

Estrategias de Inversión en el Mercado de CD's

Master en Mercados Financieros

IDEC. UPF

Laura Ingrid Baeza Soto

Ingrid Guzmán Valero

Maribel Navarro Araya

Junio 2006

baezain@yahoo.com.mx
ingrid_guzman@hotmail.com
belnav@hotmail.com

1.- INTRODUCCION	2
2.- RIESGO DE CREDITO.....	4
2.1.- Definición del riesgo de crédito	4
2.2.- Riesgo de Crédito Corporativo.....	5
2.3.- Funciones del Rating.....	9
2.4.- Implicación del Riesgo de Crédito.....	11
2.5.- Gestión del Riesgo de Crédito.....	12
3.- DERIVADOS DE CRÉDITO	15
3.1.- ¿Qué es un derivado de crédito?	16
3.2.- El Mercado de los Derivados de Crédito	17
3.3.- Tipos de derivados de crédito.....	20
3.4.- Derivados de Crédito con un Subyacente	20
3.5.- Derivados de crédito con múltiples tipos de subyacente.....	25
4.- CREDIT DEFAULT SWAPS (CDS)	29
4.1.- Funcionamiento de los Swaps de Incumplimiento de Crédito.....	32
4.2.- Elementos de un CDS	34
4.3.- Liquidación del CDS.....	35
4.4.- Mercado de Swaps de Incumplimiento de Crédito.	35
5.- VALORACIÓN.	39
5.1.- Problemática de la valoración.	39
5.2.- Modelos Formales de Valoración.	41
5.3.- Algunas Definiciones	41
5.4.- Valoración de un CDS Simple.	42
5.5.- Modelo de Jarrow-Turbull para n pasos.....	44
6.- ARBITRAJE.	47
6.1.- Telecom Italia.....	50
6.2. - Deutsche Bk AG	52
6.3. - E.ON.....	52
7.- Estrategias con CDS a diferentes plazos.....	53
7.1.- General Motor's acceptance.....	57
7.2.- Deutsche Bk AG.	58
7.3.- E.ON.....	59
8.- Conclusiones.	60
9.- Fuentes.	61
10.- Anexo.....	64

1.- INTRODUCCION

Cada vez es mayor el interés en conocer y controlar el riesgo existente, no sólo por parte de las empresas, sino también por las autoridades. El valor de una empresa además de sus beneficios, mercado, crecimiento, etc., dependerá también del riesgo asumido en cada momento.

La valoración del riesgo de crédito tiene mucha importancia entre los participantes del mercado financiero, ya que se encuentra implícito en prácticamente todas las actividades financieras, por ello debe ser detectado correctamente. Para los reguladores financieros, es muy importante también asegurar que la exposición al riesgo crediticio de los bancos y otras instituciones financieras no sea tan elevada y no ponga en peligro la estabilidad del sistema financiero. En el nuevo sistema de requisitos de capital realizado por el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea en junio de 2004, el principal tema tratado es mejorar la medición del riesgo crediticio de los bancos. Una innovación a tener en cuenta en el mercado de riesgo crediticio en los últimos 10 años ha sido el desarrollo del mercado de derivados de crédito.

El nuevo acuerdo de Basilea (Basilea II), tiene como principal objetivo adecuar las exigencias de recursos propios al capital en riesgo real de las entidades financieras, para la determinación de los requerimientos mínimos de recursos propios se tiene en cuenta el riesgo de crédito, de mercado y operacional. En concreto y haciendo referencia al riesgo de crédito, una de las mayores novedades que aporta Basilea II es la posibilidad de mitigar dicho riesgo mediante la contratación de activos derivados de crédito. Este es uno de los motivos por los cuales dichos productos están adquiriendo una especial importancia por parte de los operadores de mercado.

Esta investigación intenta dar respuesta a una pregunta que nos hemos planteado: entre el mercado de derivados y los mercados tradicionales de contado ¿Cuál reflejará más rápidamente los cambios en las dos condiciones crediticias, es decir, cual tendrá mejor eficiencia en el descubrimiento de los precios?

Si los dos mercados exhiben diferentes respuestas, los operadores podrían tomar las potenciales oportunidades para ganar a partir del diferencial de precios.

Cossin y Rico (2001), mediante el uso de una pequeña cantidad de datos de transacciones de CDS, mostraron que los determinantes de los premios CDS son muy similares a los bonos spread, incluyendo calificaciones, curvas de rendimiento, precios de las acciones y ratios de apalancamiento. Houweling y Vorst (2001) Y Hull (2003) comparan la valuación del riesgo crediticio entre el mercado de bonos y el de CDS. Ambos trabajos sugieren que, cuando las tasas de swaps son utilizadas como tasas libres de riesgo, la discrepancia de precios entre los bonos spread y CDS premia es muy pequeña (aproximadamente 10 puntos básicos). Más aún Hull, Norden y Weber (2004) encontraron fuertes evidencias de que los mercados CDS anticipan los anuncios de calificaciones crediticias, particularmente las calificaciones de eventos negativos.

En este trabajo pretendemos determinar si existen oportunidades de arbitraje tanto entre el mercado de CDS y el mercado de renta fija corporativa, así como entre el mercado de CDS en distintos plazos.

2.- RIESGO DE CREDITO

La incertidumbre es una característica que enfrentan los inversionistas y las instituciones financieras al contraer deuda de entidades que tienen un riesgo de no cumplir con sus obligaciones crediticias. La incertidumbre se refiere al hecho de que existe una posibilidad de que fenómenos impredecibles impacten directamente en la práctica de estos participantes.

Para analizar las variaciones de los fenómenos que se comportan de manera impredecible, se ha desarrollado, mediante herramientas estadísticas, financieras y matemáticas, la teoría del riesgo. Esta teoría, trata de encontrar la distribución de probabilidad que sigue la pérdida por incumplimiento a la que se está expuesto al comprar instrumentos financieros. La distribución que siguen estos fenómenos impredecibles, puede ser utilizada para calcular las pérdidas potenciales en un período determinado.

No existe una definición de riesgo universalmente aceptada, sin embargo éste se considera como la desviación estándar de la rentabilidad, es decir, cuanto se desvía una renta determinada de las ganancias promedio. Si las distribuciones de renta son demasiado dispersas entonces las rentas serán más inciertas. A esto se le llama volatilidad. Entre mayor sea la volatilidad, mayor es el riesgo en el que se incurre. Por esto, en distribuciones menos volátiles existirá menor riesgo.

En este capítulo se abordarán los conceptos de riesgo. El riesgo que tienen las instituciones e inversionistas al contraer crédito de compañías. Se concentrará en el riesgo que se adquiere al contratar deuda soberana, entendido como riesgo país, cómo se mide la calidad crediticia y qué protección existe ante el riesgo crediticio, es decir, los derivados de crédito.

2.1.- Definición del riesgo de crédito

El riesgo de crédito es la probabilidad de que un prestatario no haga frente en sus debidos momentos o en su totalidad a su obligación de devolver la deuda o préstamo bancario. El impago ocurre cuando el prestatario no puede cumplir con sus obligaciones financieras, como son los pagos de intereses, o principal, a los obligacionistas o el

reembolso de préstamos bancarios. En el caso de un impago, los prestamistas (poseedores de bonos o bancos) sufren una pérdida porque no recibirán todos los pagos que se les han prometido.

El riesgo de crédito está influenciado por los ciclos económicos y las circunstancias particulares que afectan a las empresas. El riesgo de crédito suele reducirse durante los periodos de expansión económica, ya que la obtención de fuertes beneficios mantiene bajas las tasas totales de impagos. Por el contrario, el riesgo de crédito aumenta durante los periodos de recesión económica porque los beneficios caen, haciendo más difícil el reembolso de préstamos o de los pagos prometidos de bonos. El riesgo de crédito específico de las empresas no está relacionado con los ciclos económicos. Este riesgo surge de eventos específicos en la actividad comercial o industrial de las empresas, como pueden ser por ejemplo, los pleitos de responsabilidad en productos, denuncias contra la empresa por parte de sus clientes. Un caso lo podemos encontrar en una de las empresas de la corporación Berkshire Hathaway, la empresa Johns-Manville. Cuando el riesgo para la salud del amianto fue dado a conocer, los pagos de indemnizaciones forzaron a la empresa Johns_Manville, un líder en producción de amianto, al impago de sus bonos y posteriormente la quiebra.

2.2.- Riesgo de Crédito Corporativo

El riesgo de crédito se refiere a la posibilidad de que los emisores de crédito que contraen las instituciones financieras caigan en una situación en la que les sea imposible cumplir con sus obligaciones de deuda. Es decir, el riesgo de crédito es la pérdida potencial en el valor de un instrumento a causa de un cambio en la capacidad de pago de las obligaciones que tiene el emisor del crédito y significa el incumplimiento de un contrato.

La posibilidad de un incumplimiento potencial de los prestatarios y emisores de bonos dan lugar a un riesgo de crédito para los bancos y otras instituciones financieras. Como resultado de esto, la mayoría de las instituciones financieras destinan recursos a la medición y manejo del riesgo de crédito, así como a la protección contra él.

La pérdida esperada de un crédito puede clasificar los créditos en *buenos* o *malos*. Al tomar la medida de crédito “bueno” o crédito “malo” el crédito bueno se puede convertir en malo con cierta probabilidad ya que pueden cambiar las circunstancias que afectan el nivel de crédito. Al contratar un crédito existe la probabilidad de que ocurra el evento de “no pago”. Para esto, existen indicadores acerca de la viabilidad y la posibilidad de pago de las instituciones.

El riesgo de crédito tiene los siguientes elementos:

- Pérdida esperada. Esta es la pérdida esperada de una cartera de crédito dada su situación actual. Dado que la cartera de crédito es variable en el tiempo, las pérdidas esperadas también difieren en el transcurso del tiempo.
- Pérdidas no esperadas: Son las pérdidas resultantes de cambios no previstos en la calidad crediticia de los emisores de los activos dentro de la cartera de crédito. Son inciertas y no se pueden estimar a priori.

Las pérdidas esperadas se determinan según la calidad del prestatario la cual está determinada por una calificación que se le otorga a cada crédito. Esta calificación evalúa la capacidad de pago de los acreditados en un momento en el tiempo.

Una medida usual para calcular el riesgo de insolvencia de una empresa, es a través del rating. Ésta medida es útil para categorizar compañías según su riesgo de crédito. Agencias como Standard&Poors, Moody’s, Fitch&Ibca (especializada en entidades financieras), asignan un rating de insolvencia a una compañía basándose en el análisis de los informes de ésta. Así tabulan la capacidad y probabilidad de pagar el principal e intereses de las emisiones de las compañías y las califican mediante unos códigos llamados ratings. Los ratings de crédito van, desde Aaa para empresas con la máxima calida crediticia, hasta Ccc para firmas que se encuentran en situación de probables impagos. La calificación de deuda de una compañía depende básicamente del análisis de cuatro tipos de riesgo:

1. Riesgo País
2. Riesgo Sector
3. Riesgo Empresarial

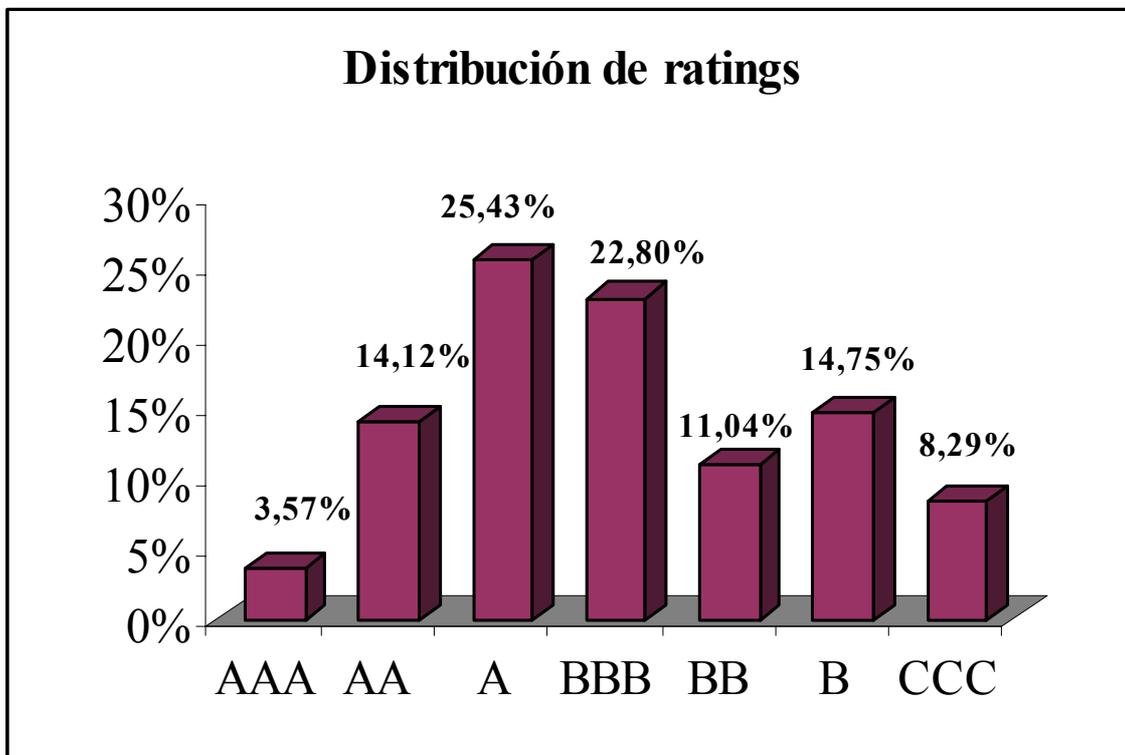
4. Riesgo Legal

Del más alto a la calidad más baja, los ratings de Moody's son Aaa, Aa, A, Baa, Ba y Caa. Categorías Baa y superiores son calificadas como emisiones de grado de inversión, mientras que las categorías Ba e inferiores, son calificadas de grado especulativo. La categoría Caa se suele hablar de ella como "Bono Basura" en el argot financiero. En el siguiente cuadro se pueden observar todas las categorías de rating.

MOODY'S																
Aaa	Aa1	Aa2	Aa3	A1	A2	A3	Baa1	Baa2	Baa3	Ba1	Ba2	Ba3	B1	B2	B3	Caa-C
S & P																
AAA	AA+	AA	AA-	A+	A	A-	BBB+	BBB	BBB-	BB+	BB	BB-	B+	B	B-	CCC-C
INVESTMENT GRADE										HIGH YIELD						

Los ratings son clases, no puntuaciones. Dentro de cada rating hay disparidad:

- Grado inversión, Investment grade, por encima e incluyendo BBB- o Baa3.
- Grado especulativo, Speculative grade or High Yield, por debajo.



Fuente: Escuela de Finanzas Aplicadas

En el siguiente cuadro¹ encontraremos una descripción detallada de los ratings de Moody's y S&P tanto en el largo como el en corto plazo.

RATING A LARGO PLAZO				
Moody's		S & P		Descripción
Aaa		AAA		Bonos de calidad máxima, con capacidad extremadamente fuerte de pago de intereses y del principal.
	Aa1		AA+	
Aa	Aa2	AA	AA+	Bonos que cuentan con capacidad muy fuerte de pago de intereses y del principal, aunque algo menor que en el caso anterior.
	Aa3		AA-	
	A1		A+	
A	A2	A	A	Bonos con una fuerte capacidad de pago de intereses y del principal. Se diferencian de los anteriores en que son más susceptibles a sufrir cambios adversos ante determinadas circunstancias.
	A3		A-	
Baa		BBB		Bonos con una capacidad adecuada para el pago de los intereses y del principal, que puede debilitarse en mayor medida que en los casos anteriores ante cambios adversos en las circunstancias.
Ba		BB		Bonos con elementos moderadamente especulativos en relación con el pago de intereses y del principal.
B		B		Bonos con débiles garantías de pago tanto de los intereses como del principal.
Caa		CCC		Bonos con elementos de peligro para el pago de los intereses y del principal.
Ca		CC		Bonos que representan obligaciones especulativas en un alto grado.
C		C		Bonos con perspectivas extremadamente pobres. En el caso de S&P esta categoría se reserva para los bonos de renta que no pagan intereses.
		D		Bonos que tienen pendientes de pago intereses o devoluciones de principal ya vencido.
1,2,3		+ ó -		Modificaciones aplicables a las categorías Aa hasta B y AA hasta BB, respectivamente para reflejar una posición relativa dentro de la categoría. El número 1 (o el signo +) representa la mejor posición dentro de una categoría, mientras que el 3 (o el -) la peor.

¹ Fuente: Caparrós Ruipérez, “Derivados de Crédito, Nuevos Instrumentos Financieros para el control del riesgo”

RATING A CORTO PLAZO		
Moody's	S & P	Descripción
P (prime)	A	Emisores con la mayor capacidad de devolución en el tiempo prefijado.
P-1	A-1	Capacidad de devolución superior. S&P puede colocar un signo + en aquellas emisiones con características de seguridad abrumadoras.
P-2	A-2	Capacidad de devolución fuerte, pero con menor seguridad relativa que en el caso anterior.
P-3	A-3	Capacidad de devolución satisfactoria, pero con mayor vulnerabilidad que en los casos anteriores a los cambios adversos en las circunstancias.
No prime	B	Capacidad de devolución solamente adecuada, que puede ser dañada por circunstancias adversas.
	C	Capacidad de devolución dudosa.
	D	Emisiones con pagos vencidos sin realizar, o que se espera se encuentren en esta situación al vencimiento.

2.3.- Funciones del Rating

- Sencillez y rapidez en la evaluación del riesgo, con criterios homogéneos y a bajo coste.
- Amplitud del espectro de oportunidades de inversión / financiación, facilitando a los inversores el acceso a mercados internacionales o empresas desconocidas.
- Base para que los órganos directivos puedan fijar pautas de decisiones de inversión a los gestores de los fondos de inversión.
- Fuente para que las autoridades supervisoras puedan establecer límites a las decisiones de inversión a las entidades bajo su supervisión.
- Medida para presentar el perfil de riesgo a las instituciones de inversión colectiva y a los inversores particulares.
- Adecuación de instrumentos para inversión.

Emisores

- Amplía la base a los inversores
- Mejora su imagen financiera
- Facilita la colocación de emisiones, reduciendo costes de la financiación y dando mayor control sobre el endeudamiento.

Inversores

- Disponen de información exacta y actualizada
- Permite comparar el riesgo de los diferentes instrumentos negociados en los mercados, facilitando la toma de decisiones.
- Acceso a mercados internacionales.

Intermediarios

- Facilita la colocación de emisiones propias y de clientes.
- Facilita la formación de precios y la relación con clientes.

Supervisores

- Fomentar la eficiencia y solidez del mercado de capitales.

Datos típicos para evaluar el rating²

EMPRESA FINANCIERA	EMPRESA NO FINANCIERA
<ul style="list-style-type: none"> · Datos financieros Recursos propios Total del activo Beneficio Operativo Beneficio Neto ROA, ROE RRPP sobre Activo Total 	<ul style="list-style-type: none"> · Datos financieros Recursos propios Total del activo Deuda Neta y Beneficio Neto Cash Flows RNDI sobre fondos propios Deuda Neta sobre Fondos Propios
<ul style="list-style-type: none"> · Composición accionarial 	<ul style="list-style-type: none"> · Composición accionarial
<ul style="list-style-type: none"> · Apoyo Legal 	<ul style="list-style-type: none"> · Apoyo Legal
<ul style="list-style-type: none"> · Evolución del negocio 	<ul style="list-style-type: none"> · Evolución del negocio

Estudios estadísticos demuestran que ratios generados a partir del balance de la compañía contribuyen en más de un 70 % a explicar el rating asignado.

² Fuente: Caparrós Ruipérez, “Derivados de Crédito, Nuevos instrumentos financieros para el control del riesgo”

El *riesgo país o riesgo soberano* mide la capacidad de los emisores de esa nación para tener acceso a las divisas que necesiten para hacer frente al pago de su deuda emitida en moneda extranjera. Por tanto la calificación de un país es una medida de la capacidad y compromiso del Banco Central del país para poner a disposición de los emisores las divisas necesarias para el pago de la deuda, incluida la del gobierno central. Por ello, ninguna empresa puede alcanzar una calificación crediticia mayor que la correspondiente al Estado al que pertenece. El análisis se basa fundamentalmente en el estudio de la existencia de problemas políticos o económicos que pudieran dificultar la generación de divisas y en detectar posibles problemas de liquidez en el corto plazo.

Una medida cuantitativa para estimar el riesgo de crédito son las primas de riesgo de crédito. Una posible forma de obtener las primas de riesgo de crédito es la diferencia entre el tipo que exigen a una empresa cuando solicita un préstamo y el tipo de interés libre de riesgo, o también la diferencia entre la cuantía del cupón de un bono emitido por la empresa y la de un bono del Estado del mismo plazo. La prima es la compensación extra que el mercado de bonos o un banco comercial requieren para prestar a una compañía que puede dejar de pagar. Si el riesgo de crédito observado de una empresa aumenta, los inversores en bonos y los bancos comerciales demandarán una prima de riesgo más alta. Este incremento es necesario para compensar las mayores expectativas de sufrir pérdidas en los bonos o el préstamo debido al incremento de probabilidad de que el préstamo sea devuelto.

2.4.- Implicación del Riesgo de Crédito.

El riesgo de crédito tiene implicaciones que afectan a los emisores de bonos, a los obligacionistas y a los bancos comerciales, ya sea otorgando o recibiendo un préstamo o el pago de una deuda.

Emisores de Bonos. Los emisores de bonos están afectados por el riesgo de crédito por que el coste de sus emisiones depende de su riesgo de impago. Una entidad que planea emitir deuda en un futuro cercano, se enfrenta al riesgo de que eventos imprevistos puedan incrementar los costes del préstamo. Por otra parte, incluso sin un

cambio en el rating de una compañía, un periodo de recesión económica puede incrementar la prima de riesgo de crédito, y por lo tanto el coste de los préstamos para todos los emisores de bonos.

Obligacionistas. Los inversores en bonos individuales están expuestos al riesgo de una bajada en el rating de los bonos. Una peor calificación crediticia aumentará la prima de riesgo de crédito de los bonos y reducirá el valor de estos. Del mismo modo, fondos de inversión que poseen una cartera de bonos de distintas compañías se verán afectados por las fluctuaciones de la prima de riesgo de crédito. Los aumentos en la prima reducirán el valor del patrimonio de los fondos y perjudicando el reembolso del fondo.

Bancos Comerciales. Los bancos están expuestos entre otros, al riesgo de impago de sus préstamos. El riesgo de crédito afrontado por los bancos es relativamente alto por dos razones. Primero, los bancos tienden a concentrar sus préstamos geográficamente o en industrias particulares, lo que limita su capacidad de diversificar el riesgo de crédito de sus prestatarios. Segundo, el riesgo de crédito es el riesgo predominante en préstamos concedidos a negocios. La mayoría de los préstamos comerciales tienen tipos de interés indexados que se revisan periódicamente en base a un tipo de interés libre de riesgo de referencia. De esta forma estos préstamos incorporan cambios en el tipo de interés libre de riesgo, por lo que los movimientos en este tipo de interés suponen un riesgo pequeño a los bancos. Si la prima de riesgo de crédito aumenta, los prestamistas soportarán un mayor riesgo de insolvencia por que los pagos del préstamo serán suficientes para compensar ese mayor riesgo.

