Nº 31
2 EJ.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

ANALISIS DEL COEFICIENTE DE RIESGO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

A C T U A R I O

P R E S E N T A :

JORGE LOPEZ JACOBO

México, D. F. 1992

I N D I C E

I.1. Estructura financiera y el uso de apalancamiento.

Dentro del campo de las finanzas, cada valor o - activo de capital tiene una tasa de rendimiento exigida y una tasa de rendimiento esperada. La primera es- determinada en parte por el nivel de las tasas de interés (tasa libre de riesgo) existentes en la economía, y en parte por el grado de riesgo del valor individual. La tasa de rendimiento de un bono o una acción preferente es determinada por el interés o por - el dividendo preferente, mientras que la tasa de rendimiento esperado por acciones comunes depende de los dividendos (que fluyen de los rendimientos) y del crecimiento.

El riesgo y los rendimientos esperados son afectados fundamentalmente por el apalancamiento financiero.

La estructura financiera se refiere al financiamiento de los recursos adquiridos de la empresa. La - estructura de capital, es la financiación permanente- de la firma, representada principalmente por deuda a- largo plazo, tal como acciones preferentes y acciones comunes, excluyendo todo crédito a corto plazo.
Así la estructura de capital de una empresa es una --

parte de su estructura financiera. La participación-común incluye acciones comunes, superávit de capital y superávit ganado (utilidades retenidas).

El apalancamiento financiero se define como la-razón de la deuda total al activo total. Por ejemplo una empresa que tuviera un activo de $ 100 millones-de pesos y una deuda total de $ 50 millones de pesos tendría un valor de apalancamiento del 50%.

El riesgo comercial se entiende como la incertidumbre inherente o variabilidad de rendimientos esperados al portafolio de activos de la empresa. Por --riesgo financiero queremos significar el riesgo adicional de las acciones comunes inducido por el uso -de apalancamiento financiero.

La mejor forma de comprender el uso apropiado--de apalancamiento, es analizar su efecto en los rendimientos bajo distintas condiciones. Suponiendo que hay 3 empresas en una industria particular, y éstas-son idénticas excepto por su política financiera. La empresa A no hace uso de la deuda y por tanto, tiene un factor de apalancamiento cero: la empresa B, fi -nanciada en su mitad por deuda y la otra mitad por -aportación, tiene un factor de apalancamiento de 50% la empresa C tiene un factor de apalancamiento del -75%.

Cuadro 1. Estructuras financieras alternativas.

Empresa A

		Deuda total	$ 0
		Capital contable	200
Total del activo	$ 200	Total de derechos	$ 200

Empresa B

		Deuda total (6%)	$ 100
		Capital contable	100
Total del activo	$ 200	Total de derechos	$ 200

Empresa C

		Deuda total (6%)	$ 150
		Capital contable	50
Total del activo	$ 200	Total de derechos	$ 200

Sus diferentes cuadros financieros afectan los rendimientos de los accionistas dependiendo del estado de la economía. Cuando la economía está deprimida, las ventas y los margenes de utilidad son bajos; solo ganan un 2% sobre el activo. Cuando las condiciones mejoran algo, la utilidad del activo es de 5%. En condiciones normales, la utilidad del activo se eleva al 8%, mientras que en un auge moderado la cifra llega al 11%. Por último en condiciones extraordinarias, las compañías obtienen una utilidad del 14% del activo.

Estos porcentajes, multiplicados por $ 200 de activo, dan las ganancias antes del interés y los impuestos para las 3 compañías en los diferentes estados de la economía.

El uso de control financiero externo aumenta el impacto producido en los accionistas por los cambios en la tasa de interés del activo. Cuando las condiciones económicas fluctúan de normales a buenas, por ejemplo, las utilidades sobre el activo varían del 8 al 11%, un aumento de 37.5%. La empresa A no hace uso del apalancamiento, no se amplia y, en consecuencia experimenta el mismo salto de 37.5% en la tasa de utilidad de los accionistas, por el contrario la empresa B disfruta de un aumento de 70% en las utilidades.

La empresa C, que utiliza aún más apalancamiento, tiene un aumento del 87.5%. Naturalmente sucede exactamente lo contrario en las depresiones económicas.

Utilizando los mismos números ilustrativos, la figura 1, proporciona una representación gráfica de la interacción entre las tasas de utilidad del activo y el capital contable dados los 3 factores de apalancamiento.

El hecho importante que se hace constar aquí es el punto en que el activo produce 6%, el costo de interés de la deuda. En este punto la utilidad del capital contable es de 3%. La tasa impositiva supuesta de 50% reduce la utilidad de 6% del activo total a una utilidad de 3% del capital contable, cualquiera que sea el grado de apalancamiento.

Cuando los rendimientos del activo son mayores de 6% el activo financiado por la deuda puede pagar su costo de interés y aún dejar algo para los accionistas, pero sucede lo contrario si el activo gana menos de 6%.

'En general, cuando el rendimiento del activo supera el costo de la deuda, el apalancamiento es favorable, y cuanto mayor es el apalancamiento, tanto mayor es la tasa de rendimiento de la aportación común'.

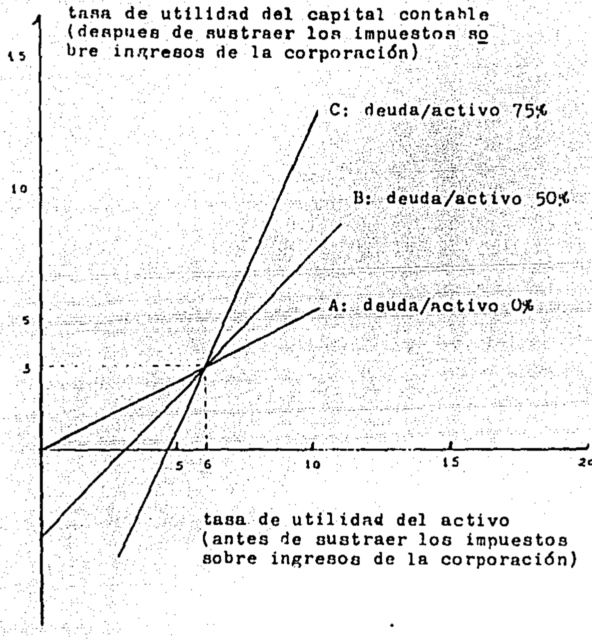


fig. 1. Relación entre las tasas de utilidad del activo y las tasas de utilidad del capital contable en diferentes condiciones de apalancamiento.

I.2. Decisiones sobre inversiones en condiciones de incertidumbre.

Al momento de analizar el presupuesto de una empresa y decidir acerca de inversiones, tanto los inversionistas como los gerentes financieros sienten un alto grado de aversión al riesgo que esto conlleva; por lo tanto deben tomar en cuenta si un proyecto es más arriesgado que otro cuando escogen entre varios.

Cuando se considera el riesgo de una inversión particular suele ser útil considerar la relación en cuestión y otros activos existentes o potencial de oportunidades de inversión. Si dos proyectos cualesquiera A y B, tienen un alto grado de correlación negativa, entonces combinando las dos inversiones se reduce el riesgo para la empresa. Esta reducción del riesgo se conoce como efecto de cartera que surge de la diversificación de actividades o proyectos de una empresa.

Por otra parte, toda decisión al invertir, implica un pronóstico de hechos futuros. Usualmente el pronóstico de rendimientos es una cifra o punto estimado, llamado frecuentemente, 'el resultado más probable' o 'la mejor estimación'. Pero existe cierto grado de incertidumbre que puede definirse y medirse en términos de la 'distribución de probabilidades' del pronosticador.

En ocasiones se hace una distinción entre riesgo e incertidumbre. Cuando se hace esta distinción, el riesgo se asocia con aquellas situaciones en las que puede estimarse una distribución de probabilidades de los rendimientos de un proyecto dado; la incertidumbre se asocia con aquellas situaciones en las que se dispone de insuficientes pruebas o datos para estimar una distribución de probabilidades.

Con el propósito de evaluar el presupuesto de capital de la firma se debe reconocer que los pronósticos sobre rendimientos se pueden alcanzar o no. Este es el elemento de riesgo en el proceso de toma de decisiones.

El riesgo se puede definir como la verosimilitud de que los rendimientos actuales de un inversionista serán menores que los pronosticados, dicho de otra forma, es la variabilidad del ingreso de un inversionista

II.1. El modelo de Precios de Activos de Capital (MPAC).

El MPAC, es un modelo financiero estandar dentro de un mercado en equilibrio. Es una teoría que estudia el riesgo y los rendimientos relacionados en el mercado de valores.

El conocimiento fundamental de este modelo es que el riesgo de un activo individual, no es la variabilidad del riesgo considerado aisladamente sino más bien su contribución al riesgo dentro de un portafolio de activos. Este modelo se ha utilizado frecuentemente para explicar la estructura de utilidades requeridas sobre acciones comunes, pero es aplicable a otros activos comerciales.

Supuestos del Modelo MPAC.

1. Los inversionistas evalúan sus portafolios, observando los rendimientos esperados y la desviación estandar de los mismos sobre un período de tiempo.
2. Cuando los inversionistas tienen que elegir entre dos portafolios idénticos, eligen aquel con rendimientos esperados más altos.
3. Los inversionistas sienten cierto grado de aversión hacia los riesgos, cuando tienen que elegir entre portafolios idénticos eligen aquel con desviación estandar más baja.

4. Los bienes individuales son infinitamente divisibles, esto significa que un inversionista puede comprar una fracción o compartirla si así lo desea.
5. Existe una tasa libre de riesgo para la cual un inversionista puede invertir.
6. No se toman en cuenta los costos de impuestos y transacciones.
7. Todos los inversionistas tienen el mismo horizonte de tiempo.
8. La tasa libre de riesgo es igual para todos los inversionistas.
9. La información es instantánea y libre para todos los inversionistas.
10. Todos los inversionistas tienen expectativas homogéneas.

Existen otros conceptos importantes dentro de la teoría del MPAC que se expresan a continuación.

Teorema de separación.

Este teorema establece que la combinación óptima de capitales de riesgo se puede determinar sin ningún conocimiento respecto a las preferencias del inversionista en cuanto a riesgo y rendimientos.

En otras palabras, la determinación de la combinación óptima de bienes de capital se puede hacer separadamente de la curva de indiferencia de los inversionis tas.

Portafolio de Mercado (M). Consiste de una inversión de todas las acciones, donde la proporción a ser invertida en cada acción es simplemente igual al valor relativo en el mercado. El valor relativo en el mercado de una acción es igual al valor agregado en el mercado de la acción dividido entre la suma de los valores agregados en el mercado de todas las acciones.

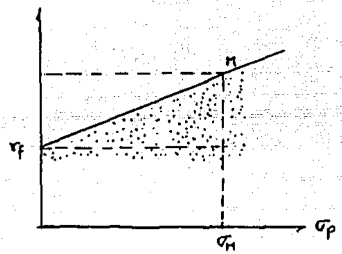
La razón por la que el portafolio de mercado M, juega un papel central en la teoría del MPAC, es debido a que existe un conjunto eficiente el cual consiste en una inversión en el portafolio de mercado junto con la cantidad deseada libre de riesgo. En teoría M consiste no solo de acciones comunes sino también de otras inversiones en bonos y acciones preferentes.

En el ambiente del MPAC es importante la determinación de la relación entre riesgo y rendimientos para un portafolio eficiente, fig. 2.1. El punto M representa el portafolio de mercado y r_f representa la tasa de rendimiemto libre de riesgo. Los portafolios eficientes se grafican a lo largo de la línea iniciando en r_f y van a través de M y consiste de combinaciones alternativas de riesgo y rendimientos obtenidos del portafolio de mercado.

II.2. Línea del Mercado del Capital (LMC).

Este conjunto lineal eficiente del MPAC se conoce como Línea de Mercado del Capital (LMC), y todos aquellos portafolios que emplean combinación de tasa libre de riesgo caen bajo LMC

fig. 1.



La pendiente de LMC es igual a la diferencia entre los rendimientos esperados del portafolio de mercado y la de las acciones sin riesgo, $r_M - r_f$, dividida entre la diferencia de la desviación estandar de sus riesgos, $\sigma_M - 0$, es decir, $(r_M - r_f)/\sigma_M$. Ya que la intercepción vertical de LMC es r_f, la línea recta que caracteriza a LMC tiene la ecuación

$$\bar{r}_p = r_f + \left[\frac{\bar{r}_M - r_f}{\sigma_M}\right] \sigma_p \qquad (2.1)$$

donde r_f y σ_p se refieren a los rendimientos esperados y la desviación estandar de un portafolio eficiente.

II.3. Línea de Mercado de la Acción (LMA).

Es de suma importancia una acción con $\sigma_{iM} = 0$, la cual tendrá un rendimiento esperado igual a la tasa de una acción libre de riesgo, r_f. Intuitivamente la razón de esto es que el riesgo de la acción, justamente como la acción libre de riesgo, no contribuye al riesgo del portafolio de mercado.

Esto es aunque la acción tenga una desviación estandar positiva, mientras que la acción libre de riesgo tenga una desviación estandar cero.

Tambień es de interés observar que una acción con riesgo $\sigma_{iM} = \sigma_M^2$ tendrá un rendimiento esperado sobre el portafolio de mercado $\bar{r}_M$. Esto es debido a que la acción contribuye en una cantidad promedio de riesgo al portafolio de mercado.

Otra forma de expresar la LMA es

$$r_i = r_f + (\bar{r}_M - r_f)\beta_i \qquad (2.2)$$

donde β_i se define como $\beta_i = \dfrac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2}$ (2.3)

El término β_i se conoce como coeficiente beta para la acción i, que es una forma alternativa de representar la covarianza del riesgo de una acción.

III.1. El coeficiente beta (beta del mercado).

El coeficiente beta es una medida relativa de la sensitividad del rendimiento de una acción hacia cambios en rendimientos sobre el portafolio del mercado. Matematicamente, el coeficiente beta de una acción es la covarianza de la acción con el portafolio del mercado dividida entre la varianza del portafolio del mercado.

La ecuación (2.3) es una versión diferente de la LMA, como se puede ver en la parte b) de la fig 3.1.

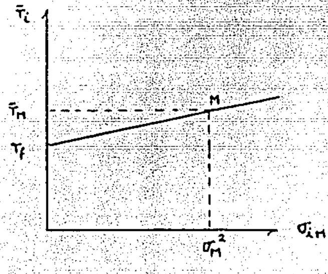
Una propiedad interesante es que la beta del portafolio es un promedio ponderado de las betas de sus acciones componentes, donde las proporciones invertidas en las acciones son las respectivas ponderaciones Es decir, la beta de un portafolio se puede calcular como

$$\beta_P = \sum_{i=1}^{N} X_i \beta_i \qquad (3.1)$$

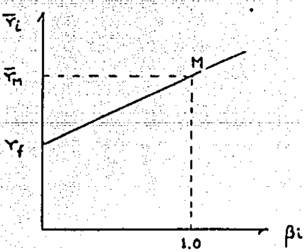
Asimismo, el rendimiento esperado de un portafolio es un promedio ponderado de los rendimientos esperados de sus acciones componentes, donde las proporciones invertidas en las acciones son las ponderaciones.

