

ANÁLISIS Y GESTIÓN DEL RIESGO DE INTERÉS

BLOQUE I: Conceptos básicos

- Tema 1: Tipos de interés.
- Tema 2: Estructura temporal sobre tipos tipos de interés (ETTI).
- Tema 3: Operaciones realizadas en los los mercados monetarios.

ANÁLISIS Y GESTIÓN DEL RIESGO DE INTERÉS

BLOQUE 2: Riesgo de variación de los tipos de interés

- Tema 4: Riesgo de mercado (duración y convexidad).
- Tema 5: Riesgo de reinversión (estrategias pasivas y activas de inversión en renta fija).

ANÁLISIS Y GESTIÓN DEL RIESGO DE INTERÉS

BLOQUE 3: Instrumentos para la gestión del riesgo de interés.

- Tema 6: Contratos de tipos de interés a plazo (FRAS).
- Tema 7: Contratos de permuta de tipos de interés (SWAPS).
- Tema 8: Contratos de futuros sobre tipos de interés.
- Tema 9: Contratos de opciones sobre tipos de interés.

BLOQUE II: RIESGO DE VARIACIÓN DE LOS TIPOS DE INTERÉS

TEMA 4. Riesgo de mercado.

TEMA 5. Riesgo de reinversión.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

1. Gestión pasiva de carteras de renta fija.
2. Gestión activa de carteras de renta fija.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

1. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Generalmente, hay dos formas de considerar el riesgo de las carteras de renta fija, dependiendo de las circunstancias del inversor:

1. Algunas instituciones, como los bancos, están interesadas en proteger el valor actual neto de la cartera o el valor de mercado neto ante cambios en los tipos de interés.
2. Otros inversores, como los fondos de pensiones, están más preocupados por proteger los valores futuros de sus carteras.

No obstante, lo que tienen en común los bancos y los fondos de pensiones es el riesgo del tipo de interés.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Estrategias pasivas de gestión de carteras de renta fija:

Son aquellas que están diseñadas para la consecución de una serie de objetivos independientemente de la evolución de los tipos de interés.

Principales estrategias pasivas de gestión de carteras de renta fija:

- *Cash-flow matching* o casamiento de pasivos.
- Inmunización.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Cash-flow matching o casamiento de pasivos:

Estas estrategias consisten en la creación de una cartera que genere un flujo de entradas (flujo de activos) que case perfectamente con un flujo de salidas (flujo de pasivos) a los que se pretende hacer frente.

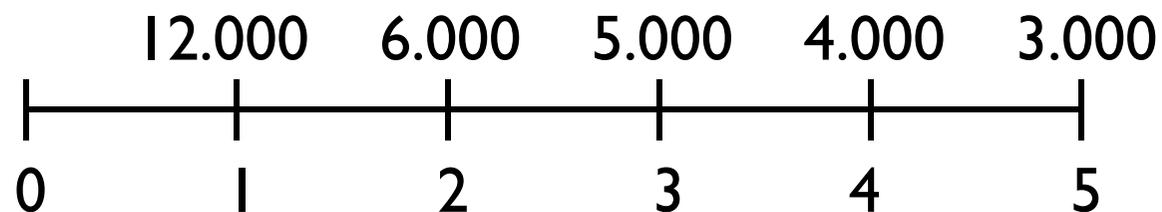
Se elimina así totalmente el riesgo de reinversión ya que, independientemente de la evolución del tipo de interés, está garantizado el disponer de las cuantías necesarias para hacer frente a los pagos previstos. También se elimina el riesgo de mercado.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso I:

Un inversor tiene que hacer frente al siguiente flujo de pagos:



Construir una cartera aplicando la estrategia de *cash-flow matching* o casamiento de pasivos si la ETTI es:

$$r_1=1,5\%; r_2=2\%; r_3=2,5\%; r_4=3\%; r_5=3,5\%$$

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso I:

La cartera podría estar constituida por bonos cupón cero con las siguientes características:

Plazo hasta el vencimiento	Nominal (en euros)	Precio (en euros)
1	12.000	11.822,66
2	6.000	5.767,01
3	5.000	4.643
4	4.000	3.553,95
5	3.000	2.525,92
Total		28.312,54

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Inmunización:

Muchos bancos tienen una mala casación entre el vencimiento de los activos y de los pasivos. Por ej.:

Activos

Créditos comerciales
Créditos al consumo
Hipotecas

Pasivos

Depósitos de clientes

$$D_A > D_P$$

El valor de los activos es más sensible a las variaciones en el tipo de interés que el valor de los pasivos.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Inmunización:

La inmunización financiera clásica analizada en los trabajos de Macaulay (1938), Samuelson (1945), Redington (1952) y Fisher y Weil (1971) puede ser definida como una metodología dirigida a aislar los efectos que, un cambio en los tipos de interés, puede tener sobre el valor de la cartera.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Inmunización:

La inmunización de una cartera tiene como objetivo que el valor final de la inversión no sea inferior al previsto al inicio del horizonte temporal del inversor, independientemente de la evolución de los tipos de interés durante este periodo.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Inmunización:

Toda estrategia de inmunización se basa en dos premisas:

1. La necesidad del inversor de establecer un horizonte temporal para su inversión.
2. La ETTI se desplaza con variaciones paralelas.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Inmunización:

La inmunización trata de eliminar la sensibilidad del precio a los cambios de tipos de interés a través de equilibrar la duración de la cartera de activos con la duración de la cartera de pasivos (Redington, 1952).