2.5.- Gestión del Riesgo de Crédito

Una variedad de métodos están disponibles para controlar el riesgo de crédito. Los métodos tradicionales se han centrado en imponer cláusulas en la concesión de los préstamos y en la diversificación. Durante los últimos años, ha tomado fuerza una vía alternativa para la gestión del riesgo de crédito consistente en vender activos con riesgo de crédito. Los bancos pueden vender sus préstamos directamente o pueden titularizarlos, o agrupar los activos sujetos al riesgo de crédito y vender partes del total a

los inversores externos. De cualquier modo se reduce el riesgo de crédito por que la exposición a este riesgo se transfiere al nuevo dueño. Desafortunadamente, estos métodos son insuficientes para controlar la exposición el riesgo de crédito de muchas empresas financieras.

La aproximación tradicional

La aproximación tradicional del riesgo de crédito se basa en la aplicación de cláusulas protectoras en la emisión de préstamos y la diversificación. Por ejemplo, tomemos a un gestor de riesgos de un banco que está decidiendo si otorgar o no un préstamo. Tras una cuidadosa revisión de los estados financieros del probable prestatario, el gestor debe considerar factores como los beneficios, los márgenes de ganancias y la cantidad de deuda y de préstamos bancarios. Si las perspectivas para el préstamo parecen buenas, el gestor considerará la situación de la industria del prestatario examinando las presiones competitivas, los ciclos del producto, y las perspectivas de crecimiento futuras. En una revisión favorable, el gestor del préstamo controlaría la exposición de riesgo de crédito controlando los términos del préstamo. El gestor pondría límites en el tamaño del préstamo. Establecería un plan de reembolsos y requeriría ganancias subsidiarias adicionales para los préstamos de riesgo más alto. Un fondo de inversión que invierte en bonos privados para por un análisis del crédito similar, aunque no puede establecer los términos del préstamo.

Otro instrumento de la aproximación tradicional consiste en diversificar el riesgo de crédito a través de prestatarios diferentes. El principio de diversificación se basa en compensar riesgos. Los factores que causan impagos en los préstamos de compañías industriales serán distintos de los factores que causan impagos en los préstamos de granjeros. En vez de mantener cualquier tipo de préstamos por separado, combinando ambos en una misma cartera permitiremos al banco reducir la volatilidad de sus ingresos. Las ganancias de algunos de estos préstamos compensarán las pérdidas de los préstamos impagados, reduciendo la probabilidad de que el banco pierda dinero.

Titulización y ventas de préstamo

En los últimos años, el desarrollo de los mercados para la titulización de activos y ventas de préstamo ha proporcionado otro método para la gestión del riesgo de crédito. En la titulización de activos, se agrupan bonos o préstamos sujetos a riesgo de crédito, y se venden a un inversor externo.

Los bancos pueden usar el mercado de préstamos subsidiarios para manejar su riesgo del crédito. Después de hacer un préstamo a una compañía, un banco puede vender el préstamo a otros bancos o a inversores institucionales. El uso de ventas del préstamo por bancos para controlar su riesgo del crédito ha aumentado considerablemente en los últimos años.

Los mercados de activos titulizados y ventas del préstamo proporcionan valiosas herramientas para el control del riesgo de crédito. Desafortunadamente, el acercamiento a la titulización de activos solo se satisface para préstamos con pagos y riesgo de crédito similares como hipotecas y préstamos de automóviles. Los préstamos para el comercio y la industria, en contraste, tienen riesgos de crédito diversos. Por consiguiente, es difícil para los bancos asegurar estos préstamos o venderlos a los inversores institucionales. En casos como éstos, una manera más eficaz de controlar el riesgo de crédito, es a través de los derivados del crédito.

3.- DERIVADOS DE CRÉDITO

Por riesgo de crédito entendemos el posible quebranto que se podría originar en una entidad al existir una variación en las condiciones y características de una contrapartida, que alterase la capacidad de ésta para cumplir con los términos contractuales de una operación. El derivado de crédito es un instrumento que va a permitir al prestamista gestionar este riesgo de crédito.

Los derivados de crédito son contratos financieros bilaterales que permiten aislar el riesgo de crédito de un determinado instrumento y transferirlo a la contrapartida. Se trata de derivados cuyos subyacentes son obligaciones de pago de emisores públicos o privados, o dicho de otra forma, el valor de mercado del riesgo de crédito de dichos emisores.

Uno de los riesgos que tienen los bancos a la hora de conceder un préstamo bancario o de invertir en deuda es el riesgo de crédito, ó riesgo de impago del prestatario. Para responder a este problema, han ido apareciendo nuevos instrumentos financieros denominados derivados de crédito, que se han ido desarrollando rápidamente durante los últimos años. Los derivados de crédito pueden ayudar a los bancos, compañías financieras, e inversores, a gestionar el riesgo de crédito de sus inversiones asegurándolo contra los movimientos adversos en la calidad del crédito del prestatario, así como ampliando el crédito demandado por sus clientes más rentables, aún habiendo alcanzado los límites de riesgo de crédito establecidos para los mismos. Si un prestatario omite el pago, el inversor sufrirá pérdidas en su inversión, pero estas pérdidas se pueden compensar con ganancias a través de los derivados de crédito. Los derivados de crédito funcionan de esta forma como una póliza de seguro. Así, si se utilizan correctamente, los derivados de crédito pueden reducir la mayor parte, o la totalidad, del riesgo de crédito de los inversores.

Estudiando sus aplicaciones en la actualidad, descubrimos que pueden ser muy diversas. Los bancos son los principales usuarios de estos productos y no sorprende que las aplicaciones sean un reflejo de sus necesidades. La mayoría de las transacciones son

fruto de la gestión de grandes carteras de créditos y bonos, con el objetivo de reducir el riesgo de concentración y gestionar eficientemente el capital regulatorio y económico.

Entre las razones de estas transacciones se encuentra:

1. Cobertura
2. Especulación
3. Productos estructurados
4. Optimización y diversificación de la cartera
5. Creación de activos sintéticos
6. Arbitraje de ineficiencias del mercado.

La gestión del riesgo de crédito es importante para los bancos, los emisores de bonos y obligacionistas. Si una empresa incurre en un impago, ninguno de los bancos o inversores recibirá los pagos prometidos. Mientras existen una variedad de métodos para controlar el riesgo de crédito, estos métodos son normalmente insuficientes para reducirlo a unos niveles deseados. En esta parte tratamos de definir el riesgo de crédito, cómo puede ser medido y como afecta a los bancos, emisores de bonos y obligacionistas. También se describirán las técnicas más comúnmente usadas para controlar el riesgo de crédito, como las cláusulas protectoras en la emisión de préstamos, la diversificación y la titulación de activos.

3.1.- ¿Qué es un derivado de crédito?

Un derivado de crédito es un contrato entre dos partes, que están de acuerdo en realizar una transacción futura basada en un acontecimiento de crédito, esto es la falta de pago o la bancarrota por un tercero (La Entidad de Referencia). Los derivados de crédito están diseñados principalmente para proteger una de las partes firmantes contra el riesgo de falta de pago por La Entidad de Referencia. La parte que busca la protección se denomina el Comprador de Protección y la que proporciona la protección el Vendedor de protección.

Son instrumentos financieros que permiten transferir el riesgo de crédito implícito en determinadas transacciones económicas, hacia otros intermediarios financieros. Ciertos contratos o activos financieros (préstamos y valores corporativos de

renta fija) tienen una posibilidad de pérdida como consecuencia del deterioro en la capacidad de cumplimiento de sus obligaciones de pago. Según Pérez Ramírez (2002) los derivados de crédito intentan gestionar y atenuar la incertidumbre, bien porque una de las partes del contrato deje de cumplir sus obligaciones (riesgo de incumplimiento), o bien porque la diferencia de rendimiento entre dos activos financieros varíe respecto a una diferencia previa especificada (riesgo de rendimiento diferencial).

Los derivados de crédito son contratos financieros over the counter cuyos resultados se encuentran vinculados al cambio en la calidad crediticia de un instrumento subyacente. Desde la introducción de estos instrumentos de protección crediticia, los mercados han crecido drásticamente y se han convertido en una herramienta importante para instituciones financieras para despojarse o tomar riesgo crediticio. De acuerdo a una encuesta bienal realizada por la BBA (British Bankers' Association), el mercado de derivados de crédito creció de 40 mil millones de dólares de valor nominal en 1996 a 1.2 trillones de dólares a finales de 2001.

3.2.- El Mercado de los Derivados de Crédito

Para entender a fondo el mercado de derivados de crédito es necesario conocer la evolución del mercado de derivados en el mundo y el crecimiento de éste a lo largo de los últimos años. Los derivados de crédito son la manera más sencilla de transferir riesgo de crédito entre instituciones, no es necesario tomar una posición sobre un activo en particular y se realizan mediante un contrato “a la medida” que especifica vencimiento, cupones y frecuencia del derivado de crédito.

El mercado de derivados de crédito ha crecido considerablemente en los últimos años. Este crecimiento se debe a distintos factores entre ellos:

- El aumento en el conocimiento de los clientes acerca del producto.
- La asimilación de las ventajas que el mercado presenta para ambas partes: el inversionista y el operador de cobertura.
- La publicación de tratados regulatorios para derivados de crédito en un mayor número de mercados.

- La introducción de documentación legal homogénea, basado en las definiciones de la Asociación Internacional de Swaps y Derivados (ISDA).

Los principales agentes en el mercado de CDs son los bancos. Estas instituciones utilizan CDs para compensar el riesgo de crédito de portafolios completos y de préstamos. También los usan para aumentar su exposición al crédito y maximizar el uso de sus líneas de crédito. Por la parte de activos, utilizan los CDs para tener su exposición al crédito “a la medida” que requieren para el perfil de un determinado portafolio. Los segundos agentes más importantes en este mercado son las empresas que intercambian derivados de crédito bajo el rol de formadores de mercado.

El mercado de derivados de crédito o contratos financieros que tienen pagos ligados a cambios en la calidad crediticia de un activo de referencia, se ha expandido dramáticamente en los últimos años. En términos de crédito intercambiado activamente, El mercado de CDs es integrado por bancos, corporativos y deuda soberana de mercados emergentes. El mercado de CDs no se restringe a ningún subsector de los mercados de crédito. De hecho, una de las características más importantes que tiene este mercado es la habilidad que tiene para hacer las mismas cosas que hace el mercado de dinero y potencialmente más que eso ya que permite, por ejemplo, tomar una posición larga sobre un crédito sin tener que haber otorgado el crédito inicialmente.

Históricamente los bancos han dominado el mercado como los operadores de cobertura, compradores y operadores mayoritarios del riesgo de crédito. A través del tiempo, se ha encontrado que han entrado al mercado otro tipo de participantes.

Participación de los agentes en el mercado de derivados de crédito.³

Contraparte	Comprador de Protección %	Vendedor de Protección %
Bancos	63	47
Sociedades de Colocación	18	16
Compañías de seguro	7	23
Corporaciones	6	3
Sociedades de Cobertura	3	5
Sociedades de Inversión	1	2
Sociedades de pensión	1	3
Agencias Exportadoras de Crédito	1	1

Dado que el negocio de los bancos es prestar recursos, estas instituciones incurren en el riesgo de crédito definido por la calidad de los prestatarios y no es sorprendente que utilicen el mercado de CDs para comprar protección y así reduzcan su exposición a este riesgo.

Los bancos utilizan CDs para cubrirse contra préstamos y otro tipo de exposiciones a créditos sin liquidez, también los utilizan como inversiones sintéticas para maximizar el rendimiento de un portafolio de crédito y para cubrirse del riesgo de crédito de una contraparte. Los fondos de inversión utilizan los CDs como un tipo de activo alternativo. Permiten tener riesgo y vencimiento a la medida, característica con la que no cuentan otros activos del mercado de dinero.

Las ventajas de utilizar derivados de crédito en vez de instrumentos derivados regulares son:

- Mayor facilidad de iniciar un contrato de CDs que uno de bonos o préstamos.
- Permite tomar una posición larga o corta en un crédito.
- Permite la entrada de mayor número de participantes al mercado lo que aumenta la liquidez.

³ Fuente: Sovereign Credit Default Swaps, Suthiphongchai C. BIS Quarterly Report December 2003

3.3.- Tipos de derivados de crédito.

En su manera más simple, los derivados de crédito proveen de una forma más eficiente de reproducir el riesgo de crédito que existe en un instrumento. Los operadores de cobertura del riesgo de crédito tienen la opción de reducir este riesgo mediante lo que se conoce como comprar protección al crédito. Esto es útil para aquellos que quieren evitar el riesgo de crédito pero no pueden vender el activo riesgoso. También se usa para adquirir una posición larga en un crédito en particular.

En su forma exótica, los CDs permiten diversificar el perfil de un activo o un grupo de activos para que se redistribuyan de una manera que sea más atractiva para las necesidades de los inversionistas.

Los derivados de crédito se dividen en 2 grupos:

1. Derivados de crédito con un tipo de subyacente. (single-name)
2. Derivados de crédito con múltiples subyacentes (multi-name)

Los primeros son aquellos para los cuales el riesgo de crédito está ligado a una referencia de crédito, los principales instrumentos son los CDs. Los productos con múltiples subyacentes están ligados a dos o más referencias de crédito. Un ejemplo de estos son las canastas “first-to-default” y los portafolios de swaps de incumplimiento de crédito. Antes de que cualquier agente pueda entrar al mercado de derivados, es esencial que tenga una comprensión sólida de la mecánica, el riesgo y la valuación de los principales instrumentos.

3.4.- Derivados de Crédito con un Subyacente

Para entender los derivados de crédito se requiere entender claramente como funciona un Asset Swap. Este es el derivado más común. Se trata del intercambio de tasa de interés (fija por flotante o viceversa), que tiene como subyacente algún activo.

Asset Swaps

Aunque este instrumento no es un derivado de crédito está asociado a ellos porque especifica el precio del crédito como un diferencial sobre una tasa de referencia (normalmente se utiliza la tasa LIBOR). Permite adquirir riesgo de crédito sin riesgo de tasa de interés.

Los asset swaps permiten al inversionista deshacerse de casi todo el riesgo de tasa de interés que tienen al comprar un bono a tasa fija intercambiando los pagos fijos de los cupones del bono del cual son tenedores por pagos flotantes. Por asumir este riesgo de crédito, la contraparte gana un diferencial conocido como el *asset swap spread*.

Este instrumento se utiliza para convertir los activos de largo plazo y de tasa fija a corto plazo y tasa flotante para adecuar a sus distintos pasivos. La estructura de los asset swaps varía, siendo el más intercambiado el par asset swap. Este instrumento calcula el diferencial con base en su valor nominal y no con base en el precio de mercado.

El asset swap más simple consiste en dos partes separadas. A cambio de un pago del valor nominal al principio del período, el comprador:

1. Recibe un bono a tasa fija del vendedor del asset swap.
2. Entra en un swap de tasa de interés para pagar al vendedor del asset swap un cupón fijo igual al del activo.

Lo más importante a entender del asset swap es que el comprador del swap incurre en el riesgo de crédito del bono. Si el emisor no cumple con el pago del bono, el comprador del título tiene que seguir pagando la parte fija del swap de tasa de interés que ya no puede ser financiada por los cupones del bono, el comprador del asset swap también pierde el valor de rescate del bono que debería ser pagado a vencimiento y se compensa con la tasa de recuperación que paga el emisor.

El diferencial A para salir “a mano” en un asset swap se calcula igualando a cero el valor presente de los flujos netos. Cuando se descuentan los flujos, se usa la curva

LIBOR, lo que implica que ambas partes del swap tienen la misma calidad crediticia que los bancos evaluados como AAA.

$$A = \frac{PLIBOR - P_{Mercado}}{PV}$$

Donde:

- *PLIBOR* es el valor presente del bono valuado con la curva de swaps con tasa LIBOR.
- *PMercado* es el precio de mercado del bono.
- *PV* es el valor presente de una anualidad de un punto base con el vencimiento del bono.

Para la mayoría de los créditos de los mercados emergentes, el diferencial de asset swap será positivo debido a que es la compensación que se le da al comprador del asset swap (al tenedor del riesgo) por asumir el riesgo del mercado emergente. Como en mercados emergentes existe un mayor riesgo que en mercados desarrollados, el diferencial es positivo.

La razón principal por la cual se incurre en un asset swap es para permitir al inversionista estar expuesto a la calidad crediticia del bono a tasa fija sin tener que tomar el riesgo de tasa de interés. Usando un *forward asset swap*, es posible tomar una posición larga de crédito para una fecha futura con un diferencial fijado el día de hoy.

El *cross-currency asset swap* permite al inversionista comprar un bono denominado en una divisa, hacer los pagos en la divisa acordada y recibir la tasa flotante en su moneda base. El mercado de asset swaps continúa siendo muy activo en el mercado “over the counter” (OTC).

Credit Default Swaps (CDS)

Entre varios instrumentos derivados de crédito, los *Credit Default Swaps (CDs)* son los negociados más ampliamente, capturando aproximadamente la mitad (45%) del mercado. Los CDs se han vuelto sumamente populares en años recientes. Su propósito

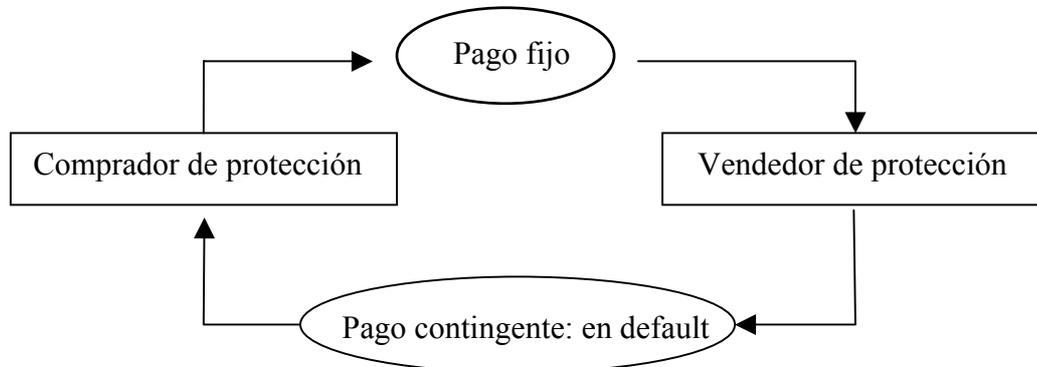
es permitir el manejo del riesgo de crédito de la misma manera que se maneja el riesgo de mercado.

Un CDs es un contrato que proporciona protección sobre el riesgo de crédito de una determinada compañía. A esta empresa se le denomina entidad de referencia (reference entity) y el comprador de protección será compensado en caso de que se produzca un impago (credit event). El comprador de protección tiene el derecho de entregar al vendedor de protección un bono emitido por la entidad de referencia a cambio de su valor nominal en caso de que se produzca un default de dicha compañía. A cambio, el comprador de protección entregará un pago periódico hasta el vencimiento del contrato o hasta que se produzca el evento de impago, ya que esto significaría la automática finalización del contrato.

El mercado de Swaps de Incumplimiento de Crédito se considera el indicador más acertado y puro de la salud financiera de un emisor. Proveen de un seguro simple a prestamistas y han evolucionado hasta convertirse en el pilar de otros instrumentos de crédito.

Los CDs son los derivados de crédito estándar. Es un contrato bilateral que permite que un inversionista compre protección contra el riesgo de incumplimiento de una entidad de referencia específica. Seguido de un evento de crédito, el comprador de la protección recibe un pago que compensa la pérdida de la inversión; sin embargo, el comprador paga una prima por la protección como muestra la gráfica 1.2. El contrato debe especificar el pago que se hace después del evento de crédito. El comprador de protección normalmente estará de acuerdo en ya sea entregar el activo físicamente, recibir una cantidad en efectivo pactada previamente o recibir en efectivo el valor de par menos el precio de incumplimiento del activo.

Funcionamiento de los Swaps de Incumplimiento de Crédito (CDs)



Cuando un crédito está en una situación difícil, el mercado de CDs deja de comportarse como un instrumento de cuantificación de la probabilidad del riesgo de crédito y comienza a reflejar el momento mismo del evento de crédito. Se puede tener una especulación del momento del incumplimiento al comprender los flujos de efectivo y las reservas existentes para saldar deuda ya que en la medida en que disminuyen los recursos para saldar las deudas se acerca el momento en el que la entidad puede caer en una situación de inhabilidad de pagar la deuda adquirida. Estados Unidos es la región en donde más transacciones de CDs se realizan seguido por Europa. Aunque en América Latina no hay un mercado muy grande, este ha crecido significativamente en los últimos años y se prevé un crecimiento mayor en el futuro.

La valuación de un CDs requiere de la estimación de la probabilidad de que la entidad de referencia no cumpla en distintos momentos futuros. El precio de los bonos emitidos por la entidad es la mejor fuente para esta estimación. El valor de un CDs varía de acuerdo con las modificaciones en la calidad de crédito del emisor. Estos cambios se ven reflejados en el diferencial del CDs porque el valor de mercado debe reflejar el costo de entrar en esta transacción, es decir la de transferir el riesgo de crédito. Cada flujo que se paga está ponderado con la probabilidad de que el evento de crédito no suceda. El valor presente de los flujos también depende de la tasa de recuperación que se pacta al firmar el contrato.

Notas Ligadas a un Crédito (CLN)

La nota ligada a un crédito es una extensión de los Swaps de Incumplimiento de Crédito y utiliza muchas de las mismas mecánicas. Es un activo emitido por una entidad corporativa. El comprador de la nota es el vendedor de protección. Al firmar el contrato el comprador de la nota paga 100% del valor facial de los títulos que protege. A cambio de pagar el valor facial, el comprador de la nota recibe cupones (basados en una tasa de referencia más un diferencial) cada seis meses. En caso de haber un evento de crédito, el vendedor de la nota entrega los títulos y deja de pagar los cupones. El vendedor de protección, dado que ya pagó el principal, solamente deja de recibir los cupones y recibe los títulos. En caso de no haber incumplimiento, el emisor de la nota paga el principal en el momento de vencimiento del contrato.

El diferencial compensa al comprador de la nota por su exposición a la calidad crediticia del emisor del CLN. Es decir, se aumenta un diferencial sobre la tasa de referencia ya que el comprador está sujeto a la calidad de crédito del emisor de la nota, si el emisor no tiene buena calidad crediticia cabe la posibilidad de que deje de pagar los cupones y no cumpla con la obligación de deuda que tiene al emitir la nota.

3.5.- Derivados de crédito con múltiples tipos de subyacente.

Swaps Indizados

Los swaps pueden estar ligados a índices y no únicamente a un solo activo. Esto da a los inversionistas exposición al rendimiento total de una amplia gama de activos corporativos sin tener exposición al riesgo de incumplimiento de ninguno de ellos.

