

# MODELOS DE VALORACION Y EFICIENCIA: ¿BATE EL CAPM AL MERCADO?

por Fernando Gómez-Bezares, José Antonio Madariaga y Javier Santibáñez  
Publicado en *Análisis Financiero*, nº 68, Primer cuatrimestre, 1.996, págs. 72-96

## 1. Introducción

En trabajos anteriores, hemos contrastado en profundidad el grado de funcionamiento del CAPM en el mercado bursátil español<sup>1</sup>. Así, en Gómez-Bezares, Madariaga y Santibáñez (1994) presentábamos un amplio resumen de las conclusiones alcanzadas en el contraste del modelo en dos periodos distintos de la realidad española: el comprendido entre 1959 y 1988 (Mercado de corros), y el que abarca los años 1990 a 1993 (Mercado Continuo).

En estos trabajos se aplican las metodologías clásicas de contraste, así como las novedades que han ido apareciendo en la literatura financiera durante los últimos años. El aparato estadístico y econométrico empleado es importante, al intentar considerar los problemas econométricos que los diversos tipos de contraste van planteando. El objetivo de dichos trabajos es el de determinar hasta qué punto puede afirmarse que el modelo propuesto, el CAPM<sup>2</sup>, es capaz de explicar el comportamiento de nuestro mercado, o dicho de otro modo, hasta qué punto las rentabilidades de los títulos se comportan según lo propuesto por el modelo.

---

<sup>1</sup> Véase Santibáñez (1994), en el que se estudia el periodo 1959-1988 (Mercado de corros), Madariaga (1994), en el que se analiza el periodo 1990-1993 (Mercado continuo), y Gómez-Bezares, Madariaga y Santibáñez (1994), en el que se recoge un muy amplio resumen de los trabajos anteriores. Pueden también consultarse Gómez-Bezares, Madariaga y Santibáñez (1995b), en el que se presentan las principales conclusiones de los trabajos anteriores, y Gómez-Bezares, Madariaga y Santibáñez (1995a), en donde se recoge un resumen pormenorizado de las metodologías y posibles problemas que aparecen en la contrastación del CAPM.

<sup>2</sup> Aunque también se estudian modelos alternativos al CAPM.

El objetivo de este artículo es diferente al planteado en los anteriores. Lo que tratamos de ver aquí es si el inversor puede batir al mercado utilizando el CAPM. Si las conclusiones de los anteriores estudios determinaran la clara aceptación del modelo, lo que ahora planteamos no tendría ningún sentido: si el mercado se comporta exactamente conforme a lo propuesto por el modelo, no habría forma de obtener rentabilidades extraordinarias mediante su utilización, ya que, como promedio, los títulos rendirían en función del riesgo sistemático que aportan a su propietario, siendo la relación entre rentabilidad media y riesgo exacta y conocida.

Sin embargo, los muchos problemas que el contraste plantea, así como el propio comportamiento del mercado, hacen que las conclusiones obtenidas en dichos estudios no hayan sido en ningún caso definitivas. Es cierto que tenemos indicios para pensar que no hay motivos para rechazar el CAPM, que la “beta” propuesta por el modelo debe seguir considerándose como una buena medida del riesgo relevante, y que parece que el modelo funciona mejor conforme nos acercamos a la actualidad. Pero, con todo, las conclusiones no son del todo claras.

Por otro lado, cuando los resultados de los contrastes del CAPM no son todo lo buenos que cabría desear, éstos pueden leerse siempre bajo dos ópticas diferentes:

- Si aceptamos la eficiencia del mercado, y los resultados del contraste no concuerdan con las predicciones del modelo, deberíamos llegar a la conclusión de que éste no sirve para explicar la realidad, lo que supondría el rechazo del modelo.
- Si partimos de que el modelo es el que explica de una manera lógica la realidad, y los resultados del contraste no concuerdan con sus predicciones, deberíamos concluir que el mercado no es eficiente, al no reflejar adecuadamente la información relevante.

Ante los poco claros resultados obtenidos, tanto en nuestros trabajos como en los de otros autores, decidimos realizar una prueba de eficiencia del mercado a la luz del CAPM. La pregunta que nos hacemos es si el inversor puede “batar” sistemáticamente al mercado mediante la aplicación de dicho modelo, es decir, si puede obtener rentabilidades superiores a las del mercado (ajustadas por el riesgo) tomando sus decisiones sobre la base del CAPM. Si esto fuera así, un posible rechazo del modelo debería ser matizado: es decir, debería concluirse que en la actualidad las rentabilidades esperadas de los títulos no son exactamente explicadas por las betas, pero la “lógica” del modelo podría ser aceptada, ya que, en último término, el inversor podría aprovechar los desajustes que se producen en el mercado, lo que simultáneamente llevaría a éste a incorporar de manera progresiva la mencionada lógica. Es la paradoja del mercado eficiente: para que el mercado sea eficiente, es decir, para que no puedan obtenerse rentabilidades extraordinarias mediante la utilización de información (histórica, pública o privada, según la eficiencia sea débil, semifuerte o fuerte), hace falta que haya mucha gente que no crea en dicha eficiencia. De esta manera, los agentes hacen que las cotizaciones de los títulos vayan recogiendo dicha información.

Debemos decir que en este artículo hemos decidido huir deliberadamente de procedimientos complicados y de gran aparato econométrico, optando por una metodología conceptualmente

sencilla, que no requiere de grandes conocimientos teóricos, y que pretende responder a una pregunta sencilla que cualquier inversor se plantea a la hora de utilizar o no un determinado modelo en la toma de sus decisiones: ¿se puede decidir mejor utilizando el CAPM? ¿se pueden obtener rentabilidades extraordinarias con este modelo?

## 2. Un brevísimo resumen de las ideas fundamentales del CAPM

Como es sabido, el CAPM propone que la rentabilidad esperada de un título es función de su riesgo sistemático:

$$E(R_i) = R_0 + [\beta_i (E(R^*) - R_0)] \quad [1]$$

donde:

$E(R_i)$  Rentabilidad esperada del título  $i$ .

$R_0$  Rentabilidad del título sin riesgo (renta fija).

$E(R^*)$  Rentabilidad esperada de la cartera de mercado (teóricamente compuesta por todos los activos que aportan valor a la economía).

$\beta_i$  Beta del título  $i$ . Es una medida de su riesgo sistemático.

Como se ve, según el modelo, el único riesgo relevante, el único que debe ser retribuido, es el que se denomina “riesgo sistemático” (aquel que no puede eliminarse por diversificación), y propone una medida del mismo, la beta. Esta beta es una medida del grado de relación de la rentabilidad de un título con la del mercado, y se define de la siguiente manera:

$$\beta_i = \frac{\text{COV}(R_i, R^*)}{\text{VAR}(R^*)} \quad [2]$$

es decir, como cociente entre la covarianza de la rentabilidad del título con el mercado y la varianza de rentabilidad de éste último. Esta medida puede obtenerse en el llamado “Modelo de mercado”, que propone un ajuste de regresión entre la rentabilidad del título y la correspondiente al mercado, en el que la pendiente del ajuste coincidiría con la mencionada beta.

Así, el mercado tendría una beta igual a la unidad, y cada título tendría un premio de rentabilidad en función del riesgo que aporta a su propietario: dicho premio vendría dado por el producto del premio por unidad de riesgo (la diferencia entre la rentabilidad de la cartera de

mercado y el tipo sin riesgo) multiplicado por la cantidad de riesgo sistemático que aporta (su beta). Puede verse todo ello en la fórmula [1].

Si el modelo se cumpliera estrictamente en la realidad, el inversor que corriera un mayor riesgo, obtendría una mayor rentabilidad, por lo que se vería recompensado del mismo. Pero sólo se premiaría esa parte del riesgo que no puede eliminarse por diversificación, precisamente por estar relacionada con la marcha del mercado. La única manera de obtener rentabilidades superiores sería soportando riesgos mayores.

Todos los títulos se situarían en la que llamamos Línea del Mercado de Títulos (LMT), tal como puede verse en la figura 1:

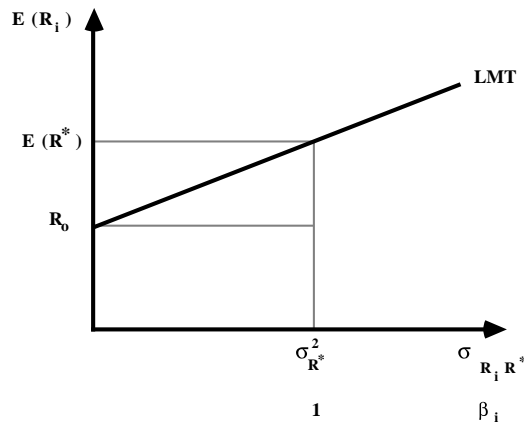


Figura 1

Pero, en la medida en que el CAPM no se cumpliera exactamente en la realidad, los títulos aparecerían alrededor de la recta propuesta. Ello podría deberse a multitud de motivos, entre ellos el hecho de que la verdadera cartera de mercado es imposible de conocer, y trabajamos siempre con estimaciones de la misma. Pero también podemos suponer que el mercado está equivocado, y no actúa eficientemente. Esto provocaría la existencia de títulos que quedan por encima de la recta (que, al rendir más de lo que cabría exigírseles en función de su riesgo sistemático, estarían infravalorados), y títulos que se sitúan por debajo de la recta (que estarían sobrevalorados). Si aceptamos la lógica del modelo, y suponemos que esta situación se va a mantener en el futuro, deberíamos comprar los primeros y deshacernos de los segundos, constituyendo el CAPM una herramienta para la toma de decisiones en bolsa.

### 3. Metodología utilizada

Como hemos dicho, la pregunta a la que tratamos de responder en este trabajo es si pueden obtenerse rentabilidades extraordinarias mediante la utilización del CAPM, es decir, si las

rentabilidades derivadas de su utilización son mayores de lo que cabría esperar en función del riesgo sistemático soportado.

