



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Facultad de Economía y Empresa

Trabajo de fin de grado

Inversión en opciones

Spread alcista con opciones *put*

Aida Castro Barreira

Tutor: Marcos Vizcaíno González

Grado en Administración y Dirección de
Empresas

Curso académico 2022/23

Trabajo de Fin de Grado presentado en la Facultad de Economía y
Empresa de la Universidade da Coruña para la obtención del Grado
en Administración y Dirección de Empresas

Resumen

El mercado de derivados financieros ofrece a las empresas e inversores la alternativa de prever y cubrirse de los posibles riesgos que puedan suceder en el futuro en el mercado de valores. Dentro del mercado de derivados, se encuentran las opciones financieras, que serán el principal objeto de estudio del presente trabajo. Concretamente, analizaremos en profundidad la estrategia de inversión *Spread alcista con opciones put*, basada en la combinación de opciones. Se determinará su concepto y características principales, además de analizar desde un punto de vista práctico su comportamiento y trayectoria en función de diferentes variables (volatilidad en los precios, tipo de interés y paso del tiempo) y según el tipo de escenario (desde precios muy bajistas hasta precios muy alcistas). Con todo ello se pretende entender el comportamiento de la estrategia analizada en su puesta en práctica con la finalidad de evaluar la utilidad que proporciona la construcción de estrategias de inversión basadas en la combinación de opciones como estrategia de inversión para las empresas e inversores frente a la alternativa de contratar una única opción financiera. En nuestro caso, optar por contratar la estrategia respecto a contratar una opción individual proporcionará al inversor la posibilidad de limitar las pérdidas en las que puede incurrir a cambio de limitar, a su vez, las ganancias a alcanzar. La estrategia será conveniente en escenarios muy alcistas y ante expectativas al alza del precio del subyacente.

Palabras clave: opción financiera; prima; *call*; *put*; *strike*; *Spread alcista*.

Número de palabras: 14.876

Abstract

The financial derivatives market offers companies and investors the alternative of foreseeing and hedging against possible risks that may occur in the future in the stock market. Within the derivatives market are financial options, which will be the main object of study in this paper. Specifically, bull put spread, based on the combination of options, will be analyzed in depth. Its concept and main characteristics will be determined, in addition to analyzing from a practical point of view its behavior and trajectory according to different variables (price volatility, interest rate and time decay) and according to the type of scenario (from very bearish prices to very bullish prices). The aim is to understand the behavior of the strategy analyzed in its implementation in order to evaluate the usefulness of constructing investment strategies based on the combination of options as an investment strategy for companies and investors as opposed to the alternative of contracting a single financial option. In our case, choosing to exercise the strategy over contracting an individual option will provide the investor with the possibility of limiting the losses that can be incurred in exchange for limiting, in turn, the gains to be achieved. The strategy will be suitable in very bullish scenarios and in the face of expectations of a rise in the price of the underlying.

Keywords: financial option; premium; *call*; *put*; *strike*; Bull Spread.

Índice

Introducción	9
1. Marco conceptual básico de las opciones financieras	11
1.1. Concepto de opción financiera	11
1.2. Tipos de opciones.....	11
1.2.1. En función del derecho que otorga la opción	12
1.2.1.1. Opción de compra o call.....	12
1.2.1.2. Opción de venta o put	12
1.2.2. En función del momento en que se puede ejercer la opción	13
1.2.2.1. Opción europea	13
1.2.2.2. Opción americana	13
1.3. Variables relevantes de las opciones.....	13
1.4. La prima y sus componentes	14
1.5. Situaciones de las opciones financieras	16
1.6. Posiciones de las opciones financieras y ejemplos prácticos.....	17
2. Estrategia de inversión: Spread alcista con opciones <i>put</i>	23
2.1. Descripción de la estrategia.....	23
2.2. Construcción de la estrategia	23
2.2.1. Opciones que la componen y posiciones.....	24
2.2.2. Situación de las opciones según su strike	24
2.2.3. Perfil de resultados	24
2.3. Características de la estrategia.....	29
2.3.1. Prima neta	30
2.3.1.1. Cálculo de las primas individuales	31
2.3.1.2. Cálculo de la prima de la estrategia	32

2.3.2.	Máxima ganancia y pérdida y puntos muertos	33
2.3.2.1.	Concepto y cálculo	33
2.3.2.2.	Comparación con las cifras de las opciones individuales	35
2.3.3.	Griegas	36
2.3.3.1.	Concepto y cálculo de las griegas individuales y las griegas de la estrategia	36
2.3.3.2.	Comparación entre las griegas individuales y las griegas de la estrategia	41
2.3.3.3.	Interpretación de los gráficos de las griegas	43
3.	Análisis de sensibilidad	45
4.	Análisis de escenarios y contrastes de hipótesis	48
5.	Conclusiones	64
6.	Bibliografía	66

Índice de figuras

Figura 1. Call comprada y Put comprada (posición larga).....	19
Figura 2. Call vendida y Put vendida (posición corta)	20
Figura 3. Perfiles de una opción call	22
Figura 4. Perfiles de una opción put	22
Figura 5. Perfil de beneficio y pérdida de la Put comprada	25
Figura 6. Perfil de beneficio y pérdida de la Put vendida	26
Figura 7. Perfil de resultados de la estrategia.....	26
Figura 8. Perfil de resultados completo de la estrategia.....	27
Figura 9. Máxima ganancia y pérdida de la estrategia	33
Figura 10. Punto muerto de la estrategia.....	34
Figura 11. Delta de la estrategia.....	43
Figura 12. Vega de la estrategia.....	43
Figura 13. Theta de la estrategia	44
Figura 14. Rho de la estrategia.....	44
Figura 15. Sensibilidad de la prima según el precio del subyacente	46
Figura 16. Sensibilidad de la prima según la volatilidad	46
Figura 17. Sensibilidad de la prima según el precio del subyacente y la volatilidad .	47
Figura 18. Sensibilidad de la prima según el precio del subyacente y el paso del tiempo	47
Figura 19. Sensibilidad de la prima según el paso del tiempo y la volatilidad	48
Figura 20. Escenario muy bajista vs escenario muy alcista	49
Figura 21. Histogramas de los escenarios muy bajista y muy alcista.....	51

Figura 22. Sensibilidad de las opciones ante la volatilidad del precio del subyacente:
escenarios muy bajistas vs escenarios muy alcistas 51

Figura 23. Escenario bajista vs escenario estable 54

Figura 24. Escenario estable vs escenario alcista 54

Figura 25. Histogramas de los escenarios bajista, estable y alcista..... 55

Figura 26. Resultado de la estrategia según el tipo de escenario 59

Figura 27. Contribución de las opciones put a la estrategia en un escenario alcista. 59

Figura 28. Comparación de las aportaciones de las opciones put a la estrategia según
el tipo de escenario 60

Índice de tablas

Tabla 1. Derechos y obligaciones de las opciones financieras.....	12
Tabla 2. Posiciones de las opciones financieras	18
Tabla 3. Contratación y máxima ganancia o pérdida de la estrategia	28
Tabla 4. Primas individuales de las opciones de la estrategia.....	32
Tabla 5. Comparativa máxima ganancia/pérdida y puntos muertos entre la estrategia y sus opciones individuales	35
Tabla 6. Relación entre las variables de la prima y el valor de una opción put.....	37
Tabla 7. Griegas individuales.....	41
Tabla 8. Griegas de la estrategia	41
Tabla 9. Comparación de las griegas individuales y las griegas de la estrategia	42
Tabla 10. Medidas de estadística descriptiva: escenario muy bajista y muy alcista	50
Tabla 11. Contraste de hipótesis: escenario muy bajista vs escenario muy alcista	52
Tabla 12. Medidas de estadística descriptiva: escenario bajista, estable y alcista (I) ..	55
Tabla 13. Medidas de estadística descriptiva: escenario bajista, estable y alcista (II) .	56
Tabla 14. Contraste de hipótesis: escenario bajista vs escenario estable vs escenario alcista	57
Tabla 15. Contraste de hipótesis: combinación vs put vendida en escenarios muy bajistas y muy alcistas	61
Tabla 16. Contraste de hipótesis entre el resultado de la combinación y la put comprada en escenarios muy bajistas y muy alcistas.....	62
Tabla 17. Rentabilidad de contratar una opción aislada o la estrategia según el escenario.....	63

Introducción

La importancia de los mercados financieros responde fundamentalmente al acceso a financiación que permite a las empresas obtener los recursos necesarios para crecer, expandirse y generar valor. Toda la financiación se consigue a través de los distintos tipos de mercados financieros donde se encuentra el mercado de los **derivados financieros** en el que participan diferentes inversores con el fin de obtener un rendimiento (Santallea, 2021).

Los derivados financieros, como su propio nombre indica, son productos financieros cuyo valor deriva del precio de otro activo (denominado activo subyacente). Por ejemplo, el valor de un derivado del petróleo (como la gasolina), depende del valor del petróleo. Es por ello por lo que los derivados financieros no poseen un valor por sí mismos, pues dependen directamente del valor de otro producto financiero y de si éste sube o baja en el mercado (Santallea, 2021).

El término de derivado financiero engloba a diferentes tipos de instrumentos financieros entre los que se encuentran las **opciones financieras**, que serán en las que nos centraremos para desarrollar el presente trabajo. Las opciones financieras se basan en un contrato de compra (*call*) o venta (*put*) por el cual el comprador obtiene el derecho (pero no la obligación), de comprar o vender a un precio acordado el activo subyacente en una fecha determinada.

Al tratarse de derivados flexibles, se pueden contratar dos o varias opciones simultáneamente construyendo así gran cantidad de estrategias basadas en la combinación de opciones. Las estrategias de opciones contribuyen potencialmente a los inversores a cubrirse de los riesgos, a obtener ingresos, a especular con estrategias alcistas, bajistas y neutrales y a desarrollar estrategias basadas en el tiempo, la volatilidad o las tasas de interés (Charles Schwab International, 2023).

El objetivo principal de este trabajo es el análisis detallado del comportamiento de una estrategia de inversión basada en la combinación de opciones, concretamente la estrategia *Spread alcista con opciones put*, que combina dos opciones de venta.

Con este estudio conoceremos los puntos fuertes y débiles de la estrategia y determinaremos las condiciones óptimas que se deben dar para que un inversor decida optar por contratar esta estrategia. Sin embargo, aunque el presente trabajo esté concentrado en el análisis de una única estrategia, en base a la metodología utilizada para su estudio se podría estudiar cualquier estrategia basada en opciones financieras. Por tanto, otro objetivo del trabajo es comprender el funcionamiento de las opciones financieras, así como sus características más importantes.

Todo ello se acompaña del empleo de la hoja de cálculo, por lo que otro de los objetivos consistirá en mejorar nuestras habilidades y conocimientos sobre la misma.

Para abordar los objetivos de la exposición, estableceremos la siguiente estructura de trabajo:

- En primer lugar, estableceremos un marco conceptual básico de las opciones financieras donde se determinará su concepto, sus diferentes tipos y características fundamentales acompañado de ejemplos prácticos para su mejor comprensión.
- A partir del segundo capítulo, el trabajo se centra en el estudio de la estrategia *Spread alcista con opciones put*. Concretamente, el segundo epígrafe estudia la estrategia desde una perspectiva más teórica donde se determina en qué consiste y cuáles son los componentes principales que la conforman.
- El tercero y cuarto epígrafe profundizan en el análisis de la estrategia desde un punto de vista práctico con un gran apoyo en la hoja de cálculo, abordando análisis de sensibilidad, análisis de diferentes escenarios y contrastes de hipótesis que nos ayudarán a conocer en mayor profundidad el comportamiento y tendencia de la estrategia.
- Finalmente, se presentarán las conclusiones más importantes y relevantes de este análisis y estudio.

1. Marco conceptual básico de las opciones financieras

Para empezar con el desarrollo del trabajo, comenzaremos por una introducción teórica de las opciones financieras: su concepto, sus diferentes tipos, sus componentes más relevantes y sus diferentes situaciones y posiciones, acompañadas de ejemplos prácticos para una mayor comprensión de dichos conceptos.

1.1. Concepto de opción financiera

Una opción financiera es una compraventa aplazada donde una de las partes tiene la potestad de ejercer o no el contrato a un determinado precio de ejercicio (**Strike Price**) fijado de antemano y en una fecha determinada o a lo largo de un periodo de tiempo. Es decir, el comprador de la opción, si decide ejercer, tendrá el derecho de vender o comprar un activo subyacente a un precio de ejercicio establecido. Para obtener este derecho, esta parte deberá pagar una cantidad (**prima**) al vendedor de la opción (CNMV, 2006; MEFF, 2023).

Se trata de un contrato asimétrico, donde una parte tiene el derecho de ejercer la opción (parte compradora, a la que llamaremos **posición larga**) mientras que la otra parte tiene la obligación de que, si se ejecuta la opción, haga lo contrario (parte vendedora, a la que llamaremos **posición corta**) (Hull, 2014).

1.2. Tipos de opciones

Podemos clasificar las opciones atendiendo a dos criterios principales: en función del **derecho que otorga la opción** (compra/*call* o venta/*put*) o en función del **momento** en el que **se pueda ejercer la opción** (europea o americana).

1.2.1. En función del derecho que otorga la opción

1.2.1.1. Opción de compra o call

La opción de compra de un activo subyacente se denomina opción **Call**. En este caso, el comprador de la opción tiene el derecho (y no la obligación) de **comprar** un activo a un precio determinado en la fecha de vencimiento que se ha establecido, mientras que la otra parte se ve obligada a vender dicho activo al precio fijado recibiendo a cambio la prima (CNMV, 2006).

1.2.1.2. Opción de venta o put

La opción de venta de un activo subyacente se denomina opción **Put**. En este caso, al comprador de la opción se le otorga el derecho (y no la obligación) de **vender** el subyacente a un precio determinado en una fecha establecida, mientras que la otra parte se ve obligada a comprar dicho activo al precio fijado, recibiendo a cambio la prima (CNMV, 2006).

Aunque más adelante profundizaremos en las distintas posiciones que adoptan las opciones, podemos señalar en la **Tabla 1** un breve esquema de la información recopilada hasta el momento.

Tabla 1. Derechos y obligaciones de las opciones financieras

	OPCIÓN DE COMPRA (CALL)	OPCIÓN DE VENTA (PUT)
POSICIÓN LARGA Tiene derecho a incorporar la opción	Derecho a comprar el activo subyacente	Derecho a vender el activo subyacente
POSICIÓN CORTA Tiene la obligación de que, si se ejecuta la opción, haga lo contrario	Si la otra parte decide comprar, esta posición tiene que vender	Si la otra parte decide vender, esta posición tiene que comprar

Fuente: Elaboración propia

1.2.2. En función del momento en que se puede ejercer la opción

1.2.2.1. Opción europea

En el caso de las opciones europeas, la persona que tiene la potestad de decidir si se ejerce o no la opción tendrá que hacerlo en una **fecha concreta** que se corresponde con la fecha final del contrato. De esta manera, existe una única oportunidad y fecha para decidir (CNMV, 2006; MEFF, 2023).

1.2.2.2. Opción americana

Al contrario de lo que sucede con las opciones europeas, en las opciones americanas la persona encargada de decidir si ejercer o no la opción puede hacerlo **a lo largo de un periodo** hasta que finalice el contrato. Este tipo de opciones proporciona la posibilidad de tener múltiples oportunidades para decidir hasta el vencimiento (CNMV, 2006; MEFF, 2023).

1.3. Variables relevantes de las opciones

En este apartado se indican dos conceptos básicos: **precio del activo subyacente** y **precio de ejercicio**. Ambos serán utilizados a lo largo del trabajo, por lo que resulta de vital importancia su comprensión (Piñeiro & de Llano, 2010).

- **Activo subyacente:** aquel que está sujeto a un contrato y es objeto de intercambio. Se trata de cualquier producto que se pueda comprar o vender. El subyacente del contrato puede ser tanto financiero (acciones, tipos de interés, divisas, bonos y obligaciones) como no financieros (materias primas, metales preciosos, cereales) (Piñeiro & de Llano, 2010).

Hablaremos del **precio del activo subyacente** (precio al contado o *spot*, **S** en adelante) para referirnos al precio del objeto de contrato. Se asocia al precio vigente en el mercado en el momento en que se ejerce o no la opción financiera (Piñeiro & de Llano, 2010).

- **Precio de ejercicio:** denominado *Strike Price*, **X** en adelante, es el precio acordado entre las partes del contrato al que se va a comprar o vender el activo subyacente en una fecha futura en caso de que se ejerza la opción financiera (Piñeiro & de Llano, 2010).

Se hará una comparación entre el precio del activo subyacente (**S**) y el precio de ejercicio (**X**) para decidir si ejercer la opción o no. Esta cuestión será abordada en el **apartado 1.5** en donde veremos las distintas situaciones de las opciones financieras.