Los Swaps Indizados pueden estar estructurados de varias formas dependiendo de las necesidades del inversionista. Existe la posibilidad de que el swap pague un cupón aparte de la ganancia o pérdida del índice subyacente.

El costo de este instrumento es el costo de reproducir el índice, es decir, dado que el índice contiene muchos bonos, reproducirlo involucra la compra de un subjuego

de este índice; sin embargo, la reproducción implica la compra de un número menor de bonos. Esto implica que existirá un error de rastreo que tendrá que ser incluido en el precio del swap.

Con estos instrumentos, los administradores de portafolios tienen una facilidad de adquirir un portafolio diversificado con menos capital. Se puede utilizar un swap indizado para comparar un portafolio a índices contra uno con ingreso fijo. Los administradores de portafolios pueden reproducir un índice sin incurrir en un costo de monitoreo ya que lo paga el inversionista. Administradores de activos pueden adquirir exposición a un sector del cuál no tienen conocimiento especializado ya que el índice contiene activos de distintos sectores.

Canasta de Swaps de Incumplimiento

Una Canasta de Swaps de Incumplimiento (BDS) es similar a un CDs. En la BDS, el evento de crédito se da sobre uno de los créditos dentro de una canasta específica. La redistribución del riesgo y la volatilidad depende del número de activos dentro de la canasta.

Un tipo de BDS es el *first-to-default basket* en el que el primer activo que tiene un evento de crédito dentro de los títulos de la canasta ocasiona que el vendedor tenga que pagar al comprador de protección el monto acordado. Comúnmente implica entregar el activo físicamente a cambio del valor nominal en efectivo.

Personas más adversas al riesgo pueden usar este tipo de derivados para construir activos con menor riesgo. Las canastas de activos en general tienen una correlación en su incumplimiento, es decir, que el diferencial o precio de adquirir este activo depende de la tendencia que tienen los activos de referencia de tener un evento crediticio al mismo tiempo. Los activos dentro de un mismo país o un sector de la industria tienen regularmente una correlación positiva. La correlación también depende de su calificación. Activos con calificaciones similares tienen correlación positiva y entre más baja sea la calificación, más probabilidad de incumplimiento. Sin embargo, si muchos de los activos tienen una calificación baja el riesgo es como si solamente uno

tiene una calificación baja ya que está correlacionada su probabilidad de evento de crédito con los activos con calificación similar.

Si no existe correlación entre los activos de una canasta, el inversionista está expuesto al riesgo de cada uno de los activos. Así, el cálculo del diferencial de ese BDS es la suma de los diferenciales de cada uno de los activos. Si la correlación es muy alta, toda la canasta de activos adquiere el comportamiento del peor activo de la canasta.

Los inversionistas tienen una motivación para vender protección en forma de una canasta de activos porque les permite obtener un rendimiento mayor y apalancar su exposición al crédito. Mientras que algunos activos de la canasta son conocidos y con una calificación alta, el rendimiento puede estar referenciado a activos más riesgosos que también están dentro de la canasta.

Portafolio de Swaps de Incumplimiento

La alternativa principal a los BDS son los Portafolios de Swaps de Incumplimiento (PDS). Difieren de los BDS en 2 cosas:

1. El tamaño de la canasta o portafolio subyacente es por lo regular más grande en los BDS, consiste entre 40 y 100 activos.
2. La redistribución del riesgo se especifica en términos de la pérdida a la que está expuesto el inversionista en vez de al número de activos.

El cupón en un tramo seleccionado del PDS se paga amortizando el notional según van teniendo eventos crediticios los activos, mientras que el diferencial se mantiene como un porcentaje constante del tramo del notional. El diferencial que se paga se especifica de tal manera que el valor presente esperado del diferencial es igual a la pérdida esperada del tramo seleccionado, donde la pérdida esperada está en función de la calidad de los activos del portafolio y de la correlación en su probabilidad de incumplimiento.

Los PDS son un instrumento nuevo que permite que los inversionistas tomen una exposición al crédito de grupos grandes de activos. Dado que el tamaño del

portafolio es mayor que el de la canasta de swaps de incumplimiento, el crédito está más diversificado.

Los derivados de crédito son instrumentos complejos por lo que es difícil entender todas sus variantes sin embargo queda claro que son muy útiles en el mercado de crédito ya que permiten a inversionistas adversos al riesgo entrar en éste mercado.

Después de haber explicado las bases del riesgo de crédito, y ya que se tienen los conocimientos básicos acerca de los derivados de crédito, se puede profundizar en el tema de los CDs.

4.- CREDIT DEFAULT SWAPS (CDS)

Los Swaps de Incumplimiento de Crédito se han tornado sumamente populares en los años recientes. Su propósito es permitir el manejo del riesgo de crédito de la misma manera que se maneja el riesgo de mercado. A partir de 1998, operar con CDs se volvió significativamente fácil debido a las nuevas regulaciones y documentos estándar producidos por la Asociación Internacional de Swaps y Derivados (ISDA).

Un CDs es un contrato que provee de un seguro contra el riesgo de incumplimiento de una entidad en particular. A esta se le conoce como la *entidad de referencia* y al incumplimiento se le conoce como *evento de crédito*. El comprador del seguro adquiere el derecho de vender un bono o activo a su valor facial en el momento en el que ocurre un evento de crédito. Al bono se le conoce como la *obligación de referencia* y el valor facial de éste se puede entender como el *nocional principal* del swap. El comprador de la protección realiza pagos al vendedor hasta el vencimiento del CDS o hasta que ocurre un evento de crédito. Cuando ocurre un evento de crédito, normalmente implica un pago último por parte del comprador de protección. En seguida se entrega el título o efectivo para cerrar el trato.

Estos pagos periódicos, los cuales, comúnmente se expresan como un porcentaje (en puntos básicos) sobre el valor nominal, se llaman CDs spread (o la prima CDs). Intuitivamente, estos CDS spreads proveen un precio de mercado alternativo del riesgo crediticio de la entidad referencia en adición a la yield de sus bonos corporativos en el mercado de contado. El comprador de la protección paga la prima generalmente cuatrimestral durante la vida del contrato, a cambio de lo cual está cubierto por el período.

Para los emisores con una alta probabilidad de impago, la mayor parte de la prima se paga al inicio del contrato, en lugar de periódicamente.

A través de un *argumento de no arbitraje*, los spreads de crédito de los bonos y los pagos periódicos realizados por el comprador de protección en un CDS están estrechamente relacionados. Tanto es así que lo habitual es denominar al pago periódico realizado en el CDS *spread del CDS*.

Un CDs entra en efecto si, durante el período de la protección, ocurre un evento de crédito que afecta de manera sustancial los flujos de efectivo de la obligación de deuda. Por ejemplo, si la entidad emisora se declara en quiebra, se disuelve o se vuelve insolvente. Otros eventos crédito que podrían llevar al comprador del CDs a ejercerlo serían el fallo de pago, renegación o moratoria, también la reducción tanto del interés como del principal o los cambios de rating.

La *reestructuración* es también considerada como un evento crediticio pero solo para algunos CDs. Existen cuatro tipos de opciones de reestructuración que afectan los privilegios del comprador de un CDs:

- *Reestructuración Completa*: Bajo esta definición, un bono de cualquier maduración es entregable después de la ocurrencia de una reestructuración afecte el crédito de la entidad referenciada en el CDs. No existen límites de maduración en esta cláusula.
- *No reestructuración*: Esta es la definición típica en el caso de los CDs de high yield y excluye completamente la reestructuración como un evento de crédito para la ejecución del CDs.
- *Reestructuración Modificada*: Este modalidad se ha convertido en una modalidad estándar en el mercado estadounidense para los CDs con un rating de investment grade. Bajo esta definición, se incluyen límites sobre la maduración de las obligaciones entregables. En caso de que suceda una reestructuración el comprador del CDs sólo puede entregar las obligaciones con cierto tiempo de maduración.
- *Reestructuración Modificada – Modificada*: Bajo esta definición, la cual es la más popular en el mercado europeo, permiten entregar las obligaciones en caso de un evento de reestructuración solo si tienen una maduración de hasta 60 meses después de la reestructuración.

Cuando un evento crediticio ocurre el contrato se liquida. El comprador de la protección tiene el derecho de entregar la obligación de deuda de la entidad al vendedor de la protección a cambio de la par. El comprador y vendedor de la protección pueden

también acordar en liquidar el contrato en efectivo al momento de ejercicio. En este caso el vendedor, paga una cantidad igual a la par menos el valor de mercado de la obligación.

El comprador recibe el 100% de la par a cambio de la obligación, implicando que la diferencia entre la par y la recuperación de la obligación representa la pérdida del vendedor. Es esta probabilidad de pérdida que trata de captar la prima de un CDs.

Un contrato CDs especifica el nombre exacto de la entidad legal sobre la cual provee la protección. Dada la posibilidad de la existencia de varias entidades legales asociadas con una compañía, el impago por una de ellas puede no ser relevante para el ejercicio del CDs. Por lo tanto, es importante saber el nombre exacto de la entidad legal y la precedencia de la estructura de capital cubierta por el CDs. Este punto se obvia algunas veces al momento de intercambiar valores entre bonos y CDs, donde las exposiciones al riesgo están íntimamente relacionadas pero no son legalmente idénticas.

Desde el 2002, una gran mayoría de los contratos de CDs han estandarizado fechas de pagos y maduración cuatrimestrales, el día 20 de los meses de Marzo, Junio, Septiembre y Diciembre. Esta estandarización tiene varios beneficios, incluyendo el desarrollo del mercado de los CDs.

Credit Default Swap de Maduración Constante (Constant Maturity Credit Default Swap, CMCDS)

Un CMCDS es un CDs donde la prima se establece de manera cuatrimestral para igualar un porcentaje fijo de la prima de un CDs normal que se esta negociando en ese momento para un período determinado. Aunque este es un mercado que se está desarrollando actualmente, un CMCDS típico actualmente se negocia con una maduración de 5 años y se referencia a un CDs normal de 5 años cada cuatrimestre. Asumiendo que la tasa de participación es un 50%, el vendedor del CMCDS recibiría 50% de la prima prevaleciente de un CDsde 5 años cada cuatrimestre, hasta que el CMCDS expire (dentro de 5 años) o hasta que ocurra un evento de crédito.

Como la protección ofrecida por un CMCDs es casi idéntica a la ofrecida por un CDs, la valoración de ambos está directamente relacionada. Dicho de otra manera los compradores de ambos instrumentos deben esperar gastar la misma cantidad para la protección al momento de la concepción del contrato.

Recovery Swaps

En este caso, el comprador y el vendedor llegan a un acuerdo sobre una tasa de recuperación fija, la parte que se compromete a tener una tasa de recuperación variable recibe o paga la diferencia entre la tasa de recuperación predeterminada y la tasa de recuperación real en caso de impago.

4.1.- Funcionamiento de los Swaps de Incumplimiento de Crédito.

Para que un contrato de Swaps de Incumplimiento de Crédito funcione de manera adecuada, deben acordarse ciertos factores importantes entre las partes y definir claramente y en documentos antes de que se haga el intercambio ya que los eventos de crédito están sujetos a grandes variaciones.

Aunque las contrapartes pueden definir un evento de incumplimiento como les sea cómodo, comúnmente se definen como eventos de crédito típico para un CDS corporativo los siguientes:

- **Quiebra (no incluye a la deuda soberana):** La entidad de referencia a) es disuelta por razón distinta de la consolidación, agrupación o fusión; b) deviene insolvente o incapaz de pagar sus deudas o incumple de forma generalizada o reconoce por escrito su incapacidad general para pagar sus deudas a sus respectivos vencimientos; c) inicia o se inicia contra ella cualquier procedimiento que tenga por objeto una declaración de insolvencia, quiebra, o similar, o se presenta una solicitud para su disolución o liquidación; en cualquiera de esos casos, el procedimiento o la solicitud en cuestión: 1) resulta en una orden, resolución judicial o declaración de insolvencia, quiebra o similar, disolución o liquidación,

o 2) no es retirada, anulada o de cualquier otra forma cancelada en los 30 días siguientes al inicio del procedimiento o presentación de la solicitud; d) realiza una cesión o acuerdo general a favor de sus acreedores o con ellos; e) se aprueba o adopta una resolución para su disolución, administración o liquidación por razón distinta de la consolidación, agrupación o fusión; f) solicita o es objeto de nombramiento de un administrador, liquidador, custodio, fiduciario o similar en relación con todo o una parte sustancial de sus activos; g) cualquier acreedor con garantía real accede a tomar posesión de todo o parte sustancial de sus activos o es objeto de demanda, proceso o ejecución, embargo o secuestro de bienes, en relación con todo o parte sustancial de sus activos, y el acreedor mantiene la posición, o el procedimiento de que se trate no es suspendido o de cualquier forma cancelado, en un plazo de 30 días; h) inicia o es objeto de cualquier suceso o actuación que bajo la legislación de cualquier jurisdicción tenga un efecto análogo a los antes indicados.

- Impago: Incumplimiento por la entidad de referencia de cualesquiera pagos en el momento y el lugar de su vencimiento anticipado, por un importe global no inferior a 1,000,000 de dólares americanos en relación con cualquiera de sus obligaciones.
- Incumplimiento de Obligaciones distintas de las de pago: Una o más de las obligaciones de la entidad de referencia son susceptibles de vencimiento anticipado (tal y como se define a continuación).
- Vencimiento anticipado de obligaciones: Una o más de las obligaciones de la entidad de referencia resultan líquidas y exigibles con anterioridad a la fecha prevista, como resultado de cualquier incumplimiento de la entidad de referencia distinto del impago, por un importe global no inferior a 10,000,000 de dólares americanos.

- Repudio: La entidad de referencia rechaza, totalmente o en parte, o niega la validez, de una o más de sus obligaciones, por un importe global no inferior a 10,000,000 de dólares americanos.
- Reestructuración: Respecto de una o más de las obligaciones y por un importe agregado (de las obligaciones que se vayan a reestructurar) no inferior a 10,000,000 de dólares americanos; a) se produce mediante acuerdo entre la entidad de referencia y sus acreedores en virtud de las obligaciones, o b) se anuncia de forma irrevocable por la entidad de referencia.

El contrato debe especificar el pago que se hace después del evento de crédito. El comprador de protección normalmente estará de acuerdo en hacer alguna de las siguientes transacciones:

1. Entregar físicamente el activo asegurado al vendedor de protección después del evento de crédito.
2. Recibir en efectivo el valor de par menos el precio de incumplimiento del activo. Este precio se fija entre 14 y 30 días después de la ocurrencia del evento de crédito para permitir que el valor del activo se estabilice.
3. Una cantidad fija en efectivo.

Cuando un crédito se encuentra en una situación difícil, el mercado de CDS deja de comportarse como un instrumento de cuantificación de la probabilidad del riesgo de crédito y empieza a reflejar el momento mismo del evento de crédito. Se puede tener una especulación del momento de incumplimiento al comprender los flujos de efectivo y las reservas existentes para saldar deuda.

4.2.- Elementos de un CDS

- Referencia de Crédito o entidad de referencia, cuyo incumplimiento acciona (triggers) el pago del CDs; puede ser individual o múltiple.
- Evento de Crédito, define el riesgo que se compra o vende; puede ser individual o múltiple.

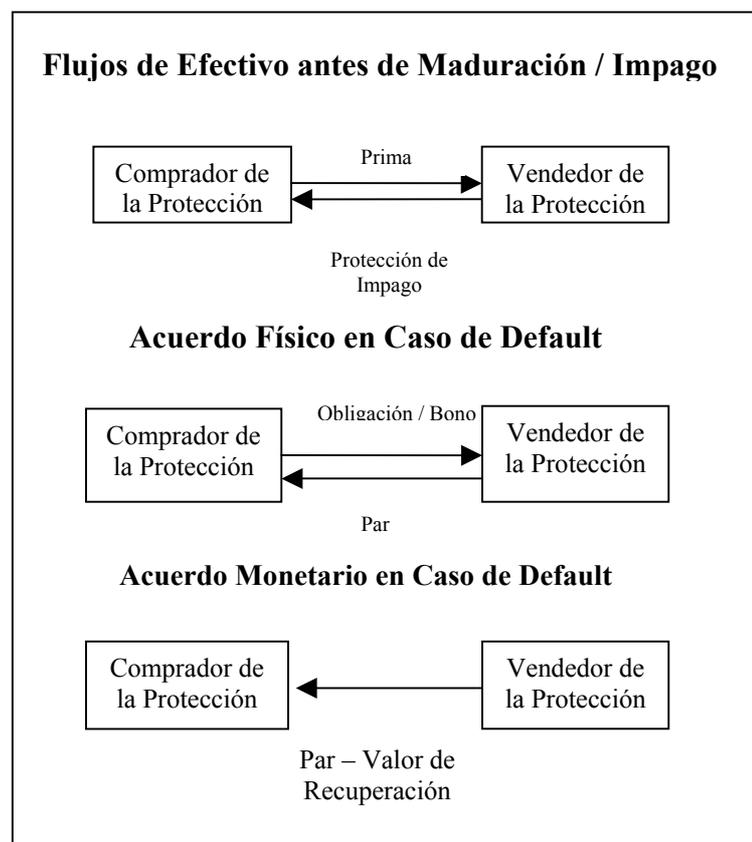
- Activo de Referencia (Obligación), activo relevante de la Referencia de Crédito; puede ser individual o múltiple.
- Ejercicio – Liquidación, por entrega física o por diferencias.

4.3.- Liquidación del CDS.

En caso de liquidación por evento de crédito:

- Liquidación física se entrega la Obligación de Referencia a cambio del 100% del nominal contratado (se debe determinar la obligación entregable).
- Liquidación por diferencias: $\text{Nominal} * (100\% - \text{tasa de recuperación})$ Se debe determinar la tasa de recuperación o el valor de la Obligación de Referencia en default.

Flujos de Efectivo del CDS⁴



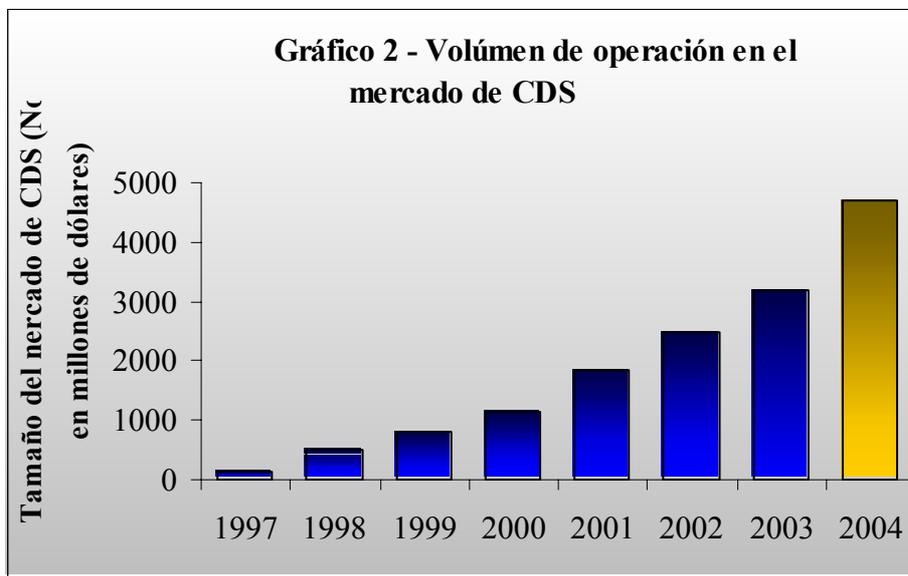
4.4.- Mercado de Swaps de Incumplimiento de Crédito.

⁴ Fuente: Morgan Stanley.

El mercado de Swaps de Incumplimiento de Crédito ha evolucionado recientemente hasta convertirse en el pilar de otros instrumentos.

El mercado de CDs ha evolucionado significativamente desde su inicio en 1990, sin embargo, la escasa regulación que hubo al inicio de este mercado crea dificultad para conocer su crecimiento con exactitud. A pesar de que en años recientes se han creado reglamentos que definen y estandarizan el comportamiento del mercado, la tasa de crecimiento de éste tenderá a aumentar cuando se eliminen los impedimentos legales y la incertidumbre acerca del mismo.

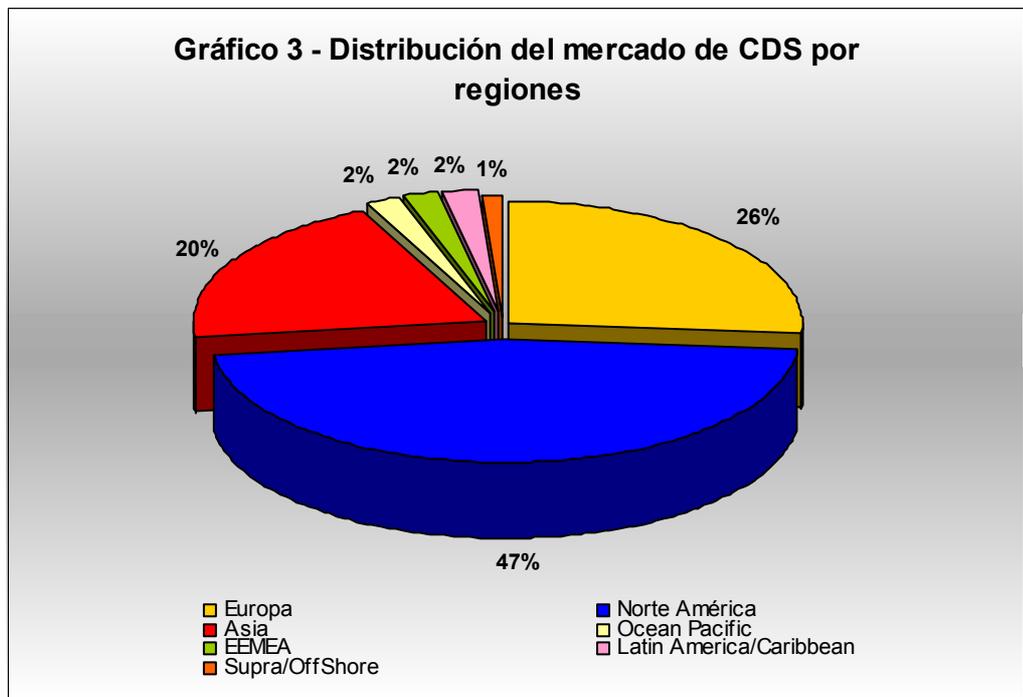
Los Swaps de Incumplimiento de Crédito soberanos son aquellos instrumentos que proveen de protección a los inversionistas que no desean adquirir riesgo de un país pero son tenedores de deuda del mismo. Mientras que su liquidez va aumentando, los CDs soberanos tienen la capacidad de complementar y hacer más eficiente los mercados de bonos soberanos subyacentes.



