



**Universitat de les
Illes Balears**

Facultat d'Economia i Empresa

Memòria del Treball de Fi de Grau

Valoración contrato de permuta financiera

Ismael Marqués Pons

Grau de Administració d'Empreses

Any acadèmic 2019-20

DNI de l'alumne: 41514191L

Treball tutelat per M. Magdalena Massot Perelló
Departament d'Economia de l'Empresa

S'autoritza la Universitat a incloure aquest treball en el Repositori Institucional per a la seva consulta en accés obert i difusió en línia, amb finalitats exclusivament acadèmiques i d'investigació	Autor		Tutor	
	Sí	No	Sí	No
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Paraules clau del treball:
Acumulador de divisas, riesgo, tipo de cambio, ...

Tabla de contenido

1. Introducción	3
2. Análisis del contrato	4
2.1. Análisis hipotético.....	5
2.2. Análisis basado en simulación.....	8
2.3. Comparación del resultado con un seguro de cambio.....	11
3. Conclusión	13
4. Anexo.....	14
5. Bibliografía y referencias.....	15

1. Introducción

Este trabajo se va a dedicar al análisis y explicación del funcionamiento de un contrato de acumulador de divisas.

¿En qué consiste un acumulador de divisas?

Si se requiere una cantidad X de una divisa determinada en un futuro se disponen de dos opciones: asumir un riesgo de tipo de cambio, o, intentar no asumirlo.

La primera opción en la cual se decidiese asumir riesgo consiste en lo que a cualquier sujeto le vendría primeramente a la mente: comprar la divisa en el momento requerido. Esto, implica incertidumbre sobre el precio de compra futura, cual riesgo se puede derivar en dos vertientes. Una sería la positiva, donde uno saldría beneficiándose de comprar a un precio inferior, y la otra, sería la negativa, ocurriendo cuando se comprase a un precio superior.

Por otro lado, para intentar neutralizar el riesgo de tipo de cambio (TC) se podría contratar un producto con el cual se garantizase el precio de adquisición o al menos se redujese la variabilidad de dicho precio. Para ello disponemos de diferentes opciones, pero para el análisis del producto propuesto se van a destacar las siguientes:

- Contratar un seguro de cambio. Los seguros de cambio nos garantizan un tipo de cambio X, sea cual sea el precio de mercado. Permite eliminar por completo el riesgo, a cambio de que ante una posición más ventajosa se pague un precio más caro al real, y viceversa.
- Híbridos financieros. Son productos financieros creados por las entidades que mezclan diversos derivados básicos. Algunos ejemplos serían: seguros de cambio flexible y acumuladores de divisas.

Entonces, se ve que, entre la variedad ofrecida por el mercado de divisas, un inversor puede decidir asumir más o menos riesgo en función de su perfil como inversor. Así, el acumulador de divisas se puede definir como un híbrido financiero destinado a la compra o venta de divisas, cuyo objetivo es evitar el riesgo en el intercambio de divisas. Su funcionamiento se verá detallado durante los análisis, pero a rasgos básicos, como su nombre indica su función es acumular una divisa. Este acumulamiento se realiza mediante un contrato entre cliente y entidad financiera, donde ambos se comprometen a la compra o venta de una moneda en una fecha específica y a un precio y cantidad establecidos por el mismo contrato. Hasta aquí uno podría decir que es como un seguro de cambio, pero lo que varía es que la compra se realiza en diferentes fases también establecidas en contrato, por ejemplo, una compra cada mes durante un año. De ahí, lo de acumulador, ya que fecha tras fecha acumula X cantidad mientras el contrato este vigente.

2. Análisis del contrato

El contrato analizado se encuentra en el Anexo.

Este tipo de contrato se supone que debe ser útil cuando se desea comprar USD. Normalmente, cuando se compra otra divisa es para hacer frente a una deuda en dicha moneda. En este caso, el enunciado no especifica cuál es la cantidad deseada, por lo cual para ello se va a plantear que se requieren 500.000 USD.

En el contrato se especifican unas fechas de observación mensuales a tipo vencido, donde a partir de unas condiciones especiales el producto va a ir acumulando observación tras observación X cantidad de la divisa. Es decir, la compra se hace en fases y no en una sola transacción. En concreto, se planifican 24 observaciones correspondiéndose con los dos años de duración del contrato.

Las condiciones especiales de carácter general que se plantean van a ser la norma en las fechas de observación, que establecerán que cantidad comprar y a que precio. Dichas condiciones son las siguientes:

- *“Por cada fecha de observación en la que el Fixing ECB del par de divisas de referencia sea inferior al tipo Strike y sea superior al Tipo de la Barrera Desactivante, el cliente compra (Banco vende) 20.833,33 USD en la fecha de liquidación al tipo del Strike.”*

Esta condición rige cuando el tipo de cambio se sitúe entre 1.38 EUR/USD y 1.10 EUR/USD. Esto significa que en la fecha de observación si el TC cumple con $1.10 < TC < 1.38$, se deberá comprar la cantidad de 20.833,33 USD al TC de 1.38 EUR/USD. Comprar a 1.38, cuando el TC es menor supone una posición ventajosa ya que se compran a un precio inferior al de mercado.

