

## **RIESGOS DE MERCADO:**

### **Aspectos relevantes de la validación y seguimiento de modelos de riesgo de mercado**

**Dirección General de Supervisión**

**Grupo de Tesorería y Modelos de Gestión de Riesgos**

Justo Salcedo

José Luis López del Olmo

II Seminario sobre Basilea II

Validación de modelos avanzados en el Pilar 1

*Madrid, 16 de noviembre de 2006*



# Riesgo de Mercado

## Guión



- **Introducción**
- **Aspectos metodológicos**
- **Información**
- **Experiencias prácticas en la validación de modelos internos de riesgo de mercado**



### ■ **Introducción**

- Principales magnitudes
- Actividad
- Marco legislativo

### ■ **Aspectos metodológicos**

- Definición y alcance de la Cartera de Negociación
- Operaciones internas y el riesgo de interés del *Banking Book*
- Grupos internacionales: compensación de posiciones
- El riesgo de evento

### ■ **Información**

- El cuaderno de solicitud
- El dossier de seguimiento



## Principales magnitudes

*Fuente: memoria de la supervisión bancaria, 2005*

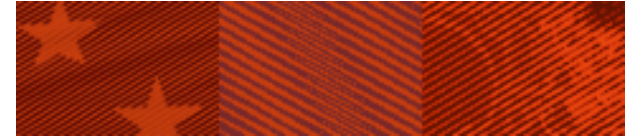
- **Composición del sector** (*número de entidades de depósito a 31-12-2005*)
  - Bancos nacionales: 53
  - Cajas de Ahorro: 47
  - Cooperativas de crédito: 85
  - Filiales de bancos extranjeros: 22
  - Resto de banca extranjera: 55
  
- **Requerimientos de recursos propios: composición y evolución**

	2005	%	2004	%
Total requerimientos (millones de euros)	122.731		101.731	
- Riesgo mercado. Método estándar	5.341	4,4	2.429	2,4
- Riesgo mercado. Modelos internos	206	0,2	193	0,2
- Riesgo de cambio	1.140	0,9	870	0,9
- Riesgo de crédito y contraparte	115.690	94,3	97.423	96,1

## Principales magnitudes *Comentarios*



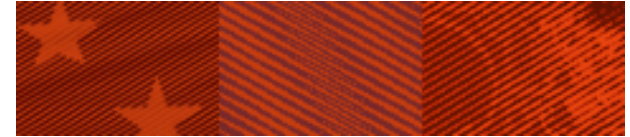
- Los requerimientos por riesgo de la cartera de negociación en 2005 más que **duplicaron** los correspondientes al ejercicio anterior.
  
- En el método estándar el riesgo de precio en las posiciones de **renta fija** concentró el 79,4% del total.
  
- En particular resultó destacable la evolución del **riesgo específico** de las posiciones de renta fija, que aumentaron desde los 300 millones en 2004 hasta los 1.900 millones:
  - Por el incremento de las posiciones netas (cerca del 20%)
  - Por el desplazamiento desde emisores con ponderación nula hacia el resto de emisores



## Actividad

### *Evolución reciente*

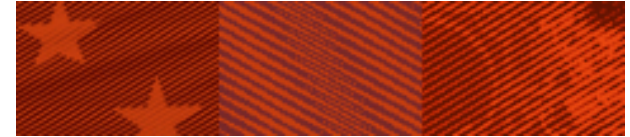
- Una de los fenómenos más relevantes en la evolución del negocio en los últimos años ha sido el **cese de la actividad** tesorera en las sucursales **extranjeras** dentro de la Unión Europea. Esta situación se refiere a las entidades extranjeras en España y viceversa.
- Este fenómeno unido a los procesos de **fusión y concentración**, tanto en España como en el extranjero, han dado lugar a que la actividad tesorera cada vez está más concentrada en unas pocas grandes entidades.
- En cuanto actividad en España el aspecto más destacable ha sido la evolución de unas Tesorerías con posiciones direccionales a un modelo de negocio que se denomina de **franquicia**.
- Actualmente el objetivo de las Tesorerías es la obtención de resultados recurrentes. Esto implica que además de la gestión habitual de los libros de riesgos hoy en día un componente importante del negocio proviene de la actividad de **Distribución**; tanto de inversores institucionales como de banca mayorista e incluso clientela procedente de la red de sucursales.