Esto significa que, ya que toda acción se grafica en la LMA, también todos los portafolios; no solo cada acción, sino cada portafolio se debe graficar sobre la línea de pendiente ascendente en un diagrama con rendimientos esperados sobre el eje vertical y beta sobre el eje horizontal

fig. 3.1.



a) versión covarianza



b) versión beta

III.2. La interpretación multi-beta.

Para empezar, se supone que existen N acciones, - las cuales constituyen el portafolio del mercado m. Sea X_i la proporción del valor total de n inversiones- en la acción i, el rendimiento sobre la acción i es - $\tilde{r}_i$ (la tilde se utiliza para representar variables -- aleatorias). Sea $\tilde{R}_m$ el rendimiento sobre el portafolio del mercado

$$\tilde{R}_m = \sum_{i=1}^{N} X_i \tilde{r}_i$$

Entonces el valor beta para la acción i relativa- al portafolio del mercado se define como

$$\beta_{im} = \mathrm{cov}(\tilde{r}_i, \tilde{R}_m)/\mathrm{var}(\tilde{R}_m) \qquad (3.2.1)$$

donde 'cov' es la covarianza y 'var' es la varianza.

Ahora supongamos que el portafolio de mercado es- utilizado para formar M portafolios, con X_{ij} representando la proporción del valor total en mercado de m in versiones en la acción i dentro del portafolio j. To - das las acciones son colocadas en uno ó más de los M - portafolios, por esto:

$$X_i = \sum_{j=1}^{M} x_{ij} \qquad j = 1 \ldots, N$$

Sea la proporción total del valor de mercado in - vertida en el portafolio j representada por w_j

$$W_j = \sum_{i=1}^{N} x_{ij} \qquad j = 1 \ldots, M$$

El rendimiento sobre el j-ésimo portafolio será-

$$\tilde{R}_j = \sum_{i=1}^{N} \left(\frac{x_{ij}}{W_j}\right) \tilde{r}_i$$

y el rendimiento sobre el portafolio de mercado puede ser visto simplemente como un promedio ponderado de - los rendimientos sobre los M portafolios:

$$\tilde{R}_m = \sum_{j=1}^{M} w_j \tilde{R}_j \tag{3.2.2}$$

Substituyendo (3.2.2) en (3.2.1)

$$\beta_{im} = \operatorname{cov}\left(\tilde{r}_i, \sum_{j=1}^{M} w_j \tilde{R}_j\right) / \operatorname{var}(\tilde{R}_m)$$

Arreglando, tenemos:

$$\beta_{im} = \sum_{j=1}^{M} w_j \operatorname{cov}(r_i, \tilde{R}_j) / \operatorname{var}(\tilde{R}_m) \tag{3.2.3}$$

Multiplicando ambos, numerador y denominador de (3. - 2.3) por $\operatorname{cov}(\tilde{R}_m, R_j)$ tenemos

$$\beta_{im} = \sum_{j=1}^{M} \left[\frac{w_j \operatorname{cov}(\tilde{R}_m, \tilde{R}_j)}{\operatorname{var}(\tilde{R}_m)} \frac{\operatorname{cov}(\tilde{r}_i, \tilde{R}_j)}{\operatorname{cov}(\tilde{R}_m, \tilde{R}_j)} \right] \tag{3.2.4}$$

Notar que

$$\operatorname{cov}(R_m, R_j) = \operatorname{cov}\left(\sum_{k=1}^{M} w_k \tilde{R}_k, \tilde{R}_j\right) = \sum_{k=1}^{M} w_k \operatorname{cov}(\tilde{R}_k, R_j) \tag{3.2.5}$$

Denotando el primer término en (3.2.4) por u_j . Aho - ra substituyendo (3.2.5) en el numerador

$$u_j \equiv \frac{w_j \operatorname{cov}(\tilde{R}_m, \tilde{R}_j)}{\operatorname{var}(\tilde{R}_m)} = \frac{w_j \sum_{k=1}^{M} w_k \operatorname{cov}(\tilde{R}_k, \tilde{R}_j)}{\operatorname{var}(\tilde{R}_m)} \tag{3.2.6}$$

Notemos que

$$\operatorname{var}(\tilde{R}_m) = \operatorname{cov}\left(\sum_{j=1}^{M} w_j \tilde{R}_j, \sum_{k=1}^{M} w_k \tilde{R}_k\right) = \sum_{j=1}^{M} \sum_{k=1}^{M} w_j w_k \operatorname{cov}(\tilde{R}_j, \tilde{R}_k)$$

Por esto $\sum_{j=1}^{m} u_j = 1$. El valor de u_j se puede interpretar como la proporción de la varianza total de $\tilde{R}_m$ atribuida al portafolio j, tomando en cuenta no solo la propia varianza de los portafolios, sino cualquier covarianza con los otros j-1 portafolios. En otras palabras u_j, es la incertidumbre relativa al portafolio j.

Una interpretación alternativa de u_j puede ser más útil para una estimación subjetiva.

Notar primero que

$$\frac{\partial var(\tilde{R}_m)}{\partial w_j} = 2 \, cov\,(\tilde{R}_j, \tilde{R}_m)$$

Ya que $\sigma(\tilde{R}_m)$, la desviación estandar de $\tilde{R}_m$, es la raíz cuadrada de la var($\tilde{R}_m$)

$$\frac{\partial \sigma(\tilde{R}_m)}{\partial w_j} = \frac{cov(\tilde{R}_j, \tilde{R}_m)}{\sigma(\tilde{R}_m)}$$

se sigue que

$$u_j = \frac{w_j \, cov(\tilde{R}_j, \tilde{R}_m)}{var\,(\tilde{R}_m)} = \frac{\partial \sigma(\tilde{R}_m)}{\partial w_j} \, \frac{w_j}{\sigma(\tilde{R}_m)} = \frac{\partial \left(\frac{\tilde{R}_m}{\sigma \tilde{R}_m} \right)}{\partial w_j / w_j} \quad (3.2.7)$$

El valor de u_j se puede interpretar por esto, como una elasticidad midiendo el cambio en porcentaje en el riesgo del portafolio de mercado por unidad de cambio en porcentaje en w_j. No es de sorprender que la suma de tales valores deba ser igual a 1, ya que bajo las condiciones supuestas, un cambio en porcentaje igual en todos los valores de w_j causará un cambio -

en porcentaje igual en todos los valores w_j causará un cambio equivalente en $\sigma(\tilde{R}_m)$.

Volviendo ahora al segundo término de (3.2.4), dividiendo ambos, numerador y denominador entre -- $var(R_j)$ obtenemos

$$\frac{cov(r_i,\tilde{R}_j)/var(\tilde{R}_j)}{cov(R_m,R_j)/var(\tilde{R}_j)} \qquad (3.2.8)$$

Esto se puede definir como valores beta de las acciones del mercado respectivamente, relativos al -- portafolio j:

$$\beta_{ij} \equiv cov(\tilde{r}_i,\tilde{R}_j)/var(\tilde{R}_j),\ \beta_{jm} \equiv cov(\tilde{R}_m,R_j)/var(\tilde{R}_j) \qquad (3.2.9)$$

Por esto, (3.2.8) se puede escribir como

$$\beta_{ij}/\beta_{jm} \qquad (3.2.10)$$

Combinando (3.2.4), (3.2.6) y (3.2.10) obtenemos la relación importante

$$\beta_{im} = \sum_{j=1}^{M} u_j \, \beta_{ij} \qquad (3.2.11)$$

Esta es la beta de la acción relativa al mercado será un promedio ponderado de sus betas relativas al portafolio M, donde las ponderaciones representan - los grados relativos de incertidumbre asociados con los portafolios, y los valores beta se ponen en escala relativa a los valores correspondientes para - un mercado como un todo. (La escala se puede considerar para aplicar el valor de β_{im} bastante bien, -

ya que $\beta_{mm}=1$).

Los valores beta utilizados en (3.2.11) son desde luego los definidos en (3.2.9). Estos corresponden a los coeficientes pendiente en regresión simple.

En otras palabras, β_{ij} captura la sensibilidad total de $\tilde{r}_i$ para las variaciones en $\tilde{R}_j$, incluyendo las que provengan de efectos inducidos sobre las variaciones de otros portafolios.

Otra forma que puede ser útil para una estimación subjetiva, se puede obtener multiplicando cada término sobre el miembro derecho de (3.2.3) por $var(\tilde{R}_j)/var(\tilde{R}_j)$

$$\beta_{im} = \sum_{j=1}^{m} \frac{w_j \, cov(\tilde{r}_i, \tilde{R}_j)}{var(\tilde{R}_m)} \cdot \frac{var(\tilde{R}_j)}{var(\tilde{R}_j)} \qquad (3.2.12)$$

entonces substituyendo la definición de β_{ij} obtenemos

$$\beta_{im} = \sum_{j=1}^{m} \frac{w_j \, var(\tilde{R}_j)}{var(\tilde{R}_m)} \qquad (3.2.13)$$

Esta versión de β_{im} se ve claramente como el promedio ponderado de las β_{ij}'s con la ponderación para β_{ij} dependiente sobre la contribución de $\tilde{R}_j$ a R_m (es decir, w_j) y la incertidumbre correspondiente al valor de R_j (es decir: $var(R_j)$).

IV.1. Un modelo multifactor y los rendimientos.

Suponiendo que tenemos f sub-índices, F_1 hasta F_f, influnciando los rendimientos de acciones, los cuales han sido identificados, y que los rendimientos sobre el portafolio de mercado se pueden expresar como

$$\tilde{R}_m = \sum_{k=1}^{f} b_{mk} \tilde{F}_k + \tilde{c}_m \qquad (4.1)$$

donde $\tilde{c}_m$ representa la diferencia aleatoria entre $\tilde{R}_m$ y la proporción de R_m atribuible a los factores.

Denotando la proporción del rendimiento del mercado determinado por los factores como M:

$$\tilde{M} = \sum_{k=1}^{f} b_{mk} F_k \qquad (4.2)$$

Ahora suponiendo que la elección de los factores 'explica' una gran proporción de la incertidumbre respecto de $\tilde{R}_m$, es decir

$$var(\tilde{R}_m) \approx var(\tilde{M}) \qquad (4.3)$$

Surge un caso especial cuando var($\tilde{c}_m$) es cero. Esto se puede obtener mediante la elección de n factores cada uno de los cuales corresponde al rendimiento de una de las acciones. Se puede obtener con un factor, definido como $\tilde{R}_m$.

Existen casos más importantes en donde los factores representan anticipaciones respecto a variables económicas afectando más de una firma. Si se escogen- lo bastante bien estos factores (4.3) se puede apli - car aproximadamente, empleandose para muchos propósi- tos prácticos.

Mientras las variaciones en $\tilde{M}$ pueden servir como una explicación adecuada de variaciones en $\tilde{R}_m$, sea - necesario o no, explicar una gran parte de la varia - ción en rendimiento sobre cualquier acción. De cual - quier forma, las variaciones en $\tilde{M}$ deben probarse ade- cuadamente para explicar la covarianza del rendimien- to de una acción con la de $\tilde{R}_m$, por esto

$$\begin{aligned} cov(\tilde{R}_i, \tilde{R}_m) &= cov(\tilde{r}_i, M + \tilde{c}_m) = cov(\tilde{r}_i, M) + cov(\tilde{r}_i, \tilde{c}_m) \\ &= \left[var(\tilde{r}_i)\right]^{1/2} \{ corr(\tilde{r}_i, \tilde{M}) \left[var(M)\right]^{1/2} \\ &\quad + corr(\tilde{r}_i, \tilde{c}_m) \left[var(\tilde{c}_m)\right]^{1/2} \} \end{aligned} \qquad (4.4)$$

donde 'corr' denota el coeficiente de correlación. Bajo las condiciones supuestas, var($\tilde{c}_m$) es pequeña,-- permitiendo la aproximación

$$cov(\tilde{r}_i, \hat{R}_m) \approx cov(\tilde{r}_i, \tilde{M}) \qquad (4.5)$$

Los resultados antes obtenidos se pueden expli-- car ahora.

En (3.2.2) $\tilde{R}_j$ se interpreta como el valor del -- factor j y w_j como la sensitividad de $\tilde{R}_m$ para un cam- bio en el factor j (por ejemplo b_{mj} en (4.2)).

En (3.2.11), u_j representa el cambio en porcentaje en la sensitividad de $\tilde{R}_m$ al factor j; el valor de β_{ij} es igual a la covarianza de $\tilde{r}_i$ con el factor j, dividida entre la varianza del factor; y β_{mj} es igual a la cov de $\tilde{R}_m$ con el factor j, dividida entre la varianza del factor. Es claro que cada valor de beta captura la sensitividad total de rendimientos para cambios en un factor, incluyendo los que se originan a través de efectos inducidos sobre las variaciones de otros factores. Una interpretación similar se puede hacer con la formula (3.2.13). De nuevo β_{im} es un promedio ponderado de las β_{ij}'s con la ponderación para β_{ij} dependiendo sobre la sensitividad de $\tilde{R}_m$ a un cambio en el factor j (es decir w_j) y la incertidumbre respecto al factor (es decir, var(R_j)).

Un modelo discreto.

Una versión particularmente simple del resultado anterior se puede derivar si es posible suponer que los valores futuros dependan enteramente de la ocurrencia de estados ciertos mutuamente exclusivos y exhaustivos.

Sean S tales estados, que denoten los rendimiento sobre el portafolio de mercado y la acción i en s estados por Rms y Ris respectivamente. Sea π la probabili dad de que los S estados ocurran.

Los rendimientos esperados serán entonces

$$\bar{R}_m = \sum_{s=1}^{S} \pi_s R_{ms}\, ; \quad \bar{R}_i = \sum_{s=1}^{S} \pi_s R_{is} \tag{4.6}$$

Si los S estados ocurren, los rendimientos de las acciones i's serán divergentes respecto de su valor esperado por la cantidad (Ris - Ri) mientras que los rendimientos de los portafolios del mercado divergen de sus expectativas por (Rms - Rm). La razón de estas dos últimas expresiones se puede definir como la beta de la acción si el estado i ocurre

$$\beta_{is} = (R_{is} - \bar{R}_i)/(R_{ms} - \bar{R}_m) \tag{4.7}$$

El valor total de beta para la acción será entonces

$$\beta_i = \sum_{s=1}^{S} \pi_s (R_{is} - \bar{R}_i)(R_{ms} - \bar{R}_m) / \sum_{s=1}^{S} \pi_s (R_{ms} - \bar{R}_m)^2 \tag{4.8}$$

Rearreglando

$$\beta_i = \sum_{s=1}^{S} \left[\frac{\pi_s (R_{ms} - \bar{R}_m)^2}{\sum_{s=1}^{S} \pi (R_{ms} - \bar{R}_m)^2} \cdot \frac{R_{is} - \bar{R}_i}{R_{ms} - \bar{R}_m} \right] \tag{4.9}$$

ó

$$\beta_i = \sum_{s=1}^{S} u_s \beta_{is} \tag{4.10}$$

donde

$$u_s = \pi_s (R_{ms} - \bar{R}_m)^2 / \sum_{s=1}^{S} \pi (R_{ms} - \bar{R}_m) \tag{4.11}$$

Claramente, u_s , es la contribución relativa al estado s sobre la incertidumbre total del portafolio del mercado; y donde todos los valores u_s suman 1.