De ahora en adelante, se referirá a esta condición como SITUACIÓN A (SA)

- *“Por cada fecha de observación en el que el Fixing ECB del par de divisas de referencia sea igual o superior al tipo Strike, el cliente compra (Banco vende) 41.666,66 USD en la fecha de liquidación al tipo del Strike.”*

Cuando el TC sea superior a 1.38 EUR/USD, se han de comprar 41.666,66 USD al TC de 1.38. En términos de rentabilidad esta condición es perjudicial, ya que se está comprando a 1.38 cuando el TC podría beneficiar a dicho comprador. Es decir, se está perdiendo. Pero la cuestión de esta condición no es solo el perder, sino que además se pierde el doble ya que se está obligado a comprar 41.666,66 USD frente a los 20.833,33 que se compraba en el anterior escenario.

De ahora en adelante, se referirá a esta condición como SITUACIÓN B (SB)

- *“Por cada fecha de observación en la que el Fixing ECB del par de divisas de referencia sea menor o igual al Tipo de la Barrera Desactivante, entonces el cliente no compra (ni el Banco vende) cantidad alguna en la Fecha de Liquidación.”*

En esta condición, se establece que para tipos de cambio inferiores a 1.10 EUR/USD no se efectuara ninguna compra. Entonces, en este contexto la disminución del TC es perjudicial para el cliente ya que ni se consigue acumular, ni se puede comprar aprovechando el bajo precio.

De ahora en adelante, se referirá a esta condición como SITUACIÓN C (SC).

Como se puede observar, y sabiendo que el mercado de divisas puede fluctuar, dependiendo del TC el cliente se encontrará durante el período del contrato en SA X veces, SB Y veces o SC Z veces. Esto implica que a final de contrato la cantidad acumulada se corresponderá con:

$$\text{Cantidad acumulada (en \$)} = 20.833,33 * X + 41.666,66 * Y + 0 * Z$$

¿Qué significa esta fórmula? Muy simple, que dependiendo del número de veces que se haya encontrado uno en una situación o otra, se habrá conseguido acumular diferentes cantidades de dólares. Es decir, a final de contrato el sujeto puede encontrarse que haya acumulado la cantidad deseada, pero también puede ocurrirle que se encuentre ante un exceso o un defecto. Esto implica que, si no se consigue acumular lo propuesto, uno deberá comprar o vender dólares para alcanzar el propósito.

Debido a que el objetivo es saber si el producto se adecua a las necesidades del cliente se van a plantear diferentes escenarios, algunos hipotéticos y otros basados en la simulación de la posible evolución de tipo de cambio a lo largo de la duración del contrato.

2.1. Análisis hipotético

Para el análisis se van a tener en cuenta diferentes escenarios. Aun así, cabe tener en cuenta que dichos supuestos no se corresponden con una evolución normal del tipo de cambio, sino que son situaciones hipotéticas para observar como se comporta el producto. Los escenarios a plantear serán los siguientes

1. Apreciación del euro a razón geométrica de +0.25%
2. Apreciación del euro a razón geométrica de +1%
3. Depreciación del euro a razón geométrica de -0.25%
4. Depreciación del euro a razón geométrica de -1%

- a. Escenario de apreciación del euro a razón geométrica de +0.25%

Fecha observación	EUR/USD	USD acumulados	Coste acumulativo
28/11/2008	1,2727	\$0,00	0,00 €
31/12/2008	1,2759	\$20.833,33	15.096,62 €
31/01/2009	1,2791	\$41.666,66	30.193,23 €
28/02/2009	1,2823	\$62.499,99	45.289,85 €
31/03/2009	1,2855	\$83.333,32	60.386,46 €
30/04/2009	1,2887	\$104.166,65	75.483,08 €
31/05/2009	1,2919	\$124.999,98	90.579,70 €
30/06/2009	1,2951	\$145.833,31	105.676,31 €
31/07/2009	1,2984	\$166.666,64	120.772,93 €
31/08/2009	1,3016	\$187.499,97	135.869,54 €
30/09/2009	1,3049	\$208.333,30	150.966,16 €
31/10/2009	1,3081	\$229.166,63	166.062,78 €
30/11/2009	1,3114	\$249.999,96	181.159,39 €
31/12/2009	1,3147	\$270.833,29	196.256,01 €
31/01/2010	1,3180	\$291.666,62	211.352,62 €
28/02/2010	1,3213	\$312.499,95	226.449,24 €
31/03/2010	1,3246	\$333.333,28	241.545,86 €
30/04/2010	1,3279	\$354.166,61	256.642,47 €
31/05/2010	1,3312	\$374.999,94	271.739,09 €
30/06/2010	1,3345	\$395.833,27	286.835,70 €
31/07/2010	1,3379	\$416.666,60	301.932,32 €
31/08/2010	1,3412	\$437.499,93	317.028,93 €
30/09/2010	1,3446	\$458.333,26	332.125,55 €
31/10/2010	1,3479	\$479.166,59	347.222,17 €
30/11/2010	1,3513	\$499.999,92	362.318,78 €
Exceso o defecto		-\$0,08	

En un escenario donde el tipo de cambio EUR/USD se ve incrementado un 0,25% cada período, se puede observar como el TC, desde un escenario inicial de 1.2727 EUR/USD, no superará el Tipo Strike de 1.38 EUR/USD. Es decir, para este caso se mantendrá siempre dentro de SA.

Así, en cada fecha de observación se comprará 20.833,33 USD a 1.38 EUR/USD.