En cuanto al volumen del mercado, existen datos que han identificado las cotizaciones que resultan en transacciones reales dentro del mercado de estos derivados. Aunque se han recibido más de 400,000 cotizaciones en el período que comprende desde enero de 1997 hasta el primer semestre del 2003, no se han concretado como

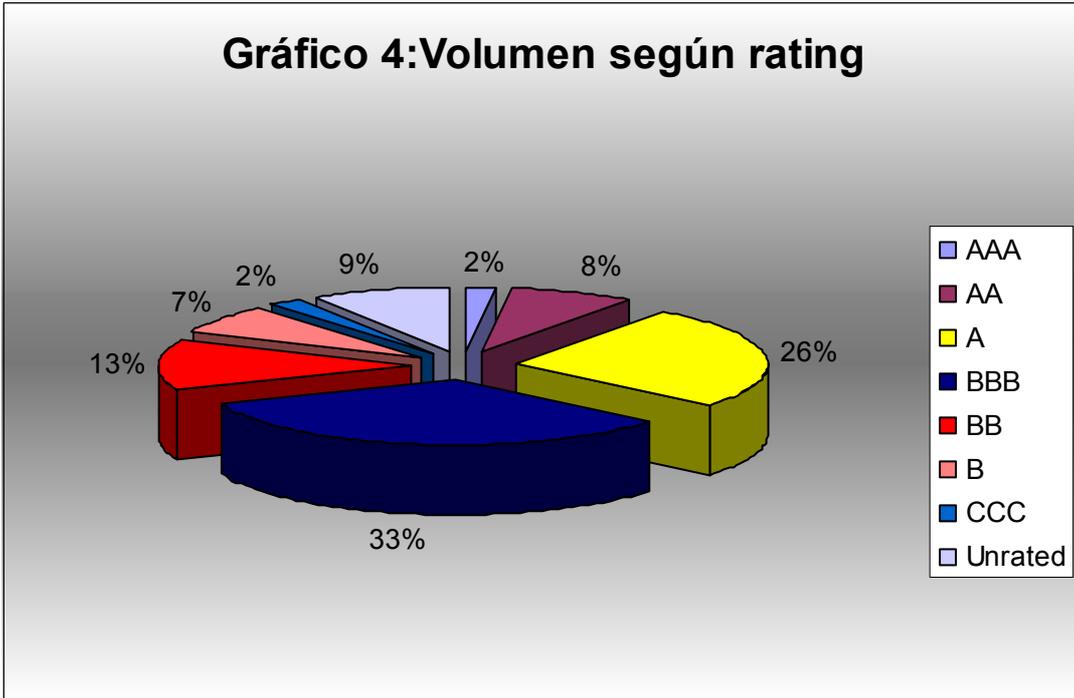
transacciones un número significativamente grande, sin embargo, la tasa de crecimiento de éstos, año con año si es significativa.

En cuanto a la concentración del mercado, América del Norte es la región en donde más transacciones de CDs se realizan seguido por Europa. Aunque en América Latina no hay un mercado muy grande, éste ha crecido significativamente en los últimos años y se prevé un crecimiento mayor en el futuro. América Latina representa casi el 2% del volumen operado total. Tomando en cuenta que el mercado de derivados es mucho más joven que en los Estados Unidos es un nivel bastante relevante. En la **gráfica 3** se muestra la concentración del mercado de CDS por región del mundo.



En cuanto a la distribución del mercado por ratings, siguiendo la calificación de Estandar&Poors, el mercado de swaps de incumplimiento de crédito se concentra en BBB con un 33% y A con un 26%. Aunque también es significativo el volumen en los CDS emitidos por empresas con BB (13%). En el siguiente gráfico podemos el volumen de cada calificación crediticia:

Gráfico 4: Volumen según rating



5.- VALORACIÓN.

5.1.- Problemática de la valoración.

La valoración de los derivados crediticios está todavía en desarrollo, debido a que no existe un modelo teórico lo suficientemente robusto que permita obtener un valor razonable y que dicho valor sea aceptado como la mejor estimación de su precio por los participantes en el mercado. Esto no quiere decir que no haya modelos de valoración, sino que los modelos existentes pueden ofrecer un amplio rango de posibles estimaciones de precios para un mismo producto, lo que dificulta la creación de un auténtico mercado de derivados crediticios.

Los elementos y factores que influyen en la dificultad para la valoración de los derivados de crédito son:

a) El activo subyacente. El activo subyacente de un contrato de derivado crediticio es un activo financiero de cuya estimación del riesgo de crédito proviene el valor del contrato. Al igual que los modelos de opciones sobre acciones requieren de un modelo sobre el comportamiento estadístico del precio del subyacente, los modelos de derivados de crédito requieren un modelo del comportamiento del riesgo de crédito del activo subyacente a lo largo del tiempo. La modelización del riesgo de crédito de los subyacentes que se utilizan en los derivados de crédito es hoy objeto de amplios debates, y los modelos disponibles se mueven, entre una alta complejidad matemática.

b) El evento de crédito. El hecho de que pueda existir una amplia variedad de circunstancias que se pueden caracterizar como evento de crédito añade dificultad al problema de la valoración, considerando, además que en cualquier modelo es necesario disponer de las probabilidades de impago asociadas a cada definición de evento de crédito. El riesgo de crédito es un fenómeno bastante opaco, comparado con otro tipo de fenómenos financieros, como por ejemplo, los precios de los activos subyacentes de otros derivados (acciones o divisas). Esas mayores diversidades de circunstancias y opacidad añaden dificultad al problema de la valoración, ya que es necesario disponer de modelos específicos, según cuál sea la definición del evento de crédito.

c) *Las variables de estado*. Existen al menos tres , cuyo comportamiento influye sobre el precio de un derivado de crédito. En primer lugar es necesario disponer del comportamiento en el tiempo del riesgo de crédito del activo subyacente (estructura temporal de las probabilidades de impago (*default*)).

En segundo lugar, se necesita disponer de las **tasas de recuperación**, dado el impago. La tasa de recuperación (Rec) es un número comprendido entre 0 y 1, en caso de impago por cada euro invertido se recuperan Rec. A “1-Rec” se lo conoce como severidad y mide lo que se recupera.

Las tasas de recuperación son sensibles al ciclo económico y la tasa media de recuperación es⁵:

Orden de prelación	Media	Desv. Típica
Senior source	63,75	31,06
Senior unsecured	49,92	34,72
Senior subordinated	28,18	28,26
Junior subordinated	12,81	18,42
All instruments	51,14	37,38

La tasa de recuperación es un ingrediente fundamental para determinar la estructura de probabilidades que el mercado está imputando y además interviene en la determinación de los flujos de diversos instrumentos de crédito.

La tercera variable de estado es la estructura temporal de los tipos de interés. Para valorar el derivado de crédito es necesario introducir alguna hipótesis sobre la estructura temporal de los tipos de interés, dada las interdependencias que pueden existir entre la estructura temporal de las probabilidades de impago, las tasas de recuperación y el comportamiento temporal de los tipos de interés.

⁵ Fuente: Escuela de finanzas aplicadas, grupo analistas.

5.2.- Modelos Formales de Valoración.

La valoración de los derivados de crédito parte de los modelos de riesgo de crédito. Podemos clasificar⁶ los modelos en:

TIPOLOGÍA	AUTORES	DESCRIPCIÓN
Default models	Jarrow Turnbull(1995) Duffie-Singleton(1996) Credit risk+(1997)	Modelizan el riesgo de default, relacionando el recovery rate y los spreads cotizados en mercado bajo supuesto de riesgo neutral
Credit rating models	Lando(1994) Das-Tuffano(1996) Jarrow-Lando-Turnbull(1997) Credit Metrics (1997)	Basado en los cambios de ratings. Bajo los modelos discretos se supone que las migraciones siguen un modelo Markov
Asset models	Merton(1974) Longstaff-Schwartz (1995) Zhou(1997) Hubner(1997) Madan-Unal(1998)	Generalizan los credit rating models. Se modelizan los riesgos como procesos de difusión. Alguno de ellos elimina la independencia entre el riesgo de crédito y el tipo de interés
Spot rates models	Ramaswamy-Sundaresan(1986) Litterman Iben(1991) Das(1998)	Es función de los tipos spot y de los forward. No define distinción entre default y recovery.

Dada la singularidad de cada uno de los contratos OTC negociados como derivado de crédito no existe un modelo que permita realizar parámetros de todas las definiciones establecidas, aunque todas las valoraciones se basan en la probabilidad de default, la tasa de recuperación y la estructura de tipos de interés.

5.3.- Algunas Definiciones

- *Credit Event*: evento de crédito definido como el suceso detonante de la liquidación o pago compensatorio por parte del vendedor de la protección. Habitualmente los eventos vinculantes son aquellos por los que se confirma

⁶ Fuente: Skora, R: *Rational Modelling of credit risk and Credit Derivatives*.

públicamente la quiebra, suspensión de pagos, reestructuración y moratoria o repudiación de las deudas contraídas.

- Nombre de referencia: es la entidad sobre la que se realízale derivado de crédito.
- *Payoff*: es el pago generado por el derivado.
- *Recovery rate*: tasa de recuperación o porcentaje de recuperación de un capital en caso de default por parte del nombre de referencia.

5.4.- Valoración de un CDS Simple.

El CDS de un periodo presenta dos posibles situaciones a vencimiento:

- La referencia no ha incurrido en default: el comprador de la protección pagará la prima acordada previamente con la contrapartida.
- La referencia si ha incurrido en default:
 - a) se ha acordado la liquidación por entrega el comprador de la protección entrega el bono de referencia a cambio de recibir el 100% del valor nominal del bono.
 - b) Si se liquida por diferencias el comprador de la protección recibirá a vencimiento la parte correspondiente a la diferencia entre el valor par del bono y su valor de mercado después de default (tasa de recuperación). El pago de la prima por parte del comprador de protección es una situación que debe especificarse en el contrato.

Si se valora un CDS como cualquier otro derivado tenemos:

- Si no se paga la prima en caso de default:

$$CDS = -(1 - p) \cdot S \cdot df + (1 - R) \cdot p \cdot df$$

- Si se paga la prima:

$$CDS = -(1 - p) \cdot S \cdot df + (1 - R - S) \cdot p \cdot df$$

Donde:

- df : factor de descuento sin riesgo al vencimiento del CDS.
- p : probabilidad de default.
- S : prima
- R : tasa estimada de recuperación.

Esta valoración es la versión reducida del modelo de Jarrow y Turunbull.

Para valorar un CDS es preciso conocer el spread del contrato, la tasa de recuperación, la probabilidad de default y la curva de tipos sin riesgo. La estimación de la probabilidad de default y la tasa de recuperación es uno de los principales inconvenientes a la hora de valorar los derivados de crédito.

Otra manera de entender la valoración de un CDS es partir de la idea que la prima debe reflejar el coste esperado de proveer la protección, por ello la prima debe igualar el valor actual de los pagos de la prima al valor actual de las pérdidas esperadas:

Valor Presente del Spread del CDS = Valor Presente de las Pérdidas Esperadas

*Pérdida Esperada por Default = LGD⁷ * Probabilidad de Default*

- Si sólo tenemos un periodo y el default sólo puede ocurrir al final de éste obtenemos:

$$S * (1 - p) = p * (1 - R)$$

$$p = \frac{S}{S + 1 - R} \approx \frac{S}{1 - R}$$

- Ahora extendemos el modelo a dos períodos. Similar a los cálculos para un período, podemos igualar el valor actual del Spread del CDS a las pérdidas esperadas en caso de default para obtener la probabilidad implícita de default en el segundo período. La siguiente ecuación resume este cálculo:

⁷ LGD: pérdida en caso de impago (*loss given default swap*).

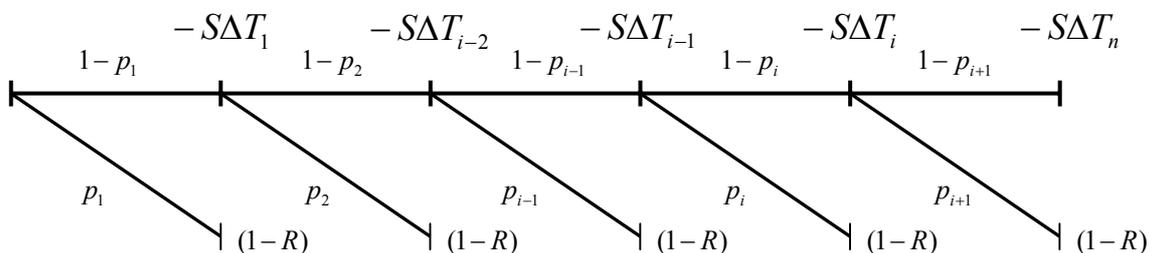
$$\underbrace{\frac{s_2 * (1 - p_1)}{1 + r * t} + \frac{s_2 * (1 - p_1) * (1 - p_2)}{(1 + r * t)^2}}_{\text{Valor actual del spread}} = \underbrace{\frac{(1 - R) * p_1}{(1 + r * t)} + \frac{(1 - R) * (1 - p_1) * p_2}{(1 + r * t)^2}}_{\text{Valor actual del default}}$$

Ejemplo:

Probabilidad de Default	
Spread a 1 año	0.50%
Spread a 2 años	1.00%
Tasa de Recuperación	40%
Tasa Libre de Riesgo	2%
p_1	0.83%
p_2	2.48%
VA Default	0.0190
VA Prima	0.0190

5.5.- Modelo de Jarrow-Turbull para n pasos.

En un contrato de CDS se determinan una serie de fechas en las que el comprador de la cobertura pagará la parte de prima acordada, siempre que el nombre de referencia no haya incurrido en default anteriormente. En caso de ocurrencia de un evento de crédito, el vendedor de la cobertura compensará con la parte no recuperada del valor de bono de referencia al comprador. Esquemáticamente, se puede representar con el siguiente árbol:



Donde:

- n: número de pagos acordados de prima
- T_i : fechas de pago de prima acordadas en contrato

- ΔT_i : fracción de año entre las fechas T_{i-1} y T_i .
- p_i : probabilidad de default entre la fecha $i - 1$ y la fecha i , suponiendo no que ha existido un default anterior. Se denomina probabilidad condicional de default entre T_{i-1} y T_i
- S : prima, en términos anualizados, que paga el comprador de protección cada fecha de observación.
- R : estimación de la tasa de recuperación.

Es destacable el hecho de que la ocurrencia de default es definitiva, en el sentido de que la evolución posterior ya no existe. Cuando una referencia entra en default se activa la cláusula del CDS, independientemente de que después la referencia pueda recuperar su estado previo. En este modelo no se puede salir de la situación de default.

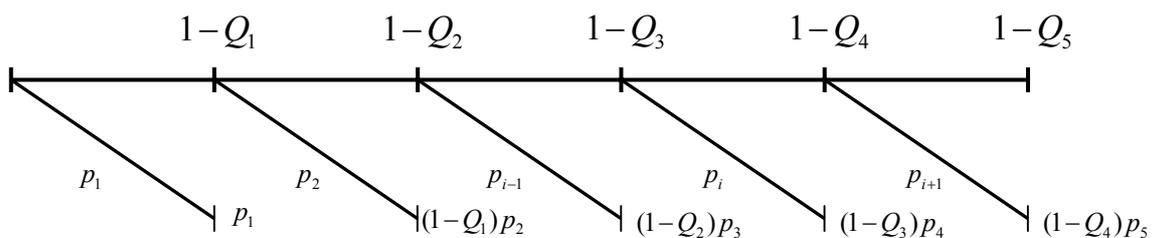
Para facilitar la expresión de valoración, se introduce el término de probabilidad acumulada de default hasta la fecha T_i , que como el nombre indica es la probabilidad de que la referencia entre en default antes de la fecha T_i . La probabilidad acumulada de default Q_i se relaciona directamente con las probabilidades condicionales de default como sigue:

$$Q_0 = 0$$

$$Q_i = Q_{i-1} + (1 - Q_{i-1}) \cdot P_i$$

Si Q_i es la probabilidad de que la referencia entre en default antes de T_i , $(1 - Q_i)$ es la probabilidad de que la referencia llegue “viva” a la fecha T_i .

Con esta notación podemos representar en el árbol la probabilidad de llegar a cada uno de los nodos que lo componen:



Valorando el CDS como esperanza descontada del payoff, repasando el árbol construido se obtiene la expresión.

- Si no se paga la prima en default:

$$CDS = -S \cdot \sum_{i=1}^n \Delta T_i (1 - Q_i) \cdot df_i + (1 - R) \sum_{i=1}^n (1 - Q_{i-1}) \cdot p_i \cdot df_i$$

- Si se paga la prima default:

$$CDS = -S \cdot \sum_{i=1}^n \Delta T_i (1 - Q_{i-1}) \cdot df_i + (1 - R) \sum_{i=1}^n (1 - Q_{i-1}) \cdot p_i \cdot df_i$$

Donde:

- n: número de pagos acordados de prima
- T_i : fechas de pago de prima acordadas en contrato
- ΔT_i : fracción de año entre las fechas T_{i-1} y T_i .
- p_i : probabilidad de default entre la fecha “i – 1” y la fecha “i”, suponiendo no que ha existido un default anterior. Se denomina probabilidad condicional de default entre T_{i-1} y T_i
- S: prima, en términos anualizados, que paga el comprador de protección cada fecha de observación.
- R: estimación de la tasa de recuperación.
- df_i : factor de descuento sin riesgo en la fecha i.

Estas expresiones tienen dos partes:

- La primera valora la pata de pago de primas, cada una descontada con su factor de descuento y multiplicada por la probabilidad de pagar la prima, es decir, de llegar vivo el CDS hasta cada fecha de pago.
- La segunda es la parte cobrada en caso de default. Existen n posibles situaciones de pago de (1-R). Cada una de estas posibilidades se descuenta con su factor sin riesgo y se multiplica por la probabilidad de ocurrencia del default en la fecha concreta.

6.- ARBITRAJE.

Las condiciones de no-arbitraje sugieren que estos CDs pueden ser replicados sintéticamente mediante:

- La venta de un bono corporativo con riesgo de crédito (*par fixed coupon bond*) sobre la misma entidad de referencia con la misma fecha de vencimiento.
- Invertir el producido en un *par fixed coupon risk free note*.

Un comprador de un CDs paga una prima regular (ρ) en (t_1, t_2, \dots) a menos que ocurra el default y el tenedor de los bonos recibirá el pago de los cupones en la misma frecuencia. Con todo ello sabemos que debe cumplirse:

$$\sum_{i=1}^N e^{-rt_i} Q(t_i) \rho = \int_0^N e^{-rt} (100 - M_t) q(t) dt$$

Donde la primera parte de la igualdad es el valor actual de los pagos de primas sin riesgo de crédito y la segunda parte de la igualdad es el valor actual de los pagos por protección que el comprador puede recibir si ocurre el evento de crédito. Estos dos valores deben ser iguales para asegurar la no existencia de oportunidades de arbitraje.

Por otra parte el valor actual de un bono con riesgo es:

$$P = 100 = \sum_{i=1}^N e^{-rt_i} Q(t_i) c + e^{-rt_N} \cdot 100 Q(t_N) + \int_0^N e^{-rt} M_t q(t) dt$$

Donde:

$\sum_{i=1}^N e^{-rt_i} Q(t_i) c \rightarrow$ Es el valor actual del pago de los cupones.

$e^{-rt_N} \cdot 100 Q(t_N) \rightarrow$ Es el valor actual del principal sin riesgo.

$\int_0^N e^{-rt} M_t q(t) dt \rightarrow$ Es el valor de mercado del bono si entra en default.

Ahora suponemos que un inversor vende sus bonos con probabilidad de incumplimiento y compra un bono libre de riesgo. Al inicio la inversión neta es cero para que no exista arbitraje debe cumplirse:

$$0 = \sum_{i=1}^N e^{-rt_i} Q(t_i) c + e^{-rt_N} \cdot 100 Q(t_N) + \int_0^N e^{-rt} M_t q(t) dt + \sum_{i=1}^N e^{-rt_i} r Q(t_i) + \int_0^N e^{-rt} 100 q(t) dt + e^{-rt_N} \cdot 100 Q(t_N)$$

$$\Rightarrow \sum_{i=1}^N e^{-rt_i} Q(t_i) (c - r) = \int_0^N e^{-rt} (100 - M_t) q(t) dt$$

Comparando esta ecuación con la fórmula e valoración de valoración de un CDs debe mantenerse:

$$\rho = c - r$$

El spread del CDs debe ser aproximadamente igual al spread con riesgo de crédito menos la tasa libre de riesgo, de lo contrario existen oportunidades de arbitraje. Por ejemplo si ρ es mayor a $c-r$ podemos vender el CDs en el mercado de derivados de crédito, comprar el bono libre de riesgo y vender un bono corporativo en el mercado de contado. Si por el contrario ρ es menor a $c-r$ podemos comprar el CDs en el mercado de derivados de crédito, vender el bono libre de riesgo y comprar un bono corporativo en el mercado de contado.

Ahora veremos otra manera de entender la relación entre bonos corporativos, CDs y bonos sin riesgo para que existan oportunidades de arbitraje cuyo razonamiento es más sencillo que el anterior y menos formal.

- Tenemos un bono de vencimiento T que paga cupones $c\%$ sobre el nominal con una determinada periodicidad.

- Entramos en un CDs comprando protección: El CDs tiene al bono como subyacente y encaja perfectamente, en el sentido que las fechas de pago de spread y de cupón coinciden al igual que los vencimientos. En cada fecha de pago de cupón recibiremos:

$$(c - spread_{CDS}) \Delta t$$

Donde Δt es la periodicidad de pago de spreads y cupones.

En caso de default el CDs nos compensa de la pérdida por el bono y recibimos el nominal.

Si obviamos la posible cancelación anticipada (por nominal) tenemos el bono libre de riesgo de crédito que paga $(c - spread_{CDS})\Delta t$.

La rentabilidad de ese bono y la de un libre de riesgo con las mismas fechas de pago de cupones y vencimiento, deben coincidir. Si el bono original estuviera emitido a la par debería resultar:

$$(c - spread_{CDS}) = tipo_swap$$

Cabe destacar que el bono que define la cotización de los CDs es el bono más barato, es decir el que tiene mayor spread de crédito. Si el CDs cotizara con un spread de crédito menor que alguno de los bonos el arbitraje sería sencillo.

La relación hallada no necesariamente se mantendrá en la práctica ya que los supuestos realizados son bastante simplistas:

- Hemos asumido que el **tipo de interés libre de riesgo** se mantiene constante cuando en realidad ello no sucede.
- **Emisión:** en la práctica se suelen utilizar bonos emitidos a la par. En caso de impago, el CDs paga la diferencia entre la par y la tasa de recuperación, implicando que la protección sería suficiente para la negociación de los bonos por encima de la par y demasiada para los bonos negociados con descuento.
- **Liquidación:** el CDs puede ser liquidado mediante entrega física del subyacente o en efectivo. Cuando se utiliza el método de entrega existe una gran variedad de activos prefijados por lo que el valor el CDs puede variar dependiendo de cual sea el producto que se entregue.