## Marco legislativo

### *De la Enmienda de Riesgo de Mercado a la DAC*

- En 1996 aparece la “Enmienda de Riesgo de Mercado”, basada en:
  - Un borrador de 1993, “*Amendment to the Capital Accord to incorporate market risk*”, cuyo objetivo era capturar el riesgo de mercado de la cartera de negociación y el riesgo de cambio de todo el balance;
  - Un documento de 1995 que admite los modelos internos.
- **La Enmienda supuso un *nuevo paradigma supervisor*: distintos enfoques para un mismo riesgo -método estándar frente a modelos internos-; cálculo interno del capital, que ya no es una cifra arbitraria, sino un resultado estadístico.**
- En Europa se transpone con 2 Directivas:
  - 93/6, conocida como Directiva de Adecuación de Capital (CAD).
  - 98/31, que permite el uso de los modelos internos.
- **En España los modelos internos no se incluyeron en la Circular 5/1993 hasta junio de 2003; si bien el GTyM los viene analizando desde su creación.**

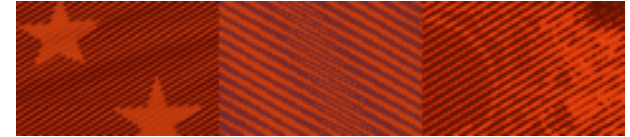


## Marco legislativo

### *Basilea II y la Revisión de la Cartera de Negociación*

- **Basilea II** supone numerosas modificaciones al régimen de solvencia (*ratings* en el método estándar, titulizaciones, modelos internos de crédito, recargo por riesgo operacional, pilar 2 –riesgo de interés- y pilar 3), pero **apenas afecta al riesgo de mercado: tan sólo una pequeña variación en la definición de CN.**
- Julio de 2005, se complementa Basilea II con el llamado “*Trading Book Review*”, con importantes novedades que también afectan al riesgo de contraparte y al riesgo de liquidación. El TBR aparece para:
  - Aclarar la definición de CN.
  - Dar respuesta el creciente riesgo de crédito en la CN.
- El Parlamento y el Consejo europeo aprueban dos directivas en junio de 2006; la primera de ellas (2006/48) se refiere a la normativa de solvencia en general, mientras que la **Directiva 2006/49 actualiza el tratamiento del riesgo de mercado.**

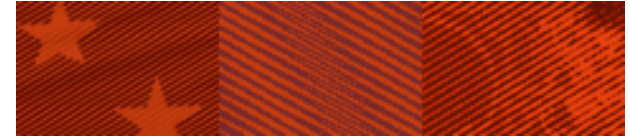




## Marco legislativo

### *Situación actual y desarrollos futuros*

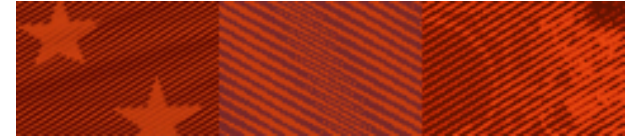
- **Una vez finalizado el marco de actuación los esfuerzos supervisores se dirigen a la **implementación del Acuerdo**.**
  
- **A corto plazo el impacto principal de Basilea II es de prever que afecte a:**
  - Definición y alcance de la Cartera de Negociación
  - Operaciones internas y riesgo de interés del *banking book*
  
- **En una segunda fase (Basilea 2'5) el nuevo régimen afectará a:**
  - Modelos internos de riesgo de contraparte
  - Captura del riesgo de impago en los modelos internos



## Aspectos metodológicos I

### *Definición y alcance de la Cartera de Negociación*

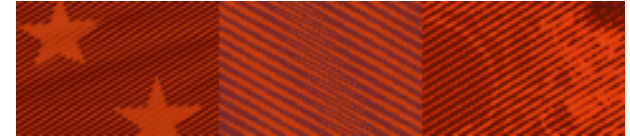
- Se decide **prescindir de una lista cerrada** de instrumentos; debido en gran parte a la aparición constante de nuevos instrumentos, entre los que destacan los derivados crediticios.
- La nueva definición está basada en criterios, fundamentalmente el de **“intención de negociación”**.
- Para evitar arbitrajes, por los menores requerimientos de la CN, se fijan criterios adicionales: **políticas y procedimientos de gestión**.
- La **CN contable** (“*held for trading*”) también se basa en la intención de negociación. Aunque actualmente ambas definiciones se aproximan notablemente existen algunas diferencias:
  - Todos los derivados –salvo los de cobertura– son CN contable, aunque no se contraten con intención de negociación: caso de los IRS del BB.
  - Algunos instrumentos pueden no formar parte de la CN contable (CDS, repos) pero sí de la regulatoria.