Según el teorema de inmunización de Fisher y Weil (1971) una cartera estará inmunizada si su duración coincide con el horizonte temporal del inversor.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Inmunización:

Los inversores en renta fija se enfrentan a dos tipos de riesgo de tipo de interés, que se compensan:

- Riesgo de precio: incrementos en el tipo de interés producen pérdidas de capital.
- Riesgo de reinversión: incrementos en el tipo de interés incrementan la tasa de reinversión de los ingresos.

Si $D_{\text{cartera}} = \text{HTI} \rightarrow$ los riesgos se compensan \rightarrow
 \rightarrow cartera inmunizada

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

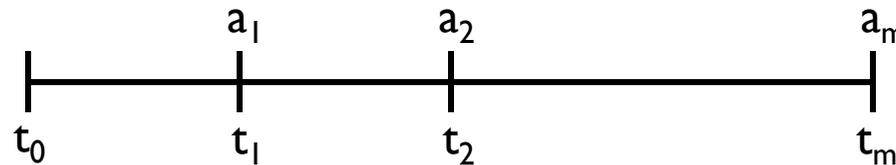
I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Inmunización:

El núcleo de la teoría de la inmunización financiera clásica se basa en dos definiciones y en dos reglas (Redington, 1952).

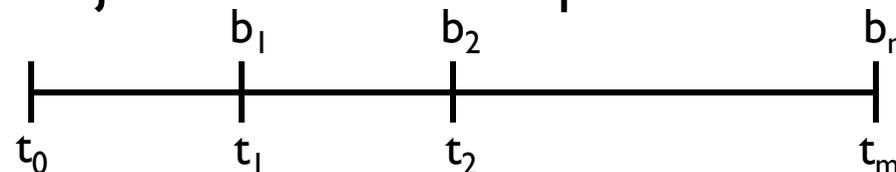
Definiciones:

I. Flujo de entradas o de activos.



$$V_A = \sum_{k=1}^m a_k \cdot e^{-\delta \cdot t_k}$$

2. Flujo de salidas o de pasivos



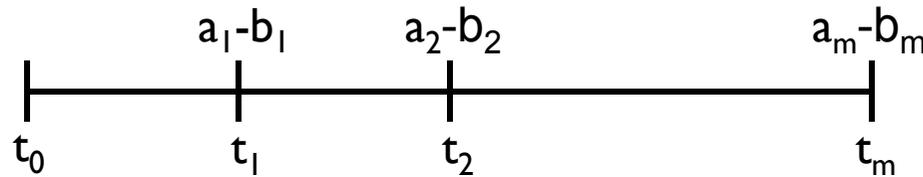
$$V_P = \sum_{k=1}^m b_k \cdot e^{-\delta \cdot t_k}$$

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Inmunización:

La operación conjunta, obtenida por diferencia entre un flujo de activos y otro de pasivos, es una cartera de activos y pasivos.



TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Inmunización:

Reglas:

I. En el momento actual: $V_A = V_P$

Si se produce un cambio en la tasa instantánea de interés: $\delta' = \delta + \Delta\delta$:

$$V_A \rightarrow V'_A$$

$$V_P \rightarrow V'_P$$

$$V'_A - V'_P = (V_A - V_P) + \frac{\partial(V_A - V_P)}{\partial\delta} \cdot \Delta\delta + \frac{1}{2} \cdot \frac{\partial^2(V_A - V_P)}{\partial\delta^2} \cdot (\Delta\delta)^2 + \dots$$

No se produce un beneficio o pérdida cualquiera que sea el cambio en los tipos de interés. Por tanto:

$$\frac{\partial(V_A - V_P)}{\partial\delta} = 0$$

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Inmunización:

Reglas:

I. Se deduce que:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial V_A}{\partial \delta} &= -\sum_{k=1}^m t_k \cdot a_k \cdot e^{-\delta \cdot t_k} = -V_A \cdot D_A \\ \frac{\partial V_P}{\partial \delta} &= -\sum_{k=1}^m t_k \cdot b_k \cdot e^{-\delta \cdot t_k} = -V_P \cdot D_P \end{aligned} \right\} V_A \cdot D_A = V_P \cdot D_P \Rightarrow D_A = D_P$$

La duración de la cartera de activos es igual a la duración de la cartera de pasivos. Este término “duración” fue utilizado por Fisher y Weil (1971) ya que Redington utilizó la expresión “plazo medio”.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Inmunización:

Reglas:

2. Es deseable que la segunda derivada del desarrollo de Taylor sea positiva para que se produzca un beneficio en la cartera, cualquiera que sea el cambio en la tasa instantánea de interés, y teniendo en cuenta que el cociente $(\Delta\delta)^2/2$ es positivo:

$$\frac{\partial^2 (V_A - V_P)}{\partial \delta^2} > 0$$

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

1. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Inmunización:

Reglas:

2. Se deduce que:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial^2 V_A}{\partial \delta^2} &= \sum_{k=1}^m t_k^2 \cdot a_k \cdot e^{-\delta \cdot t_k} = V_A \cdot D_A^2 \\ \frac{\partial V_P}{\partial \delta} &= \sum_{k=1}^m t_k \cdot b_k \cdot e^{-\delta \cdot t_k} = V_P \cdot D_P \end{aligned} \right\} V_A \cdot D_A^2 > V_P \cdot D_P^2 \Rightarrow D_A^2 > D_P^2$$

La convexidad de la cartera de activos es mayor que la convexidad de la cartera de pasivos.