En este escenario se habría garantizado comprar los 500.000 USD a un precio inferior al que debería soportar el mercado. En concreto, si se hubiese optado por arriesgarse a comprar los dólares a 30/11/2010, habría costado 500.000/1,3513, es decir, 370.014,06 EUR frente a los 362.318,78 que costarían con el acumulador.

b. Escenario de apreciación del euro a razón geométrica de +1%

Fecha observación	EUR/USD	USD acumulados	Coste acumulativo
28/11/2008	1,2727	\$0,00	0,00 €
31/12/2008	1,2854	\$20.833,33	15.096,62 €
31/01/2009	1,2983	\$41.666,66	30.193,23 €
28/02/2009	1,3113	\$62.499,99	45.289,85 €
31/03/2009	1,3244	\$83.333,32	60.386,46 €
30/04/2009	1,3376	\$104.166,65	75.483,08 €
31/05/2009	1,3510	\$124.999,98	90.579,70 €
30/06/2009	1,3645	\$145.833,31	105.676,31 €
31/07/2009	1,3782	\$166.666,64	120.772,93 €
31/08/2009	1,3919	\$208.333,30	150.966,16 €
30/09/2009	1,4059	\$249.999,96	181.159,39 €
31/10/2009	1,4199	\$291.666,62	211.352,62 €
30/11/2009	1,4341	\$333.333,28	241.545,86 €
31/12/2009	1,4485	\$374.999,94	271.739,09 €
31/01/2010	1,4629	\$416.666,60	301.932,32 €
28/02/2010	1,4776	\$458.333,26	332.125,55 €
31/03/2010	1,4923	\$499.999,92	362.318,78 €
30/04/2010	1,5073	\$541.666,58	392.512,01 €
31/05/2010	1,5223	\$583.333,24	422.705,25 €
30/06/2010	1,5376	\$624.999,90	452.898,48 €
31/07/2010	1,5529	\$666.666,56	483.091,71 €
31/08/2010	1,5685	\$708.333,22	513.284,94 €
30/09/2010	1,5841	\$749.999,88	543.478,17 €
31/10/2010	1,6000	\$791.666,54	573.671,41 €
30/11/2010	1,6160	\$833.333,20	603.864,64 €
Exceso o defecto		\$333.333,20	

En el supuesto de una apreciación del euro de +1%, se puede observar que hasta la fecha 31/07/2009 inclusive, uno se encontraría en SA, donde se acumula 20.833,33 USD por cada fecha de observación al TC de 1.38 EUR/USD cuando el TC real es menor.

A partir de 31/08/2009 se entrará en SB, donde uno se ve obligado a comprar 41.666,66 USD al Tipo Strike de 1,38.

Entonces, ante una subida pronunciada se observa que se acumula más, y además el dólar debe ser comprado a un precio más caro respecto al TC real.

Así, en esta hipótesis el exceso de 333.333,20 USD deberá ser vendido a 1,6159, siendo el coste total después de la venta de 603.864,64 - 333.333,20/1,6160, es decir, 397.594,09 EUR. Si se hubiese optado por comprar la cuantía de los 500.000 \$ a fecha de 30/11/2010, el coste hubiese

sido de 309.425,08, poniendo en evidencia que el acumulador de divisas ha hecho que se compre mucho más caro al final.

c. Escenario de depreciación del euro a razón geométrica de -0,25%

Fecha observación	EUR/USD	USD acumulados	Coste acumulativo
28/11/2008	1,2727	\$0,00	0,00 €
31/12/2008	1,2695	\$20.833,33	15.096,62 €
31/01/2009	1,2663	\$41.666,66	30.193,23 €
28/02/2009	1,2632	\$62.499,99	45.289,85 €
31/03/2009	1,2600	\$83.333,32	60.386,46 €
30/04/2009	1,2569	\$104.166,65	75.483,08 €
31/05/2009	1,2537	\$124.999,98	90.579,70 €
30/06/2009	1,2506	\$145.833,31	105.676,31 €
31/07/2009	1,2475	\$166.666,64	120.772,93 €
31/08/2009	1,2443	\$187.499,97	135.869,54 €
30/09/2009	1,2412	\$208.333,30	150.966,16 €
31/10/2009	1,2381	\$229.166,63	166.062,78 €
30/11/2009	1,2350	\$249.999,96	181.159,39 €
31/12/2009	1,2320	\$270.833,29	196.256,01 €
31/01/2010	1,2289	\$291.666,62	211.352,62 €
28/02/2010	1,2258	\$312.499,95	226.449,24 €

31/03/2010	1,2227	\$333.333,28	241.545,86 €	En este caso se establece una ligera depreciación del euro de -0,25%, donde se va a ver que es el mejor de los supuestos que puede ocurrir. El motivo es claro, y es que uno va a encontrarse siempre en SA. Pero no tan solo eso, sino que se va a estar comprando la divisa al TC de 1.38 EUR/USD mientras el TC real irá bajando sin llegar al Tipo
30/04/2010	1,2197	\$354.166,61	256.642,47 €	
31/05/2010	1,2166	\$374.999,94	271.739,09 €	
30/06/2010	1,2136	\$395.833,27	286.835,70 €	
31/07/2010	1,2106	\$416.666,60	301.932,32 €	
31/08/2010	1,2075	\$437.499,93	317.028,93 €	
30/09/2010	1,2045	\$458.333,26	332.125,55 €	
31/10/2010	1,2015	\$479.166,59	347.222,17 €	
30/11/2010	1,1985	\$499.999,92	362.318,78 €	
Exceso o defecto		-\$0,08		

de Barrera Desactivante (1.10 EUR/USD). Es decir, período tras período se va a comprar a 1,38 cuando en realidad en el mercado nos costaría más.