## Aspectos metodológicos II

### *Las operaciones internas: el riesgo de interés del “banking book”*

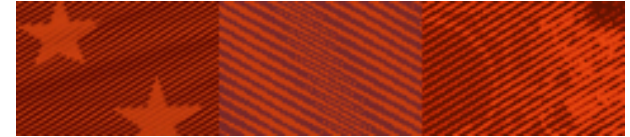
- **Basilea II equipara cobertura interna a una operación entre TB y BB...**
- **...pero solo se menciona –para prohibirlas- a las de riesgo de crédito.**
  
- **En Europa se regulan en la nueva CAD:**
  - **Contratadas a precio de mercado, no podrán hacerse para ahorrar capital**
  - **Una de las “transacciones” se incluirá en la CN y se gestionará activamente**
  - **La otra está sujeta al régimen del riesgo de interés del resto del balance**
  - **Adecuadamente identificadas con procedimientos especiales de control**
  
- **Atención: a efectos contables no existen**
- **A las entidades les supone un ahorro en corretajes y margen *bid/ask***



## Aspectos metodológicos II.bis

### *El riesgo de interés del “banking book”*

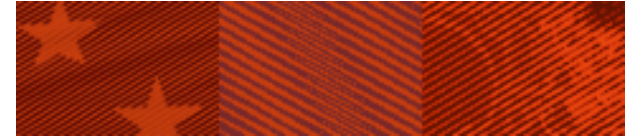
- **Este riesgo se enmarca en el Pilar 2 de Basilea II: el BE no va a establecer requerimientos de capital por riesgo de interés.**
- **La regulación prevista considera dos aspectos:**
  - Se exige que las entidades midan el riesgo de interés de todas las operaciones que no sean de la cartera de negociación. Esta medición se considerará en la evaluación del capital interno (ICAAP).
  - Para llevar a cabo el proceso de revisión supervisora (SREP) se va a solicitar detalle de las exposiciones sensibles a los tipos.
- **En caso de que exista un riesgo elevado la entidad deberá informar al BE y justificar los motivos de esta situación. El supervisor podrá exigir, en su caso, que la entidad adopte las medidas correctoras adecuadas.**



## Aspectos metodológicos III

### *Los grupos internacionales: compensación de posiciones*

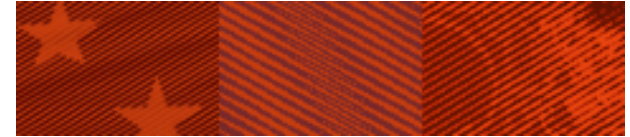
- El Acuerdo permite la compensación de posiciones largas y cortas en el mismo instrumento, independientemente de la unidad en que esté registrado, en el caso de que no existan obstáculos para la repatriación de beneficios (§683v).
- La DAC, en su artº 26 ha fijado los siguientes criterios:
  - En el caso de “Entidades situadas en terceros países” se deberán cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:
    - *Que se trate de Entidades de Crédito o Empresas de Inversión autorizadas.*
    - *Que individualmente tengan unas exigencias de capital equivalentes a la DAC*
    - *Que “no existan normativas que puedan afectar de modo apreciable a la transferencia de fondos dentro del grupo”.*
  - En el caso de “Entidades autorizadas en el mismo país es preceptiva una distribución de capital satisfactoria y que se garantice un apoyo financiero mutuo”.
  - En el caso de “Entidades autorizadas en distintos estados miembros” se aplicarán unos requisitos similares.
- **Cuestión aparte es la metodología de agregación**



## Aspectos metodológicos IV

### *El riesgo de evento*

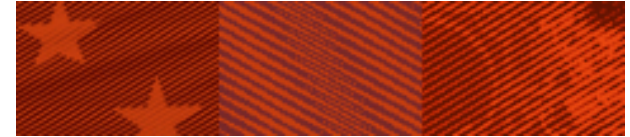
- **Recordatorio situación actual:**
  - Riesgo general vs. riesgo específico (idiosincrásico y de evento)
  - Si el modelo no captura el riesgo de evento, entonces 4xVaR específico
  - Ninguna entidad en el mundo había llegado a capturar el riesgo evento
- **A partir de 2010 será obligatorio capturar el riesgo de evento**
  - Directamente en el modelo, o a través de un recargo IRB.
  - En caso contrario se revierte al método estándar para el específico
- **Está previsto que a comienzos de 2007 el Comité publique una Guía con unos principios básicos para capturar el riesgo de evento.**
  - Calibrado al 99,9% (el VaR general y el VaR idiosincrásico son al 99%)
  - Horizonte temporal, en principio, de un año (en el VaR son 10 días)



## Información

### *El cuaderno de solicitud*

- En este cuaderno se sistematizan los requisitos de la Circular 5/1993.
  