- También cabe señalar que la definición de *credit event* es amplia lo que da lugar a que la prima del CDs pueda variar.
- **Maduraciones Diferentes:** Las maduraciones de los CDs de un emisor muy pocas veces coincide con la maduración de sus bonos. Por esta razón, en la mayoría de los casos, uno tiene que interpolar o extrapolar la curva de CDs para estimar la prima del Default Swap que sea directamente comparable con el spread de los bonos.
- **Dificultad de la Venta de Bonos:** Para poder hacer arbitraje en caso de tener una base positiva, uno debe de vender el bono, lo cual no siempre resulta fácil, especialmente para un período largo de tiempo.
- **Reestructuración:** Las cláusulas de reestructuración en CDs por lo general crean diferencias económicas entre correr riesgo de crédito con un CDs versus correr riesgo de crédito con bonos. Esto también tiende a distorsionar la base.
- **Factores Técnicos:** Las diferencias entre la oferta y la demanda en el mercado, también tienden a afectar la base.
- **Costes de Transacción:** Para hacer arbitraje con la base, uno debe de incurrir en costes de transacción asociados con el spread de oferta y demanda tanto en bonos como en CDs. Por lo tanto, los arbitrajistas tienen incentivo a negociar solo si la base excede los costes de transacción.

6.1.- Telecom Italia

Ya hemos comentado que la relación obtenida anteriormente difícilmente se mantendrá. En nuestro análisis lo que pretendemos es ver si el comportamiento del mercado de derivados de crédito y el de los bonos corporativos de un mismo emisor se mueven de la misma manera y en que grado el tipo de interés libre de riesgo y el precio del CDs explican la TIR del bono corporativo.

En primer lugar miramos si el comportamiento de CDs y bonos corporativos es el mismo⁸. Para poderlo visualizarlo de manera sencilla en lugar de graficar la evolución de los precios lo hemos hecho con la variación de los precios. Cabe mencionar que los datos correspondientes al bono se han cambiado de escala, está graficado la variación de precios de los bonos dividido entre 10.000. Podemos ver que el comportamiento es muy simétrico por lo que ya podemos intuir que entre el mercado de bonos corporativos y el mercado de CDs será muy difícil encontrar oportunidades de arbitraje. Además en el supuesto que en un momento puntual en el mercado encontremos precios con los que podríamos aplicar una estrategia de arbitraje teniendo en cuenta la relación anterior $\rho = c - r$ no es cierto que nos encontraríamos delante de una relación de arbitraje. Debido a todos los supuestos anteriores la relación no es exacta por lo que no sabríamos lo que ganamos con exactitud y debido a dicha incertidumbre ya no es una estrategia de arbitraje.

En segundo lugar para comprobar si es cierto que el CDs y la tasa de interés libre de riesgo explican el precio del bono hemos realizado una regresión en la que la variable explicada es la TIR del bono y explicativas el spread del CDs a 5 años y el tipo swap a 5 años.

$$TIR_{\text{bono}} = C + \beta_1 * \text{CDs} + \beta_2 * r_f$$

Cabe señalar que para escoger el bono con el que comparamos se ha tenido en cuenta la moneda con la que se emite, el vencimiento y el momento en que el bono se emitió. Eligiendo un bono que no hiciera mucho tiempo que se emitió ya que en algunos casos podemos encontrar bonos con cupones muy elevados debido a los elevados tipos de hace unos años. Además como tasa libre de riesgo hemos utilizado el tipo swap ya que en trabajos anteriores de Cossin y Rico (2001) y Hull (2003) se demuestra que al utilizar estas tasas como libre de riesgo la discrepancia entre CDS y bono corporativo es mayor.

⁸ Ver anexo páginas 1 y 2

Los resultados obtenidos⁹:

- t-ratios de las variables explicativas mayores a 2 en valor absoluto, por tanto significativos.
- Evaluación conjunta buena del modelo.
- R^2 del 90%

El 10% que no es explicado por el modelo se debe a que los supuestos tan restrictivos ya explicados anteriormente. Haciendo hincapié en lo dicho anteriormente si en algún momento puntual pensamos que nos encontramos delante de una oportunidad de inversión cabra que tengamos en cuenta todo lo anterior: vencimientos diferentes, tipo de liquidación, y costes de financiación ya que de lo contrario nuestra expectativa de beneficio puede verse muy deteriorada.

6.2. - Deutsche Bk AG

Para el caso de Deutsche Bank hemos realizado tan sólo el análisis para comprobar si es cierto que el CDs y la tasa de interés libre de riesgo explican el precio del bono.

En los resultados¹⁰ podemos ver que ambas variables, tipo swap y spray del CDS son variables significativas, los parámetros son conjuntamente significativos (F) y el coeficiente de determinación es del 92,48%.

6.3. - E.ON

En el caso de E.On podemos ver en los resultados obtenidos¹¹ que el coeficiente de determinación es bastante similar al de los anteriores casos, muy cercano al 90%. Los t-ratios son superiores a 2 en valor absoluto, tanto el CDs como el tipo swap son variables significativas a la hora de explicar el comportamiento de los bonos corporativos. Lo cual lo podemos comprobar más visualmente a traves de la recta de ajuste de la regresión.

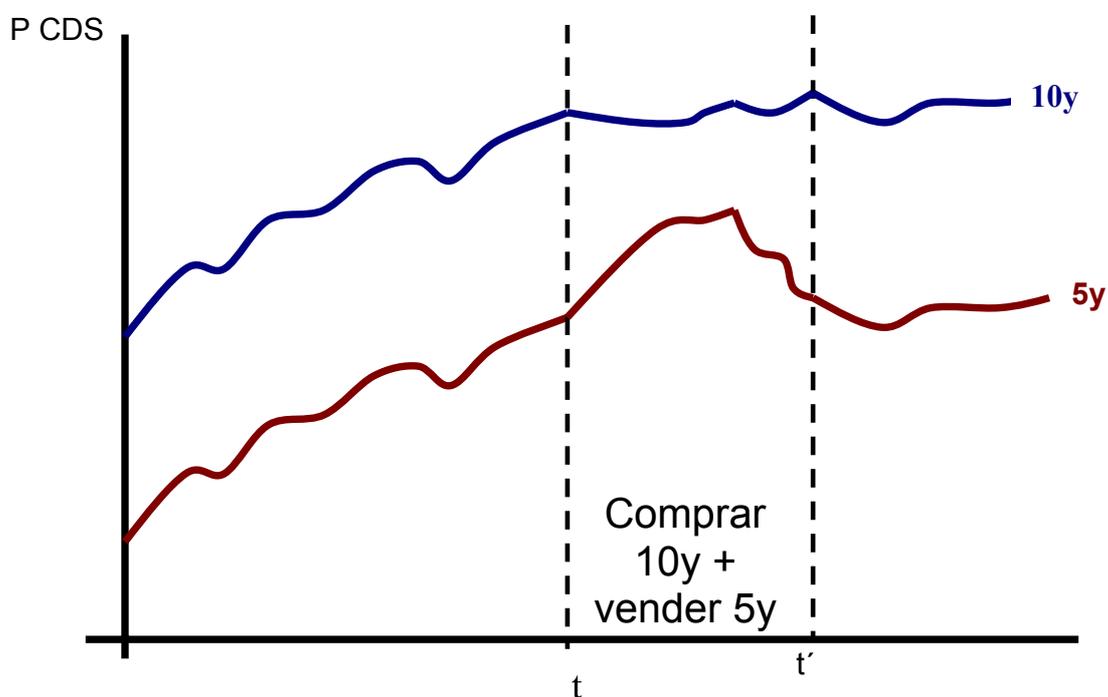
⁹ Ver anexo páginas 3, 4 y 5.

¹⁰ Ver anexo páginas 6, 7 y 8.

¹¹ Ver anexo páginas 9, 10 y 11.

7.- Estrategias con CDS a diferentes plazos.

El primer paso realizado ha sido realizar un análisis para comprobar si el spread de los CDs a diferentes plazos tienen el mismo comportamiento. Para ello hemos calculado la pendiente entre los CDs a 2 plazos (CDs a 10 años menos CDs a 5 años) y una vez obtenida para diferentes momentos del tiempo realizar la variación de ésta. Si se mantiene constante será posible encontrar estrategias de inversión en momentos puntuales en los que se rompa dicha diferencia.



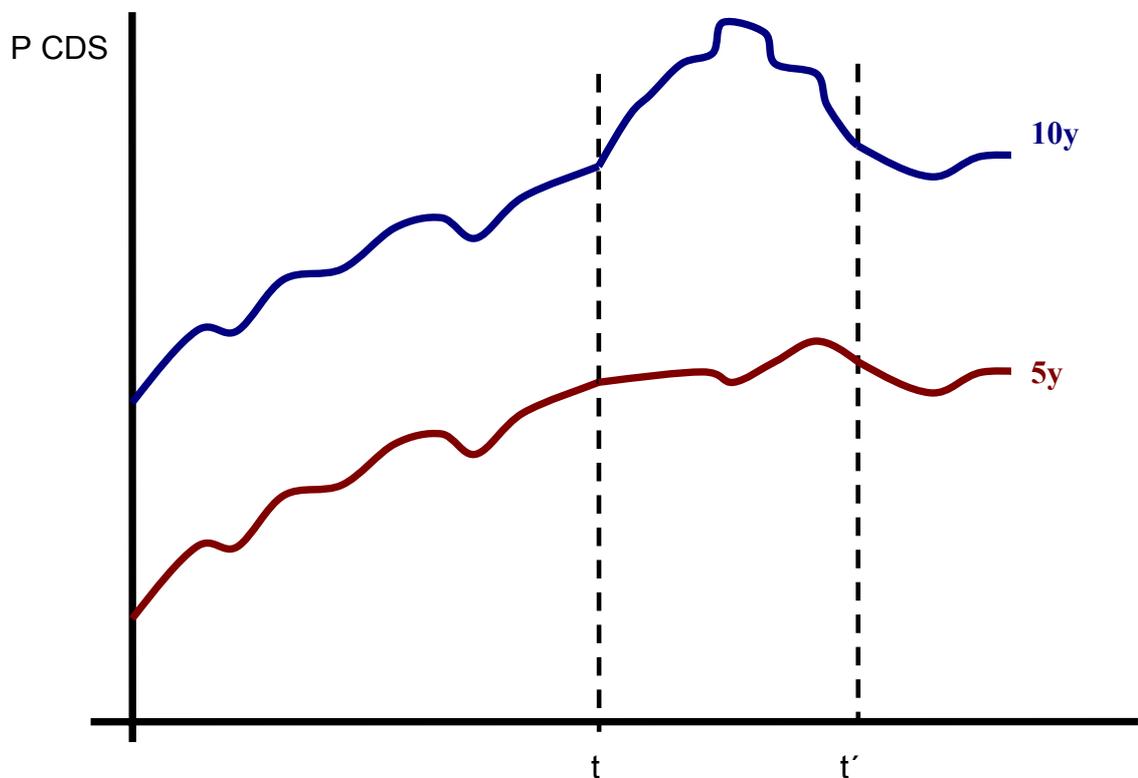
En el ejemplo vemos como hasta cierto momento “t”, el comportamiento de los precios de los CDs a 5 años y a 10 años es idéntico. Es un ejemplo teórico, en realidad el comportamiento no será tan simétrico, pero en principio sí será bastante similar. Más adelante entraremos en detalle de cómo asegurarnos que la relación entre spreads es significativa. Siguiendo con nuestro ejemplo vemos que a partir del momento t la relación entre spreads se rompe, más concretamente disminuye. Si en principio no existe ningún motivo aparente para pensar que la relación no se mantenga podremos entrar en el mercado esperando que en poco tiempo volvamos a ver la proporción entre spreads anterior. A partir de “t” la diferencia entre los precios de los spreads se ha reducido, lo que nos lleva a pensar que: el derivado de crédito a 5 años está sobrevalorado o el 10

años infravalorado, por tanto nuestra estrategia sería comprar protección a 10 años y vender a 5 años.

Si la relación de spreads se corrige pase lo que pase con el mercado ganaremos dinero:

- En el gráfico vemos que a partir de “t” el mercado se mantiene más o menos constante, el precio de los CDs a 5 años corrige su precio y baja, como es el que tenemos vendido ganamos dinero.
- Si por el contrario el mercado bajara como la protección a 5 años estaba por encima de su precio óptimo bajará más que la protección a 10 años por lo que también estaríamos ganando dinero.
- Si el mercado subiera como el spread a 5 años ya ha realizado parte de recorrido de subida ahora aumentará menos que la protección a 10 años por lo que también estaríamos ganando dinero.

En este otro gráfico vemos la relación contraria: la diferencia de spreads aumenta :



En este caso la protección a 10 años está sobrevalorada o la 5 años está infravalorada, por lo que deberíamos comprar CDs a 10 años y vender a 5 años y pase lo que pase con el mercado si la diferencia de spreads vuelve a la relación anterior ganaríamos dinero por el mismo razonamiento anterior:

- En el gráfico vemos que a partir de t' el mercado se mantiene más o menos constante, el precio del CDs a 10 años corrige su precio y baja, como es el que tenemos vendido ganamos dinero.
- Si por el contrario el mercado bajara como la protección a 10 años estaba por encima de su precio óptimo bajará más que la protección a 5 años por lo que también estaríamos ganando dinero.
- Si el mercado subiera como el spread a 10 años ya ha realizado parte de recorrido ahora aumentará menos que la protección a 5 años por lo que también estaríamos ganando dinero.

En el siguiente cuadro encontramos las posibles situaciones con las que nos podemos encontrar. Son las estrategias con las que deberíamos entrar en el mercado de derivados de crédito para aprovecharnos de puntuales desequilibrios delante de las variaciones de precios de los derivados de crédito:

	Reduce CDS a 10 años	Mantiene CDS a 10 años	Aumenta CDS 10y
Aumenta CDS a 5 años	Comprar CDs10y + vender CDs5y	Comprar CDs10y + vender CDS5y	Depende de que variación sea mayor
Mantiene CDS a 5 años	Comprar CDs10y + vender CDs5y	No estrategia	Vender CDs10y + Comprar CDs 5y
Reduce CDS a 5 años	Depende de que variación sea mayor	Vender CDs10y + Comprar CDs 5y	Vender CDs10y + Comprar CDs 5y

En la primera fila si aumenta el precio del CDs a 10 años y reduce o aumenta el 10 años (es el caso explicado más detalladamente con el primer gráfico): comprar protección a 10 años y venderla a 5.

Si aumentan los dos spreads puede que no podemos aplicar ninguna estrategia si las variaciones de los dos spreads son similares, aunque por el contrario si uno de los dos spreads varía mucho más que el otro si podríamos entrar en el mercado ya que la relación también se rompería. Por ejemplo si el spread a 5 años baja 2 puntos básicos y el 10 años baja 5 puntos básicos deberíamos comprar protección a 10 años (está infravalorada) y comprarla a 5 años. La explicación será similar si los dos precios se reducen.

En la tercera fila si se reduce el precio del CDS a 5 años y se mantiene o aumenta el 10 años (es el caso explicado más detalladamente con el segundo gráfico): comprar protección a 5 años y venderla a 10.

Al aplicar las estrategias anteriormente explicadas es muy importante tener en cuenta los costes de transacción y financiación, ya que el potencial de beneficios puede verse afectado. Además el movimiento de los spreads no se sabe como evolucionará con

exactitud, por lo que no podemos conocer de antemano el potencial de beneficio que se generará con nuestra estrategia. El riesgo de las estrategias vendrá determinada en gran medida por la regresión planteada donde el CDs a mayor plazo es explicado por el CDs a menor plazo.

7.1.- General Motor's acceptance

El primer paso realizado ha sido calcular la pendiente entre el CDS a 7 años y el CDS a 3 años¹²(CDS_{7y} menos CDS_{3y}). Una vez obtenida miramos si ésta se mantiene más o menos constante a lo largo del tiempo, para ello realizamos una regresión lineal por mínimos cuadrados ordinarios donde la variable explicada es la pendiente (CDS_{7y} menos CDS_{3y}) y la explicativa es la variación de dicha pendiente Para comprobar la significación de la variable explicativa miramos si el t-ratio es mayor a 2 en valor absoluto, y entonces aceptamos que la variación de los spreads es constante.

En el caso de General Motor's¹³ tanto para los spreads 7 años vs.3 años como 7 años vs. 5 años obtenemos t-ratios mayores a dos en valor absoluto, por lo que si en algún momento la diferencia de spreads se rompe podremos aplicar alguna de las estrategias mencionadas anteriormente. Por ejemplo¹⁴ vemos que en la observación 340 la diferencia de spreads se rompe, en este caso el spread a menor plazo se reduce en este caso deberíamos comprar el CDs a mayor plazo y vender el de menor plazo.

Por otra parte realizamos un estudio de cómo los CDs a diferentes plazos explican el CDs a mayor plazo. Para ello realizamos las siguientes regresiones:

$$\text{CDs a mayor plazo} = C + \beta_1 * \text{CDs a menor plazo}$$

¹² Ver anexo página 12.

¹³ Ver anexo página 13.

¹⁴ Ver anexo páginas 14 y 15.

Esperando encontrar que cuanto más parecido sea el plazo entre el CDs explicado y el explicativo mayor debe ser el coeficiente de determinación (R^2)¹⁵. Los resultados obtenidos son sorprendentes porque no siempre se cumple lo citado anteriormente lo que explicamos a través de la liquidez del mercado, si éste fuera completamente líquido cabría esperar que a menor diferencia de tiempo mayor debe ser el R^2 , en este caso vemos como el CDs a 7 años es explicado mejor por el CDs a 3 años y no por el CDs a 5 años. A partir de ahí nos damos cuenta que los plazos más líquidos son el 5 y el 10 años.

En el ejemplo de 3 contra 7 años tenemos un R^2 del 89,52% lo que nos indica que el CDS a 3 años explica el 7 en casi un 90%. Si entramos en el mercado aplicando alguna de las estrategias basadas en el modelo econométrico el riesgo asumido será bajo.

7.2.- Deutsche Bk AG.

Realizamos el mismo análisis que en el caso de generald motos¹⁶. Tanto para los spreads 10 años vs. 5 años, como para 7 años vs. 3 años obtenemos t-ratios mayores a dos en valor absoluto, por lo que si en algún momento la diferencia de spreads se rompe podremos aplicar alguna de las estrategias ya mencionadas.

En este caso si miramos el la diferencia de spreads de 3 años contra 7 años vemos una ineficiencia puntual del mercado: más o menos a mediados del mes de marzo de 2006 vemos como la diferencia de spreads aumenta, como en el gráfico tenemos la diferencia 7 años menos 3 años deberíamos entrar en el mercado de derivados de crédito comprando protección a 7 años y venderla a 3.

En este caso realizando la siguiente regresión¹⁷:

$$\text{CDs } 7y = C + \beta_1 * \text{CDs } 3y$$

¹⁵ Ver anexo páginas 16, 17 y 18.

¹⁶ Ver anexo páginas 19-23.

¹⁷ Ver anexo página 24.

Obtenemos un coeficiente de determinación del 98.44% lo que nos lleva a pensar que en momentos puntuales en que la relación de spreads se rompe y entramos en el mercado con alguna de las estrategias basadas en nuestra regresión el riesgo asumido será muy bajo.

7.3.- E.ON.

Realizamos el mismo análisis que en los casos anteriores¹⁸ aunque en este caso el t-ratio no es significativo, por lo que en principio no podemos aplicar ninguna estrategia basada en nuestro modelo econométrico en el caso en que se rompa la diferencia de spreads.

Si miramos el gráfico de la evolución de la pendiente vemos que ésta es estable hasta finales de febrero de 2006, momento en el que se anuncia la OPA de E.On sobre Endesa. Decidimos ver si hasta el día de anuncio de la OPA (21 de febrero) la diferencia de spreads es significativa¹⁹, hacemos dos regresiones.

- La primera hasta el 21 de febrero donde obtenemos un t-ratio de -3.82 , por lo que es significativo, por lo que se pueden aplicar estrategias basadas en el modelo econométrico.
- Otra a partir del 21 de febrero: por el contrario el t-ratio no es significativo. Con ello podemos pensar que en momentos en los que no se sabe con exactitud lo que pasará con la OPA no sería posible encontrar estrategias como las ya mencionadas.

Los resultados nos hacen pensar que ante noticias relevantes que añaden más incertidumbre a la evolución de la empresa, y en consecuencia a la evolución de su rating, no es conveniente aplicar estrategias basadas en nuestro modelo econométrico.

¹⁸ Ver anexo páginas 25, 26 y 27.

¹⁹ Ver anexo páginas 28, 29 y 30.

8.- Conclusiones.

Tras un análisis del funcionamiento de los swaps de incumplimiento de crédito y las posibles relaciones entre el mercado de bonos corporativos podemos concluir que entre el mercado de CDS y el de bonos corporativos debe cumplirse que: el spread del CDs debe ser aproximadamente igual al spread con riesgo de crédito menos la tasa libre de riesgo, de lo contrario existen oportunidades de arbitraje. Por ejemplo si ρ es mayor a $c-r$ podemos vender el CDs en el mercado de derivados de crédito, comprar el bono libre de riesgo y vender un bono corporativo en el mercado de contado:

$$\rho = c - r$$

Si la relación hallada no se cumple no es correcto hablar de oportunidades de arbitraje, ya que debido a todos los supuestos de los modelos de valoración: vencimientos diferentes entre bonos y derivados de crédito, tasas de recuperación, liquidación...la relación no se cumple con exactitud. Siempre existirá un pequeño margen en el precio del CD's que no vendrá determinado por el tipo swap y la Tir del bono. A pesar de todo ello ambos mercados deben moverse de manera muy similar y serán muy escasas las situaciones en las que nos encontraremos escenarios en los que la relación de no arbitraje no se cumple con tanta intensidad para poder entrar en el mercado obteniendo un beneficio seguro.

Por otra parte en el análisis realizado para ver la relación entre CDS a diferentes plazos el primer a realizar antes de aplicar alguna de las estrategias mencionadas será ver si realmente la diferencia de spreads es más o menos constante en periodos anteriores. Si ello sucede podremos entrar en el mercado de derivados de crédito en momentos puntuales en los que la relación entre spreads se rompe. Aunque ya hemos visto que si en el mercado aparece una noticia relevante que añade mucha incertidumbre a la evolución de la empresa no será conveniente aplicar estrategias basadas en nuestro modelo econométrico.

9.- Fuentes.

Bibliografía

- **Caparrós Ruipérez, Álvaro Miguel (2005):** *“Derivados de crédito, nuevos instrumentos financieros para el control de riesgo”*.
- **Fernández Pérez, José Luis; Morales Velásquez, Antonio (2005)** Escuela de Finanzas Aplicadas: *“Crédito. Bonos y Ratings”*.
- **Fernández Pérez, José Luis; Morales Velásquez, Antonio (2005)** Escuela de Finanzas Aplicadas: *“Derivados de Crédito”*.
- **Hull, John (2000):** Options, futures, & Other derivatives. Fourth International.
- **Knop, Roberto; Vidal, Joan; Cachán, Javier (2003):** *“Derivados de Crédito, Aspectos financieros legales”*.
- **Morgan Stanley (2006):** *”Credit Derivates Insights, Single Name Instruments & Strategies”*.
- **Zhu, Haibin (2004):** *“An empirical comparison of credit spread between the bond market and the credit default swap market”*.