Redington utilizó la expresión “*spread* con respecto al plazo medio” para referirse a la convexidad.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Inmunización:

Limitaciones:

- Para que una cartera esté continuamente protegida frente a las variaciones de los tipos de interés se debe mantener la duración de la cartera igual al horizonte temporal del inversor. Esto requiere un reajuste periódico de la cartera (inmunización dinámica – Khang, 1983).
- No tiene en cuenta el posible riesgo de insolvencia.
- Si el HTI es muy largo, será difícil construir una cartera de bonos lo suficientemente grande.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Inmunización:

Limitaciones:

- Riesgo de identificación del proceso estocástico de la ETTI ya que se parte de la hipótesis de que la ETTI sigue un proceso estocástico aditivo. Si se produjese una variación arbitraria de los tipos de interés el valor final de una cartera inmunizada puede aproximarse por la siguiente expresión:

$$\frac{\Delta V_{HTI}}{V_{HTI}} = -M^2 \cdot \Delta s$$

$$M^2 = \sum_{t=1}^n \frac{(t - HTI)^2 \cdot \frac{F_t}{(1+r)^t}}{P}$$

V_{HTI} : valor de la cartera al final del HTI.

M^2 : varianza ponderada de los vencimientos de los flujos de caja alrededor del HTI o grado de dispersión de los flujos con respecto al HTI.

Δs : medida del cambio en la pendiente de la ETTI.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 2:

Una compañía de seguros emite un bono con cupón cero a sus clientes con vencimiento a cinco años y un tipo de interés garantizado del 8%. La compañía de seguros elige para financiar su obligación bonos de 10.000 euros con cupón del 8% anual, vendidos al valor nominal con seis años al vencimiento. La rentabilidad al vencimiento es el 8%. ¿Cómo inmuniza su cartera la compañía de seguros si los tipos de interés bajan al 7% o suben al 9%?

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 2:

La compañía iguala el HTI a la duración de la cartera.
Escenario inicial: $r = 8\%$

Nº de pago	Años restantes hasta la obligación	Valor acumulado de los pagos invertidos (€)
1	4	$800 \cdot (1,08)^4 = 1.088,39$
2	3	$800 \cdot (1,08)^3 = 1.007,77$
3	2	$800 \cdot (1,08)^2 = 933,12$
4	1	$800 \cdot (1,08)^1 = 864,00$
5	0	$800 \cdot (1,08)^0 = 800,00$
Venta del bono	0	$10.800 / 1,08 = \underline{10.000,00}$
		14.693.28

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 2:

La compañía iguala el HTI a la duración de la cartera.
Escenario I: $r = 7\%$

Nº de pago	Años restantes hasta la obligación	Valor acumulado de los pagos invertidos (€)
1	4	$800 \cdot (1,07)^4 = 1.048,64$
2	3	$800 \cdot (1,07)^3 = 980,03$
3	2	$800 \cdot (1,07)^2 = 915,92$
4	1	$800 \cdot (1,07)^1 = 856,00$
5	0	$800 \cdot (1,07)^0 = 800,00$
Venta del bono	0	$10.800 / 1,07 = \underline{10.093,46}$
		14.694,05

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 2:

La compañía iguala el HTI a la duración de la cartera.
Escenario 2: $r = 9\%$

Nº de pago	Años restantes hasta la obligación	Valor acumulado de los pagos invertidos (€)
1	4	$800 \cdot (1,09)^4 = 1.129,27$
2	3	$800 \cdot (1,09)^3 = 1.036,02$
3	2	$800 \cdot (1,09)^2 = 950,48$
4	1	$800 \cdot (1,09)^1 = 872,00$
5	0	$800 \cdot (1,09)^0 = 800,00$
Venta del bono	0	$10.800 / 1,09 = \underline{9.908,26}$
		14.696,02

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 2:

Resultados:

- Si los tipos bajan al 7% los fondos totales acumularán hasta 14.694,05 €, proporcionando un pequeño superávit de 0,77 €.
- Si los tipos suben al 9%, el fondo acumula hasta 14.696,02 €, proporcionando un pequeño superávit de 2,74 €.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 2:

La duración equilibra la diferencia entre el valor acumulado de los pagos de cupón (riesgo de reinversión) y el valor de venta del bono (riesgo de precio).

- Cuando baja el tipo de interés, el cupón reinvertido crece menos que en el caso inicial, pero la ganancia en la venta del bono lo compensa.
- Cuando sube el tipo de interés, el valor de reventa del bono baja, pero los cupones reinvertidos compensan esta pérdida porque se reinvierten a un tipo más alto.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 3:

Una compañía de seguros emite un bono con cupón cero a sus clientes con vencimiento a cinco años y un tipo de interés garantizado del 8%. La compañía de seguros elige para financiar su obligación bonos de 10.000 euros con cupón del 8% anual, vendidos al valor nominal con seis años al vencimiento. El valor acumulado de los pagos invertidos al 8% de rentabilidad al vencimiento es 14.693,28 €. El balance inicial para la cuenta de la compañía muestra que ambos activos y la obligación tienen valores de mercado de 10.000 euros, de forma que el plan está eficientemente financiado. ¿Qué sucede si el tipo de interés sube al 9% o baja al 7%?