- **Ámbito de aplicación**
- **Descripción de las exposiciones**
- **Estimación del capital regulatorio**
- **Políticas y Organización**
- **Sistemas de medición**
- **Stress-testing**
- **Back-testing**
- **Entorno tecnológico y controles de integridad de la información**
  
- **Entorno tecnológico y controles de integridad de la información**
- **Estructura de límites**
- **Sistemas de información**
- **Bases de datos**
- **Detalles de tablas de la aplicación de cálculo del riesgo de mercado**
- **Desarrollos futuros**
- **Auditoría interna**
- **Otras evaluaciones pendientes**



## Información

### *El dossier de seguimiento*

- Su objetivo es mantener actualizada la información relativa a los modelos internos.
- Autores y responsables del contenido.
- Descripción del ámbito de aplicación del modelo.
- Exposiciones y niveles de riesgo: distribución actual y niveles históricos.
- Políticas y Organización: autorización de nuevos productos y manuales.
- Sistema de medición: metodología e *inputs* del modelo (parámetros, datos de mercado y posiciones)
- *Stress-testing*: tipos, frecuencia y resultados de los análisis
- *Back-testing*: metodología, tipos y resultados de los análisis
- Usos del VaR: control de límites, asignación de capital, *pricing*
- Entorno tecnológico y controles de integridad de la información
- Diagrama explicativo de los sistemas. Descripción de controles y conciliaciones.
- Evaluaciones y revisiones independientes: objetivos y conclusiones
- Debilidades y desarrollos futuros





- **Experiencias prácticas en la validación de modelos internos de riesgo de mercado**
  - Preparación del proceso de validación
  - Ámbito del Modelo
  - Procedimientos y organización de la función de riesgos
  - Evaluación del sistema de medición
    - *Inputs: parámetros del modelo e inputs de mercado*
    - *Metodología*
  - Entorno tecnológico e integridad de la información
  - Integración del modelo en la gestión diaria
  - Programas de Backtesting
  - Programas de Stress
  - Auditoria Interna
  - Cálculo del Capital Regulatorio

## Ámbito del Modelo



### ▪ **Ámbito de aplicación**

- Cartera de Negociación Regulatoria:
  - *Instrumentos relacionados con el tipo de interés*
  - *Instrumentos de renta variable*
  - *Riesgo de cambio – de toda la entidad*
  - *Riesgo de precio de las mercaderías*
- Ámbito potencial – por productos, portfolios, y unidades de gestión y/o entidades jurídicas
- Ámbito solicitado – justificación de las exclusiones y posibles calendarios de adaptación

### ▪ **Tipología de productos y factores de riesgo asociados**

- Identificación de posiciones que no cumplen requisitos de la cartera de negociación (por dificultades de cobertura, falta de liquidez, limitaciones en su valoración...)
- Identificación de operaciones que obedecen a coberturas del banking book
- Identificación de productos incluidos en el modelo y no en la cartera contable de negociación

## Procedimientos y organización de la función de riesgos



- **Análisis de la estructura organizativa**
  - Existencia de una Unidad de Riesgos independiente y cualificada – principales responsabilidades:
    - *Valoración de productos y descomposición de flujos (mapping)*
    - *Identificación de factores de riesgo y selección de inputs de mercado*
    - *Estimación y agregación de VaR de los distintos componentes*
    - *Backtesting del modelo y pruebas de stress*
    - *Funciones de control, seguimiento y propuesta de límites de riesgo*
    - *Implicación en la aprobación de nuevos productos y en la implantación de sistemas (de riesgos y de front office, fundamentalmente)*
  
- **Procedimientos de Aprobación de Nuevos Productos**
  - Definición del concepto de nuevo producto
  - Áreas representadas
  - Idoneidad de los procedimientos, procesos de los procesos de implantación y seguimiento/evolución posterior
  
