

# **INFORME** *de* **VIGILANCIA** *del* **SISTEMA DE PAGOS**

---

**2016**

A decorative graphic in the bottom right corner consisting of three concentric circles and a shaded sector of the outermost circle, extending from the 9 o'clock to the 1 o'clock position.

BANCO CENTRAL DE BOLIVIA



BANCO CENTRAL DE BOLIVIA



**INFORME DE VIGILANCIA DEL  
SISTEMA DE PAGOS  
2016**



## Informe de Vigilancia del Sistema de Pagos 2016

400 copias impresas

Fecha de publicación: abril 2017

Banco Central de Bolivia  
Ayacucho esq. Mercado  
Ciudad de La Paz  
Estado Plurinacional de Bolivia  
Teléfono: 591-2-2409090  
Página web: [www.bcb.gob.bo](http://www.bcb.gob.bo)

Contenidos Banco Central de Bolivia  
Edición: Gerencia de Entidades Financieras  
Diseño de Impresión: Subgerencia de Comunicación y Relacionamento Institucional  
[Impreso en Artes Gráficas Sagitario S.R.L.](#)

El contenido de este informe puede ser reproducido respetando los derechos de autoría. Para preguntas y comentarios, contactar a: [sistemadepagos@bcb.gob.bo](mailto:sistemadepagos@bcb.gob.bo)



# Contenido

|                                                                                            |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>PRESENTACIÓN .....</b>                                                                  | <b>7</b>  |
| <b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>                                                             | <b>9</b>  |
| <b>1. CONTEXTO DE LA ECONOMÍA Y DEL SECTOR FINANCIERO BOLIVIANO.....</b>                   | <b>11</b> |
| 1.1. Contexto económico y financiero .....                                                 | 11        |
| 1.2. Desempeño del sistema financiero .....                                                | 11        |
| 1.3. Cobertura geográfica de los servicios financieros y profundización financiera.....    | 12        |
| <b>2. ACTIVIDADES DESEMPEÑADAS DURANTE LA GESTIÓN .....</b>                                | <b>15</b> |
| 2.1. Normativa.....                                                                        | 15        |
| 2.2. Difusión .....                                                                        | 15        |
| 2.3. Seguimiento y monitoreo del sistema de pagos .....                                    | 16        |
| 2.4. Investigación .....                                                                   | 16        |
| 2.5. Aspectos relacionados con la administración del LIP .....                             | 16        |
| 2.6. Proyectos en curso .....                                                              | 17        |
| 2.7. Innovaciones e información relevante para el público .....                            | 18        |
| <b>3. MONITOREO Y TENDENCIAS DE LOS SISTEMAS DE PAGO.....</b>                              | <b>23</b> |
| 3.1. Sistema de Liquidación Integrada de Pagos.....                                        | 23        |
| 3.2. Pagos minoristas.....                                                                 | 24        |
| 3.3. Liquidación de valores .....                                                          | 26        |
| 3.4. Pagos transfronterizos .....                                                          | 26        |
| 3.5. Relación del valor transado en los sistemas de pago y el Producto Interno Bruto ..... | 27        |
| <b>4. ANÁLISIS DE RIESGOS .....</b>                                                        | <b>29</b> |
| 4.1. Riesgo de liquidez.....                                                               | 29        |
| 4.2. Riesgo operativo .....                                                                | 31        |
| 4.3. Riesgo sistémico .....                                                                | 34        |
| <b>RECUADROS</b>                                                                           |           |
| 1. Riesgo de contagio en el sistema financiero boliviano .....                             | 20        |
| 2. Interoperabilidad entre órdenes de pago y billetera móvil .....                         | 32        |
| <b>GLOSARIO DE TÉRMINOS .....</b>                                                          | <b>35</b> |
| <b>ANEXO 1 .....</b>                                                                       | <b>41</b> |
| <b>ANEXO 2 .....</b>                                                                       | <b>43</b> |