Para comprobar este extremo, decidimos estudiar el periodo 1959-1988, suficientemente amplio y cercano a la actualidad, y que evita mezclar datos del mercado de corros y el mercado continuo.

El estudio se centra en 38 títulos representativos del mercado bursátil español (véase cuadro 1) durante el periodo propuesto (que cumplen con exigentes condiciones respecto a volumen y frecuencia de contratación, así como a valor de capitalización bursátil). Consideramos la rentabilidad (en tanto por cien) que el inversor obtiene vía plusvalía, dividendos y venta de derechos de suscripción, partiendo del mes como periodo básico de decisión, es decir, suponiendo que el inversor toma el mes como horizonte básico para la toma de sus decisiones. Así, la rentabilidad ( $R_{it}$ ) vendría dada por la siguiente fórmula:

$$R_{it} = \frac{C_{it} + D_{it} + d_{it} - C_{i,t-1}}{C_{i,t-1}} \cdot 100 \quad [3]$$

donde:

- $C_{it}$  Cotización del título  $i$  al final del mes  $t$ .
- $C_{i,t-1}$  Cotización del título  $i$  al principio del mes  $t$ .
- $D_{it}$  Dividendos cobrados por el título  $i$  en el mes  $t$ .
- $d_{it}$  Derechos de suscripción vendidos en el mes  $t$ .

A partir de las rentabilidades de los títulos, se calculó la rentabilidad de la cartera de mercado, como media no ponderada de las anteriores<sup>3</sup>. Obtuvimos también la rentabilidad del título sin riesgo, tomando para ello el rendimiento de la renta fija del estado con carácter mensual.

Disponemos así de toda la información necesaria para el estudio: tenemos una serie de 360 rentabilidades mensuales asociadas a cada título, a la cartera de mercado, y al título sin riesgo.

Debe recordarse aquí que el CAPM es un modelo pensado fundamentalmente en el largo plazo, es decir, que sus conclusiones se cumplirían en una perspectiva de largo plazo, siendo de menor utilidad para el inversor de tipo especulativo.

---

<sup>3</sup> Debemos decir aquí que en el cálculo de la rentabilidad de la cartera de mercado se incluyeron también, en algunos meses, las correspondientes a cuatro títulos adicionales (FENOSA, CRISTALERIA, RIOTINTO y SEAT), que no se consideraron posteriormente en el estudio por carecerse de información completa referida a la totalidad del periodo analizado. Al considerar sólo títulos para los que se posee información completa, somos conscientes de la posibilidad de existencia de un sesgo de supervivencia.

Sobre la base de lo anterior, decidimos hacer el estudio bajo dos hipótesis distintas: la primera consistiría en suponer que el individuo ajusta sus posiciones al final de cada mes (es decir, que al final de cada mes liquida sus inversiones y compra los títulos que aparezcan como infravalorados, siempre según el CAPM); la segunda, más coherente con el espíritu del modelo, consistiría en suponer que el inversor compra en un mes concreto los títulos que componen su cartera, y los mantiene durante un periodo de 60 meses, liquidándolos al final de dicho periodo.

### 3.1. Estudio bajo el supuesto de que el inversor ajusta sus posiciones al final de cada mes

#### 3.1.1. Decisión respecto a los títulos que compondrán la cartera

El primer paso que debemos realizar es estimar las betas asociadas a cada título. Esto lo haremos tomando como periodo de estimación el de cinco años.

Ello significa que, para tomar la decisión sobre la cartera correspondiente al mes de enero de 1964, calculamos las betas mediante un ajuste de regresión entre las rentabilidades de cada título y la cartera de mercado en el periodo de cinco años inmediatamente anterior (1959-1963)<sup>4</sup>. La primera consecuencia que de esta metodología se deriva es el hecho de que el análisis se limita al periodo 1964-1988, al carecer de los datos correspondientes a los meses anteriores a 1959.

Para las inversiones correspondientes al mes de febrero de 1964, las betas de los títulos se calculan con los datos del periodo comprendido entre febrero de 1959 y enero de 1964 (es decir, los de los cinco años inmediatamente anteriores), y así sucesivamente, hasta llegar a diciembre de 1988, en el que el cálculo de las betas se realiza con los datos comprendidos entre diciembre de 1983 y noviembre de 1988.

Tenemos así la serie de betas asociadas a cada título en cada uno de los meses comprendidos entre enero de 1964 y diciembre de 1988. Para tomar las decisiones correspondientes, el siguiente paso a realizar es ver lo que en cada periodo de cinco años ha rendido cada título, y comparar esta cifra con lo que, según el CAPM, debería haber ofrecido.

Realizaremos el razonamiento correspondiente a la decisión en enero de 1964. El rendimiento medio obtenido por el título "i" durante los cinco últimos años se calcula como promedio simple de las rentabilidades mensuales correspondientes:

$$\bar{R}_i = \frac{1}{60} \sum_{t=1}^{t=60} R_{it} \quad [4]$$

---

<sup>4</sup> El cálculo de estas betas puede realizarse también mediante la aplicación de la fórmula [2] (que coincide con la estimación que se obtiene aplicando la técnica de Mínimos Cuadrados Ordinarios al Modelo de mercado).

donde, en nuestro caso, el 1 asociado a la t es el mes de enero de 1959, y el 60 corresponde a diciembre de 1963.

Para ver lo que como promedio debería haber obtenido el título “i”, según el CAPM, necesitamos calcular el premio por riesgo promedio del periodo. Este se calcula como diferencia entre el promedio de rentabilidad de la cartera de mercado y el del tipo sin riesgo en los 60 meses correspondientes:

$$\text{Premio por riesgo del periodo}_{59-63} = \bar{R}^* - \bar{R}_0 = \frac{\sum_{t=1}^{t=60} R_t^*}{60} - \frac{\sum_{t=1}^{t=60} R_{0t}}{60} = \frac{\sum_{t=1}^{t=60} (R_t^* - R_{0t})}{60} \quad [5]$$

donde, nuevamente, t viene delimitada por el periodo comprendido entre enero del 59 y diciembre del 63.

Según el modelo, el título i debería haber tenido durante dicho periodo un rendimiento medio que viene dado por la fórmula [1], vista ahora a posteriori (es decir, en términos de promedio en lugar de esperanza):

$$\bar{R}_i = \bar{R}_0 + [\bar{R}^* - \bar{R}_0] \quad i \quad [6]$$

De la comparación entre la rentabilidad media efectivamente obtenida y la que debería haber dado obtenemos el carácter “infra” o “sobre” valorado de cada título: si la primera es superior a la segunda, la decisión será comprar el título, al hallarse infravalorado, mientras que si ocurre lo contrario, la decisión sería no comprar (supondremos en todo el estudio que no pueden realizarse ventas en corto).

### 3.1.2. Estudio comparativo del rendimiento obtenido por la cartera gestionada frente al asociado a la cartera de mercado

Así, en el mes de enero de 1964 se compran todos los títulos que aparecen infravalorados con la información anteriormente descrita. El siguiente paso consiste en calcular el promedio de beta de la cartera así construida, así como el promedio de rentabilidad obtenido al final del mes (recordemos que en esta primera parte del estudio se supone que el inversor ajusta sus posiciones al final de cada mes, es decir, vende todos los títulos y vuelve a comprar aquellos que, según la información correspondiente a los últimos cinco años, aparecen como infravalorados).

El promedio de beta de la cartera se calcula como media simple de las correspondientes a los títulos que la componen:

$$\text{Beta de la cartera}_{\text{enero},64} = \frac{\sum_{i=1}^{i=g} \beta_i(\text{ene},59\text{-dic},63)}{g} \quad [7]$$

donde  $g$  es el número de títulos (que varía de mes a mes) que componen la cartera en el mes considerado.

En cuanto al promedio de rentabilidad obtenido, éste se obtiene también por media simple de las obtenidas por cada uno de los títulos que componen la cartera:

$$\text{Rentabilidad de la cartera}_{\text{enero},64} = \frac{\sum_{i=1}^{i=g} R_i(\text{enero},64)}{g} \quad [8]$$

Para ver si hemos batido al mercado, utilizamos el índice de Jensen dividido por beta (véase índice de Treynor, 1965). La fórmula a aplicar es la siguiente:

$$J/ = \frac{(\mu - i)}{\beta} - (\mu^* - i) \quad [9]$$

donde:

- $\mu$  Rentabilidad de la cartera gestionada en el mes correspondiente (enero del 64, en nuestro caso).
- $i$  Tipo de interés sin riesgo del mes correspondiente.
- Beta de la cartera gestionada (presentada anteriormente; corresponde al promedio de las de los títulos que componen la cartera, las cuales se han estimado en el paso anterior con los datos de los últimos cinco años).
- $\mu^*$  Rentabilidad de la cartera de mercado en el mes correspondiente (enero del 64).

Como puede verse, el sentido de la fórmula [9] es el de comparar el premio obtenido por unidad de riesgo sistemático en la cartera gestionada (el quebrado de la fórmula), con el premio ofrecido por la cartera de mercado (cuya beta es la unidad). Si el índice es positivo podemos decir que hemos batido al mercado, es decir, hemos obtenido una rentabilidad (ajustada por el riesgo) superior que el que invierte en una cartera compuesta por todos los títulos estudiados.

El mismo proceso descrito para el mes de enero de 1964 se repite para todos los meses posteriores, hasta llegar a diciembre de 1988.

### **3.2. Estudio bajo el supuesto de que el inversor mantiene su inversión durante un plazo de 60 meses**

#### **3.2.1. Decisión respecto a los títulos que compondrán la cartera**

El proceso realizado para determinar los títulos que en cada mes deben ser comprados es exactamente el mismo aquí que en el apartado anterior: después del cálculo de las betas de los



títulos correspondientes a cada mes (a partir de los datos de los últimos sesenta meses), se compara la rentabilidad media ofrecida por cada uno de ellos durante los últimos cinco años con la que, según el CAPM, deberían haber ofrecido. De la comparación entre ambas se deriva el carácter de “infra” o “sobre” valorado de cada título, procediéndose a la compra de aquellos valores que aparecen como infravalorados.