- **Adecuación de la documentación**
  - Manuales operativos (de políticas de gestión, organizativos con descripción de responsabilidades, de productos autorizados y su valoración, de metodologías, sistemas...) y su adecuación al negocio desarrollado

## Evaluación del sistema de medición (1)



### ■ **Parámetros del modelo**

- Nivel de confianza y horizonte temporal
- Periodo histórico de observación de los factores de riesgo:
  - *al menos un año (?), salvo cuando un aumento de la volatilidad de los factores de riesgo justifiquen periodos de observación mas breves*
  - *efectos de alisados exponenciales y su determinación (metodología estándar vs. adaptación real a la variación de los factores de riesgo)*  
(ejemplo: ver siguiente transparencia)

### ■ **Inputs de mercado**

- Manual de captura de precios (altas, proxies, cálculos secundarios: curva cupón cero, volatilidad y correlaciones, smiles y superficies de volatilidad...)

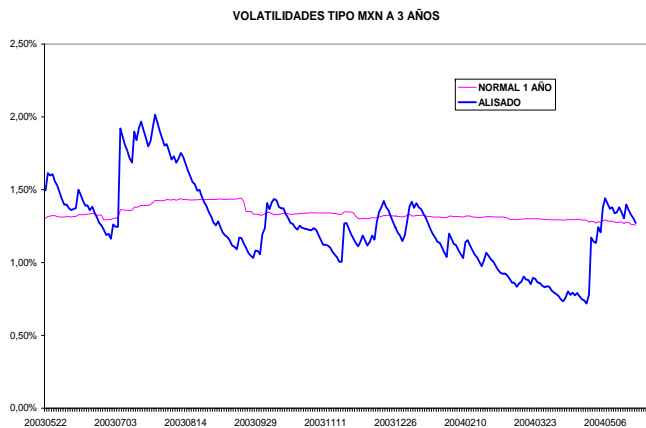
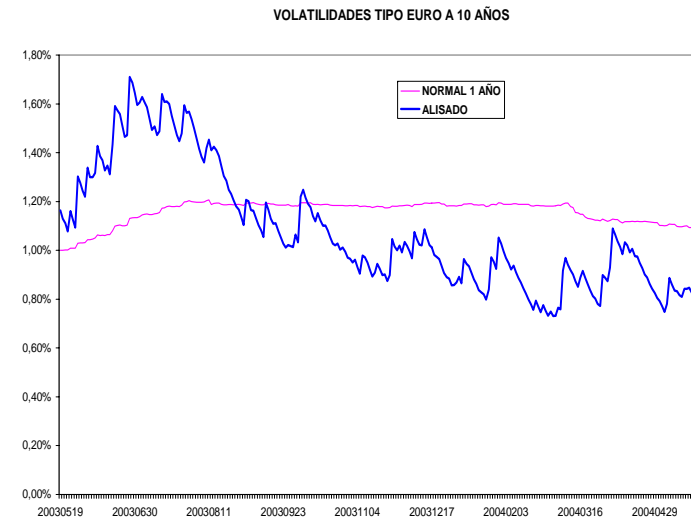
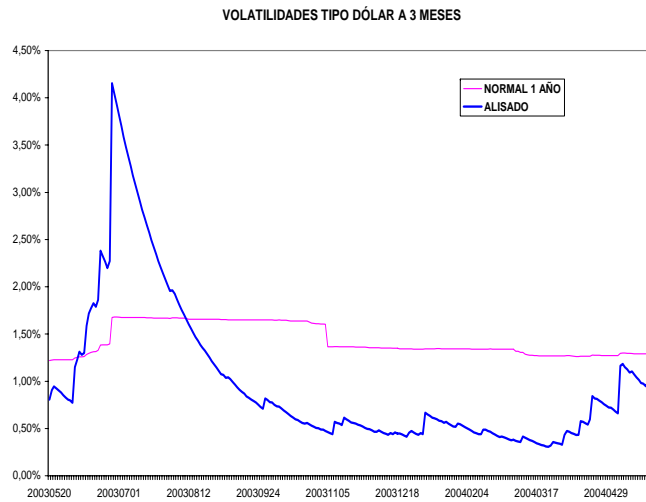
### ■ **Metodología**

- Evolución metodológica aplicada en las principales entidades españolas
- Otros aspectos: adecuación a la actividad, factores de riesgo contemplados, nivel de desagregación de las estimaciones y agregación del riesgo...  
(ejemplo: ver siguiente transparencia)



