



INFORME ESPECIAL DE  
**ESTABILIDAD  
FINANCIERA**

---

RIESGO DE LIQUIDEZ

---

Septiembre de 2012

Banco de la República  
Bogotá, D. C., Colombia

ISSN - 1692 - 4029

## RIESGO DE LIQUIDEZ

En este informe se presenta un análisis del riesgo de liquidez, teniendo en cuenta situaciones donde es posible que las entidades enfrenten dificultades para liquidar sus activos a precios adecuados y de manera oportuna. Analizar este riesgo es importante, ya que su materialización representa altos costos para las entidades, así como pérdida de confianza del público y de sus contrapartes. Los problemas de liquidez de una entidad pueden amenazar la estabilidad del sistema financiero si una proporción importante de las transacciones del sistema dependen del pago oportuno de sus obligaciones. Adicionalmente, se construyen algunos indicadores con el objetivo de identificar las características de la interacción de los agentes que participan en el Sistema Electrónico de Negociación (SEN).

En la primera sección se analiza la liquidez de los instrumentos más utilizados mediante el *bid ask spread* (*bas*) de los mismos. Posteriormente, se estima el valor en riesgo ajustado por liquidez (VaR-L) para el portafolio en TES de los bancos, y se realiza un ejercicio de estrés donde se evalúa el comportamiento de este indicador ante una situación de baja liquidez en el mercado. En la tercera sección se analiza la interacción de los agentes en el SEN por medio de redes e indicadores de centralidad.

### 1. Liquidez de los instrumentos más utilizados

Buscando una medida que permita identificar cambios en la liquidez de los instrumentos financieros más utilizados, se propone incluir el *bas* relativo de títulos de deuda pública. Esta medida se construye como la diferencia relativa entre los precios registrados de venta y de compra de cada título observada en cierto momento del día<sup>1</sup>:

---

<sup>1</sup> Las operaciones que se tienen en cuenta en este análisis corresponden a compras y ventas de títulos de deuda pública en el SEN y operaciones simultáneas.

$$bas_{rel, \text{título } i} = \max_{en \Delta T} \left\{ \frac{P^{ask} - P^{bid}}{\frac{P^{ask} + P^{bid}}{2}} \right\}$$

Una vez se tiene el *bas* sobre el precio para cada título transado en el período  $\Delta T$ , se construye un indicador ponderado por bandas al vencimiento, según las transacciones observadas en dicho lapso. Es necesario agrupar por bandas, pues no todos los títulos se transan en todo momento:

$$bas_{rel, \text{banda } b} = \frac{\sum_{i \text{ en banda } b} (Total \text{ transado del título } i \text{ en } \Delta T) (bas_{rel, \text{título } i})}{\sum_{i \text{ en banda } b} Total \text{ transado del título } i \text{ en } \Delta T}$$

Para el cálculo de los *bas* se tomaron las operaciones hechas en el SEN entre las 10:45 a.m. y 10:46 a.m., de cada día. Las bandas al vencimiento en las que se agrupa la información son las descritas en el Cuadro 1:

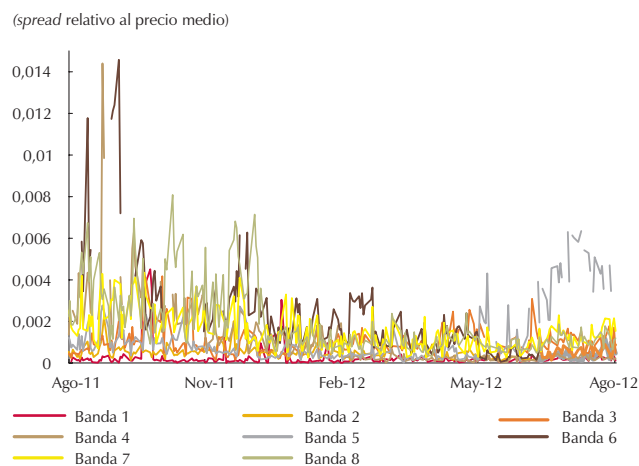
El Gráfico 1 muestra las series de *bas* relativos por bandas, para los títulos transados en el SEN, desde enero de 2006 hasta el 31 de agosto de 2012. En general, se continúan registrando niveles bajos en la volatilidad del indicador para los grupos de títulos, con excepción de la banda 5 (títulos con vencimientos entre cuatro y cinco años), donde se ha registrado un aumento significativo desde junio, reflejando menores niveles de liquidez. Los títulos de otras bandas han mostrado niveles consistentes con una alta liquidez en el mercado, particularmente los de menor plazo.