1.4. La prima y sus componentes

La **prima** es el precio de la opción que abona el comprador y que recibe el vendedor. Está formada por dos componentes: el valor intrínseco y el valor temporal, cuya suma da por resultado el valor de la prima (Hull, 2014):

$$\text{Prima} = \text{Valor intrínseco (VI)} + \text{Valor temporal (VT)} \quad (1)$$

Nos referiremos a la prima con una **c** cuando se trate de una opción *call* y con una **p** cuando se trate de una opción *put*.

- El valor intrínseco (VI): Se trata de la diferencia entre el Precio del subyacente en el mercado (**S**) y el precio de ejercicio (**X**). Por tanto, es el resultado que obtendría la posición larga si pudiera ejercer inmediatamente el derecho incorporado de la opción. Su valor siempre va a ser mayor o igual a 0, pues a la posición larga nunca le va a interesar perder. Como consecuencia, su valor mínimo será 0 (Hull, 2014).

Opción call: $\text{MAX}\{\text{Precio del subyacente (S)} - \text{Strike (X)}; 0\}$.

Opción put: $\text{MAX}\{\text{Strike (X)} - \text{Precio del subyacente (S)}; 0\}$.

- El valor temporal (VT): Es la diferencia entre la prima y el valor intrínseco (VI). Recoge las expectativas de que la opción si pueda ser ejercida (Hull, 2014).

Vamos a poner algunos ejemplos para visualizar estos conceptos en la práctica.

Supongamos una call europea cuyo precio de ejercicio es 10€ (X= 10€) y cuya prima es 0,90€ (c=0,90€). Recordemos que una opción europea se caracteriza en que la decisión de ejercer tiene lugar en su vencimiento. Nos preguntamos qué pasaría hoy, (aunque no haya llegado la fecha final del contrato), si vamos al mercado. El precio del subyacente es 10,75€. ¿Cuál es el valor intrínseco y el valor temporal de la opción?

Si la posición larga pudiese practicar inmediatamente su derecho a ejercer, le interesaría comprar hoy por 10€ lo que en el mercado vale 10,75€ obteniendo un beneficio de 0,75€ correspondiéndose con el valor intrínseco de la operación. Su cálculo, al tratarse de una opción de compra, será:

$$\text{Valor intrínseco} = \text{MAX} \{ \text{Precio del subyacente(S)} - \text{Strike(X)}; 0 \} = \{ 10,75€ - 10€; 0 \} = 0,75€.$$

El valor temporal será lo que falta sumar al valor intrínseco para que dé por resultado el valor del precio de la opción.

$$\text{Prima} = \text{Valor intrínseco (VI)} + \text{Valor temporal (VT)};$$

$$0,90€ = 0,75€ + \text{Valor temporal (VT)}; 0,90€ - 0,75€ = 0,15€$$

$$\text{Valor temporal (VT)} = 0,15€.$$

¿Y si el precio de mercado fuera 9,50€ en lugar de 10,75€?

En este caso, a la posición larga no le interesaría comprar por 10€ lo que en el mercado vale 9,50€, por lo que decide no ejercer la opción. Como el valor intrínseco no puede ser negativo, su valor será 0.

$$\text{Valor intrínseco (VI)} = 0€.$$

Para que la prima resulte la suma del valor intrínseco y del valor temporal, su valor será igual al valor temporal de la opción.

$$\text{Prima (0,90€)} = \text{Valor intrínseco (0€)} + \text{Valor temporal (0,90€)}.$$

¿Y si nos encontráramos con una put europea cuyo precio de ejercicio es 8€ (X=8€) y cuya prima es 0,45€ (p=0,45€)? El precio del subyacente es 7,80€

Si la posición larga decide ejercer la opción de venta hoy, puede vender por 8€ lo que en el mercado se vende a 7,80€, por lo que decide ejercer obteniendo 0,20€ de beneficio, correspondiéndose con el valor intrínseco. Su cálculo, al ser una opción de venta, será:

$$\text{Valor intrínseco (VI)} = \text{MAX} \{ \text{Strike(X)} - \text{Precio del subyacente(S)}; 0 \} = \{ 8€ - 7,80€; 0 \} = 0,20€.$$

El valor temporal de la opción tiene que ser 0,25€ para que, con la suma del valor intrínseco, de por resultado el valor del precio de la opción (p=0,45€).

$$\text{Prima (0,45€)} = \text{Valor intrínseco (0,20€)} + \text{Valor temporal (0,25€)}.$$

1.5. Situaciones de las opciones financieras

Es relevante tener en cuenta la diferencia entre **decidir** si ejercer o no la opción, (lo que permitirá calificar en qué situación se encuentra la opción) y el **resultado obtenido** una vez decidido ejercer o no dicha opción (lo que permitirá hablar de ganar o perder).

Teniendo esta diferencia clara, podemos comenzar a explicar los 3 tipos de situaciones en las que se pueden encontrar las opciones que dependerán del valor del precio del subyacente en el mercado (S) y del precio de ejercicio (X) establecido (CNMV, 2006):

- **Opción “Dentro de dinero”-in the money (ITM)**:- Son las opciones que, si se ejercen, proporcionan beneficios para su propietario.
 - En el caso de una opción *call*, el precio de ejercicio es **inferior** al valor del precio del subyacente (**$X < S$**)
 - En el caso de una opción *put*, el precio de ejercicio es **superior** al precio del subyacente (**$X > S$**).
 - Ambas poseen un valor intrínseco positivo.
- **Opción “En dinero”-at the money (ATM)**:- Son las opciones que se caracterizan por un precio de ejercicio (X) y un precio del subyacente (S) prácticamente **coincidentes**. Es indiferente ejercer o no ejercer.

En ambos casos, sea opción *call* o *put*, el resultado que obtiene la posición larga es la pérdida de la prima pagada (**-c**; en caso de una *call*, **-p**; en caso de una *put*). En este caso, sólo existe valor temporal de la operación.

- **Opción “Fuera de dinero”-out of the money (OTM)**:- Son las opciones que no se ejercen por encontrarse:
 - En el caso de opción *call*, el precio de ejercicio **por encima** del precio del subyacente (**$X > S$**).
 - En el caso de una opción *put*, el precio de ejercicio **por debajo** del precio del subyacente (**$X < S$**).
 - En este caso, no existe valor intrínseco.

Una vez que tenemos clara las distintas situaciones que ocupan las posiciones, podemos hablar de los diferentes resultados que pueden obtener las mismas:

- Si la **posición** es **larga**, el resultado será: Valor intrínseco – Prima
- Si la **posición** es **corta**, el resultado será: Prima – Valor intrínseco

Existe la posibilidad de que ambas posiciones obtengan el mismo resultado, lo que se conoce como **punto muerto**, donde el resultado es coincidente y nulo (igual a 0) para ambas posiciones, diferenciándose así de los demás puntos.

- En una **opción call**, el punto muerto será la **suma** del precio de ejercicio y la prima:

$$\text{Punto muerto (call): Strike (X) + Prima (c).}$$

- En una **opción put**, el punto muerto será la **diferencia** entre el precio de ejercicio y la prima:

$$\text{Punto muerto (put): Strike (X) – Prima (p).}$$

El punto muerto se correspondería con el punto donde las ganancias que se podrían obtener en el futuro al poder comprar/vender al strike establecido coinciden con la prima abonada por adquirir la opción.

1.6. Posiciones de las opciones financieras y ejemplos prácticos

Tal y como se mencionó en el **apartado** Tipos de opciones **1.2.1**, podemos hablar de dos tipos de opciones, *call* y *put*, en función del derecho que aportan. Recordamos que la posición larga se corresponde con la parte compradora de la opción, mientras que la posición corta se corresponde con la parte vendedora (CNMV, 2006).

Con ello, podemos dar lugar a las 4 posiciones básicas de las opciones financieras que se reflejan en la **Tabla 2** que se presenta a continuación:

Tabla 2. Posiciones de las opciones financieras

	OPCIÓN DE COMPRA		OPCIÓN DE VENTA	
	CALL COMPRADA	CALL VENDIDA	PUT COMPRADA	PUT VENDIDA
Derecho/Obligación	Derecho a comprar	Obligación de vender	Derecho a vender	Obligación de comprar
Prima	Paga la prima	Recibe la prima	Paga la prima	Recibe la prima
Expectativas sobre el precio del subyacente	Alcista	Bajista	Bajista	Alcista
Intereses	Necesita que el precio aumente para ganar	Necesita que el precio disminuya o se mantenga para ganar	Necesita que el precio disminuya para ganar	Necesita que el precio aumente o se mantenga para ganar
Beneficios/ Pérdidas	Ganancias potencialmente importantes y pérdidas acotadas iguales a la prima	Pérdidas potencialmente importantes y ganancias acotadas iguales a la prima cobrada	Ganancias potencialmente importantes y pérdidas acotadas iguales a la prima	Pérdidas potencialmente importantes y ganancias acotadas iguales a la prima cobrada

Fuente: Elaboración propia a partir de (CNMV, 2006).

A continuación, pondremos un ejemplo práctico de una *call* y una *put* para visualizar de forma más ilustrativa su funcionamiento en la práctica.

Supongamos que tenemos una call y una put, ambas europeas y con un precio de ejercicio igual a 7€ ($X=7€$). La prima de la call es 1€ ($c=1€$) y la de la put es 0,80€ ($p=0,80€$). En función de cuál sea el precio de mercado (S), ¿Cómo actuaría la posición larga y la posición corta en cada caso?

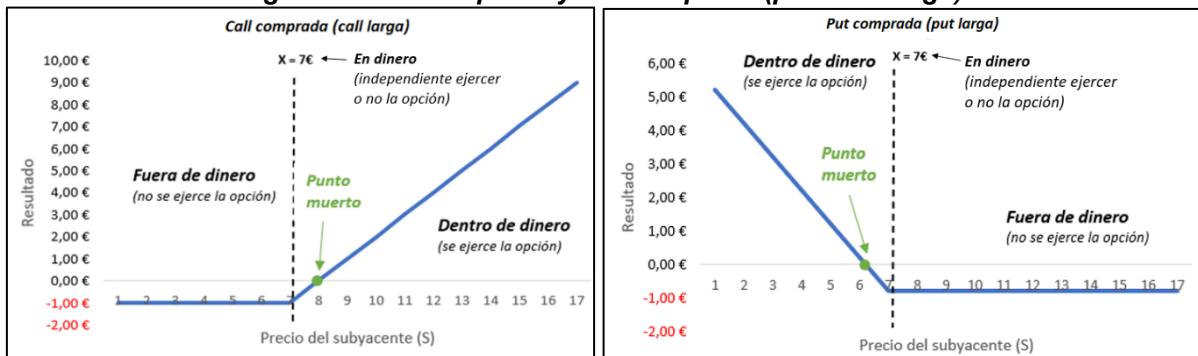
Posición larga

La posición larga es la que tiene la potestad de decidir si quiere ejercer o no la opción.

- En la **opción de compra**, la posición larga paga hoy 1€ (c) para obtener el derecho de comprar por 7€ el activo subyacente en una fecha futura.
- En la **opción de venta**, la posición larga paga hoy 0,80€ (p) otorgándole el derecho a vender por 7€ el activo de referencia en el futuro.

En ambos casos, la posición larga tendrá que decidir si ejerce o no comparando el precio establecido ($X=7€$) con el precio de mercado (S) vigente en ese momento.

Figura 1. Call comprada y Put comprada (posición larga)



Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

- **Precios de mercado inferiores a 7€ (S < 7€):**

- **Call:** A la posición larga no le interesa comprar por 7€ lo que en el mercado vale menos, por lo que decide **no ejercer** la opción situándose “Fuera de dinero”. La posición larga ha pagado una prima de 1€ por una opción que no ha utilizado obteniendo una pérdida constante de 1€ igual a la prima.
- **Put:** A la posición larga le interesa vender por 7€ lo que en el mercado vale menos decidiendo **ejercer** la opción y encontrándose “Dentro de dinero”. Sin embargo, cabe señalar que **ejercer no** es sinónimo de **ganar**. Si el precio de mercado fuera 6,5€, al haber abonado una prima de 0,80€ por adquirir la opción, se obtiene una pérdida de 0,30€: $(7€, X - 6,5€, S) - (0,80€, p) = -0,30€$.

Por tanto, para precios comprendidos entre 7 y 6,20€ ejercemos perdiendo, pero ejercemos para compensar pérdidas. Es a partir de precios inferiores a 6,20€ donde ejercemos, compensamos la prima pagada (0,80€) y comenzamos a ganar dinero.

- **Precios de mercado superiores a 7€ (S > 7€):**

- **Call:** A la posición larga le interesa comprar por 7€ lo que en el mercado vale más, por lo que decide **ejercer** la opción situándose “Dentro de dinero”. No obstante, si el precio de mercado fuera 7,5€, al haber pagado una prima de 1€, tendríamos una pérdida de 0,50€: $(7,5€, S - 7€, X) - (1€, c) = -0,50€$. Por tanto, para precios comprendidos entre 7 y 8€ ejercemos para compensar pérdidas y a partir de precios superiores a 8€ ejercemos ganando y compensamos la prima pagada (1€).

- **Put:** A la posición larga no le interesa vender por 7€ lo que en el mercado vale más decidiendo **no ejercer** la opción y situándose “*Fuera de dinero*”. Se obtiene una pérdida constante igual a la prima pagada ($p=0,80€$) por una opción que no hemos utilizado.
- **Precios de mercado iguales a 7€ (S=7€):** En ambas opciones, *call* y *put*, a la posición larga le es indiferente ejercer o no, ya que en el mercado el activo subyacente se compra o se vende, según el caso, por el mismo importe que el precio de ejercicio ($X=7€=S$), situándose la opción en ambos casos “*En dinero*”.

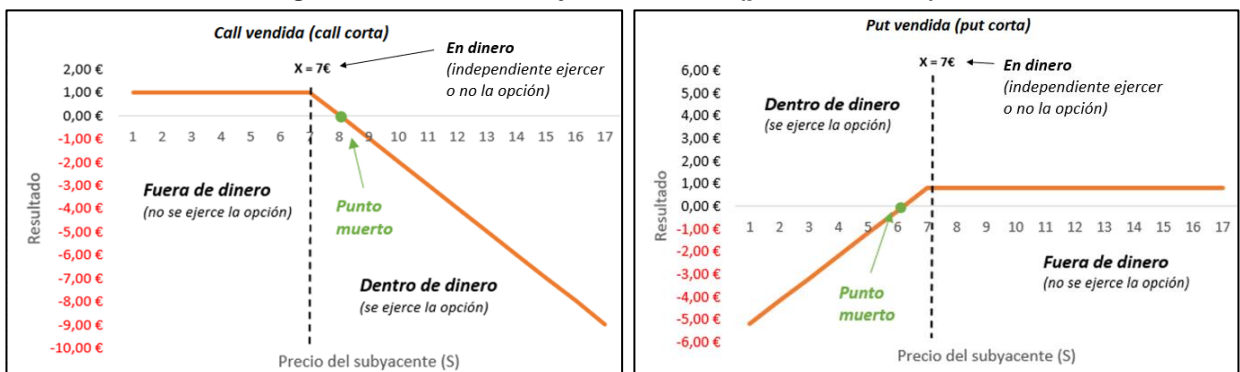
Posición corta

Si la posición larga decide ejercer la opción, la posición corta tiene la obligación de hacer lo contrario.

- Si en la **call** la posición larga decide ejercer, la posición corta tiene la obligación de vender.
- Si en la **put** la posición larga decide ejercer, la posición corta tiene la obligación de comprar.

Cabe señalar que la posición corta cobra la prima al principio del contrato, es decir, empieza “ganando” al obtener un flujo de caja cierto e inmediato a su favor hasta el momento en el que se produzca la opción.

Figura 2. Call vendida y Put vendida (posición corta)



Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

- **Precios de mercado inferiores a 7€ ($S < 7€$):**

 - **Call:** La posición corta gana la prima ($c=1€$). Le interesa que la opción no se ejerza para tener una ganancia igual a la prima.
 - **Put:** La posición corta entra en pérdidas que pueden ser potencialmente importantes.

- **Precios de mercado comprendidos entre intervalos concretos:**

 - **Call:** ($7€ < S < 8€$). Al contrario de lo que sucedía en la posición larga que minimizaba sus pérdidas, en este caso, la posición corta minimiza sus ganancias.
 - **Put:** ($7€ > S > 6,20€$). La posición corta gana cada vez más a medida que sube el precio.

- **Precios de mercado superiores a 7€:**

 - **Call:** La posición corta comienza a tener pérdidas.
 - **Put:** La posición corta gana la prima ($p=0,80€$). A esta posición le interesa que el precio de mercado ascienda para poder beneficiarse.

En cuanto al cálculo de los puntos muertos de ambas opciones:

- **Call:** $7€ (\text{Strike}, X) + 1€ (\text{Prima}, c) = 8€$.
- **Put:** $7€ (\text{Strike}, X) - 0,80€ (\text{Prima}, p) = 6,2€$.

