0.0022	-0.0003
0.0023	0.0017	0.0044	0.0008	0.0008	0.0005	0.0056	0.0021	0.0025	0.0024	0.0008	0.0005	0.0001
0.0002	0.0014	0.0008	0.0036	0.0057	0.0008	-0.0035	0.0019	0.0039	0.0015	0.0011	0.0019	0.0004
0.0044	-0.0011	0.0008	0.0057	0.0797	0.0075	0.0055	0.0070	-0.0035	0.0013	0.0052	-0.0171	-0.0001
0.0046	0.0009	0.0005	0.0008	0.0075	0.0083	-0.0007	-0.0010	0.0027	0.0014	0.0035	0.0016	0.0000
0.0073	-0.0011	0.0056	-0.0035	0.0055	-0.0007	0.3834	0.0018	0.0021	0.0049	-0.0032	-0.0577	0.0069
0.0056	0.0031	0.0021	0.0019	0.0070	-0.0010	0.0018	0.0173	-0.0015	0.0030	0.0011	-0.0010	0.0007
0.0035	0.0049	0.0025	0.0039	-0.0035	0.0027	0.0021	-0.0015	0.1733	0.0077	0.0043	0.0077	-0.0060
0.0025	0.0016	0.0024	0.0015	0.0013	0.0014	0.0049	0.0030	0.0077	0.0206	0.0045	0.0029	0.0002
0.0044	0.0007	0.0008	0.0011	0.0052	0.0035	-0.0032	0.0011	0.0043	0.0045	0.0106	0.0018	-0.0003
0.0032	0.0022	0.0005	0.0019	-0.0171	0.0016	-0.0577	-0.0010	0.0077	0.0029	0.0018	0.0229	-0.0004
0.0007	-0.0003	0.0001	0.0004	-0.0001	0.0000	0.0069	0.0007	-0.0060	0.0002	-0.0003	-0.0004	0.0071
0.0040	0.0011	0.0015	0.0021	0.0009	0.0011	0.0049	0.0032	0.0054	0.0027	0.0020	0.0023	-0.0013
0.0051	0.0015	0.0010	0.0007	-0.0018	0.0008	0.0030	0.0035	0.0020	0.0027	0.0011	0.0032	0.0012
0.0013	0.0005	0.0007	0.0002	-0.0010	0.0008	-0.0013	0.0006	0.0025	0.0031	0.0014	0.0030	-0.0024
0.0046	0.0017	0.0013	0.0015	0.0048	0.0017	0.0019	0.0032	0.0049	0.0034	0.0040	0.0010	0.0001
0.0014	0.0022	0.0017	0.0027	0.0092	0.0016	0.0120	0.0042	0.0158	0.0022	0.0014	-0.0022	-0.0020

0.0026	0.0017	0.0007	0.0016	0.0015	0.0021	-0.0005	0.0009	0.0054	0.0030	0.0024	0.0025	-0.0005
0.0008	0.0014	0.0008	0.0024	0.0036	0.0015	-0.0008	0.0007	0.0082	0.0024	0.0009	0.0010	-0.0001

Tabla 2.7.2 (continuación)
Matriz de varianzas y covarianzas de la BMV

COMERCI UBC SORIANA B WALMEX V						
AMX L TELECOM A1 TLEVISA CPO TVAZTECA CPO						
0.0040	0.0051	0.0013	0.0046	0.0014	0.0026	0.0008
0.0011	0.0015	0.0005	0.0017	0.0022	0.0017	0.0014
0.0015	0.0010	0.0007	0.0013	0.0017	0.0007	0.0008
0.0021	0.0007	0.0002	0.0015	0.0027	0.0016	0.0024
0.0009	-0.0018	-0.0010	0.0048	0.0092	0.0015	0.0036
0.0011	0.0008	0.0008	0.0017	0.0016	0.0021	0.0015
0.0049	0.0030	-0.0013	0.0019	0.0120	-0.0005	-0.0008
0.0032	0.0035	0.0006	0.0032	0.0042	0.0009	0.0007
0.0054	0.0020	0.0025	0.0049	0.0158	0.0054	0.0082
0.0027	0.0027	0.0031	0.0034	0.0022	0.0030	0.0024
0.0020	0.0011	0.0014	0.0040	0.0014	0.0024	0.0009
0.0023	0.0032	0.0030	0.0010	-0.0022	0.0025	0.0010
-0.0013	0.0012	-0.0024	0.0001	-0.0020	-0.0005	-0.0001
0.0070	0.0021	0.0024	0.0021	0.0029	0.0018	0.0027
0.0021	0.0053	0.0003	0.0017	0.0016	0.0020	0.0004
0.0024	0.0003	0.0173	0.0013	0.0013	0.0007	-0.0001
0.0021	0.0017	0.0013	0.0053	0.0022	0.0030	0.0014

0.0029	0.0016	0.0013	0.0022	0.0079	0.0024	0.0028
0.0018	0.0020	0.0007	0.0030	0.0024	0.0044	0.0026
0.0027	0.0004	-0.0001	0.0014	0.0028	0.0026	0.0066

Paso 3 Matriz omega aumentada para la BMV

Tabla 7.2.3
Matriz omega aumentada de la BMV (primera parte)

GMEXICO	KIMBER	BIMBO	FEMSA	GRUMA	ARA	GEO	ALFA	KUO B	CEMEX	B	A	GCARSO
A	ARCA	A	UBD	B	ICA	CPO	A1	A1	A1	A1	A1	A1
0.0267	0.0026	0.0023	0.0002	0.0044	0.0046	0.0073	0.0056	0.0035	0.0025	0.0044	0.0032	0.0007
0.0026	0.0037	0.0017	0.0014	-0.0011	0.0009	-0.0011	0.0031	0.0049	0.0016	0.0007	0.0022	-0.0003
0.0023	0.0017	0.0044	0.0008	0.0008	0.0005	0.0056	0.0021	0.0025	0.0024	0.0008	0.0005	0.0001
0.0002	0.0014	0.0008	0.0036	0.0057	0.0008	-0.0035	0.0019	0.0039	0.0015	0.0011	0.0019	0.0004
0.0044	-0.0011	0.0008	0.0057	0.0797	0.0075	0.0055	0.0070	-0.0035	0.0013	0.0052	-0.0171	-0.0001
0.0046	0.0009	0.0005	0.0008	0.0075	0.0083	-0.0007	-0.0010	0.0027	0.0014	0.0035	0.0016	0.0000
0.0073	-0.0011	0.0056	-0.0035	0.0055	-0.0007	0.3834	0.0018	0.0021	0.0049	-0.0032	-0.0577	0.0069
0.0056	0.0031	0.0021	0.0019	0.0070	-0.0010	0.0018	0.0173	-0.0015	0.0030	0.0011	-0.0010	0.0007
0.0035	0.0049	0.0025	0.0039	-0.0035	0.0027	0.0021	-0.0015	0.1733	0.0077	0.0043	0.0077	-0.0060
0.0025	0.0016	0.0024	0.0015	0.0013	0.0014	0.0049	0.0030	0.0077	0.0206	0.0045	0.0029	0.0002
0.0044	0.0007	0.0008	0.0011	0.0052	0.0035	-0.0032	0.0011	0.0043	0.0045	0.0106	0.0018	-0.0003
0.0032	0.0022	0.0005	0.0019	-0.0171	0.0016	-0.0577	-0.0010	0.0077	0.0029	0.0018	0.0229	-0.0004

0.0007	-0.0003	0.0001	0.0004	-0.0001	0.0000	0.0069	0.0007	-0.0060	0.0002	-0.0003	-0.0004	0.0071
0.0040	0.0011	0.0015	0.0021	0.0009	0.0011	0.0049	0.0032	0.0054	0.0027	0.0020	0.0023	-0.0013
0.0051	0.0015	0.0010	0.0007	-0.0018	0.0008	0.0030	0.0035	0.0020	0.0027	0.0011	0.0032	0.0012
0.0013	0.0005	0.0007	0.0002	-0.0010	0.0008	-0.0013	0.0006	0.0025	0.0031	0.0014	0.0030	-0.0024
0.0046	0.0017	0.0013	0.0015	0.0048	0.0017	0.0019	0.0032	0.0049	0.0034	0.0040	0.0010	0.0001
0.0014	0.0022	0.0017	0.0027	0.0092	0.0016	0.0120	0.0042	0.0158	0.0022	0.0014	-0.0022	-0.0020
0.0026	0.0017	0.0007	0.0016	0.0015	0.0021	-0.0005	0.0009	0.0054	0.0030	0.0024	0.0025	-0.0005
0.0008	0.0014	0.0008	0.0024	0.0036	0.0015	-0.0008	0.0007	0.0082	0.0024	0.0009	0.0010	-0.0001
1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

Tabla 7.2.3
Matriz omega aumentada de la BMV (continuación)

COMERCI UBC	SORIANA B	WALMEX V	TELECOM AMX L A1	TLEVISA CPO	TVAZTECA CPO	
0.0040	0.0051	0.0013	0.0046	0.0014	0.0026	0.0008
0.0011	0.0015	0.0005	0.0017	0.0022	0.0017	0.0014
0.0015	0.0010	0.0007	0.0013	0.0017	0.0007	0.0008
0.0021	0.0007	0.0002	0.0015	0.0027	0.0016	0.0024
0.0009	-0.0018	-0.0010	0.0048	0.0092	0.0015	0.0036
0.0011	0.0008	0.0008	0.0017	0.0016	0.0021	0.0015
0.0049	0.0030	-0.0013	0.0019	0.0120	-0.0005	-0.0008
0.0032	0.0035	0.0006	0.0032	0.0042	0.0009	0.0007
0.0054	0.0020	0.0025	0.0049	0.0158	0.0054	0.0082
0.0027	0.0027	0.0031	0.0034	0.0022	0.0030	0.0024
0.0020	0.0011	0.0014	0.0040	0.0014	0.0024	0.0009
0.0023	0.0032	0.0030	0.0010	-0.0022	0.0025	0.0010
-0.0013	0.0012	-0.0024	0.0001	-0.0020	-0.0005	-0.0001

0.0070	0.0021	0.0024	0.0021	0.0029	0.0018	0.0027	1.0000
0.0021	0.0053	0.0003	0.0017	0.0016	0.0020	0.0004	1.0000
0.0024	0.0003	0.0173	0.0013	0.0013	0.0007	-0.0001	1.0000
0.0021	0.0017	0.0013	0.0053	0.0022	0.0030	0.0014	1.0000
0.0029	0.0016	0.0013	0.0022	0.0079	0.0024	0.0028	1.0000
0.0018	0.0020	0.0007	0.0030	0.0024	0.0044	0.0026	1.0000
0.0027	0.0004	-0.0001	0.0014	0.0028	0.0026	0.0066	1.0000
1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000

Paso 4 Matriz inversa de omega aumentada

Tabla 7.2.4 (primera parte)
Matriz inversa de omega aumentada de la BMV

	GMEXICO A	KIMBER ARCA	BIMBO	FEMSA A UBD	GRUMA B	ICA	CEMEX CPO	ARA	GEO B
61.3134	-17.7129	-3.5907	39.6729	-7.3701	-21.0325	-2.5479	-9.0306	-1.7065	6.4716
-17.7129	537.2330	-145.4341	-166.3478	39.8700	-61.4012	1.4043	-69.1931	-0.3872	11.4022
-3.5907	-145.4341	296.1031	24.8660	-3.9815	3.5401	-3.4141	10.9493	4.0914	-19.0755
39.6729	-166.3478	24.8660	758.5614	-63.4881	84.1012	-4.3996	24.2882	13.0921	8.4469
-7.3701	39.8700	-3.9815	-63.4881	31.9378	-28.7395	5.4755	-5.2327	1.3832	-2.3242
-21.0325	-61.4012	3.5401	84.1012	-28.7395	200.2994	-3.4359	36.1631	3.8304	6.2693
-2.5479	1.4043	-3.4141	-4.3996	5.4755	-3.4359	6.6187	4.9201	-0.0623	-2.3191
-9.0306	-69.1931	10.9493	24.2882	-5.2327	36.1631	4.9201	109.7548	6.3836	-7.7419
-1.7065	-0.3872	4.0914	13.0921	1.3832	3.8304	-0.0623	6.3836	8.6540	-1.6999
6.4716	11.4022	-19.0755	8.4469	-2.3242	6.2693	-2.3191	-7.7419	-1.6999	63.1302
-2.8382	25.3748	-4.4887	-11.5462	1.5327	-47.6730	2.3867	5.5838	-0.1612	-18.0190
-9.9042	-7.2036	-14.0163	-140.9750	38.2813	-42.3750	23.1361	12.7295	-6.9020	-9.0250
12.3664	16.9404	-53.4304	-171.1531	4.1972	-47.7389	-7.2056	-18.6793	-1.3111	6.3364