## Evaluación del sistema de medición (2)

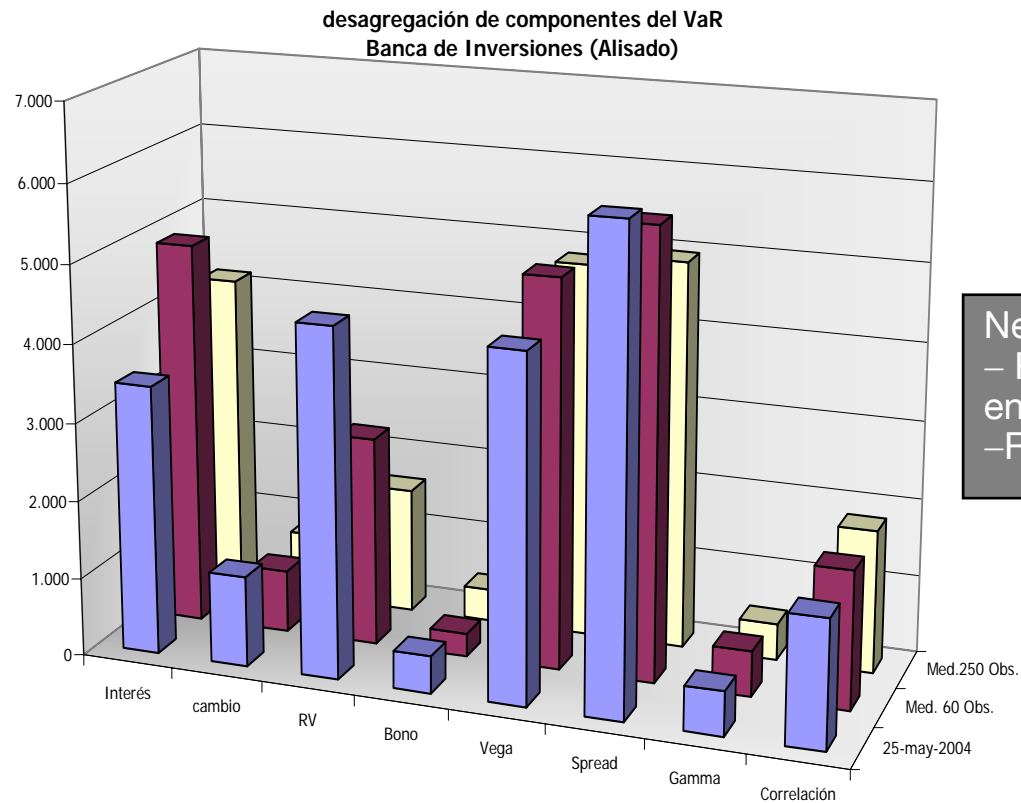
### Inputs de mercado: periodo histórico de observación de los factores de riesgo



El riesgo de mercado calculado con un periodo corto de factores de riesgo resultaba inferior en un 20% al riesgo estimado con periodo de un año

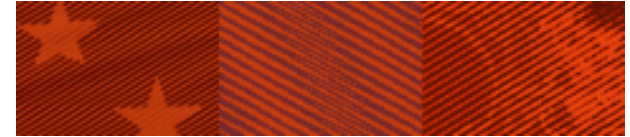
## Evaluación del sistema de medición (3)

### Factores de riesgo contemplados y nivel de desagregación



Necesidad de tener factores separados:

- Riesgo de spread: actividad direccional en riesgo de spread
- Riesgo de input de correlación