### 3.2.2. Estudio comparativo del rendimiento obtenido por la cartera gestionada frente al asociado a la cartera de mercado

Es en este punto donde se plantea la diferencia con respecto a la hipótesis manejada en el apartado anterior. Así, mientras que entonces se suponía que la cartera iba cambiando su composición cada mes (al partir de la hipótesis de que el inversor ajustaba sus posiciones con dicha periodicidad), ahora suponemos que el inversor que compra los títulos en enero de 1964 los mantiene durante 60 meses, hasta diciembre de 1968; el que compra en febrero del 64, mantiene su inversión hasta enero de 1969; y así sucesivamente.

A partir de las carteras obtenidas con la misma metodología que en el paso anterior, lo que queremos ver es si la rentabilidad media obtenida en esta cartera durante los cinco años (siempre ajustada por el riesgo) es mayor o menor que la ofrecida por la cartera de mercado. Veamos cómo se realiza el proceso correspondiente a la inversión realizada en el mes de enero de 1964.

Calculamos en primer lugar el riesgo sistemático que como promedio ha soportado el inversor durante los sesenta meses en que ha mantenido su inversión, lo cual lo obtenemos como media de la beta de la cartera a lo largo de dicho periodo. Recordemos que la decisión se toma en enero de 1964 a partir de la beta calculada con los datos de los últimos 60 meses (entre enero de 1959 y diciembre de 1963), pero el riesgo sistemático no tiene por qué mantenerse durante los 60 meses en que se mantiene la inversión. Así, optamos por calcular la beta de los títulos que componen dicha cartera en cada uno de los meses comprendidos entre enero de 1964 y diciembre de 1968, lo que nos permite calcular la beta de la cartera en cada mes (mediante la aplicación de la fórmula [7]), y posteriormente, obtenemos el promedio de beta asociado a la cartera durante el periodo de inversión:

$$\text{Promedio de Beta de la cartera}_{\text{enero,64-diciembre,68}} = \frac{1}{60} \sum_{t=1}^{t=60} \beta_t \quad [10]^5$$

donde  $\beta_t$  es la beta de la cartera correspondiente al mes  $t$  (y donde el 1 asociado a la  $t$  se corresponde con enero del 64, y el 60 es el mes de diciembre del 68).

---

<sup>5</sup> Esto podría haberse hecho de otras muchas maneras. Una alternativa lógica y sencilla sería calcular la beta asociada a cada título durante el periodo 64-68 (mediante una única estimación), obteniendo después la asociada a la cartera. Sin embargo, el procedimiento que hemos utilizado hace los resultados más comparables con el estudio que presentábamos en el apartado anterior.

A continuación, calculamos el promedio de rentabilidad obtenido por la cartera gestionada a partir del CAPM durante el periodo considerado:

$$\text{Promedio de Rentabilidad de la cartera}_{\text{enero,64-diciembre,68}} = \frac{\sum_{t=1}^{t=60} R_t}{60} \quad [11]$$

donde  $R_t$  es la rentabilidad de la cartera en el mes  $t$  (cuyo cálculo se realiza a partir de las rentabilidades de los títulos en dicho mes, mediante la aplicación de la fórmula [8]).

El siguiente paso es calcular el promedio de rentabilidad ofrecido por la cartera de mercado y por el título sin riesgo en el mismo periodo considerado:

$$\text{Promedio de Rentabilidad de la cartera de mercado}_{\text{enero,64-diciembre,68}} = \frac{\sum_{t=1}^{t=60} R_t^*}{60}$$

$$\text{Promedio de Rentabilidad del título sin riesgo}_{\text{enero,64-diciembre,68}} = \frac{\sum_{t=1}^{t=60} R_{0t}}{60} \quad [12]$$

donde toda la nomenclatura ha sido definida anteriormente.

Una vez calculada dicha información, estamos en disposición de ver si la cartera creada en enero del 64 ha batido o no al mercado durante el tiempo en el que se ha mantenido la inversión (hasta diciembre del 68). Ello se hace nuevamente mediante el índice de Jensen dividido por beta (índice de Treynor), al igual que hacíamos en el apartado anterior:

$$J/ = \frac{(\mu - i)}{\beta} - (\mu^* - i) \quad [9]$$

y donde ahora la nomenclatura tiene un significado ligeramente distinto:

- $\mu$  Promedio de rentabilidad de la cartera formada en el mes correspondiente (enero del 64 en nuestro caso) durante el periodo en el que se ha mantenido (enero del 64 a diciembre del 68).
- $i$  Tipo de interés sin riesgo promedio en el lustro correspondiente.  
Beta promedio de la cartera gestionada durante los 60 meses en los que se mantiene la inversión.
- $\mu^*$  Rentabilidad promedio de la cartera de mercado en el lustro correspondiente.

Debemos aquí hacer una precisión metodológica: dado que no queríamos mezclar datos del mercado de corros y el continuo, suponemos que el periodo termina estrictamente en diciembre de 1988. En este sentido, la cartera formada, por ejemplo, en enero de 1984, se mantiene durante los 60 meses que quedan hasta diciembre del 88; la formada en febrero, suponemos que se liquida también en diciembre del 88, por lo que los datos (promedios de rentabilidad, beta, etc.) se refieren sólo a una inversión mantenida durante 59 meses; y así sucesivamente, de manera que la inversión comprada en diciembre del 88 se mantiene sólo durante un mes<sup>6</sup>.

También conviene señalar que, obviamente, los resultados que obtenemos en esta segunda simulación corresponden, cada mes, a individuos diferentes. La lectura de dichos resultados debe realizarse partiendo de que la fecha asociada al resultado corresponde al momento en el que “se entra” en la inversión (que, tal como se ha visto, incluye datos de los sesenta meses siguientes, con la salvedad mencionada respecto al periodo 84-88).

## 4. Resultados obtenidos

### 4.1. Bajo la hipótesis de que el inversor ajusta sus posiciones al final de cada mes

En el cuadro 2 se presentan los resultados obtenidos bajo esta hipótesis de comportamiento. En concreto, se ofrecen, para cada uno de los meses comprendidos entre enero de 1964 y diciembre de 1988, la rentabilidad de la cartera de mercado y la asociada al título sin riesgo, la rentabilidad y la beta de la cartera gestionada con el CAPM, y el resultado de estudiar si dicha cartera bate o no al mercado en el mes correspondiente.

De la observación de esta información, podemos deducir que el CAPM no ofrece una estrategia significativamente mejor que la mera inversión en la cartera de mercado: sólo en 172 de los 300 meses se consigue batir al mercado (lo cual supone un 57,33%)<sup>7</sup>. De alguna manera, este resultado podría esperarse, en la medida en que el CAPM, tal como hemos indicado, es un modelo de valoración a largo plazo.

Por periodos, diremos que en el periodo 64-68, la cartera gestionada bate al mercado en 41 de los 60 meses (68,33%); en el 69-73, en 30 (un 50%); en el 74-78, en 38 (63,33%); en el 79-83, en 34 (56,67%); y en el 84-88, en 29 (48,33%). Estos resultados son también de alguna manera coherentes con los que obteníamos en el contraste del CAPM en trabajos anteriores (véase Gómez-Bezares, Madariaga y Santibáñez, 1994), donde aparecía una mejoría en el funcionamiento del modelo en los últimos años, sobre todo en el periodo 84-88. Así, la

---

<sup>6</sup> La diferente duración del periodo de mantenimiento de la inversión que se produce en todo este subperiodo de cinco años (84-88) no plantea ningún problema estadístico, ya que no hemos realizado pruebas de hipótesis, etc., que pudieran hacerlo.

<sup>7</sup> Además, el lector debe considerar que no hemos considerado aquí los costes de transacción, que indudablemente serían mayores en la cartera gestionada, y restarían interés a esta estrategia.

ventaja de utilizar el CAPM desaparece totalmente en dicho periodo (en el que su utilización sólo nos lleva a batir al mercado en un 48,33% de los meses).

#### 4.2. Bajo la hipótesis de comprar y mantener cinco años

Los resultados obtenidos bajo esta hipótesis se presentan en el cuadro 3. En este caso, el grado de interés del CAPM crece significativamente: en 212 de los 300 casos considerados se obtendría con el modelo una rentabilidad ajustada por el riesgo mayor que invirtiendo en la cartera de mercado, lo cual supone un porcentaje del 70,67% de éxito, que empieza a alejarse de lo que podríamos considerar azar<sup>8</sup>.

Al analizar la información por periodos, podemos ver cómo es en los primeros años en los que aparecía una ventaja mayor en la utilización del modelo: así, en el periodo 64-68, se bate al mercado en 57 de los 60 meses considerados (un 95%); en el 69-73, en 47 (78,33%); y en el 74-78, en 48 (un 80%). Ello significa que, considerando únicamente el periodo comprendido entre 1964 y 1978, la estrategia basada en el CAPM habría batido al mercado en 152 ocasiones (de 180, es decir, un 84,44%).

En el periodo 79-83, el porcentaje disminuye significativamente, hasta el 31,67% (sólo se bate al mercado en 19 de los 60 meses); mientras que en el 84-88, vuelve a recuperarse, para situarse en un 68,33% (41 de los 60 meses). Es decir, que durante los diez años comprendidos entre 1979 y 1988, la estrategia basada en el CAPM bate al mercado en un 50% de las ocasiones<sup>9</sup>.

## 5. Conclusiones

En este artículo hemos pretendido, de manera deliberada, huir de planteamientos y contrastes complicados, en los que normalmente hay que considerar una serie casi interminable de problemas económicos, para estudiar el CAPM desde una perspectiva más intuitiva, aunque no necesariamente “menos científica”. Así, y para ver el grado de interés del CAPM, hemos tratado de ver si estrategias basadas en este modelo permiten al inversor obtener rentabilidades extraordinarias.