-17.4942	103.4463	-52.1156	-148.7318	15.6427	-21.2643	-7.6523	-33.2001	1.3952	4.8974
-40.9322	-38.0100	11.0343	115.1403	-2.3385	31.8994	-6.0277	-36.5234	6.0876	-16.1043
3.4987	-9.3214	-8.8712	13.9809	-1.4580	-5.3646	-1.4981	3.6034	2.0982	-5.9926
-31.5075	-58.6494	-30.4318	-18.8415	-19.6281	42.6267	-0.9292	-47.1078	-8.5333	-6.6874
28.0639	-63.8685	-50.2768	-221.2056	-18.4017	-48.6449	-7.3921	-56.9466	-29.6563	11.4545
17.0570	-60.2935	41.5693	-69.9881	15.4448	-74.1495	-2.0409	59.9083	8.9621	-15.5388
-2.7765	-37.8481	-3.0269	-65.4732	-0.8030	-6.9103	4.9834	9.3714	-5.5579	-13.8809
-0.0345	0.1623	0.1507	0.0795	-0.0017	0.0627	-0.0036	-0.0191	-0.0056	-0.0305

Tabla 7.2.4 (continuación)
Matriz inversa de omega aumentada de la BMV

ALFA A	KUO B	GCARSO A1	COMERCI UBC	SORIANA B	WALMEX V	AMX L	TELECOM A1	TLEVISA CPO	TVAZTECA CPO	
-2.8382	-9.9042	12.3664	-17.4942	-40.9322	3.4987	-31.5075	28.0639	17.0570	-2.7765	-0.0345
25.3748	-7.2036	16.9404	103.4463	-38.0100	-9.3214	-58.6494	-63.8685	-60.2935	-37.8481	0.1623
-4.4887	-14.0163	-53.4304	-52.1156	11.0343	-8.8712	-30.4318	-50.2768	41.5693	-3.0269	0.1507
-11.5462	-140.9750	-171.1531	-148.7318	115.1403	13.9809	-18.8415	-221.2056	-69.9881	-65.4732	0.0795
1.5327	38.2813	4.1972	15.6427	-2.3385	-1.4580	-19.6281	-18.4017	15.4448	-0.8030	-0.0017
-47.6730	-42.3750	-47.7389	-21.2643	31.8994	-5.3646	42.6267	-48.6449	-74.1495	-6.9103	0.0627
2.3867	23.1361	-7.2056	-7.6523	-6.0277	-1.4981	-0.9292	-7.3921	-2.0409	4.9834	-0.0036
5.5838	12.7295	-18.6793	-33.2001	-36.5234	3.6034	-47.1078	-56.9466	59.9083	9.3714	-0.0191
-0.1612	-6.9020	-1.3111	1.3952	6.0876	2.0982	-8.5333	-29.6563	8.9621	-5.5579	-0.0056
-18.0190	-9.0250	6.3364	4.8974	-16.1043	-5.9926	-6.6874	11.4545	-15.5388	-13.8809	-0.0305
153.8728	1.3987	-4.6487	-15.1049	8.1805	-0.7414	-105.4524	-2.8202	-0.2421	15.4062	0.0537

1.3987	174.1275	14.0728	-17.6236	-77.6319	-17.6340	12.2520	67.8464	-19.1138	18.5601	-0.0081
-4.6487	14.0728	207.6283	78.6430	-138.2118	0.5600	-41.2441	130.2936	70.0852	-57.5004	0.2281
-15.1049	-17.6236	78.6430	293.2499	-81.7638	-22.8134	-40.3322	-0.0752	55.0899	-94.1932	0.0626
8.1805	-77.6319	-138.2118	-81.7638	424.9441	8.9938	52.1401	-123.0411	-181.0994	83.2639	0.0722
-0.7414	-17.6340	0.5600	-22.8134	8.9938	62.6786	-16.4895	-19.3925	6.0717	8.0915	0.0793
-105.4524	12.2520	-41.2441	-40.3322	52.1401	-16.4895	509.2367	42.0301	-294.6647	62.2135	-0.0148
-2.8202	67.8464	130.2936	-0.0752	-123.0411	-19.3925	42.0301	449.4839	-57.9486	-29.5023	0.0459
-0.2421	-19.1138	70.0852	55.0899	-181.0994	6.0717	-294.6647	-57.9486	669.7612	-168.8705	0.0825
15.4062	18.5601	-57.5004	-94.1932	83.2639	8.0915	62.2135	-29.5023	-168.8705	284.4532	0.0384
0.0537	-0.0081	0.2281	0.0626	0.0722	0.0793	-0.0148	0.0459	0.0825	0.0384	-0.0012

Al multiplicar la matriz inversa de la matriz omega aumentada por el vector (2.7.1), se obtienen las proporciones que minimizan el riesgo

x*1	0
x*2	0
x*3	0
x*4	0
x*5	0
x*6	0
x*7	0
x*8	0
x*9	0
x*10	0
x*11	0
x*12	0
x*13	0
x*14	0
x*15	0
x*16	0
x*17	0
x*18	0
x*19	0
x*20	0
L	1

Tabla 2.7.5

GMEXICO		
	x*1	-0.0389
KIMBER A	x*2	0.1818
ARCA	x*3	0.1442
BIMBO A	x*4	0.0753
FEMSA UBD	x*5	-0.0011
GRUMA B	x*6	0.0627
ICA	x*7	-0.0044
CEMEX CPO	x*8	-0.0262
ARA	x*9	-0.0061
GEO B	x*10	-0.0285
ALFA A	x*11	0.0584
KUO B	x*12	-0.0135
GCARSO A1	x*13	0.2258
COMERCI UBC	x*14	0.0641
SORIANA B	x*15	0.0870
WALMEX V	x*16	0.0798
AMX L	x*17	-0.0157
TELECOM A1	x*18	0.0429
TLEVISA CPO	x*19	0.0658
TVAZTECA CPO	x*20	0.0464

Tabla 7.2.6 Proporciones para el portafolios de mínimo riesgo de la BMV

Paso 5 Calcular la matriz omega aumentada para portafolios con rendimiento fijo

Tabla 2.7.7 (primera parte)
Matriz omega aumentada para portafolios con rendimiento fijo de la BMV

GMEXICO	KIMBER	BIMBO	FEMSA	GRUMA	CEMEX	ARA	GEO	ALFA		
A	ARCA	A	UBD	B	CPO		B	A		
0.0275	0.0025	0.0026	0.0005	0.0047	0.0047	0.0083	0.0064	0.0043	0.0023	0.0043
0.0025	0.0037	0.0016	0.0014	-0.0011	0.0009	-0.0011	0.0030	0.0048	0.0016	0.0007
0.0026	0.0016	0.0044	0.0009	0.0008	0.0005	0.0058	0.0023	0.0027	0.0023	0.0008
0.0005	0.0014	0.0009	0.0036	0.0057	0.0008	-0.0032	0.0020	0.0040	0.0014	0.0011
0.0047	-0.0011	0.0008	0.0057	0.0786	0.0074	0.0058	0.0071	-0.0032	0.0012	0.0051
0.0047	0.0009	0.0005	0.0008	0.0074	0.0082	-0.0005	-0.0009	0.0028	0.0014	0.0034
0.0083	-0.0011	0.0058	-0.0032	0.0058	-0.0005	0.3787	0.0026	0.0028	0.0046	-0.0031
0.0064	0.0030	0.0023	0.0020	0.0071	-0.0009	0.0026	0.0176	-0.0009	0.0029	0.0011
0.0043	0.0048	0.0027	0.0040	-0.0032	0.0028	0.0028	-0.0009	0.1712	0.0075	0.0043
0.0023	0.0016	0.0023	0.0014	0.0012	0.0014	0.0046	0.0029	0.0075	0.0203	0.0044
0.0043	0.0007	0.0008	0.0011	0.0051	0.0034	-0.0031	0.0011	0.0043	0.0044	0.0104
0.0035	0.0022	0.0006	0.0020	-0.0167	0.0016	-0.0565	-0.0006	0.0078	0.0028	0.0018
0.0008	-0.0003	0.0002	0.0004	-0.0001	0.0000	0.0070	0.0008	-0.0058	0.0001	-0.0003
0.0043	0.0011	0.0016	0.0021	0.0010	0.0012	0.0052	0.0034	0.0055	0.0026	0.0020
0.0051	0.0015	0.0010	0.0007	-0.0018	0.0008	0.0030	0.0035	0.0020	0.0026	0.0011
0.0015	0.0005	0.0008	0.0003	-0.0010	0.0008	-0.0011	0.0007	0.0026	0.0030	0.0013
0.0049	0.0016	0.0014	0.0016	0.0049	0.0017	0.0024	0.0035	0.0052	0.0033	0.0039
0.0017	0.0021	0.0017	0.0027	0.0092	0.0017	0.0121	0.0043	0.0158	0.0022	0.0014
0.0030	0.0016	0.0008	0.0017	0.0015	0.0022	-0.0001	0.0012	0.0056	0.0029	0.0024
0.0007	0.0013	0.0008	0.0023	0.0035	0.0015	-0.0009	0.0007	0.0081	0.0024	0.0009
0.0369	0.0155	0.0205	0.0257	0.0572	0.0197	0.0963	0.0344	0.0699	0.0263	0.0179
1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

Tabla 2.7.7.(continuación)
Matriz omega aumentada para portafolios con rendimiento fijo de la BMV

	KUO B	GCARSO	COMERCI	SORIANA	WALMEX	TELECOM	TLEVISA	TVAZTECA		
	A1	UBC	B	V	AMXL	A1	CPO	CPO		
0.0035	0.0008	0.0043	0.0051	0.0015	0.0049	0.0017	0.0030	0.0007	0.0369	1.0000
0.0022	-0.0003	0.0011	0.0015	0.0005	0.0016	0.0021	0.0016	0.0013	0.0155	1.0000
0.0006	0.0002	0.0016	0.0010	0.0008	0.0014	0.0017	0.0008	0.0008	0.0205	1.0000
0.0020	0.0004	0.0021	0.0007	0.0003	0.0016	0.0027	0.0017	0.0023	0.0257	1.0000
-0.0167	-0.0001	0.0010	-0.0018	-0.0010	0.0049	0.0092	0.0015	0.0035	0.0572	1.0000
0.0016	0.0000	0.0012	0.0008	0.0008	0.0017	0.0017	0.0022	0.0015	0.0197	1.0000
-0.0565	0.0070	0.0052	0.0030	-0.0011	0.0024	0.0121	-0.0001	-0.0009	0.0963	1.0000
-0.0006	0.0008	0.0034	0.0035	0.0007	0.0035	0.0043	0.0012	0.0007	0.0344	1.0000
0.0078	-0.0058	0.0055	0.0020	0.0026	0.0052	0.0158	0.0056	0.0081	0.0699	1.0000
0.0028	0.0001	0.0026	0.0026	0.0030	0.0033	0.0022	0.0029	0.0024	0.0263	1.0000
0.0018	-0.0003	0.0020	0.0011	0.0013	0.0039	0.0014	0.0024	0.0009	0.0179	1.0000
0.0227	-0.0004	0.0024	0.0031	0.0030	0.0011	-0.0020	0.0026	0.0010	-0.0192	1.0000
-0.0004	0.0070	-0.0012	0.0012	-0.0024	0.0002	-0.0020	-0.0005	-0.0001	0.0282	1.0000
0.0024	-0.0012	0.0070	0.0021	0.0024	0.0022	0.0029	0.0019	0.0026	0.0311	1.0000
0.0031	0.0012	0.0021	0.0052	0.0003	0.0017	0.0016	0.0020	0.0004	0.0303	1.0000
0.0030	-0.0024	0.0024	0.0003	0.0171	0.0013	0.0014	0.0007	-0.0001	0.0372	1.0000
0.0011	0.0002	0.0022	0.0017	0.0013	0.0054	0.0022	0.0031	0.0014	0.0390	1.0000
-0.0020	-0.0020	0.0029	0.0016	0.0014	0.0022	0.0078	0.0024	0.0027	0.0282	1.0000
0.0026	-0.0005	0.0019	0.0020	0.0007	0.0031	0.0024	0.0044	0.0025	0.0217	1.0000
0.0010	-0.0001	0.0026	0.0004	-0.0001	0.0014	0.0027	0.0025	0.0065	0.0162	1.0000
-0.0192	0.0282	0.0311	0.0303	0.0372	0.0390	0.0282	0.0217	0.0162	0.0000	0.0000
1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000

Paso 6 Calcular la matriz inversa de la matriz omega aumentada con rendimiento fijo y multiplicarla por el vector (2.7.2) para encontrar puntos de la frontera eficiente.