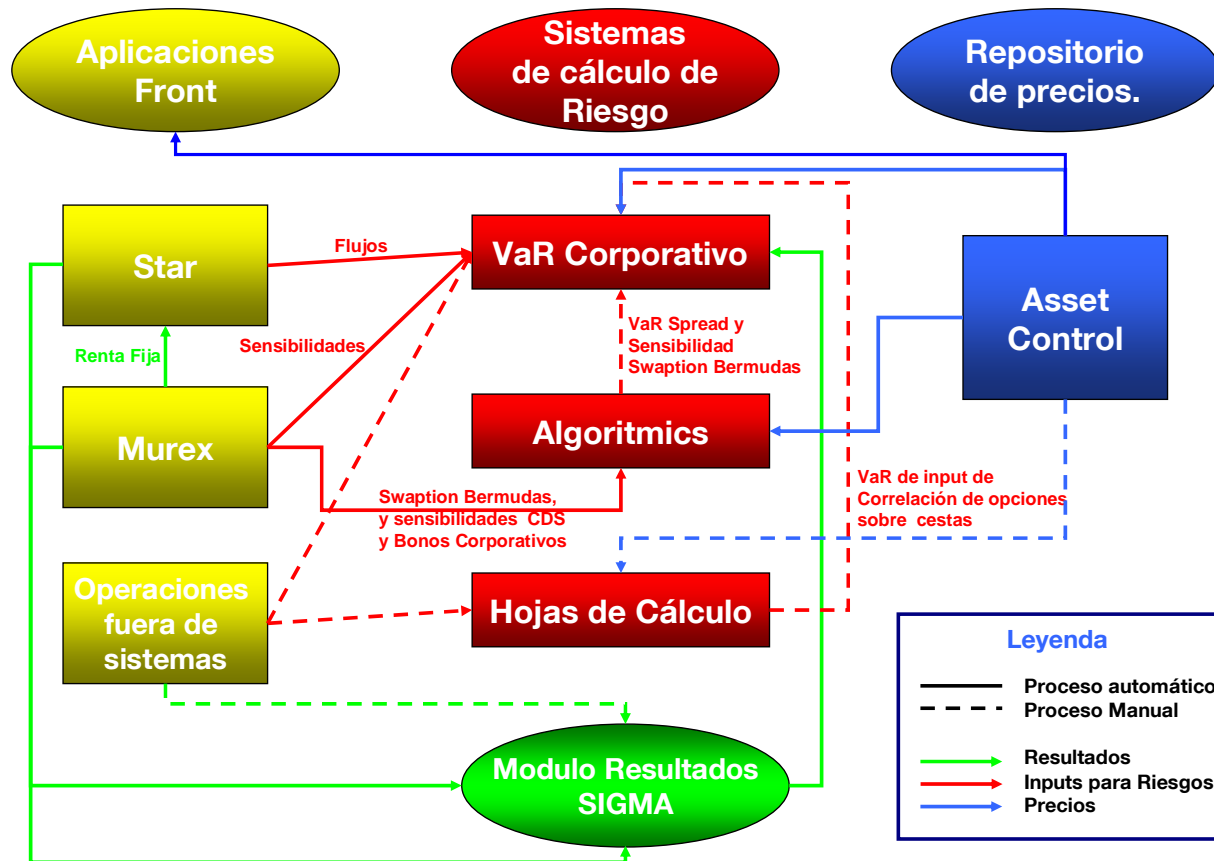


- **Verificación de la incorporación de todas las posiciones, su representación adecuada en el modelo de riesgos (mapping) y su correcta valoración**
  - Análisis de los sistemas y procesos implicados en el modelo:
    - *Sistemas y flujos de información entre los mismos*
    - *Procesos que sustentan el control de la integridad de posiciones y resultados*
  - Análisis de las pruebas de integridad realizadas por auditoría interna
  - Pruebas concretas de contraste:
    - *Verificación de carga de posiciones del front en los sistemas de riesgos (para una fecha y portfolios concretos)*
    - *Verificación de las conciliaciones diarias de posiciones y sensibilidades entre front, riesgos y contabilidad*
    - *Verificación paralela de cálculos de VaR y resultados si son estimados en aplicaciones diferentes*

## Entorno tecnológico e integridad de la información (2)



- **Sistemas empleados, flujos y transmisión de la información (ejemplo)**





## Integración del modelo en la gestión diaria



- **Estructura de límites**
  - Tipos de límites (realistas): sobre nivel de riesgo, sobre situaciones de stress de los mercados, sobre nivel de pérdidas (trigger y stop losses), sobre sensibilidades... vinculados a los presupuestos de cada unidad
  - Niveles de aprobación (CDR) y delegación de autorización de excesos
  - Suficiencia y coherencia de la cascada de sublímites
  - Consumo y vigilancia efectiva
  
- **Planes de contingencia**
  - Procedimientos que especifiquen cuando se desencadenan (superación de stop loss, inestabilidad de mercados, falta de liquidez, dificultades de cobertura...) y actuaciones propuestas
  
- **Sistema de información de riesgos de mercado**
  - Análisis de la información de riesgos reportada, suficiencia de la misma, periodicidad y receptores internos al mas alto nivel