Si ello fuera así, podría interpretarse como una muestra de ineficiencia del mercado. En caso contrario, no podríamos concluir que el modelo no sirve (salvo que, sistemáticamente, perdiéramos dinero mediante su aplicación), ya que ello podría indicar, simplemente, que el mercado incorpora la información aportada por el CAPM.

---

<sup>8</sup> Los costes de transacción serían menores que en el caso anterior.

<sup>9</sup> El análisis realizado es sólo cualitativo (se bate o no al mercado, pero no se indica por cuánto). Esto es coherente con el hecho de que hemos partido de que los títulos están “sobre” o “infra” valorados (también de forma cualitativa). Con todo, luego daremos alguna rentabilidad global.

A la vista de los resultados, podemos concluir que el modelo es de una utilidad relativa menor al ser utilizado como instrumento de toma de decisiones con una perspectiva de corto plazo: así, bajo la hipótesis de que el inversor ajusta sus posiciones al final de cada mes, vemos que el modelo bate al mercado en un porcentaje muy cercano (aunque algo superior) al 50%, lo que indica una ventaja demasiado pequeña, que aún sería más matizable al considerar los costes de transacción. Ello se ve también corroborado si estimamos la rentabilidad final acumulada con esta estrategia: así, el inversor que tomó sus decisiones sobre la base del modelo, obtendría al final del periodo 49,15 pesetas por cada peseta invertida veinticinco años antes (con una beta promedio soportada muy cercana a la unidad), mientras que el inversor en la cartera de mercado habría obtenido 48,60.

El CAPM parece tener un interés mayor cuando se utiliza como herramienta de decisión a largo plazo: así, bajo la hipótesis de que el inversor mantiene su inversión durante un periodo de 5 años a partir de su compra, se bate al mercado en un 71% de las veces. Este porcentaje es mayor en los años más alejados de la actualidad, y disminuye algo al acercarnos al momento actual, lo cual tampoco dice nada en contra del CAPM, sino que puede interpretarse como una tendencia hacia una mayor eficiencia del mercado.

Todo este análisis ha sido deliberadamente cualitativo, y nos hemos centrado en si se bate o no al mercado, y no por cuánto se le bate. La razón ha sido no complicar demasiado la presentación de unos datos, que hemos tratado que sean claramente comprensibles. Este estudio podría ampliarse con diferentes estrategias que compraran los títulos según diferentes niveles de infravaloración y estudiando después los resultados cuantitativamente. En nuestro caso, con todo, hemos analizado los premios por riesgo de la estrategia de comprar y mantener durante cinco años, con resultados coherentes con los aquí presentados; tales resultados varían bastante según si se trata de los primeros periodos o de los últimos: así, entre 1964 y 1978 la diferencia entre los promedios del índice de Treynor de la cartera gestionada y del mercado supera los dos puntos anuales; entre 1979 y 1988 tal diferencia es prácticamente despreciable (del 4 por diez mil anual).

Para terminar, habría que decir que en todo el estudio hemos aceptado implícitamente la lógica del CAPM, al medir la Performance con el índice de Treynor (lo que supone basarnos en el CAPM). Esto supuesto, puede concluirse que nuestro estudio sería coherente con que la ineficiencia del mercado es la que lleva a resultados poco claros en el contraste del CAPM, y que esto tiende a corregirse en los últimos periodos.

## Bibliografía

- GOMEZ-BEZARES, F., J.A. MADARIAGA y J. SANTIBAÑEZ (1994): *Valoración de acciones en la bolsa española. Un análisis de la relación entre la rentabilidad y el riesgo*, Desclée de Brouwer, Bilbao.
- GOMEZ-BEZARES, F., J.A. MADARIAGA y J. SANTIBAÑEZ (1995a): "El CAPM: metodologías de contraste", *Boletín de Estudios Económicos*, 156, Diciembre, págs. 557-582.

GOMEZ-BEZARES, F., J.A. MADARIAGA y J. SANTIBAÑEZ (1995b): "Riesgo y rentabilidad en mercados de tamaño intermedio (el caso español)", *III Foro de Finanzas*, Universidad Comercial de Deusto, Bilbao, págs. 697-731.

MADARIAGA, J.A. (1994): *Rentabilidad y riesgo de las acciones en el mercado continuo español*, Tesis doctoral (publicada en microficha), Universidad Comercial de Deusto, Bilbao.

SANTIBAÑEZ, J. (1994): *Valoración de acciones en la bolsa española (1959-1988)*, Tesis doctoral (publicada en microficha), Universidad Comercial de Deusto, Bilbao.

TREYNOR, J.L. (1965): "How to rate management of investment funds", *Harvard business review*, Enero - Febrero, págs. 63-75.

**Cuadro 1. Títulos utilizados en el estudio.**

<b>BANCOS</b>	<b>INVERSION MOBILIARIA</b>
Banco Español de Crédito Banco de Bilbao Banco Central Banco Exterior de España Banco Hispano Americano Banco Popular Español Banco de Vizcaya	Compañía General de Inversiones
	<b>MINERAS</b>
	Sociedad Metalúrgica Duro Felguera
<b>ELECTRICAS</b>	<b>MONOPOLIOS</b>
Fuerzas Eléctricas de Cataluña (FECSA) Hidroeléctrica del Cantábrico Hidroeléctrica de Cataluña Hidroeléctrica Española Iberduero Compañía Sevillana de Electricidad Unión Eléctrica Electra de Viesgo	CAMPSA Tabacalera Compañía Telefónica Nacional de España
	<b>SIDERO-METALURGICAS</b>
	Altos Hornos de Vizcaya Constr. y Aux. de Ferrocarriles (CAF) Fab. de Autom. Renault de España (FASA)
<b>ALIMENTACION</b>	
Sociedad Anónima El Aguila Sociedad General Azucarera de España Ebro, Cía. de Azúcares y Alcoholes	<b>QUIMICO-TEXTIL</b>
	Compañía Española de Petróleos (CEPSA) Sociedad Anónima CROS Energía e Industrias Aragonesas Unión Española de Explosivos Papelería Española SNIACE
<b>CONSTRUCCION</b>	
Dragados y Construcciones Compañía Inmobiliaria Metropolitana Inmobiliaria Urbis Inmobiliaria Vallehermoso Portland Valderrivas	<b>SEGUROS</b>
	La Unión y el Fénix Español

**Cuadro 2. Simulación 1: ajuste de posiciones al final de cada mes.**

Año-Mes	Rentabilidad Mercado	Rentabilidad Título sin riesgo	Rentabilidad cartera	Beta cartera	¿Bate la cartera al mercado?
64,01	2,0837	0,4535	0,8124	0,8292	NO
64,02	-1,2437	0,4559	1,3275	0,7970	SI
64,03	0,5028	0,4622	2,2317	0,8095	SI
64,04	-0,3442	0,4654	-0,1871	0,9036	SI
64,05	-1,5218	0,4654	-1,1825	0,9083	SI
64,06	0,1858	0,4662	0,7109	0,9047	SI
64,07	2,3404	0,4670	1,2678	0,9247	NO
64,08	1,5141	0,4717	1,2670	0,8844	NO
64,09	0,0203	0,4702	0,5096	0,9038	SI
64,10	1,1277	0,4725	1,7764	0,9106	SI
64,11	1,9593	0,4741	3,4416	0,8904	SI
64,12	-1,8052	0,4670	-1,6592	0,9173	NO
65,01	2,7492	0,4591	3,0137	0,9581	SI
65,02	-2,4456	0,4638	-1,4752	0,9271	SI
65,03	0,5027	0,4709	2,9648	0,9324	SI
65,04	0,4712	0,4796	2,6210	0,9434	SI
65,05	-0,0782	0,4915	-2,1585	0,9329	NO
65,06	-1,9314	0,4891	-1,2550	0,9002	SI
65,07	5,4515	0,4852	7,8706	0,9035	SI
65,08	3,9267	0,4804	4,1504	0,9412	SI
65,09	0,7094	0,4804	3,2244	0,9511	SI
65,10	-0,8511	0,5120	-1,2043	0,9267	NO
65,11	0,1359	0,5136	1,1563	0,9113	SI
65,12	-0,8128	0,5096	0,0492	0,9511	SI
66,01	2,3188	0,5128	2,3276	0,9523	SI
66,02	-0,9008	0,5246	-0,0514	0,9511	SI
66,03	-0,2432	0,5356	0,8476	0,9583	SI
66,04	-2,3318	0,5403	-1,9342	0,9046	SI
66,05	-0,1903	0,5490	-0,6733	0,9293	NO
66,06	1,5928	0,5482	2,8319	0,9358	SI
66,07	0,7399	0,5623	1,3456	0,9632	SI
66,08	1,6516	0,5678	2,7432	1,0034	SI
66,09	-1,2192	0,5717	0,5218	1,0624	SI
66,10	-1,4424	0,5740	-1,8399	1,0530	NO
66,11	3,7503	0,5709	3,1674	1,0662	NO
66,12	-1,3960	0,5662	-0,3909	1,0485	SI
67,01	0,9670	0,5631	4,4772	1,0480	SI
67,02	0,3596	0,5654	0,8532	1,0380	SI
67,03	0,5707	0,5693	0,0351	1,0324	NO
67,04	1,1901	0,5701	2,9292	1,0720	SI
67,05	-1,0280	0,5764	0,5453	1,0714	SI
67,06	-0,6344	0,5779	-0,7840	1,0528	NO
67,07	1,7222	0,5850	2,9810	1,1048	SI
67,08	4,1058	0,5881	5,0420	1,1376	SI
67,09	0,0796	0,5873	2,0151	1,1716	SI
67,10	0,2351	0,5959	1,2580	1,1117	SI
67,11	-0,5207	0,5811	-0,7437	1,0748	NO
67,12	0,1780	0,5850	0,2502	1,1042	SI
68,01	5,6744	0,5811	9,6257	1,1026	SI
68,02	1,8361	0,5818	4,4326	1,1360	SI
68,03	0,4439	0,5842	-0,5762	1,2239	NO
68,04	5,4120	0,5748	7,1424	1,2194	SI
68,05	7,4255	0,5803	5,6961	1,1973	NO
68,06	-1,0576	0,5889	-1,5392	1,1087	NO
68,07	0,0169	0,5897	-2,4648	1,0919	NO
68,08	5,7241	0,5943	4,8439	1,0556	NO
68,09	0,5530	0,5951	1,2900	0,9942	SI
68,10	0,4251	0,5951	-0,3255	0,9943	NO
68,11	2,1633	0,6068	2,0506	1,0187	NO
68,12	4,5861	0,6068	6,1504	0,9873	SI