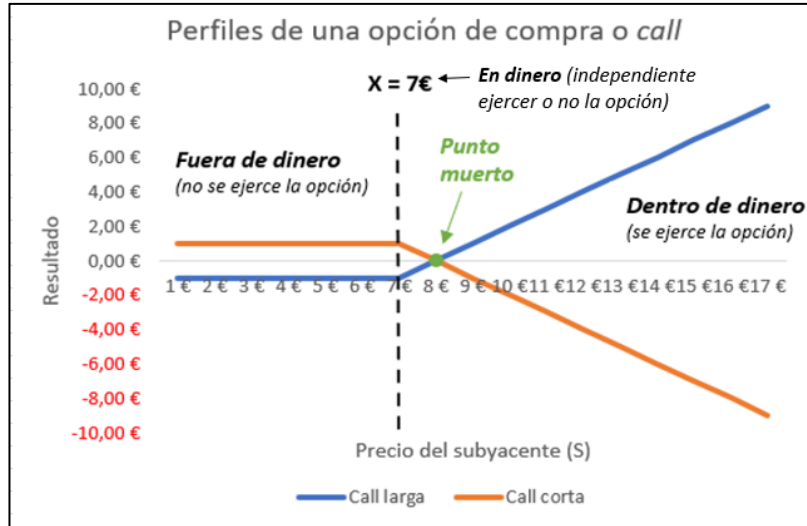
Son los importes con los que se compensa exactamente la prima abonada y son los únicos puntos donde ambas posiciones (en cada opción) obtienen el mismo resultado, que es un resultado nulo.

En ambas opciones, la **posición larga** obtiene unas pérdidas acotadas iguales a la prima abonada por adquirir la opción correspondiente y unas ganancias que pueden ser potencialmente importantes. De lo contrario, la **posición corta** se caracteriza por pérdidas importantes y ganancias acotadas que solo pueden ser igual a la prima recibida.

En definitiva, son expectativas opuestas sobre un precio donde la parte compradora (posición larga) sospecha que el precio puede aumentar mientras que la parte vendedora (posición corta) sospecha que el precio puede disminuir y ambas se protegen de ello (Hull, 2014).

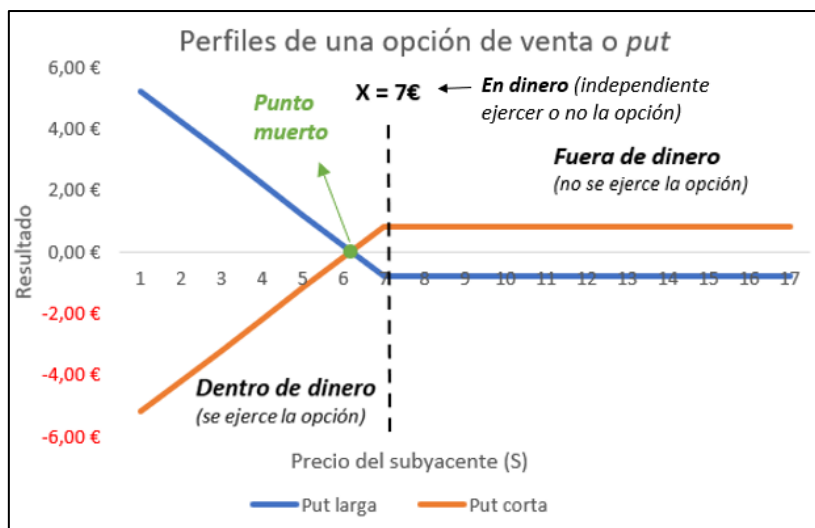
A modo de resumen, se presentan los perfiles de beneficio y pérdida de cada opción:

Figura 3. Perfiles de una opción call



Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Perfiles de una opción put



Fuente: Elaboración propia

2. Estrategia de inversión: Spread alcista con opciones *put*

Una vez que ya conocemos las premisas básicas de las opciones financieras y sus principales posiciones, podemos construir diversas combinaciones de opciones a través de diferentes estrategias que se caracterizan por una estructura más compleja. En concreto, en este apartado abordaremos la estrategia *Spread alcista con opciones put*, donde, además de su concepto, veremos sus principales componentes y su interpretación gráfica.

2.1. Descripción de la estrategia

La estrategia *Spread alcista* consiste en la compra y venta simultánea de opciones. Se puede construir de dos formas: con dos opciones *call* o con dos opciones *put*. En nuestro caso, nos centraremos en el *Spread alcista con opciones put*, que consiste en comprar una opción *Put* con un precio de ejercicio inferior al de mercado y, simultáneamente, vender otra opción *Put* a un precio de ejercicio superior (MEFF, 2023).

Este tipo de estrategia se utiliza cuando se piensa que el precio de mercado va a subir pero que la volatilidad no variará de forma significativa. Es decir, que la fluctuación del precio será limitada (MEFF, 2023; CME Group, 2023).

2.2. Construcción de la estrategia

A continuación, veremos cómo se construye nuestra estrategia. Para ello, indicaremos las opciones que la componen y las posiciones en las que se encuentran. También se indicará si las opciones se sitúan dentro, fuera o en dinero (recordar las distintas situaciones que adoptan las opciones financieras, **apartado 1.5**) y, finalmente, mostraremos gráficamente el perfil de resultados de la estrategia.

2.2.1. Opciones que la componen y posiciones

Como ya adelantamos en su descripción, la estrategia está formada por **dos opciones put**, donde una *Put* tendrá una posición larga (parte compradora) y la otra opción *Put* tendrá una posición corta (parte vendedora). Por tanto, tenemos:

- 1. *Put* comprada (posición larga)
- 2. *Put* vendida (posición corta)

2.2.2. Situación de las opciones según su strike

Según la relación entre el precio del subyacente (S) vigente en el mercado y el precio de ejercicio (X) de cada una de las *Put* que componen la estrategia, podemos situarlas en distintas situaciones:

- 1. Para la *Put* comprada se ha elegido un strike (X) **inferior** al precio del subyacente (S) del mercado; $X < S$, por lo que la opción se encuentra Fuera de dinero. Esto significa que, en el momento de llevar a cabo la inversión, se decidiría no ejercer la opción.
- 2. Para la *Put* vendida se ha elegido un strike (X) **superior** al precio del subyacente (S) del mercado; $X > S$, por lo que la opción se encuentra Dentro de dinero. Esta situación indica que, llegado el momento de inversión, la opción se ejercería.

2.2.3. Perfil de resultados

Una vez que ya sabemos las opciones que conforman la estrategia y sus situaciones, vamos a tomar datos de partida para ver cómo funciona esta estrategia en la práctica. De esta forma, podremos representar el perfil de resultados que refleja una *Spread alcista con opciones put*, donde veremos los beneficios que se alcanzan y las pérdidas en las que se incurren con esta estrategia.

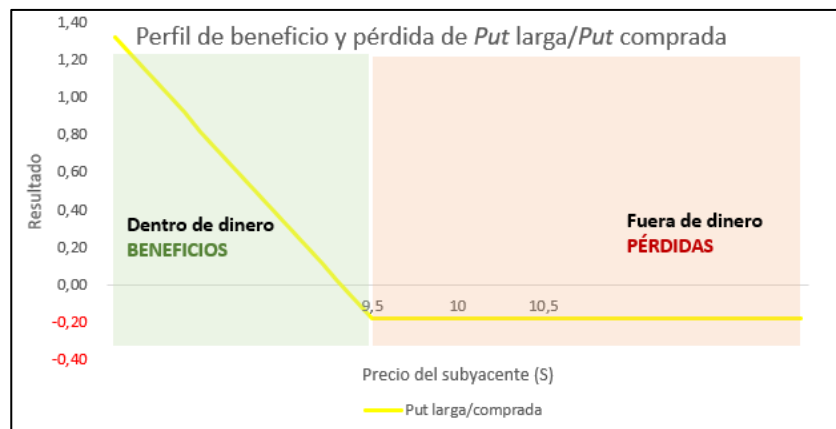
DATOS DE PARTIDA: comunes para ambas opciones put:

- Precio del subyacente (S) = 10€.
- Tipo de interés (r) = 1%.
- Volatilidad (σ) = 20%
- Tiempo de vencimiento (T) = un trimestre, 0,25
- Put comprada (posición larga) con un strike (X_1) de 9,5€ ($X_1 < S$)
- Put vendida (posición corta) con un strike (X_2) de 10,5€ ($X_2 > S$)

Comenzaremos por analizar el perfil de beneficio y pérdida de cada una de las *put* por separado para, después, ver su efecto en conjunto.

Perfil de beneficio y pérdida de la Put comprada (put larga)

Figura 5. Perfil de beneficio y pérdida de la Put comprada



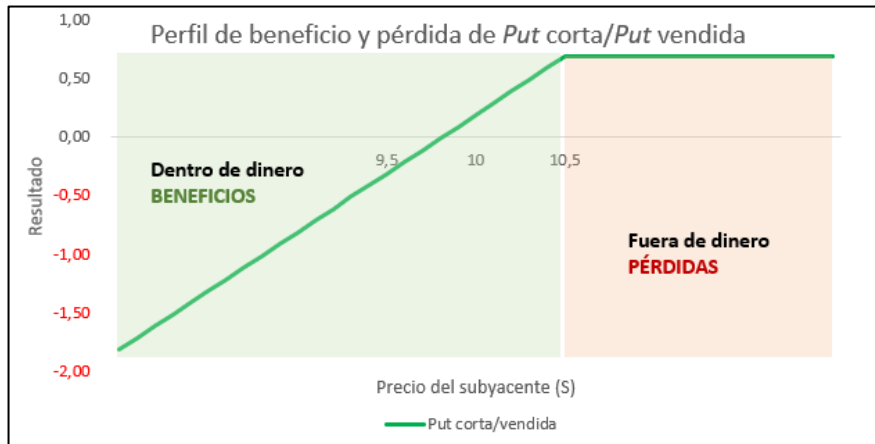
Fuente: Elaboración propia

A la posición larga le interesa ejercer la opción de venta para precios inferiores a su strike 9,5€, pues sale ganando al vender por 9,5€ lo que en el mercado vale menos. En este sentido, la opción se encuentra *Dentro de dinero* y se obtienen beneficios que pueden ser importantes.

Por el contrario, no le interesará ejercer la opción de venta para precios de subyacente superiores al strike, ya que se estaría perdiendo al vender por 9,5€ algo que en el mercado se vende a un precio superior. En este caso, la opción se encuentra *Fuera de dinero* y se obtienen pérdidas acotadas iguales a la prima que se hubiera pagado por adquirir la *put*.

Perfil de beneficio y pérdida de la Put vendida (put corta)

Figura 6. Perfil de beneficio y pérdida de la Put vendida



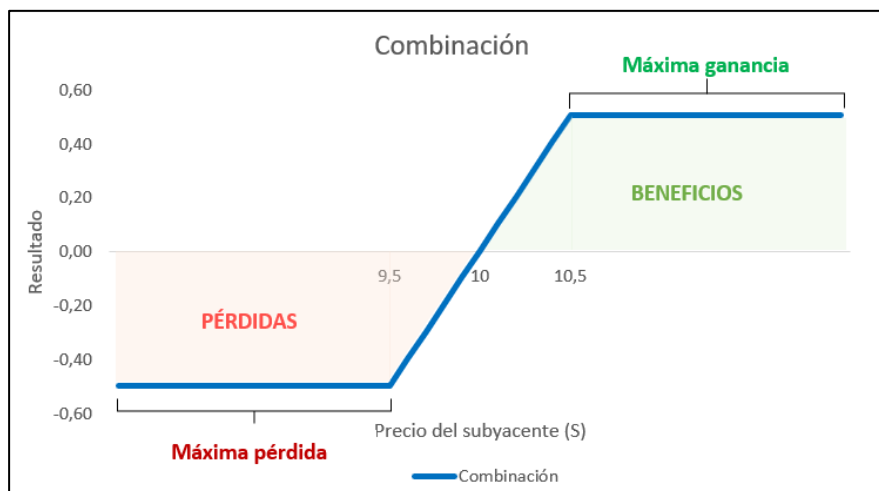
Fuente: Elaboración propia

Recordamos que es la posición larga la que tiene la potestad de decidir ejercer o no la opción. Por tanto, a la posición corta le interesará que la opción no se ejerza para poder quedarse con la prima cobrada por vender la opción de *put*.

Ya conocemos las dos opciones con sus perfiles de beneficio y pérdida. Ahora, construimos ambos comportamientos en su conjunto, donde podemos ver la combinación de ambas opciones, dando lugar al perfil de resultados de la estrategia:

Perfil de resultados de la estrategia

Figura 7. Perfil de resultados de la estrategia



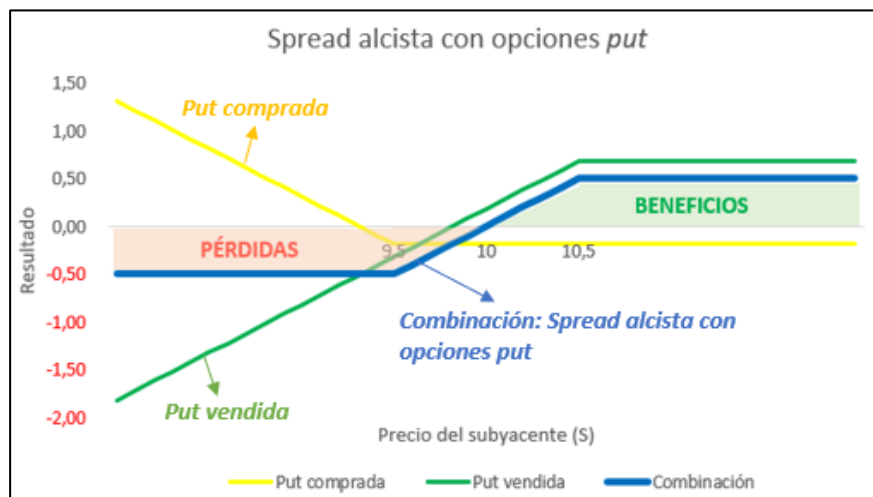
Fuente: Elaboración propia

La línea azul representa la combinación de las dos opciones *put*, dando lugar al *Spread alcista con opciones put*.

Podemos ver que la estrategia se caracteriza por una **máxima ganancia** limitada, ya que tiene un techo a partir de **precios de mercado superiores a 10,5€** y por una **máxima pérdida** acotada, pues tiene un suelo que se produce para **precios de mercado inferiores a 9,5€**. Estos conceptos se analizarán y se procederá a su cálculo en apartados posteriores.

Una vez analizada la combinación de ambas *put* en términos generales, se nos pueden plantear algunas preguntas, por ejemplo: *¿Dónde se sitúan las put cuando la estrategia se ejerce? ¿Y cuándo no se ejerce? ¿Y cuándo se produce la máxima ganancia o pérdida?* Vamos a darles respuesta observando en un mismo gráfico las dos opciones *put* y la combinación de ambas.

Figura 8. Perfil de resultados completo de la estrategia



Fuente: Elaboración propia

En este gráfico podemos ver de forma conjunta las dos opciones *put* que componen la estrategia; *Put comprada* (**línea amarilla**) y la *Put vendida* (**línea verde**), y, la combinación que resulta de ambas (**línea azul**). Vamos a analizar qué sucede con las dos opciones *put* cuando la estrategia gana o pierde:

- **Zona de pérdidas de la estrategia:** Cuando **no se contrata** la estrategia (precios de mercado inferiores a 9,99€), ambas opciones, tanto la **Put vendida** como la **Put comprada** se sitúan “Dentro de dinero” (a excepción de la **put comprada**, que cuando se trata de precios superiores a los de su strike, 9,5€, se encuentra Fuera de dinero).

- **Zona de *beneficios* de la estrategia:** Cuando **se contrata** la estrategia (precios de mercado superiores a 9,99€), ambas opciones, tanto la **Put vendida** como la **Put comprada**, se sitúan “Fuera de dinero” (a excepción de la **put vendida** que, para precios inferiores a su precio de ejercicio, 10,5€, se sitúa Dentro de dinero).

También vamos a analizar y dar respuesta a la pregunta de dónde se sitúan las dos opciones *put* cuando la estrategia alcanza la máxima ganancia e incurre en la máxima pérdida:

- **Zona de *máxima ganancia*:** La zona de máxima ganancia se alcanza para precios superiores a 10,5€ en donde **ambas** opciones *put* **no se están ejerciendo**.
- **Zona de *máxima pérdida*:** La zona de máxima pérdida tiene lugar para precios de mercado inferiores a 9,5€ en donde **ambas** opciones *put* **sí se están ejerciendo**.