En concreto, si se hubiese decidido comprar los 500.000 \$ a fecha de 30/11/2010, el coste habría sido de 417.188,15 euros frente a los 362.318,78 que costaría comprarlos a través del contrato del acumulador de divisas

d. Escenario de depreciación del euro a razón geométrica de -1%

Fecha observación	EUR/USD	USD acumulados	Coste acumulativo	
28/11/2008	1,2727	\$0,00	0,00 €	Cuando la depreciación del euro es más severa, se entra en SC. Como se ha visto, en esta situación directamente se deja de acumular USD.
31/12/2008	1,2600	\$20.833,33	15.096,62 €	
31/01/2009	1,2474	\$41.666,66	30.193,23 €	
28/02/2009	1,2349	\$62.499,99	45.289,85 €	
31/03/2009	1,2226	\$83.333,32	60.386,46 €	
30/04/2009	1,2103	\$104.166,65	75.483,08 €	
31/05/2009	1,1982	\$124.999,98	90.579,70 €	
30/06/2009	1,1862	\$145.833,31	105.676,31 €	
31/07/2009	1,1744	\$166.666,64	120.772,93 €	
31/08/2009	1,1626	\$187.499,97	135.869,54 €	
30/09/2009	1,1510	\$208.333,30	150.966,16 €	Aun así, es verdad que mientras no se llegue a 1.10 EUR/USD se va a acumular dólares a un TC ventajoso. Es a partir del 28/02/2010 (15ª observación), donde se empieza a dejar de acumular, habiendo reunido 291.666,62 dólares.
31/10/2009	1,1395	\$229.166,63	166.062,78 €	
30/11/2009	1,1281	\$249.999,96	181.159,39 €	
31/12/2009	1,1168	\$270.833,29	196.256,01 €	
31/01/2010	1,1057	\$291.666,62	211.352,62 €	
28/02/2010	1,0946	\$291.666,62	211.352,62 €	
31/03/2010	1,0837	\$291.666,62	211.352,62 €	
30/04/2010	1,0728	\$291.666,62	211.352,62 €	
31/05/2010	1,0621	\$291.666,62	211.352,62 €	
30/06/2010	1,0515	\$291.666,62	211.352,62 €	
31/07/2010	1,0410	\$291.666,62	211.352,62 €	Entonces, a final de contrato se tendrá un defecto de 208.333,38\$ que se deberá comprar al precio de 0,9999. Así, el coste total subirá a 211.352,62 + 208.333,38/0,9999, es decir, el contrato nos permitirá un coste total final de 419.706,83 euros.
31/08/2010	1,0305	\$291.666,62	211.352,62 €	
30/09/2010	1,0202	\$291.666,62	211.352,62 €	
31/10/2010	1,0100	\$291.666,62	211.352,62 €	
30/11/2010	0,9999	\$291.666,62	211.352,62 €	
Exceso o defecto		-\$208.333,38		Si se comprasen los 500.000 \$ en una única transacción, entonces el coste sería de $500.000/0,9999 = 500.050,01$ euros.

Se puede observar que, en casos de depreciación severa del euro, entonces el contrato va disminuir siempre el coste frente a una única adquisición debido a que se viene de un TC superior a la tipo de la barrera desactivante. Esto se debe a que durante las acumulaciones realizadas mientras el TC no disminuye hasta 1,10 EUR/USD, se obtiene un ahorro adicional.

Conclusión análisis hipotético

Para concluir el análisis de las situaciones hipotéticas, se va a resumir la información obtenida en la siguiente tabla.

	TC a final de contrato	Dólares acumulados	Coste total con contrato	Coste sin contrato
Hipótesis A	1,3513	\$499.999,92	362.318,78 €	370.014,06 €
Hipótesis B	1,6160	\$833.333,20	397.594,09 €	309.425,08 €
Hipótesis C	1,1985	\$499.999,92	362.318,78 €	417.188,15 €
Hipótesis D	0,9999	\$291.666,62	419.706,83 €	500.050,01 €

Como se puede observar en la tabla comparativa, este contrato de acumulador de divisas va a ser válido para cubrirse del riesgo del tipo de cambio en escenarios estables y depreciaciones severas del euro. El caso de las depreciaciones severas se da por el motivo de que el TC inicial de 1,2727 EUR/USD es superior al TC Desactivante de 1,10 EUR/USD, y entonces cuando se deprecia el euro mientras no se llegue a 1,10 EUR/USD se genera un ahorro frente a una posible compra de una única transacción sin contrato. Aun así, el producto no es válido para cubrirse de apreciaciones severas del euro, ya que en estos casos el coste total del contrato sería superior a no cubrirse.

Entonces, el producto se puede decir que reduce el coste en escenarios de estabilidad, pero frente a una gran inestabilidad reduce dicho coste en la depreciación del euro a cambio de aumentarlo en una apreciación.

La cuestión es que las situaciones reales pueden ser muy dispares, y por ello va a procederse al análisis basado en simulación y analizar las probabilidades de ocurrencia del coste final.

2.2. Análisis basado en simulación

Para profundizar más en el análisis del producto, hoy en día uno dispone de diferentes herramientas tecnológicas que lo permiten. En este caso, se pretende generar un escenario aleatorio en función a la volatilidad de nuestro activo y ver cómo se desarrolla el contrato. Para ello, va a usarse la herramienta de generación de números aleatorios en Excel.

Entonces se generarán 1.000 series de 24 observaciones, para poder analizar en detalle la evolución del TC según los datos introducidos. Esta herramienta de Excel, se rige por la distribución de probabilidad que uno elija al introducir los parámetros. Para la simulación del modelo se va a utilizar una distribución normal $N(r - rf, \sigma)$, donde $r - rf$ se corresponderá con la diferencia entre los tipos de interés libres de riesgo del EUR y el USD, y σ será la volatilidad del tipo de cambio.