Tabla 2.7.8(primer parte)
Matriz inversa de la matriz omega aumentada para rendimiento fijo

GMEXICO	KIMBER A	ARCA	BIMBO A	FEMSA UBD	GRUMA B	ICA	CEMEX CPO	ARA	GEO B	ALFA A	KUO B
60.0302	-6.4850	-6.0816	34.0847	-6.5901	-22.3927	-2.5427	-12.1744	-2.3925	7.3006	1.1667	-8.6894
-6.4850	473.2830	-141.4376	-105.7726	31.0379	-49.0618	-2.1915	-59.3068	6.2085	10.0049	-7.6792	-45.6344
-6.0816	-141.4376	294.8505	33.8808	-5.4581	6.3883	-5.0963	5.5670	5.0143	-17.4842	-6.3363	-28.2189
34.0847	-105.7726	33.8808	677.4052	-50.2460	63.2516	3.8847	27.3948	3.7010	5.2779	29.9827	-63.4269
-6.5901	31.0379	-5.4581	-50.2460	30.2495	-25.7761	4.2646	-5.8303	2.8732	-1.8253	-4.7931	26.5372
-22.3927	-49.0618	6.3883	63.2516	-25.7761	197.9909	-1.3712	38.1487	1.6058	5.3472	-38.7656	-23.0459
-2.5427	-2.1915	-5.0963	3.8847	4.2646	-1.3712	5.8237	3.8471	0.7943	-1.7890	-0.9712	15.1992
-12.1744	-59.3068	5.5670	27.3948	-5.8303	38.1487	3.8471	105.7579	6.7303	-6.0940	6.6638	3.6219
-2.3925	6.2085	5.0143	3.7010	2.8732	1.6058	0.7943	6.7303	7.7957	-2.0568	4.1597	1.1875
7.3006	10.0049	-17.4842	5.2779	-1.8253	5.3472	-1.7890	-6.0940	-2.0568	63.4866	-17.4760	-4.2582
1.1667	-7.6792	-6.3363	29.9827	-4.7931	-38.7656	-0.9712	6.6638	4.1597	-17.4760	136.6205	-31.6384
-8.6894	-45.6344	-28.2189	-63.4269	26.5372	-23.0459	15.1992	3.6219	1.1875	-4.2582	-31.6384	99.7137
11.7248	19.0233	-56.3883	-170.0921	3.6626	-47.3291	-7.9543	-20.9722	-0.9610	7.1302	-5.6280	8.7630
-17.8399	112.0111	-49.7431	-167.2071	18.3939	-25.6978	-6.0292	-31.4683	-0.2454	3.8713	-8.7646	-1.8017
-37.8006	-29.4599	29.4660	58.0184	6.8844	16.4651	1.3574	-21.8219	0.1772	-22.4760	29.4032	-11.4583
2.9167	0.9354	-6.1784	-4.8559	1.4575	-10.1471	0.3733	5.3389	0.1685	-7.0953	7.3635	-0.1550

-36.8183	-1.1613	-19.6051	-113.8312	-5.3781	20.3269	8.0011	-42.4111	-18.4347	-10.9403	-65.5704	97.0346
29.0539	-83.5493	-58.2728	-184.6486	-24.8709	-39.3463	-11.6988	-62.7097	-26.0056	14.1563	-19.3466	29.9682
11.3695	-49.5986	26.2350	-41.2214	10.8657	-66.2343	-7.0068	45.9845	12.0994	-10.5560	-8.1173	-62.3712
2.1603	-71.1661	-1.1012	-35.5799	-5.4584	-0.3565	3.1057	13.7336	-2.4192	-14.5241	-0.2732	-1.3267
0.7127	-9.1204	-1.9143	15.1928	-2.3365	3.6978	-1.4524	-0.9779	1.5668	0.6980	-6.6157	-13.7057
-0.0553	0.3915	0.1883	-0.2740	0.0526	-0.0223	0.0290	-0.0037	-0.0421	-0.0445	0.2106	0.3017

Tabla 2.7.8(continuación)
Matriz inversa de la matriz omega aumentada para rendimiento fijo

GCARSO A1	COMERCI UBC	SORIANA B	WALMEX V	AMXL	TELECOM A1	TLEVISA CPO	TVAZTECA CPO			
11.7248	-17.8399	-37.8006	2.9167	-36.8183	29.0539	11.3695	2.1603	0.7127	-0.0553	
19.0233	112.0111	-29.4599	0.9354	-1.1613	-83.5493	-49.5986	-71.1661	-9.1204	0.3915	
-56.3883	-49.7431	29.4660	-6.1784	-19.6051	-58.2728	26.2350	-1.1012	-1.9143	0.1883	
-170.0921	-167.2071	58.0184	-4.8559	-113.8312	-184.6486	-41.2214	-35.5799	15.1928	-0.2740	
3.6626	18.3939	6.8844	1.4575	-5.3781	-24.8709	10.8657	-5.4584	-2.3365	0.0526	
-47.3291	-25.6978	16.4651	-10.1471	20.3269	-39.3463	-66.2343	-0.3565	3.6978	-0.0223	
-7.9543	-6.0292	1.3574	0.3733	8.0011	-11.6988	-7.0068	3.1057	-1.4524	0.0290	
-20.9722	-31.4683	-21.8219	5.3389	-42.4111	-62.7097	45.9845	13.7336	-0.9779	-0.0037	
-0.9610	-0.2454	0.1772	0.1685	-18.4347	-26.0056	12.0994	-2.4192	1.5668	-0.0421	
7.1302	3.8713	-22.4760	-7.0953	-10.9403	14.1563	-10.5560	-14.5241	0.6980	-0.0445	
-5.6280	-8.7646	29.4032	7.3635	-65.5704	-19.3466	-8.1173	-0.2732	-6.6157	0.2106	
8.7630	-1.8017	-11.4583	-0.1550	97.0346	29.9682	-62.3712	-1.3267	-13.7057	0.3017	
210.0337	81.0947	-133.4161	1.7055	-37.2190	129.4522	65.2495	-57.8795	-0.7842	0.2438	
81.0947	294.3823	-97.5545	-26.8393	-58.2963	8.0611	65.5424	-91.8696	2.8165	-0.0006	
-133.4161	-97.5545	361.4589	-5.6567	-13.4961	-90.6249	-131.2375	91.7717	10.9199	-0.1641	

1.7055	-26.8393	-5.6567	59.5092	-36.7054	-10.7484	15.0790	13.5343	3.2241	0.0057
-37.2190	-58.2963	-13.4961	-36.7054	419.2229	85.1867	-262.1903	92.2856	15.7487	-0.3778
129.4522	8.0611	-90.6249	-10.7484	85.1867	436.7405	-80.9333	-39.8637	-6.8915	0.2014
65.2495	65.5424	-131.2375	15.0790	-262.1903	-80.9333	635.6668	-168.6249	-6.2067	0.2085
-57.8795	-91.8696	91.7717	13.5343	92.2856	-39.8637	-168.6249	273.8518	-4.5720	0.1515
-0.7842	2.8165	10.9199	3.2241	15.7487	-6.8915	-6.2067	-4.5720	-2.5368	0.0583
0.2438	-0.0006	-0.1641	0.0057	-0.3778	0.2014	0.2085	0.1515	0.0583	-0.0026

Tabla 2.7.9
Vector de términos independientes para encontrar
puntos de la frontera eficiente de BMV.

- X1 0
- X2 0
- X3 0
- X4 0
- X5 0
- X6 0
- X7 0
- X8 0
- X9 0
- X10 0
- X11 0
- X12 0
- X13 0
- X14 0
- X15 0
- X16 0
- X17 0
- X18 0
- X19 0
- X20 0
- L1 E(P')
- L2 1

(2.7.2)

Tabla 2.7.10.(primera parte)
Frontera eficiente de la BMV

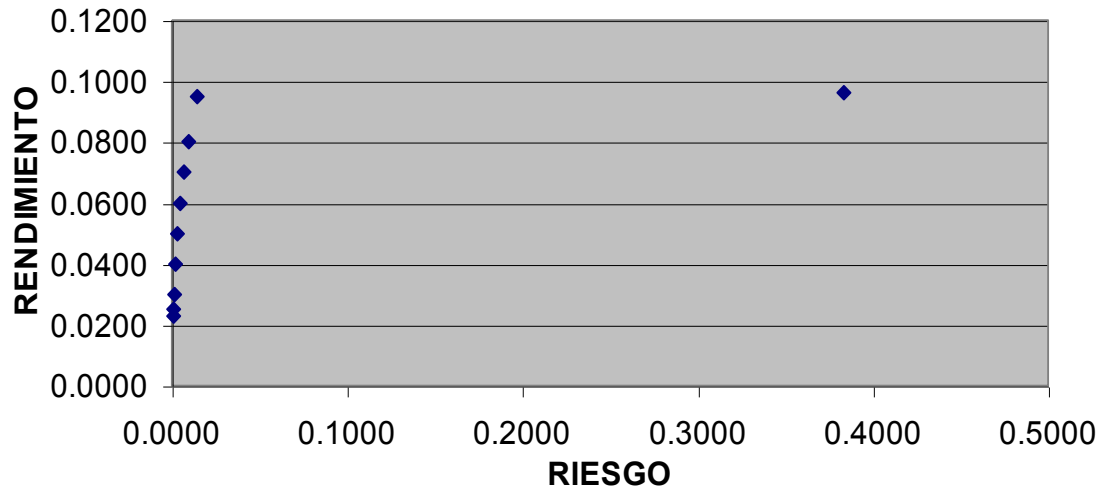
FRONTERA EFICIENTE		GMEXICO									
		KIMBER		ARCA		BIMBO		A FEMSA		UBD GRUMA B	
RIESGO	RENDIMIENTO										

PMRG	0.0012	0.0230	-0.0389	0.1818	0.1442	0.0753	-0.0011	0.0627
2.0000	0.0012	0.0250	-0.0375	0.1635	0.1404	0.1058	-0.0058	0.0701
3.0000	0.0014	0.0300	-0.0339	0.1179	0.1308	0.1817	-0.0175	0.0886
4.0000	0.0020	0.0400	-0.0268	0.0267	0.1117	0.3337	-0.0409	0.1256
5.0000	0.0031	0.0500	-0.0196	-0.0645	0.0926	0.4856	-0.0642	0.1626
6.0000	0.0047	0.0600	-0.0125	-0.1557	0.0734	0.6375	-0.0876	0.1996
7.0000	0.0068	0.0700	-0.0054	-0.2469	0.0543	0.7894	-0.1110	0.2365
8.0000	0.0095	0.0800	0.0017	-0.3381	0.0351	0.9414	-0.1343	0.2735
9.0000	0.0144	0.0950	0.0124	-0.4749	0.0064	1.1693	-0.1694	0.3290
PMR	0.3834	0.0963	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Tabla 2.7.10.continuación)
Frontera eficiente de la BMV

ICA	CEMEX CPO	ARA	GEO B	ALFA A	KUO B	GCARSO A1	COME RCI UBC	SORIAN A B	WALME X V	AMXL	TELEC OM A1	TLEVIS A CPO	TVAZTE CA CPO
-0.0044	-0.0262	-0.0061	-0.0285	0.0584	-0.0135	0.2258	0.0641	0.0870	0.0798	-0.0157	0.0429	0.0658	0.0464
-0.0073	-0.0282	-0.0029	-0.0271	0.0452	-0.0410	0.2242	0.0698	0.1089	0.0863	0.0159	0.0291	0.0533	0.0372
-0.0146	-0.0331	0.0049	-0.0236	0.0121	-0.1095	0.2203	0.0839	0.1635	0.1024	0.0947	-0.0054	0.0223	0.0144
-0.0291	-0.0428	0.0206	-0.0166	-0.0541	-0.2466	0.2125	0.1120	0.2727	0.1347	0.2521	-0.0743	-0.0398	-0.0314
-0.0436	-0.0526	0.0362	-0.0096	-0.1202	-0.3836	0.2046	0.1402	0.3819	0.1669	0.4096	-0.1432	-0.1018	-0.0771
-0.0582	-0.0624	0.0519	-0.0026	-0.1864	-0.5207	0.1968	0.1684	0.4911	0.1992	0.5671	-0.2121	-0.1639	-0.1228
-0.0727	-0.0722	0.0676	0.0043	-0.2525	-0.6577	0.1890	0.1965	0.6003	0.2314	0.7246	-0.2810	-0.2260	-0.1685
-0.0872	-0.0819	0.0833	0.0113	-0.3187	-0.7948	0.1811	0.2247	0.7095	0.2636	0.8821	-0.3499	-0.2880	-0.2142
-0.1090	-0.0966	0.1068	0.0218	-0.4179	-1.0004	0.1694	0.2669	0.8733	0.3120	1.1183	-0.4533	-0.3811	-0.2828
1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

FRONTERA EFICIENTE DE LA BMV



Gráfica 2.7.1
Frontera eficiente de la BMV

CAPÍTULO 3

TEOREMA DE SEPARACIÓN DE TOBIN

Portafolios del mercado sectoriales de la BMV.