## GRÁFICOS

|                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gráfico 1: Crecimiento porcentual del PIB.....                                                             | 11 |
| Gráfico 2: Inflación anual observada .....                                                                 | 11 |
| Gráfico 3: Colocaciones brutas de valores públicos.....                                                    | 12 |
| Gráfico 4: Cartera y obligaciones con el público .....                                                     | 12 |
| Gráfico 5: Indicador global de desempeño financiero .....                                                  | 13 |
| Gráfico 6: Número de tarjetas de pago y billeteras móviles vigentes.....                                   | 13 |
| Gráfico 7: Valor y volumen de operaciones con tarjetas de pago .....                                       | 14 |
| Gráfico 8: Valor y volumen de operaciones con billetera móvil .....                                        | 14 |
| Gráfico 9: Número de puntos de acceso por cada 10.000 Habitantes adultos .....                             | 14 |
| Gráfico 10: Número de cuentas reguladas por adulto.....                                                    | 14 |
| Gráfico 11: Sistema de liquidación integrada de pagos .....                                                | 23 |
| Gráfico 12: LIP - importe y volumen de operaciones .....                                                   | 24 |
| Gráfico 13: Número de operaciones con tarjetas, cheques ajenos, billeteras móviles y órdenes de pago ..... | 24 |
| Gráfico 14: Valor de operaciones con cheques ajenos, órdenes de pago, tarjetas y billeteras móviles .....  | 24 |
| Gráfico 15: Importe promedio por transacción según instrumento de pago.....                                | 25 |
| Gráfico 16: Valor de las operaciones con títulos desmaterializados .....                                   | 26 |
| Gráfico 17: Valor de las transferencias de remesas internacionales.....                                    | 26 |
| Gráfico 18: Valor procesado en los sistemas de pago / PIB* .....                                           | 27 |
| Gráfico 19: Índice de rotación de pagos.....                                                               | 29 |
| Gráfico 20: Índice de riesgo de liquidación .....                                                          | 30 |
| Gráfico 21: Distribución porcentual de las operaciones durante el día .....                                | 30 |
| Gráfico 22: Requerimientos de liquidez según denominación monetaria.....                                   | 31 |
| Gráfico 23: Número de contingencias del LIP .....                                                          | 31 |
| Gráfico 24: Estructura y métricas de la red transaccional – sistema de pagos de alto valor del BCB .....   | 34 |
| Gráfico 25: Saldos simulados de cuentas operativas.....                                                    | 34 |

## CUADROS

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Cuadro 1: Principales indicadores del Sistema Financiero.....                                                       | 12 |
| Cuadro 2: Indicadores de profundización y cobertura del sistema financiero<br>y puntos de atención financiera ..... | 13 |
| Cuadro 3: Evolución de la cantidad de participantes del LIP.....                                                    | 17 |
| Cuadro 4: Resumen de los sistemas de pago alcanzados por la vigilancia del BCB.....                                 | 28 |



# Presentación

En la actualidad es ampliamente reconocido que los sistemas de pago electrónicos juegan un rol preponderante para mejorar la eficiencia de las transacciones en las economías y los acuerdos de compra y venta en los distintos mercados. De igual manera, su modernización implica una mayor inclusión financiera en las sociedades, ya que permite a las personas que viven en lugares alejados acceder a los servicios financieros a través de la tecnología, sin necesidad de desplazarse físicamente.

Por estas razones, que implican la ejecución de políticas públicas esenciales, los bancos centrales han asumido la responsabilidad de la administración, gestión y regulación de los sistemas de pago en varios países. El Banco Central de Bolivia (BCB), bajo esta perspectiva ha continuado con sus políticas y actividades de vigilancia destinadas a promover la modernización y desarrollo del sistema de pagos nacional durante la gestión 2016, en coordinación con el Órgano Ejecutivo.

Estas actividades son desarrolladas en ámbitos como el normativo, operativo, de gestión de riesgos, difusión, diseño de nuevos esquemas, desarrollo tecnológico e investigación, entre otros.

El presente Informe de Vigilancia tiene como objeto central informar a los diferentes segmentos de la sociedad sobre el funcionamiento del sistema de pagos nacional y el desarrollo de las actividades del BCB en este campo durante la gestión 2016.

En un contexto de estabilidad financiera y macroeconómica del país, el sistema de pagos nacional continuó mostrando un desempeño favorable. Nuevamente la participación de la moneda nacional fue mayoritaria en las operaciones de alto valor, pagos minoristas y de liquidación de valores, aspecto que refleja la confianza depositada por el público en el boliviano. Durante la gestión 2016, destacaron las actividades de puesta en producción del Módulo de Liquidación Diferida con el fin de favorecer la integración operativa del sistema de pagos nacional mediante un esquema interoperable, así como la emisión de un marco normativo que regule el funcionamiento, operatividad y los procesos de compensación y liquidación de dicho esquema.