Para obtener el diferencial, se ha comparado los rendimientos de la deuda pública a tres años en mercados nacionales con los mismos rendimientos en el mercado estadounidense. Entonces, consultado las estadísticas oficiales del Banco de España, el índice nacional y el de EEUU a fecha de inicio del contrato (noviembre 2008) se corresponde con un 3,04% y un 1,80%, respectivamente. Entonces, el diferencial de tipos será igual a 1,80% - 3,04%, es decir, -1,24%. Cabe tener en cuenta que dichos tipos se corresponden a una tasa anualizada, y al estar trabajando con datos mensuales, se deberá dividir este diferencial entre 12 al utilizarlo para crear los números aleatorios: $-1,24\% / 12 = -0,1033\%$

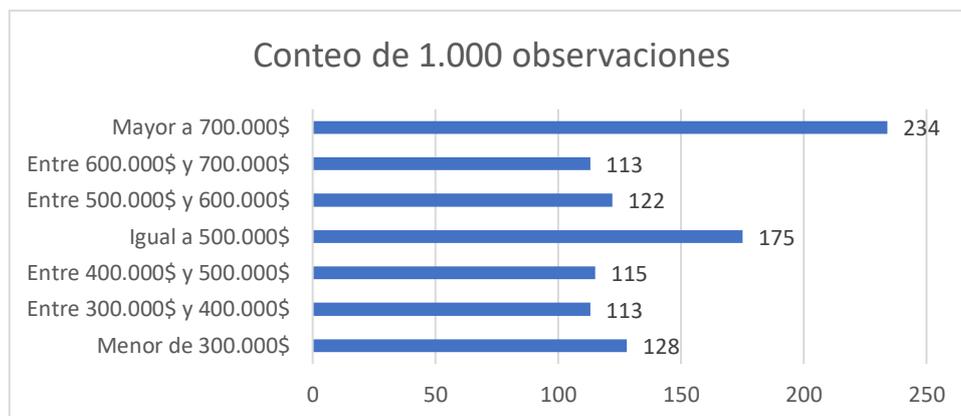
Cuanto a la volatilidad del tipo de cambio EUR/USD, ha sido calculada a partir de los datos diarios del TC del último año antes la fecha de inicio del contrato (del 29/11/2007 al 28/11/2008). Para ello, han sido utilizadas de las tasas de variación continua de dichos datos de evolución del TC. A partir de las tasas de variación diarias, se ha calculado la desviación típica diaria, la cual ha sido anualizada multiplicándola por la raíz cuadrada de 252 (número de días hábiles de un año). Se obtuvo que la volatilidad anual se corresponde con un 11,94%. Debido a que las fechas de

observación son mensuales, se debe traducir la volatilidad anual a mensual dividiendo entre la raíz cuadrada de 12. Así, el dato a utilizar será el de una volatilidad mensual de 3,45%.

Entonces, se procederá a la generación de números aleatorios siguiendo la distribución normal $N(-0,001033; 0,03448)$. De ahí, se obtendrán unas rentabilidades, las cuales deberán ser traducidas al TC para poder efectuar el análisis.

Análisis cantidad de dólares acumulada

Una vez obtenidas las 1.000 simulaciones de la evolución del TC observando la evolución prevista del TC se puede traducir a la cantidad que se lograría acumular según las situaciones en la que se encuentre (SA, SB o SC). En el siguiente gráfico se representa el conteo de dichas cantidades acumuladas en cada una de las 1.000 observaciones de la simulación.



Como datos que se pueden derivar de las acumulaciones de dólares se ve que solo en un 17,5% de los casos se acumula 500.000\$, en un 35,6% el importe acumulado es menor y deberá comprarse el defecto, y en un 46,9% de los caso se acumula en exceso, el cual deberá ser vendido.

Análisis coste total (en €)

Una vez analizadas las cantidades acumuladas en \$ en las diferentes series, debe ser analizado el coste total final en €. Para ello, se tiene en cuenta la cantidad acumulada de dólares y a los TC que se ha comprado según si se encontraba en SA, SB o SC. A este coste inicial, se le sumará o restará, el coste de comprar el defecto o vender el exceso, respectivamente. Entonces, se obtendría el dato de coste total final.

En el siguiente gráfico se ilustra los resultados obtenidos por la simulación.



Asimismo, cabe tener en cuenta que este dato debe ser comparado directamente con el coste de no cubrirse, es decir, comprar la divisa en una única transacción en la fecha de 30/11/2010. El coste en el caso de actuar sin cobertura será calculado a partir de los datos de la simulación

también, ya que la última observación de cada una de las 1.000 series es el supuesto TC al cual deberíamos comprar los dólares en dicha fecha. Así, la relación será la siguiente:

- 266 de las observaciones realizadas nos indican que, en caso de actuar sin cobertura, nuestro coste total sería mayor que contratando el acumulador de divisas
- Por el contrario, en 734 de los casos el producto a contratar reduciría el coste de adquisición frente a la no cobertura

Esto, se traduce en que se conseguiría ahorrar en la adquisición de dólares con una probabilidad del 73,4%. ¿Es este dato relevante? Por supuesto que lo es, pero no se olvide uno que se esta buscando una cobertura ante el riesgo y no una reducción del coste. Esta probabilidad de reducción de coste sería significativa para el cliente, pero si lo que se busca es cubrirse del riesgo de tipo de cambio le quedaría el 24,6% de casos en que estaría pagando más que si no se hubiese cubierto. Por lo tanto, si puede uno puede estar hablando de probabilidades de reducción de coste, por altas que sean, es evidente que el producto no es útil a la hora de cubrirse, ya que deja una parte al azar, y esto nunca va a significar cubrirse del riesgo. De hecho, como se vio en el análisis hipotético, esta reducción de coste se da debido a que se consigue ahorrar en costes cuando existe una depreciación del euro a cambio de un sobre coste en una posible apreciación del euro.