3.1.- Portafolios del mercado del sector Minero.

Recordando brevemente que el Teorema de Separación de Tobin permite hacer portafolios con acciones y un instrumento libre de riesgo, se tomará como tasa libre de riesgo⁵¹ la de los Cetes a 28 días de $7.74\%/12=0.645\%=0.00645$ ⁵² y sólo una acción la de GMEXICO que es la única con alta bursatilidad en el sector minero. El Teorema de Separación de Tobin tiene como gráfica a una línea recta que es tangente con la frontera eficiente de las acciones, ésta línea tiene la propiedad de “dominar” a la frontera eficiente en su totalidad excepto en el punto de tangencia el cual es llamado el portafolios del mercado⁵³.

El sector minero tiene como única empresa de alta bursatilidad a GMEXICO, por lo que para existir la LMC⁵⁴ de este sector:

Paso 1 Resolver el sistema

$$\sigma^2 Z_1 = (E(R) - r_f)$$

$$\lambda = Z_1$$

Recordando el riesgo y rendimiento histórico mensual.

GMEXICO B

Riesgo o varianza 0.0275
 Rendimiento 0.0369 = 3.69% mensual. Entonces

$$0.0275Z_1 = 0.0369 - 0.00645 = 0.03045$$

$$Z_1 = 0.03045 / 0.0275 = 0.227$$

$$\lambda = Z_1 = 0.227$$

Paso 2 Determinar la cantidad a invertir en el activo riesgoso, donde es obvio que al haber solo uno el 100% del capital se invierte en el

$$x_i = Zi / \lambda \quad 3.1.1.2$$

$$x_1 = 0.227 / 0.227 = 1$$

⁵¹ Se abreviara r_f

⁵² Tomada del diario El Financiero con fecha 27 de junio de 2008

⁵³ P_M

⁵⁴ Línea del Mercado de Capitales

Paso 3 Calcular el rendimiento del Porta folios del Mercado (P_M)

$$E(P_M) = x_1 E(P)$$

$$E(P_M) = 1 * 0.0369 = 0.0369$$

Como era de esperarse al solo existir un activo riesgoso

Paso 4 Calcular el riesgo del P_M mediante su desviación estándar

$$\sigma^2(P_M) = x_1 \sigma^2$$

$$\sigma(P_M) = (x_1 \sigma^2)^{1/2}$$

$$\sigma(P_M) = (1 * 0.0275)^{1/2} = 0.1658$$

Por lo tanto las coordenadas del P_M en un espacio riesgo-rendimiento, donde el riesgo ahora es medido por la desviación estándar es (0.1658,0.0369).

Paso 5 Calcular la pendiente m de la Línea del Mercado de Capitales (LMC)

$$m = (E(P_M) - r_f) / \sigma_M$$

$$m = (0.0369 - 0.00645) / 0.1658 = 0.1836$$

Paso 6 Hallar la ecuación de la LMC

La ecuación de una línea recta es de la forma

$$y = mx + b$$

financieramente

$$E(P_M) = mx + r_f = 0.1836x + 0.00645$$

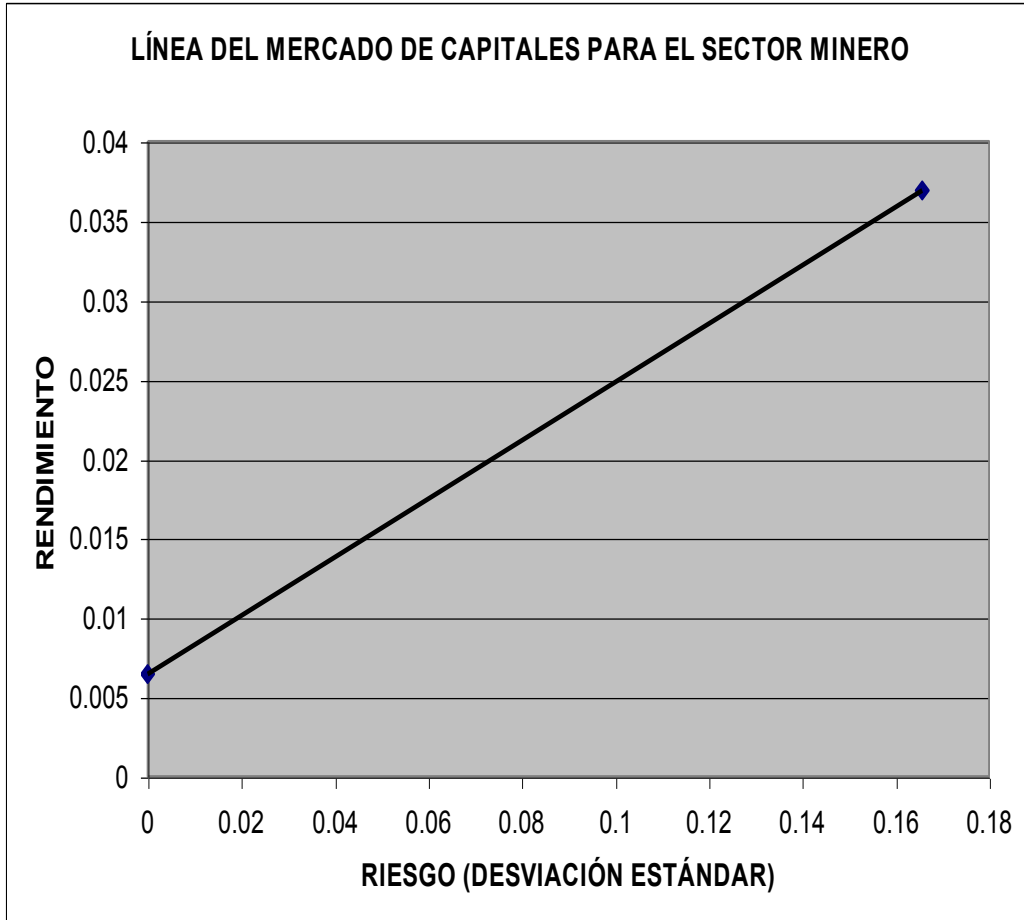
Donde x es el riesgo (\square que el inversionista está dispuesto a asumir

Paso 7 Grafica de la LMC para el sector minero; como por una recta pasan dos puntos y ya contamos con el punto referente al P_M , sólo nos hace falta un punto más, el cuál lo obtendremos para un nivel de riesgo igual a 0, es decir el 100% de nuestro capital lo invertiremos en el activo libre de riesgo.

$$E(P_M) = mx + r_f = m * 0 + 0.00645 = \text{a la tasa libre de riesgo}$$

por lo tanto las entradas para el portafolios libre de riesgo son (0,0.00645)

$P_M=(0.1658,0.0369)=(0.1658,3.69\%)$ y portafolios libre de riesgo $(0,0.00645)$



Gráfica 3.1.1

En la grafica 3.1.1 vemos que la pendiente de la LMC es positiva por lo cuál domina a la frontera eficiente de Markowitz, por lo que hay ganancia de rendimiento de la LMC sobre la frontera eficiente, esto se podía concluir desde que se obtuvo la pendiente m de la recta y resultado positiva.

3.2.- Portafolios del mercado del sector Transformación

Paso 1 Construir el sistema de ecuaciones que incluye la matriz de varianzas y covarianzas de las empresas del sector de la transformación, el vector Z y el vector (Ee) exceso de rendimiento sobre la tasa libre de riesgo como se muestra en la siguiente tabla

KIMBE		BIMBO		FEMSA		GRUM		VECTOR	
R A	ARCA	A	UBD	A B	Z	Ee		Ee	
0.0037	0.0016	0.0014	-0.0011	0.0009	Z1	0.0155-		0.00645	0.00905
0.0016	0.0044	0.0009	0.0008	0.0005	Z2	0.0205-		0.00645	0.01405
0.0014	0.0009	0.0036	0.0057	0.0008	Z3	0.0257-	=	0.00645	= 0.01925
-0.0011	0.0008	0.0057	0.0786	0.0074	Z4	0.0572-		0.00645	0.05075
0.0009	0.0005	0.0008	0.0074	0.0082	Z5	0.0197-		0.00645	0.01325

Tabla 3.2.1
Sistema de ecuaciones para solucionar Z

Paso 2 Resolver el sistema anterior para Z y hacer la suma de las Z's

Vector Z valor	
Z ₁ =	-0.3487
Z ₂ =	2.2852
Z ₃ =	4.3702
Z ₄ =	0.2165
Z ₅ =	0.8930
suma	7.4163

Tabla 3.2.2
Valores para las z's y suma

Paso 3 Encontrar las proporciones para el portafolios del mercado

Proporciones		para
el P _M		
X _{M1} =	Z ₁ /suma=	-0.0470
X _{M2} =	Z ₂ /suma=	0.3081
X _{M3} =	Z ₃ /suma=	0.5893
X _{M4} =	Z ₄ /suma=	0.0292
X _{M5} =	Z ₅ /suma=	0.1204