En definitiva, podemos llegar a una serie de conclusiones sobre el comportamiento que sigue la estrategia recogidas en la siguiente tabla:

Tabla 3. Contratación y máxima ganancia o pérdida de la estrategia

SPREAD ALCISTA CON OPCIONES PUT		
La estrategia se contrata o no se contrata	La estrategia si se contrata...	<ul style="list-style-type: none"> - Cuando ambas opciones <i>Put</i> están Fuera de dinero - Cuando el precio de mercado sea inferior a 10,5€ (<i>Put</i> vendida situada <i>Dentro de dinero</i>) pero mayor que 9,99€ (punto muerto).
	La estrategia no se contrata...	<ul style="list-style-type: none"> - Cuando ambas opciones <i>Put</i> están Dentro de dinero - Cuando el precio del mercado sea superior a 9,5€ (<i>Put</i> comprada situada <i>Fuera de dinero</i>) e inferior a 9,99€ (punto muerto).
La máxima ganancia o pérdida	La máxima ganancia (limitada) se produce...	Para precios superiores a 10,5€ en donde ambas opciones <i>put</i> no se están ejerciendo .
	La máxima pérdida (acotada) se produce...	Para precios inferiores a 9,5€ en donde ambas opciones <i>put</i> se están ejerciendo .

Fuente: Elaboración propia

2.3. Características de la estrategia

En este apartado vamos a conocer en profundidad nuestra estrategia. Para ello, nos centraremos en la explicación del concepto y cálculo de diferentes variables que la componen: la **prima neta** (*si es cobrada o pagada*), la **máxima ganancia y pérdida** (*cuánto es lo máximo que se puede alcanzar y cuánto es lo máximo que podemos perder*), los **puntos muertos** (*en qué momento la combinación alcanza un resultado nulo*) y las **griegas** (*concepto nuevo que explicaremos más adelante*).

Para llevar a cabo el cálculo de todos estos conceptos se ha utilizado el **Método de Black-Scholes**, que consiste en un modelo de fijación de precios de opciones financieras desarrollado por dos matemáticos, Fisher Black y Myron Scholes.

Es uno de los métodos más utilizados actualmente por los analistas para valorar los precios que deberían tener las opciones convirtiéndose en uno de los pilares de la teoría de la financiación moderna. Este modelo está sujeto a una serie de hipótesis o condiciones ideales que se deben dar en el mercado entre las que podemos destacar: (Guías Jurídicas, 2023; Estrategias de Inversión, 2023).

- 1. **Los mercados financieros tienen la consideración de perfectos y competitivos:** no hay impuestos ni costes de transacción en los préstamos. Además, la negociación en los mercados es continua.
- 2. **La valoración se realiza a una tasa de interés sin riesgo (r),** por lo que se puede pedir y prestar cualquier importe o cantidad sin estar sujeta a un tipo de interés.
- 3. **El modelo asume que las opciones sólo pueden ser europeas,** (sólo se pueden ejercer en su fecha de vencimiento).
- 4. **Ausencia de arbitraje,** es decir, no hay posibilidad de obtener un rendimiento por un activo que no está igualmente valorado en todos los mercados, por lo que no hay oportunidad de obtener un beneficio sin riesgo.

Del modelo se obtienen las siguientes fórmulas para el cálculo de las primas de los dos tipos de opciones, *call* y *put*:

$$\text{Call:} \quad c = S \times (d_1) - e^{-rT} \times KN \times (d_2) \quad (2)$$

$$\text{Put: } p = e^{-rT} \times KN \times (-d_2) - SN \times (-d_1) \quad (3)$$

$$\text{Paridad} = c + Ke^{-rT} = p + S \quad (4)$$

siendo:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right) \times T}{\sigma \sqrt{T}} \quad (5)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{T} \quad (6)$$

Donde:

- S = precio del subyacente
- σ = volatilidad anual del subyacente
- r = tipo de interés continuo anual
- K = precio de ejercicio
- T = tiempo hasta vencimiento, en fracción de año
- N = distribución normal

Pese a que todas estas fórmulas nos resulten desconocidas y poco intuitivas, al emplearlas para calcular las variables de la estrategia podremos mejorar su comprensión.

2.3.1. Prima neta

La prima neta de la estrategia se obtiene como la suma de la prima de las dos opciones *put* que la conforman. Comenzaremos por calcular las primas individuales (es decir, de cada *put*) para finalmente obtener la prima neta de la estrategia.

2.3.1.1. Cálculo de las primas individuales

Para su cálculo, seguimos el modelo de Black-Scholes y retomamos los datos de partida recogidos en el apartado 2.2.3 y la fórmula (3) al tratarse de dos opciones *put*. Por tanto, tenemos:

Fórmula de la prima de una *put* según el modelo Black-Scholes:

$$p = e^{-rT} \times KN \times (-d_2) - SN \times (-d_1) \quad (3)$$

Comenzamos por llevar a cabo el cálculo de d_1 y d_2 , necesarios para la determinación de la prima de una *put*. Retomando las fórmulas (5) y (6) y, acompañados de la hoja de cálculo, obtenemos los siguientes resultados:

Para la *Put* comprada ($K = X_1 = 9,5€$):

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right) \times T}{\sigma \sqrt{T}} = \frac{\ln\left(\frac{10}{9,5}\right) + \left(0,20 + \frac{0,20^2}{2}\right) \times 0,25}{0,20 \sqrt{0,25}} = 0,5879$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{T} = 0,5879 - 0,20 \sqrt{0,25} = 0,4879$$

Para la *Put* vendida ($K = X_2 = 10,5€$):

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right) \times T}{\sigma \sqrt{T}} = \frac{\ln\left(\frac{10}{10,5}\right) + \left(0,20 + \frac{0,20^2}{2}\right) \times 0,25}{0,20 \sqrt{0,25}} = -0,4129$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{T} = (-0,4129) - 0,20 \sqrt{0,25} = -0,5129$$

Posteriormente, se calcula la función de distribución de una normal estándar sobre $-d_1$ y $-d_2$ para cada caso. En resultado, obtenemos:

Para la ***Put* comprada:**

$$N(-d_1) = 0,2783$$

$$N(-d_2) = 0,3128$$

Para la ***Put* vendida:**

$$N(-d_1) = 0,6602$$

$$N(-d_2) = 0,6960$$

Ya disponemos de todo lo necesario para el cálculo de las primas individuales, por lo que nos disponemos a determinar su cuantía:

- 1. **Prima de Put comprada (p_1)**

$$p_1 = e^{-(1,00\% \times 0,25)} \times 9,5 \times 0,3128 - 10 \times 0,2783 = 0,18\text{€}$$

Al tratarse de una prima pagada por adquirir una opción de venta, su signo será negativo, obteniendo una prima de **-0,18€**.

- 2. **Prima de Put vendida (p_2)**

$$p_2 = e^{-(1,00\% \times 0,25)} \times 10,5 \times 0,6602 - 10 \times 0,6960 = 0,69\text{€}$$

En este caso, se está cobrando una prima por vender una opción de venta. Por tanto, se obtiene una prima con signo positivo de **0,69€**.

Como resultado, dependiendo de si se trata de una opción comprada o vendida, las primas serán **positivas** (Put vendida) o **negativas** (Put comprada).

Tabla 4. Primas individuales de las opciones de la estrategia

Opción	Prima
Put comprada (posición larga)	$p_1 = \mathbf{-0,18\text{€}}$
Put vendida (posición corta)	$p_2 = \mathbf{0,69\text{€}}$

Fuente: Elaboración propia

2.3.1.2. *Cálculo de la prima de la estrategia*

Una vez conocidas las primas individuales, podemos proceder al cálculo de la prima neta de la estrategia, que será el resultado de sumar la prima cobrada (Put vendida) y restar la prima pagada (Put comprada):

$$\text{Prima neta} = \mathbf{-0,18\text{€}} + \mathbf{0,69\text{€}} = \mathbf{0,51\text{€}}$$

De esta forma, obtenemos una **prima neta cobrada** igual a **0,51€**

2.3.2. Máxima ganancia y pérdida y puntos muertos

2.3.2.1. Concepto y cálculo

Comenzaremos por la máxima ganancia y pérdida de la estrategia. La máxima ganancia se corresponderá con el importe máximo que se pueda alcanzar en caso de contratar la estrategia y la máxima pérdida a la cuantía máxima en la que se incurrirá al no contratar la misma.

Tal y como indicamos en el **apartado 2.2.3**, la combinación se caracteriza por una máxima ganancia limitada y una máxima pérdida acotada. A continuación, procedemos a su cálculo.

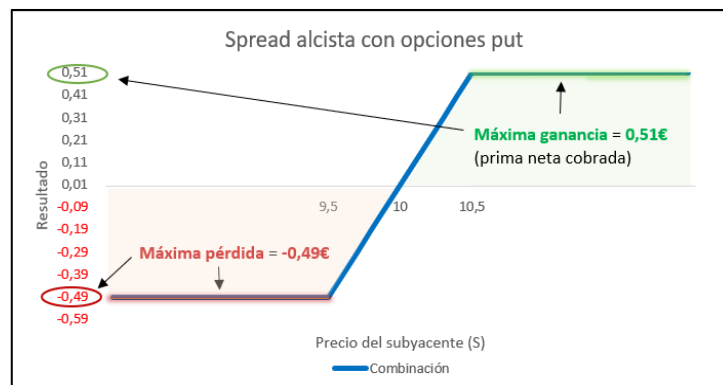
$$\text{MÁXIMA GANANCIA} = \text{Prima neta} = \mathbf{0,51\text{€}}$$

$$\text{MÁXIMA PÉRDIDA} = \text{Diferencia entre los strikes de las opciones} + \text{Prima neta cobrada} =$$

$$9,5\text{€} (X_1) - 10,5\text{€} (X_2) + 0,51\text{€} = \mathbf{-0,49\text{€}}$$

Recuperando la **Figura 6** ~~Error! No se encuentra el origen de la referencia.~~, podemos ver que estos cálculos coinciden con la representación gráfica de la estrategia:

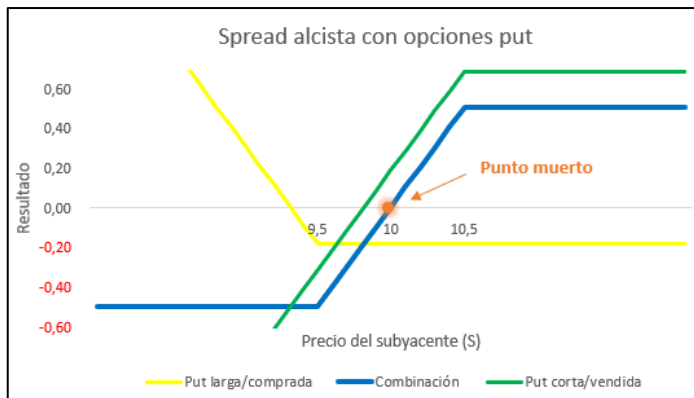
Figura 9. Máxima ganancia y pérdida de la estrategia



Fuente: Elaboración propia

En segundo lugar, calcularemos el punto muerto de la estrategia. Recordamos que es el único punto donde se obtiene un resultado nulo para ambas posiciones. La estrategia presenta un **único punto muerto** (cuando se traspasa el eje horizontal). Vamos a localizarlo en el gráfico de la combinación para luego comprender mejor su cálculo.

Figura 10. Punto muerto de la estrategia



Observamos que, en el punto muerto, la **Put comprada** no se está ejerciendo mientras que la **Put vendida** sí se está ejerciendo. Con lo cual, para su cálculo:

Fuente: Elaboración propia

- El resultado de la **Put comprada**, al **no** ejercerse, será igual a la prima pagada: - **0,18€**. Es decir, estoy pagando una prima por una opción que no se está utilizando cuyo resultado es igual al importe de la prima abonada.
- El resultado de la **Put vendida**, al **ejercerse**, será igual a: **Prima - Valor intrínseco** (recordamos los resultados de las opciones en función de su posición, **epígrafe 1.5**)
 - Prima de put vendida: **0,69€**.
 - Valor intrínseco de una put:

$$\text{MAX} \{ \text{Strike (X)} - \text{Precio del subyacente (S)}; 0 \} = \{ 10,5€ - S; 0 \}.$$

$$\text{Por tanto, el resultado será: } 0,69€ - \{ 10,5€ - S; 0 \} = 0,69€ - (10,5€ - S)$$

Agrupando los resultados de ambas opciones *put* y teniendo en cuenta que nos encontramos en el punto muerto, el resultado final debe ser igual a 0.

$$0,69€ - (10,5€ - S) - 0,18€ = 0$$

Si reagrupamos la ecuación anterior, observamos que la diferencia entre **0,69€** y **-0,18€** resulta la prima neta cobrada (**0,51€**). Por tanto, la ecuación quedaría:

$$0,69€ - (10,5€ - S) - 0,18€ = 0$$

$$\rightarrow \mathbf{0,51€ - (10,5€ - S) = 0}$$

Tenemos todo lo que necesitamos para despejar **S**, que será el precio del subyacente en el punto muerto de la estrategia:

Obtenemos:

$$0,51€ - 10,5€ + S = 0;$$

$$S = -0,51€ + 10,5€ = 9,99€. \mathbf{S= 9,99€}$$

Luego, **9,99€** es el precio donde la combinación obtiene un resultado nulo, ni se gana ni se pierde.

2.3.2.2. Comparación con las cifras de las opciones individuales

A continuación, haremos un análisis comparativo de los resultados obtenidos anteriormente (máxima ganancia y pérdida y punto muerto) con las cifras análogas que se obtendrían con las dos opciones individuales que conforman la estrategia.

Tabla 5. Comparativa máxima ganancia/pérdida y puntos muertos entre la estrategia y sus opciones individuales

	Put comprada	Put vendida	Combinación
Punto muerto inferior	9,32	9,81	9,99
Máxima pérdida	-0,18	ilimitada	-0,49
Máxima ganancia	ilimitada	0,69	0,51

Fuente: Elaboración propia

Al tratarse de dos opciones *put* los puntos muertos individuales solo pueden ser puntos muertos inferiores. Ambos se encuentran por debajo del punto muerto de la estrategia. Su cálculo es muy sencillo: Strike (X) – prima (p)

- **PM inferior** de la *Put* comprada: 9,5€ (X₁) – **(0,18€)** (p₁) = **9,32€**.
- **PM inferior** de la *Put* vendida: 10,5€ (X₂) – **0,69€** (p₂) = **9,81€**.

Vemos que el punto muerto de la estrategia (9,99€) está más próximo al precio de partida (precio de subyacente, S=10€) que el de las opciones individuales, por lo que es más fácil alcanzarlo.

En referencia a la máxima pérdida y ganancia, con la *Put* comprada las pérdidas quedan acotadas a la prima pagada por adquirir la opción y las ganancias son ilimitadas.

Por su lado, la *put* vendida se caracteriza por unas pérdidas que pueden ser potencialmente importantes, mientras que sus ganancias quedan limitadas a la prima recibida por la venta de la opción.

Esto implica que, por separado, las opciones nos pueden aportar grandes beneficios (en el caso de la *Put comprada*) o pueden suponernos unas pérdidas importantes (en el caso de la *Put vendida*).

Esto justifica la razón por la que se realizan combinaciones de opciones, pues existe la posibilidad de limitar las pérdidas que podrían ser muy cuantiosas, aunque al mismo tiempo también se limiten las ganancias elevadas que se podrían obtener. Precisamente esto es lo que caracteriza a una combinación de *Spread alcista con opciones put*.

2.3.3. Griegas

2.3.3.1. Concepto y cálculo de las griegas individuales y las griegas de la estrategia

Para terminar con este segundo apartado, hablaremos de otra de las aportaciones del modelo Black-Scholes, que consiste en medir la sensibilidad de la prima respecto a la variación de las variables que la conforman (precio del subyacente, volatilidad, etc.) (Lamothe Fernández, 2006).

Las *griegas* serán las medidas o indicadores a partir de los cuales se mide dicha sensibilidad de la prima ante alteraciones en alguno de sus componentes. Cada letra griega nos proporciona información de cómo varía la prima ante fluctuaciones de cada una de sus variables. A efectos de cálculo, consiste en efectuar la derivada parcial de la prima respecto de la variable que estemos analizando en su caso (Lamothe Fernández, 2006).

Previamente al cálculo de las griegas, hay que tener en cuenta la relación entre el efecto de cada una de las variables que componen la prima y el valor de la opción.

Como nuestra estrategia solo está formada por opciones *put*, nos centraremos solo en la relación de dichas variables con el valor de las opciones *put* recogida en la **Tabla 6**:

Tabla 6. Relación entre las variables de la prima y el valor de una opción put

Relación entre...	Precio del subyacente (S)	Volatilidad (σ)	Paso del tiempo (T)	Tipo de interés (r)
Put comprada	INVERSA	DIRECTA	INVERSA	INVERSA
Put vendida	DIRECTA	INVERSA	DIRECTA	DIRECTA

Fuente: Elaboración propia

El resultado de cada una de las griegas queda sujeto a la relación existente entre las variables y primas de las opciones *put* que conforman la estrategia, de forma que: cuando exista una relación **inversa**, el valor de la griega será **negativo** y cuando exista una relación **directa**, el valor será **positivo**. No obstante, en la práctica veremos cómo el valor de las griegas de la *put* vendida cambia su signo al tratarse de la posición corta (pues su resultado debe ser el contrario al de la posición larga).