**Cuadro 2. Simulación 1: ajuste de posiciones al final de cada mes.**

Año-Mes	Rentabilidad Mercado	Rentabilidad Título sin riesgo	Rentabilidad cartera	Beta cartera	¿Bate la cartera al mercado?
69,01	14,3673	0,6076	12,8754	0,9739	NO
69,02	6,6300	0,6146	5,8439	0,9311	NO
69,03	9,3804	0,6123	5,9099	0,8998	NO
69,04	1,8307	0,6115	1,8496	0,8465	SI
69,05	-1,4062	0,6045	-0,4474	0,8431	SI
69,06	2,1338	0,6061	1,4360	0,8400	NO
69,07	15,1234	0,6333	10,5577	0,8427	NO
69,08	1,7931	0,6317	5,5401	0,7830	SI
69,09	1,3931	0,6271	0,3908	0,7948	NO
69,10	3,7274	0,6177	4,2326	0,7624	SI
69,11	3,2767	0,6209	3,3882	0,8131	SI
69,12	-0,3177	0,6333	-1,6257	0,8121	NO
70,01	3,1424	0,6558	1,5196	0,7758	NO
70,02	7,3844	0,6519	6,1491	0,7605	SI
70,03	-2,4089	0,6605	-2,5822	0,7242	NO
70,04	-10,2620	0,6620	-9,8365	0,7794	NO
70,05	-4,9110	0,6791	-9,2588	0,8791	NO
70,06	0,9063	0,6976	3,5615	0,9365	SI
70,07	0,5019	0,7530	-0,3444	0,9325	NO
70,08	-0,4801	0,7684	-0,5340	0,9252	NO
70,09	-5,3799	0,7622	-5,1065	0,8976	NO
70,10	3,4366	0,7561	3,2059	0,9291	NO
70,11	0,4401	0,7653	1,1984	0,9268	SI
70,12	-2,2111	0,7752	-1,2636	0,9287	SI
71,01	3,2895	0,7638	-0,1178	0,9241	NO
71,02	2,4500	0,7423	1,0025	0,9189	NO
71,03	-2,6441	0,7453	-0,8677	0,9173	SI
71,04	1,2857	0,7346	0,8372	0,9153	NO
71,05	0,1827	0,7338	0,4507	0,8958	SI
71,06	-0,8904	0,7377	-0,4480	0,8707	SI
71,07	5,1872	0,7546	6,9481	0,8825	SI
71,08	1,7096	0,7546	2,4734	0,8993	SI
71,09	-1,5551	0,7653	-1,2526	0,8982	SI
71,10	1,8981	0,7607	2,2679	0,8939	SI
71,11	-1,9885	0,7530	-1,2063	0,9079	SI
71,12	3,6018	0,7354	2,6737	0,8702	NO
72,01	6,7366	0,7192	6,7238	0,8743	SI
72,02	5,2303	0,7130	6,0543	0,9007	SI
72,03	1,9631	0,7045	1,3711	0,8976	NO
72,04	4,5460	0,6914	5,7341	0,8677	SI
72,05	2,9682	0,6814	3,1318	0,8698	SI
72,06	-0,9659	0,6721	-0,8381	0,8725	NO
72,07	1,2083	0,6845	1,7103	0,8651	SI
72,08	6,0049	0,6991	4,7633	0,8827	NO
72,09	-2,6349	0,7038	-2,5899	0,8610	NO
72,10	4,1496	0,6783	5,6396	0,9219	SI
72,11	-1,1481	0,6961	-0,6345	0,9551	SI
72,12	-0,6623	0,6806	-0,0846	0,9443	SI
73,01	7,6854	0,6937	8,4745	0,9380	SI
73,02	7,5633	0,6721	7,0020	0,9454	NO
73,03	7,8668	0,6729	6,9856	0,9532	NO
73,04	1,9229	0,6775	1,8314	0,9636	NO
73,05	-5,0433	0,6868	-5,6648	0,9650	NO
73,06	2,0662	0,6814	2,1048	0,9947	SI
73,07	-2,4968	0,6907	-3,1795	0,9743	NO
73,08	2,7278	0,6984	2,9883	0,9564	SI
73,09	6,2716	0,7022	7,4248	1,0106	SI
73,10	1,0313	0,7061	0,6255	1,0002	NO
73,11	-11,3656	0,7238	-12,2309	0,9826	NO
73,12	-1,5111	0,7446	-1,3129	1,0075	SI

**Cuadro 2. Simulación 1: ajuste de posiciones al final de cada mes.**

Año-Mes	Rentabilidad Mercado	Rentabilidad Título sin riesgo	Rentabilidad cartera	Beta cartera	¿Bate la cartera al mercado?
74,01	9,3235	0,7691	10,9033	1,0166	SI
74,02	3,8879	0,7837	4,6822	1,0385	SI
74,03	-3,5583	0,7860	-4,1470	1,1068	NO
74,04	8,5818	0,8172	8,1898	1,1201	NO
74,05	-6,6888	0,8355	-7,9249	1,1753	SI
74,06	3,8646	0,8575	4,3852	1,2214	NO
74,07	-2,4482	0,8818	-2,0351	1,2114	SI
74,08	-6,5308	0,8962	-4,2657	1,2490	SI
74,09	-8,8706	0,8962	-12,6689	1,2243	NO
74,10	-4,7247	0,8984	-10,0593	1,2559	NO
74,11	7,6589	0,9165	7,5761	1,1935	NO
74,12	-5,2818	0,9316	-7,7632	1,1833	NO
75,01	2,9008	0,9421	7,4925	1,1826	SI
75,02	5,2963	0,9594	8,6048	1,2424	SI
75,03	-2,3889	0,9849	-3,3223	1,2933	SI
75,04	1,6925	0,9826	1,4958	1,2715	NO
75,05	-2,9027	0,9804	-3,4447	1,2528	SI
75,06	-4,5599	0,9571	-6,4821	1,2938	NO
75,07	1,0375	0,9429	-1,5145	1,3244	NO
75,08	-1,0242	0,9504	0,4202	1,2758	SI
75,09	-3,1657	0,9691	-4,6321	1,2957	NO
75,10	4,5963	0,9459	2,5299	1,2834	NO
75,11	7,1250	0,9271	10,3858	1,2986	SI
75,12	-0,4857	0,9271	0,0001	1,3040	SI
76,01	-4,1479	0,9173	-2,2894	1,3027	SI
76,02	-3,0940	0,9128	-3,0797	1,3243	SI
76,03	-4,4155	0,9128	-11,2021	1,3254	NO
76,04	8,9060	0,9293	17,3774	1,3744	SI
76,05	-0,8776	0,9316	-0,5944	1,3885	SI
76,06	-5,6199	0,9022	-7,0756	1,3984	SI
76,07	-0,7665	0,9135	-0,9158	1,3994	SI
76,08	-2,9642	0,9338	-5,3660	1,3828	NO
76,09	1,3107	0,9624	-1,4131	1,4083	NO
76,10	-4,6975	0,9436	-6,2248	1,4064	SI
76,11	0,9867	0,9286	5,3004	1,3678	SI
76,12	-6,8434	0,9534	-10,8270	1,3666	NO
77,01	-5,2358	0,9248	-6,0391	1,3787	SI
77,02	3,8261	0,9014	5,6491	1,3785	SI
77,03	-5,3945	0,9180	-6,1558	1,3680	SI
77,04	0,3153	0,9278	0,3769	1,3694	SI
77,05	-2,4840	0,8818	-6,1843	1,3952	NO
77,06	-0,5396	0,8939	-0,0687	1,3797	SI
77,07	-10,0636	0,9180	-13,1138	1,3440	SI
77,08	-1,2438	0,9601	-2,5923	1,3504	NO
77,09	-8,6800	0,9938	-13,3634	1,3602	NO
77,10	-0,3219	1,0289	-0,4332	1,3416	SI
77,11	-1,3985	1,0080	-0,0359	1,4171	SI
77,12	3,4366	1,0408	2,0078	1,3794	NO
78,01	-2,7338	0,9811	-2,4882	1,3522	SI
78,02	-4,0126	0,9968	-5,0066	1,4124	SI
78,03	0,8284	0,9871	-0,5847	1,4173	NO
78,04	9,1156	0,9399	14,3712	1,4832	SI
78,05	4,2407	0,9759	0,6421	1,4834	NO
78,06	-2,3123	0,9451	-2,7598	1,4388	SI
78,07	2,5970	0,8848	5,2002	1,4241	SI
78,08	-0,7307	0,8878	-1,0347	1,4674	SI
78,09	-3,8716	0,9180	-5,4015	1,4708	SI
78,10	-3,1779	1,0021	-2,6238	1,4840	SI
78,11	-5,2237	1,0349	-3,8840	1,4819	SI
78,12	-1,2798	0,9308	-1,1708	1,5005	SI