	restricción presupuestal	1.0000
--	-----------------------------	--------

Tabla 3.2.3
Proporciones para el P_M

Paso 4 Encontrar el riesgo y el rendimiento del portafolios del mercado

P_M	
RIESGO	RENDIMIENTO
0.0497	0.0247

Tabla 3.2.4
Riesgo (desviación estándar) y rendimiento del P_M

Paso 5 Encontrar la pendiente de la LMC para el sector de la transformación

$$m = (E(P_M) - r_f) / \sigma_M$$

$$m = (0.0247 - 0.00645) / 0.0497 = 0.3672$$

Paso 6 Hallar la ecuación de la LMC

La ecuación de una línea recta es de la forma

$$y = mx + b$$

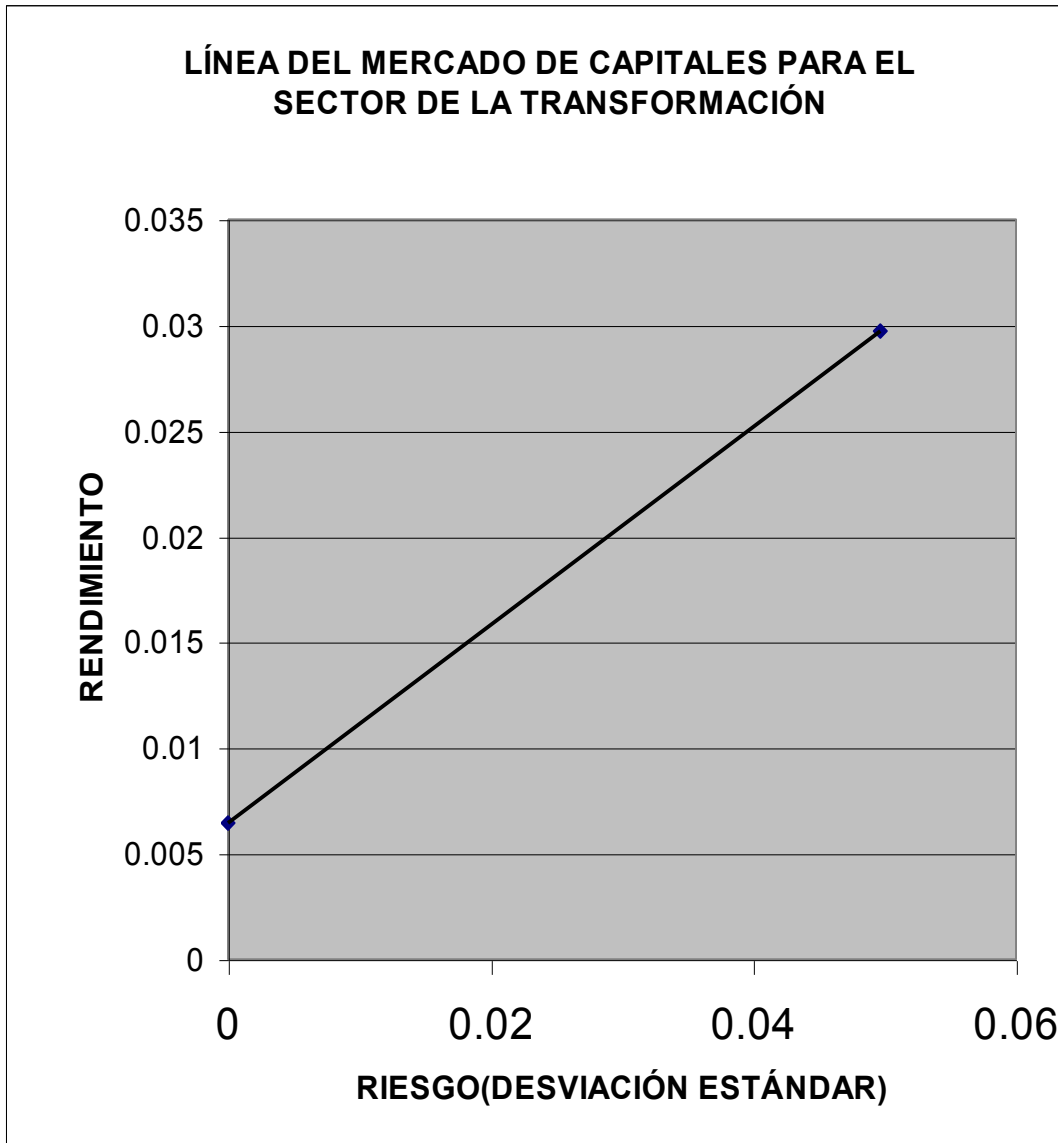
financieramente

$$E(P_M) = mx + r_f = 0.3672x + 0.00645$$

Paso 7 Graficar la LMC para el sector de la transformación

$P_M (0.0497, 0.0297) = (0.0497, 2.97\%)$

Portafolios libre de riesgo $(0,00645) = (0,0.645\%)$



Gráfica 3.2.1

Al comparar las dos pendientes m hasta ahora calculadas, la del sector de la transformación es mayor por lo que es más atractivo invertir en este sector con acciones y cetes; en cuanto a los portafolios del mercado los dos son eficientes según el CMV.

3.3- Portafolios del mercado del sector de la Construcción

Paso 1 Construir el sistema de ecuaciones que incluye la matriz de varianzas y covarianzas de las empresas del sector de la construcción, el vector Z y el vector (Ee) exceso de rendimiento sobre la tasa libre de riesgo como se muestra en la siguiente tabla

ICA	CEMEX CPO	ARA	GEO B	Vector Z		Ee	Ee
0.3787	0.0026	0.0028	0.0046	Z1		0.0963- 0.00645	0.08985
0.0026	0.0176	-0.0009	0.0029	Z2	.	0.0344- 0.00645	0.02795
0.0028	-0.0009	0.1712	0.0075	Z3		0.0699- 0.00645	0.06345
0.0046	0.0029	0.0075	0.0203	Z4		0.0263- 0.00645	0.01985

Tabla 3.3.1
Sistema de ecuaciones para solucionar Z

Paso 2 Resolver el sistema anterior para Z y hacer la suma de las Z's

Vector Z	
Z1	0.2174
Z2	1.4768
Z3	0.3491
Z4	0.5886
SUMA	2.6319

Tabla 3.2.2
Valores para las z's y suma

Paso 3 Encontrar las proporciones para el portafolios del mercado.

$X_{M1} =$	0.0826
$X_{M2} =$	0.5611
$X_{M3} =$	0.1326

$X_{M4} =$	0.2237
Restricción presupuestal	1.0000

Tabla 3.2.3
Proporciones al portafolio del mercado

Paso 4 Encontrar el riesgo y el rendimiento del portafolios del mercado

Portafolios del mercado	
RIESGO (Desviación estándar)	RENDIMIENTO
0.1169	0.0424

Tabla 3.2.4

Paso 5 Encontrar la pendiente de la LMC para el sector de la transformación

$$m = (E(P_M) - r_f) / \sigma_M$$

$$m = (0.0424 - 0.00645) / 0.1169 = 0.3075$$

Paso 6 Hallar la ecuación de la LMC

La ecuación de una línea recta es de la forma

$$y = mx + b$$

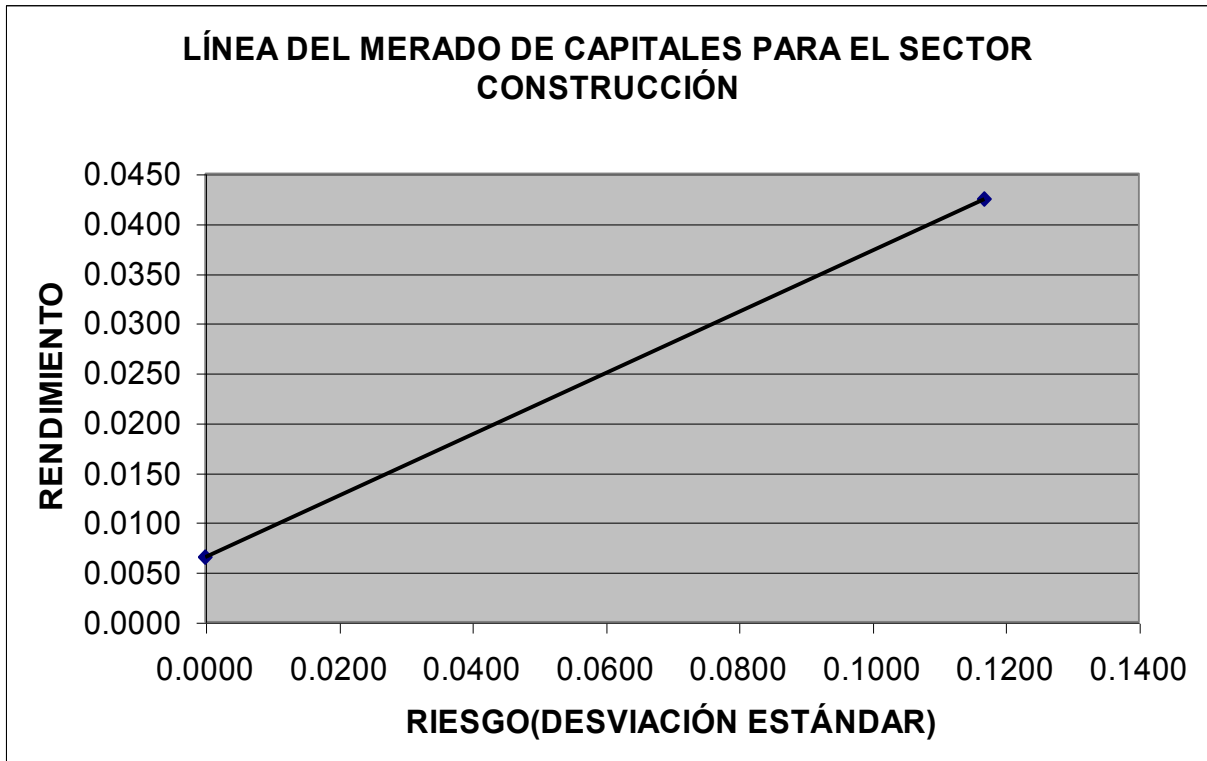
financieramente

$$E(P_M) = mx + r_f = 0.3075x + 0.00645$$

Paso 7 Graficar la LMC para el sector de la transformación mediante los siguientes puntos.

$P_M (0.1169, 0.0424) = (0.1169, 4.24\%)$

Portafolios libre de riesgo $(0, 0.00645) = (0, 0.645\%)$



Gráfica 3.3.1

Comparando las pendientes m de los sectores el de la transformación es el más atractivo por tener la pendiente más grande, por otra parte el portafolios del mercado del sector minero es ineficiente al ser dominado por el del sector construcción.

3.4.-Portafolios del mercado del sector Controladoras.

Paso 1 Construir el sistema de ecuaciones que incluye la matriz de varianzas y covarianzas de las empresas del sector controladoras, el vector Z y el vector (Ee) exceso de rendimiento sobre la tasa libre de riesgo como se muestra en la siguiente tabla

ALFA A		KUO B			
GCARSO A1		Vector Z		Ee	
0.0104	0.0018	0.0003	Z1	=	0.0179-0.00645
0.0018	0.0227	0.0004	Z2	=	-0.0192-0.00645
0.0003	0.0004	0.007	Z3	=	-0.0282-0.00645
					Ee
					0.01145
					-0.02565
					-0.02465

Tabla 3.4.1
Sistema de ecuaciones para solucionar Z

Paso 2 Resolver el sistema anterior para Z y hacer la suma de las Z's

Vector Z	
Z1	1.4064899
Z2	-1.17955773
Z3	-3.51430341
suma	-3.28737124

Tabla 3.4.2
Valor para cada z y suma

Paso 3 Encontrar las proporciones para el portafolios del mercado.

Proporciones para el portafolios del mercado	
X _{M1} =	-0.4278
X _{M2} =	0.3588
X _{M3} =	1.0690
Restricción presupuestal	1.0000

Tabla 3.4.3
Proporciones del portafolios del mercado

Paso 4 Encontrar el riesgo y el rendimiento del portafolios del mercado

Portafolios del mercado	
RIESGO	RENDIMIENTO
0.1109	-0.0447

Tabla 3.4.4

Paso 5 Encontrar la pendiente de la LMC para el sector de la transformación

$$m = (E(P_M) - r_f) / \sigma_M$$

$$m = (-0.0447 - 0.00645) / 0.1109 = -0.1663$$

Paso 6 Hallar la ecuación de la LMC

La ecuación de una línea recta es de la forma

$$y = mx + b$$

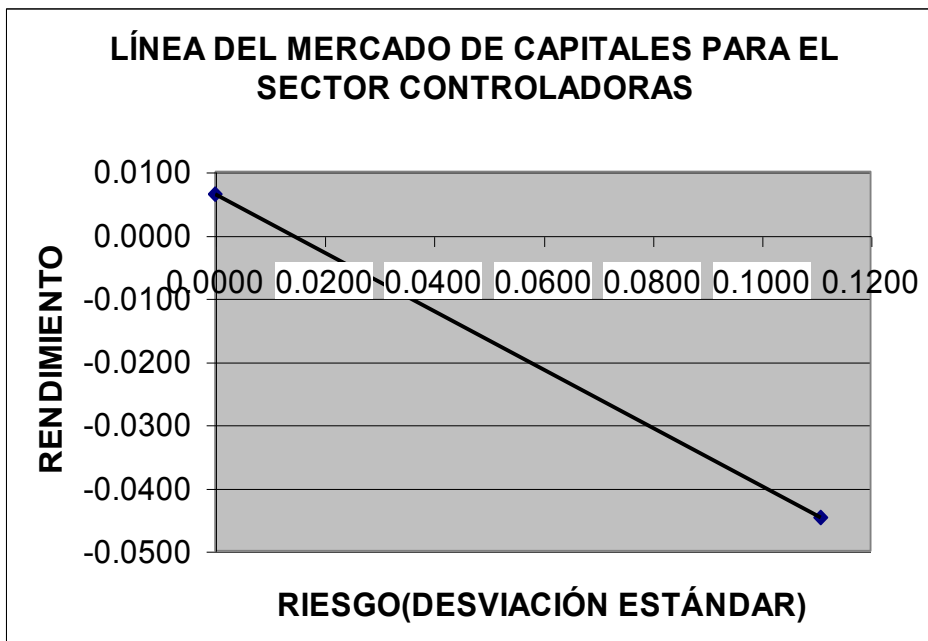
financieramente

$$E(P_M) = mx + r_f = -0.0447x + 0.00645$$

Paso 7 Graficar la LMC para el sector de la transformación mediante los siguientes puntos.

$$P_M (0.1169, -0.0447) = (0.1169, -4.47\%)$$

$$\text{Portafolios libre de riesgo } (0, 0.00645) = (0, 0.645\%)$$



Gráfica 3.4.1

La gráfica 3.3.1 muestra que en el caso del sector controladoras no es rentable hacer portafolios con acciones y cetes, ya que su punto con mayor esperanza matemática o rendimiento se da cuando se invierte el 100% a tasa libre de riesgo y 0% en acciones, es una LMC ineficiente según CMV.