¿Qué ocurriría si el diferencial o la volatilidad fueses diferentes?

En una simulación es importante tener en cuenta todos los posibles escenarios, para ello se va a contrastar los datos obtenidos a partir de los índices históricos con otros posibles escenarios más extremos. Así, si se realiza diferentes simulaciones con diferentes rentabilidades y volatilidades, se puede resumir la información obtenida en las siguientes tablas:

	σ anual = 10%		σ anual = 20%		σ anual = 30%	
	(r-rf) = -1,25	(r-rf) = 1,25	(r-rf) = -1,25	(r-rf) = 1,25	(r-rf) = -1,25	(r-rf) = 1,25
< 350.000	16%	24%	31%	36%	36%	43%
350.000 < x < 400.000	30%	36%	16%	19%	13%	11%
> 400.000	54%	40%	52%	45%	51%	47%

Distribución costes por tramos (Sin cobertura)

	σ anual = 10%		σ anual = 20%		σ anual = 30%	
	(r-rf) = -1,25	(r-rf) = 1,25	(r-rf) = -1,25	(r-rf) = 1,25	(r-rf) = -1,25	(r-rf) = 1,25
< 350.000	3%	2%	8%	8%	10%	10%
350.000 < x < 400.000	81%	85%	48%	53%	38%	34%
> 400.000	16%	13%	44%	39%	52%	56%

Distribución costes por tramos (Con cobertura)

En primer lugar, se puede observar que cuando uno decide cubrirse el diferencial de tipos no influye en la distribución de costes, queriendo esto decir que el efecto del cambio de rentabilidades no afecta al resultado final del producto.

En cambio, lo más importante a remarcar de los datos de las tablas de distribución es el hecho del efecto de la volatilidad. Se ve que la probabilidad cuando existe una volatilidad de un 10% anual el coste sea mayor a 400.000€ es de un 13%-16%, que se sitúe entre 350.000€ y 400.000€ de un 81%-85%, y que sea menor a 350.000€ de un 2%-3%. Pero, cuando la volatilidad se eleva a un 20%, se ve como sube la probabilidad de que el coste sea menor a 350.000€ hasta un 8%. Hasta ahí muy bien, ya que ante un escenario más adverso sube la probabilidad de que el coste sea menor, mas ¿a costa de qué? Pues este incremento se debe a que se aumenta a la vez la probabilidad de que el coste sea mayor, pero en una medida mucho mas grande, pasa del 13%-16% a un 39%-44%. Y no solo eso, sino que también se ve mermada la probabilidad de un coste intermedio. Si se plantea un escenario donde la volatilidad se eleve aun más, a un 30%, luego

ocurre lo mismo: se vuelve a incrementar ligeramente la probabilidad de que el coste sea menor a cambio de aumentar también la probabilidad de un coste superior a 400.000€.

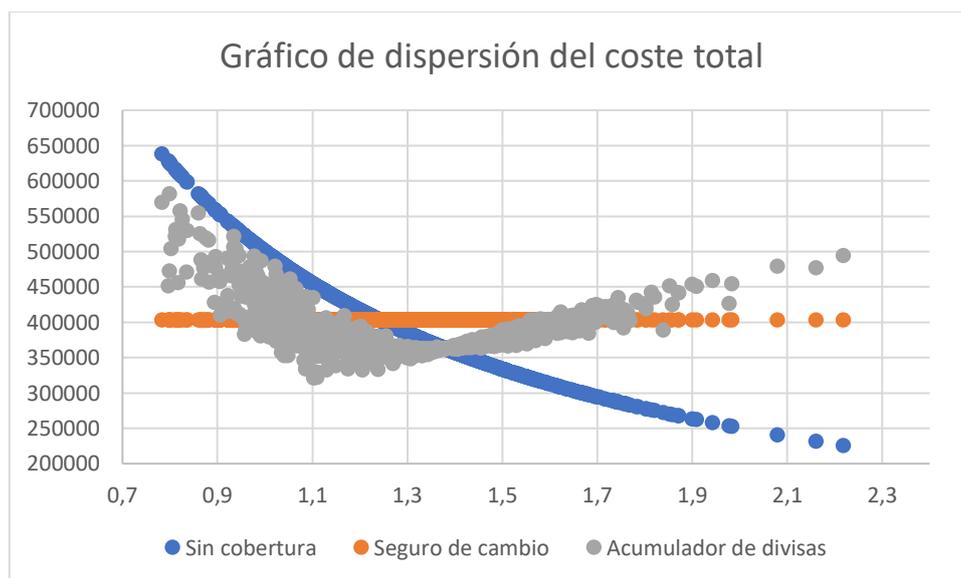
Así, para la pregunta planteada de “¿Qué ocurriría si el diferencial o la volatilidad fuesen diferentes?”, se concluye que: cuando el producto se desarrolla en escenarios con distintos diferenciales se comporta de forma similar, y en cambio al presentarse escenarios con volatilidades mayores se aumenta la probabilidad de obtener un coste menor a costa de también aumentar de forma más significativa la de un coste mayor.