Papers

- **Caparrós Ruipérez, Álvaro Miguel (2005):** *“Derivados de crédito, nuevos instrumentos financieros para el control de riesgo”*.
- **Escuela de finanzas aplicadas (2004):** *Curva de probablidades de solvencia implícita en instrumentos de renta fija”*.

- **Hull, John y Alan White (2000):** “Valuing Credit Default Swaps I: No Counterparty Default Risk”.
- **Philipp J.Schönbucher (2003):** “*A note on survival measures and the pricing of options on credit default swaps.*”

Bases de datos:

- *Bloomberg.*
- *Makit.*

ANEXO

TELECOM ITALIA

	VARIACIONES		
	BONO	cds 10y	cds 5y
01-12-05	0.92652	0.99883	0.99800
02-12-05	0.90710	1.00467	1.00000
05-12-05	1.18068	1.00349	1.00802
06-12-05	0.92948	1.01159	1.01590
07-12-05	1.03035	1.00802	1.01566
08-12-05	0.96834	1.00341	1.00193
09-12-05	0.98555	1.01019	1.01346
12-12-05	0.97531	1.01121	1.00949
13-12-05	1.00396	1.01552	1.02256
14-12-05	0.84003	1.01747	1.01103
15-12-05	0.75985	1.01180	1.00909
16-12-05	0.86914	0.99894	1.00000
19-12-05	0.96023	1.00000	1.00000
20-12-05	1.04586	1.01911	1.02162
21-12-05	0.69590	1.00625	1.01235
22-12-05	1.19106	1.00311	1.00348
23-12-05	0.99147	1.00413	1.00347
26-12-05	1.03442	0.99794	0.99827
27-12-05	1.06822	1.01133	1.00520
28-12-05	0.98910	0.99695	1.00345
29-12-05	0.89449	0.99694	0.99828

...

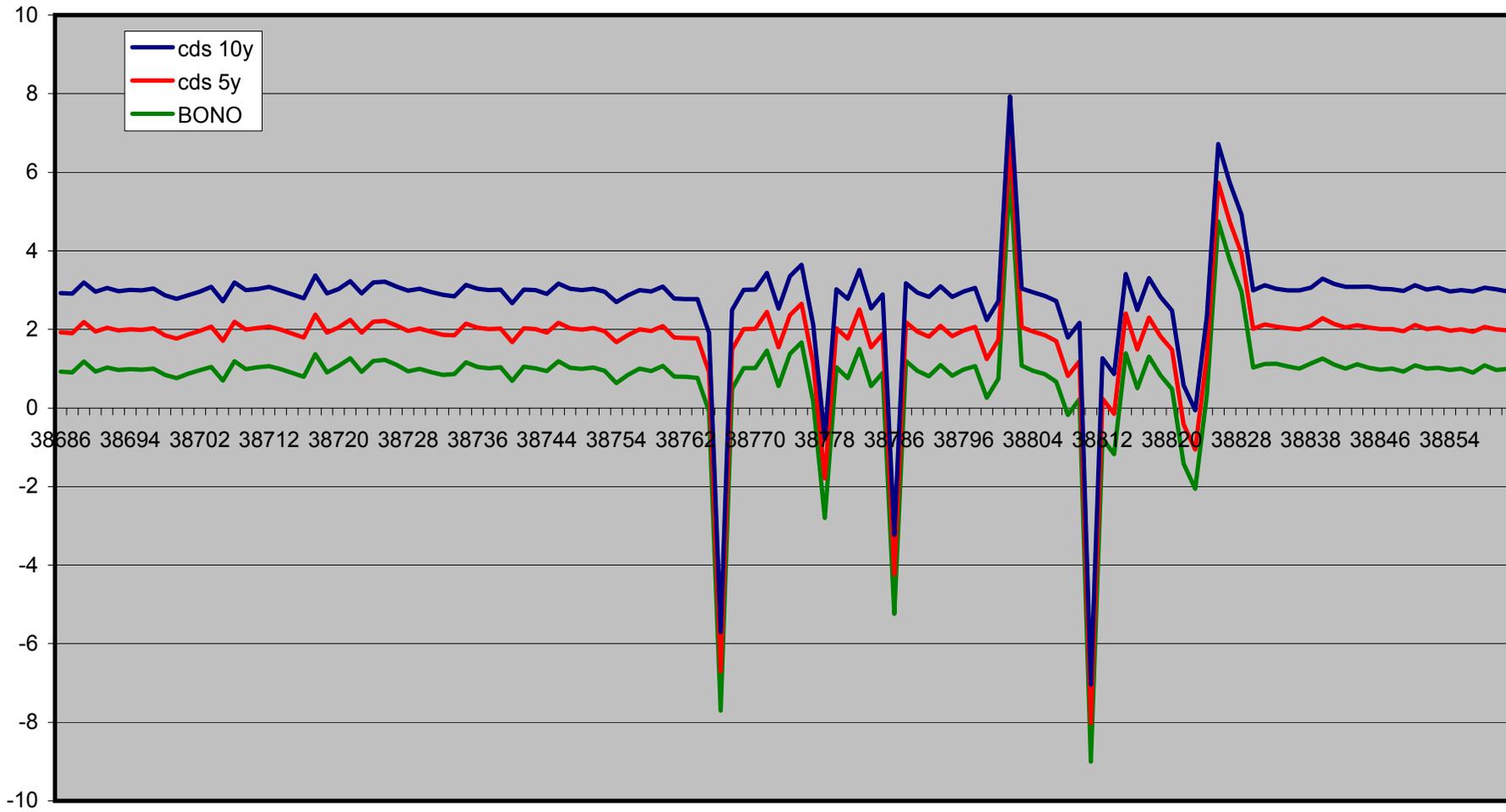
....

....

....

12-05-06	0.92568	1.02323	1.02947
15-05-06	1.08873	1.01930	1.02045
16-05-06	1.00129	1.00334	1.01002
17-05-06	1.02326	1.02109	1.01984
18-05-06	0.97033	0.99674	0.99611
19-05-06	1.00520	1.00000	0.99414
22-05-06	0.89644	1.02072	1.04519
23-05-06	1.08881	0.99359	0.97744
24-05-06	0.96684	1.02043	1.03462
25-05-06	0.99383	0.99262	0.98141

TELECOM ITALIA:VARIACIONES CDS 5Y vs BONO



TELECOM ITALIA

	Tir bono	cds 5y	rf
11/01/2006	5.6080%	0.5520%	3.2075%
12/01/2006	5.5490%	0.5690%	3.1878%
13/01/2006	5.5040%	0.5840%	3.1700%
16/01/2006	5.4870%	0.5980%	3.1785%
17/01/2006	5.4660%	0.6080%	3.1715%
18/01/2006	5.4690%	0.5990%	3.2020%
19/01/2006	5.5310%	0.5890%	3.2666%
20/01/2006	5.4890%	0.5860%	3.2780%
23/01/2006	5.5020%	0.5830%	3.2913%
24/01/2006	5.5270%	0.5730%	3.2880%
25/01/2006	5.6000%	0.5670%	3.3298%
26/01/2006	5.6250%	0.5560%	3.3809%
27/01/2006	5.6270%	0.5520%	3.3775%
30/01/2006	5.6420%	0.5390%	3.3935%
31/01/2006	5.6400%	0.5300%	3.3855%
01/02/2006	5.6970%	0.5350%	3.4269%
02/02/2006	5.6860%	0.5360%	3.4265%
03/02/2006	5.6690%	0.5390%	3.3930%
06/02/2006	5.7000%	0.5410%	3.3963%
07/02/2006	5.7140%	0.5610%	3.4104%

...

....

....

....

11/05/2006	6.1130%	0.4750%	3.9925%
12/05/2006	6.1530%	0.4890%	3.9880%
15/05/2006	6.1130%	0.4990%	3.9135%
16/05/2006	6.0710%	0.5040%	3.8668%
17/05/2006	6.1110%	0.5140%	3.9144%
18/05/2006	6.0450%	0.5120%	3.8801%
19/05/2006	6.0960%	0.5090%	3.8680%
22/05/2006	6.0610%	0.5320%	3.7960%
23/05/2006	6.0370%	0.5200%	3.8084%
24/05/2006	6.0850%	0.5380%	3.7724%
25/05/2006	6.1100%	0.5280%	3.7747%

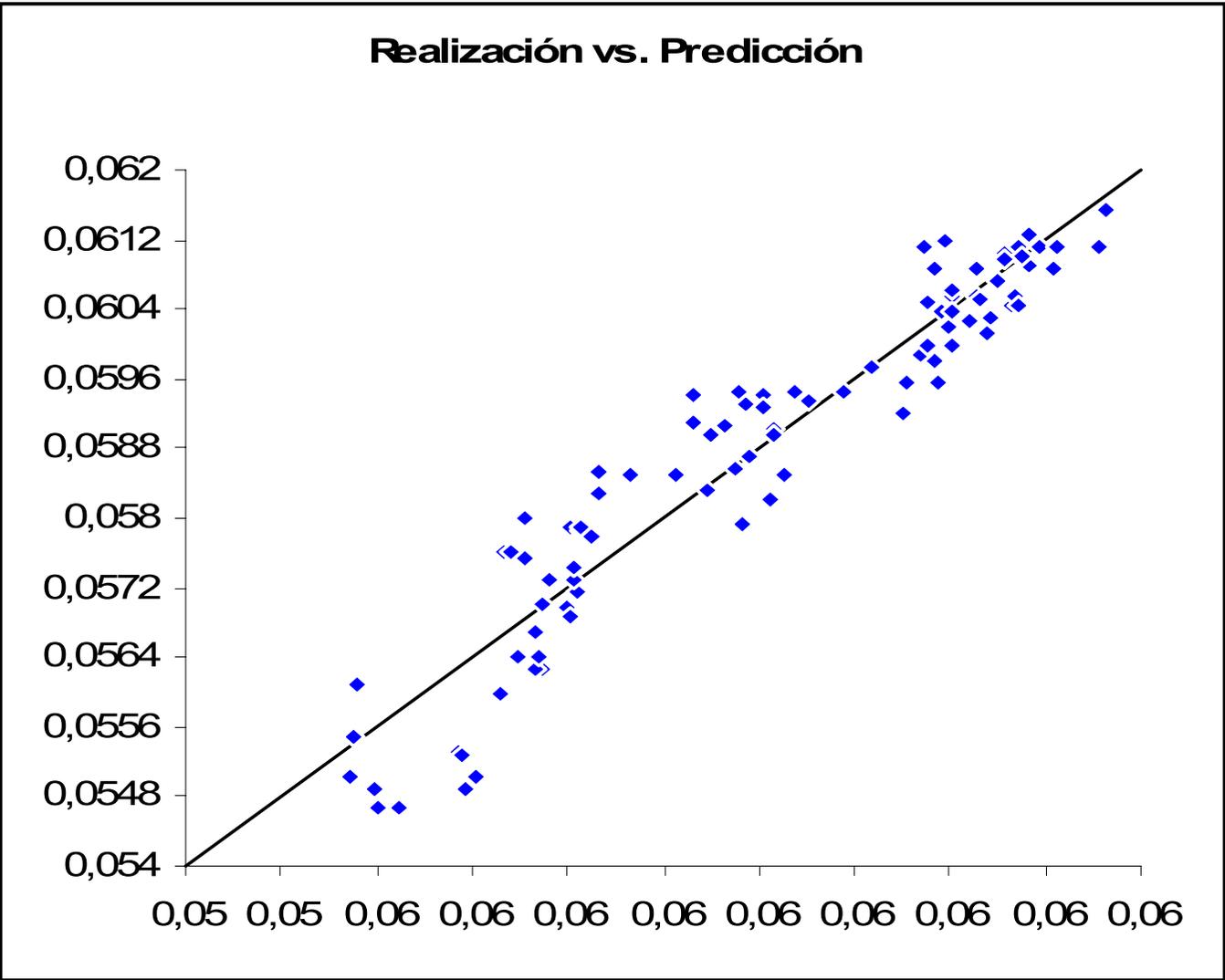
TELECOM ITALIA

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Variable dependiente: TIR BONO				Número de observaciones: 97	
Variación	SC	gl	SC/gl	F	Prob > F
Explicada	0.000314	2	0.000157	466.013	<0.0001
No Explicada	0.000032	94	3.37066E-07		
Total	0.000346	96			
$\sqrt{\text{ECM}} = 0.000581$		$R^2 = 0.9084$		$R^2 \text{ corr} = 0.9064$	

ESTIMACIÓN MCO

Variable	Parámetro	Coficiente Estandariz.	err. es. Parámetro	Valor t	Prob t	Intervalo Parámetro (sig.=0,05)	
$\beta_1(\text{Const.})$	0.022375		0.003279	6.823	<0.0001	0.015864	0.028886
$\beta_2(\text{CDS 5Y})$	0.887699	1.151502	0.281857	3.149	0.0022	0.328066	1.447331
$\beta_3(\text{RF})$	0.877741	1.138585	0.052491	16.722	<0.0001	0.773519	0.981963



Deutsche bank

DATE	TIR 5Y	cds5y	rf
11-01-06	5.6080%	0.14%	3.2075%
12-01-06	5.5490%	0.14%	3.1878%
13-01-06	5.5040%	0.14%	3.1700%
16-01-06	5.4870%	0.14%	3.1785%
17-01-06	5.4660%	0.14%	3.1715%
18-01-06	5.4690%	0.15%	3.2020%
19-01-06	5.5310%	0.14%	3.2666%
20-01-06	5.4890%	0.14%	3.2780%
23-01-06	5.5020%	0.14%	3.2913%
24-01-06	5.5270%	0.14%	3.2880%
25-01-06	5.6000%	0.14%	3.3298%
26-01-06	5.6250%	0.13%	3.3809%
27-01-06	5.6270%	0.13%	3.3775%
30-01-06	5.6420%	0.13%	3.3935%
31-01-06	5.6400%	0.13%	3.3855%
01-02-06	5.6970%	0.13%	3.4269%
02-02-06	5.6860%	0.13%	3.4265%
03-02-06	5.6690%	0.13%	3.3930%
06-02-06	5.7000%	0.13%	3.3963%
07-02-06	5.7140%	0.13%	3.4104%

... ..

17-05-06	6.1110%	0.11%	3.9144%
18-05-06	6.0450%	0.11%	3.8801%
19-05-06	6.0960%	0.11%	3.8680%
22-05-06	6.0610%	0.12%	3.7960%
23-05-06	6.0370%	0.12%	3.8084%
24-05-06	6.0850%	0.12%	3.7724%
25-05-06	6.1100%	0.12%	3.7747%
26-05-06	6.0750%	0.12%	3.7800%
29-05-06	6.0760%	0.12%	3.7878%
30-05-06	6.1100%	0.12%	3.8350%
31-05-06	6.1740%	0.12%	3.8888%

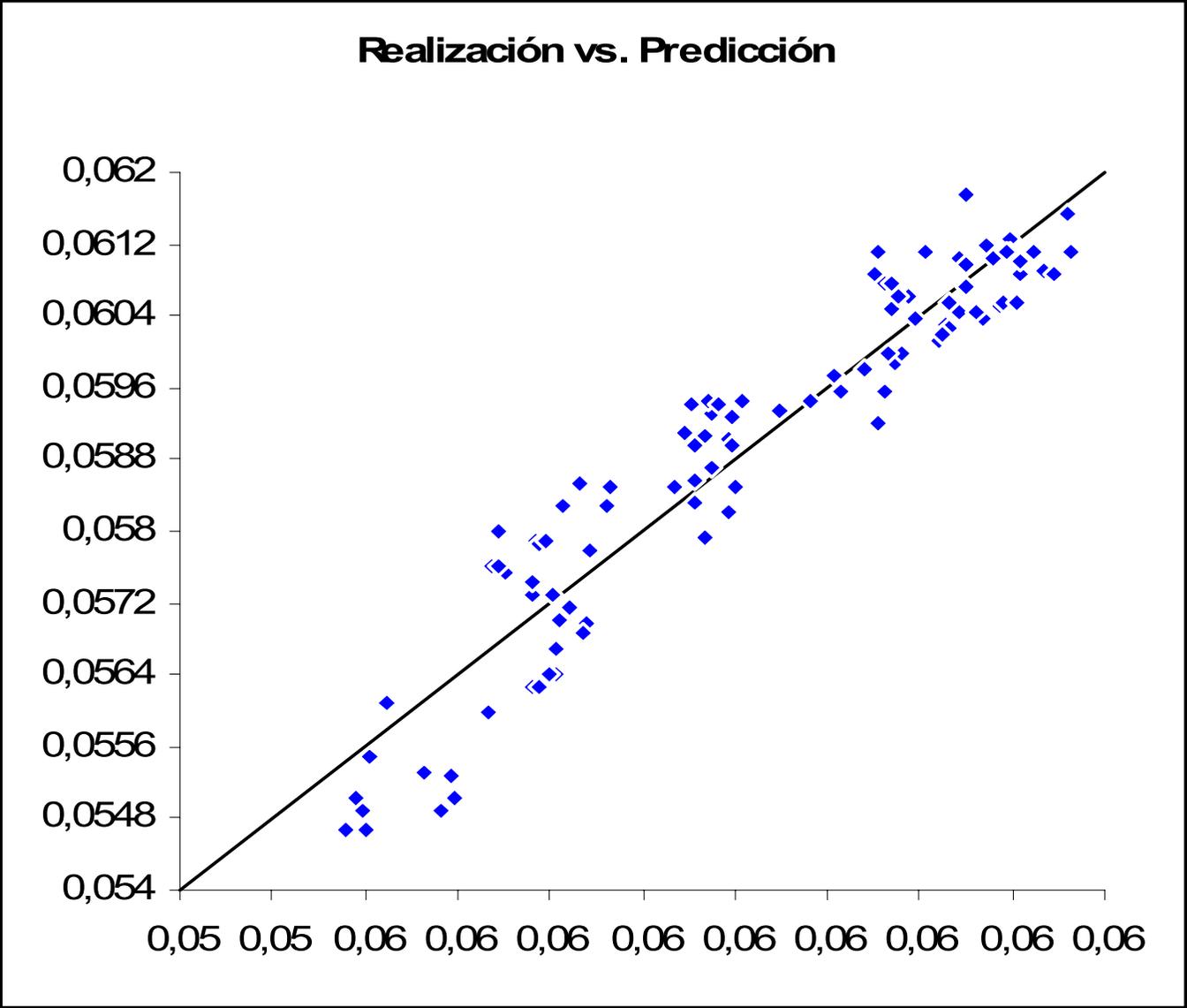
Deutsche bank

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Variable dependiente: TIR 5Y				Número de observaciones: 101	
Variación	SC	gl	SC/gl	F	Prob > F
Explicada	0.000330	2	0.000165	443.807	<0.0001
No Explicada	0.000036	98	3.71679E-07		
Total	0.000366	100			
$\sqrt{\text{ECM}} = 0.000610$		$R^2 = 0.9006$		$R^2 \text{ corr} = 0.8985$	

ESTIMACIÓN MCO

Variable	Parámetro	Coefficiente Estandariz.	err. es. Parámetro	Valor t	Prob t	Intervalo Parámetro (sig.=0,05)	
$\beta_1(\text{Const.})$	0.037284		0.003149	11.838	<0.0001	0.031034	0.043534
$\beta_2(\text{CDS5Y})$	-2.191211	-2.799352	1.244420	-1.761	0.0814	-4.660722	0.278300
$\beta_3(\text{RF})$	0.671845	0.858307	0.046772	14.364	<0.0001	0.579028	0.764662



E.ON

	TIR BONO	CDS 5Y	RF 5 ANYS
11/01/2006	5.6080%	0.20%	3.2075%
12/01/2006	5.5490%	0.20%	3.1878%
13/01/2006	5.5040%	0.20%	3.1700%
16/01/2006	5.4870%	0.20%	3.1785%
17/01/2006	5.4660%	0.20%	3.1715%
18/01/2006	5.4690%	0.19%	3.2020%
19/01/2006	5.5310%	0.19%	3.2666%
20/01/2006	5.4890%	0.19%	3.2780%
23/01/2006	5.5020%	0.19%	3.2913%
24/01/2006	5.5270%	0.19%	3.2880%
25/01/2006	5.6000%	0.18%	3.3298%
26/01/2006	5.6250%	0.18%	3.3809%
27/01/2006	5.6270%	0.18%	3.3775%
30/01/2006	5.6420%	0.18%	3.3935%
31/01/2006	5.6400%	0.18%	3.3855%
01/02/2006	5.6970%	0.18%	3.4269%
02/02/2006	5.6860%	0.18%	3.4265%
03/02/2006	5.6690%	0.18%	3.3930%
06/02/2006	5.7000%	0.18%	3.3963%
07/02/2006	5.7140%	0.18%	3.4104%

....

....

....

....