3.5.- Portafolio del mercado de sector Comercio

Paso 1 Construir el sistema de ecuaciones que incluye la matriz de varianzas y covarianzas de las empresas del sector comercio, el vector Z y el vector (Ee) exceso de rendimiento sobre la tasa libre de riesgo como se muestra en la siguiente tabla

COMERCI						
UBC	SORIANA B	WALMEX V	Vector Z		Ee	Ee
0.007	0.0021	0.0024	Z1		0.0311-0.00645	0.02465
0.0021	0.0052	0.0003	Z2	.	0.0303-0.00645	0.02385
0.0024	0.0003	0.0171	Z3		0.0372-0.00645	0.03075

Tabla 3.5.1
Sistema de ecuaciones para solucionar Z

Paso 2 Resolver el sistema anterior para Z y hacer la suma de las Z's

Vector Z	
Z1	1.8981
Z2	3.7354
Z3	1.4663
suma	7.0998

Tabla 3.5.2
Valores para el vector z y suma

Paso 3 Encontrar las proporciones para el portafolios del mercado.

Proporciones para el portafolios del mercado	
$X_{M1} =$	0.2673
$X_{M2} =$	0.5261
$X_{M3} =$	0.2065
Restricción presupuestal	1.0000

Tabla 3.5.3
Proporciones a asignar al portafolios del mercado

Paso 4 Encontrar el riesgo y el rendimiento del portafolios del mercado

Portafolios del mercado	
RIESGO(Desviación estándar)	RENDIMIENTO
0.0599	0.0319

Tabla 3.5.4

Paso 5 Encontrar la pendiente de la LMC para el sector comercio

$$m = (E(P_M) - r_f) / \sigma_M$$

$$m = (0.0319 - 0.00645) / 0.0599 = 0.4248$$

Paso 6 Hallar la ecuación de la LMC

La ecuación de una línea recta es de la forma

$$y = mx + b$$

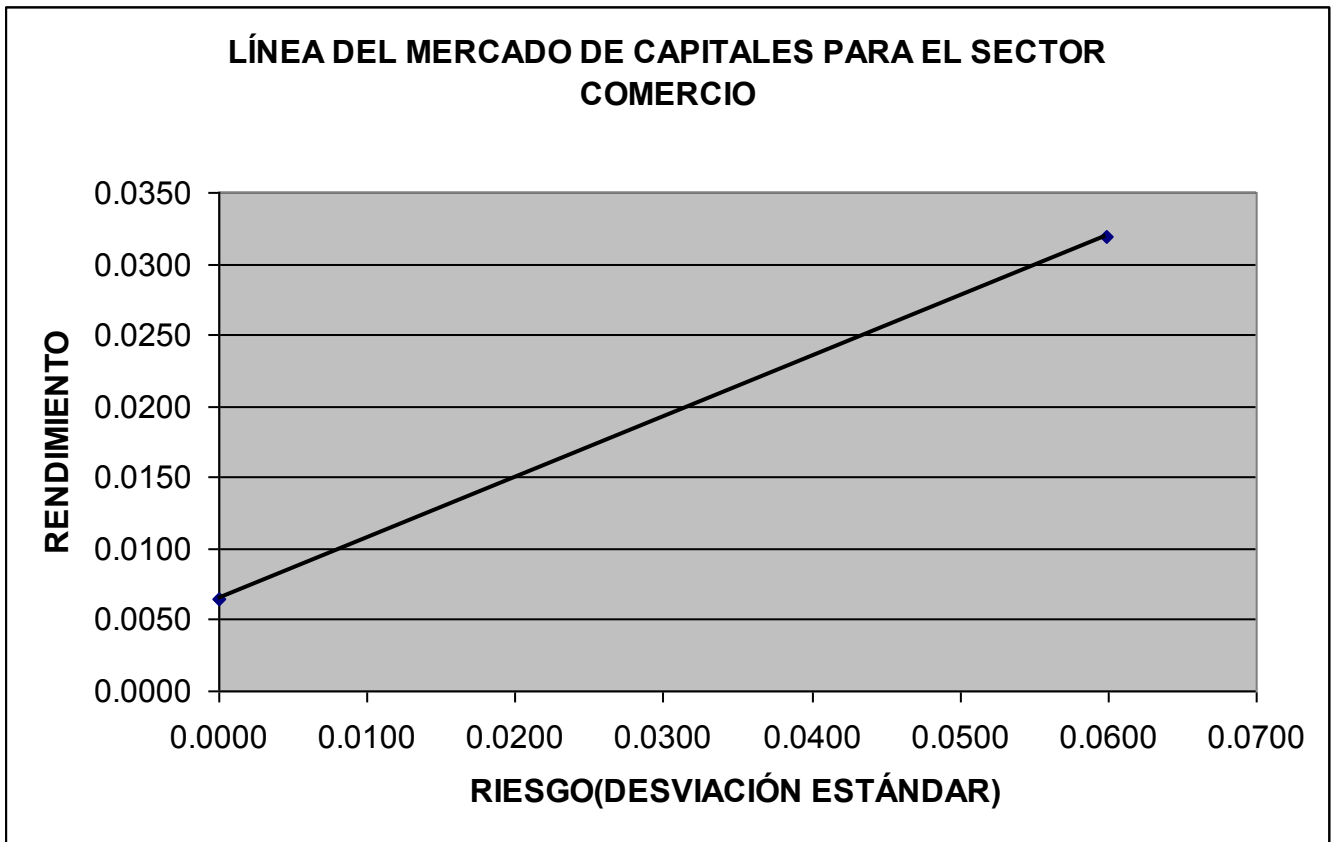
financieramente

$$E(P_M) = mx + r_f = 0.4248x + 0.00645$$

Paso 7 Graficar la LMC para el sector de la transformación mediante los siguientes puntos.

$P_M (0.0599, 0.0319) = (0.0599, 3.19\%)$

Portafolios libre de riesgo $(0, 0.00645) = (0, 0.645\%)$



Gráfica 3.5.1

Comparando las pendientes m de los 5 sectores hasta ahora analizados el sector comercio tiene la pendiente más alta, por lo que hasta este momento es el mejor para realizar inversiones con activos riesgosos y libres de riesgo, su portafolio del mercado del mercado domina al del transformación únicamente.

3.6.- Portafolios del mercado del sector Comunicaciones y Transportes

Paso 1 Construir el sistema de ecuaciones que incluye la matriz de varianzas y covarianzas de las empresas del sector comunicaciones y transportes, el vector Z y el vector (Ee) exceso de rendimiento sobre la tasa libre de riesgo como se muestra en la siguiente tabla

AMXL A1	TELECOM	TLEVISA CPO	TV AZTECA	Vector Z	Ee	Ee
0.0054	0.0022	0.0031	0.0014	Z1	0.0390-0.00645	0.03255
0.0022	0.0078	0.0024	0.0027	Z2	= 0.0282-0.00645	= 0.02175
0.0031	0.0024	0.0044	0.0025	Z3	0.0217-0.00645	0.01525
0.0014	0.0027	0.0025	0.0065	Z4	0.0162-0.00645	0.00975

Tabla 3.6.1
Sistema de ecuaciones para calcular las Z's

Paso 2 Resolver el sistema anterior para Z y hacer la suma de las Z's

Z1	6.5764
Z2	1.4941
Z3	-2.1464
Z4	0.2884
suma	6.2126

Tabla 6.3.2
Valores para el vector Z y suma

Paso 3 Encontrar las proporciones para el portafolios del mercado.

$X_{M1} =$	1.0586
$X_{M2} =$	0.2405
$X_{M3} =$	-0.3455
$X_{M4} =$	0.0464
Restricción presupuestal	1.0000

Tabla 6.3.3
Proporciones para el portafolios del mercado

Paso 4 Encontrar el riesgo y el rendimiento del portafolios del mercado

Portafolios del mercado	
RIESGO	
Desviación	
estándar	RENDIMIENTO
0.0749	0.0413

Tabla 6.3.4

Riesgo y rendimiento del P_M

Paso 5 Encontrar la pendiente de la LMC para el sector comercio

$$m = (E(P_M) - r_f) / \sigma_M$$

$$m = (0.0413 - 0.00645) / 0.0749 = 0.4652$$

Paso 6 Hallar la ecuación de la LMC

La ecuación de una línea recta es de la forma

$$y = mx + b$$

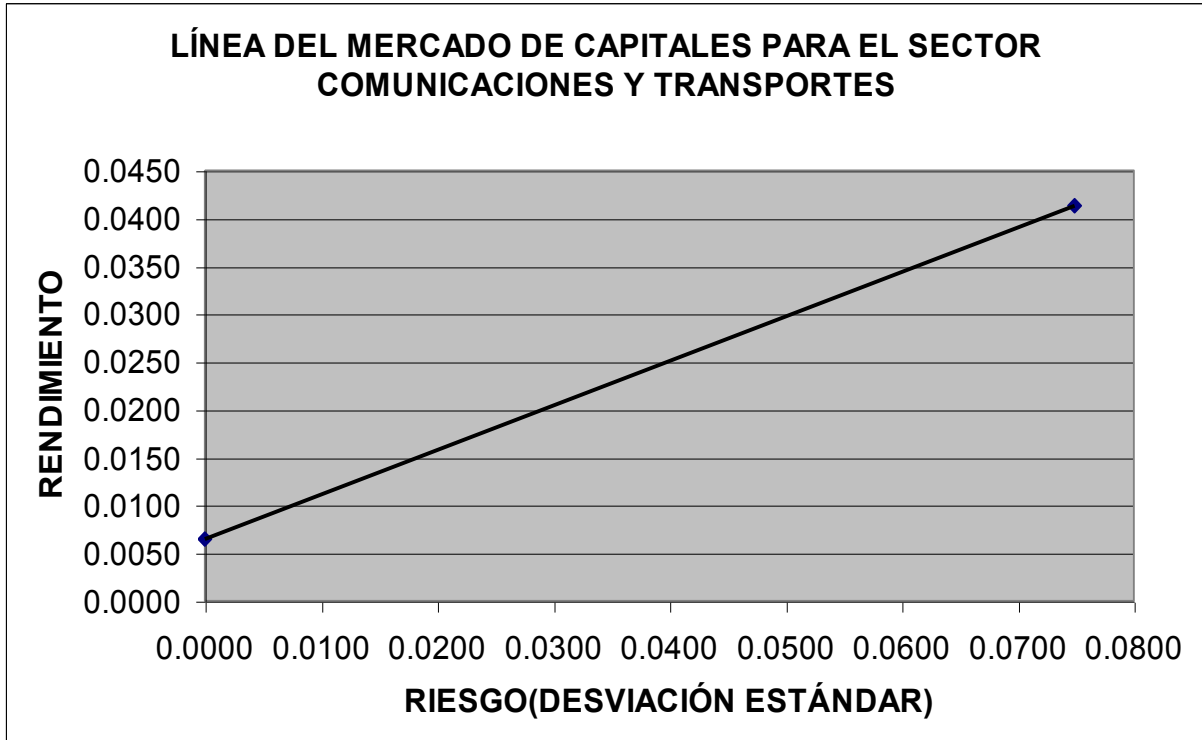
financieramente

$$E(P_M) = mx + r_f = 0.4652x + 0.00645$$

Paso 7 Graficar la LMC para el sector de la transformación mediante los siguientes puntos.

$P_M (0.0749, 0.0413) = (0.0749, 4.13\%)$

Portafolios libre de riesgo $(0, 0.00645) = (0, 0.645\%)$



Gráfica 6.3.1

Al observar las seis pendientes m de los sectores económicos analizados encontramos que el de comunicaciones y transportes es el que la tiene mayor, es decir es el mejor sector bursátil para realizar inversiones en acciones y cetes; en cuanto a su portafolios del mercado es eficiente según el CMV. El único P_M ineficiente fue el del sector minero.