No obstante, el aumento en el *bas* de los títulos de la banda 5 no ha generado cambios significativos sobre el indicador promedio, el cual sigue mostrando un nivel cercano al mínimo histórico y una volatilidad baja, como se aprecia en el Gráfico 2.

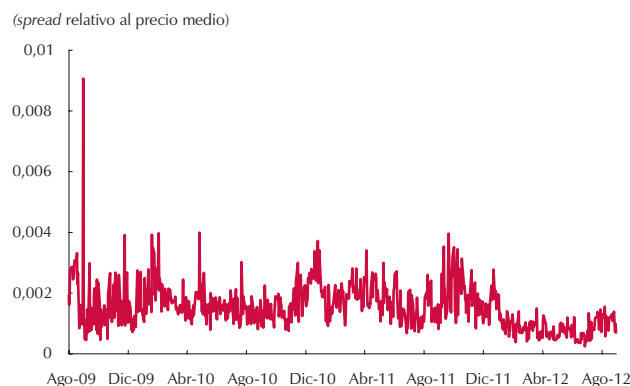
### Valor en riesgo ajustado por liquidez (VaR-L)

El VaR-L permite determinar cuál sería el porcentaje en que se deben incrementar las estimaciones del VaR para incluir consideraciones de liquidez. Entre mayor sea este porcentaje, mayor es el riesgo de liquidez de

**Gráfico 1**  
*Bid ask spread* para los TES agrupados por bandas de acuerdo con el vencimiento



**Gráfico 2**  
*Bid-ask spread* promedio



mercado y, por ende, superior el ajuste que debe aplicarse al VaR<sup>2</sup>. En esta sección se presentan los resultados de la estimación del VaR-L para los bancos comerciales. Este ejercicio fue realizado únicamente para su portafolio en TES con corte a 17 de agosto de 2012 (Cuadro 1).

Los resultados muestran que el VaR del conjunto de establecimientos de crédito debe aumentarse en 4,4% para incorporar el riesgo de liquidez de mercado, cifra que muestra una disminución en el riesgo de liquidez frente a lo registrado el 24 de febrero de 2012 (4,7%).

2 Es importante enfatizar que, como consecuencia de las restricciones de información sobre los bas de los títulos de deuda pública, el VaR calculado en este ejercicio difiere de aquel presentado en la sección sobre riesgo de mercado.

**Cuadro 1**  
 Bandas de títulos de acuerdo al vencimiento

Banda	Años al vencimiento de los títulos
1	Menos de 1
2	Entre 1 y 2
3	Entre 2 y 3
4	Entre 3 y 4
5	Entre 4 y 5
6	Entre 5 y 7
7	Entre 7 y 10
8	Más de 10

Fuente: Banco de la República.

La disminución de este riesgo se explica tanto por una leve reducción en el *bas* promedio del sistema, como por la menor volatilidad que presentan las bandas de títulos de deuda con mayor participación en el portafolio (corto plazo) (Cuadro 2).

Al analizar el VaR-L por entidad, se encuentra que los bancos fueron más dispersos en comparación con lo encontrado en febrero de 2012, mostrando una mayor variabilidad en la exposición al riesgo de liquidez de mercado. Se resalta que el indicador se deterioró de manera significativa para algunas entidades, mientras que para otras el porcentaje de ajuste del VaR-L disminuyó.

Adicionalmente, se realizó un ejercicio de estrés con el fin de evaluar el desempeño del ajuste por liquidez en condiciones extremas de iliquidez en el mercado. Este escenario simula un comportamiento de mercado similar al observado durante el primer trimestre de 2006, período en el cual hubo altos niveles en los *bas* y en las volatilidades de los mismos para todas las bandas. Los resultados muestran un aumento en la corrección por liquidez para el sistema de 25,4% para el 17 de agosto de 2012, cifra superior a la registrada en febrero del mismo año (20,6%), mostrando una menor resistencia del portafolio del sistema frente a choques adversos de liquidez (Cuadro 2).