Los avances efectuados para la incorporación de una mayor cantidad de entidades financieras al Sistema de Liquidación Integrada de Pagos, el logro de una creciente interoperabilidad entre infraestructuras y la adecuación de la normativa a los avances tecnológicos e innovaciones financieras propias del sistema de pagos, son muestra de los esfuerzos del BCB para consolidar la integración financiera, el desarrollo de los servicios de pago y la inclusión financiera en el país.

Pablo Ramos Sánchez  
Presidente a.i. del Banco Central de Bolivia

La Paz, febrero de 2017



## Resumen Ejecutivo

En la gestión 2016, la estabilidad económica y financiera contribuyó a la expansión de las operaciones del sistema de pagos nacional. Las operaciones electrónicas registraron un crecimiento generalizado, por el contrario se observó una disminución de las operaciones interbancarias con cheques, lo cual muestra la mayor preferencia de la gente por el uso de instrumentos electrónicos de pago.

De igual forma las transacciones denominadas en bolivianos registraron nuevamente una participación mayoritaria, lo cual reflejó la confianza y expectativas de los agentes en la moneda nacional para fines transaccionales.

Los sistemas de pago y de liquidación de valores vigilados por el Banco Central de Bolivia registraron las siguientes tasas de crecimiento en lo referido al valor transado: pagos de alto valor (22%), órdenes de pago vía ACH (14%), cheques procesados por la CCC (-8%), tarjetas electrónicas (7%), billetera móvil (80%) y valores desmaterializados (8%).

El sistema de pagos nacional movilizó aproximadamente 4,61 veces el PIB en 2016, del cual el sistema de mayor incidencia fue el Sistema de Pagos de Alto Valor del BCB con 2,54 veces, este aspecto muestra referencialmente el grado de desarrollo de la actividad transaccional con relación a la actividad económica en el país.

En el campo regulatorio el BCB emitió el Reglamento del Módulo de Liquidación Diferida del Sistema de Liquidación Integrada de Pagos con el fin de normar la operatividad y los procesos de compensación y liquidación del MLD, así como establecer los derechos, obligaciones y responsabilidades del administrador y participantes del sistema. Adicionalmente, actualizó los requerimientos operativos mínimos de seguridad de los instrumentos electrónicos de pago con el objetivo de establecer el marco referencial normativo para la aplicación de estándares y buenas prácticas en los sistemas de pago que operan con estos instrumentos.

La evaluación de los riesgos financieros y no financieros a los cuales está expuesto el sistema de pagos concluyó que estos continuaron en márgenes tolerables. De igual forma los indicadores empleados para evaluar los riesgos de liquidez y sistémico no mostraron cambios sustanciales con respecto a la gestión 2015.

En la gestión 2016, se dio un paso importante para la integración financiera al alcanzar la incorporación de 91 entidades de intermediación financieras como participantes del sistema LIP. De la misma manera, se efectuaron labores de puesta en producción relacionadas con la implementación del Módulo de Liquidación Diferida que permitirá ampliar la cobertura y gama de los servicios de pago en Bolivia. Finalmente, se llevaron a cabo gestiones técnicas y administrativas para la interconexión de una Empresa de Servicios de Pago Móvil con la ACH, lo que permitirá profundizar la interoperabilidad entre infraestructuras al posibilitar transferencias entre cuentas de depósito y billeteras móviles.



# 1. Contexto de la economía y del sector financiero boliviano

*Durante la gestión 2016, el sistema de pagos nacional operó en un entorno de estabilidad macroeconómica y financiera. Los niveles de crecimiento económico e inflación alcanzados, así como la constante innovación en servicios financieros contribuyeron a la expansión de la actividad transaccional en Bolivia.*

## 1.1. Contexto económico y financiero

Al tercer trimestre de 2016, la actividad económica registró un crecimiento de 4,36%. La mayor parte de los sectores económicos registraron un crecimiento positivo y aportaron positivamente a este resultado, con excepción de hidrocarburos. Por sector económico se destacó la incidencia alcanzada por la industria manufacturera, seguido de los establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios a las empresas, y el sector de transporte y comunicaciones.