Una vez entendido el concepto de las *griegas*, procedemos a explicar y calcular cada una de ellas para nuestra estrategia, donde usaremos Π para referirnos al valor de la prima.

- 1. **Delta (Δ)**: se ocupa de medir la sensibilidad de la prima frente a variaciones del precio del subyacente. Tiene una relación inversa con la prima de la *put* y directa con la prima de la *call* (Nacho, 2021).

$$\Delta = \frac{\partial \Pi}{\partial S} \quad (7)$$

Las fórmulas de la griega **Delta (Δ)** para las opciones *call* y *put* serán:

$$\text{Para una call} \quad \Delta_c = N(d_1) \quad (8)$$

$$\text{Para una put} \quad \Delta_p = N(d_1) - 1 \quad (9)$$

En nuestro caso, las deltas individuales correspondientes a las *put* de la estrategia se han obtenido:

- Para la **put comprada**: Se ha calculado la distribución normal sobre d_1 con un valor acumulado “Verdadero” (devuelve la función de distribución acumulativa), lo que corresponde con la delta de una *call*, resultando:

$$\Delta_{c1} = N(d_1) = 0,7217$$

Para calcular la delta de la *put* comprada le restamos 1 al valor anterior:

$$\Delta_{p1} = N(d_1) - 1 = 0,7217 - 1 = -0,2783$$

- Para la **put vendida**: Se realiza el mismo procedimiento anterior. Calculamos $N(d_1)$ para, posteriormente, obtener la delta de la *put*:

$$\Delta_{c2} = N(d_1) = 0,3398$$

$$\Delta_{p2} = N(d_1) - 1 = 0,3398 - 1 = (+)0,6602$$

- 2. **Vega (V)**: se ocupa de medir la sensibilidad de la prima ante fluctuaciones en la volatilidad del precio del subyacente. Tiene una relación directa con la prima (Nacho, 2021)

$$V = \frac{\partial \Pi}{\partial \sigma} \quad (10)$$

La fórmula de la griega **Vega (V)** tanto para *call* como para *put* será:

$$V_c = V_p = S \times \sqrt{T} \times N'(d_1) \quad (11)$$

Las vegas individuales correspondientes a las *put* de la estrategia se han calculado de la siguiente forma:

- Para la **put comprada**: Se ha calculado la distribución normal sobre d_1 con un valor acumulado “Falso” (devuelve la función de densidad de la probabilidad) y, posteriormente, se ha calculado la vega de la *put*, dividiéndola por 100 para analizar la sensibilidad de 1%:

$$N'(d_1) = 0,3356$$

$$V_1 = S \times \sqrt{T} \times N'(d_1) = 10 \times \sqrt{0,25} \times \frac{0,3356}{100} = 0,0168$$

- Para la **put vendida**: El mismo procedimiento anterior.

$$N'(d_1) = 0,3663$$

$$V_2 = S \times \sqrt{T} \times N'(d_1) = 10 \times \sqrt{0,25} \times \frac{0,3663}{100} = -0,0183$$

- 3. **Theta (θ)**: se ocupa de medir la sensibilidad frente al paso del tiempo. Tiene signo negativo porque a medida que pasa el tiempo, el plazo de vencimiento disminuye y eso provoca una reducción del valor de la opción (Nacho, 2021).

$$\theta = -\frac{\partial \Pi}{\partial T} \quad (12)$$

Las fórmulas de la griega **Theta (θ)** para las opciones *call* y *put* serán:

$$\text{Para una call} \quad \theta_c = -\frac{SN'(d_1) \times \sigma}{2\sqrt{T}} - rXe^{-rT} \times N(d_2) \quad (13)$$

$$\text{Para una put} \quad \theta_p = -\frac{SN'(d_1) \times \sigma}{2\sqrt{T}} + rXe^{-rT} \times N(d_2) \quad (14)$$

Para su determinación, recuperamos los cálculos efectuados de $N'(d_1)$ con un valor acumulado "Falso" y de $N(-d_2)$ (apartado 2.3.1.1) para cada una de las *put*. Posteriormente, aplicamos para cada caso la fórmula de la theta para una *put*, dividiéndola por 365 para analizar la sensibilidad de un día:

- Para la **put comprada**:

$$N'(d_1) = 0,3356$$

$$N'(-d_2) = 0,3128$$

$$\begin{aligned} \theta_{p1} &= \left(\frac{1}{365}\right) \times \left(-\frac{(10 \times 0,3356 \times 0,20)}{(2\sqrt{0,25})} + 0,01 \times 9,5 \times e^{-1,00\% \times 0,25} \times 0,3128\right) \\ &= -0,0018 \end{aligned}$$

- Para la **put vendida**: Se obtiene:

$$N(d_1) = 0,3663$$

$$N(-d_2) = 0,6960$$

$$\theta_{p2} = \left(\frac{1}{365} \right) \times \left(-\frac{(10 \times 0,3663 \times 0,20)}{(2\sqrt{0,25})} + 0,01 \times 10,5 \times e^{-1,00\% \times 0,25} \times 0,6960 \right)$$

$$= (+)0,0018$$

- 4. **Rho (ρ)**: se ocupa de medir la sensibilidad de la prima ante cambios en el tipo de interés. Presenta una relación inversa con la prima de la de la *put* y directa con la prima de la *call* (Nacho, 2021).

$$\rho = \frac{\partial \Pi}{\partial r} \quad (15)$$

Las fórmulas de la griega **Rho (ρ)** para las opciones *call* y *put* serán:

$$\text{Para una call} \quad \rho_c = XTe^{-rT} \times N(d_2) \quad (16)$$

$$\text{Para una put} \quad \rho_p = -XTe^{-rT} \times N(d_2) \quad (17)$$

Por último, para el cálculo de las griegas individuales Rho de la estrategia, recuperamos $N(-d_2)$ y aplicamos la fórmula (17), dividiéndola por 100 para analizar la sensibilidad de 1%:

- Para la **put comprada**:

$$N(-d_2) = 0,3128$$

$$\rho_{p1} = -9,5 \times 0,25 \times e^{-1,00\% \times 0,25} \times \frac{0,3128}{100} = -0,0074$$

- Para la **put vendida**:

$$N(-d_2) = 0,6960$$

$$\rho_{p2} = -10,5 \times 0,25 \times e^{-1,00\% \times 0,25} \times \frac{0,6960}{100} = (+)0,0182$$

Verificamos que los resultados obtenidos de las griegas individuales de cada opción se corresponden con la relación directa e inversa, según el caso, entre las diferentes variables y ambas opciones *put* de acuerdo con lo expuesto en la **Tabla 6**.

A continuación, se recoge el resultado de todas las griegas individuales calculadas en una única tabla:

Tabla 7. Griegas individuales

	Put comprada	Put vendida
Delta	-0,2783	0,6602
Vega	0,0168	-0,0183
Theta	-0,0018	0,0018
Rho	-0,0074	0,0182

Fuente: Elaboración propia

Una vez conocidas las griegas individuales, podemos calcular las griegas que conforman la estrategia, cuyo valor será el resultado de la sumar las griegas individuales **positivas (relación directa)** y restar las griegas individuales **negativas (relación inversa)**.

Tabla 8. Griegas de la estrategia

	Put comprada	Put vendida	Combinación
Delta	-0,2783	0,6602	= (-0,2783) + 0,6602 = 0,3819
Vega	0,0168	-0,0183	= 0,0168 + (-0,0183) = -0,0015
Theta	-0,0018	0,0018	= (-0,0018) + 0,0018 = 0,0000
Rho	-0,0074	0,0182	= (-0,0074) + 0,0182 = 0,0108

Fuente: Elaboración propia

2.3.3.2. Comparación entre las griegas individuales y las griegas de la estrategia

En este apartado, haremos una comparación entre las griegas individuales de las dos opciones *put* y las griegas de la estrategia, por lo que agrupamos ambas en una única tabla.

Tabla 9. Comparación de las griegas individuales y las griegas de la estrategia

	Griegas individuales		Griegas de la estrategia
	Put comprada	Put vendida	
Delta	-0,2783	0,6602	0,3819
Vega	0,0168	-0,0183	-0,0015
Theta	-0,0018	0,0018	0,0000
Rho	-0,0074	0,0182	0,0108

Fuente: Elaboración propia

Observamos que las griegas de la estrategia siguen el patrón de comportamiento de la *Put* vendida obteniendo *Delta*, *Theta* y *Rho* **positivas** y *Vega* **negativa**.

Esto implica que, al emprender la combinación, se establece una relación directa con el precio del subyacente(S), el paso del tiempo (T) y el tipo de interés (*r*) y una relación inversa con la volatilidad (σ).

Es relevante analizar cada una de las griegas haciendo una comparación entre las individuales y la de la combinación:

- **Delta:** La Delta de la estrategia es más sensible que la Delta de la *Put* comprada {0,3919 > (-0,2783)} y es menos sensible que la Delta de la *Put* vendida {0,3919 < (0,6602)}.
- **Vega:** La Vega de la estrategia es menos sensible que la Vega de la *Put* comprada {(-0,0015) < 0,0168} y es más sensible que la Vega de la *Put* vendida {(-0,0015) > (-0,0183)}.
- **Theta:** La Theta de la estrategia es más sensible que la Theta de la *Put* comprada {0,0000 > (-0,0018)} y es menos sensible que la Theta de la *Put* vendida {0,0000 < 0,0018}.
- **Rho:** La Rho de la estrategia es más sensible que la Rho de la *Put* comprada {0,0108 > (-0,0074)} y menos sensible que la Rho de la *Put* vendida {0,0108 > 0,0182}

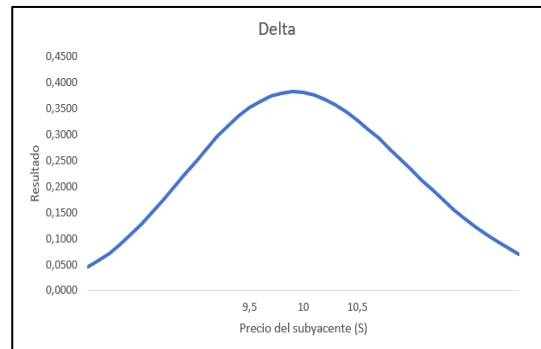
2.3.3.3. Interpretación de los gráficos de las griegas

A continuación, gráficamente las griegas que componen la estrategia.

- **Delta (Δ): 0,3819**

La delta de la estrategia se encuentra por encima de 0 (**0,3819**), por lo que la prima global de la estrategia es sensible ante cambios en el precio del subyacente.

Figura 11. Delta de la estrategia



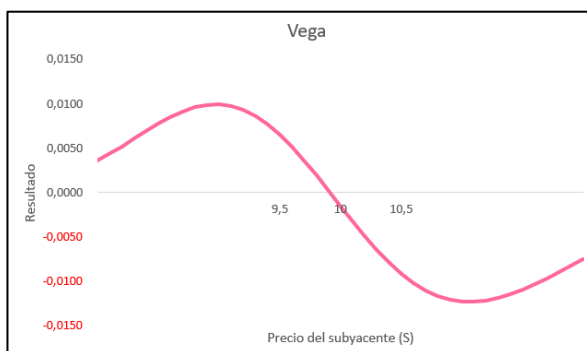
Fuente: Elaboración propia

Para precios de mercado situados entre los strikes de las dos opciones *put*, es decir, entre 9,5€ y 10,5€, la Delta alcanza sus valores más altos, llegando a alcanzar su valor máximo para un precio de subyacente (S) igual a 10€ aproximadamente. Concretamente, para precios de mercado por debajo de 10€, un incremento en el precio del activo se traduce en un aumento de la prima, mientras que, para valores por encima de 10€, la prima sigue aumentando, pero en menor medida.

- **Vega (V): -0,0015**

La Vega de la estrategia es negativa, pero no en un valor demasiado significativo al situarse muy próximo a 0, por tanto, la prima global de la estrategia es poco sensible ante cambios en la volatilidad del subyacente. En concreto, ante una volatilidad del 1%, la prima disminuiría en 0,0015€.

Figura 12. Vega de la estrategia



Observamos que, para precios inferiores a 10€, se obtiene una Vega positiva, de forma que frente una disminución de la volatilidad, mayor es el efecto sobre la prima global.

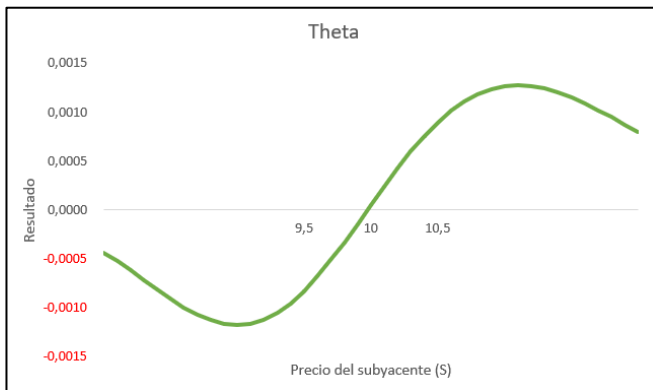
Fuente: Elaboración propia

Cuando la cotización se sitúa en precios superiores a 10€, la Vega es negativa. Esto implica que, a mayor volatilidad, menor es el efecto sobre la prima global. Recordamos que para precios superiores a 10,5€ es cuando se produce la máxima ganancia de la estrategia, por lo que a los inversores le interesaría una baja variabilidad del subyacente porque sus ganancias están limitadas.

- **Theta (θ): 0,0000**

El valor de la Theta de la estrategia es igual a 0,0000, por lo que es neutral. Eso significa que a medida que pasa el transcurso del tiempo hasta la fecha de vencimiento de las opciones, se mantiene el valor de la opción y la prima neta no experimenta variación.

Figura 13. Theta de la estrategia



Inversamente a lo que sucedía con la Vega de la estrategia, para precios de subyacente inferiores a 10€, la Theta es negativa, mientras que para una cotización con precios superiores a 10€, la Theta es positiva, estableciéndose así la relación directa.

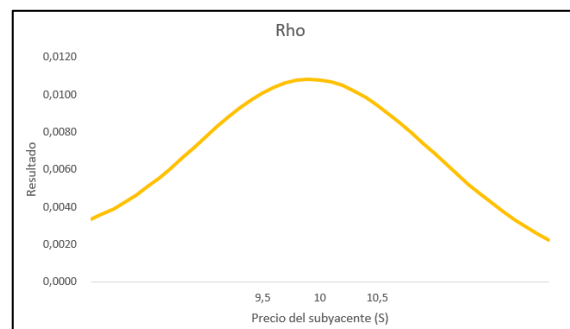
Fuente: Elaboración propia

El transcurso del tiempo será beneficioso para la estrategia cuando nos encontramos en la zona de beneficios y perjudicial cuando se encuentre en la zona de pérdidas.

- **Rho (ρ): 0,0108**

La Rho de la estrategia es positiva, pero con un valor no muy elevado, por lo que la prima neta de la estrategia es poco sensible ante las variaciones en el tipo de interés

Figura 14. Rho de la estrategia



Fuente: Elaboración propia

Adoptando una forma similar a la Delta de la combinación, la estrategia se beneficiará de los incrementos en el tipo de interés cuando los precios de subyacente se encuentran por debajo de 10€ y se verá perjudicada cuando los precios se sitúan por encima de 10€, aumentando en menor medida la prima neta.

Como indicábamos con anterioridad, los signos de las griegas de la estrategia son coincidentes con la relación que establece la *Put* vendida con las diferentes variables de la prima (**Tabla 6**). Esto nos permite concluir que la posición corta (*put* vendida) es la posición dominante de nuestra estrategia.

3. Análisis de sensibilidad

En este apartado llevaremos a cabo un análisis de sensibilidad de nuestra estrategia respecto a las distintas variables que la influyen.

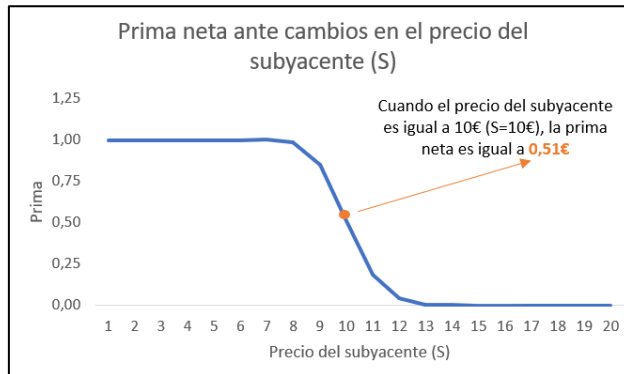
Comenzaremos por analizar la prima de la estrategia respecto a una variable. Concretamente, estudiaremos la evolución de la prima neta ante cambios en el precio del subyacente (S) y en la volatilidad (σ) correspondiéndose con algunas de las griegas analizadas anteriormente con las que estableceremos una comparación en cada caso.