### Estructura de red e indicadores de centralidad para el mercado SEN

En la actualidad buena parte del manejo de liquidez de las entidades financieras se realiza mediante

Cuadro 2  
Riesgo de liquidez de mercado. VeR-L.  
Porcentaje de Corrección

Entidades	24 de febrero de 2012		17 de agosto de 2012	
	Sin Volatilidad	Escenario de Volatilidad <sup>a/</sup>	Sin Volatilidad	Escenario de Volatilidad <sup>a/</sup>
1	5,0	20,3	3,3	15,0
2	4,1	23,2	4,1	28,1
3	4,4	20,4	3,1	20,5
4	5,9	16,0	25,6	25,5
5	4,0	20,2	7,8	14,8
6	6,4	20,3	1,6	22,7
7	4,7	20,0	13,4	28,0
8	4,0	20,1	7,6	21,8
9	5,9	14,5	7,3	21,7
10	4,6	24,7	2,5	30,8
11	6,8	21,0	2,0	15,3
12	4,3	20,3	14,1	27,9
13	4,9	16,8	1,8	21,1
14	4,7	21,6	13,0	26,2
15	5,0	20,3	5,2	21,9
16	5,3	20,3	25,6	25,5
Total Sistema	4,7	20,6	4,4	25,4

Fuente: Banco de la República.

operaciones de títulos de deuda pública a través de dos sistemas de negociación: el Mercado Electrónico Colombiano (MEC), administrado por la Bolsa de Valores de Colombia, y el SEN, administrado por el Banco de la República. En esta sección se presentan algunos indicadores acerca del tipo de interacción que mantienen los agentes que participan en el SEN<sup>3</sup>.

El mercado SEN se caracteriza porque allí transan un menor número de entidades que en el mercado MEC, principalmente comisionistas de bolsa y bancos comerciales. Entre enero de 2010 y agosto de 2012 transaron en promedio 14,5 entidades diariamente, con una cifra máxima de 16 y una mínima de 9 entidades.

El menor número de participantes permite representar las interacciones en determinado momento del tiempo a través de redes como las que se presentan en el

Gráfico 3. En esta red los nodos identifican a los agentes y las líneas corresponden a las transacciones. Los colores de las líneas representan el monto neto de la transacción, mientras que el de los nodos indica si las entidades son oferentes o demandantes netas de liquidez. Esta información se complementa con un índice de centralidad que mide la importancia de los agentes en el mercado y se representa en la red como la ubicación de cada agente<sup>4</sup>. De esta forma, los agentes periféricos son los que no participan de manera importante en las transacciones representadas en la red.

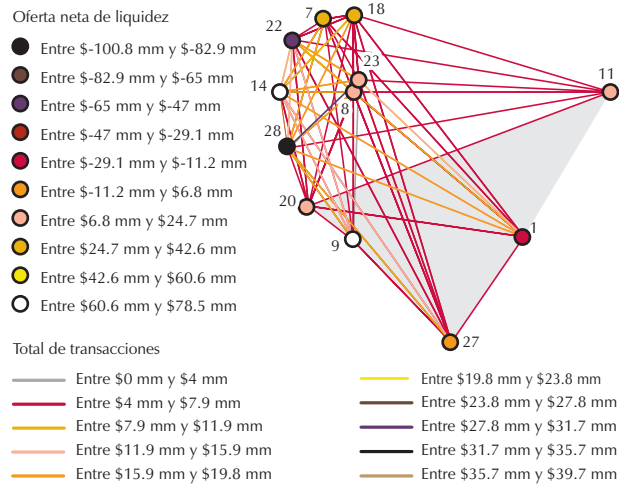
El Gráfico 3 muestra la estructura observada en el SEN para los viernes entre el 3 y el 31 de agosto de 2012, considerando únicamente las transacciones de títulos de deuda pública entre bancos comerciales. Las redes