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 3:

Escenario I: $r = 7\%$

Activos	Pasivos
Bonos: $800 \cdot a_{\overline{6} 0,07} + \frac{10.000}{(1,07)^6} =$ $= 10.476,65 \text{ €}$	Obligación: $\frac{14.693,28}{(1,07)^5} =$ $= 10.476,11 \text{ €}$

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 3:

Escenario 2: $r = 9\%$

Activos	Pasivos
<p>Bonos:</p> $800 \cdot a_{\overline{6} 0,09} + \frac{10.000}{(1,09)^6} =$ $= 9.551,41 \text{ €}$	<p>Obligación:</p> $\frac{14.693,28}{(1,09)^5} =$ $= 9.549,62 \text{ €}$

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 3:

- Si los tipos suben o bajan, el valor de los bonos y el valor actual de la obligación de la compañía cambian en cantidades prácticamente iguales.
- Independientemente del cambio del tipo de interés, el plan sigue estando completamente financiado con un superávit en torno a cero.
- La estrategia de equilibrio de la duración garantiza que ambos activos y pasivos reaccionan igualmente a las fluctuaciones de tipos de interés.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 3:

- Esto es válido sólo para pequeños cambios de los tipos de interés ya que para fluctuaciones grandes los valores actuales divergen y la duración aumenta.
- Es necesario reequilibrar las carteras inmunizadas ya que los tipos de interés y la duración de los activos cambia continuamente. Los gestores deben reequilibrar o cambiar la composición de la cartera de activos de renta fija para realinear su duración con la duración de la obligación. Además, la duración cambia con el paso del tiempo aunque no cambie el tipo de interés.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 3:

- Sin embargo, no es posible un reequilibrio continuo de la cartera debido a que la ETTI no es plana y cuando varía lo hace de forma no paralela. Es muy difícil conseguir una perfecta inmunización sólo buscando un bono con una duración idéntica a la del periodo en que se pretende mantenerle.
- La inmunización es una estrategia pasiva porque se utiliza cuando se supone que el mercado es eficiente en su forma intermedia, es decir, cuando los precios de los activos reflejan toda la información hecha pública.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 4:

Una compañía de seguros tiene que realizar un pago de 19.487 € en siete años. El tipo de interés de mercado es del 10%, por lo que el valor actual del pasivo es de 10.000 €. El gestor de la cartera de la compañía desea financiar este pasivo utilizando obligaciones con cupón cero a tres años y bonos perpetuos que paguen cupón anual. ¿Cómo puede el gestor inmunizar su pasivo?

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 4:

La inmunización requiere que la duración de la cartera de activos sea igual a la duración de la cartera de pasivos. Pasos a seguir:

1) Calcular la duración del pasivo.

$$D_p = 7 \text{ años}$$

2) Calcular la duración de la cartera de activos.

$$D_{\text{bono cupón cero}} = 3 \text{ años}$$

$$D_{\text{bono perpetuo}} = 1,10/0,10 = 11 \text{ años}$$

$$D_A = 3 \cdot w + 11 \cdot (1 - w)$$

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 4:

- 3) Encontrar la combinación de activos que iguala la duración de la cartera de activos con la duración de la cartera de pasivos.

$$7 = 3 \cdot w + 11 \cdot (1 - w)$$

$$w = 1/2$$

El gestor debería invertir la mitad de la cartera en el bono cupón cero y la otra mitad en el bono perpetuo.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 4:

4) Financiar completamente el pasivo.

Como el pasivo tiene un valor actual de 10.000 € y el fondo se invertirá por igual en el bono cupón cero y en el bono perpetuo, el gestor deberá comprar 5.000 € del bono cupón cero y 5.000 € del bono perpetuo.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 5:

Suponga que ha pasado un año y que el tipo de interés se mantiene al 10%. El gestor de la cartera del Caso 4 tiene que volver a examinar su posición. ¿Está completa y eficientemente financiada su posición? ¿Sigue estando inmunizada? Si no es así, ¿qué acciones se deberán llevar a cabo?

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 5:

I) Se debe examinar la financiación.

Valor después de un año del pasivo:

$$10.000 \cdot (1,10) = 11.000 \text{ €}$$

Valor después de un año de los fondos del gestor:

$$10.000 \cdot (1,10) = 11.000 \text{ €}$$

Valor después de un año de los bonos cupón cero:

$$5.000 \cdot (1,10) = 5.500 \text{ €}$$

El bono perpetuo ha pagado su cupón de 500 € anuales y sigue valiendo 5.000 €.

Por tanto, el pasivo sigue estando completamente financiado.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

1. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 5:

2) Se deben cambiar las ponderaciones de la cartera.

$$D_{\text{bono cupón cero}} = 2 \text{ años}$$

$$D_{\text{bono perpetuo}} = 1,10/0,10 = 11 \text{ años}$$

$$6 = 2 \cdot w + 11 \cdot (1 - w) \rightarrow w = 5/9$$

Para reequilibrar la cartera y mantener el equilibrio de la duración, el gestor debe invertir:

$$11.000 \cdot 5/9 = 6.111,11 \text{ € en el bono cupón cero y}$$

$$11.000 \cdot 4/9 = 4.888,89 \text{ € en el bono perpetuo}$$

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Gestión del *gap* de duración en entidades financieras:

Samuelson (1945) estudia los efectos de las variaciones de tipos de interés en una entidad financiera, mientras que Redington (1952) aplica la inmunización a una compañía de seguros para analizar los efectos de las variaciones de tipos de interés sobre el valor neto, que puede ser considerado como una medida de la solvencia de la entidad a medio y largo plazo.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Gestión del *gap* de duración en entidades financieras:

Nos centramos en las siguientes variables de una entidad financiera (Bierwag, 1987):

- Solvencia.
- Coeficiente de recursos propios.
- Margen financiero.
- Rentabilidad.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Gestión del *gap* de duración en entidades financieras:

I. Sensibilidad de la solvencia a las variaciones de tipos de interés

El patrimonio neto se calcula como:

$$N(r_A, r_P) = A(r_A) - P(r_P) \quad \text{donde:}$$

$A(r_A)$: valor de mercado de los activos.