3.7.- Portafolios del mercado de la BMV

Paso 1 Construir el sistema de ecuaciones que incluye la matriz de varianzas y covarianzas de las empresas de la BMV, el vector Z y el vector (Ee) exceso de rendimiento sobre la tasa libre de riesgo como se muestra en la siguiente tabla

GMEXICO	ARA GEO B ALFA A KUO B											
	KIMBER A	ARCA	BIMBO A	FEMSA UBD	GRUM A B	ICA	CEMEX CPO					GCARS O A1
0.0267	0.0026	0.0023	0.0002	0.0044	0.0046	0.0073	0.0056	0.0035	0.0025	0.0044	0.0032	0.0007
0.0026	0.0037	0.0017	0.0014	-0.0011	0.0009	-0.0011	0.0031	0.0049	0.0016	0.0007	0.0022	-0.0003
0.0023	0.0017	0.0044	0.0008	0.0008	0.0005	0.0056	0.0021	0.0025	0.0024	0.0008	0.0005	0.0001
0.0002	0.0014	0.0008	0.0036	0.0057	0.0008	-0.0035	0.0019	0.0039	0.0015	0.0011	0.0019	0.0004
0.0044	-0.0011	0.0008	0.0057	0.0797	0.0075	0.0055	0.007	-0.0035	0.0013	0.0052	-0.0171	-0.0001
0.0046	0.0009	0.0005	0.0008	0.0075	0.0083	-0.0007	-0.001	0.0027	0.0014	0.0035	0.0016	0
0.0073	-0.0011	0.0056	-0.0035	0.0055	-0.0007	0.3834	0.0018	0.0021	0.0049	-0.0032	-0.0577	0.0069
0.0056	0.0031	0.0021	0.0019	0.007	-0.001	0.0018	0.0173	-0.0015	0.003	0.0011	-0.001	0.0007
0.0035	0.0049	0.0025	0.0039	-0.0035	0.0027	0.0021	-0.0015	0.1733	0.0077	0.0043	0.0077	-0.006
0.0025	0.0016	0.0024	0.0015	0.0013	0.0014	0.0049	0.003	0.0077	0.0206	0.0045	0.0029	0.0002
0.0044	0.0007	0.0008	0.0011	0.0052	0.0035	-0.0032	0.0011	0.0043	0.0045	0.0106	0.0018	-0.0003
0.0032	0.0022	0.0005	0.0019	-0.0171	0.0016	-0.0577	-0.001	0.0077	0.0029	0.0018	0.0229	-0.0004
0.0007	-0.0003	0.0001	0.0004	-0.0001	0	0.0069	0.0007	-0.006	0.0002	-0.0003	-0.0004	0.0071
0.004	0.0011	0.0015	0.0021	0.0009	0.0011	0.0049	0.0032	0.0054	0.0027	0.002	0.0023	-0.0013
0.0051	0.0015	0.001	0.0007	-0.0018	0.0008	0.003	0.0035	0.002	0.0027	0.0011	0.0032	0.0012
0.0013	0.0005	0.0007	0.0002	-0.001	0.0008	-0.0013	0.0006	0.0025	0.0031	0.0014	0.003	-0.0024
0.0046	0.0017	0.0013	0.0015	0.0048	0.0017	0.0019	0.0032	0.0049	0.0034	0.004	0.001	0.0001
0.0014	0.0022	0.0017	0.0027	0.0092	0.0016	0.012	0.0042	0.0158	0.0022	0.0014	-0.0022	-0.002
0.0026	0.0017	0.0007	0.0016	0.0015	0.0021	-0.0005	0.0009	0.0054	0.003	0.0024	0.0025	-0.0005
0.0008	0.0014	0.0008	0.0024	0.0036	0.0015	-0.0008	0.0007	0.0082	0.0024	0.0009	0.001	-0.0001

Tabla 3.7.1(Primera parte)
Sistema de ecuaciones para calcular el vector Z

COMER CI UBC	SORIAN A B	WALMEX V	AMX L	TELECO M A1	TLEVISA CPO	TVAZTE CA CPO	Vector Z	Ee
0.004	0.0051	0.0013	0.0046	0.0014	0.0026	0.0008	Z1	0.03045
0.0011	0.0015	0.0005	0.0017	0.0022	0.0017	0.0014	Z2	0.00905
0.0015	0.001	0.0007	0.0013	0.0017	0.0007	0.0008	Z3	0.01405
0.0021	0.0007	0.0002	0.0015	0.0027	0.0016	0.0024	Z4	0.01925
0.0009	-0.0018	-0.001	0.0048	0.0092	0.0015	0.0036	Z5	0.05075
0.0011	0.0008	0.0008	0.0017	0.0016	0.0021	0.0015	Z6	0.01325
0.0049	0.003	-0.0013	0.0019	0.012	-0.0005	-0.0008	Z7	0.08985
0.0032	0.0035	0.0006	0.0032	0.0042	0.0009	0.0007	Z8	0.02795
0.0054	0.002	0.0025	0.0049	0.0158	0.0054	0.0082	Z9	0.06345
0.0027	0.0027	0.0031	0.0034	0.0022	0.003	0.0024	Z10	0.01985
0.002	0.0011	0.0014	0.004	0.0014	0.0024	0.0009	Z11	0.01145
0.0023	0.0032	0.003	0.001	-0.0022	0.0025	0.001	Z12	-0.02565
-0.0013	0.0012	-0.0024	0.0001	-0.002	-0.0005	-0.0001	Z13	0.02175
0.007	0.0021	0.0024	0.0021	0.0029	0.0018	0.0027	Z14	0.02465
0.0021	0.0053	0.0003	0.0017	0.0016	0.002	0.0004	Z15	0.02385
0.0024	0.0003	0.0173	0.0013	0.0013	0.0007	-0.0001	Z16	0.03075
0.0021	0.0017	0.0013	0.0053	0.0022	0.003	0.0014	Z17	0.03255
0.0029	0.0016	0.0013	0.0022	0.0079	0.0024	0.0028	Z18	0.02175
0.0018	0.002	0.0007	0.003	0.0024	0.0044	0.0026	Z19	0.01525
0.0027	0.0004	-0.0001	0.0014	0.0028	0.0026	0.0066	Z20	0.00975

Tabla 3.7.1(continuación)
Sistema de ecuaciones para calcular el vector Z)

Paso 2 Resolver el sistema anterior para Z y hacer la suma de las Z's

Vector Z	
Z1	-0.1386
Z2	-1.6940

Z3	1.6175
Z4	7.5991
Z5	-0.9876
Z6	2.3187
Z7	-0.6397
Z8	-0.6678
Z9	0.5599
Z10	-0.2161
Z11	-2.0218
Z12	-5.6625
Z13	2.7036
Z14	1.8927
Z15	5.4165
Z16	2.3657
Z17	6.0882
Z18	-2.3041
Z19	-1.0517
Z20	-1.5097
suma	13.6683

Tabla 3.7.2
Valor para el vector Z y suma

Paso 3 Encontrar las proporciones para el portafolios del mercado.

Proporciones	
X_{M1}	-0.0101
X_{M2}	-0.1239
X_{M3}	0.1183
X_{M4}	0.5560
X_{M5}	-0.0723
X_{M6}	0.1696
X_{M7}	-0.0468
X_{M8}	-0.0489
X_{M9}	0.0410

X_{M10}	-0.0158
X_{M11}	-0.1479
X_{M12}	-0.4143
X_{M13}	0.1978
X_{M14}	0.1385
X_{M15}	0.3963
X_{M16}	0.1731
X_{M17}	0.4454
X_{M18}	-0.1686
X_{M19}	-0.0769
X_{M20}	-0.1105
Restricción presupuestal	1.0000

Tabla 3.7.3
Proporciones para el portafolios del mercado

Paso 4 Encontrar el riesgo y el rendimiento del portafolios del mercado

P_M	
RIESGO (DESVIACIÓN ESTÁNDAR	RENDIMIENTO
0.0582	0.0527

Tabla 3.7.4
Riesgo y rendimiento para P_M

Paso 5 Encontrar la pendiente de la LMC para el sector comercio

$$m = (E(P_M) - r_f) / \sigma_M$$

$$m = (0.0527 - 0.00645) / 0.0582 =$$

$$m = 0.7946$$

Paso 6 Hallar la ecuación de la LMC

La ecuación de una línea recta es de la forma

$$y = mx + b$$

financieramente

$$E(P_M) = mx + r_f = 0.7946x + 0.00645$$

Paso 7 Graficar la LMC para el sector de la transformación mediante los siguientes puntos.

$$P_M (0.0582, 0.0527) = (0.0582, 5.27\%)$$

$$\text{Portafolios libre de riesgo} (0, 0.00645) = (0, 0.645\%)$$



Grafica 3.7.1

La pendiente de LMC de la BMV es mucho más grande que la de cualquier sector económico por lo que es más atractivo invertir en todas las acciones de alta bursatilidad de la BMV, además el portafolios del mercado de la BMV domina a todos los sectores bursátiles según el criterio de la media-varianza el cuál tiene menor riesgo y menor rendimiento, por lo que se concluye para este estudio que al hacer portafolios con acciones y cetes entre más acciones tenga el sector económico más atractivo es en cuanto a rendimiento, es decir se maximiza el rendimiento aunque no se minimiza el riesgo.

3.8.- Conclusiones

La empresa con mayor rendimiento esperado mensual en el periodo de estudio resulto ser ICA con 9.63% muy superior a toda inversión financiera que se pueda realizar en el País, no solo es la de mayor rendimiento esperado de su sector bursátil sino de la BMV, ya que el portafolios de máximo rendimiento global (PMR) se obtiene al invertir el 100% en la empresa con mayor rendimiento de toda la Bolsa, esto es debido a que no hay otra forma de maximizar el rendimiento esperado, ya que la diversificación disminuye el riesgo pero no maximiza el rendimiento.

ICA es la empresa de ingeniería, procuración y construcción más grande de México. Desde su fundación en 1947, ha proporcionado servicios de ingeniería y construcción a clientes de los sectores público y privado, en México y en otros países. ICA ha trabajado en diversos países de américa latina desde los años sesenta; en 1988 comenzó en el mercado de estados unidos y recientemente inició trabajos en Europa y Asia. ICA se ha asociado con empresas líderes en el mundo, para emprender y desarrollar nuevos proyectos. Ejemplos del resultado de estas asociaciones son Calica, Icave, ICA Fluor Daniel, ICA Reichmann, ICA Cpc y otras.

Aunque al ser ICA la empresa con mayor rendimiento mensual esperado automáticamente la hace una de la más riesgosa con una varianza de 0.3737, aunque es eficiente por no ser dominada por ninguna otra, ni por ningún sector bursátil o portafolios que se pueda formar.

En cambio BIMBO A tiene el riesgo más bajo de todas las empresas de alta bursatilidad de la BMV con apenas 0.0037 y un rendimiento de 2.57% mensual esperado, el cuál supera a muchas inversiones financieras en las que se puede invertir en México. También hay que observar que BIMBO A tiene menor riesgo que el PMRG del sector bursátil de la construcción el cual tiene un riesgo de 0.0104 y un rendimiento de 3.38%, pero el hecho de que BIMBO A tenga menor riesgo que el PMRG que el sector bursátil de la construcción se debe al hecho de que ahí se encuentra ICA la empresa con mayor riesgo.

BIMBO A domina totalmente al portafolios de mínimo riesgo global del sector bursátil de las controladoras el cual tiene riesgo mayor y rendimiento negativo, por lo que podemos observar que en ocasiones es más conveniente invertir en una empresa de alta bursatilidad que en todo un sector financiero como lo es el de las Controladoras .

Grupo Bimbo, la panificadora más importante de México, reportó ventas al cierre del cuarto trimestre por 22 mil 178 millones de pesos, cifra que representa un incremento de 15.1% en comparación con el mismo periodo de 2007, cuando la cifra llegó a 19 mil 274 millones de pesos.

En el cuarto trimestre, la utilidad neta mayoritaria ascendió a mil 274 millones, lo que representa un incremento de 31.1% en relación con el mismo periodo del año anterior, de acuerdo con el informe de la empresa a la Bolsa Mexicana de Valores.

En el cuarto trimestre, la utilidad después de gastos generales más depreciación y amortización (UAFIDA) creció 24.7%, porcentaje que equivale a 3 mil 222 millones de pesos.

Según el informe, el margen bruto disminuyó 2.2 puntos porcentuales durante el último trimestre, para ubicarse en 50.4%, como resultado de la presión que ejercieron los costos de las principales materias primas utilizadas por la compañía, así como la depreciación que sufrieron las monedas en América Latina durante los últimos tres meses de 2008.

Al 31 de diciembre de 2008, la posición de efectivo de la Compañía ascendió a 7 mil 543 millones de pesos, es decir, 84.9% más que en el cuarto trimestre de 2007. Este incremento se atribuye principalmente a la disposición, en julio, del remanente de 475 millones de dólares de una línea de crédito revolvente comprometida.

En México las ventas netas crecieron 10.1% en el trimestre y 10.3% en todo el 2008, principalmente como resultado de precios promedio más altos y lanzamientos de nuevos productos.