3 En futuras ediciones de este informe se incluirá, además, un análisis de estos indicadores para el MEC.

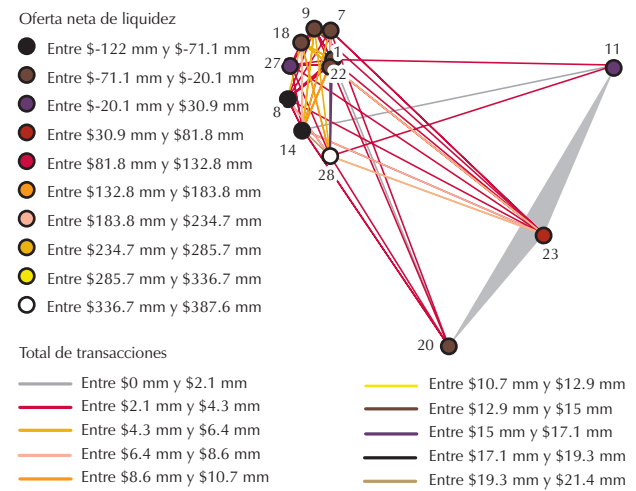
4 A. Saade (2008). "Aproximación cuantitativa a la centralidad de los bancos en el mercado interbancario: enfoque de juegos cooperativos", Temas de Estabilidad Financiera, núm. 037, Banco de la República.