IV.2. Rendimientos esperados.

No se han utilizado hasta aquí las relaciones de equilibrio entre riesgo esperado y riesgo. Ahora in -- troduciremos algunos resultados del MPAC, como expectativas homogéneas e iguales tasas de interés. En este - modelo los precios se ajustan hasta que los rendimientos excedentes de cualquier acción o portafolio sobre- o arriba de la tasa de interés pura, serán iguales a - los rendimientos esperados sobre el portafolio del mercado, por la beta de la acción relativa al mercado.

Ya que la tasa de interés pura en un período se - conoce con certeza, podemos simplificar suponiendo que todos los rendimientos se consideran como rendimientos excedentes. Sean $E(\tilde{R}_m)$ los rendimientos excedentes esperados sobre el portafolio del mercado, y $E(\tilde{r}_i)$ los - rendimientos excedentes esperados sobre el portafolio- i

$$E(\tilde{r}_i) = E(\tilde{R}_m)\,\beta_{im} \qquad (4.2.1)$$

Substituyendo en (3.2.11)

$$E(\tilde{r}_i) = E(\tilde{R}_m)\sum_{j=1}^{m}\left(u_j\,\frac{\beta_{ij}}{\beta_{mj}}\right) \qquad (4.2.2)$$

Ahora considerando una acción o portafolio con -- $\beta_{ij} = \beta_{mj}$ para una j, digamos j', y $\beta_{ij} = 0$ para todas- las otras j's. Entonces

$$E(\tilde{r}_i) = E(\tilde{R}_m)\, u_j \qquad (4.2.3)$$

Este es el rendimiento esperado asociado con la sensitividad promedio del mercado $\tilde{R}_j$. Ya que se tiene (4.2.1) para cualquier acción o combinación de acciones, también se cumple para el portafolio del mercado entonces tenemos

$$E(\tilde{R}_m) = \sum_{j=1}^{m} \left[u_j\, E(\tilde{R}_m) \right]$$

Es decir, cada portafolio o factor j contribuye a los rendimientos esperados en proporción al riesgo total del mercado.

V. Cálculo del factor beta.

Con la finalidad de obtener los valores del coeficiente de riesgo beta, se consideraron acciones dentro de la división de Industriales Comerciales y de Servicios de las empresas; ALFA, CEMEX, GCARSO, SORIANA y VITRO.

Por otra parte, se consideraron los Certificados de Aportación Patrimonial de las instituciones bancarias; BANAMEX, BANCOMER, COMERMEX, SERFIN y SOMEX.

Ambos activos bursátiles se analizaron durante el período comprendido del 1o. de julio al 31 de diciembre de 1991.

Los datos se obtuvieron directamente del boletín de la Bolsa Mexicana de Valores, tomando la última cotización al cierre, tanto del principal indicador, como de la cotización de las acciones y Certificados de Aportación Patrimonial (CAPS).

Para determinar las fluctuaciones diarias de las cotizaciones, se utilizó la fórmula:

$$\left[\frac{n}{n-1} - 1\right] - t_f$$

donde n y n-1, son la última y penúltima cotizaciones y t_f es la tasa libre de riesgo diaria, que en este caso es del .0005.

Los valores de beta se obtienen mediante regresión simple.

La ecuación de la línea característica esta dada por

$$R_{i,t} = \alpha_i + \beta_i R_{m,t} + \varepsilon_{i,t}$$

donde

$R_{i,t}$ = rendimiento de la acción i en el tiempo t

$R_{m,t}$ = rendimiento sobre el portafolio del mercado en el tiempo t

α_i = parámetro del término intercepción (alfa)

β_i = parámetro del coeficiente pendiente (beta)

$\varepsilon_{i,t}$ = error aleatorio, el cual se supone con media cero.

consistente con este modelo, el valor de beta se define por

$$\beta_{i,m} = \frac{\operatorname{cov}(\tilde{r}_i, \tilde{R}_m)}{\operatorname{var}(\tilde{R}_m)}$$

ALFA

1a qna. julio '91

IPC	ALFA
.0170	.0195
.0013	-.0005
.0207	.0387
-.0069	.0183
-.0032	-.0282
.0216	.0328
.0140	.0041
.0015	-.0188
.0169	-.0238
.0146	-.0339
-.0118	-.0104

$\bar{x} = .0078$ $\bar{y} = -.0002$

$\sigma_x = .0119$ $\sigma_y = .0251$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_x^2 = .0006$

$\alpha = -.0061$ $\beta = .7622$

$r = .3615$ $r^2 = .1307$

2a qna. julio '91

IPC	ALFA
.0033	-.0005
.0137	.0395
.0072	.0427
-.0041	-.0097
-.0067	-.0144
.0038	.0136
.0034	.0227
-.0140	-.0323
-.0109	-.0145
.0038	.0042
.0074	.0184

$\bar{x} = .0006$ $\bar{y} = .0063$

$\sigma_x = .0085$ $\sigma_y = .0236$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0006$

$\alpha = .0047$ $\beta = 2.55$

$r = .9189$ $r^2 = .8444$

ALFA

1a. qna. agosto '91		2a. qna. agosto '91	
$\sigma_x = .0117$	$\sigma_y = .0220$	$\sigma_x = .0250$	$\sigma_y = .0394$
$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0005$	$\sigma_x^2 = .0006$	$\sigma_y^2 = .0015$
$\alpha = .0041$	$\beta = 1.33$	$\alpha = -.0045$	$\beta = 1.26$
$r = .7728$	$r^2 = .5081$	$r = .8026$	$r^2 = .6442$

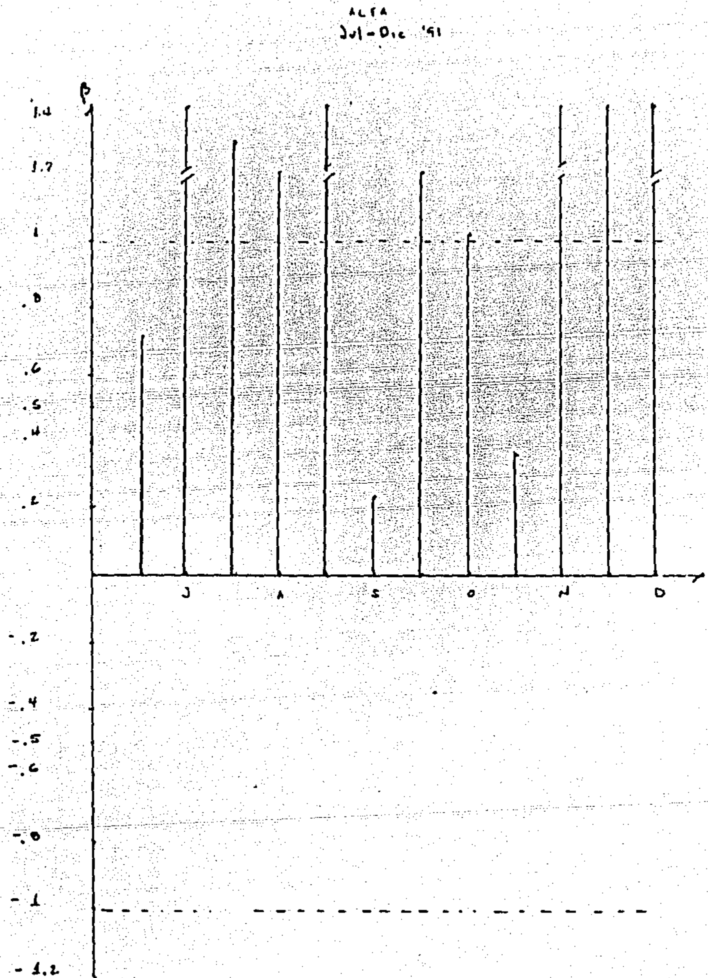
1a. qna. septiembre '91		2a. qna. septiembre '91	
$\sigma_x = .0071$	$\sigma_y = .0162$	$\sigma_x = .0087$	$\sigma_y = .0122$
$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0003$	$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0001$
$\alpha = -.0019$	$\beta = 1.75$	$\alpha = -.0017$	$\beta = .2529$
$r = .7743$	$r^2 = .5995$	$r = .1811$	$r^2 = .0328$

1a. qna. octubre '91		2a. qna. octubre '91	
$\sigma_x = .0094$	$\sigma_y = .0168$	$\sigma_x = .0065$	$\sigma_y = .0203$
$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0003$	$\sigma_x^2 = .0000$	$\sigma_y^2 = .0004$
$\alpha = -.0037$	$\beta = 1.241$	$\alpha = .0221$	$\beta = 1.15$
$r = .6911$	$r^2 = .4776$	$r = .3672$	$r^2 = .1349$

ALFA

1a. qna. noviembre '91		2a. qna. noviembre '91	
$\sigma_x =$ .0123	$\sigma_y =$ .0231	$\sigma_x =$ .0156	$\sigma_y =$ .0306
$\sigma_x^2 =$ .0002	$\sigma_y^2 =$ .0005	$\sigma_x^2 =$ .0002	$\sigma_y^2 =$ .0009
$\alpha =$ .0078	$\beta =$ .3744	$\alpha =$ -.0092	$\beta =$ 1.64
$r =$ .1998	$r^2 =$ .0399	$r =$ .838	$r^2 =$ .7022

1a. qna. diciembre '91		2a. qna. diciembre '91	
$\sigma_x =$ .0213	$\sigma_y =$ .0361	$\sigma_x =$ .0093	$\sigma_y =$ .0278
$\sigma_x^2 =$ .0005	$\sigma_y^2 =$ .0013	$\sigma_x^2 =$ .0001	$\sigma_y^2 =$ .0008
$\alpha =$ .0037	$\beta =$ 1.426	$\alpha =$ -.0031	$\beta =$ 2.057
$r =$ .8432	$r^2 =$ .7109	$r =$ .6904	$r^2 =$ .4766


ALFA
Jul - Dic '91
β
1.4
1.2
1
.8
.6
.5
.4
.2
J
A
S
O
N
D
-.2
-.4
-.5
-.6
-.8
-1
-1.2

CEMEX

1a. qna. julio '91

$\sigma_x = .0119$ $\sigma_y = .0460$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0021$

$\alpha = -.0104$ $\beta = 2.034$

$r = .5251$ $r^2 = .2758$

2a. qna. julio '91

$\sigma_x = .0085$ $\sigma_y = .0248$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0006$

$\alpha = .0010$ $\beta = 2.28$

$r = .7818$ $r^2 = .6113$

1a. qna. agosto '91

$\sigma_x = .0119$ $\sigma_y = .0213$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0005$

$\alpha = -.0079$ $\beta = 1.385$

$r = .7724$ $r^2 = .5966$

2a. qna. agosto '91

$\sigma_x = .0241$ $\sigma_y = .0403$

$\sigma_x^2 = .0006$ $\sigma_y^2 = .0016$

$\alpha = .0018$ $\beta = .9784$

$r = .5856$ $r^2 = .3429$

1a. qna. septiembre '91

$\sigma_x = .0071$ $\sigma_y = .0091$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0001$

$\alpha = -.0020$ $\beta = .510$

$r = .396$ $r^2 = .157$

2a. qna. septiembre '91

$\sigma_x = .0087$ $\sigma_y = .0222$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0005$

$\alpha = .0010$ $\beta = 2.00$

$r = .786$ $r^2 = .8865$

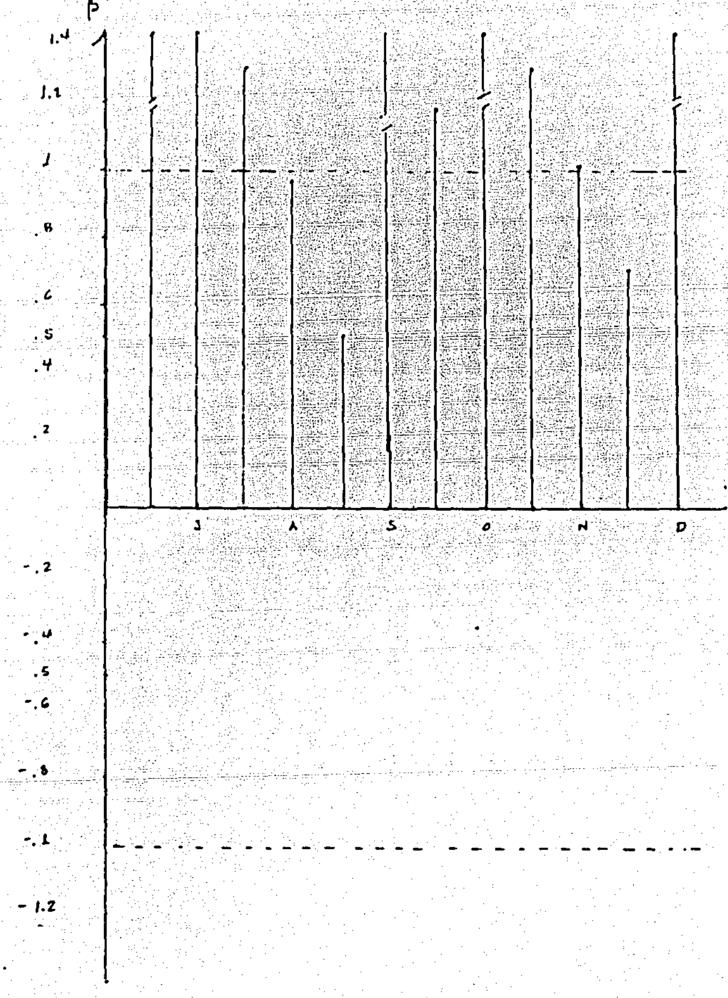
CEMEX

1a. qna. octubre '91		2a. qna. octubre '91	
$\sigma_x = .0094$	$\sigma_y = .0198$	$\sigma_x = .0065$	$\sigma_y = .0239$
$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0004$	$\sigma_x^2 = .0000$	$\sigma_y^2 = .0006$
$\alpha = -.0007$	$\beta = 1.96$	$\alpha = .0026$	$\beta = 1.69$
$r = .9294$	$r^2 = .8638$	$r = .4601$	$r^2 = .211$

1a. qna. noviembre '91		2a. qna. noviembre '91	
$\sigma_x = .0087$	$\sigma_y = .0280$	$\sigma_x = .0158$	$\sigma_y = .0257$
$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0008$	$\sigma_x^2 = .0002$	$\sigma_y^2 = .0007$
$\alpha = -.0061$	$\beta = 1.38$	$\alpha = .0019$	$\beta = 1.079$
$r = .4314$	$r^2 = .1861$	$r = .6617$	$r^2 = .4379$

1a. qna. diciembre '91		2a. qna. diciembre '91	
$\sigma_x = .0213$	$\sigma_y = .0397$	$\sigma_x = .0093$	$\sigma_y = .0196$
$\sigma_x^2 = .0005$	$\sigma_y^2 = .0016$	$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0004$
$\alpha = .0096$	$\beta = .7389$	$\alpha = -.0070$	$\beta = 1.89$
$r = .3960$	$r^2 = .1560$	$r = .9010$	$r^2 = .811$