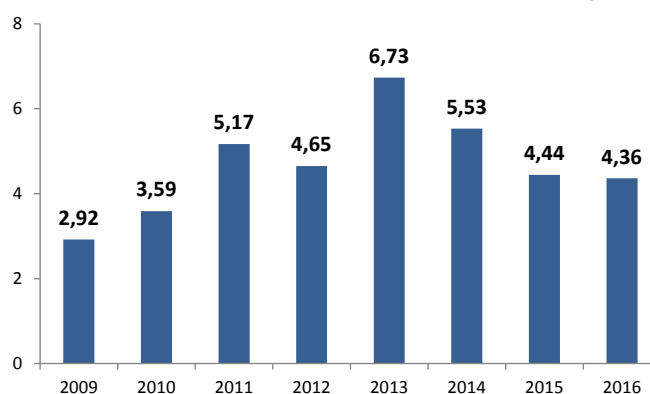
La tasa de inflación anual alcanzó a 4%, cifra similar al límite inferior previsto para 2016 (4%). Este comportamiento respondió a las bajas presiones inflacionarias externas, la estabilidad cambiaria y la corrección de precios de alimentos perecederos afectados por factores climáticos adversos (Gráfico 2).

Como resultado de la orientación expansiva de las políticas monetaria y fiscal, la colocación bruta de valores públicos con fines de regulación de la liquidez del sistema financiero (valores del BCB) y valores públicos con fines de política fiscal (valores del TGN) disminuyó en 22% (Bs3.489 millones) durante 2016, cerrando la gestión con un monto de Bs12.507 millones. Se destaca que por cuarto año consecutivo la colocación bruta de valores se realizó en su totalidad en MN (Gráfico 3).

## 1.2. Desempeño del sistema financiero

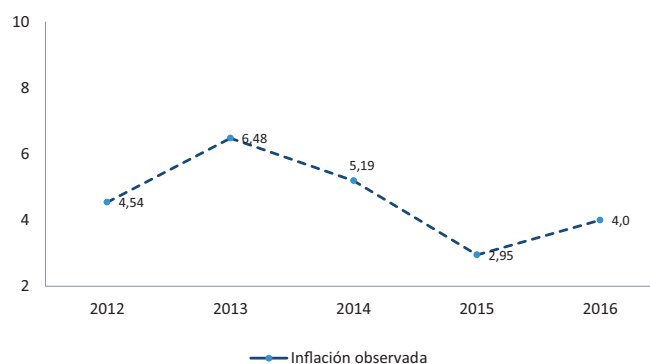
A diciembre de 2016, el sistema de intermediación financiera registró indicadores de desempeño financiero estables. La mora del sistema financiero se mantuvo en niveles bajos (1,6%) y el nivel de capitalización (13,1%) fue mayor al exigido por la normativa vigente (10%), datos que muestran los altos niveles de solvencia

**GRÁFICO 1**  
**CRECIMIENTO PORCENTUAL DEL PIB**  
(Al tercer trimestre de cada período en porcentajes)



FUENTE: INE - BCB  
ELABORACIÓN: BCB – Gerencia de Entidades Financieras

**GRÁFICO 2**  
**INFLACIÓN ANUAL OBSERVADA**  
(En porcentajes)



FUENTE: INE - BCB  
ELABORACIÓN: BCB – Gerencia de Entidades Financieras

alcanzados por el sector. La liquidez del sistema también se mantuvo en niveles elevados, al cierre de la gestión los activos líquidos de las entidades de intermediación financiera ofrecían una cobertura de aproximadamente el 76,7% de las obligaciones de corto plazo, esta información incluye a las Instituciones Financieras de Desarrollo, que iniciaron operaciones en noviembre de 2016 (Cuadro 1).

El crecimiento de la actividad de intermediación financiera en el país se mantuvo, ya que las obligaciones con el público y la cartera de créditos continuaron creciendo durante la gestión. Al cierre de 2016 estos importes alcanzaron a Bs154.089 millones (\$us22.462 millones) y Bs136.498 millones (\$us19.898 millones), respectivamente, considerando la incorporación de las Instituciones Financieras de Desarrollo al ámbito de la regulación.

Las tasas de crecimiento fueron del orden de 3% y 18%, respectivamente (Gráfico 4). Se debe destacar que cerca del 40% del crecimiento de los depósitos de la gestión 2015 se realizó en diciembre, lo que refleja la fuerte incidencia de los pagos excepcionales en dicho periodo.