**Cuadro 2. Simulación 1: ajuste de posiciones al final de cada mes.**

Año-Mes	Rentabilidad Mercado	Rentabilidad Título sin riesgo	Rentabilidad cartera	Beta cartera	¿Bate la cartera al mercado?
79,01	-5,8498	0,9616	-5,4620	1,5011	SI
79,02	4,9740	1,0073	4,0770	1,4591	NO
79,03	8,3444	1,0296	11,0940	1,4542	NO
79,04	-7,6262	1,0356	-6,3661	1,3332	SI
79,05	-2,7516	1,0497	-2,7182	1,2030	SI
79,06	0,3370	1,0050	-1,2640	1,2091	NO
79,07	-3,1162	1,0073	-2,5989	1,2616	SI
79,08	2,8073	1,0259	1,2466	1,1879	NO
79,09	-3,0206	1,0505	-3,2322	1,1264	SI
79,10	-2,3077	1,0831	-3,7612	1,1090	NO
79,11	-4,3626	1,1171	-2,7727	1,1225	SI
79,12	-0,7294	1,1839	4,3803	1,1565	SI
80,01	6,2474	1,2081	-0,1537	1,1133	NO
80,02	0,8264	1,2008	3,3333	1,0811	SI
80,03	-2,9578	1,2234	-1,5674	1,0178	SI
80,04	-3,4582	1,2431	-2,5816	1,0162	SI
80,05	1,2823	1,2372	3,4744	1,0368	SI
80,06	2,6948	1,1759	2,2983	0,9906	NO
80,07	3,7983	1,2285	4,7649	0,9833	SI
80,08	4,6821	1,2598	3,1478	0,9862	NO
80,09	5,2807	1,2685	3,4147	1,0044	NO
80,10	0,6742	1,2960	1,8122	0,9610	SI
80,11	-2,9234	1,2960	0,7688	1,0148	SI
80,12	-0,9568	1,2612	-0,0449	1,0490	SI
81,01	10,0919	1,2467	8,4323	0,9701	NO
81,02	6,6495	1,2685	5,1777	1,0493	NO
81,03	-1,1993	1,2641	0,8785	1,0629	SI
81,04	4,8981	1,2336	4,8807	1,0368	NO
81,05	8,0855	1,2438	4,4293	1,0448	NO
81,06	16,2771	1,2095	13,8758	0,9696	NO
81,07	1,9232	1,1708	4,2834	0,8738	SI
81,08	8,5308	1,1781	9,0983	0,8989	SI
81,09	-5,9109	1,2249	-4,4677	0,8701	SI
81,10	-7,9999	1,2416	-5,1923	0,8714	SI
81,11	0,7771	1,2590	2,0045	0,9008	SI
81,12	-4,0572	1,2270	-1,7023	0,8869	SI
82,01	10,4877	1,2095	6,0464	0,8724	NO
82,02	3,2970	1,2416	4,3588	0,8421	SI
82,03	-4,8532	1,2387	-4,3095	0,9156	SI
82,04	-0,3549	1,2576	0,0012	0,8571	SI
82,05	-3,6177	1,2249	-0,0295	0,8803	SI
82,06	-6,1053	1,2503	-4,2611	0,8425	SI
82,07	1,7167	1,2489	-3,4324	0,8291	NO
82,08	-7,7458	1,2496	-6,7057	0,8696	NO
82,09	-7,5150	1,2489	-7,6605	0,8730	NO
82,10	7,9687	1,2794	6,9436	0,8943	NO
82,11	1,7634	1,2612	3,6248	0,8650	SI
82,12	-2,1427	1,2117	-0,2274	0,8996	SI
83,01	6,2731	1,2307	6,5606	0,9060	SI
83,02	6,1947	1,2008	3,9821	0,8927	NO
83,03	11,6101	1,2314	10,2917	0,8708	SI
83,04	-2,9335	1,2736	-1,2675	0,9066	SI
83,05	9,5946	1,3184	8,3820	0,9043	NO
83,06	0,1810	1,2953	-0,9163	0,7984	NO
83,07	7,2814	1,3126	6,1745	0,8096	SI
83,08	-3,0574	1,3623	-3,2328	0,8371	NO
83,09	8,1914	1,3709	6,3190	0,8627	NO
83,10	10,1024	1,3967	12,7335	0,8553	SI
83,11	1,4195	1,3967	-1,2733	0,8712	NO
83,12	-4,0800	1,3335	-8,5257	0,9529	NO

**Cuadro 2. Simulación 1: ajuste de posiciones al final de cada mes.**

Año-Mes	Rentabilidad Mercado	Rentabilidad Título sin riesgo	Rentabilidad cartera	Beta cartera	¿Bate la cartera al mercado?
84,01	10,5423	1,3307	8,0054	0,9157	NO
84,02	8,2517	1,3083	8,8031	0,9258	SI
84,03	1,3822	1,3364	1,2239	0,9160	NO
84,04	0,0311	1,3566	1,1524	0,9783	SI
84,05	6,8559	1,3580	7,2527	1,0269	SI
84,06	2,4603	1,3249	1,6970	0,9837	NO
84,07	11,9841	1,3134	10,8366	0,9820	NO
84,08	6,7130	1,3083	9,3322	0,9574	SI
84,09	10,9244	1,2743	11,2454	1,0082	SI
84,10	-6,1439	1,2117	-5,0773	0,9234	SI
84,11	2,1394	1,1700	1,4284	0,8895	NO
84,12	0,9796	1,0920	3,9421	0,9269	SI
85,01	14,3614	1,0386	14,6613	0,9584	SI
85,02	-1,5756	1,0401	-2,8133	0,9109	NO
85,03	-2,6863	1,0579	-2,0388	0,8996	SI
85,04	-2,6190	1,0534	-2,6003	0,9115	NO
85,05	-0,7939	1,0661	-2,0681	0,9172	NO
85,06	-3,4870	1,0824	-4,3310	0,9207	NO
85,07	8,1056	1,1303	13,5400	0,9346	SI
85,08	-0,0041	1,1267	-1,0953	0,9026	NO
85,09	-0,2422	1,0920	-0,4378	0,9495	NO
85,10	12,8389	0,9938	14,1046	0,9410	SI
85,11	7,3326	0,9564	11,2830	0,9443	SI
85,12	5,1106	0,9729	3,2019	0,9516	NO
86,01	13,2708	0,9751	12,3961	0,9416	NO
86,02	15,7816	0,9759	10,5564	0,9440	NO
86,03	22,4958	0,9669	12,2610	0,8920	NO
86,04	23,3607	0,9541	27,4678	0,8934	SI
86,05	-0,7863	0,8999	-0,7920	0,9270	NO
86,06	-4,5725	0,8712	-2,7704	0,8943	SI
86,07	-0,1950	0,9128	1,1864	0,9020	SI
86,08	15,0727	0,9120	15,8614	0,8932	SI
86,09	3,3790	0,8810	4,9258	0,8912	SI
86,10	-8,1554	0,8089	-8,6930	0,8991	NO
86,11	3,6285	0,8195	3,8027	0,8864	SI
86,12	8,3845	0,8249	11,2764	0,8796	SI
87,01	24,2627	0,8537	22,8970	0,8804	SI
87,02	8,2879	0,8424	10,6733	0,8825	SI
87,03	-9,6352	0,8697	-7,9090	0,9136	SI
87,04	2,1540	0,9519	4,4171	0,8705	SI
87,05	7,1095	1,0557	7,8564	0,9114	SI
87,06	10,1049	1,0386	8,5880	0,9546	NO
87,07	16,6944	1,0653	20,3809	0,9650	SI
87,08	14,4269	1,0794	12,6195	0,9749	NO
87,09	2,8689	1,1171	2,3323	0,9127	NO
87,10	-29,9471	1,1156	-34,6279	0,9505	NO
87,11	-6,5865	1,0490	-15,8366	1,0533	NO
87,12	4,0613	1,0341	3,0956	1,0354	NO
88,01	13,1465	0,9849	11,9090	0,9920	NO
88,02	3,4967	0,9421	5,9133	0,9720	SI
88,03	9,4317	0,9353	8,7580	0,9625	NO
88,04	1,0731	0,8999	5,3531	0,9585	SI
88,05	2,4940	0,9210	2,1056	0,9889	NO
88,06	5,4329	0,8939	5,4976	1,0112	SI
88,07	-0,2246	0,8841	-1,1857	0,9681	NO
88,08	-3,9910	0,8841	-4,5355	0,9590	NO
88,09	-2,0347	0,9052	-1,1551	0,9915	SI
88,10	3,9181	0,9594	3,0289	0,9705	NO
88,11	-4,7319	0,9871	-4,5817	0,9719	NO
88,12	-4,7211	1,0103	-5,3904	0,9752	NO