CEMEX
Jul-Dic '91



GCARSO

1a. qna. julio '91		2a. qna. julio '91	
$\sigma_x = .0119$	$\sigma_y = .0249$	$\sigma_x = .0085$	$\sigma_y = .0181$
$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0006$	$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0003$
$\alpha = .0039$	$\beta = -.155$	$\alpha = .007$	$\beta = .4673$
$r = -.0739$	$r^2 = .005$	$r = .2189$	$r^2 = .0479$

1a qna. agosto '91		2a. qna. agosto '91	
$\sigma_x = .0125$	$\sigma_y = .0348$	$\sigma_x = .0230$	$\sigma_y = .0425$
$\sigma_x^2 = .0002$	$\sigma_y^2 = .0012$	$\sigma_x^2 = .0005$	$\sigma_y^2 = .0018$
$\alpha = .0037$	$\beta = -.1765$	$\alpha = -.0041$	$\beta = .2833$
$r = .0635$	$r^2 = .004$	$r = .1591$	$r^2 = .0253$

1a. qna. septiembre '91		2a. qna. septiembre '91	
$\sigma_x = .0071$	$\sigma_y = .0118$	$\sigma_x = .0087$	$\sigma_y = .0081$
$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0001$	$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0001$
$\alpha = .0061$	$\beta = .0677$	$\alpha = -.0027$	$\beta = .156$
$r = .407$	$r^2 = .1661$	$r = .1685$	$r^2 = .0284$

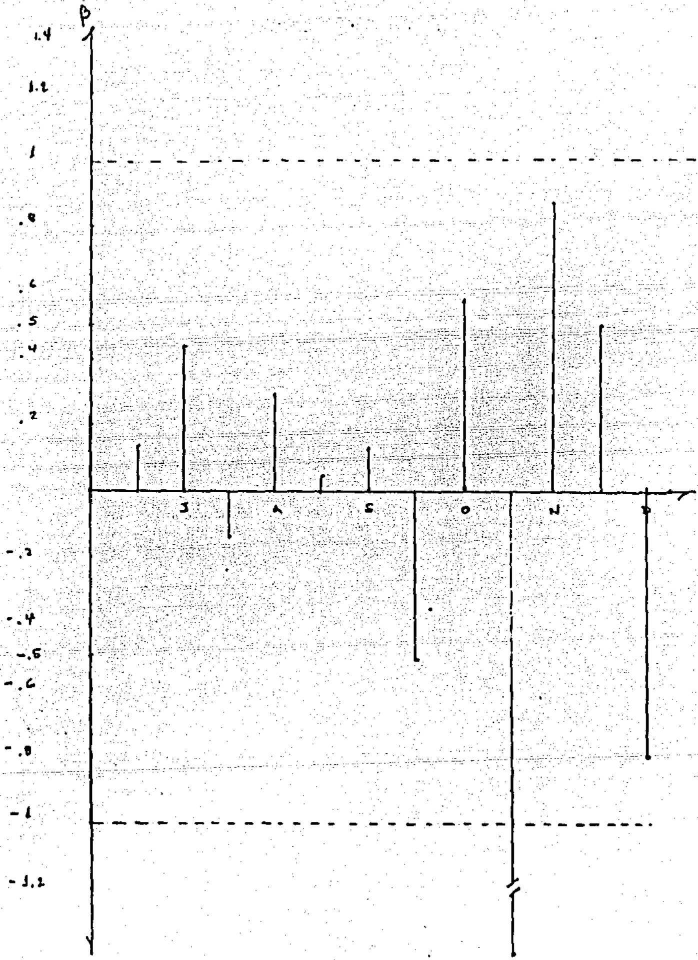
GCARSO

1a. qna. octubre '91		2a. qna. octubre '91	
$\sigma_x = .0086$	$\sigma_y = .015$	$\sigma_x = .0065$	$\sigma_y = .0087$
$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0002$	$\sigma_x^2 = .0000$	$\sigma_y^2 = .0001$
$\alpha = -.0005$	$\beta = -.5881$	$\alpha = -.0004$	$\beta = .5911$
$r = -.3361$	$r^2 = .1130$	$r = .4403$	$r^2 = .1939$

1a. qna. noviembre '91		2a. qna. noviembre '91	
$\sigma_x = .0087$	$\sigma_y = .0196$	$\sigma_x = .0158$	$\sigma_y = .0191$
$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0004$	$\sigma_x^2 = .0002$	$\sigma_y^2 = .0004$
$\alpha = .0166$	$\beta = -1.80$	$\alpha = -.0112$	$\beta = .879$
$r = -.804$	$r^2 = .6475$	$r = .7252$	$r^2 = .5260$

1a. qna. diciembre '91		2a. qna. diciembre '91	
$\sigma_x = .0213$	$\sigma_y = .0334$	$\sigma_x = .0093$	$\sigma_y = .0217$
$\sigma_x^2 = .0005$	$\sigma_y^2 = .0011$	$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0005$
$\alpha = .0119$	$\beta = .5311$	$\alpha = .0093$	$\beta = -.8084$
$r = .3388$	$r^2 = .1148$	$r = -.3483$	$r^2 = .1213$

GCARSO
Jul-Dic '91



SORIANA

1a. qna. julio '91

$\sigma_x = .01$ $\sigma_y = .0216$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0005$

$\alpha = .0091$ $\beta = .5705$

$r = .2628$ $r^2 = .069$

2a. qna. julio '91

$\sigma_x = .008$ $\sigma_y = .0225$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0005$

$\alpha = -.0018$ $\beta = 1.0483$

$r = -.3769$ $r^2 = .1421$

1a. qna. agosto '91

$\sigma_x = .0117$ $\sigma_y = .0032$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0000$

$\alpha = -.0020$ $\beta = -.0712$

$r = -.2581$ $r^2 = .0666$

2a. qna. agosto '91

$\sigma_x = .0177$ $\sigma_y = .0202$

$\sigma_x^2 = .0003$ $\sigma_y^2 = .0004$

$\alpha = .0061$ $\beta = -.4244$

$r = -.3693$ $r^2 = .1364$

1a. qna. septiembre '91

$\sigma_x = .0071$ $\sigma_y = .0172$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0003$

$\alpha = .0141$ $\beta = .4223$

$r = .1746$ $r^2 = .0305$

2a. qna. septiembre '91

$\sigma_x = .0087$ $\sigma_y = .0091$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0001$

$\alpha = .0009$ $\beta = .2521$

$r = .2404$ $r^2 = .0578$

SORIANA

1a. qna. octubre '91

$\sigma_x = .0094$ σ_y $.0147$

$\sigma_x^2 = .0001$ σ_y^2 $.0002$

$\alpha = -.0118$ β $.3227$

$r = .2050$ r^2 $.0420$

2a. qna. octubre '91

$\sigma_x = .0065$ $\sigma_y = .0034$

$\sigma_x^2 = .0000$ $\sigma_y^2 = .0000$

$\alpha = -.0006$ $\beta = .2298$

$r = .4409$ $r^2 = .1944$

1a. qna. noviembre '91

$\sigma_x = .0087$ σ_y $.0221$

$\sigma_x^2 = .0001$ σ_y^2 $.0005$

$\alpha = .0087$ β 1.738

$r = .686$ r^2 $.4706$

2a. qna. noviembre '91

$\sigma_x = .0158$ $\sigma_y = .0032$

$\sigma_x^2 = .0002$ $\sigma_y^2 = .0000$

$\alpha = -.0021$ $\beta = .0582$

$r = .2880$ $r^2 = .0830$

1a. qna. diciembre '91

$\sigma_x = .0213$ σ_y $.0210$

$\sigma_x^2 = .0005$ σ_y^2 $.0004$

$\alpha = -.0027$ β $.0970$

$r = .0985$ r^2 $.0097$

2a. qna. diciembre '91

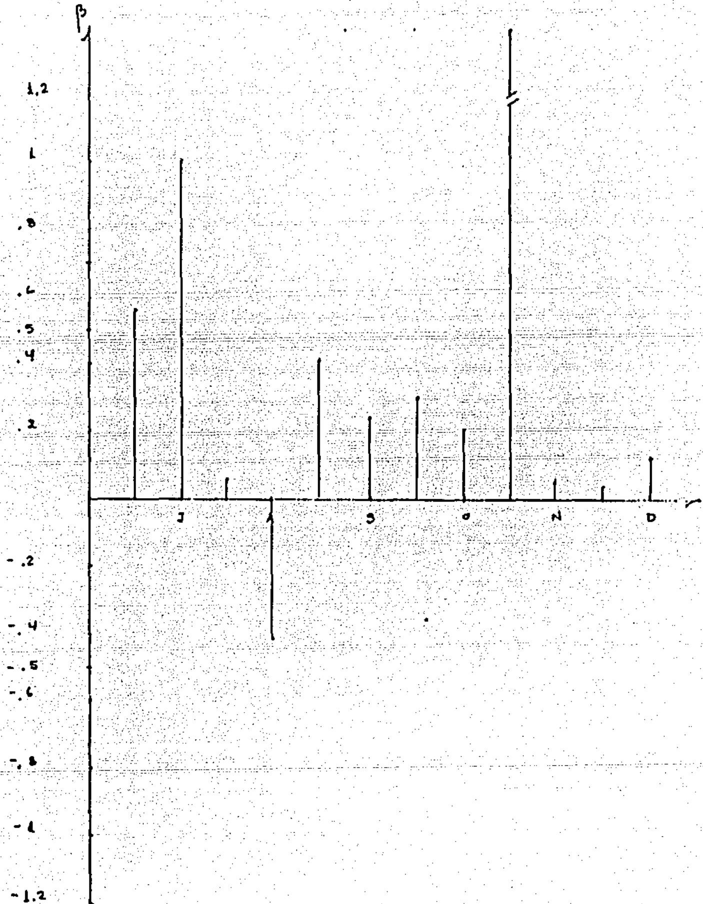
$\sigma_x = .0093$ $\sigma_y = .0069$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0000$

$\alpha = -.0036$ $\beta = .1555$

$r = .2088$ $r^2 = .0436$

SORIANA
Jul-Dic '92



VITRO

1a. qna. julio '91

$\sigma_x = .0119$ $\sigma_y = .0150$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y = .0002$

$\alpha = .0017$ $\beta = .8885$

$r = .7058$ $r^2 = .4982$

2a. qna. julio '91

$\sigma_x = .0085$ $\sigma_y = .0257$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0007$

$\alpha = -.0007$ $\beta = 2.7062$

$r = .8904$ r^2 $.7929$

1a. qna. agosto '91

$\sigma_x = .1718$ $\sigma_y = .0217$

$\sigma_x^2 = .0295$ $\sigma_y^2 = .0005$

$\alpha = .0040$ $\beta = .0306$

$r = .2416$ $r^2 = .0584$

2a. qna. agosto '91

$\sigma_x = .0241$ $\sigma_y = .0229$

$\sigma_x^2 = .0006$ $\sigma_y^2 = .0005$

$\alpha = -.0050$ $\beta = .8844$

$r = .9334$ $r^2 = .8713$

1a. qna. septiembre '91

$\sigma_x = .0071$ $\sigma_y = .0093$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0001$

$\alpha = -.0035$ $\beta = .7485$

$r = .5711$ $r^2 = .3662$

2a. qna. septiembre '91

$\sigma_x = .0087$ $\sigma_y = .0102$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0001$

$\alpha = -.0009$ $\beta = -.1448$

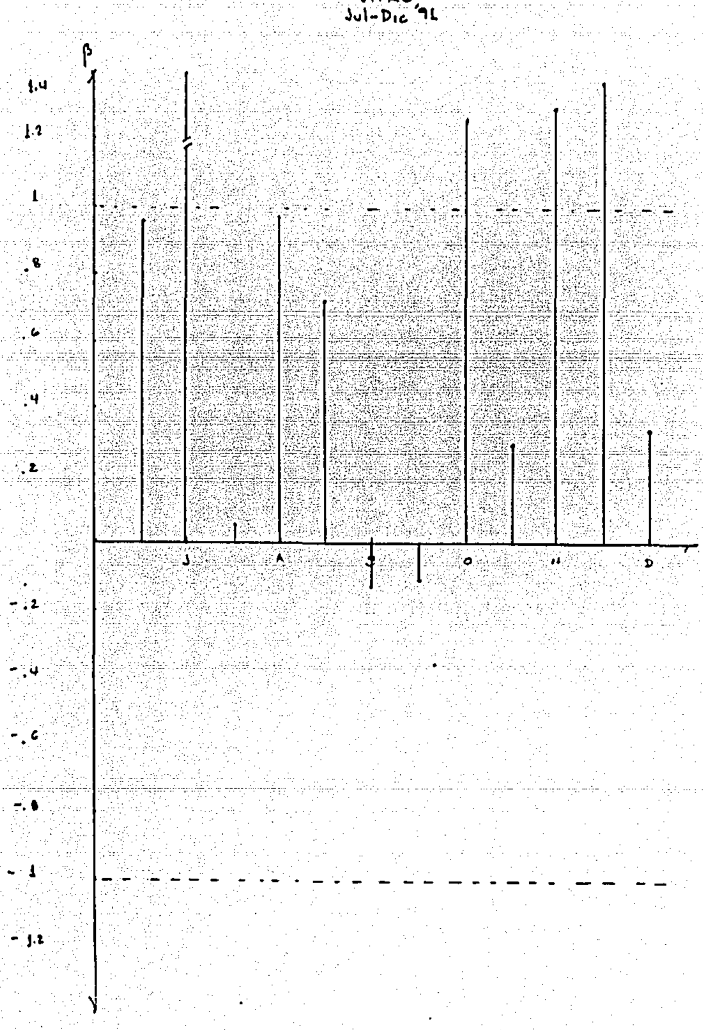
$r = -.1241$ $r^2 = .0154$

VITRO

1a. qna. octubre '91		2a. qna. octubre '91	
σ_x= .0094	σ_y= .0049	σ_x= .0065	σ_y= .0135
σ_x^2= .0001	σ_y^2= .0000	σ_x^2= .0000	σ_y^2= .0002
α= -.0004	β= -.1121	α= -.0078	β= 1.29
r= -.2139	r^2= .0457	r= .6191	r^2= .3833

1a. qna. noviembre '91		2a. qna. noviembre '91	
σ_x= .0087	σ_y= .0198	σ_x= .1580	σ_y= .0230
σ_x^2= .0001	σ_y^2= .0004	σ_x^2= .0002	σ_y^2= .0005
α= .0047	β= .3017	α= .0017	β= 1.3055
r= .1327	r^2= .0176	r= .8965	r^2= .8037

1a. qna. diciembre '91		2a. qna. diciembre '91	
σ_x= .0213	σ_y= .0307	σ_x= .0093	σ_y= .0051
σ_x^2= .0005	σ_y^2= .0009	σ_x^2= .0001	σ_y^2= .0000
α= .0015	β= 1.3934	α= .0008	β= .3671
r= .9665	r^2= .9341	r= .6704	r^2= .4494