A diciembre 2016, el Indicador Global de Desempeño Financiero (IGDF)<sup>1</sup> de las instituciones de intermediación financiera se situó en la parte superior del área estable (segmento verde del Gráfico 5). El indicador para las entidades bancarias<sup>2</sup> mostró una tendencia estable, en tanto que, el IGDF para las entidades bancarias especializadas en microfinanzas<sup>3</sup> presentó una ligera caída durante la gestión.

### 1.3. Cobertura geográfica de los servicios financieros y profundización financiera

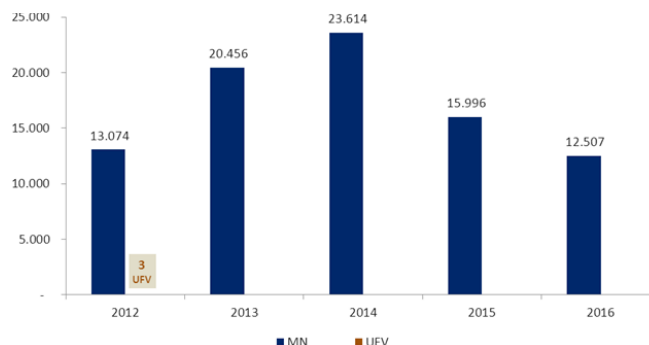
Las políticas públicas y las iniciativas y estrategias para democratizar los servicios financieros, principalmente en lo referido al acceso a financiamiento, promovieron una mayor cobertura de los servicios financieros y mejoraron los indicadores de profundización financiera. El indicador de cartera de créditos como porcentaje del PIB pasó de 50,2% en 2015 a 60,6% en 2016, mientras que la razón depósitos/PIB se incrementó de 63,6%

1 El IGDF es estimado a partir de un conjunto de ratios financieros que evalúan las condiciones de solvencia, liquidez, eficiencia, calidad de activos y rentabilidad de las entidades bancarias. La razón Rentabilidad / Patrimonio (ROE) ajustado por el costo de oportunidad (inflación y costo medio ponderado de capital), se constituye en el indicador central que permite clasificar la condición de los bancos de forma jerárquica y con base en una función logística en cuatro niveles: solvente, estable, vulnerable y crítica. El documento de trabajo en el cual se describen los detalles técnicos está disponible en el siguiente Link <http://www.bcb.gob.bo/eeb/sites/default/files/archivos2/D1M1P2%20Caceres%20%20Palacios.pdf>

2 Corresponde a las entidades afiliadas a la Asociación de Bancos Privados de Bolivia (ASOBAN).

3 Corresponde a las entidades afiliadas a Asociación de Entidades Financieras Especializadas en Micro Finanzas de Bolivia (ASOFIN).

**GRÁFICO 3**  
**COLOCACIONES BRUTAS DE VALORES PÚBLICOS**  
(En millones de bolivianos)



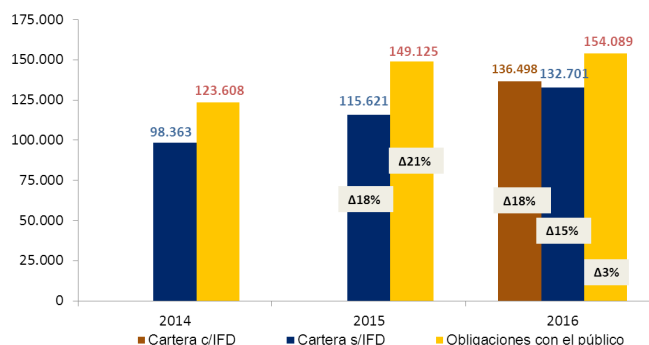
FUENTE: BCB – Gerencia de Operaciones Monetarias  
ELABORACIÓN: BCB – Gerencia de Entidades Financieras  
Notas:  
1) Los datos se expresan en valor nominal.  
2) Las colocaciones brutas incluyen títulos del BCB colocados en subasta y mesa de dinero, certificados de depósito, bonos de venta directa y títulos del TGN.