2.3. Comparación del resultado con un seguro de cambio

En el caso de decidir evaluar la situación frente a un seguro de cambio, deberá ser calculado el precio de un forward: $F = S_0 * e^{(r-r_f)*T}$ (donde F es el precio del forward o seguro de cambio, S_0 el precio inicial del subyacente, $(r - r_f)$ el diferencial de tipos y T el número de períodos). De esta fórmula, se obtiene el precio teórico de un seguro de cambio, correspondiéndose con un precio de 1,2415 EUR/USD. Cabe tener en cuenta que en las entidades financieras nunca se podría encontrar dicho precio, ya que aplican un margen para poder sacar beneficio, a veces en forma de comisión o fórmulas que repercutan directamente dicho precio. Así, al final el precio se vería ligeramente incrementado.

Es decir, con un seguro de cambio fuese cual fuese el TC real, el precio de intercambio sería el establecido, anulando así todo tipo de riesgo. Claro está, que al anular el riesgo se asumirá que, aunque el euro se apreciase se estaría comprando más caro, y si se depreciará se estaría comprando más barato, comparativamente hablando.

Así, se puede obtener un gráfico de dispersión donde se comparen la no cobertura, los resultados de un seguro de cambio y el producto del acumulador de divisas.



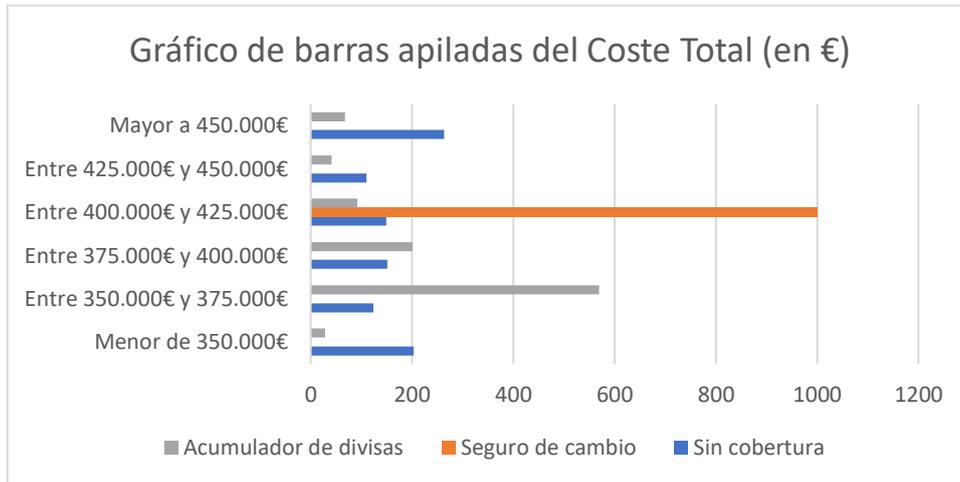
En este gráfico se puede observar de forma visual como:

- En el caso de no cubrirse, obviamente el coste disminuye siempre que el euro se aprecie, y viceversa.
- En el caso de contratar un seguro de cambio, el coste sería siempre el mismo, pasare lo que pasare.
- En el caso de contratar el producto propuesto, acumulador de divisas, puede ocurrir cualquier escenario: que el coste final sea mayor al del seguro de cambio, que sea mayor que si no se hubiese cubierto, que sea menor, ...

En concreto, el acumulador de divisas responde de la siguiente manera comparativamente:

Coste acumulador	Número de casos
Mayor que sin cobertura	266
Menor que sin cobertura	734
Mayor que seguro cambio	182
Menor que seguro cambio	818

Otro gráfico para reflejar el comportamiento de los resultados sería el de barras apiladas



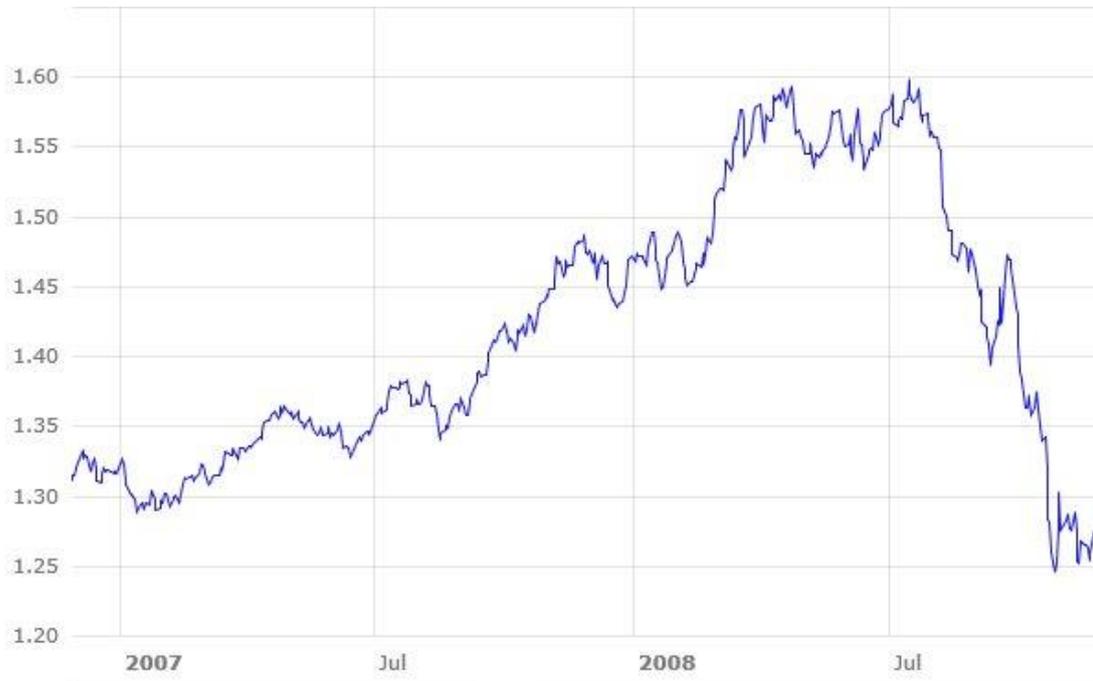
En este gráfico, puede observarse de forma clara como el producto analizado en principio tiene una elevada probabilidad de ofrecer un coste menor a un producto como el seguro de cambio que neutraliza por completo el riesgo.