VITRO,
Jul-Dic '92
β
1.4
1.2
1
.8
.6
.4
.2
-.2
-.4
-.6
-.8
-1
-1.2
J
A
S
O
N
D

BANAMEX

1a. qna. julio '91

IPC	BANAMEX
.0170	.0146
.0013	-.0363
.0207	-.0407
-.0069	-.0359
-.0032	.0362
.0216	-.0005
.0140	-.0005
.0015	-.0101
.0169	.0353
.0146	-.0256
-.0118	.0027

$\bar{x} = .0078$ $\bar{y} = -.0055$

$\sigma_x = .0119$ $\sigma_y = .0273$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0007$

$\alpha = -.0062$ $\beta = .0864$

$r = .0376$ $r^2 = .0014$

2a. qna. julio '91

.0033	-.0101
.0137	-.0005
.0072	-.0037
-.0041	.0483
-.0067	.0181
.0038	-.0187
.0034	.0026
-.0140	-.0314
-.0109	-.0228
.0038	.0321
.0074	.0026

$\bar{x} = .0006$ $\bar{y} = .0072$

$\sigma_x = .0085$ $\sigma_y = .0226$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0006$

$\alpha = .0012$ $\beta = .5164$

$r = .1840$ $r^2 = .0339$

BANAMEX

1a. qna. agosto '91		2a. qna. agosto '91	
$\sigma_x = .0117$	$\sigma_y = .0206$	$\sigma_x = .0241$	$\sigma_y = .0290$
$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0004$	$\sigma_x^2 = .0006$	$\sigma_y^2 = .0008$
$\alpha = -.0007$	$\beta = 1.3691$	$\alpha = .0112$	$\beta = .6660$
$r = .7773$	$r^2 = .6043$	$r = .5540$	$r^2 = .3077$

1a. qna. septiembre '91		2a. qna. septiembre '91	
$\sigma_x = .0071$	$\sigma_y = .0256$	$\sigma_x = .0087$	$\sigma_y = .0075$
$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0007$	$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0001$
$\alpha = -.0058$	$\beta = 1.2307$	$\alpha = -.0004$	$\beta = .0502$
$r = .3305$	$r^2 = .1092$	$r = .0583$	$r^2 = .0034$

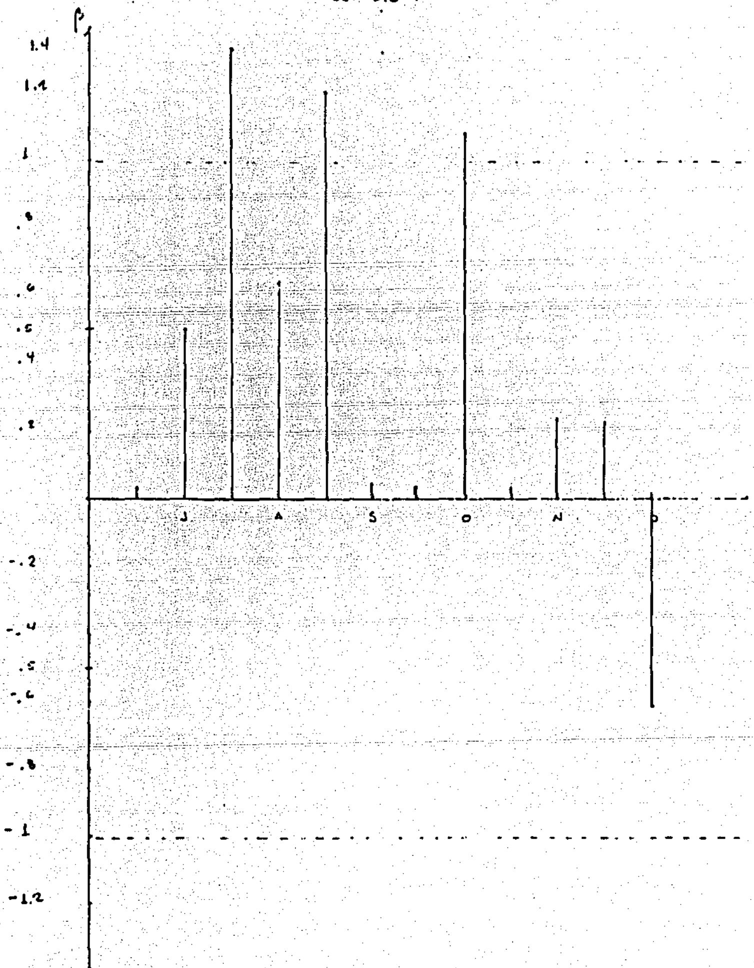
1a. qna. octubre '91		2a. qna. octubre '91	
$\sigma_x = .0094$	$\sigma_y = .0204$	$\sigma_x = .0065$	$\sigma_y = .0156$
$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0004$	$\sigma_x^2 = .0000$	$\sigma_y^2 = .0002$
$\alpha = -.0065$	$\beta = .0435$	$\alpha = .0023$	$\beta = 1.1019$
$r = .0202$	$r^2 = .0004$	$r = .4563$	$r^2 = .2082$

BANAMEX

1a. qna. noviembre '91		2a. qna. noviembre '91	
$\sigma_x = .0087$	$\sigma_y = .0224$	$\sigma_x = .0158$	$\sigma_y = .0215$
$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0005$	$\sigma_x^2 = .0002$	$\sigma_y^2 = .0005$
$\alpha = -.0089$	$\beta = .0235$	$\alpha = .0029$	$\beta = .2789$
$r = .0091$	$r^2 = .0001$	$r = .2041$	$r^2 = .0417$

1a. qna. diciembre '91		2a. qna. diciembre '91	
$\sigma_x = .0213$	$\sigma_y = .0181$	$\sigma_x = .0093$	$\sigma_y = .0366$
$\sigma_x^2 = .0005$	$\sigma_y^2 = .0003$	$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0013$
$\alpha = -.0019$	$\beta = .2439$	$\alpha = .0223$	$\beta = -.6093$
$r = .2872$	$r^2 = .0825$	$r = -.1553$	$r^2 = .0241$

BANAMEX
Jul-Dic '91



BANCOMER

1a. qna. julio '91

$\sigma_x = .0119$ $\sigma_y = .0219$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0005$

$\alpha = .0014$ $\beta = -.5288$

$r = -.2873$ $r^2 = .0825$

2a. qna. julio '91

$\sigma_x = .0085$ $\sigma_y = .0252$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0006$

$\alpha = .0035$ $\beta = 1.0430$

$r = .3509$ $r^2 = .1232$

1a. qna. agosto '91

$\sigma_x = .0117$ $\sigma_y = .0141$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0002$

$\alpha = -.0018$ $\beta = .2875$

$r = .2374$ $r^2 = .0569$

2a. qna. agosto '91

$\sigma_x = .0232$ $\sigma_y = .0447$

$\sigma_x^2 = .0005$ $\sigma_y^2 = .0020$

$\alpha = -.0047$ $\beta = 1.4431$

$r = .7501$ $r^2 = .5627$

1a. qna. septiembre '91

$\sigma_x = .0071$ $\sigma_y = .0140$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0002$

$\alpha = .0043$ $\beta = -.0208$

$r = -.0105$ $r^2 = .0001$

2a. qna. septiembre '91

$\sigma_x = .0087$ $\sigma_y = .0203$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0004$

$\alpha = .0058$ $\beta = .4000$

$r = .1712$ $r^2 = .0293$

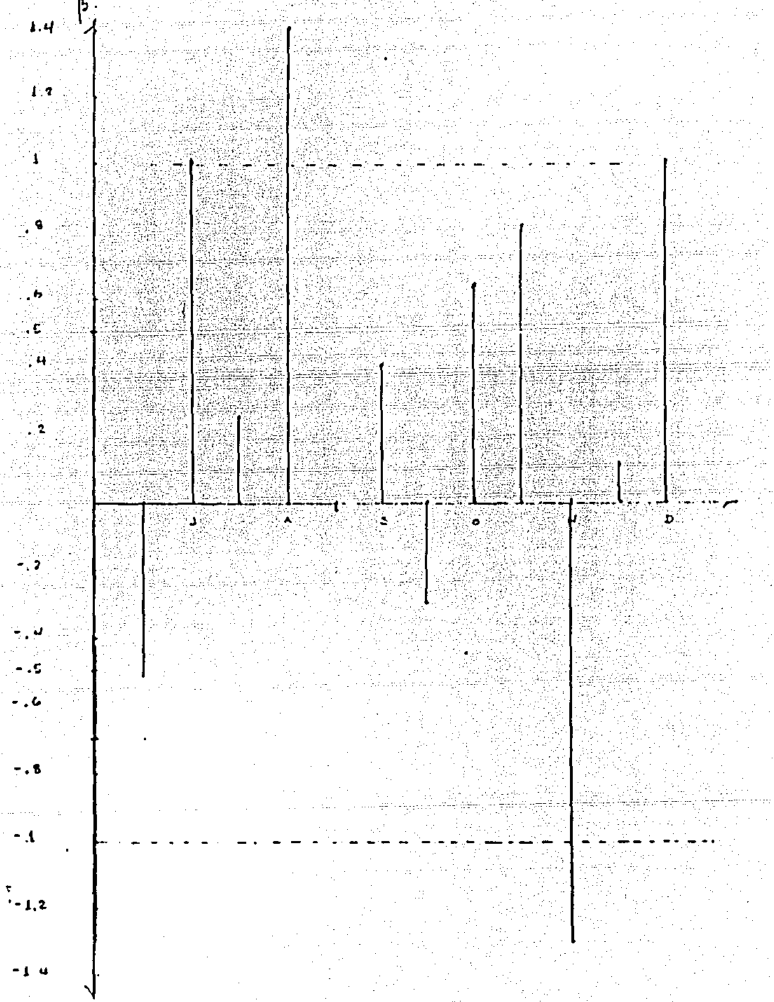
BANCOMER

1a. qna. octubre '91		2a. qna. octubre '91	
σ_x = .0094	σ_y = .0077	σ_x = .0065	σ_y = .0092
σ_x^2 = .0001	σ_y^2 = .0001	σ_x^2 = .0000	σ_y^2 = .0001
α = .0044	β = -.3029	α = .0043	β = .6793
r = -.3703	r^2 = .1360	r = .4785	r^2 = .2289

1a. qna. noviembre '91		2a. qna. noviembre '91	
σ_x = .0087	σ_y = .0239	σ_x = .0167	σ_y = .0281
σ_x^2 = .0001	σ_y^2 = .0006	σ_x^2 = .0003	σ_y^2 = .0008
α = -.0076	β = .8399	α = .0028	β = -1.3207
r = .3062	r^2 = .0938	r = -.7852	r^2 = .6165

1a. qna. diciembre '91		2a. qna. diciembre '91	
σ_x = .0213	σ_y = .0079	σ_x = .0093	σ_y = .0491
σ_x^2 = .0005	σ_y^2 = .0001	σ_x^2 = .0001	σ_y^2 = .0024
α = -.0042	β = .1553	α = -.0044	β = 1.0256
r = .4201	r^2 = .1765	r = .1947	r^2 = .0379

BANCOMER
Jul-Dic '91



COMERMEX

1a. qna. julio '91

$\sigma_x = .0118$ $\sigma_y = .0272$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0007$

$\alpha = -.0041$ $\beta = -.0647$

$r = -.0280$ $r^2 = .0008$

2a. qna. julio '91

$\sigma_x = .0085$ $\sigma_y = .0224$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0000$

$\alpha = -.0012$ $\beta = 1.4222$

$r = .5384$ $r^2 = .2898$

1a. qna. agosto '91

$\sigma_x = .0117$ $\sigma_y = .0223$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0005$

$\alpha = .0014$ $\beta = .8180$

$r = .4288$ $r^2 = .1839$

2a. qna. agosto '91

$\sigma_x = .0241$ $\sigma_y = .0319$

$\sigma_x^2 = .0006$ $\sigma_y^2 = .0010$

$\alpha = -.0069$ $\beta = .6361$

$r = .4819$ $r^2 = .2322$

1a. qna. septiembre '91

$\sigma_x = .0071$ $\sigma_y = .0208$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0004$

$\alpha = .0041$ $\beta = 1.5109$

$r = .5157$ $r^2 = .2660$

2a. qna. septiembre '91

$\sigma_x = .0087$ $\sigma_y = .0172$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0003$

$\alpha = .0009$ $\beta = .3186$

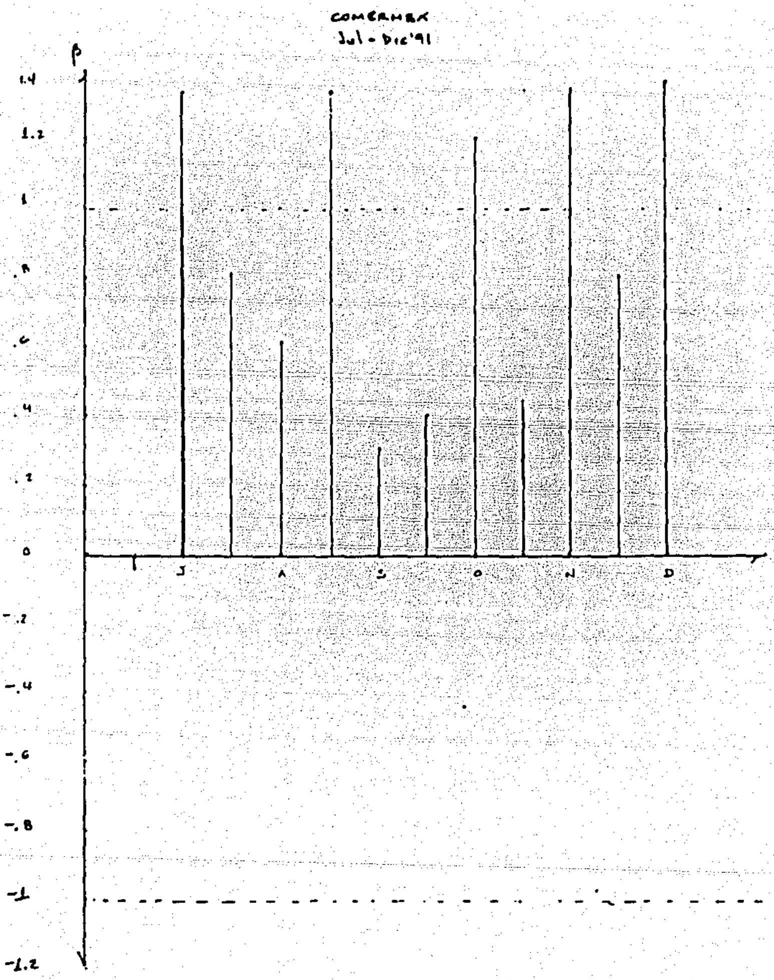
$r = .1613$ $r^2 = .0260$

COMERMEX

1a. qna. octubre '91		2a. qna. octubre '91	
σ_x= .0095	σ_y= .0169	σ_x= .0164	σ_y= .0373
σ_x^2= .0001	σ_y^2= .0003	σ_x^2= .0003	σ_y^2= .0014
α= -.0006	β= .4327	α= .0243	β= 1.242
r .2393	r^2= .0573	r= .5453	r^2= .2973