$P(r_P)$: valor de mercado de los pasivos.

r_A y r_P : tipos de interés anual de los activos y pasivos que igualan el valor de mercado de los activos y pasivos con el valor actual de los flujos activos y pasivos, respectivamente.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Gestión del *gap* de duración en entidades financieras:

I. Sensibilidad de la solvencia a las variaciones de tipos de interés

Para analizar el efecto de una variación de r_A sobre el patrimonio neto de una entidad se calcula la derivada de $N(r_A, r_P)$ respecto a r_A , tal como hizo Redington:

$$\frac{\partial N(r_A, r_P)}{\partial r_A} = -\frac{D_A}{1+r_A} \cdot A(r_A) + \frac{D_P}{1+r_P} \cdot P(r_P)$$

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Gestión del *gap* de duración en entidades financieras:

I. Sensibilidad de la solvencia a las variaciones de tipos de interés

$$\frac{\partial N(r_A, r_P)}{\partial r_A} = -\frac{A(r_A)}{1+r_A} \cdot \left(D_A - D_P \cdot \frac{P(r_P)}{A(r_A)} \cdot \frac{1+r_A}{1+r_P} \right)$$

$$\frac{\partial N(r_A, r_P)}{\partial r_A} = -\frac{A(r_A)}{1+r_A} \cdot GAP_N$$

GAP_N : sensibilidad del patrimonio neto de una entidad ante variaciones del tipo de interés.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Gestión del *gap* de duración en entidades financieras:

I. Sensibilidad de la solvencia a las variaciones de tipos de interés

$$GAP_N = D_A - D_P \cdot \frac{P(r_P)}{A(r_A)} \cdot \frac{1+r_A}{1+r_P}$$

$$GAP_N = D_A - D_P \quad \text{sólo cuando:} \quad \begin{aligned} A(r_A) &= P(r_P) \\ r_A &= r_P \end{aligned}$$

Por lo que exigir que $GAP_N = 0$ es equivalente a la primera regla de la inmunización según Redington.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Gestión del *gap* de duración en entidades financieras:

I. Sensibilidad de la solvencia a las variaciones de tipos de interés

	Efecto sobre el patrimonio neto	
	Aumento de tipos de interés	Reducción de tipos de interés
$GAP_N = 0$	No variación	No variación
$GAP_N > 0$	Reducción	Aumento
$GAP_N < 0$	Aumento	Reducción

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Gestión del *gap* de duración en entidades financieras:

I. Sensibilidad de la solvencia a las variaciones de tipos de interés

Variación absoluta del patrimonio neto debida a una variación de tipos de interés:

$$\Delta N \simeq -\frac{A(r_A)}{1+r_A} \cdot GAP_N \cdot \Delta r_A$$

Variación relativa del patrimonio neto debida a una variación de tipos de interés:

$$\frac{\Delta N}{N}$$

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Gestión del *gap* de duración en entidades financieras:

2. Sensibilidad del coeficiente de recursos propios a las variaciones de tipos de interés

Coeficiente de recursos propios:

$$C_{RP} = \frac{N(r_A, r_P)}{A(r_A)} \quad \text{donde:}$$

$A(r_A)$: valor de mercado de los activos.

$N(r_A, r_P)$: patrimonio neto o neto patrimonial.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

1. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Gestión del *gap* de duración en entidades financieras:

2. Sensibilidad del coeficiente de recursos propios a las variaciones de tipos de interés

Para analizar el efecto de una variación de r_A sobre el coeficiente de recursos propios se calcula su derivada respecto a r_A :

$$\frac{\partial N(r_A, r_P) / A(r_A)}{\partial r_A} = \frac{1}{[A(r_A)]^2} \cdot \left(A(r_A) \cdot \frac{\partial N(r_A, r_P)}{\partial r_A} - \frac{\partial A(r_A)}{\partial r_A} \cdot N(r_A, r_P) \right)$$

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

1. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Gestión del *gap* de duración en entidades financieras:

2. Sensibilidad del coeficiente de recursos propios a las variaciones de tipos de interés

$$\frac{\partial N(r_A, r_P) / A(r_A)}{\partial r_A} = \frac{P(r_P)}{A(r_A)} \cdot \frac{1}{1+r_A} \cdot \left(-D_A + D_P \cdot \frac{1+r_A}{1+r_P} \right)$$

$$\frac{\partial N(r_A, r_P) / A(r_A)}{\partial r_A} = -\frac{P(r_P)}{A(r_A)} \cdot GAP_{N/A}$$

$$GAP_{N/A} = D_A - D_P \cdot \frac{1+r_A}{1+r_P}$$

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Gestión del *gap* de duración en entidades financieras:

2. Sensibilidad del coeficiente de recursos propios a las variaciones de tipos de interés

	Efecto sobre el coeficiente de recursos propios	
	Aumento de tipos de interés	Reducción de tipos de interés
$GAP_{N/A} = 0$	No variación	No variación
$GAP_{N/A} > 0$	Reducción	Aumento
$GAP_{N/A} < 0$	Aumento	Reducción

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Gestión del *gap* de duración en entidades financieras:

2. Sensibilidad del coeficiente de recursos propios a las variaciones de tipos de interés

Relaciones entre el GAP_N y el $GAP_{N/A}$		
Si	$GAP_{N/A} = 0$	$GAP_N > 0$
	$GAP_N = 0$	$GAP_{N/A} < 0$
	$D_p > 0$ y $N > 0$	$GAP_N > GAP_{N/A}$
	$r_A = r_p$ y $\delta r_A = \delta r_p$	$GAP_{N/A} = D_A - D_p$
	$r_A = r_p$ y $\delta r_A = \delta r_p$ y $N = 0$	$GAP_N = D_A - D_p$

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Gestión del *gap* de duración en entidades financieras:

2. Sensibilidad del coeficiente de recursos propios a las variaciones de tipos de interés

Variación absoluta del coeficiente de recursos propios debida a una variación de tipos de interés:

$$\Delta C_{RP} \simeq -\frac{P(r_P)}{A(r_A)} \cdot GAP_{N/A} \cdot \Delta r_A$$

Variación relativa del coeficiente de recursos propios debida a una variación de tipos de interés:

$$\frac{\Delta C_{RP}}{C_{RP}}$$

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Gestión del *gap* de duración en entidades financieras:

3. Sensibilidad del margen financiero a las variaciones de tipos de interés

Margen financiero: renta neta.

$$I = r_A \cdot A(r_A) - r_P \cdot P(r_P) \quad \text{donde:}$$

$A(r_A)$: valor de mercado de los activos.