**Cuadro 3. Simulación 2: comprar y mantener durante cinco años.**

Año-Mes	Promedio Rent. Mercado	Promedio Rent. Título sin riesgo	Promedio rent. cartera	Promedio Beta cartera	¿Bate la cartera al mercado?
64,01	0,9234	0,5346	1,2581	1,0133	SI
64,02	1,1281	0,5371	1,6787	1,0472	SI
64,03	1,2594	0,5398	1,8590	1,0739	SI
64,04	1,4073	0,5423	1,6507	1,0478	SI
64,05	1,4436	0,5447	1,6760	1,0221	SI
64,06	1,4455	0,5470	1,6820	1,0213	SI
64,07	1,4780	0,5494	1,7626	1,0470	SI
64,08	1,6910	0,5521	1,8082	0,9998	SI
64,09	1,6957	0,5548	1,8572	0,9673	SI
64,10	1,7185	0,5574	1,8910	0,9791	SI
64,11	1,7619	0,5598	1,9527	0,9944	SI
64,12	1,7838	0,5623	1,8656	0,9685	SI
65,01	1,8086	0,5650	1,9343	0,9915	SI
65,02	1,8152	0,5683	1,9251	0,9619	SI
65,03	1,9790	0,5715	2,2340	0,9553	SI
65,04	1,9305	0,5746	1,9999	0,9741	SI
65,05	1,7516	0,5777	1,7940	0,9723	SI
65,06	1,6710	0,5808	1,7519	0,9466	SI
65,07	1,7183	0,5843	2,0143	0,9526	SI
65,08	1,6358	0,5887	1,8788	0,9605	SI
65,09	1,5624	0,5935	1,8413	0,9643	SI
65,10	1,4609	0,5982	1,6750	0,9496	SI
65,11	1,5324	0,6023	1,6410	0,9401	SI
65,12	1,5374	0,6065	1,7716	0,9602	SI
66,01	1,5141	0,6109	1,7230	0,9589	SI
66,02	1,5303	0,6151	1,7185	0,9533	SI
66,03	1,5862	0,6187	1,7312	0,9522	SI
66,04	1,5462	0,6222	1,6964	0,9277	SI
66,05	1,6064	0,6255	1,7588	0,9369	SI
66,06	1,6127	0,6285	1,8005	0,9362	SI
66,07	1,5713	0,6317	1,7360	0,9353	SI
66,08	1,6454	0,6349	1,8254	0,9339	SI
66,09	1,6464	0,6380	1,8075	0,9462	SI
66,10	1,6408	0,6412	1,7853	0,9432	SI
66,11	1,6964	0,6443	1,8630	0,9404	SI
66,12	1,6008	0,6474	1,8067	0,9373	SI
67,01	1,6841	0,6502	1,8611	0,9345	SI
67,02	1,7802	0,6528	1,9167	0,9156	SI
67,03	1,8614	0,6553	2,0215	0,9293	SI
67,04	1,8846	0,6575	2,0772	0,9337	SI
67,05	1,9406	0,6595	2,1082	0,9307	SI
67,06	2,0072	0,6613	2,1417	0,9197	SI
67,07	2,0016	0,6629	2,1729	0,9524	SI
67,08	1,9931	0,6645	2,1472	0,9249	SI
67,09	2,0247	0,6664	2,1542	0,9211	SI
67,10	1,9795	0,6683	2,0562	0,9118	SI
67,11	2,0447	0,6697	2,1542	0,9089	SI
67,12	2,0343	0,6716	2,1309	0,8925	SI
68,01	2,0203	0,6732	2,1224	0,8891	SI
68,02	2,0538	0,6751	2,1326	0,8858	SI
68,03	2,1492	0,6766	1,9657	0,8920	NO
68,04	2,2730	0,6781	2,1043	0,8866	SI
68,05	2,2148	0,6798	1,9961	0,8974	NO
68,06	2,0070	0,6815	1,7843	0,8801	NO
68,07	2,0590	0,6831	1,9130	0,8894	SI
68,08	2,0172	0,6848	2,0594	0,8740	SI
68,09	1,9672	0,6865	2,0041	0,8580	SI
68,10	2,0625	0,6883	2,1329	0,8565	SI
68,11	2,0726	0,6901	2,2208	0,8686	SI
68,12	1,8471	0,6921	1,9814	0,8844	SI

**Cuadro 3. Simulación 2: comprar y mantener durante cinco años.**

Año-Mes	Promedio Rent. Mercado	Promedio Rent. Título sin riesgo	Promedio rent. cartera	Promedio Beta cartera	¿Bate la cartera al mercado?
69,01	1,7455	0,6944	1,8361	0,8704	SI
69,02	1,6615	0,6971	1,8901	0,8836	SI
69,03	1,6158	0,6999	1,8494	0,8711	SI
69,04	1,4001	0,7028	1,7083	0,8726	SI
69,05	1,5126	0,7062	1,8063	0,8754	SI
69,06	1,4246	0,7101	1,7270	0,8781	SI
69,07	1,4534	0,7143	1,7540	0,8808	SI
69,08	1,1606	0,7184	1,5219	0,8834	SI
69,09	1,0218	0,7228	1,3743	0,9005	SI
69,10	0,8508	0,7273	1,2372	0,8833	SI
69,11	0,7099	0,7320	0,9998	0,9268	SI
69,12	0,7830	0,7369	1,1240	0,9314	SI
70,01	0,7002	0,7419	1,0774	0,9167	SI
70,02	0,6962	0,7466	1,0987	0,9051	SI
70,03	0,6614	0,7518	1,1792	0,8915	SI
70,04	0,6617	0,7572	1,1772	0,9308	SI
70,05	0,8610	0,7625	1,2389	0,9796	SI
70,06	0,8944	0,7675	1,3230	0,9871	SI
70,07	0,8033	0,7719	1,1662	0,9905	SI
70,08	0,8123	0,7750	1,1462	0,9940	SI
70,09	0,8032	0,7781	1,1927	0,9768	SI
70,10	0,8401	0,7815	1,2219	1,0012	SI
70,11	0,8594	0,7847	1,1941	1,0047	SI
70,12	0,9708	0,7874	1,3245	1,0081	SI
71,01	0,9996	0,7899	1,2790	0,9988	SI
71,02	0,8756	0,7925	1,2679	1,0151	SI
71,03	0,7832	0,7953	1,1149	1,0054	SI
71,04	0,7537	0,7981	1,0008	1,0089	SI
71,05	0,8807	0,8013	1,3221	1,0079	SI
71,06	0,8631	0,8046	1,2937	1,0026	SI
71,07	0,7842	0,8074	1,0665	0,9926	SI
71,08	0,6850	0,8100	0,9416	1,0037	SI
71,09	0,6071	0,8130	0,8877	1,0227	SI
71,10	0,6549	0,8163	0,7992	0,9935	SI
71,11	0,5449	0,8193	0,6430	1,0021	SI
71,12	0,5945	0,8223	0,5851	0,9538	NO
72,01	0,4204	0,8259	0,4194	0,9600	NO
72,02	0,2209	0,8293	0,2598	0,9731	SI
72,03	0,1975	0,8325	0,2307	0,9710	SI
72,04	0,0749	0,8360	0,0953	0,9542	NO
72,05	0,0044	0,8400	0,0399	0,9764	SI
72,06	-0,0865	0,8433	-0,0747	0,9786	NO
72,07	-0,0794	0,8470	-0,0976	0,9696	NO
72,08	-0,2673	0,8509	-0,2468	0,9964	SI
72,09	-0,3881	0,8552	-0,3928	0,9718	NO
72,10	-0,4888	0,8601	-0,4807	0,9881	NO
72,11	-0,5634	0,8659	-0,5584	0,9980	SI
72,12	-0,5675	0,8711	-0,6065	0,9845	NO
73,01	-0,4992	0,8771	-0,5358	0,9669	NO
73,02	-0,6729	0,8819	-0,7127	0,9674	NO
73,03	-0,8658	0,8873	-0,8818	0,9687	NO
73,04	-0,9831	0,8926	-0,9979	0,9841	NO
73,05	-0,8632	0,8969	-0,8545	1,0097	SI
73,06	-0,7085	0,9018	-0,7027	1,0037	SI
73,07	-0,7815	0,9061	-0,8751	1,0000	NO
73,08	-0,6966	0,9094	-0,6637	0,9955	SI
73,09	-0,7542	0,9125	-0,7620	1,0582	SI
73,10	-0,9233	0,9161	-0,9288	1,0560	SI
73,11	-0,9934	0,9211	-0,9304	1,0502	SI
73,12	-0,8911	0,9263	-0,8267	1,0576	SI

**Cuadro 3. Simulación 2: comprar y mantener durante cinco años.**

Año-Mes	Promedio Rent. Mercado	Promedio Rent. Título sin riesgo	Promedio rent. cartera	Promedio Beta cartera	¿Bate la cartera al mercado?
74,01	-0,8872	0,9294	-0,9404	1,0607	SI
74,02	-1,1401	0,9326	-1,0932	1,0757	SI
74,03	-1,1220	0,9363	-1,2108	1,2263	SI
74,04	-0,9236	0,9404	-0,9754	1,1999	SI
74,05	-1,1938	0,9440	-1,5139	1,2975	SI
74,06	-1,1281	0,9476	-1,4309	1,3444	SI
74,07	-1,1869	0,9500	-1,6350	1,3617	SI
74,08	-1,1981	0,9521	-1,4734	1,3275	SI
74,09	-1,0424	0,9543	-1,4987	1,3778	SI
74,10	-0,9449	0,9569	-1,3826	1,3798	SI
74,11	-0,9046	0,9599	-1,2149	1,2565	SI
74,12	-1,1050	0,9633	-1,4207	1,2575	SI
75,01	-1,0291	0,9675	-1,3237	1,2317	SI
75,02	-0,9734	0,9719	-1,3990	1,3370	SI
75,03	-1,0478	0,9759	-1,5382	1,3795	SI
75,04	-1,0573	0,9799	-1,5205	1,3549	SI
75,05	-1,1432	0,9842	-1,6060	1,3396	SI
75,06	-1,0734	0,9885	-1,5459	1,3824	SI
75,07	-0,9525	0,9922	-1,4898	1,3970	SI
75,08	-0,9065	0,9969	-1,2699	1,3587	SI
75,09	-0,8114	1,0021	-1,2430	1,3853	SI
75,10	-0,6706	1,0071	-1,0608	1,3604	SI
75,11	-0,7360	1,0129	-1,1255	1,3866	SI
75,12	-0,9035	1,0191	-1,2596	1,3635	SI
76,01	-0,9113	1,0246	-1,3372	1,3631	SI
76,02	-0,6740	1,0301	-1,1608	1,4275	SI
76,03	-0,5116	1,0361	-0,9335	1,4291	SI
76,04	-0,4580	1,0419	-0,7461	1,4084	SI
76,05	-0,5248	1,0470	-0,9478	1,4318	SI
76,06	-0,3754	1,0522	-0,7752	1,4061	SI
76,07	-0,0105	1,0573	-0,4132	1,4045	SI
76,08	0,0344	1,0616	-0,2783	1,3920	SI
76,09	0,2260	1,0657	-0,0970	1,3990	SI
76,10	0,1056	1,0700	-0,1741	1,3959	SI
76,11	0,0506	1,0750	-0,2138	1,3552	SI
76,12	0,0471	1,0805	-0,2805	1,3525	SI
77,01	0,0935	1,0851	-0,2160	1,3498	SI
77,02	0,3556	1,0898	0,1010	1,3467	SI
77,03	0,3467	1,0955	0,2327	1,3225	SI
77,04	0,3558	1,1008	0,2264	1,3198	SI
77,05	0,3446	1,1063	0,1801	1,3536	SI
77,06	0,3257	1,1121	0,2477	1,3146	SI
77,07	0,2329	1,1180	0,0719	1,2817	SI
77,08	0,4293	1,1235	0,3962	1,2579	SI
77,09	0,3209	1,1283	0,3559	1,2535	SI
77,10	0,3403	1,1326	0,4578	1,1974	SI
77,11	0,4785	1,1368	0,4127	1,2701	SI
77,12	0,5312	1,1410	0,3313	1,2130	NO
78,01	0,4382	1,1438	0,2459	1,2318	NO
78,02	0,5883	1,1480	0,2458	1,2670	NO
78,03	0,7584	1,1514	0,4618	1,2653	NO
78,04	0,9381	1,1555	0,5124	1,2805	NO
78,05	0,7373	1,1610	0,2090	1,2726	NO
78,06	0,8265	1,1667	0,5375	1,2538	NO
78,07	0,8681	1,1726	0,7866	1,2403	NO
78,08	0,9462	1,1797	0,6646	1,2587	NO
78,09	0,9074	1,1876	0,6574	1,2511	NO
78,10	1,1085	1,1951	1,1026	1,2259	SI
78,11	1,3298	1,2017	1,2424	1,2171	NO
78,12	1,4405	1,2078	1,2853	1,2081	NO