**CUADRO 1**  
**PRINCIPALES INDICADORES DEL**  
**SISTEMA FINANCIERO**  
(En porcentajes)

| INDICADORES                                                                   | 2014  | 2015  | 2016  |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|
| <b>CAPITALIZACIÓN</b>                                                         |       |       |       |
| Coefficiente de Adecuación Patrimonial (CAP)                                  | 13,2  | 13,0  | 13,1  |
| (Cartera en mora-Previsiones)/Patrimonio                                      | -11,7 | -10,8 | -9,6  |
| <b>CALIDAD DE ACTIVOS</b>                                                     |       |       |       |
| Índice de morosidad                                                           | 1,5   | 1,5   | 1,6   |
| Cartera reprogramada/cartera bruta                                            | 1,2   | 1,3   | 1,8   |
| <b>EFICIENCIA ADMINISTRATIVA</b>                                              |       |       |       |
| Gastos administrativos/Activos                                                | 4,6   | 4,2   | 4,2   |
| <b>RENTABILIDAD</b>                                                           |       |       |       |
| Rentabilidad sobre activos (ROA)                                              | 1,3   | 1,1   | 1,2   |
| Rentabilidad sobre patrimonio (ROE)                                           | 15,6  | 13,4  | 13,5  |
| <b>LIQUIDEZ</b>                                                               |       |       |       |
| Disponibilidades+inversiones temporarias / Total de activos                   | 33,9  | 34,0  | 28,4  |
| Disponibilidades+inversiones temp.+inversiones perm. / Pasivos de corto plazo | 81,2  | 80,5  | 76,7  |
| <b>BOLIVIANIZACIÓN</b>                                                        |       |       |       |
| Cartera                                                                       | 92,3% | 95,2% | 97,0% |
| Depósitos                                                                     | 80,3% | 82,8% | 84,2% |

FUENTE: ASFI - BCB  
ELABORACIÓN: BCB – Gerencia de Entidades Financieras

**GRÁFICO 4**  
**CARTERA Y OBLIGACIONES CON EL PÚBLICO**  
(Expresado en millones de bolivianos y porcentajes)



FUENTE: ASFI  
ELABORACIÓN: BCB – Gerencia de Entidades Financieras

a 69%, el ingreso de las Instituciones Financieras de Desarrollo al ámbito de la regulación contribuyó al logro de estos resultados.

Por otra parte, los saldos promedio en cuentas de depósito y crédito se contrajeron en 3% y 15%, respectivamente en comparación a la gestión 2015. Los puntos de atención financiera mostraron un crecimiento del 15%. Esta ampliación de la cobertura mejora las condiciones para la expansión de la actividad financiera (Cuadro 2).

La evolución del número de instrumentos electrónicos de pago en poder del público, así como el volumen de operaciones también son indicadores que permiten inferir sobre el acceso de la población a los servicios financieros y de pago.

Al cierre de la gestión 2016, el número total de instrumentos electrónicos de pago vigentes llegó a 4,8 millones, mayor en 711 mil unidades (17%) al reportado en la gestión 2015. Por tipo de instrumento, las tarjetas de débito representaron el 80% de la cifra total (3,8 millones) seguidas por las billeteras móviles (17%) y las tarjetas de crédito (3%) (Gráfico 6).

La expansión de los servicios de ahorro y crédito contribuyeron al mayor acceso y uso de tarjetas de pago en Bolivia. En 2016, el valor de los pagos con tarjetas de débito y crédito registraron tasas de crecimiento positivas de 13% y 14%, respectivamente.

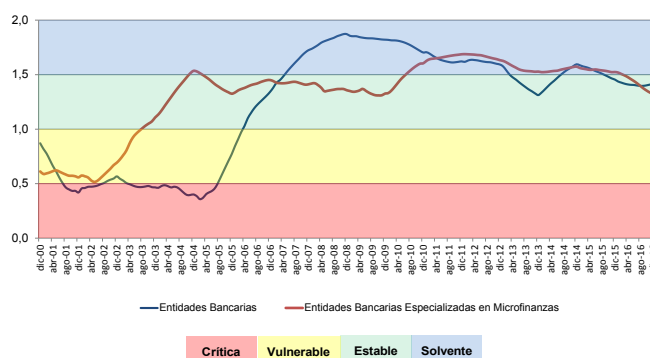
El valor de los pagos realizados con tarjeta de débito alcanzó a Bs1.919 millones y el volumen a 12,8 millones de operaciones, por su parte las transacciones de pago con tarjetas de crédito alcanzaron un valor de Bs2.302 millones y un volumen de 4,7 millones de operaciones. (Gráfico 7).