1a. qna. noviembre '91		2a. qna. noviembre '91	
σ_x= .0095	σ_y= .0169	σ_x= .0164	σ_y= .0373
σ_x^2= .0001	σ_y^2= .0003	σ_x^2= .0003	σ_y^2= .0014
α= -.0006	β= .4327	α= .0243	β= 1.242
r= .2393	r^2= .0573	r= .5453	r^2= .2973

1a. qna. diciembre '91		2a. qna. diciembre '91	
σ_x= .0213	σ_y= .0244	σ_x= .0093	σ_y= .0285
σ_x^2= .0005	σ_y^2= .0006	σ_x^2= .0001	σ_y= .0008
α= .0031	β= .8631	α= -.0052	β= 1.5482
r= .7542	r^2= .5688	r= .5073	r^2= .2574



COMERMEX
Jul - Dic'91
β
1.4
1.2
1
.8
.6
.4
.2
0
-.2
-.4
-.6
-.8
-1
-1.2
J
A
S
O
N
D

SERFIN

1a. qna. julio '91

$\sigma_x = .0119$ $\sigma_y = .0275$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0008$

$\alpha = .0078$ $\beta = -1.2969$

$r = -.5623$ $r^2 = .3144$

2a. qna. julio '91

$\sigma_x = .0085$ $\sigma_y = .1155$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0133$

$\alpha = -.0171$ $\beta = 1.9310$

$r = .1416$ $r^2 = .0201$

1a. qna. agosto '91

$\sigma_x = .0119$ $\sigma_y = .0397$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0016$

$\alpha = .0066$ $\beta = .2348$

$r = .0702$ $r^2 = .0049$

2a. qna. agosto '91

$\sigma_x = .0241$ $\sigma_y = .0467$

$\sigma_x^2 = .0006$ $\sigma_y^2 = .0022$

$\alpha = -.0237$ $\beta = 1.4070$

$r = .7275$ $r^2 = .5293$

1a. qna. septiembre '91

$\sigma_x = .0071$ $\sigma_y = .0160$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0003$

$\alpha = .0114$ $\beta = .7259$

$r = .3235$ $r^2 = .1047$

2a. qna. septiembre '91

$\sigma_x = .0087$ $\sigma_y = .0114$

$\sigma_x^2 = .0001$ $\sigma_y^2 = .0001$

$\alpha = -.0056$ $\beta = -.5355$

$r = -.4074$ $r^2 = .1660$

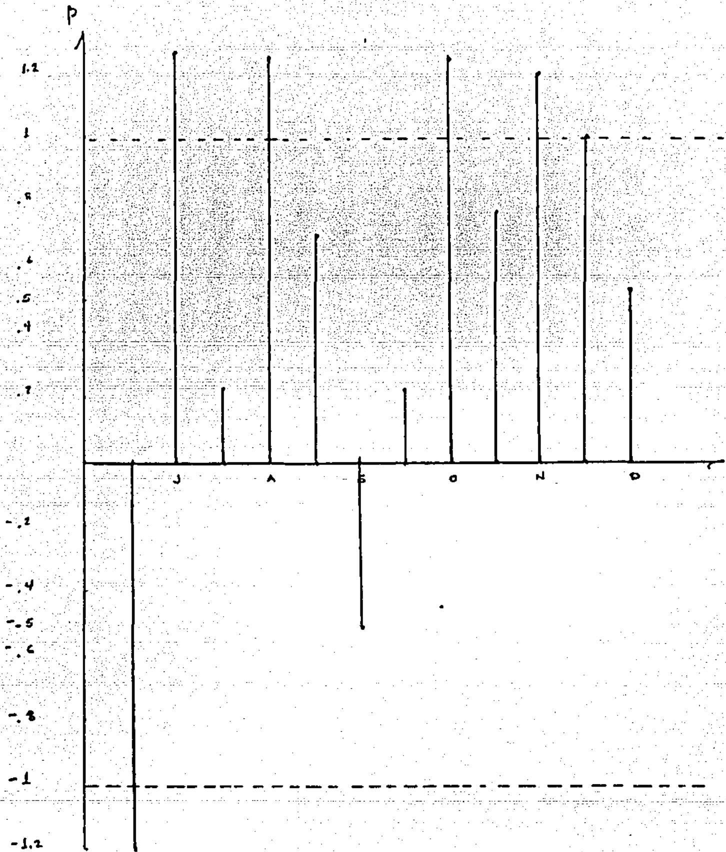
SERFIN

1a. qna. octubre '91		2a. qna. octubre '91	
$\sigma_x = .0094$	$\sigma_y = .0244$	$\sigma_x = .0065$	$\sigma_y = .0413$
$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0006$	$\sigma_x^2 = .0000$	$\sigma_y^2 = .0017$
$\alpha = .0058$	$\beta = .2325$	$\alpha = .0134$	$\beta = 1.3084$
$r = .0890$	$r^2 = .0079$	$r = .2054$	$r^2 = .0422$

1a. qna. noviembre '91		2a. qna. noviembre '91	
$\sigma_x = .0087$	$\sigma_y = .0165$	$\sigma_x = .0158$	$\sigma_y = .0229$
$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0003$	$\sigma_x^2 = .0002$	$\sigma_y^2 = .0005$
$\alpha = .0048$	$\beta = .7963$	$\alpha = .0091$	$\beta = 1.2071$
$r = .4203$	$r^2 = .1767$	$r = .8303$	$r^2 = .6894$

1a. qna. diciembre '91		2a. qna. diciembre '91	
$\sigma_x = .0213$	$\sigma_y = .0271$	$\sigma_x = .0093$	$\sigma_y = .0078$
$\sigma_x^2 = .0005$	$\sigma_y^2 = .0007$	$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0001$
$\alpha = .0013$	$\beta = 1.0832$	$\alpha = -.0014$	$\beta = .5375$
$r = .8530$	$r^2 = .7275$	$r = .6439$	$r^2 = .4146$

SERFIN
Jul - Dic '91



SOMEX

1a. qna. julio '91

$\sigma_x = .0119$	$\sigma_y = .0287$
$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0008$
$\alpha = -.0065$	$\beta = -.1713$
$r = -.0708$	$r^2 = .0050$

2a. qna. julio '91

$\sigma_x = .0085$	$\sigma_y = .0220$
$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0005$
$\alpha = .0001$	$\beta = .3233$
$r = .1247$	$r^2 = .0156$

1a. qna. agosto '91

$\sigma_x = .0117$	$\sigma_y = .0471$
$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0022$
$\alpha = -.0106$	$\beta = -.9030$
$r = -.2243$	$r^2 = .0503$

2a. qna. agosto '91

$\sigma_x = .0241$	$\sigma_y = .0315$
$\sigma_x^2 = .0006$	$\sigma_y^2 = .0010$
$\alpha = -.0116$	$\beta = -.0938$
$r = -.0717$	$r^2 = .0051$

1a. qna. septiembre '91

$\sigma_x = .0071$	$\sigma_y = .0313$
$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0010$
$\alpha = .0166$	$\beta = 1.594$
$r = .3627$	$r^2 = .1316$

2a. qna. septiembre '91

$\sigma_x = .0087$	$\sigma_y = .0298$
$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0009$
$\alpha = .0097$	$\beta = 1.1612$
$r = .3393$	$r^2 = .1151$

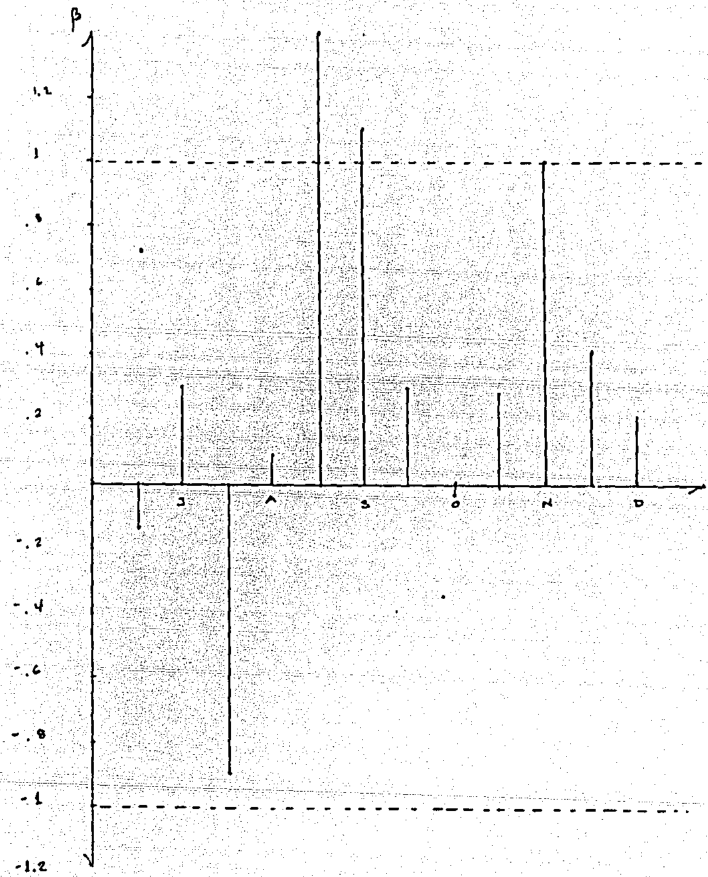
SOMEX

1a. qna. octubre '91		2a. qna. octubre '91	
$\sigma_x = .0094$	$\sigma_y = .0246$	$\sigma_x = .0065$	$\sigma_y = .0373$
$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0006$	$\sigma_x^2 = .0000$	$\sigma_y^2 = .0013$
$\alpha = -.0064$	$\beta = .3455$	$\alpha = .0177$	$\beta = -.0030$
$r = .1317$	$r^2 = .0173$	$r = -.0005$	$r^2 = .0000$

1a. qna. noviembre '91		2a. qna. noviembre '91	
$\sigma_x = .0087$	$\sigma_y = .0234$	$\sigma_x = .0158$	$\sigma_y = .0188$
$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0005$	$\sigma_x^2 = .0002$	$\sigma_y^2 = .0003$
$\alpha = .0013$	$\beta = .2933$	$\alpha = .0038$	$\beta = 1.0110$
$r = .1093$	$r^2 = .0119$	$r = .8471$	$r^2 = .7176$

1a. qna. diciembre '91		2a. qna. diciembre '91	
$\sigma_x = .0213$	$\sigma_y = .0149$	$\sigma_x = .0093$	$\sigma_y = .0104$
$\sigma_x^2 = .0005$	$\sigma_y^2 = .0002$	$\sigma_x^2 = .0001$	$\sigma_y^2 = .0001$
$\alpha = -.0023$	$\beta = .4143$	$\alpha = -.0013$	$\beta = .2151$
$r = .5911$	$r^2 = .3494$	$r = .1937$	$r^2 = .0375$

SOMEX
Jul - Dic '91



VALORES DE BETA
mensual

ACCIONES	MES	BETA	C A P S	MES	BETA
ALFA	jul.	1.0983	BANAMEX	jul.	.0895
	agto.	1.3251		agto.	.8162
	sept.	.8929		sept.	.5511
	oct.	.6076		oct.	.1135
	nov.	1.2695		nov.	.2761
	dic.	1.4871		dic.	.3170
CEMEX	jul.	1.9981	BANCOMER	jul.	-.0376
	agto.	1.1546		agto.	1.2046
	sept.	1.3567		sept.	.2154
	oct.	1.8176		oct.	-.0375
	nov.	1.0321		nov.	-.8535
	dic.	.7069		dic.	.1942
GCARSO	jul.	-.0275	COMERMEX	jul.	.1549
	agto.	.1084		agto.	.6211
	sept.	.4110		sept.	.8946
	oct.	-.2021		oct.	-.3552
	nov.	.0586		nov.	1.5581
	dic.	.2804		dic.	.9216
SORIANA	jul.	.2600	SERFIN	jul.	-.2595
	agto.	.4157		agto.	1.4195
	sept.	.4047		sept.	.0643
	oct.	.0341		oct.	.3670
	nov.	.6620		nov.	1.0355
	dic.	.1009		dic.	.9661

ACCIONES	MES	BETA	C A P S	MES	BETA
VITRO	jul.	1.4539	SOMEX	jul.	-.1368
	agto.	.9307		agto.	-.2684
	sept.	.2280		sept.	1.3716
	oct.	.4359		oct.	-.3162
	nov.	1.0816		nov.	.7848
	dic.	1.2071		dic.	.3866

ACCIONES
mensual

ALFA	σ_x	σ_y	σ_x^2	σ_y^2	r	r^2
jul.	.0107	.0240	.0001	.0006	.9254	.8840
agto.	.0187	.0307	.0004	.0009	.8086	.6538
sept.	.0077	.0140	.0001	.0002	.4904	.2405
oct.	.0085	.0203	.0001	.0004	.2555	.0653
nov.	.0133	.0285	.0002	.0008	.5931	.3518
dic.	.0168	.0317	.0003	.0010	.7878	.6206

CEMEX						
jul.	.0103	.0361	.0001	.0013	.5672	.3217
agto.	.0184	.0320	.0003	.0010	.6621	.4384
sept.	.0077	.0161	.0001	.0003	.6417	.4187
oct.	.0085	.0220	.0001	.0005	.7070	.4998
nov.	.0133	.0262	.0002	.0007	.5258	.2764
dic.	.0156	.0303	.0002	.0009	.3647	.1330

GCARSO						
jul.	.0107	.0214	.0001	.0005	-.0138	.0002
agto.	.0190	.0378	.0004	.0014	.0546	.0030
sept.	.0077	.0109	.0001	.0001	.2902	.0842
oct.	.0080	.0121	.0001	.0001	-.1329	.0177
nov.	.0133	.0291	.0002	.0008	.0269	.0007
dic.	.0168	.0275	.0003	.0008	.1716	.0294

ACCIONES
mensual

SORIANA	σ_x	σ_y	σ_x^2	σ_y^2	r	r^2
jul.	.0102	.0237	.0001	.0006	.1121	.0126
agto.	.0187	.0180	.0004	.0003	.4322	.1868
sept.	.0077	.0001	.0163	.0003	.1915	.0367
oct.	.0085	.0114	.0001	.0001	.0255	.0007
nov.	.0133	.0182	.0002	.0003	.4862	.2363
dic.	.0168	.0155	.0003	.0002	.1092	.0119
VITRO						
jul.	.0107	.0210	.0001	.0004	.7419	.5504
agto.	.0187	.0217	.0004	.0005	.8018	.6428
sept.	.0077	.0096	.0001	.0001	.1826	.0334
oct.	.0085	.0104	.0001	.0001	.3573	.1277
nov.	.0133	.0216	.0002	.0005	.6676	.4456
dic.	.0168	.0221	.0003	.0005	.9167	.8403