Además, se llevará a cabo un análisis respecto a dos variables simultáneamente para estudiar en mayor profundidad los efectos de estas variables sobre la prima global.

Como la posición corta es la posición que predomina en nuestra combinación, el análisis será desde la perspectiva de dicha posición para comprender la evolución de la prima en cada caso.

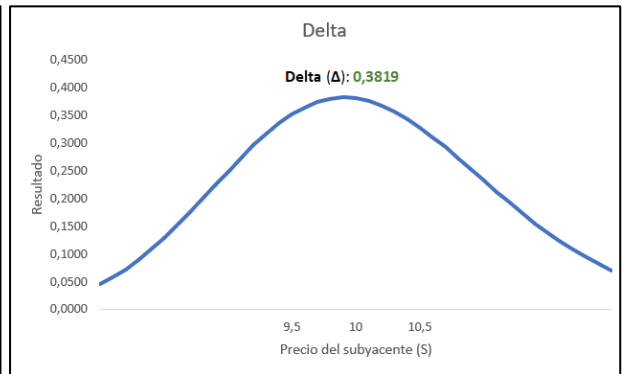
En primer lugar, estudiaremos cómo reacciona la prima neta ante cambios en el precio del subyacente.

Figura 15. Sensibilidad de la prima según el precio del subyacente



Fuente: Elaboración propia

Figura 11. Delta de la estrategia

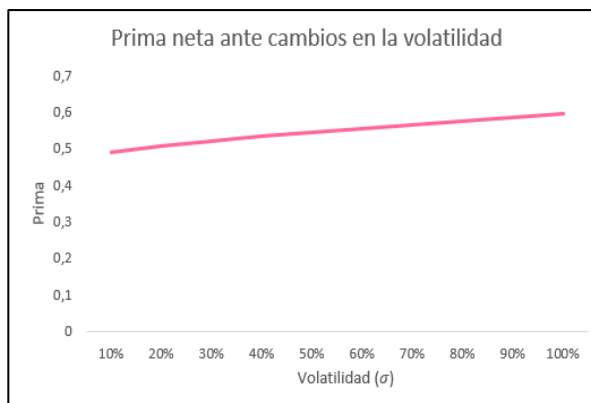


Fuente: Elaboración propia

La delta de nuestra combinación es igual a 0,38€ aproximadamente. Esto nos indica que, un incremento de 1€ en el precio del subyacente incrementará en 0,38€ el coste de la posición corta, o lo que es lo mismo, la posición corta cobra **0,38€ menos** por vender la opción. Un aumento del coste de la posición corta sólo se puede traducir en una reducción de la prima. Luego, un incremento de 1€ en el precio del subyacente (S) se traduciría en una disminución de 0,38€ en la prima, según delta.

Ahora, analizaremos cómo varía la prima global ante cambios en la volatilidad del subyacente.

Figura 16. Sensibilidad de la prima según la volatilidad

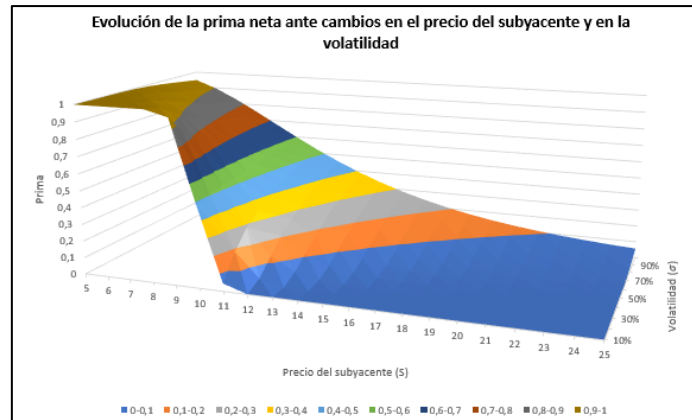


Fuente: Elaboración propia

A medida que aumenta la volatilidad se produce un incremento moderado de la prima neta. Fundamentalmente esto viene explicado porque a mayor volatilidad, mayor probabilidad de que el comprador de la *put* (*put* comprada) tenga beneficios y, por ello, el vendedor de la opción (*put* vendida) exigirá una prima mayor (Instituto BME, 2023).

Una vez analizado el efecto del precio de subyacente y la volatilidad por separado, podemos responder a cómo evolucionaría la prima neta ante cambios en ambas variables de forma simultánea.

Figura 17. Sensibilidad de la prima según el precio del subyacente y la volatilidad

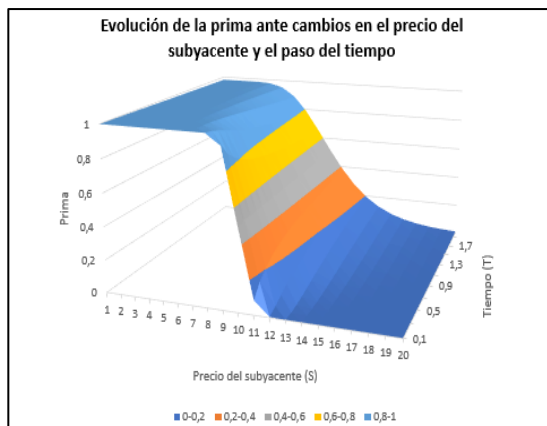


Fuente: Elaboración propia

Comprobamos que conforme crece el precio del subyacente, menor valor toma la prima neta originado por el aumento del coste de la posición corta. Sin embargo, el efecto de la volatilidad no es uniforme, ya que el coste de la posición corta es mayor ante niveles de volatilidad bajos (la prima se reduce rápidamente) respecto a niveles de volatilidad más altos (la prima disminuye paulatinamente al exigir la posición corta un precio mayor para vender la opción).

A continuación, estudiaremos cómo reaccionaría la prima ante cambios en el precio del subyacente y frente a la influencia del paso del tiempo en su conjunto.

Figura 18. Sensibilidad de la prima según el precio del subyacente y el paso del tiempo

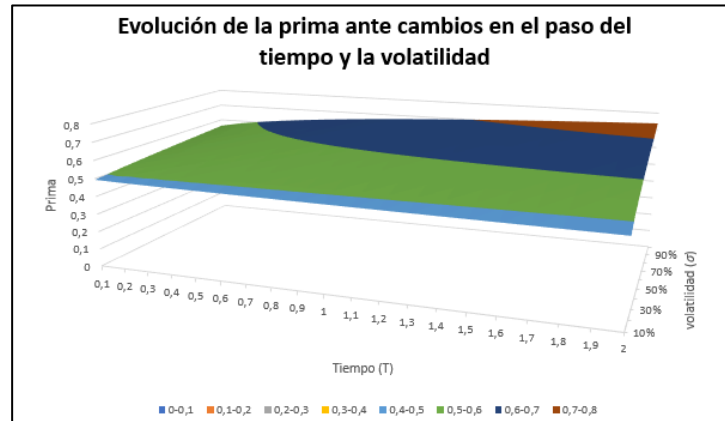


Un incremento en el precio provoca una reducción en el valor de la opción, y, en este caso, se produce en mayor medida cuanto menos tiempo pasa (o cuanto más tiempo queda). Luego, cada día que pasa, el coste de la posición corta aumenta ligeramente, lo que conduce a una reducción gradual de la prima a medida que pasa el tiempo.

Fuente: Elaboración propia

También podemos observar el efecto del paso del tiempo y la volatilidad sobre la prima de la estrategia:

Figura 19. Sensibilidad de la prima según el paso del tiempo y la volatilidad



Fuente: Elaboración propia

Al analizar el efecto del paso del tiempo y la volatilidad conjuntamente, observamos que conforme pasan los días el coste para la posición corta aumenta lentamente, por lo que el valor de la prima neta se reduce sutilmente. No obstante, para niveles de volatilidad altos se produce un ligero aumento de la prima poniendo en evidencia los intereses de la posición corta al exigir un pago mayor por vender la opción cuando se producen mayores alteraciones en el precio del activo subyacente.

4. Análisis de escenarios y contrastes de hipótesis

Continuando con el estudio de nuestra estrategia, en este apartado se han tomado los datos de partida y se han realizado una serie de simulaciones repartidas en 5 escenarios diferentes: escenario muy bajista, moderadamente bajista, estable, moderadamente alcista y muy alcista con el objetivo de analizar el comportamiento de la estrategia según la volatilidad del precio del subyacente y en función del tipo de escenario en el que se encuentre.

Para el desarrollo de las simulaciones se ha utilizado la siguiente fórmula en la hoja de cálculo:

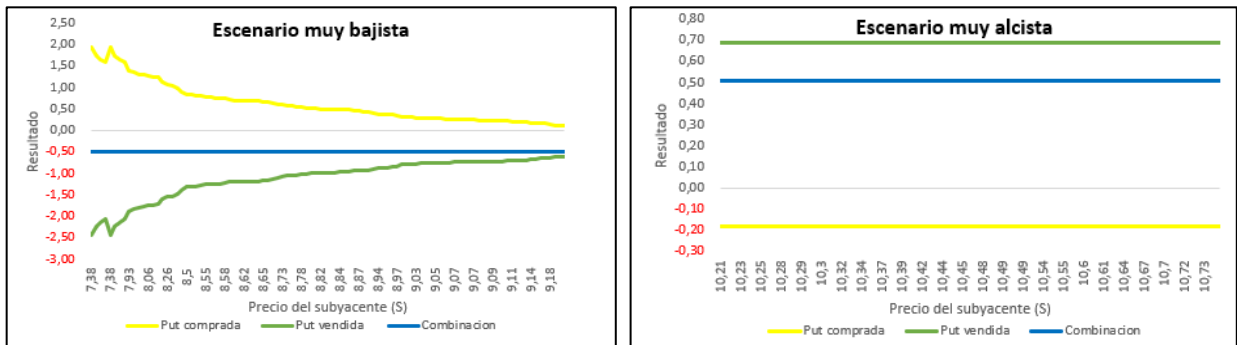
$$S \times EXP\left(\frac{r - \sigma^2}{2}\right) \times T + \sigma \times \sqrt{T} \times DISTR.NORM.ESTAND.INV(ALEATORIO) \quad (18)$$

Se han realizado un total de 500 simulaciones, repartidas en grupos de 100 simulaciones dando lugar a los 5 escenarios que nos permiten ver la conducta de nuestra combinación siguiendo dos criterios: la tendencia y la volatilidad. Así, conoceremos cuáles son los escenarios más favorables y desfavorables para nuestra estrategia.

Además, se elaboraron diversas tablas dinámicas y contrastes de hipótesis enfrentando entre sí a los diferentes escenarios permitiendo construir una serie de conclusiones preliminares de nuestra combinación.

Analizaremos de forma combinada algunos escenarios, agrupándolos de forma intencionada para comprender en mayor profundidad el patrón de la estrategia. Como la combinación se caracteriza por una máxima ganancia limitada y una máxima pérdida acotada, empezaremos por comparar el escenario muy bajista frente al muy alcista.

Figura 20. Escenario muy bajista vs escenario muy alcista



Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

La figura de la estrategia (línea azul) se altera en gran medida dependiendo del tipo de escenario en el que se encuentre. En el escenario muy bajista, la estrategia obtiene un resultado negativo igual a la máxima pérdida (-0,49€) y en el escenario muy alcista, la estrategia alcanza la máxima ganancia (0,51€). Esto nos permite confirmar que la combinación depende mucho de la volatilidad del precio del subyacente, de forma que cuanto más alto sea el precio, más favorable será para la misma.

Aparentemente, el escenario muy alcista es el más propicio para la combinación y esto es coherente con el perfil de resultados de la estrategia (**apartado 2.2.3**), donde para los precios más elevados se alcanza y se mantiene la máxima ganancia, coincidiendo cuando ambas opciones *put* no se ejercen y cuyo resultado es igual al valor de sus primas. Podemos reafirmar esta idea comparando las medidas de estadística descriptiva de ambos escenarios:

Tabla 10. Medidas de estadística descriptiva del escenario muy bajista y muy alcista

	Escenario muy bajista	Escenario muy alcista
Media	-0,49	0,51
Mediana	-0,49	0,51
Nivel de confianza (95,0%)	0,00	0,00
Moda	-0,49	0,51
Mínimo	-0,49	0,51
Máximo	-0,49	0,51
Desviación estándar	0,00	0,00
Varianza de la muestra	0,00	0,00
Rango	0,00	0,00

Nos encontramos frente dos escenarios con situaciones extremas, pues todos los valores son iguales en cada escenario durante toda la simulación al estar tocando la máxima pérdida (**escenario muy bajista, -0,49€**) o la máxima ganancia (**escenario muy alcista, 0,51€**).

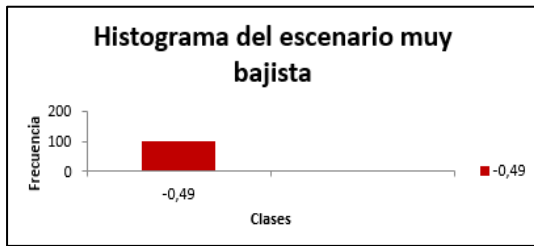
Fuente: Elaboración propia

Por ello, obtenemos una media (valor promedio) y una mediana (valor central ordenados los resultados de mayor a menor) coincidentes en cada escenario, lo que indica que la distribución de resultados es simétrica.

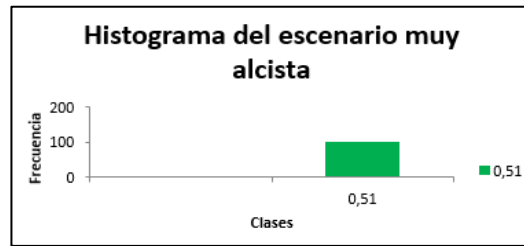
Además, el nivel de confianza (95%) es igual a 0 en ambos casos. Este valor se resta y se suma a la media para construir un intervalo de confianza en donde se estimaría que el resultado de nuestra estrategia en cada escenario caería dentro del mismo. Como en nuestro caso en ambos escenarios el valor es nulo, hay un 95% de confianza de que el resultado de la combinación vaya a ser -0,49€ en el escenario muy bajista y 0,51€ en el escenario muy alcista.

Esto se verifica con los histogramas de frecuencias de ambos escenarios:

Figura 21. Histogramas de los escenarios muy bajista y muy alcista



Fuente: Elaboración propia



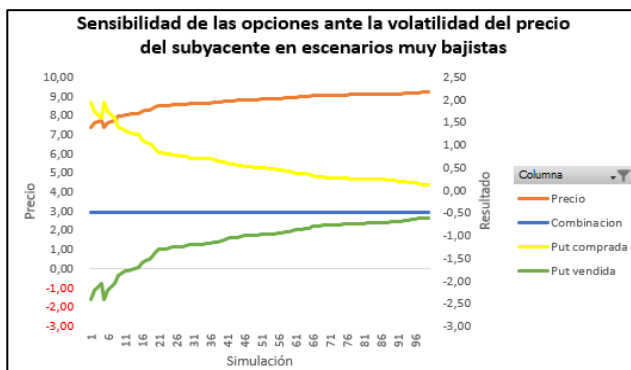
Fuente: Elaboración propia

En ambos casos existe una única clase de frecuencias: -0,49€ para el escenario muy bajista (máxima pérdida) y 0,51€ para el escenario muy alcista (máxima ganancia).

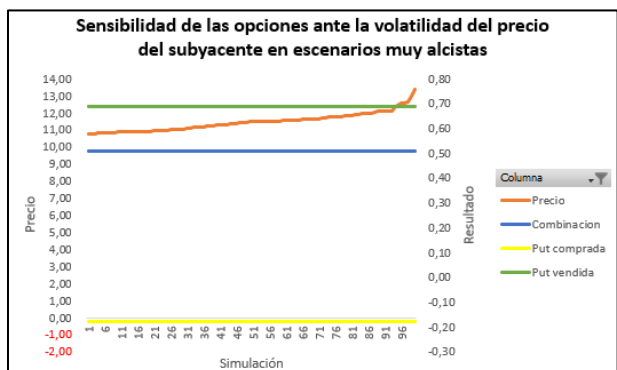
Es relevante que, al tratarse de escenarios extremos, la moda (el valor de la estrategia que más se repite en el escenario) es igual a la máxima pérdida (escenario muy bajista) o a la máxima ganancia (escenario muy alcista). Además, como los valores de cada escenario son iguales durante toda la simulación, el mínimo y el máximo coinciden con la máxima pérdida en el caso del escenario muy bajista y con la máxima ganancia en el caso del escenario muy alcista. Finalmente, al situarnos en escenarios con situaciones extremas, la desviación típica, varianza y el rango (diferencia entre mínimo y máximo) son igual a 0. Un rango pequeño nos indica que los valores se concentran alrededor de la media, en nuestro caso, son iguales a la media de cada escenario.