$P(r_P)$: valor de mercado de los pasivos.

r_A y r_P : tipos de interés anual de los activos y pasivos que igualan el valor de mercado de los activos y pasivos con el valor actual de los flujos activos y pasivos, respectivamente.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Gestión del *gap* de duración en entidades financieras:

3. Sensibilidad del margen financiero a las variaciones de tipos de interés

Para analizar el efecto de una variación de r_A sobre el margen financiero se calcula su derivada respecto a r_A :

$$\frac{\partial I}{\partial r_A} = -I \cdot GAP_I$$

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

1. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Gestión del *gap* de duración en entidades financieras:

3. Sensibilidad del margen financiero a las variaciones de tipos de interés

$$GAP_I = -\frac{N(r_A, r_P)}{I} + \frac{r_A}{1+r_A} \cdot D_A \cdot \frac{A(r_A)}{I} - \frac{r_P}{1+r_P} \cdot D_P \cdot \frac{P(r_P)}{I}$$

	Efecto sobre el margen financiero	
	Aumento de tipos de interés	Reducción de tipos de interés
$GAP_I = 0$	No variación	No variación
$GAP_I > 0$	Reducción	Aumento
$GAP_I < 0$	Aumento	Reducción

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Gestión del *gap* de duración en entidades financieras:

3. Sensibilidad del margen financiero a las variaciones de tipos de interés

Variación absoluta del margen financiero debida a una variación de tipos de interés:

$$\Delta I \simeq -I \cdot GAP_I \cdot \Delta r_A$$

Variación relativa del margen financiero debida a una variación de tipos de interés:

$$\frac{\Delta I}{I}$$

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Gestión del *gap* de duración en entidades financieras:

4. Sensibilidad de la rentabilidad a las variaciones de tipos de interés

Rentabilidad: cociente entre el margen financiero y el valor de mercado de los activos.

$$R = \frac{I}{A(r_A)}$$

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Gestión del *gap* de duración en entidades financieras:

4. Sensibilidad de la rentabilidad a las variaciones de tipos de interés

Para analizar el efecto de una variación de r_A sobre la rentabilidad se calcula su derivada respecto a r_A :

$$\frac{\partial I / A(r_A)}{\partial r_A} = -\frac{I}{A(r_A)} \cdot GAP_{I/A}$$

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Gestión del *gap* de duración en entidades financieras:

4. Sensibilidad de la rentabilidad a las variaciones de tipos de interés

$$GAP_{I/A} = GAP_I - \frac{D_A}{1 + r_A}$$

	Efecto sobre la rentabilidad	
	Aumento de tipos de interés	Reducción de tipos de interés
$GAP_{I/A} = 0$	No variación	No variación
$GAP_{I/A} > 0$	Reducción	Aumento
$GAP_{I/A} < 0$	Aumento	Reducción

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Gestión del *gap* de duración en entidades financieras:

4. Sensibilidad de la rentabilidad a las variaciones de tipos de interés

Variación absoluta de la rentabilidad debida a una variación de tipos de interés:

$$\Delta R \simeq -\frac{I}{A(r_A)} \cdot GAP_{I/A} \cdot \Delta r_A$$

Variación relativa de la rentabilidad debida a una variación de tipos de interés:

$$\frac{\Delta R}{R}$$

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 6:

El balance de una entidad financiera es:

Activo		Pasivo	
Préstamos	600	Depósitos (5 años)	275
Créditos	350	Depósitos (1 año)	575
Caja	100	Cuentas corrientes	100
		Recursos propios.....	100
Total activo	1.050	Total pasivo	1.050

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 6:

Además se conoce la siguiente información:

- Los préstamos tienen un vencimiento a 10 años, mientras que los créditos tienen un vencimiento a dos años. Se amortizan mediante anualidades constantes.
- El rendimiento de las operaciones de activo es el 7%, excepto para las operaciones de caja que es nulo.
- Los depósitos a 1 y 5 años tienen un 5% de remuneración. La remuneración de las cuentas corrientes es nula.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 6:

Calcular:

- a) Los GAP de solvencia, de coeficiente de recursos propios, de margen financiero y de rentabilidad.
- b) Las variaciones relativas y absolutas de la solvencia, del coeficiente de recursos propios, del margen financiero y de la rentabilidad ante un aumento de 200 puntos básicos del tipo de interés.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 6:

a) Cálculo de los *gaps* de duración

Se calcula el coeficiente de recursos propios, el margen financiero y la rentabilidad:

$$C_{RP} = \frac{100}{1.050} = 0,0952 = 9,52\%$$

$$I = 0,07 \cdot (600 + 350) - 0,05 \cdot (275 + 575) = 24 \text{ €}$$

$$R = \frac{I}{A(r_A)} = \frac{24}{1.050} = 0,0229 = 2,29\%$$

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 6:

Se calcula la duración de los activos y de los pasivos:

Duración	
Activo	Pasivo
Préstamos 4,946	Depósitos (5 años) 5
Créditos 1,483	Depósitos (1 año) 1
Caja 0	Cuentas corrientes 0
Duración del activo: 3,32 años	Duración del pasivo: 2,05 años

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 6:

Se calcula la duración de los activos y de los pasivos:

$$D_A = \frac{600}{1.050} \cdot 4,946 + \frac{350}{1.050} \cdot 1,483 + \frac{100}{1.050} \cdot 0$$

$$D_A = 3,32 \text{ años}$$

$$D_P = \frac{275}{950} \cdot 5 + \frac{575}{950} \cdot 1 + \frac{100}{950} \cdot 0$$

$$D_P = 2,05 \text{ años}$$

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 6:

Se calculan los *gaps* de duración:

$$GAP_N = 3,32 - 2,05 \cdot \frac{950}{1.050} \cdot \frac{1+0,07}{1+0,05} = 1,43 > 0$$

$$GAP_{N/A} = 3,32 - 2,05 \cdot \frac{1+0,07}{1+0,05} = 1,23 > 0$$

$$GAP_I = -\frac{100}{24} + \frac{0,07}{1+0,07} \cdot 3,3207 \cdot \frac{1.050}{24} - \frac{0,05}{1+0,05} \cdot 2,0526 \cdot \frac{950}{24} = 1,47 > 0$$

$$GAP_{I/A} = 1,47 - \frac{3,32}{1+0,07} = -1,63 < 0$$

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 6:

b) Cálculo de las variaciones absolutas y relativas ante un aumento de 200 p.b. del tipo de interés

Solvencia

$$\Delta N \approx -\frac{A(r_A)}{1+r_A} \cdot GAP_N \cdot \Delta r_A = -\frac{1.050}{1+0,07} \cdot 1,43 \cdot 0,02 = -28,06 \text{ €}$$

$$N_{final} \approx 100 - 28,06 = 71,94 \text{ €}$$

$$\frac{\Delta N}{N} \approx -\frac{28,06}{100} = -0,2806 = -28,06\%$$

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 6:

b) Cálculo de las variaciones absolutas y relativas ante un aumento de 200 p.b. del tipo de interés

Coeficiente de recursos propios

$$\Delta C_{RP} \approx -\frac{P(r_P)}{A(r_A)} \cdot GAP_{N/A} \cdot \Delta r_A = -\frac{950}{1.050} \cdot 1,23 \cdot 2 = -2,22\%$$

$$C_{RP(\text{final})} \approx 9,52 - 2,22 = 7,30\%$$

$$\frac{\Delta C_{RP}}{C_{RP}} \approx -\frac{2,22}{9,52} = -0,2332 = -23,32\%$$

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 6:

b) Cálculo de las variaciones absolutas y relativas ante un aumento de 200 p.b. del tipo de interés

Margen financiero

$$\Delta I \simeq -I \cdot GAP_I \cdot \Delta r_A = -24 \cdot 1,47 \cdot 0,02 = -0,70 \text{ €}$$

$$I_{final} \simeq 24 - 0,70 = 23,30 \text{ €}$$

$$\frac{\Delta I}{I} \simeq -\frac{0,70}{24} = -0,0292 = -2,92\%$$

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

I. Gestión pasiva de carteras de renta fija

Caso 6:

b) Cálculo de las variaciones absolutas y relativas ante un aumento de 200 p.b. del tipo de interés

Rentabilidad

$$\Delta R \simeq -\frac{I}{A(r_A)} \cdot GAP_{I/A} \cdot \Delta r_A = -\frac{24}{1.050} \cdot (-1,63) \cdot 2 = 0,07\%$$

$$R_{final} = 2,29 + 0,07 = 2,36\%$$

$$\frac{\Delta R}{R} \simeq \frac{0,07}{2,29} = 0,0306 = 3,06\%$$

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

2. Gestión activa de carteras de renta fija

El objetivo de las estrategias activas de gestión de carteras de renta fija es lograr el máximo rendimiento para un nivel dado de riesgo (Fong y Fabozzi, 1985).

Los inversores podrán llevar a cabo estrategias activas únicamente si sus expectativas acerca de los tipos de interés futuros difieren de las supuestas por el mercado (Bierwag, Kaufman y Toevs, 1983).

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

2. Gestión activa de carteras de renta fija

Fuentes de beneficio potencial en la gestión activa de carteras de renta fija:

1) Estimación de los tipos de interés:

- Si se prevén descensos en los tipos de interés, los gestores aumentarán la duración de la cartera.
- Si se prevén aumentos, acortarán la duración.

2) Identificación de las imperfecciones relativas a la valoración dentro del mercado de renta fija.

Estas técnicas producirán rentabilidades anormales si la información del analista es superior a la del mercado.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

2. Gestión activa de carteras de renta fija

Homer y Leibowitz (1972) han desarrollado una taxonomía popular de las estrategias de gestión activa de carteras de renta fija:

- 1) Swap de sustitución: es el intercambio de un bono por otro prácticamente idéntico, pero con una valoración más atractiva.
- 2) Swap de diferencia entre mercados: es el intercambio de dos bonos de diferentes sectores del mercado de bonos.
- 3) Swap de anticipo de los tipos: es el intercambio de bonos con diferentes vencimientos.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

2. Gestión activa de carteras de renta fija

Homer y Leibowitz (1972) han desarrollado una taxonomía popular de las estrategias de gestión activa de carteras de renta fija:

- 4) Swap de elección de rendimiento puro: es un intercambio de un bono de duración menor por un bono de mayor duración.
- 5) Swap impositivo: es una permuta de dos bonos similares para obtener un beneficio fiscal.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

2. Gestión activa de carteras de renta fija

Análisis del horizonte:

Es una de las formas de pronosticar el tipo de interés.