El uso de la billetera móvil aumentó gradualmente desde su implementación en Bolivia en el año 2013. El sólido marco normativo y las campañas informativas llevadas a cabo por las empresas proveedoras del servicio (E-FECTIVO ESPM S.A., Banco Nacional de Bolivia y Banco de Crédito) contribuyeron a la consolidación de este servicio. Al cierre de 2016 el valor de las operaciones alcanzó a Bs1.543 millones y el volumen a 61,8 millones (Gráfico 8).

Tomando como referencia los indicadores de uso y acceso a servicios financieros de la *Alliance for Financial Inclusion* (AFI)<sup>4</sup> se calculó el indicador de puntos de acceso por cada 10.000 habitantes adultos y el porcentaje de adultos con al menos un tipo de cuenta regulada de depósito y de crédito.

<sup>4</sup> La AFI es una organización conformada por una red de aliados estratégicos (policy makers) en materia de inclusión financiera: bancos centrales y entidades de regulación del sistema financiero de más de 90 países.

**GRÁFICO 5**  
**INDICADOR GLOBAL DE DESEMPEÑO FINANCIERO**



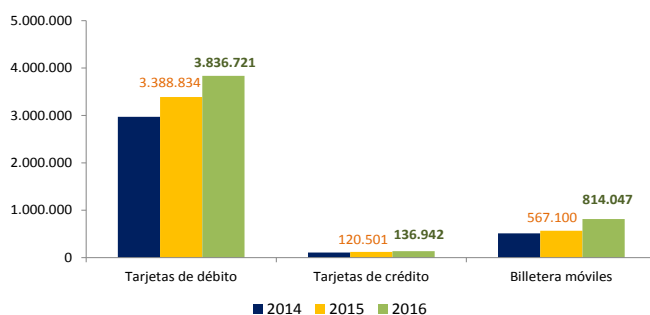
FUENTE: BCB  
ELABORACIÓN: BCB – Gerencia de Entidades Financieras

**CUADRO 2**  
**INDICADORES DE PROFUNDIZACIÓN Y COBERTURA**  
**DEL SISTEMA FINANCIERO**  
**Y PUNTOS DE ATENCIÓN FINANCIERA**

| PROFUNDIZACIÓN (%)                         |        |        |        |        |
|--------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
|                                            | 2014   | 2015   | 2016   | 2016*  |
| Depósitos / PIB                            | 53,0   | 63,6   | 69,0   | 69,0   |
| Créditos / PIB                             | 42,7   | 50,2   | 60,6   | 58,9   |
| Diferencial (pp)                           | 10,3   | 13,4   | 8,3    | 10,0   |
| SALDO PROMEDIO (Expresado en bolivianos)   |        |        |        |        |
|                                            | 2014   | 2015   | 2016   | 2016*  |
| Depósitos / Número de cuentas de depósitos | 15.388 | 16.734 | 16.302 | 16.302 |
| Créditos / Número de prestatarios          | 75.200 | 87.871 | 74.786 | 98.698 |
| PUNTOS DE ATENCIÓN FINANCIERA              |        |        |        |        |
|                                            | 2014   | 2015   | 2016   | 2016*  |
| Sucursales, agencias, cajeros y otros      | 4.568  | 4.946  | 5.682  | 5.444  |

FUENTE: ASFI  
ELABORACIÓN: BCB – Gerencia de Entidades Financieras  
\*Sin Instituciones Financieras de Desarrollo  
Datos a diciembre de 2016, PIB a junio 2016

**GRÁFICO 6**  
**NÚMERO DE TARJETAS DE PAGO Y BILLETERAS**  
**MÓVILES VIGENTES**

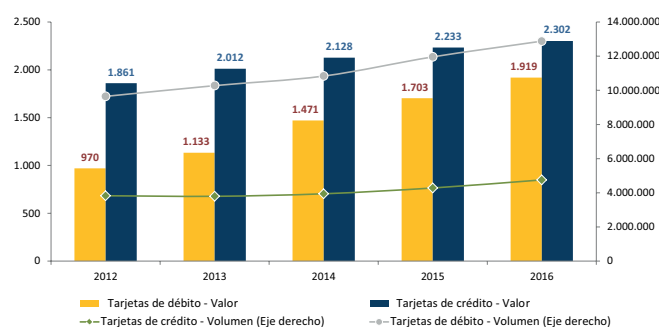


FUENTE: ATC S.A., LINKSER S.A., Banco PRODEM S.A. y E-FECTIVO ESPM S.A.  
ELABORACIÓN: BCB – Gerencia de Entidades Financieras  
Nota: A partir de la presente publicación se considera el número de instrumentos electrónicos de pago vigentes.