Con el propósito de obtener mayores premisas en la comparación de ambos escenarios, se analiza la sensibilidad de las opciones que componen la estrategia ante un cambio de tendencia en el precio del subyacente según nos encontremos en un escenario u otro.

Figura 22. Sensibilidad de las opciones ante la volatilidad del precio del subyacente: escenarios muy bajistas vs escenarios muy alcistas



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

En escenarios muy bajistas, las opciones de la estrategia son más sensibles ante un cambio en el precio del subyacente en comparación a cuando ambas opciones se encuentran en escenarios muy alcistas, donde ambas *put* y combinación se estabilizan. Esto se debe a que, en escenarios muy bajistas la estrategia incurre en la máxima pérdida y en escenarios muy alcistas la estrategia alcanza la máxima ganancia y ambas opciones **no** se ejercen y, por tanto, no son sensibles ante cambios en el precio del subyacente.

A continuación, presentaremos un contraste de hipótesis entre ambos escenarios extremos. Para ello, es necesario entender en qué consisten estos contrastes y qué utilidad tienen para nuestra estrategia. Los contrastes de hipótesis son aquellos que nos especifican una posibilidad determinada (denominada hipótesis nula) que será aquella en la que estemos dispuestos a creer a priori. Asimismo, es necesario especificar una hipótesis alternativa, aquella que aceptaremos si se rechaza la hipótesis nula, que es la que se somete al contraste (UCM, 2023).

Estos contrastes nos permitirán determinar si, además de los datos de partida que utilizamos en nuestras simulaciones, podemos reafirmar o no si con otros datos diferentes persistirían las mismas conclusiones que observamos en nuestro caso. En concreto, se realizarán dos contrastes en el que analizaremos dos cosas: la **varianza** (porque es una medida de la volatilidad del resultado) y la **media** (porque es el resultado representativo de un escenario).

De esta forma, se elaborará un primer contraste de igualdad de varianzas y en función de la conclusión a la que lleguemos, se elaborará el segundo contraste de igualdad de medias suponiendo que las varianzas son iguales o desiguales, según el caso.

Tabla 11. Contraste de hipótesis: escenario muy bajista vs escenario muy alcista

	Muy bajista	Muy alcista
Media	-0,49	0,51
Varianza	0,00	0,00
Prueba F para varianzas de dos muestras		
Probabilidad (F<=f) una cola	9,90%	
Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales		
Probabilidad (T<=t) una cola	0%	
Probabilidad (T<=t) dos colas	0%	

Fuente: Elaboración propia

Prueba F para varianzas de dos muestras

Este contraste verifica si la varianza de un escenario es igual a la varianza de otro escenario. Por ello, la hipótesis nula que se plantea es que las varianzas de ambos escenarios son iguales y la hipótesis alternativa es que no lo son.

En estadística descriptiva se reconoce que, si la probabilidad de una cola es inferior al 1%, se rechazaría la hipótesis nula, y, en caso contrario, no se rechazaría.

En este caso, el resultado de la probabilidad de una cola es superior al 1% ($9,90\% > 1\%$) por lo **no se podría rechazar** la hipótesis nula en cuyo caso no habría evidencias para decir que las varianzas no son iguales y por tanto habría que asumir que si lo son. Además, las varianzas son próximas a cero en ambos escenarios.

El contraste nos permite concluir que la diferencia entre las varianzas no es lo suficientemente significativa como para poder extraer una conclusión general que se sostuviera con otros datos diferentes.

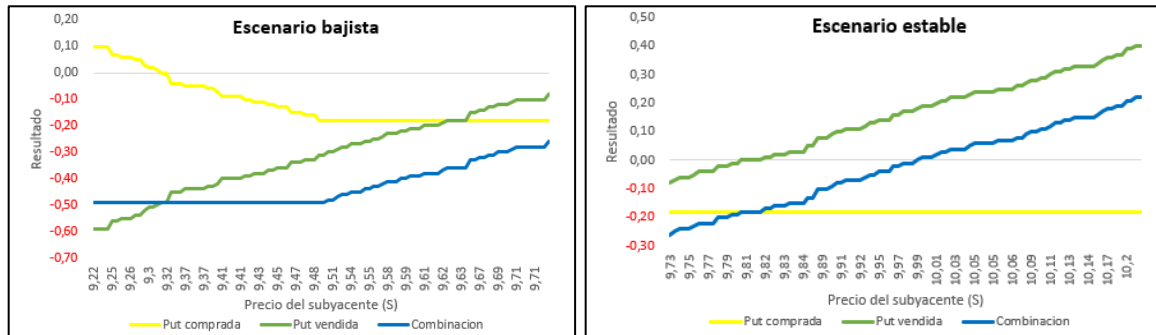
Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

Este segundo contraste se realiza suponiendo varianzas iguales porque en el primer contraste hemos llegado a esa conclusión.

En este caso se parte de una hipótesis nula de que las medias son iguales y de una hipótesis alternativa de que no lo son. Tanto la probabilidad de 1 cola como la probabilidad de 2 colas son iguales a 0. Luego, para un nivel de significación inferior al 1%, se puede rechazar la hipótesis nula de que las medias son iguales y se asume que no lo son. La diferencia entre las medias es lo suficientemente significativa como para extraer una conclusión general que indicaría que esa diferencia persistiría en otros casos con unos datos distintos a los que estamos analizando.

Ahora, analizaremos conjuntamente un escenario con precios estables frente un escenario con precios moderadamente bajistas y alcistas para ver cómo se comporta la estrategia ante estas situaciones no tan extremas.

Figura 23. Escenario bajista vs escenario estable



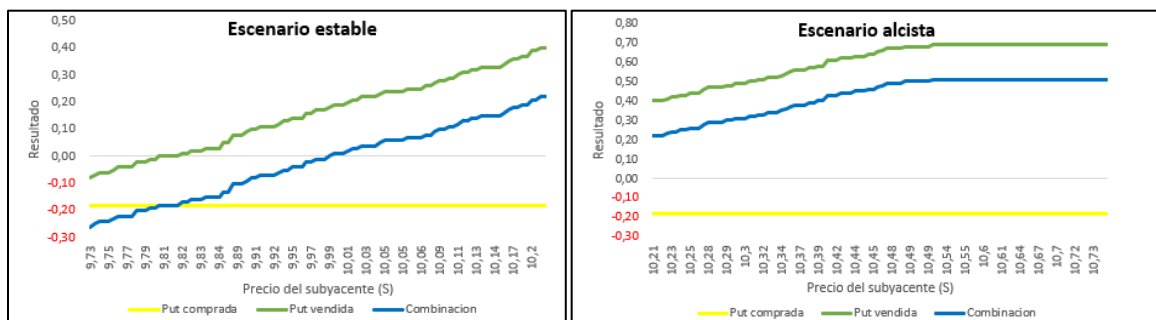
Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

Quando los precios son bajos el resultado de la combinación es negativo. Es a partir de precios de subyacente superiores a 9,99€ (punto muerto, apartado 2.3.2) cuando el resultado de la estrategia comienza a ser positivo. El escenario bajista es desfavorable para la combinación y se reafirma la idea de que, a medida que crece el precio del subyacente más beneficioso resulta para la combinación.

La trayectoria de la combinación es similar a la de la *Put* vendida, coincidiendo con las conclusiones a las que llegamos cuando analizamos las griegas de la estrategia, en donde se afirmaba que la *Put* vendida es la opción predominante de la combinación. Por su lado, en un escenario estable la *Put* comprada se estabiliza en **-0,18€**, importe de la prima abonada por comprar la opción de venta al no ejercerse esta opción.

Figura 24. Escenario estable vs escenario alcista



Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

En el escenario alcista tanto la *put* vendida como la combinación continúan con el mismo patrón de comportamiento, alcanzando y estabilizándose en un valor máximo.

Se corresponde con la máxima ganancia de la estrategia (0,51€) en el caso de la combinación y con la prima cobrada por la venta de la opción (0,69€) en el caso de la *put* vendida al no ejercerse dicha opción.

Estudiaremos las medidas de estadística descriptiva de los 3 escenarios en 2 grupos para una mayor comprensión en su conjunto.

Tabla 12. Medidas de estadística descriptiva del escenario bajista, estable y alcista (I)

	Escenario bajista	Escenario estable	Escenario alcista
Media	-0,43	-0,02	0,42
Mediana	-0,49	-0,01	0,48
Coefficiente de asimetría	0,91	-0,03	-0,73
Nivel de confianza (95%)	0,02	0,03	0,02

Fuente: Elaboración propia

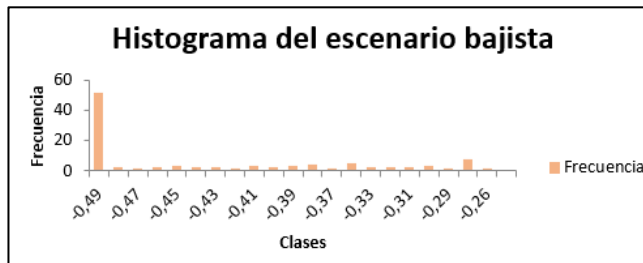
En el escenario estable el valor de la media y la mediana se aproximan, lo que indica que la distribución de resultados es simétrica en dicho escenario. Por el contrario, en el escenario bajista y alcista, ambos valores no se aproximan, por lo que su distribución es asimétrica.

En el escenario bajista, la media (-0,43) cae a la derecha de la mediana (-0,49), es decir, la media es mayor (es menos negativa) por lo que la distribución es asimétrica por la derecha, predominando los valores bajos frente a los valores altos. Esto se confirma con el coeficiente de asimetría, que, al ser muy positivo, indica esa asimetría por el lado derecho.

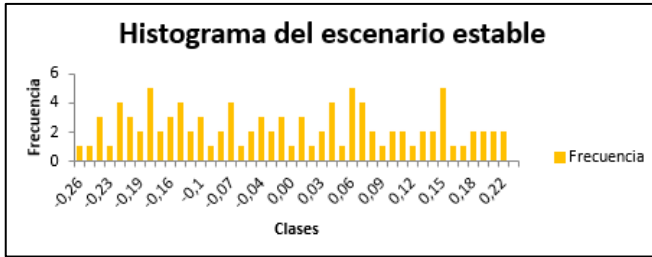
En el escenario alcista sucede lo contrario, la media (0,42) cae a la izquierda de la mediana (0,48), la media es menor por lo que la distribución es asimétrica por la izquierda, predominando en este caso los valores más altos frente a los más bajos, obteniendo así un coeficiente de asimetría negativo.

Esto se puede confirmar con los histogramas de frecuencias de cada escenario:

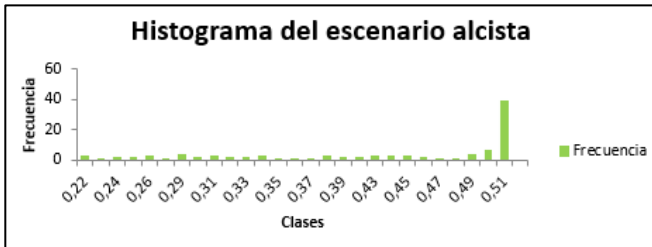
Figura 25. Histogramas de los escenarios bajista, estable y alcista



En el escenario bajista, hacia la izquierda los valores se repiten más y hacia la derecha los valores se repiten menos (**asimetría por la derecha**).



Quando los precios son estables, los resultados de la estrategia se repiten con distinta frecuencia a lo largo del escenario (**distribución simétrica**).



En el escenario alcista, predominan más los valores altos que los valores bajos (**asimetría por la izquierda**).

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al nivel de confianza (95%), en los escenarios bajista y alcista coincide su resultado (0,02) y en el escenario estable su valor es ligeramente superior (0,03). Esto significa que, si restamos y sumamos ese valor a la media de cada escenario obtendremos el extremo inferior y superior respectivamente del intervalo de confianza de los escenarios:

- Escenario **bajista**: $([-0,43 - 0,02], [-0,43 + 0,02])$; $(-0,45, -0,41)$
- Escenario **estable**: $([-0,02 - 0,03], [-0,02 + 0,03])$; $(-0,05, 0,01)$
- Escenario **alcista**: $([0,42 - 0,02], [0,42 + 0,02])$; $(0,40, 0,44)$

Hay un 95% de confianza de que el resultado de la combinación en cada uno de los tres escenarios vaya a caer dentro del su correspondiente intervalo.

Continuamos analizando el segundo grupo de las medidas de estadística descriptiva de los 3 escenarios:

Tabla 13. Medidas de estadística descriptiva del escenario bajista, estable y alcista (II)

	Escenario bajista	Escenario estable	Escenario alcista
Moda	-0,49	-0,18	0,51
Mínimo	-0,49	-0,26	0,22
Máximo	-0,26	0,22	0,51
Curtosis	-0,66	-1,22	-0,99
Media	-0,43	-0,02	0,42
Desviación estándar	0,08	0,14	0,10
Rango	0,23	0,48	0,29

Fuente: Elaboración propia

Observamos como en el escenario bajista el valor de la moda y el mínimo coinciden con la máxima pérdida de la estrategia (-0,49€) y en el escenario alcista el valor de la moda y el máximo coinciden con la máxima ganancia de la combinación (0,51€). Esto indica que el escenario bajista pasa cierto tiempo tocando la máxima pérdida y el escenario alcista pasa cierto tiempo tocando la máxima ganancia, algo que ya pudimos ver en los histogramas de dichos escenarios.

La curtosis es el grado de apuntamiento de la distribución. Dicha medida es mucho más baja en el escenario estable indicando que los resultados de la combinación tienden a no repetirse o a repetirse poco, algo que también comprobamos en el histograma.

El valor de la desviación típica en el escenario bajista (0,08) y en el escenario alcista (0,10) es demasiado alto si lo comparamos con el valor de la media en cada caso: -0,43 en el bajista y 0,42 en el alcista. Sin embargo, en el escenario estable, la diferencia entre la desviación típica (0,14) y la media (-0,02) es menor. Por tanto, en los escenarios bajista y alcista hay más valores que se alejan de la media respecto el escenario estable, pero no se alejan demasiado (el rango es menor). Como resultado, al presentar el escenario estable un rango mayor, hay algunos valores (pocos) que se alejan mucho de la media, mientras que la mayoría se alejan menos (la desviación típica es menor).

Todo ello también se comprueba en los histogramas de frecuencias de cada escenario.

Mostramos los contrastes de hipótesis realizados del escenario estable frente al escenario bajista y al escenario alcista.

Tabla 14. Contraste de hipótesis: escenario bajista vs escenario estable vs escenario alcista

	Bajista	Estable	Alcista
Media	-0,43	-0,02	0,42
Varianza	0,006	0,019	0,010
Prueba F para varianzas de dos muestras			
Probabilidad (F<=f) una cola	0%		0%
Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales			
Probabilidad (T<=t) una cola	0%		0%
Probabilidad (T<=t) dos colas	0%		0%

Fuente: Elaboración propia

Escenario bajista vs escenario estable

- **Prueba F para varianzas de dos muestras**

La hipótesis nula es que las varianzas son iguales y la hipótesis alternativa que no lo son. Aparentemente, el escenario estable presenta una mayor varianza (0,019) que el escenario bajista (0,006) por lo que el resultado sería más volátil.

La probabilidad de una cola es igual al 0% (<1%), por lo que se rechaza la hipótesis nula asumiendo que las varianzas son diferentes y que hay un elevado grado de confianza para generalizar esta conclusión incluso con otros datos diferentes.

- **Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales**

Partiendo de que las varianzas son diferentes y con una hipótesis nula de que las medias sean iguales, observamos que la media del escenario bajista (-0,43) es menor que la del escenario estable (-0,02).

Las probabilidades de una y dos colas son inferiores al 1%, por lo que rechazamos la hipótesis nula asumiendo que las medias son diferentes y verificando que la diferencia es lo suficientemente contundente para generalizar dicha afirmación a otros datos alternativos que se pudiesen utilizar a los de nuestro estudio.

Escenario estable vs escenario alcista

- **Prueba F para varianzas de dos muestras**

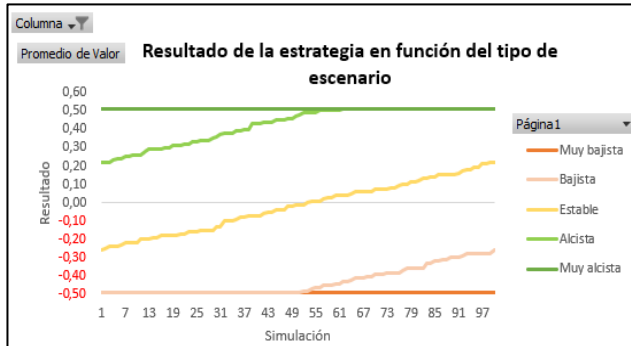
Se observa que la varianza del escenario estable (0,019) es mayor frente al alcista (0,010), por lo que la variabilidad en el resultado es más alta cuando los precios son moderados. La probabilidad de una cola es inferior al 1%, permitiéndonos generalizar a otros casos que las varianzas son desiguales entre ambos escenarios.