Consiste en predecir la rentabilidad de los bonos basada especialmente en la predicción de la curva de rendimientos al final del horizonte de inversión.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

2. Gestión activa de carteras de renta fija

Caso 7:

Un bono con vencimiento a 15 años y un cupón anual del 6% se vende actualmente a un rendimiento al vencimiento del 5%. Un gestor de carteras con un horizonte de inversión a tres años necesita hacer una previsión del rendimiento total del bono durante los próximos tres años. En este tiempo, el bono tendrá un periodo hasta el vencimiento de 12 años. La previsión del analista indica que dentro de tres años los bonos a 12 años se venderán a rendimientos al vencimiento del 4% y que los pagos de cupón se podrán reinvertir en títulos a corto plazo durante los próximos tres años a un tipo del 3%. Calcular la rentabilidad a tres años del bono.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

2. Gestión activa de carteras de renta fija

Caso 7:

Para calcular la rentabilidad a tres años del bono, el analista realizará las siguientes operaciones:

1) Precio actual

$$P_{\text{actual}} = 60 \cdot a_{\overline{15}|0,05} + \frac{1.000}{(1,05)^{15}} = 1.103,80 \text{ €}$$

2) Precio previsto

$$P_{\text{previsto}} = 60 \cdot a_{\overline{12}|0,04} + \frac{1.000}{(1,04)^{12}} = 1.187,70 \text{ €}$$

3) Valor futuro del cupón reinvertido

$$60 \cdot (1,03) + 60 \cdot (1,03)^2 + 60 = 185,45 \text{ €}$$

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

2. Gestión activa de carteras de renta fija

Caso 7:

4) Rentabilidad a tres años

$$\frac{185,45 + (1.187,70 - 1.103,80)}{1.103,80} = 0,2440 = 24,40\%$$

5) Tasa de rentabilidad anual durante el periodo de tres años

$$i_{1/3} = 0,2440; \quad i = ?$$

$$(1 + i_{1/3})^{1/3} = 1 + i \Rightarrow i = (1,2440)^{1/3} - 1 = 0,0755$$

$$i = 7,55\%$$

k 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

2. Gestión activa de carteras de renta fija

Inconveniente de las estrategias activas:

Pueden dar lugar, en caso de que las previsiones del inversor no resulten ser correctas, a un resultado menor del previsto, por debajo incluso del que prometía el mercado en el momento de realizar la inversión.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

2. Gestión activa de carteras de renta fija

Inmunización contingente:

- Sugerida por primera vez por Liebowitz y Weinberger (1982).
- Está dentro del espectro de estrategias activas que pueden actuar en combinación con las estrategias pasivas.
- Es una estrategia que permite adoptar una posición intermedia entre la inmunización y las estrategias activas.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

2. Gestión activa de carteras de renta fija

Inmunización contingente:

- Es una estrategia que garantiza al inversor un rendimiento mínimo por debajo del objetivo perseguido por las estrategias inmunizadoras, a cambio de permitirle un determinado nivel de gestión activa de la cartera.
- Por tanto, si los tipos de interés evolucionan de forma distinta a la prevista por el inversor, se adoptará una estrategia inmunizadora para garantizar al menos el rendimiento mínimo.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

2. Gestión activa de carteras de renta fija

Inmunización contingente:

- Esta rentabilidad mínima es menor que la que se podría lograr con una estrategia de inmunización pasiva, al permitir un mayor margen de maniobra para la realización de estrategias de gestión activa. Es decir, el inversor tiene un cierto margen para efectuar previsiones sobre la evolución de tipos de interés y, si éstas son mejores que las del mercado, la rentabilidad será superior. Pero en caso contrario se vería obligado a inmunizar completamente la cartera con el objetivo de conseguir la rentabilidad mínima garantizada.

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

2. Gestión activa de carteras de renta fija

Caso 8:

Un gestor con un horizonte a dos años es responsable de una cartera de 10 millones de euros. Por tanto, a través de las estrategias de inmunización el gestor puede asegurar un valor futuro dentro de dos años de 11.664.000 euros si el tipo de interés es el 8%. Supongamos que el gestor está de acuerdo en asegurar únicamente 10.800.000 euros a cambio de seguir una estrategia de gestión activa de la cartera. Calcular:

- La rentabilidad mínima aceptable de la cartera.
- La cuantía necesaria para garantizar el valor mínimo.
- ¿Cuánto puede arriesgar el gestor?

a) TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

2. Gestión activa de carteras de renta fija

Caso 8:

a) La rentabilidad mínima aceptable de la cartera.

$$10.000.000 \cdot (1 + r_{\text{mínima}}) = 10.800.000$$

$$r_{\text{mínima}} = 0,0392$$

b) La cuantía necesaria para garantizar el valor mínimo.

$$C_0 \cdot (1 + 0,08)^2 = 10.800.000$$

$$C_0 = 9.259.259,26 \text{ €}$$

TEMA 5: RIESGO DE REINVERSIÓN

2. Gestión activa de carteras de renta fija

Caso 8:

c) ¿Cuánto puede arriesgar el gestor?

Cuando la cartera tiene un valor menor a 9.259.259,26 € la gestión activa deberá abandonarse y llevar a cabo una estrategia de inmunización para obtener el valor mínimo (10.800.000 €) en el horizonte temporal (dos años). El colchón de seguridad de 408 p.b. ($8\% - 3,92\% = 4,08\%$) indica la amplitud del margen del gestor para realizar la gestión activa de la cartera.