Gráfico 3  
Estructura del SEN

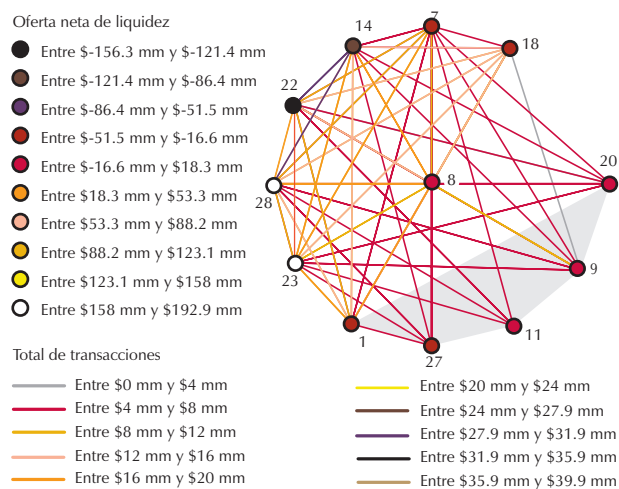
A. 03 de agosto de 2012



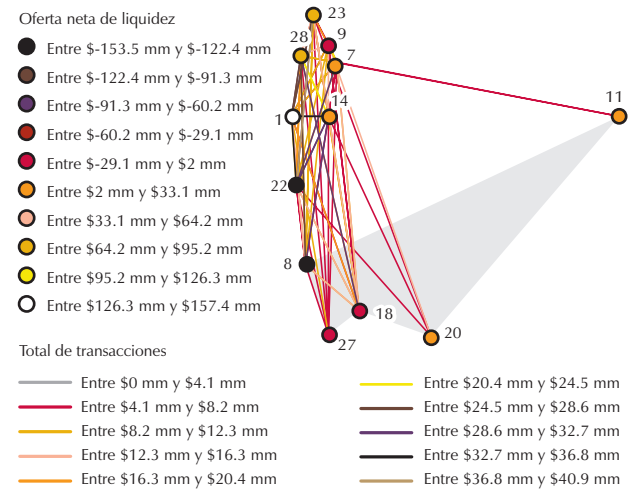
B. 10 de agosto de 2012



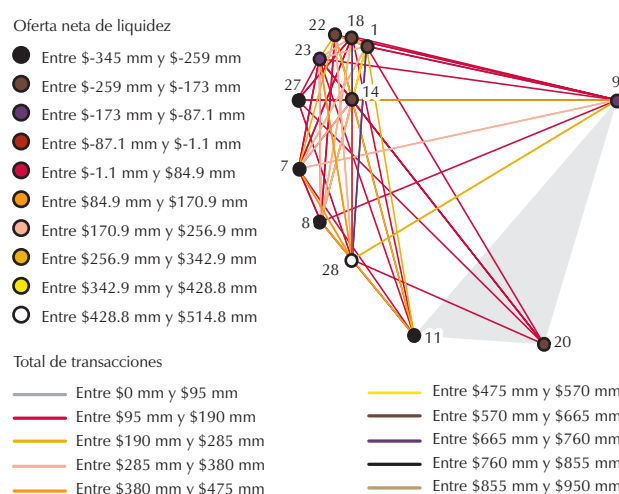
C. 17 de agosto de 2012



D. 24 de agosto de 2012



E. 31 de agosto de 2012



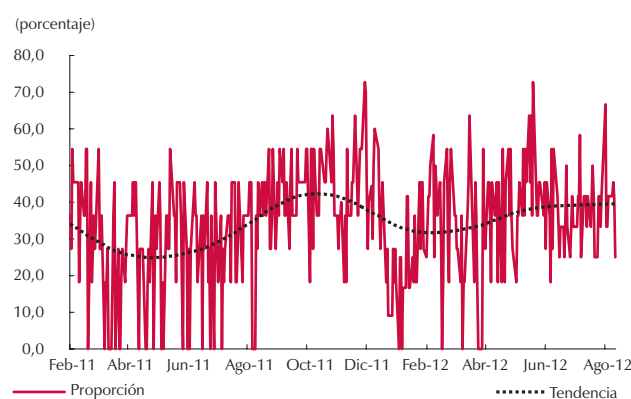
presentan una estructura que no es completa<sup>5</sup>. En particular, la red del 24 de agosto exhibe un mayor número de agentes periféricos, lo que indica que en ese momento los participantes del mercado concentraron sus transacciones con un número reducido de agentes. Se observa una alta persistencia en la posición neta de liquidez, es decir, algunas entidades aparecen recurrentemente como oferentes en momentos en que los demás agentes del mercado demandan liquidez, mientras que otras actúan como demandantes netos durante los días analizados.

Fuente: cálculos Banco de la República.

5 Una red completa es aquella donde se realizan todas las posibles conexiones entre los agentes participantes.

En el Gráfico 4 se presenta la proporción de entidades periféricas del SEN y su tendencia entre febrero de 2011 y agosto de 2012 para los días en los que la red no fue completa. Se observa un alza en la tendencia a finales de marzo de 2012, aunque se ha estabilizado en los meses más recientes. Es importante resaltar que desde mayo del año en curso se ha observado una menor variabilidad en esta proporción y que para estos meses siempre ha habido entidades periféricas en la red. Este tipo de conectividad indica una menor resistencia del sistema ante choques de liquidez, ya que el riesgo no se reparte entre todos los agentes.

**Gráfico 4**  
Proporción de entidades periféricas en el SEN



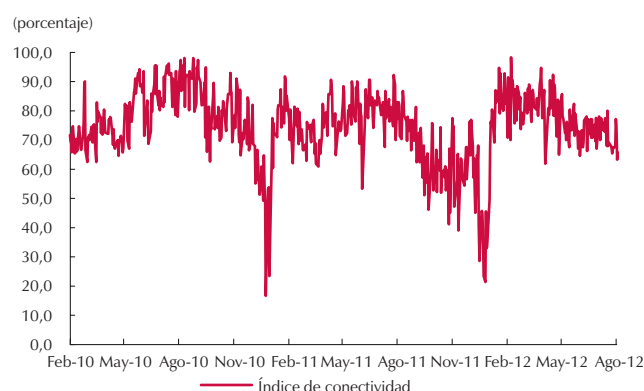
Fuente: Banco de la República.

A continuación se presentan algunos indicadores que resumen características de la interacción de los agentes en la red del SEN<sup>6</sup>. El índice de conectividad —medido como la razón entre las conexiones observadas y las posibles conexiones— tomó un valor promedio de 75% entre enero de 2010 y agosto de 2012. Mayores valores de este indicador están asociados con una red más conectada y, en consecuencia, una red en donde el riesgo se distribuye entre todos los agentes. El indicador promedio de agosto de 2012 se ubicó en 68,8%, cifra que es inferior a la observada en agosto de 2011 (76,5%). Con lo anterior se concluye que, para esta red, menos conexiones de las potenciales han

6 Para ampliar las definiciones de estos indicadores remítase a A. Saade (2010). “Estructura de red del Mercado Electrónico Colombiano (MEC) e identificación de agentes sistémicos según criterios de centralidad”, Temas de Estabilidad Financiera, núm. 054, Banco de la República.

ocurrido. Esta serie muestra una estacionalidad donde se aprecia que en las últimas semanas del año las conexiones realizadas disminuyen, representando cerca del 20% de las conexiones potenciales (Gráfico 5).