**Cuadro 3. Simulación 2: comprar y mantener durante cinco años.**

Año-Mes	Promedio Rent. Mercado	Promedio Rent. Título sin riesgo	Promedio rent. cartera	Promedio Beta cartera	¿Bate la cartera al mercado?
79,01	1,3938	1,2145	1,3116	1,1989	NO
79,02	1,6670	1,2206	1,7299	1,1701	NO
79,03	1,7217	1,2256	1,6571	1,1805	NO
79,04	1,6056	1,2307	1,6243	1,1044	NO
79,05	1,7333	1,2361	1,4027	1,0203	NO
79,06	1,8934	1,2412	1,4993	1,0141	NO
79,07	1,9288	1,2466	1,4927	1,0451	NO
79,08	2,1804	1,2517	1,9509	1,0053	NO
79,09	2,2455	1,2564	2,1367	0,8970	NO
79,10	2,4780	1,2601	2,2964	0,8818	NO
79,11	2,4140	1,2622	2,3627	0,8811	SI
79,12	2,5224	1,2631	2,4690	0,9079	SI
80,01	2,5509	1,2616	2,3211	0,8936	NO
80,02	2,6861	1,2588	2,3600	0,8904	NO
80,03	2,6461	1,2561	2,4218	0,8353	SI
80,04	2,6506	1,2533	2,3923	0,8157	NO
80,05	2,6646	1,2502	2,2471	0,7977	NO
80,06	2,6300	1,2473	2,3997	0,8006	SI
80,07	2,5269	1,2458	2,3106	0,7969	SI
80,08	2,5987	1,2441	2,4718	0,7837	SI
80,09	2,5206	1,2419	2,3682	0,8245	SI
80,10	2,4286	1,2390	2,2050	0,7986	SI
80,11	2,6313	1,2339	2,3734	0,8550	NO
80,12	2,8023	1,2283	2,5064	0,8973	NO
81,01	2,9034	1,2235	2,4988	0,8038	NO
81,02	2,9564	1,2189	2,7179	0,9017	NO
81,03	3,1086	1,2141	2,9422	0,9155	NO
81,04	3,5035	1,2091	3,3451	0,8745	SI
81,05	3,8112	1,2044	3,5019	0,8954	NO
81,06	3,6633	1,1987	3,3557	0,8664	SI
81,07	3,3158	1,1931	3,0026	0,8296	SI
81,08	3,2805	1,1888	2,9654	0,8316	SI
81,09	3,3896	1,1843	3,0664	0,7958	SI
81,10	3,5444	1,1786	3,1820	0,7955	SI
81,11	3,5418	1,1714	3,1186	0,8268	NO
81,12	3,5893	1,1641	3,0867	0,8184	NO
82,01	3,7967	1,1574	3,2599	0,8123	NO
82,02	4,0263	1,1514	3,5018	0,8051	SI
82,03	4,1095	1,1448	3,7089	0,8841	NO
82,04	4,0298	1,1386	3,4677	0,8330	NO
82,05	4,0716	1,1335	3,5314	0,8464	NO
82,06	4,2504	1,1307	3,5587	0,8122	NO
82,07	4,5205	1,1272	3,7357	0,7999	NO
82,08	4,7702	1,1241	3,9043	0,8449	NO
82,09	5,1397	1,1213	4,2852	0,8454	NO
82,10	5,3128	1,1191	4,6321	0,8683	NO
82,11	4,6808	1,1164	3,8458	0,8461	NO
82,12	4,5417	1,1128	3,7989	0,8665	NO
83,01	4,6451	1,1099	3,8929	0,8696	NO
83,02	4,7596	1,1058	4,0435	0,8625	NO
83,03	4,7147	1,1015	4,0142	0,8449	NO
83,04	4,6784	1,0965	4,2258	0,9033	NO
83,05	4,7451	1,0903	4,1363	0,8996	NO
83,06	4,6268	1,0837	3,8441	0,8304	NO
83,07	4,7143	1,0770	3,9948	0,8362	NO
83,08	4,5892	1,0698	4,2794	0,8616	SI
83,09	4,5737	1,0619	4,3004	0,9023	SI
83,10	4,4032	1,0541	4,3748	0,9175	SI
83,11	4,3002	1,0468	3,9368	0,9151	NO
83,12	4,1976	1,0400	4,1421	0,9662	SI



**Cuadro 3. Simulación 2: comprar y mantener durante cinco años.**

Año-Mes	Promedio Rent. Mercado	Promedio Rent. Título sin riesgo	Promedio rent. cartera	Promedio Beta cartera	¿Bate la cartera al mercado?
84,01	4,1869	1,0346	4,1138	0,9174	SI
84,02	4,0792	1,0296	4,2771	0,9516	SI
84,03	4,0073	1,0248	3,9787	0,9173	SI
84,04	4,0533	1,0193	4,1321	0,9724	SI
84,05	4,1252	1,0133	4,3320	1,0342	SI
84,06	4,0755	1,0070	4,3821	1,0174	SI
84,07	4,1054	1,0011	4,4318	1,0180	SI
84,08	3,9568	0,9953	4,2054	1,0210	SI
84,09	3,9038	0,9892	4,0941	1,0496	SI
84,10	3,7661	0,9836	3,9497	0,9819	SI
84,11	3,9643	0,9791	3,9839	0,9483	SI
84,12	4,0016	0,9752	3,9782	0,9657	SI
85,01	4,0645	0,9728	4,0028	0,9914	NO
85,02	3,8454	0,9714	3,7880	0,9675	SI
85,03	3,9633	0,9699	3,9779	0,9582	SI
85,04	4,1111	0,9679	4,3180	0,9769	SI
85,05	4,2640	0,9660	4,4753	0,9783	SI
85,06	4,3816	0,9636	4,6274	0,9798	SI
85,07	4,5690	0,9608	4,9141	0,9704	SI
85,08	4,4827	0,9567	4,5455	0,9347	SI
85,09	4,5949	0,9524	4,8310	0,9718	SI
85,10	4,7189	0,9488	4,6363	0,9315	SI
85,11	4,5052	0,9477	4,3871	0,9312	SI
85,12	4,4288	0,9474	4,2008	0,9309	SI
86,01	4,4099	0,9467	4,5368	0,9425	SI
86,02	4,1567	0,9459	4,3123	0,9426	SI
86,03	3,8148	0,9450	3,9950	0,9177	SI
86,04	3,2487	0,9444	3,8186	0,9698	SI
86,05	2,6202	0,9441	3,0795	0,9721	SI
86,06	2,7301	0,9455	3,1385	0,9523	SI
86,07	2,9735	0,9480	3,4820	0,9639	SI
86,08	3,0828	0,9492	3,4241	0,9509	SI
86,09	2,6546	0,9505	2,8963	0,9427	SI
86,10	2,6277	0,9531	3,0224	0,9576	SI
86,11	3,0425	0,9586	3,3467	0,9117	SI
86,12	3,0190	0,9642	3,0877	0,9041	SI
87,01	2,7955	0,9700	2,8688	0,9046	SI
87,02	1,8621	0,9750	1,9980	0,9057	SI
87,03	1,5700	0,9811	1,6197	0,9545	SI
87,04	2,1036	0,9864	1,9059	0,9049	NO
87,05	2,1011	0,9881	1,6246	0,9416	NO
87,06	1,8375	0,9845	1,6216	1,0205	NO
87,07	1,3782	0,9815	1,3689	1,0424	NO
87,08	0,4772	0,9766	0,2505	1,0470	NO
87,09	-0,3946	0,9702	-0,2488	0,9918	SI
87,10	-0,6122	0,9604	-0,9857	1,0256	NO
87,11	1,4832	0,9493	1,1328	1,0834	NO
87,12	2,1039	0,9416	2,0849	1,0408	NO
88,01	1,9408	0,9339	2,0612	0,9918	SI
88,02	0,9221	0,9293	0,9530	0,9761	SI
88,03	0,6646	0,9280	0,5671	0,9681	NO
88,04	-0,3095	0,9272	-0,5904	0,9591	NO
88,05	-0,4823	0,9306	-1,3312	0,9913	NO
88,06	-0,9075	0,9320	-1,7358	1,0138	NO
88,07	-1,9642	0,9383	-2,2241	0,9741	NO
88,08	-2,3121	0,9492	-2,4473	0,9643	NO
88,09	-1,8924	0,9655	-2,0044	0,9927	NO
88,10	-1,8450	0,9856	-2,3144	0,9725	NO
88,11	-4,7265	0,9987	-4,9860	0,9736	NO
88,12	-4,7211	1,0103	-5,3904	0,9752	NO