C A P S
mensual

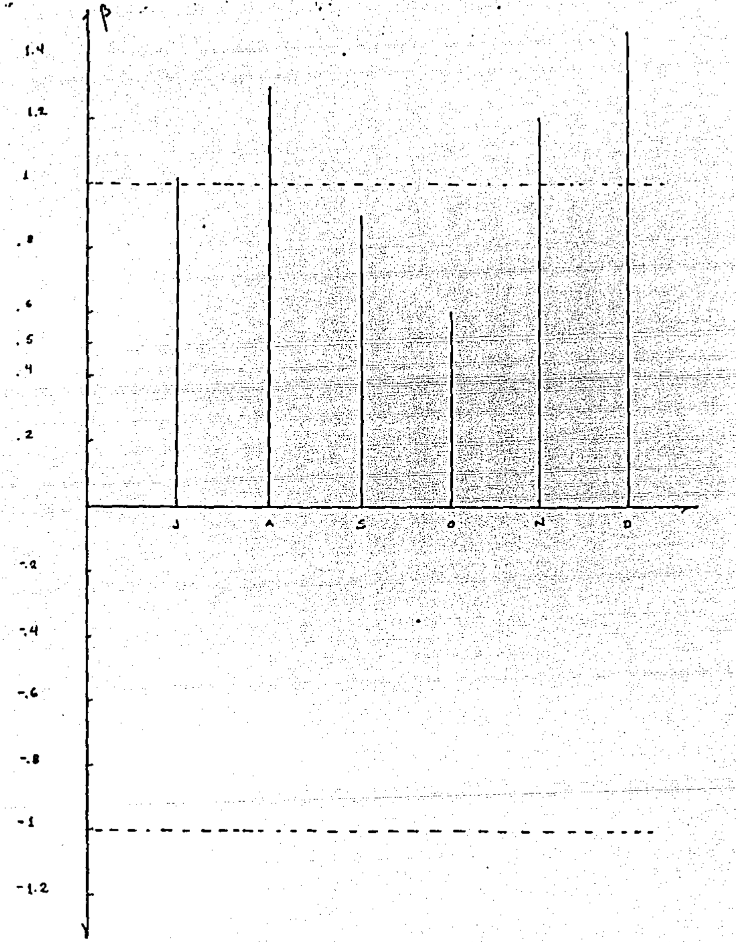
BANCOMER	σ_x	σ_y	σ_x^2	σ_y^2	r	r^2
jul.	.0129	.0233	.0002	.0005	-.0208	.0004
agto.	.0187	.0332	.0004	.0011	.6784	.4602
sept.	.0077	.0168	.0001	.0003	.0986	.0097
oct.	.0085	.0083	.0001	.0001	-.0388	.0015
nov.	.0132	.0253	.0002	.0006	-.4456	.1985
dic.	.0255	.0331	.0007	.0011	.1497	.0224
BANAMEX						
jul.	.0107	.0252	.0001	.0006	.0380	.0014
agto.	.0183	.0256	.0003	.0007	.5827	.3396
sept.	.0077	.0196	.0001	.0004	.2160	.0467
oct.	.0085	.0181	.0001	.0003	.0534	.0028
nov.	.0133	.0223	.0002	.0005	.1654	.0273
dic.	.0174	.0297	.0003	.0009	.1855	.0344
COMERMEX						
jul.	.0102	.0235	.0001	.0006	.0675	.0046
agto.	.0187	.0266	.0004	.0007	.4370	.1910
sept.	.0077	.0188	.0001	.0004	.3661	.1340
oct.	.0085	.0306	.0001	.0009	-.0991	.0098
nov.	.0133	.0295	.0002	.0009	.7044	.4962
dic.	.0168	.0256	.0003	.0007	.6058	.3670

C A P S
mensual

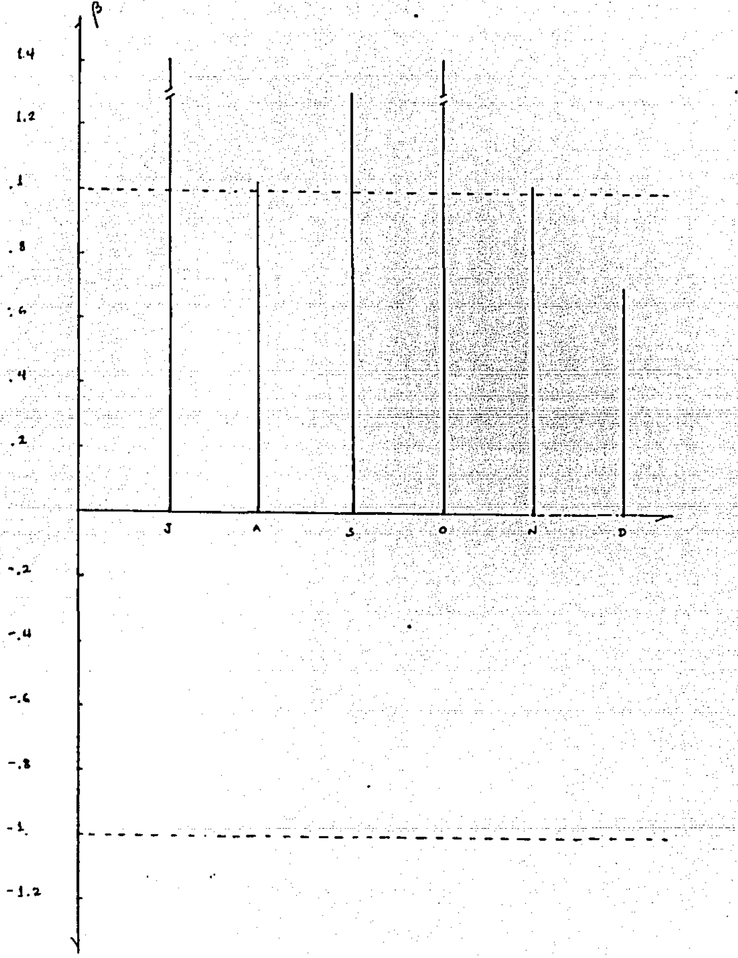
SERFIN	σ_x	σ_y	σ_x^2	σ_y^2	r	r^2
jul.	.0102	.0817	.0001	.0067	-.0325	.0011
agto.	.0187	.0418	.0004	.0018	.6348	.4030
sept.	.0077	.0159	.0001	.0003	.0311	.0010
oct.	.0090	.0333	.0001	.0011	.0873	.0076
nov.	.0133	.0196	.0002	.0004	.7044	.4962
dic.	.0168	.0199	.0003	.0004	.8169	.6673

SOMEX						
jul.	.0107	.0253	.0001	.0006	-.0579	.0034
agto.	.0187	.0395	.0004	.0016	-.1272	.0162
sept.	.0077	.0300	.0001	.0009	.3519	.1238
oct.	.0085	.0328	.0001	.0011	-.0824	.0068
nov.	.0133	.0207	.0002	.0004	.5050	.2551
dic.	.0168	.0127	.0003	.0002	.5117	.2618