3. Conclusión

A partir de los resultados obtenidos del análisis del producto se puede concluir que, el acumulador de divisas no es adecuado si lo que se pretende es reducir el riesgo.

Eso ocurre porque en un contexto de riesgo al cliente le perjudicaría una depreciación del euro y le beneficiaría una apreciación del euro. Pero, lo que sucede es bien distinto, y es que el producto a pesar de brindar una disminución del coste de adquisición de dólares ante una depreciación severa del euro, aumenta el coste en caso de apreciación del euro.

Además, puede incluirse un gráfico de la evolución del tipo de cambio los dos años anteriores a la fecha del contrato.



En este gráfico se observa como el euro se encuentra en un nivel donde podría esperarse una apreciación. Dicho esto, el gráfico es una evidencia que si el cliente busca una cobertura del riesgo TC, pero este prevé que se va apreciar y el producto analizado brinda cobertura en caso de depreciación a costa de un sobrecoste en la apreciación del euro, el cliente va a ser reacio a contratar un producto así.

En conclusión, el producto analizado solo funciona en casos de estabilidad, y depreciación donde el coste se ve disminuido ligeramente, a cambio de aumentar dicho coste en casos de apreciación.

4. Anexo

Tipo de operación: ACUMULADOR CON BARRERA EUROPEA DE IMPORTACIÓN CON APALANCAMIENTO DOBLE

A continuación les detallamos los términos de la operación de opción en divisa acordada entre nosotros:

Nuestra referencia:

Fecha de la operación: 28 Noviembre de 2008

Comprador USD (Vendedor EUR): Cliente

Vendedor USD (Comprador EUR): Banco

Nominal USD: 500.000,00 USD

Nominal Máximo USD: 1.000.000,00 USD

Nominal Acumulado USD: Definido en el apartado condiciones especiales

Ratio Apalancamiento: 2

Tipo Strike: 1,38000 EUR/USD

Tipo Barrera Europea Desactivante: 1,10 EUR/USD

Periodo de Vigencia de la Barrera: Únicamente en cada Fecha de Observación

Observaciones: El último día de cada mes

Fecha primera Observación: 31/12/2008

Fecha última Observación: 30/11/2010

Nº de Observaciones: 24

Fixing: Fixing Banco Central Europeo, publicado por Reuters (ECB 37)

Días hábiles: TARGET para Fixing

TARGET para pagos

Convención Día Hábil: Siguiendo día hábil modificado

Liquidación: Por entrega

Fecha de Liquidación: 02 de Diciembre de 2010

CONDICIONES ESPECIALES

El Nominal Acumulado en USD se determinará en cada Fecha de Observación de la siguiente manera:

1. Por cada fecha de observación en la que el Fixing ECB del par de divisas de referencia sea inferior al tipo Strike y sea superior al Tipo de la Barrera Desactivante, el cliente compra (Banco vende) 20.833,33 USD en la fecha de liquidación al tipo del Strike.
2. Por cada fecha de observación en el que el Fixing ECB del par de divisas de referencia sea igual o superior al tipo Strike, el cliente compra (Banco vende) 41.666,66 USD en la fecha de liquidación al tipo del Strike.
3. Por cada fecha de observación en la que el Fixing ECB del par de divisas de referencia sea menor o igual al Tipo de la Barrera Desactivante, entonces el cliente no compra (ni el Banco vende) cantidad alguna en la Fecha de Liquidación.

Nominal Acumulado en USD: es el sumatorio del Nominales en USD en cada fecha de observación desde el inicio de la operación hasta el Evento de Suspensión o Fecha Última Observación (lo que ocurra primero).

Bajo petición, el Banco proporcionará información acerca del momento en que se alcance el tipo de la Barrera.

Esta opción está sujeta a los términos de cualquier acuerdo marco de opciones en divisa firmado entre el Banco y el cliente.

Rogamos que, en prueba de conformidad con los términos de la Operación contenidos en esta Confirmación, nos devuelvan la copia debidamente firmada.

Banco

Cliente

5. Bibliografía y referencias

Libros

HULL, J.C. *Introducción a los mercados de futuros y opciones*. Madrid: Prentice Hall, 2003.

Sitios o páginas web

Servicios estadísticos del Banco Central Europeo

Recuperado el 07/05/2020 de

https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/euro_reference_exchange_rates/html/eurofxref-graph-usd.en.html

BIEST del Banco de España

Recuperado el 07/05/2020 de

https://app.bde.es/bie_www/faces/bie_wwwias/jsp/op/Home/pHome.jsp