Al igual que en los primeros meses del año, el canal de ventas no tradicional continuó registrando un desempeño positivo, según la compañía.

En diciembre de 2008 la empresa incrementó precios en un dígito en su división de panificación, mismo que se verá reflejado en su totalidad durante el 2009, y está relacionado con el incremento en el precio de las materias primas derivado de la devaluación del tipo de cambio, informó Grupo Bimbo.

El 2 de diciembre de 1945 abre sus puertas la primera planta de producción de Panificación Bimbo S.A., ubicada en la colonia Santa María Insurgentes, del Distrito Federal. Las instalaciones contaban con un local para oficinas, un patio, una bodega y una sala de producción que ahora podría considerarse como rudimentaria, pues algunas operaciones se hacían manualmente, incluso los moldes eran vaciados con base en golpes con cierta energía,

Los primeros productos del osito Bimbo, que abarcaban el pan grande, el pan chico y el pan tostado, salieron a las 15 horas de ese dos de diciembre. El pan negro comenzó a elaborarse hasta enero de 1946 y a fines del siguiente año salió al mercado la línea de panquelería.

Para su distribución en panaderías, expendios de pan, tiendas de abarrotes y tienditas, se utilizaron 10 camiones que surtían únicamente al Distrito Federal.

Hoy, Grupo Bimbo elabora, distribuye y comercializa más de 5000 productos, entre los que destacan una gran variedad de pan de caja, pan dulce, panquelería, bollería, pastelitos, confitería, botanas dulces y saladas, tortillas empacadas de maíz y de harina de trigo, tostadas, cajeta (dulce de leche) y algunos otros productos.

La distribución de sus productos, elaborados en sus 83 plantas, 5 asociadas y 3 comercializadoras ubicadas en México, Estados Unidos, Centro y Sudamérica, Europa y Asia, cubre más de 1,000,000 puntos de venta en el mundo.

En cuanto a sectores bursátiles el de mínimo riesgo se encuentra en el sector con mayor número de empresas resultando ser el de la transformación, el cual esta integrado por KIMBER A, ARCA, BIMBO A, FEMSA UBD y GRUMA B; este sector tiene un riesgo mínimo global de 0.0019 con un rendimiento de 2.05%, además hay que observar que incluye a BIMBO A que es la empresa con mínimo riesgo y rendimiento positivo

Como era de esperarse (por la Teoría desarrollada por Markowitz) el portafolios de mínimo riesgo global de la BMV domina a las sectoriales al tener un riesgo de 0.0012 y rendimiento esperado mensual de 2.30% haciendo ineficientes a los portafolios de mínimo riesgo sectoriales, aunque no domina a BIMBO A en rendimiento este hecho es de llamar la atención ya que el PMRG de la BMV no domina a todo portafolio de mínimo riesgo en este caso hubo una empresa con mayor rendimiento. Por otra parte para alcanzar este nivel tan bajo de riesgo hay que invertir en 20 empresas de alta bursatilidad hacer ocho ventas en corto, de las cuáles incluye a las 4 empresas pertenecientes al sector de la construcción que es el sector donde se encuentra el portafolio de mayor rendimiento pero también el más riesgoso de la BMV; otra venta en corto se debe realizar en KUO B que pertenece al único sector con portafolios de mínimo riesgo de la BMV con rendimiento esperado negativo; en GMEXICO única empresa de alta bursatilidad del sector extractivo también hay que realizar una venta en corto; otra venta en corto en FEMSA UBD que pertenece al sector con el portafolio de mínimo riesgo de la BMV y la última en AMX L empresa con mayor bursatilidad y representatividad en la BMV.

En cuanto al portafolio del mercado sectorial dominante la hipótesis fue que se iba a encontrar en sector bursátil con mayor número de empresas ya que en este se minimiza el riesgo y se aumenta el rendimiento al haber más empresas y, posiblemente se encuentre la empresa con mayor rendimiento de la BMV por el hecho hipótesis que se cumplió parcialmente debido a que en el sector de la transformación hay un portafolio del mercado de capitales eficiente, pero no es el único como se muestra en la siguiente lista:

1-Sector Transformación

$P_M(0.0497, 0.0297) = (0.0497, 2.97\%)$

2.- Sector Construcción

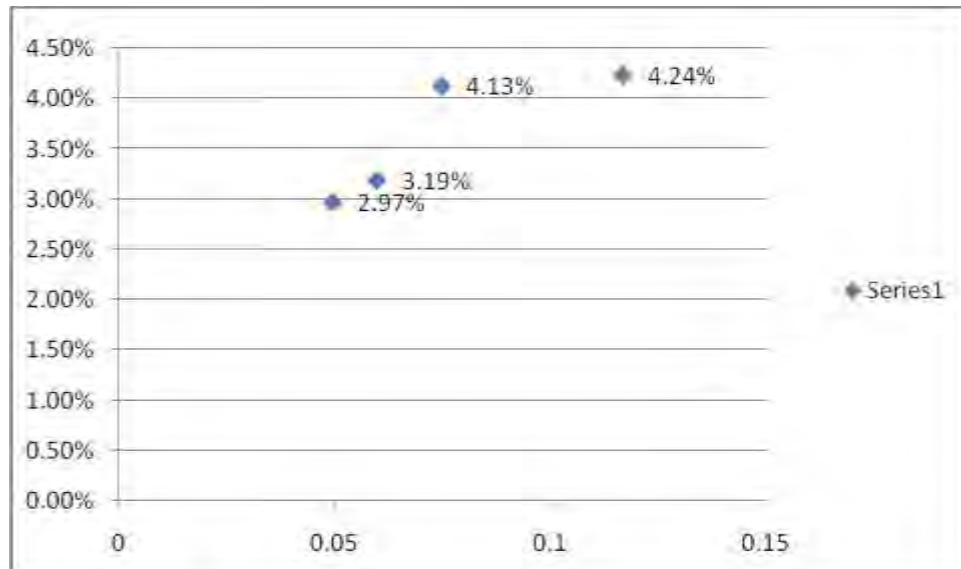
$P_M(0.1169, 0.0424) = (0.1169, 4.24\%)$

3.- Sector Comercio

$P_M(0.0599, 0.0319) = (0.0599, 3.19\%)$

4.- Sector Comunicaciones y Transportes

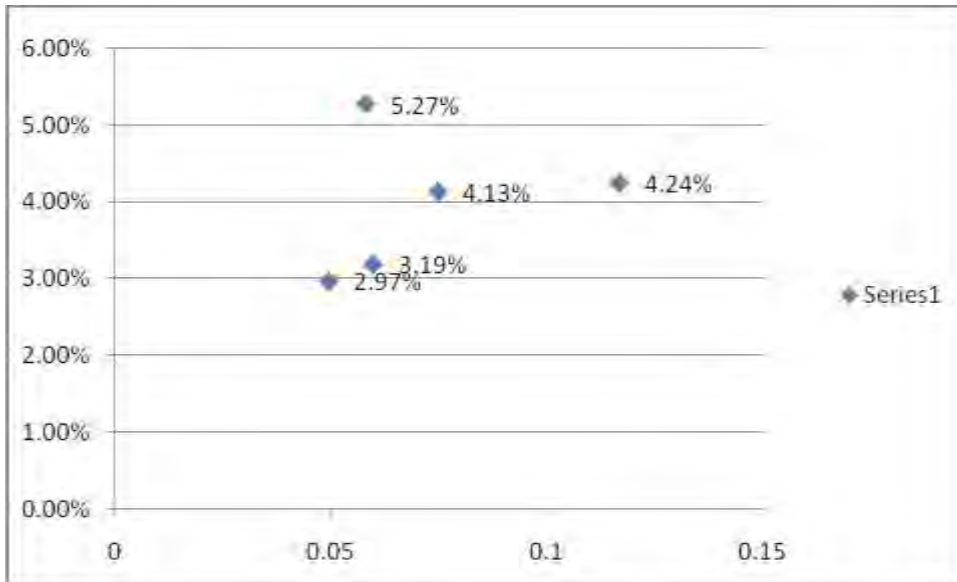
$P_M(0.0749, 0.0413) = (0.0749, 4.13\%)$



Gráfica 3.8.1

En el diagrama de dispersión vemos que el P_M con menor riesgo y rendimiento es el del sector Transformación, posteriormente el sector Comercio, seguido por el de Comunicaciones y transporte y por el último el P_M con mayor rendimiento esperado aunque eficiente en cuanto a riesgo es el del sector construcción, posiblemente este alto rendimiento se deba a que ahí se encuentra ICA la empresa con mayor rendimiento esperado mensual con 9.63% y por lo tanto constituye el portafolio de máximo rendimiento esperado de la BMV, es el punto donde acaba la frontera eficiente.

Por último, el P_M de la BMV, $P_M(0.0582, 0.0527) = (0.0582, 5.27\%)$ no domina a todos los portafolios del mercado como era la hipótesis, como se muestra en gráfica 3.8.2, al sector transformación no lo domina en cuanto a riesgo pero si en rendimiento, esto es porque en el sector transformación se encuentra el portafolio de mínimo riesgo global de los sectores que integran la BMV y lo domina en cuanto a rendimiento porque en el P_M de la BMV se encuentra ICA, que es por sí sola la empresa y el portafolio de máximo rendimiento de la BMV.



Gráfica 3.8.2

Bibliografía general.

Baena Guillermina. Manual para Elaborar Trabajos de Investigación Documental. Editores Unidos, México 2002 , 124p

bmv.com.mx

El financiero, mercado bursátil, 27/07/2008 pp. 14-16

González Jorge. Tesis de licenciatura: Introducción a la Teoría de Carteras (Riesgo y Diversificación). UNAM 2000, 112p.

Guzmán María, Economía Teoría y Práctica. UAM Azcapotzalco 25/07/2008
Revista Electrónica

López Francisco. Apuntes de clase de la materia Teoría de la Cartera. UNAM, Agosto del 2005 63p.

Messuti Jorge, Álvarez Víctor, Graffi Hugo. Selección de Inversiones: Introducción a la Teoría de la Cartera, Ediciones Macchi, Argentina, 1992
Deborah, Hughes-hallett. Cálculo Aplicado. CECSA, Primera Edición México 1999.

El Financiero, 24 de junio de 2008

Garcia Víctor. Introducción a las Finanzas. México 2006. Primera edición.

Gitman Lawrence J. Principios de Administración Financiera. Pearson Educación. México 2003.

Gitman, Lawrence J. Fundamentos de inversiones, Pearson Educación 2009.
Décima Edición.

Gujarati, Damodar. Econometría. Mc Graw Hill. México 2003,

Hector Adams Harms. Revista Contaduría y Administración.
No. 208, enero-marzo 2003, p 37

Hillier, Frederick et al. Investigación de Operaciones. Mc Graw Hill.
Cuarta Edición. México 2002.

H. M. Markowitz, —“Portfolio Selection”, Journal of Finance, vol. VII, num. I, marzo 1952.

Hull, John. Introducción a los mercados de futuros y opciones. Pearson.
Educación. Madrid 2002. Cuarta edición.

Lipschutz, Seymour. Álgebra Lineal. España 1992. Editorial Schaum, Segunda Edición, pp 87-105

Liquidity Preference as Behavior toward Risk. Review of Economic Studies, Febrero, 1958.

Purcel, Edwin et al. Cálculo. Pearson Educación. México 2001. Octava Edición.

Zvi Bodie et al. Principios de Inversiones. Madrid Mc Graw Hill 2004.

Direcciones En Internet

www.alfa.com.mx/espanol/qsomos/newalfa.htm

www.ara.com.mx/Compania/PerfilCorpeHist/PerfilCorpHistoria.asp

www.bmv.com.mx

www.bmv.com.mx/index.html

www.casasgeo.com/inicio.aspx

www.cemexmexico.com/sc/sc_ff.html

www.e-arca.com.mx/acercadearca.asp

www.es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%A9rica_M%C3%B3vil

www.femsa.com/es/about/history/

www.gbimbo.com.mx

www.gcarso.com.mx

www.gmexico.com

www.gruma.com.mx/vEsp/Acerca/acerca_esto.asp

www.irtvazteca.com/WhatIs/profile.aspx?lang=es

www.kuo.com.mx/enterprise.do?action=getEnterprise

www.telecom.com.sv/institucional.aspx?Estatus=A&pages_id=91&ctr=paginas

www.walmart.com.mx/wm_quienes.asp

www.yahoo finanzas el 10/07/2008

www1.soriana.com/default.asp?p=2946