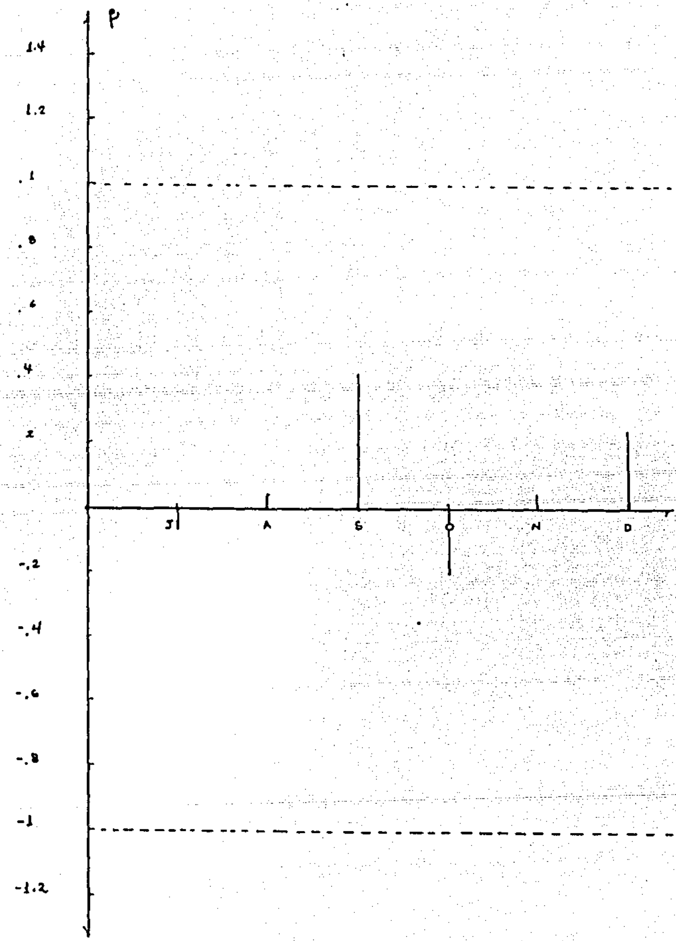
ALFA
Jul-Dic '98



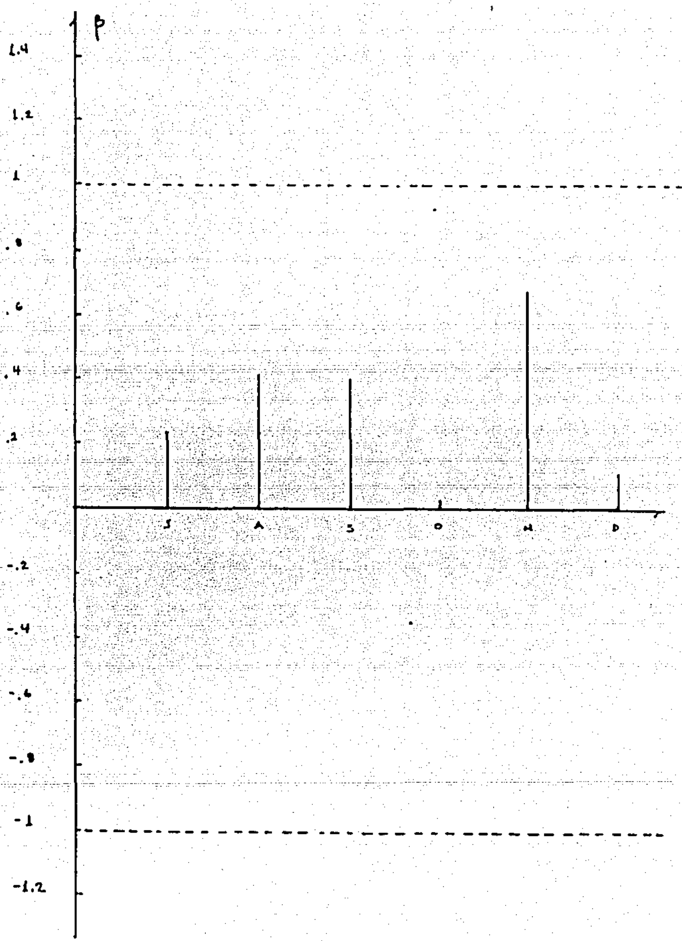
CEMEX
Jul.-Dic. '91



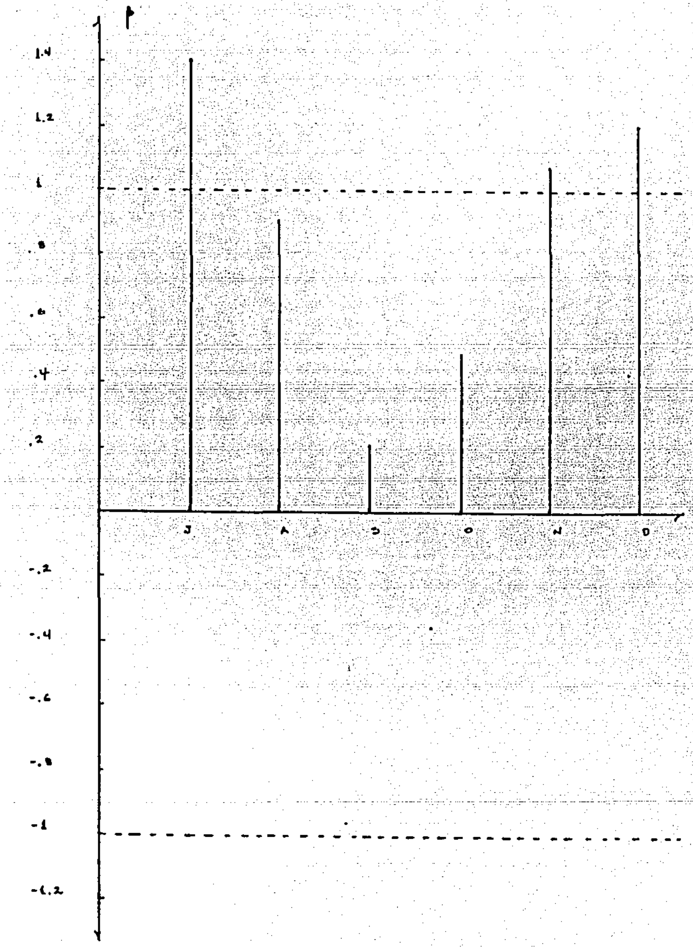
GCARSO
Jul - Dic '91

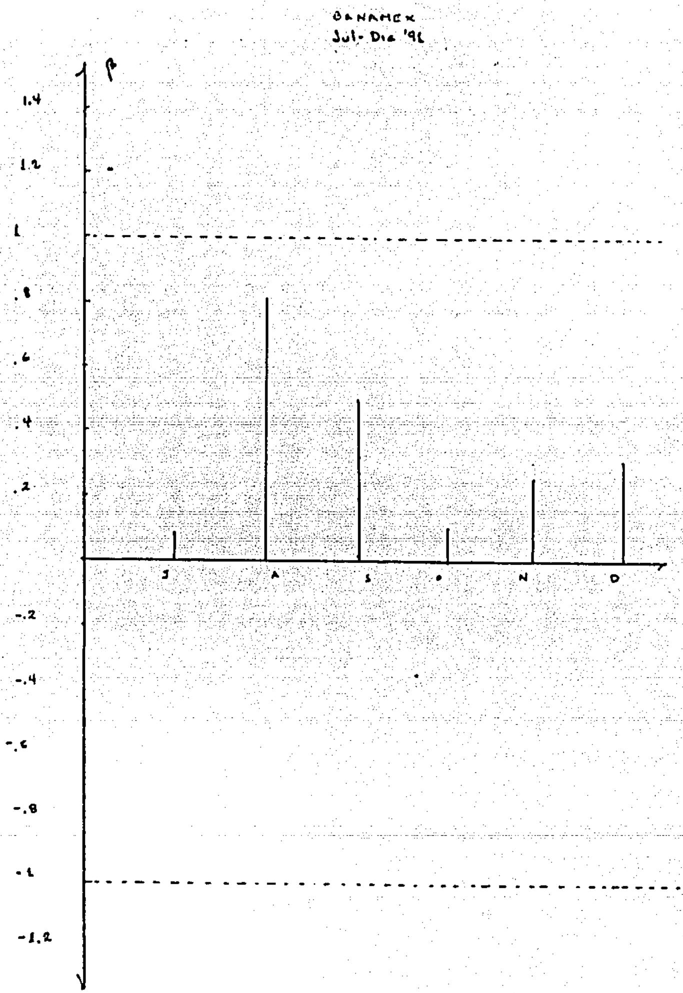


Soriana
Jul - Dic '91

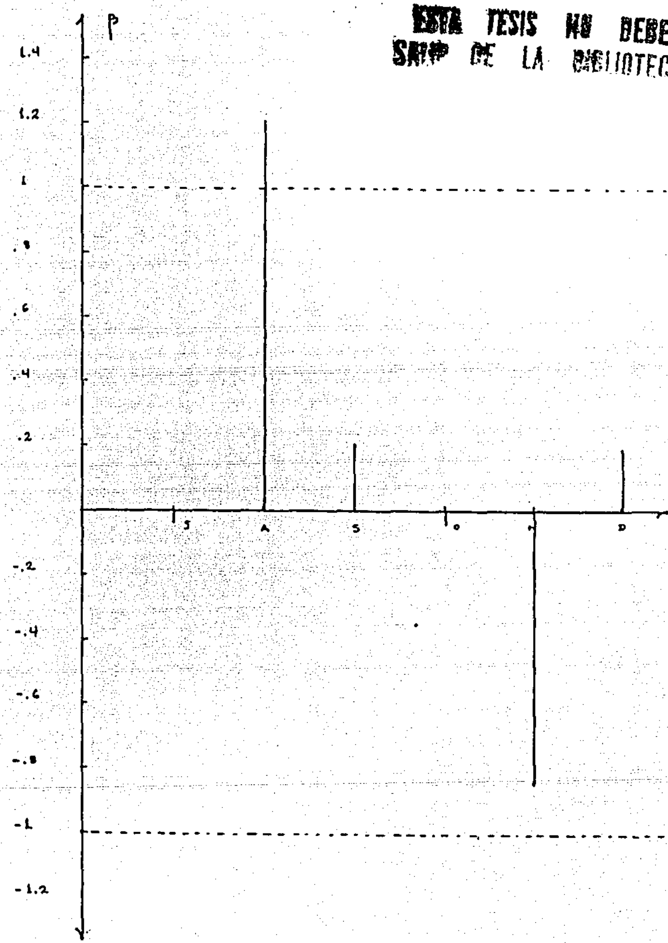


VITRO
Jul-Dic '91

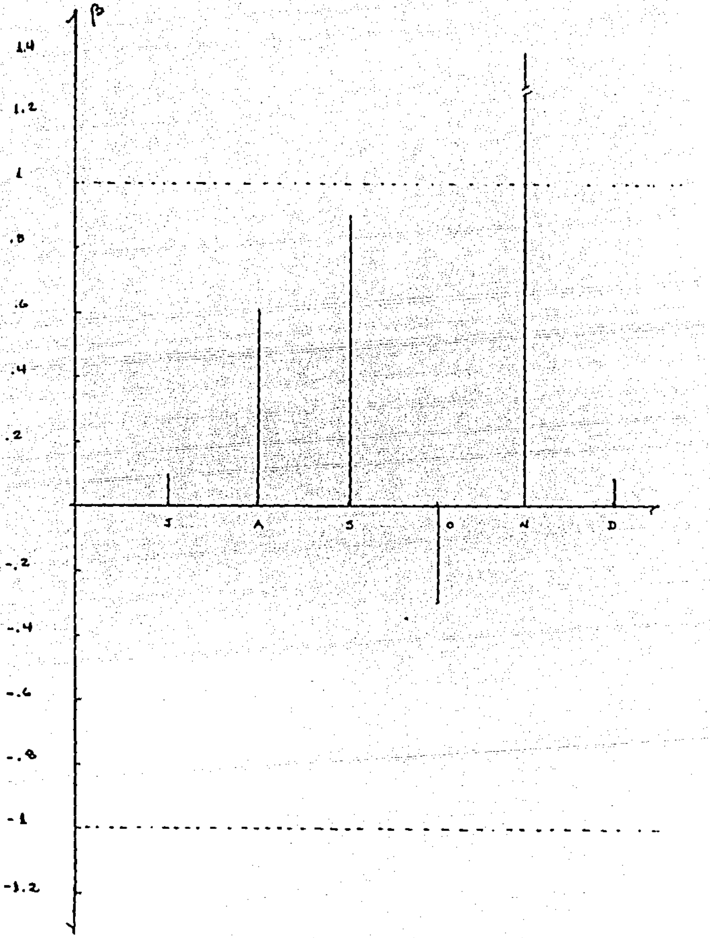


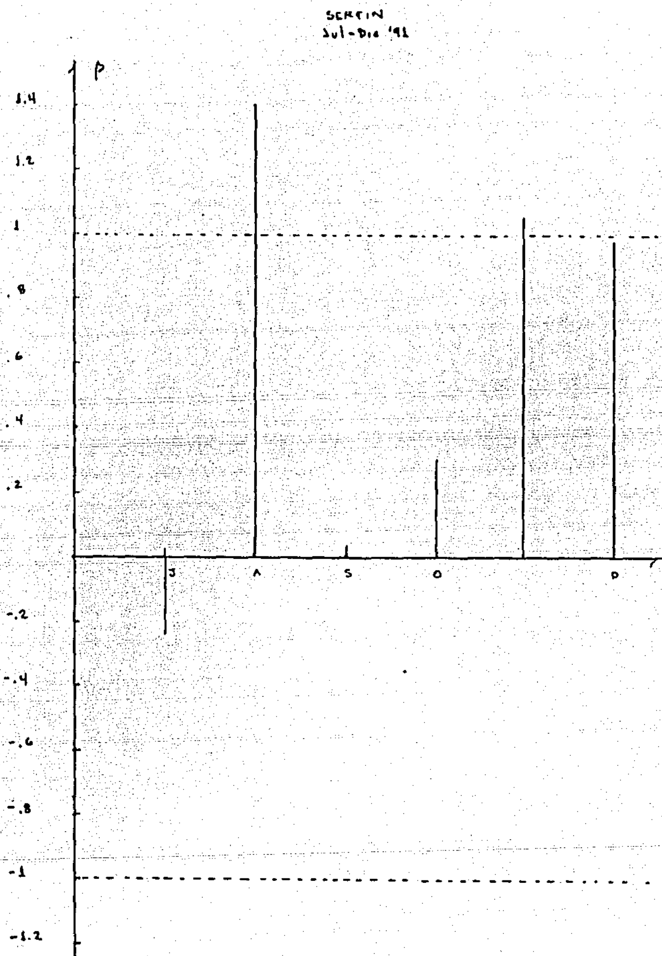

BANAMEX
Jul- Dic '96
ρ
1.4
1.2
1
.8
.6
.4
.2
-.2
-.4
-.6
-.8
-1
-1.2
J
A
S
O
N
D

BANCOMER
Jul - Dic '91

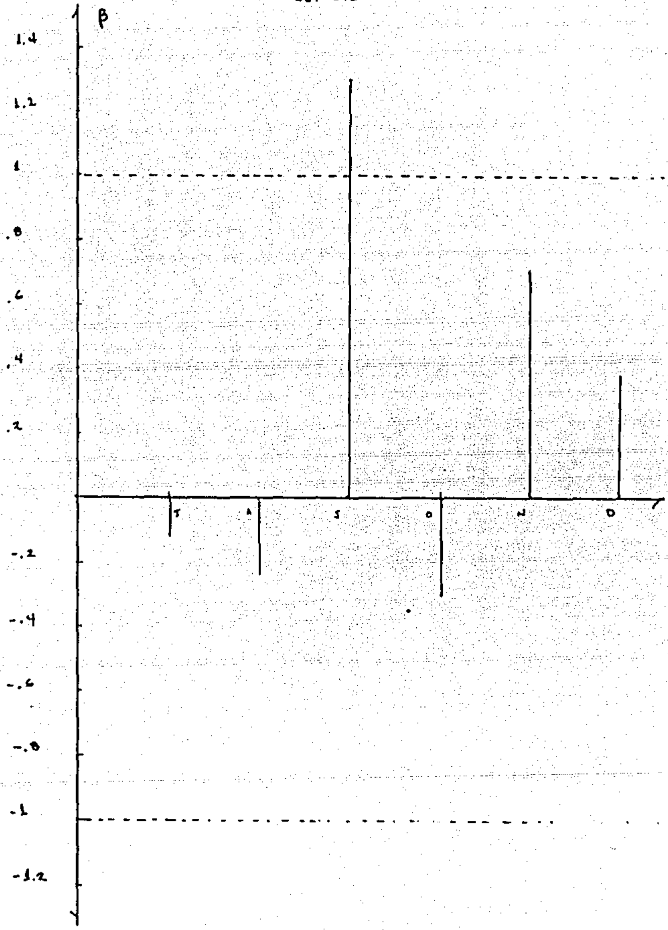


COMERMEX
Jul.-Dic '91




SERTIN
Jul-Dic '92
P
1.4
1.2
1
.8
.6
.4
.2
-.2
-.4
-.6
-.8
-1
-1.2
J
A
S
O
D

SAMAK
JUL-DIC '96



V.3. Conclusiones

Dentro del MPAC, la forma ideal para la línea característica es aquella en donde α el término intercepción es igual a cero y el coeficiente pendiente beta es igual a 1, pero se debe aclarar que esto solo nos proporciona un estandar contra el cual medir el riesgo de las acciones dentro del portafolio del mercado.

Una acción o portafolio que tengan un coeficiente $\beta = 0$ se consideran como ideales para invertir, ya que son congruentes con la teoría del MPAC.

Una acción o portafolio con $\beta \leq 1$ se consideran 'defensivos', de acuerdo con la teoría del MPAC, ya que tienen un riesgo menor que el portafolio del mercado.

Una acción o portafolio con $\beta > 1$ se consideran 'agresivos', debido a que incluyen más riesgo que el portafolio del mercado.

Beta mide el riesgo, examinando la correlación entre una acción o portafolio por un lado y el portafolio del mercado por otra parte, en las siguientes formulas equivalentes

$$\beta_j = \frac{\sigma_{j,m}}{\sigma_m^2} = \frac{\sigma_j}{\sigma_m} \cdot \rho_{j,m}$$

vemos que la primera utiliza la covarianza y la segunda la correlación, de donde podemos decir que 'en tre mayor es la correlación entre dos acciones, mayor será el riesgo de un portafolio constituido por esas 2 acciones'. Es por esta razón por la que siempre se prefieren portafolios bien diversificados al momento de decidir sobre un proyecto de inversión.

Por otra parte, el coeficiente de determinación r^2, es una medida de la bondad de ajuste para la línea de regresión, nos indica que porcentaje de la variabilidad de una acción esta asociada con movimientos en el IPC.

Con estas bases el análisis de las acciones es el siguiente:

Las beta para las acciones ALFA se consideran 'agresivas', $\beta > 1$. El coeficiente de correlación r es alto, lo que indica el alto riesgo de estas acciones. El coeficiente de determinación r^2, sin embargo, nos dice que un buen porcentaje de la variabilidad de estas acciones estas acciones esta asociado con movimientos en el IPC.

Las beta de las acciones CEMEX se consideran 'agresivas', ya que, $\beta > 1$. El coeficiente de correlación r es alto, lo que hace evidente el alto riesgo de estas acciones. El coeficiente de determinación r^2, nos indica que un buen porcentaje de la variabilidad de estas acciones se explica por movimientos en el IPC.

Las beta de las acciones GCARSO se consideran como 'defensivas', idoneas para aquellos inversionistas que no desean correr demasiado riesgo. El coeficiente de correlación r es muy bajo, lo cual es congruente con el bajo riesgo de estas acciones. El coeficiente de determinación r^2, nos da poca información acerca de la variabilidad de estas acciones.

Las beta de las acciones SORIANA se consideran como 'defensivas' ya que $\beta<1$. El coeficiente de correlación es muy bajo, lo cual es congruente con el bajo riesgo de estas acciones. El coeficiente de determinación r^2 es muy bajo, lo cual nos indica que un mínimo porcentaje de la variabilidad de estas acciones se puede explicar por movimientos del IPC.

Las beta de las acciones VITRO se consideran en general 'agresivas', ya que $\beta>1$ en la mayoría de los meses. El coeficiente de correlación r es altamente positivo, lo que nos indica el alto riesgo de estas acciones. El coeficiente de determinación r^2, nos indica que un buen porcentaje de la variabilidad de estas acciones se puede explicar por movimientos del IPC.

Las beta de los CAPS de BANCOMER, se consideran en general 'defensivas' con valores $\beta<1$. El coeficiente de correlación $r<1$ nos indica un bajo riesgo en estas acciones. El coeficiente de determinación r^2 es bajo, lo cual indica que un porcentaje mínimo en la variabilidad de estos CAPS se puede explicar por movimientos en el IPC.

Las beta de los CAPS de BANAMEX se consideran 'defensivas' puesto que $\beta<1$. El coeficiente de correlación es positivo, pero muy bajo, lo cual es congruente con el bajo riesgo de estos CAPS. El coeficiente de determinación r^2 es muy bajo, indicando que un porcentaje mínimo de estos CAPS se puede explicar por movimientos del IPC.

Las beta de los CAPS de COMERMEX se consideran en general 'defensivas' ya que $\beta<1$. El coeficiente de correlación r es bajo, lo cual es congruente con el bajo riesgo de estos CAPS. El coeficiente de determinación r^2 es muy bajo, lo cual indica que un mínimo de la variabilidad de estos CAPS se puede explicar por movimientos del IPC.

Las beta de los CAPS de SERFIN varían de 'agresivas' a 'defensivas'. Lo mismo sucede con su coeficiente de correlación. El coeficiente de determinación r^2 indica que muy poca de la variabilidad de estos CAPS se pue

Las beta de los CAPS de SOMEX son 'defensivas'en general, puesto que $\beta < 1$. El coeficiente de correlación r es negativo, lo cual indica el bajo riesgo de estos CAPS. El coeficiente de determinación r^2 es muy bajo lo cual indica que solo un mínimo porcentaje de la variabilidad de estos CAPS se puede explicar por movimientos del IPC.

Concluyendo se puede decir que, aún cuando existen acciones cuyas beta son bastante 'agresivas', esta situación se compensa, ya que, si un inversionista esta dispuesto a aceptar un cambio en riesgo de cero a σ_m él puede esperar un aumento a sus ingresos esperados de R_f a $E(R_m)$.

Ademas, aunque las acciones fueron elegidas al azar resultó un equilibrio entre las acciones con betas 'agresivas' por un lado y otras con betas 'defensivas'.

Por otra parte, los CAPS en general tienen betas 'defensivas' y se comportan de manera más estable.

Combinando las acciones en un portafolio y los CAP en otro, tendremos una muy buena diversificación con riesgos 'compensados'.

BIBLIOGRAFIA

Damodar, Gujarati, (1981), "Econometría Basica", Mc Graw Hill, City University of New York.

Diaz, Mata, (1988), "Invierta en la Bolsa", Grupo Editorial Iberoamericana, S.A. Mex., D.F.

Friedman, M. Benjamin, (1973), "Financing Corporate Capital Formation", Rob Mac Donald, University - of Chicago.

Hampton, J. John, (1985), "Financial Decisions", Prentice Hall, Inc.

Kolb, W. Robert, (1986) "Investments", Scott Foresman &- Company.

Levy, Ham, (1977), "Financial Decisions Making Under Uncertainty" John Willey & Sons Inc., New York

Sharp, F. William, (1979), "Investments", Prentice Hall, Inc.

Weston, J. Fred, (1977), "Finanzas en Administración", - Interamericana, S.A. de C.V. Mex., D.F.