- **Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales**

Partiendo de que las varianzas son diferentes, se aprecia que la media del escenario alcista (0,42) es mayor que la del escenario estable (-0,02). Con un nivel de significación inferior al 1%, dicha diferencia es lo suficientemente significativa para concluir que las medias son diferentes incluso para datos alternativos a nuestro caso.

Una vez analizados los 5 escenarios en grupos intencionados, procedemos a realizarlo de forma conjunta:

Figura 26. Resultado de la estrategia según el tipo de escenario

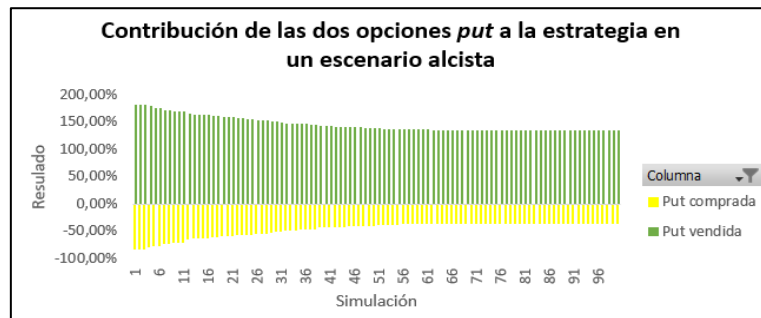


Los escenarios están ordenados desde el **muy bajista** (abajo) al **muy alcista** (arriba), por tanto, nuestra estrategia obtiene los peores resultados cuanto menores son los precios y le favorecen los escenarios alcistas y de volatilidad al alza.

Fuente: Elaboración propia

Como hemos visto, la *put* vendida es el componente que determina el resultado de la combinación en su mayoría, por lo que estudiaremos la aportación de ambas opciones en un escenario alcista para verificar esta idea.

Figura 27. Contribución de las opciones put a la estrategia en un escenario alcista



Fuente: Elaboración propia

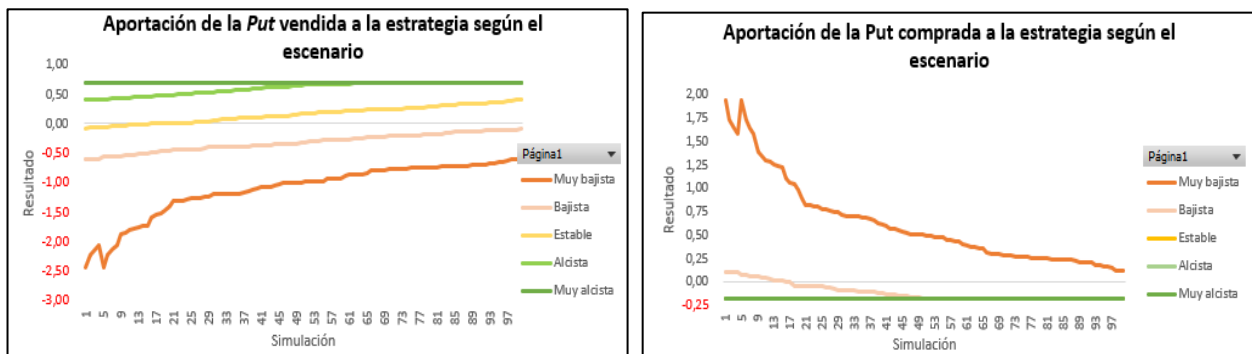
La selección del escenario alcista para contrastar la aportación de cada componente en la estrategia es porque es el escenario donde se aprecia que combinación y *put* vendida presentan el mismo patrón de comportamiento hasta alcanzar su valor máximo. En las primeras simulaciones, la aportación de la *put* vendida es en gran medida mayor que la de la *put* comprada.

A medida que aumenta el precio del subyacente, aunque la aportación de la *put* comprada aumente al conjunto de la estrategia, la *put* vendida continúa siendo la opción dominante por mucha diferencia. Además, a lo largo de toda la simulación, la *put* comprada contribuye en sentido negativo y la *put* vendida contribuye en sentido positivo.

Esto nos permite reafirmar una vez más que la *Put* vendida es la opción más influyente y determinante para el resultado total de la estrategia.

Para continuar profundizando en esta cuestión, podemos preguntarnos cómo variaría la participación de cada opción en la estrategia según el escenario en el que se encuentre.

Figura 28. Comparación de las aportaciones de las opciones put a la estrategia según el tipo de escenario



Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

La *put* vendida es determinante en cualquiera de los escenarios, contribuyendo a la estrategia significativamente tanto en negativo (escenarios bajistas) como en positivo (a partir del escenario estable) según sea el caso, alcanzando su máximo (0,69€) en el escenario muy alcista, coincidiendo con el valor de la opción.

Por su lado, la *put* comprada es determinante en un escenario muy bajista (que es cuando se ejerce), pero, a medida que aumenta el precio del subyacente, la opción queda estancada en el valor de su prima (-0,18€), siendo casi irrelevante su contribución al resultado de la estrategia.

Por último, sería interesante determinar si es más rentable contratar alguna de las opciones que componen la estrategia por separado u optar por contratar la combinación en su conjunto.

Para ello, realizamos un contraste de hipótesis entre el resultado de cada opción y el de la combinación para escenarios muy bajistas y muy alcistas con el fin de identificar si se producen diferencias significativas entre contratar únicamente una opción frente la alternativa de contratar la estrategia.

Comenzamos por comparar si es mejor contratar la *Put* vendida o la combinación.

Tabla 15. Contraste de hipótesis: combinación vs put vendida en escenarios muy bajistas y muy alcistas

	Escenario muy bajista		Escenario muy alcista	
	Put vendida	Combinación	Put vendida	Combinación
Media	-1,10	-0,49	0,69	0,51
Varianza	0,19	0,00	0,00	0,00
Prueba F para varianzas de dos muestras				
Probabilidad (F<=f) una cola	0%		0%	
Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales				
Probabilidad (T<=t) una cola	0%		0%	
Probabilidad (T<=t) dos colas	0%		0%	

Fuente: Elaboración propia

ESCENARIO MUY BAJISTA

Prueba F para varianzas de dos muestras

Al contratar solo la *Put* vendida se obtiene una mayor varianza (0,19) que al contratar la combinación (0), indicando que si contratáramos sólo la opción el resultado oscilaría en mayor medida que si optáramos por contratar la estrategia. La probabilidad de una cola es igual a 0% (<1%), por lo que rechazamos la hipótesis nula de que las varianzas son iguales asumiendo que son diferentes con nuestros datos y con cualquier otros.

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

Suponiendo varianzas desiguales, la probabilidad de una y dos colas son iguales a 0%, por tanto, rechazamos la hipótesis nula de que las medias sean iguales. La media es más negativa al contratar la opción (-1,098) respecto a la estrategia (-0,49€: máxima pérdida). Luego, ante escenarios muy bajistas, es más favorable optar por contratar la estrategia que contratar únicamente la *put* vendida al acotar las posibles pérdidas.

ESCENARIO MUY ALCISTA

Prueba F para varianzas de dos muestras

La probabilidad de una cola es igual a 0%, por lo que rechazamos la hipótesis nula de que las varianzas son iguales asumiendo que son diferentes en nuestro caso y en otros en los que se utilicen datos alternativos. Tanto si contratamos la opción sola como si optamos por la combinación, se obtiene una varianza próxima a 0, indicando que los resultados obtenidos en ambos casos no oscilarían.

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

Suponiendo que las varianzas son desiguales y sometiendo a contraste la hipótesis nula de que las medias son iguales, se concluye que, al obtener la probabilidad de 1 cola y la probabilidad de 2 colas iguales a 0%, se rechaza dicha hipótesis asumiendo que las medias son distintas. Además, la media es mayor cuando contratamos sólo la *put* vendida (0,69€) que cuando contratamos la estrategia (0,51€: máxima ganancia). En ese sentido, sería más rentable contratar la opción de forma aislada al obtener mayores ganancias.

Concluimos que, ante un escenario con precios muy elevados, es más favorable optar por contratar sólo la *put* vendida al obtener mayores ganancias frente a contratar la combinación en donde las ganancias quedan limitadas.

Ahora, haremos el mismo planteamiento comparando si sale más rentable contratar la *put* comprada o contratar la estrategia.

Tabla 16. Contraste de hipótesis entre el resultado de la combinación y la *put* comprada en escenarios muy bajistas y muy alcistas

	Escenario muy bajista		Escenario muy alcista	
	Put comprada	Combinación	Put comprada	Combinación
Media	0,61	-0,49	-0,18	0,51
Varianza	0,19	0,00	7,97E-31	4,98E-32
Prueba F para varianzas de dos muestras				
Probabilidad (F<=f) una cola	0%		0,24%	
Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales				
Probabilidad (T<=t) una cola	0%		0%	
Probabilidad (T<=t) dos colas	0%		0%	

Fuente: Elaboración propia

ESCENARIO MUY BAJISTA

Prueba F para varianzas de dos muestras

La probabilidad de una cola es igual a 0% (<1%), por tanto, rechazamos la hipótesis nula de que las varianzas son iguales asumiendo que son diferentes generalizando dicha conclusión a otros datos diferentes a los empleados.

Al contratar solo la *Put* comprada se obtiene una mayor varianza (0,19) respecto la combinación (0), indicando que si contratáramos únicamente la opción sería más probable que el resultado oscilara en mayor medida que si optáramos por contratar la combinación (al igual que sucedía al contratar sólo la *put* vendida).

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

Suponiendo varianzas diferentes, rechazamos la hipótesis nula de que las medias son iguales al obtener una probabilidad de una y dos colas iguales a 0%. Inversamente a lo que sucedía en el contraste con la *put* vendida, ante escenarios muy bajistas, la media es más negativa cuando contratamos la estrategia (-0,49€; máxima pérdida) respecto a la *put* comprada (0,61€) siendo más favorable optar por contratar la opción.

ESCENARIO MUY ALCISTA

Prueba F para varianzas de dos muestras

Con un nivel de significación del 0,24% (<1%) rechazamos la hipótesis nula de que las varianzas sean iguales extendiendo esta conclusión si se emplearan datos alternativos. En ambos casos las varianzas son próximas a cero: $7,97^{e-31}$ en la opción individual y $4,98^{e-32}$ en la combinación, pero no son iguales a cero ni coincidentes entre ellas.

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

Con varianzas diferentes, se rechaza la hipótesis nula de que las medias sean iguales al obtener la probabilidad de una y dos colas nulas. La media es menor cuando contratamos sólo la *put* comprada (-0,18€) respecto a la estrategia (0,51€: máxima ganancia). Por tanto, ante escenarios muy alcistas, es más favorable optar por contratar la estrategia en su totalidad al obtener mayores ganancias frente a contratar sólo la *put* comprada en donde las pérdidas son mayores.

Tras realizar los contrastes, llegamos a las siguientes conclusiones:

Tabla 17. Rentabilidad de contratar una opción aislada o la estrategia según el escenario

	Escenarios muy bajistas	Escenarios muy alcistas
Put vendida vs Combinación	Más rentable contratar la estrategia al acotar las posibles pérdidas	Más rentable optar por contratar sólo la <u>put</u> vendida al obtener mayores ganancias.
Put comprada vs Combinación	Más rentable optar por contratar sólo la <u>put</u> comprada al acotar las posibles pérdidas	Más rentable optar por contratar la estrategia al obtener mayores ganancias

Fuente: Elaboración propia

5. Conclusiones

Tras el estudio del marco conceptual básico sobre las opciones financieras e introducido desde una perspectiva teórica la estrategia *Spread alcista con opciones put* y observado su comportamiento en la práctica, estamos en condiciones de derivar las conclusiones correspondientes sobre este análisis.

Recapitulando con el inicio del trabajo, el objetivo principal que planteábamos era analizar el comportamiento de una estrategia basada en la combinación de opciones a través de una metodología aplicable al estudio de cualquier otra estrategia de inversión basada en las mismas condiciones.

En primer lugar, hemos determinado que a la estrategia le favorecen los escenarios muy alcistas y de alta volatilidad al alza del precio. No obstante, si nos concentramos en determinar las ventajas y desventajas entre contratar la combinación en su conjunto u optar por contratar alguna de las *put* que la conforman, llegamos a las siguientes conclusiones:

- Si las **expectativas** del inversor son muy **alcistas**, es recomendable optar por contratar solo la *put* vendida al poder alcanzar mayores ganancias.
- Inversamente, si las **expectativas** son muy **bajistas**, es aconsejable contratar únicamente la *put* comprada al reducir las posibles pérdidas.
- La **ventaja de contratar la estrategia** es que el inversor puede acotar las pérdidas a incurrir si contratase sólo la *put* vendida pese a limitar las ganancias que alcanzaría si contratase únicamente la *put* comprada.

En definitiva, la *Spread alcista con opciones put* es una estrategia pensada para inversores que esperan entornos alcistas, que es cuando se producen los beneficios (aunque limitados), pero no están seguros de las oscilaciones que pueden experimentar los precios y por ello deciden protegerse de las pérdidas a cambio de limitar las ganancias. Por el contrario, la estrategia no está pensada cuando existen expectativas bajistas en los precios, que es cuando se incurren en pérdidas importantes (también limitadas).

A título personal, la elaboración del trabajo me ha ayudado a conocer en mayor profundidad el complejo mundo de las opciones financieras. Además de su concepto teórico y características fundamentales, he observado y comprendido su comportamiento en la práctica en función del tipo de escenario y según la variación de distintas variables que las afectan en distinta medida.

Igualmente, he aprendido a interpretar la tendencia que seguía la estrategia analizada a medida que desarrollaba el trabajo, observando que, conforme avanzaba en su desarrollo, todo encajaba y que, lo que al principio podía parecer un trabajo denso y complicado, finalmente acabo siendo un trabajo práctico e intuitivo al ir adquiriendo conocimientos sobre la materia.

Para alcanzar el objetivo de conocer y comprender el funcionamiento de las opciones financieras ha sido muy importante el apoyo en la hoja de cálculo. Ha sido una herramienta imprescindible para el análisis y estudio de la estrategia donde he aprendido muchas de sus utilidades y funciones adquiriendo más destreza y habilidades en su uso.

Como resultado, el trabajo me ha ayudado a ver la importancia de las opciones financieras como instrumentos financieros y a observar la utilidad del empleo de las estrategias basadas en la combinación de opciones en el ámbito de las inversiones, motivando la cobertura financiera con la disminución de los márgenes de riesgo de dichas operaciones financieras.

6. Bibliografía

Charles Schwab International. (2023). Comprensión de las opciones. *Charles Schwab & Co., Inc*, <https://is.gd/qawa3M>

CME Group. (2023). 25 Estrategias comprobadas para operar opciones sobre futuros de CME Group. *CME Group Inc.*, <https://is.gd/FYZnot>

CNMV. (2006). Guía informativa de la CNMV, Qué saber de Opciones y Futuros. *Comisión Nacional del Mercado de Valores*, <https://is.gd/32NAsL>

Estrategias de Inversión. (2023). Teoría de Black-Scholes. *Estrategias de Inversión*, <https://is.gd/he96QD>

Guías Jurídicas. (2023). Contrato de opción. *LA LEY Soluciones Legales, S.A*, <https://is.gd/bUhSUx>

Hull, J. (2009). *Introducción a los mercados de futuros y opciones* (6ª ed.). Pearson Educación.

Instituto BME. (2023). Tutoriales sobre opciones financieras. *Instituto Bolsas y Mercados Españoles*, <https://is.gd/XcPzyc>

Lamothe Fernández, P. (2006). *Opciones financieras: productos estructurados* (3ª ed.). McGraw-Hill España.

MEFF. (2023). Manual Básico para operar con opciones de MEFF. *Mercado Español de Derivados Financieros*, <https://is.gd/OkyNjG>

Nacho. (2021). ¿Qué son las griegas en las opciones financieras?. *Axia global trading*, <https://is.gd/XhO4VF>

Piñeiro, C. & De Llano, P. (2010). *Dirección financiera: Un enfoque centrado en valor y riesgo* (1ª ed.). Delta Publicaciones.

Santallea, J. (2021). Derivados financieros: ¿Qué son y cuáles son sus características?. *Economía 3*, <https://is.gd/jkDN3l>

UCM. (2023). Contrastacion de hipótesis estadística. *Universidad Complutense de Madrid*, <https://is.gd/58lxQG>