08/05/2006	6.0890%	0.18%	3.9608%
09/05/2006	6.0880%	0.18%	3.9712%
10/05/2006	6.1010%	0.18%	3.9245%
11/05/2006	6.1130%	0.18%	3.9925%
12/05/2006	6.1530%	0.18%	3.9880%
15/05/2006	6.1130%	0.19%	3.9135%
16/05/2006	6.0710%	0.19%	3.8668%
17/05/2006	6.1110%	0.20%	3.9144%
18/05/2006	6.0450%	0.20%	3.8801%
19/05/2006	6.0960%	0.20%	3.8680%
22/05/2006	6.0610%	0.20%	3.7960%
23/05/2006	6.0370%	0.20%	3.8084%
24/05/2006	6.0850%	0.20%	3.7724%
25/05/2006	6.1100%	0.19%	3.7747%

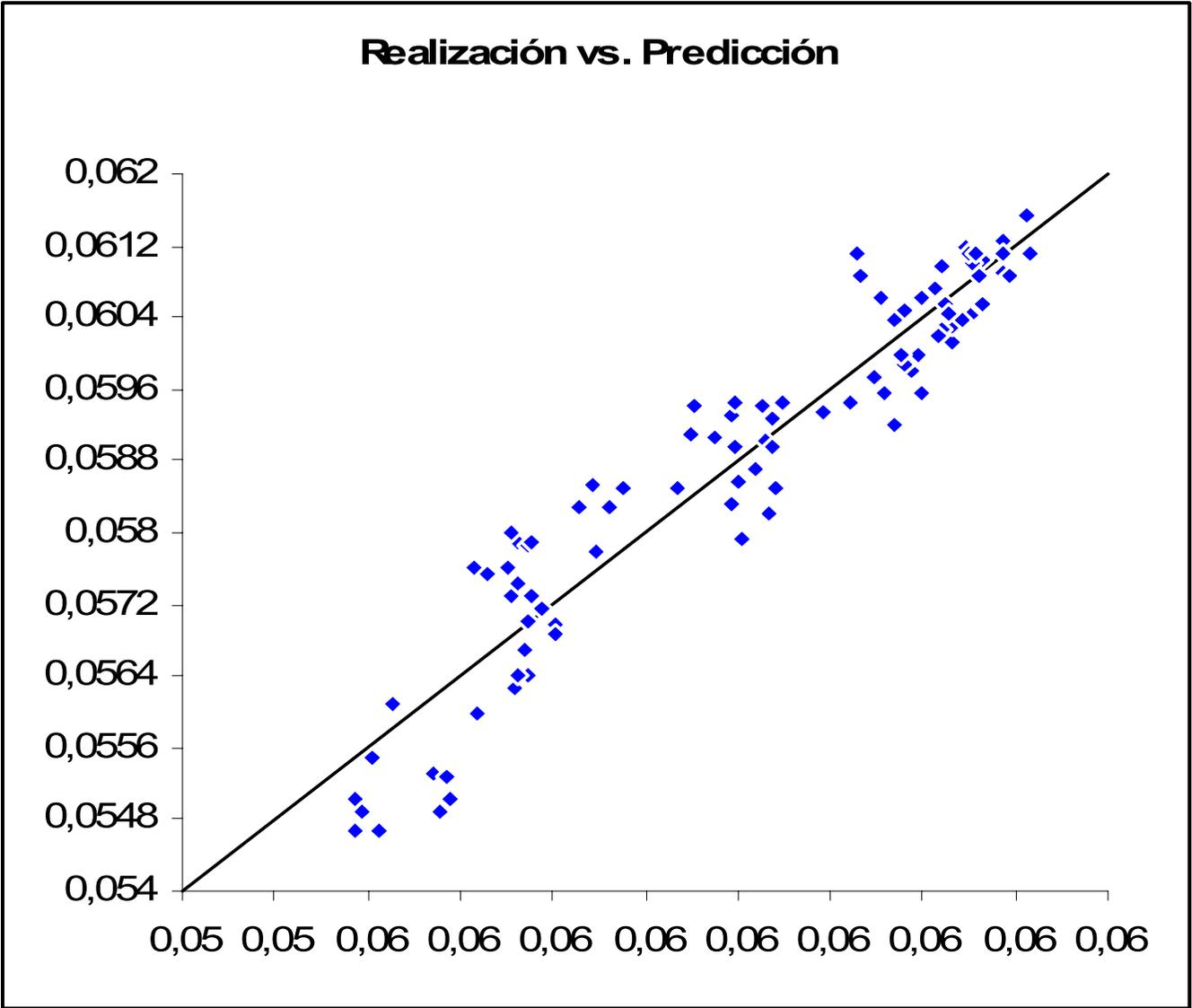
E.ON

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Variable dependiente: TIR BONO				Número de observaciones: 97	
Variación	SC	gl	SC/gl	F	Prob > F
Explicada	0.000313	2	0.000156	443.068	<0.0001
No Explicada	0.000033	94	3.52847E-07		
Total	0.000346	96			
$\sqrt{\text{ECM}} = 0.000594$		$R^2 = 0.9041$		$R^2 \text{ corr} = 0.9021$	

ESTIMACIÓN MCO

Variable	Parámetro	Coefficiente Estandariz.	err. es. Parámetro	Valor t	Prob t	Intervalo Parámetro (sig.=0,05)	
$\beta_1(\text{Const.})$	0.031329		0.000995	31.485	<0.0001	0.029353	0.033304
$\beta_2(\text{CDS 5Y})$	0.639195	0.829149	0.278405	2.296	0.0239	0.086416	1.191974
$\beta_3(\text{RF 5 ANYS})$	0.722489	0.937196	0.024890	29.027	<0.0001	0.673069	0.771909



GENERAL MOTORS ACCEPTANCE

FECHA	CDS 1Y	CDS 3Y	CDS 5Y	CDS 7Y	7 ANYS VS 3 ANYS	
					Pendiente	Variación
día 1	49.0000	111.2500	162.4170	169.0000	57.7500	-2.7500
día 2	49.0000	114.0000	162.5000	169.0000	55.0000	-12.6670
día 3	62.5000	126.6670	176.2500	169.0000	42.3330	3.9170
día 4	59.3330	122.7500	169.0830	169.0000	46.2500	14.4170
día 5	59.0000	127.3330	179.1250	188.0000	60.6670	0.0830
día 6	60.5000	127.2500	179.7140	188.0000	60.7500	-1.7500
día 7	60.5000	129.0000	180.6000	188.0000	59.0000	3.1670
día 8	60.5000	126.3330	178.7000	188.5000	62.1670	0.0000
día 9	60.5000	126.3330	178.5000	188.5000	62.1670	1.3330
día 10	51.0000	122.0000	175.0830	185.5000	63.5000	1.0000
día 11	47.5000	118.5000	171.7140	183.0000	64.5000	0.2500
día 12	45.0000	116.2500	169.5000	181.0000	64.7500	2.2500
día 13	43.5000	114.0000	168.0000	181.0000	67.0000	1.0000
día 14	43.0000	113.0000	167.4000	181.0000	68.0000	-3.5000
día 15	47.0000	118.5000	172.4170	183.0000	64.5000	1.7500
día 16	47.5000	118.7500	173.9170	185.0000	66.2500	0.4170
día 17	48.5000	118.3330	173.9000	185.0000	66.6670	-1.3340
día 18	48.5000	119.6670	174.0000	185.0000	65.3330	-1.3330
día 19	50.5000	121.0000	176.6000	185.0000	64.0000	-2.0000
día 20	50.5000	123.0000	176.9000	185.0000	62.0000	3.5000
día 21	49.5000	119.5000	174.7860	185.0000	65.5000	0.1670
día 22	48.5000	119.3330	173.1000	185.0000	65.6670	0.3330
día 23	48.5000	119.0000	173.4170	185.0000	66.0000	-1.3330
día 24	51.0000	120.3330	174.5000	185.0000	64.6670	2.0000
día 25	48.5000	118.3330	173.2500	185.0000	66.6670	-0.6670
día 26	50.0000	119.0000	173.2000	185.0000	66.0000	-2.3330

.....

día 352	214.0000	236.5000	255.6430	551.1320	314.6320	-2.5000
día 353	213.5000	239.0000	252.0000	551.1320	312.1320	-2.7500
día 354	216.0000	241.7500	256.9290	551.1320	309.3820	21.7500
día 355	215.5000	220.0000	265.3330	551.1320	331.1320	-47.0000
día 356	215.5000	267.0000	285.5000	551.1320	284.1320	-35.0000
día 357	215.5000	302.0000	311.2500	551.1320	249.1320	-4.0000
día 358	215.5000	306.0000	314.5000	551.1320	245.1320	-47.0000
día 359	215.5000	353.0000	352.5000	551.1320	198.1320	-37.6670
día 360	215.5000	390.6670	388.3330	551.1320	160.4650	-57.8330
día 361	215.5000	448.5000	433.1250	551.1320	102.6320	-64.0000
día 362	215.5000	512.5000	481.2500	551.1320	38.6320	91.5000
día 363	429.5000	421.0000	417.5000	551.1320	130.1320	12.6670
día 364	429.5000	408.3330	393.7500	551.1320	142.7990	-51.6670
día 365	429.5000	460.0000	432.5000	551.1320	91.1320	-5.0000
día 366	429.5000	465.0000	417.5000	551.1320	86.1320	68.6670
día 367	429.5000	396.3330	417.0830	551.1320	154.7990	-85.0000
día 368	429.5000	481.3330	416.5000	551.1320	69.7990	0.0000
día 369	429.5000	481.3330	416.5000	551.1320	69.7990	-69.7990

GENERAL MOTORS ACCEPTANCE

RELACIÓN SPREAD 3 AÑOS - 7 AÑOS

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	35300.35713	35300.35713	11.49658315	0.000773277
Residuos	366	1123806.138	3070.508574		
Total	367	1159106.495			

**t-ratio
significativo**

	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepciór	98.9988972	2.888563119	34.27271383	2.8006E-116	93.31862874	104.6791656	93.31862874	104.6791656
Variación	-0.5030425	0.148361168	-3.390661167	0.000773277	-0.794790016	-0.211294885	-0.794790016	-0.211294885

Aceptamos que la variación entre los spreads debe mantenerse constante a lo largo del tiempo por lo que si en un momento puntual esta variación aumenta o disminuye existirán oportuidades de arbitraje.

RELACIÓN SPREAD 5 AÑOS - 7 AÑOS.

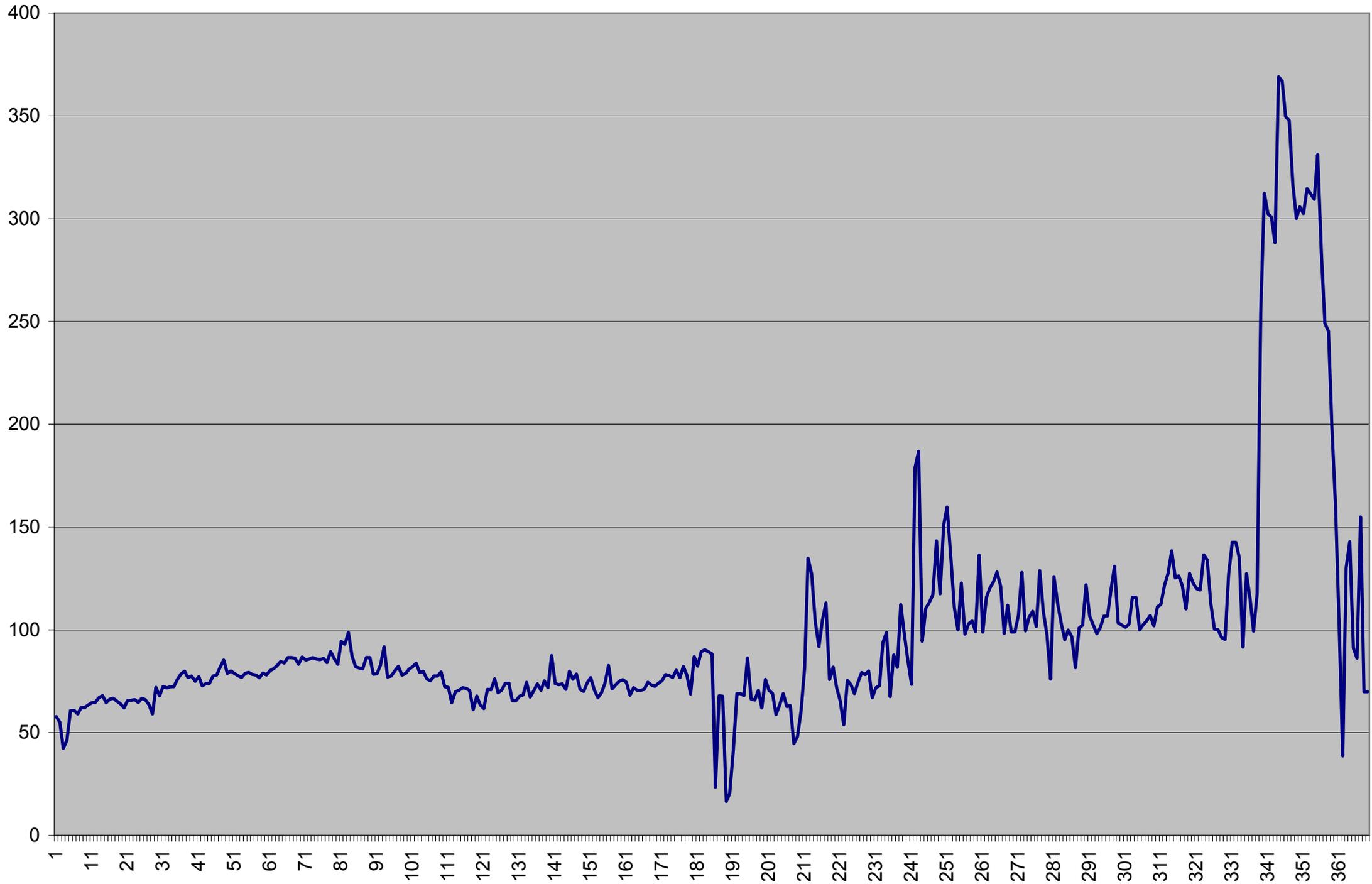
ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	23012.3638	23012.3638	6.03982162	0.014449647
Residuos	366	1394498.99	3810.106531		
Total	367	1417511.354			

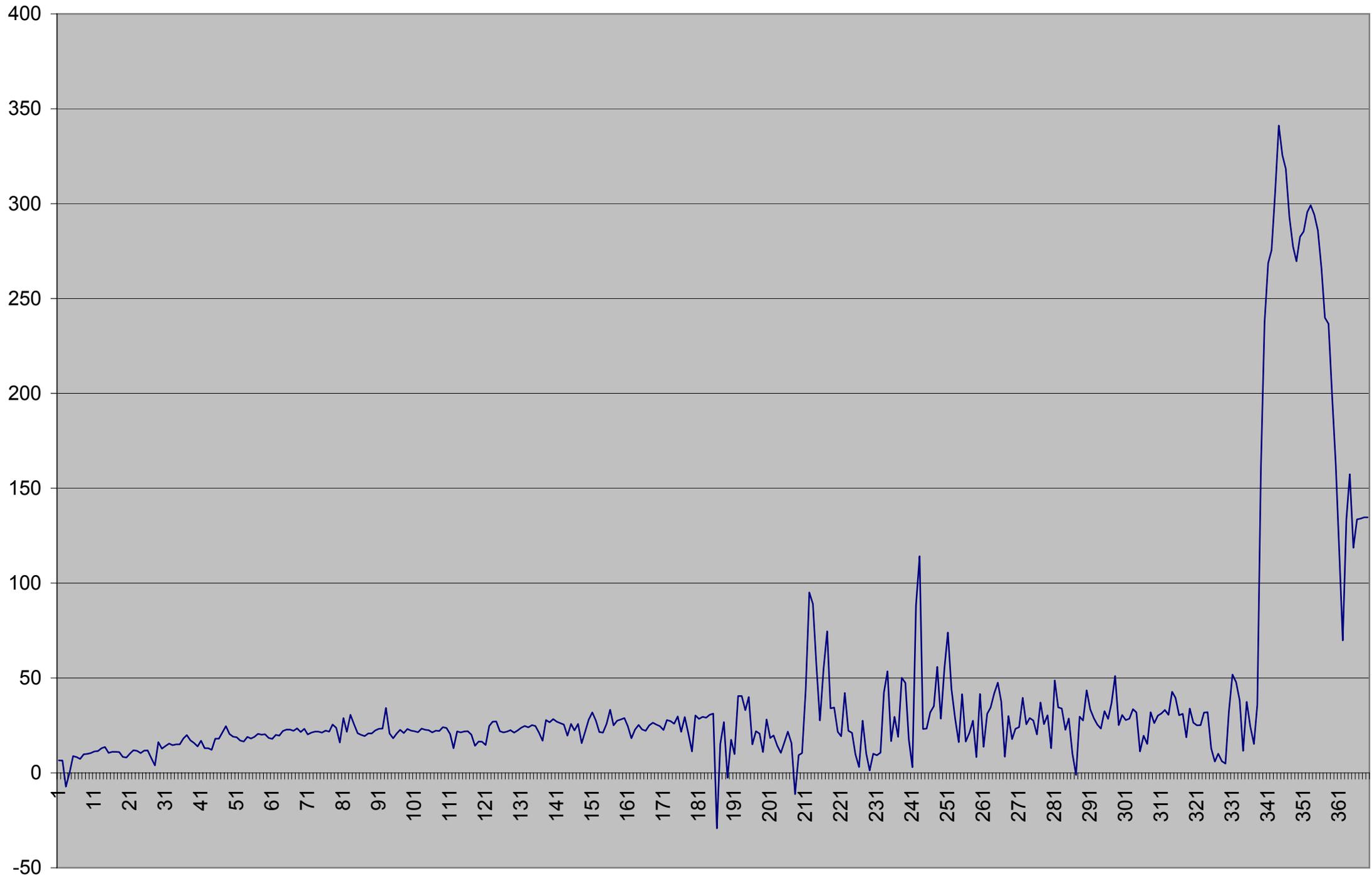
**t-ratio
significativo**

	Coeficiente	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepciór	40.9201404	3.218365033	12.71457402	6.31411E-31	34.59132693	47.24895396	34.59132693	47.24895396
VARIACIÓN	-0.4643901	0.188960431	-2.457604854	0.014449647	-0.835974812	-0.092805334	-0.835974812	-0.092805334

General motors: pendiente 3 años vs. 7 años



General motors: pendiente 5 años vs. 7 años



GENERALD MOTOS ACCEPTANCE

Resumen

Miramos si el cds a 1 años explica el CDS a 7 años

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlació	0.9023639
Coefficiente de determin:	0.8142607
R ² ajustado	0.8137546
Error típico	74.717333
Observaciones	369

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	8981902.64	8981903	1608.887304	3.22E-136
Residuos	367	2048843.48	5582.68		
Total	368	11030746.1			

	Coefficient es	Error típico	Estadístic o t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	171.62869	6.49789376	26.41297	6.83293E-87	158.85091	184.406478	158.850908	184.406478
CDS 1 AÑO	1.333444	0.0332439	40.11094	3.2176E-136	1.2680715	1.3988165	1.26807154	1.3988165

Resumen

Miramos si el cds a 3 años explica el CDS a 7 años

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlació	0.9463093
Coefficiente de determin:	0.8955013
R ² ajustado	0.8952166
Error típico	56.043439
Observaciones	369

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	9878047.93	9878048	3145.006729	4.47E-182
Residuos	367	1152698.2	3140.867		
Total	368	11030746.1			

	Coefficient es	Error típico	Estadístic o t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	91.060232	5.92732008	15.3628	1.76655E-41	79.404452	102.716013	79.4044517	102.716013
CDS 3 AÑOS	1.027861	0.01832836	56.08036	4.4664E-182	0.9918192	1.06390284	0.99181922	1.06390284

Resumen

Miramos si el cds a 5 años explica el CDS a 7 años

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlació	0.9331315
Coefficiente de determin:	0.8707343
R ² ajustado	0.8703821
Error típico	62.331989
Observaciones	369

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	9604849.5	9604849	2472.114527	4.04E-165
Residuos	367	1425896.63	3885.277		
Total	368	11030746.1			

	Coefficient es	Error típico	Estadístic o t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	43.197443	7.51848372	5.745499	1.92692E-08	28.412718	57.9821673	28.4127178	57.9821673
CDS 5 AÑOS	0.9935636	0.01998303	49.72036	4.0397E-165	0.954268	1.03285928	0.954268	1.03285928

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlaci	0.9279955
Coefficiente de determin:	0.8611756
R ² ajustado	0.8607973
Error típico	43.712869
Observaciones	369

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	4350212.42	4350212	2276.626737	1.97E-159
Residuos	367	701269.09	1910.815		
Total	368	5051481.51			

	Coefficient es	Error típico	Estadistic o t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	-35.44527	4.62320256	-7.666823	1.59559E-13	-44.53657	-26.3539754	-44.5365718	-26.3539754
CDS 3 AÑOS	0.6821095	0.01429579	47.71401	1.9682E-159	0.6539975	0.71022141	0.65399749	0.71022141

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlaci	0.8792213
Coefficiente de determin:	0.7730301
R ² ajustado	0.7724116
Error típico	55.893397
Observaciones	369

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	3904947.14	3904947	1249.954327	3.13E-120
Residuos	367	1146534.37	3124.072		
Total	368	5051481.51			

	Coefficient es	Error típico	Estadistic o t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	-58.44051	6.74186081	-8.668305	1.42782E-16	-71.69804	-45.1829718	-71.6980406	-45.1829718
CDS 5 AÑOS	0.6335166	0.01791888	35.35469	3.1265E-120	0.59828	0.66875317	0.59827999	0.66875317

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlaci	0.9895974
Coefficiente de determin:	0.979303
R ² ajustado	0.9792466
Error típico	22.962624
Observaciones	369

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	9156287.58	9156288	17365.06377	0
Residuos	367	193512.537	527.2821		
Total	368	9349800.12			

	Coefficient es	Error típico	Estadistic o t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	-47.73753	2.76975143	-17.23531	3.42146E-49	-53.18411	-42.290953	-53.1841103	-42.290953
CDS 5 AÑOS	0.9700857	0.0073616	131.7766	0	0.9556095	0.98456195	0.95560953	0.98456195

GENERAL MOTORS ACCEPTANCE

R2	CDS 1 AÑO	CDS 3 AÑOS	CDS 5 AÑOS	CDS 7 AÑOS
CDS 1 AÑO				
CDS 3 AÑOS	0.861175561			
CDS 5 AÑOS	0.773030076	0.97930303		
CDS 7 AÑOS	0.814260662	0.895216602	0.870734345	

Si el mercado de derivados de crédito fuera completamente líquido cabría esperar que a menor diferencia de tiempo mayor debe ser el R2, en este caso vemos como el CDS a 3 años explica mejor el 7 años que no el CDS de 5 años, ello se puede tener la explicación en que no todos los plazos son igual líquidos.

Deutsche Bk AG

5 AÑOS VS. 10 AÑOS

	CDS 5 AÑOS	CDS 10 AÑOS
18-03-05	23.1655	33.6573
21-03-05	24.0830	36.1524
22-03-05	24.2393	36.2219
23-03-05	24.1225	36.0799
24-03-05	23.8324	36.1651
25-03-05	23.9989	35.9970
28-03-05	23.9643	35.8312
29-03-05	23.3268	35.5455
30-03-05	23.4354	35.4000
31-03-05	23.8320	35.1818
01-04-05	23.9725	35.6074
04-04-05	24.2670	35.5893
05-04-05	24.1234	35.4024
06-04-05	23.0631	34.4256
07-04-05	22.4132	33.8545
08-04-05	22.4098	33.9113
11-04-05	22.5400	34.2258
12-04-05	22.3081	33.8179
13-04-05	22.6650	34.5352
14-04-05	23.3636	35.2259
15-04-05	26.3747	38.1250
18-04-05	27.8118	39.8924
19-04-05	27.5341	40.1464
20-04-05	26.0087	38.5736
21-04-05	25.7906	37.9500
22-04-05	25.7843	38.1654

PENDIENTE	VARIACIÓN
10.4918	1.5776
12.0694	-0.0868
11.9826	-0.0253
11.9573	0.3754
12.3328	-0.3347
11.9980	-0.1311
11.8670	0.3516
12.2186	-0.2540
11.9646	-0.6148
11.3498	0.2852
11.6350	-0.3126
11.3224	-0.0433
11.2790	0.0835
11.3626	0.0788
11.4413	0.0601
11.5015	0.1844
11.6858	-0.1760
11.5098	0.3604
11.8702	-0.0080
11.8623	-0.1119
11.7503	0.3303
12.0806	0.5317
12.6123	-0.0473
12.5650	-0.4055
12.1594	0.2217
12.3811	0.3477

....

.....

....