## Programas de backtesting

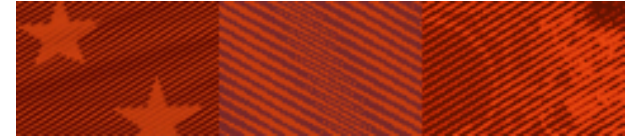


- **Tipos de backtesting realizados: limpio vs. sucio depurado**
  - Ventajas e inconvenientes
  - Evolución en la aproximación a las pruebas de backtesting
- **Metodología de reconstrucción de los resultados**
  - Limpio: por revaluación completa en t-1, sin simplificaciones
  - Sucio: depuración de comisiones, mark-up, y otros resultados no debidos a cambios en los precios (provisiones del modelo, efectos fiscales...)
- **Niveles de desagregación**
  - Por unidades de negocio, productos, y factores de riesgo
- **Análisis de las excepciones**
  - Número, tamaño, frecuencia temporal y justificación de las mismas (mayor volatilidad de los mercados, debilidades del modelo de riesgos...)
- **Programas de mejora (del modelo y de pruebas de backtesting avanzadas vs. Basilea II)**

## Programas de stress



- **Todos los factores de riesgo implicados deben ser afectados y deben contemplar los escenarios extremos que impacten en mayor medida a la sensibilidad de los portfolios**
  
- **Comunicación efectiva a la alta dirección, establecimiento de límites y políticas de actuación**
  
- **Tipos de escenarios:**
  - Crisis históricas relevantes en función de los portfolios mantenidos
  - Escenarios plausibles con mayor impacto en las posiciones mantenidas
  - Escenarios “what-if” y mapa de riesgos, combinando distintos grados de subidas/bajadas de precios con subidas/bajadas de volatilidades implícitas



- **Revisión anual. Contenido establecido en la CBE5/1993**

- Adecuación de la documentación del sistema de gestión de riesgos
- Organización de la Unidad de Control de riesgos
- Integridad del modelo de medición y exactitud de la información reportada
- Proceso de aprobación de los modelos de valoración de riesgos
- Proceso de validación de cambios significativos del modelo de medición
- Alcance de los riesgos de mercado recogidos por el modelo de medición
- Integridad de los datos de posiciones y de la valoración de riesgos
- Consistencia, oportunidad, fiabilidad e independencia de las fuentes de datos de mercado
- Exactitud e idoneidad de las estimaciones de volatilidad y correlación de los factores de riesgo
- Verificación de precisión del modelo mediante las pruebas de backtesting efectuadas

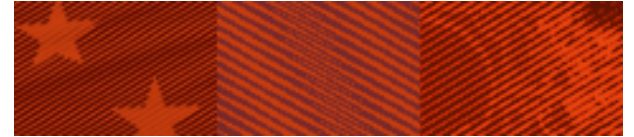
# Cálculo del Capital Regulatorio

## Ejemplo



$$RM_t = \text{Max} \left( K \cdot \frac{1}{60} \cdot \sum_{i=1}^{60} VaR_{t-i} ; VaR_{t-1} \right) + SR_t$$

<b>Ambito:</b>		<b>Factor</b>	<b>3</b>	
<b>NOALIS</b>	<b>VaR<sub>t-1</sub> 1D * Raiz (10)</b>	55.862.438		
	<b>VaR<sub>60D</sub> 1D * Raiz (10)</b>	80.975.786		
<b>ALISADO</b>	<b>VaR<sub>t-1</sub> 1D * Raiz (10)</b>	46.380.004		
	<b>VaR<sub>60D</sub> 1D * Raiz (10)</b>	69.500.488		
<b>MAX(NOALIS,ALISADO)</b>	<b>VaR<sub>t-1</sub> 1D * Raiz (10)</b>	55.862.438		
	<b>VaR<sub>60D</sub> 1D * Raiz (10)</b>	81.156.264		
<b>Consumo Capital</b>	<b>VaR</b>	<b>Recargo Riesgo Específico RV</b>	<b>Recargo Riesgo Spread</b>	<b>Total</b>
<b>Escenario NOALIS</b>	242.927.359	6.902.563	18.970.675	<b>268.800.598</b>
<b>Escenario NORMAL</b>	208.501.464	6.902.563	16.666.632	<b>232.070.659</b>
<b>Escenario PEOR</b>	243.468.792	6.902.563	19.387.359	<b>269.758.713</b>



GRACIAS POR SU ATENCIÓN