**Gráfico 5**  
Índice de conectividad de las redes formadas en el SEN

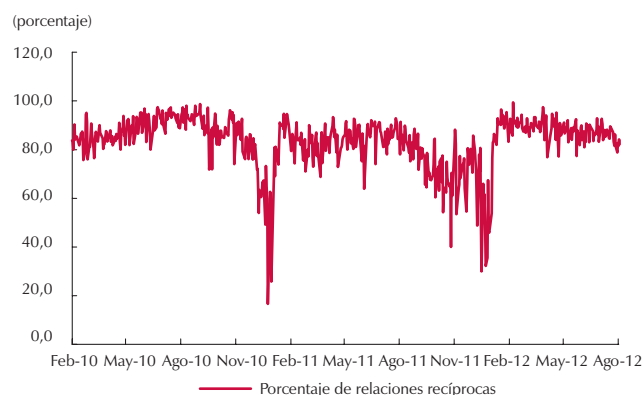


Fuente: Banco de la República.

Por su parte, si se mide el número de relaciones recíprocas del total de relaciones observadas, se encuentra que, en promedio, para agosto de 2012 el 84,3% del total de conexiones fueron recíprocas, cifra que es mayor a la registrada para agosto de 2011 (83,5%) y a la promedio desde enero de 2010 (83,8%). Mientras mayor sea este número, se considera que existe más interdependencia entre agentes en el sentido en que las relaciones son de dos vías (Gráfico 6).

Finalmente, el coeficiente de *clustering* mide en qué grado existen agentes sustitutos en la red. Este indicador se

**Gráfico 6**  
Porcentaje de relaciones recíprocas de las redes formadas en el SEN



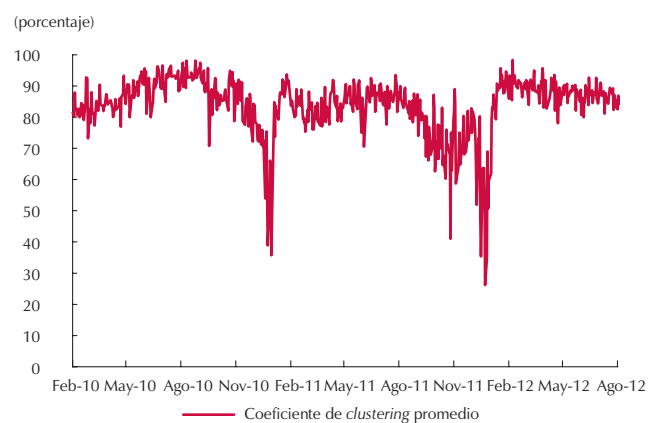
Fuente: Banco de la República.

calcula para cada agente como el porcentaje de *clusters* que se forman con las parejas de agentes con las que se relaciona el primero. El indicador para la red será el promedio de los indicadores de los agentes que están conectados con dos o más nodos. Mientras mayor sea este coeficiente, se dice que en la red hay menos agentes que sean fundamentales para realizar conexiones entre terceros, en consecuencia, los flujos de liquidez entre entidades son susceptibles, en menor medida, a la falla o ausencia de un agente en particular.

En agosto de 2012 el coeficiente de *clustering* promedio se ubicó en 85,9%, cifra que es superior a la registrada en el mismo mes de 2011 (84,3%) y al promedio desde enero de 2010 (84,2%) (Gráfico 7).

En cuanto a la estructura de red del mercado SEN, se encontró que, a pesar de que esta red esté menos conectada, las relaciones recíprocas y el coeficiente de

Gráfico 7  
Coeficiente de *clustering* de las redes formadas en el SEN



Fuente: Banco de la República.

*clustering* han aumentado levemente, es decir, existen subgrupos de agentes que forman redes altamente conectadas donde el riesgo se distribuye entre agentes.