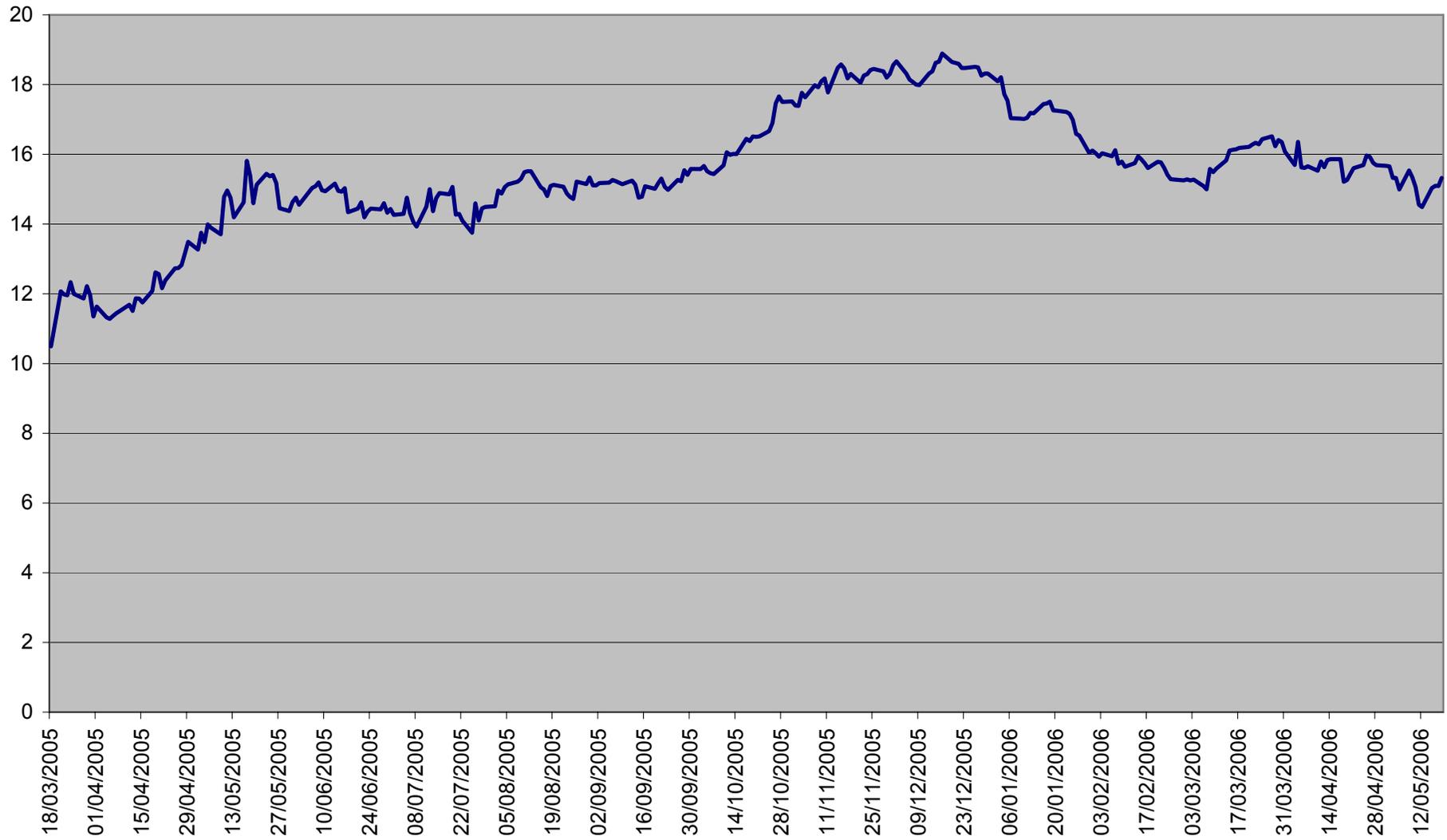
....

.....

01-05-06	17.3241	32.9920
02-05-06	17.2825	32.9356
03-05-06	16.7656	32.0889
04-05-06	16.7670	32.0902
05-05-06	16.7667	31.7578
08-05-06	16.0738	31.6091
09-05-06	15.9744	31.3212
10-05-06	15.9828	31.0466
11-05-06	15.8973	30.4525
12-05-06	16.0469	30.5325
15-05-06	15.9873	31.0213
16-05-06	16.0851	31.1809
17-05-06	16.0856	31.1816
18-05-06	16.1994	31.5231

15.6679	-0.0148
15.6531	-0.3297
15.3233	0.0000
15.3233	-0.3322
14.9911	0.5443
15.5354	-0.1886
15.3468	-0.2829
15.0638	-0.5087
14.5552	-0.0695
14.4856	0.5484
15.0340	0.0618
15.0958	0.0001
15.0959	0.2277
15.3236	0.2277

PENDIENTE: 5 AÑOS VS. 10 AÑOS



Deutsche Bk AG

5 AÑOS VS. 10 AÑOS

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>	<i>t-ratio significativo</i>		
Regresión	1	25.33680732	25.33680732	8.572832149	0.003670785			
Residuos	303	895.5094983	2.955476892					
Total	304	920.8463056						

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	15.53371874	0.098602738	157.5384118	9.8974E-293	15.33968594	15.72775155	15.33968594	15.72775155
VARIACIÓN	-1.00485325	0.343194627	-2.92793992	0.003670785	-1.68019976	-0.32950674	-1.68019976	-0.32950674

Deutsche Bk AG

3 AÑOS VS. 7 AÑOS

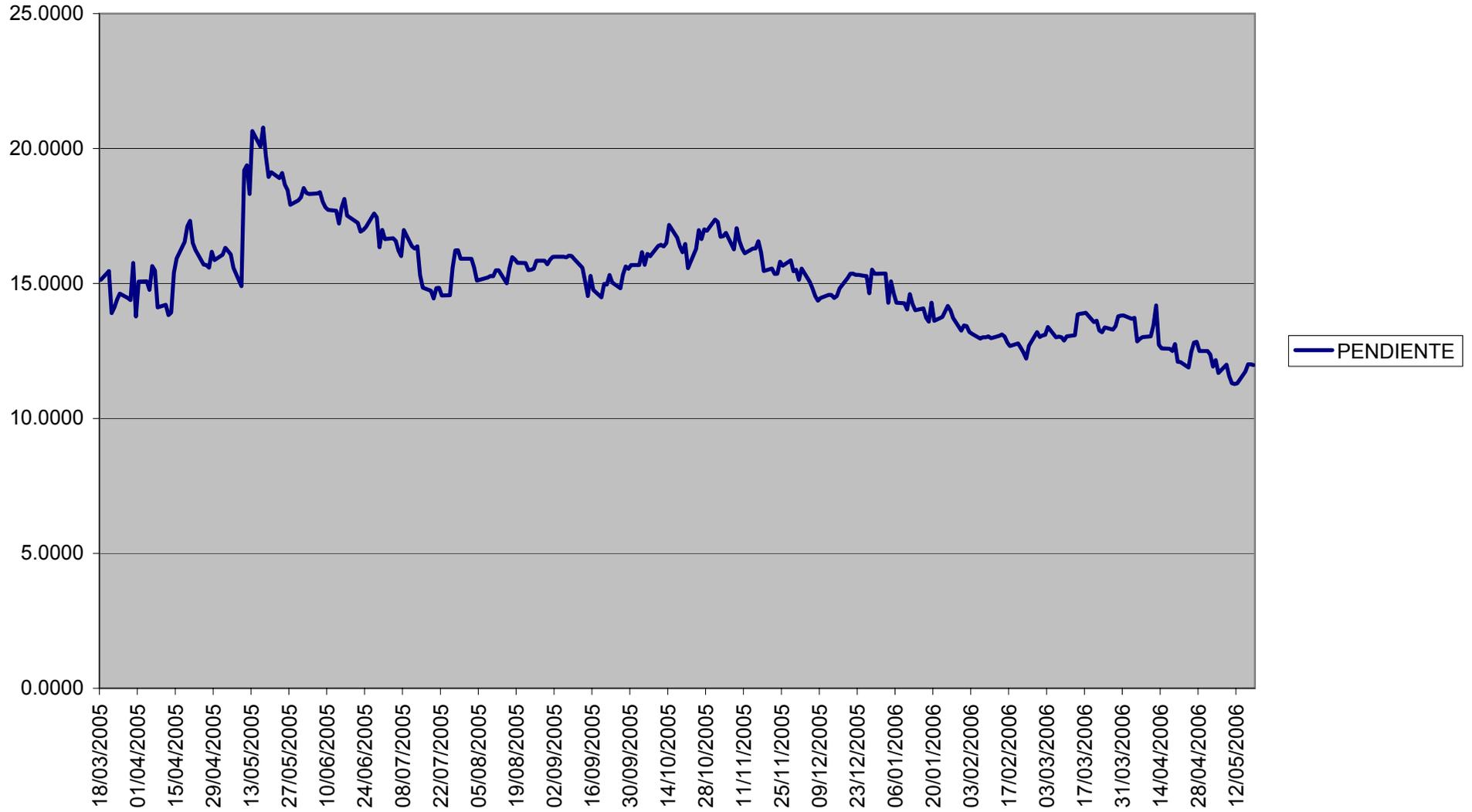
	CDS 3 AÑOS	CDS 7 AÑOS
18-03-05	12.8707	28.0076
21-03-05	13.3683	28.8248
22-03-05	15.1120	29.0152
23-03-05	15.2017	29.3109
24-03-05	14.8675	29.2695
25-03-05	14.6210	29.2452
28-03-05	14.8087	29.2724
29-03-05	14.8181	29.2038
30-03-05	12.5856	28.3464
31-03-05	14.9366	28.7149
01-04-05	14.7089	29.7804
04-04-05	13.9842	29.0653
05-04-05	14.2244	28.9847
06-04-05	12.7605	28.4088
07-04-05	12.2572	27.7378
08-04-05	13.9472	28.0610
11-04-05	13.9960	28.2073
12-04-05	13.9046	27.7339
13-04-05	13.9259	27.8503
14-04-05	13.2381	28.6362
15-04-05	15.8543	31.7795
18-04-05	17.1428	33.6837
19-04-05	16.2064	33.3211
20-04-05	15.5094	32.8333
21-04-05	15.8273	32.3268
22-04-05	15.7660	32.0054

PENDIENTE	VARIACIÓN
15.1369	0.3196
15.4565	-1.5533
13.9032	0.2061
14.1093	0.2927
14.4020	0.2222
14.6242	-0.1604
14.4637	-0.0781
14.3856	1.3751
15.7607	-1.9825
13.7783	1.2933
15.0715	0.0096
15.0811	-0.3208
14.7603	0.8879
15.6483	-0.1677
15.4805	-1.3667
14.1138	0.0974
14.2113	-0.3819
13.8293	0.0951
13.9244	1.4737
15.3981	0.5271
15.9252	0.6158
16.5409	0.5737
17.1147	0.2092
17.3238	-0.8243
16.4995	-0.2601
16.2394	-0.5395

....
24-04-06	11.3729	23.2566
25-04-06	11.0789	23.5444
26-04-06	11.1213	23.9325
27-04-06	11.1104	23.9509
28-04-06	11.1849	23.6805
01-05-06	11.1849	23.6805
02-05-06	11.1888	23.5580
03-05-06	10.9157	22.8362
04-05-06	10.6957	22.8582
05-05-06	10.9170	22.6018
08-05-06	10.4635	22.4569
09-05-06	10.3170	21.8942
10-05-06	10.2870	21.5926
11-05-06	10.2021	21.4731
12-05-06	10.2221	21.5214
15-05-06	10.1412	21.8793
16-05-06	10.2089	22.2144
17-05-06	10.2096	22.2151
18-05-06	10.4070	22.3861

....
11.8837	0.5818
12.4655	0.3457
12.8113	0.0293
12.8405	-0.3449
12.4956	0.0000
12.4956	-0.1265
12.3691	-0.4487
11.9205	0.2420
12.1625	-0.4777
11.6847	0.3086
11.9934	-0.4161
11.5773	-0.2716
11.3056	-0.0346
11.2710	0.0283
11.2993	0.4388
11.7381	0.2674
12.0055	0.0001
12.0055	-0.0265
11.9790	-0.0265

PENDIENTE: 3 AÑOS VS. 7 AÑOS



Deutsche Bk AG

Análisis de la pendiente:

3 AÑOS VS. 7 AÑOS

ANÁLISIS DE VARIANZA

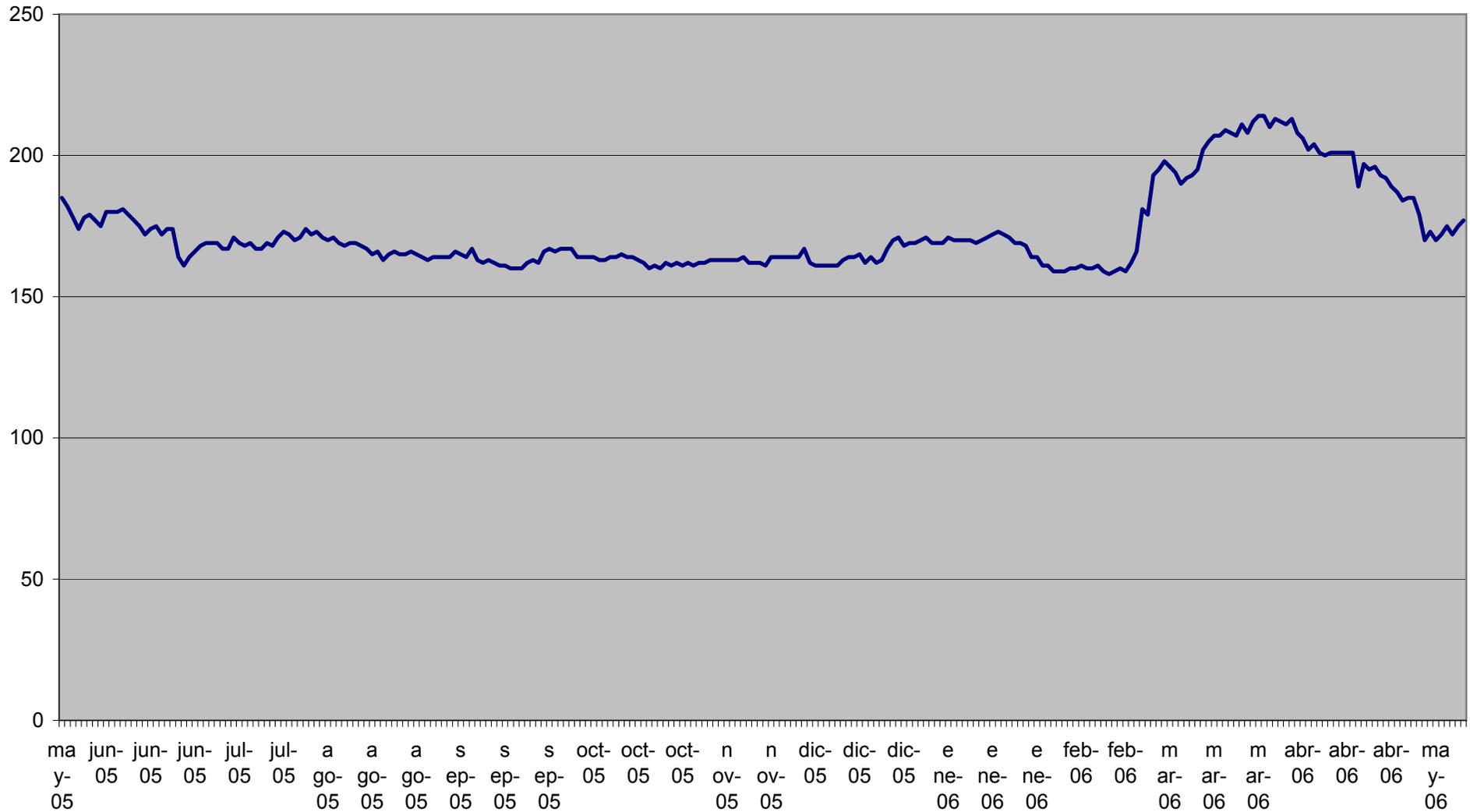
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F	t-ratio significativo
Regresión	1	15.32970547	15.32970547	4.653830294	0.031770328	
Residuos	303	998.0812503	3.293997526			
Total	304	1013.410956				

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	15.13512351	0.103944523	145.607706	1.6748E-282	14.93057902	15.339668	14.93057902	15.339668
VARIACIÓN	-0.43695039	0.202547486	-2.15727381	0.031770328	-0.83552812	-0.03837265	-0.83552812	-0.03837265

Análisis riesgo:

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0.992188206
R^2	0.984437436
R^2 ajustado	0.984386074
Error típico	0.766154798
Observaciones	305

Pendiente cds 5y vs 10y



E.ON

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>	<i>t-ratio NO significativo</i>
Regresión	1	480.758057	480.758057	2.306293665	0.130070672	
Residuos	259	53989.80133	208.4548314			
Total	260	54470.55939				

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	173.390471	0.893703105	194.0135041	1.9255E-282	171.630622	175.1503201	171.630622	175.1503201
Var	-0.521765638	0.343572323	-1.51864863	0.130070672	-1.19831629	0.154785013	-1.19831629	0.154785013

Vemos que el t-ratio no es significativo por lo que en principio podemos pensar que la diferencia entre los spreads no es significativa, pensamos que ello puede deberse al impacto del anuncio de la OPA de EON sobre endesa.

E.ON

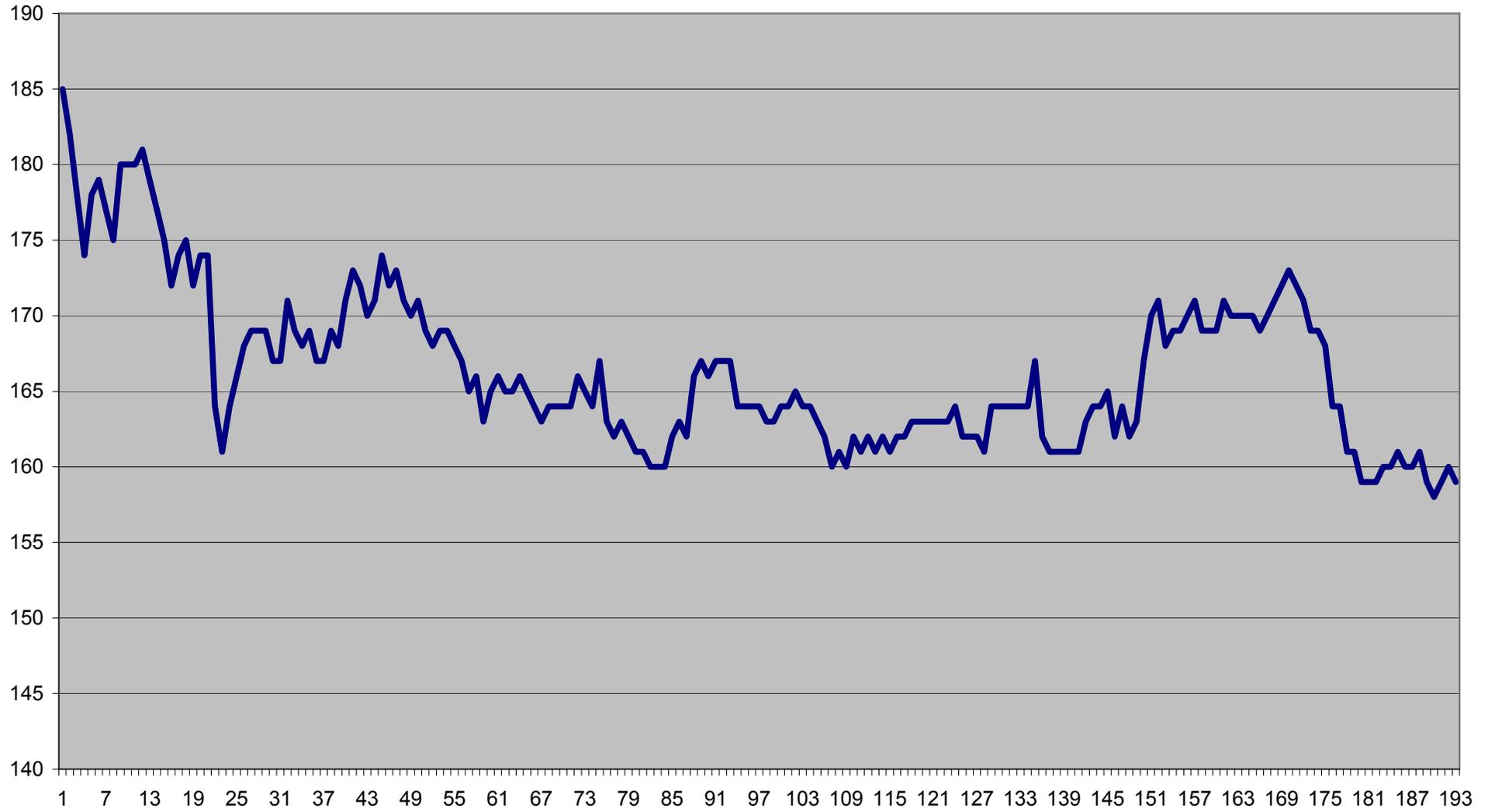
Title: "EON SNRFOR EUR MM 5Y Default"

	CDS 5y	CDS 10y	Pdte	Var
25-05-05	202	387	185	-3
26-05-05	198	380	182	-4
27-05-05	197	375	178	-4
30-05-05	197	371	174	4
31-05-05	196	374	178	1
01-06-05	197	376	179	-2
02-06-05	197	374	177	-2
03-06-05	198	373	175	5
06-06-05	199	379	180	0
07-06-05	198	378	180	0
08-06-05	198	378	180	1
09-06-05	197	378	181	-2
10-06-05	195	374	179	-2
13-06-05	196	373	177	-2
14-06-05	195	370	175	-3
15-06-05	194	366	172	2
16-06-05	192	366	174	1
17-06-05	192	367	175	-3
20-06-05	192	364	172	2
21-06-05	190	364	174	0
22-06-05	187	361	174	-10
23-06-05	179	343	164	-3
24-06-05	179	340	161	3
27-06-05	182	346	164	2
28-06-05	182	348	166	2
29-06-05	181	349	168	1
30-06-05	184	353	169	0

.....

11-05-06	178	350	172	3
09-01-06	211	381	170	0
10-01-06	209	379	170	-1
11-01-06	204	373	169	1
12-01-06	199	369	170	1
13-01-06	197	368	171	1
16-01-06	196	368	172	1
17-01-06	195	368	173	-1
18-01-06	194	366	172	-1
19-01-06	191	362	171	-2
20-01-06	190	359	169	-2

Pendiente: cds 5y vs 10y (datos hasta 20 de febrero de 2006)



E.ON

Análisis hasta el 20 de febrero de 2006

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	337.0060761	337.0060761	12.68302281	0.000466367
Residuos	190	5048.572049	26.57143184		
Total	191	5385.578125			

t-ratio significativo

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	166.3539629	0.373052505	445.9264063	6.9884E-289	165.6181056	167.0898203	165.6181056	167.0898203
Var	-0.732273677	0.205618429	-3.56132318	0.000466367	-1.13786226	-0.3266851	-1.13786226	-0.3266851

Análisis desde 21 de febrero de 2006 hasta 26 de mayo de 2006

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	0.764537851	0.764537851	0.002286963	0.961967555
Residuos	87	29084.33659	334.3027194		
Total	88	29085.10112			

t-ratio no significativo

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	185.8629883	1.947323377	95.44536388	7.6525E-90	181.9924694	189.7335072	181.9924694	189.7335072
var	0.004768984	0.099723235	0.047822199	0.961967555	-0.19344189	0.202979855	-0.19344189	0.202979855