En el primer caso, se observa que al cierre de la gestión 2016 existían en el país 7,7 puntos de atención financiera por cada 10.000 habitantes mayores de 18 años, cifra a la que se llegó como respuesta de las entidades de intermediación financiera a la mayor demanda de servicios financieros por parte de la población en los últimos años y a las iniciativas y políticas públicas tendientes a mejorar la bancarización para incentivar la inclusión financiera (Gráfico 9).

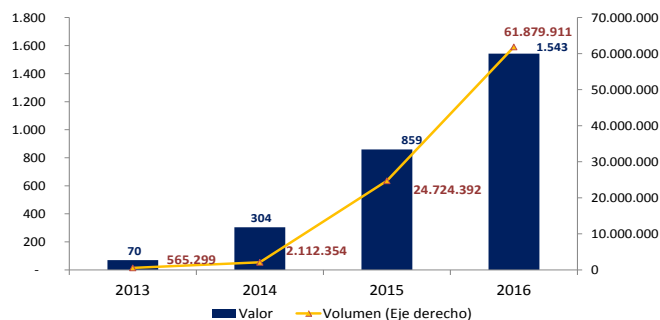
En el caso del segundo indicador de la AFI, al cierre de 2016 existen 1,28 cuentas de depósito por adulto, es decir, que cada persona mantenía más de una cuenta en las entidades de intermediación financiera y existían 0,18 cuentas de crédito por adulto (Gráfico 10).

**GRÁFICO 7  
VALOR Y VOLUMEN DE OPERACIONES  
CON TARJETAS DE PAGO**  
(En millones de bolivianos y número de operaciones)



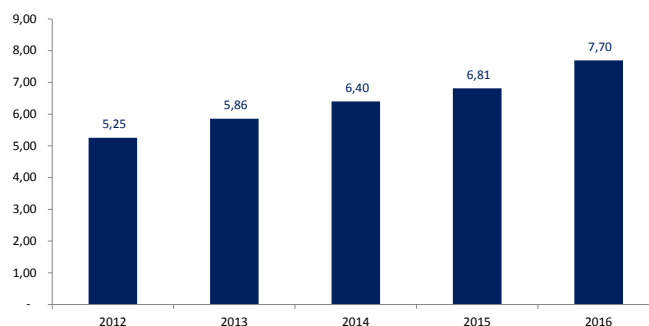
FUENTE: ATC S.A., LINKSER S.A. y Banco PRODEM S.A.  
ELABORACIÓN: BCB – Gerencia de Entidades Financieras

**GRÁFICO 8  
VALOR Y VOLUMEN DE OPERACIONES  
CON BILLETERA MÓVIL**  
(En millones de bolivianos y número de operaciones)



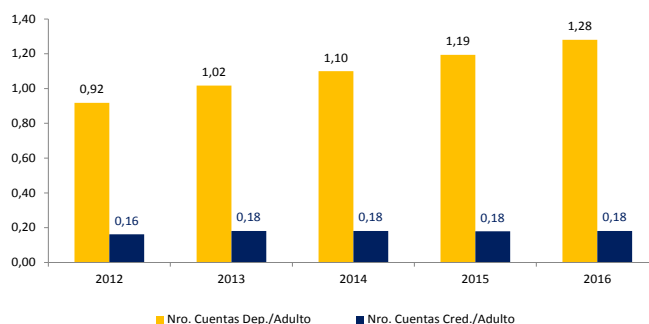
FUENTE: E-FECTIVO ESPM S.A., Banco Nacional de Bolivia S.A., Banco de Crédito S.A.  
ELABORACIÓN: BCB – Gerencia de Entidades Financieras

**GRÁFICO 9  
NÚMERO DE PUNTOS DE ACCESO POR  
CADA 10.000 HABITANTES ADULTOS**



FUENTE: ASFI  
ELABORACIÓN: BCB – Gerencia de Entidades Financieras

**GRÁFICO 10  
NÚMERO DE CUENTAS REGULADAS POR ADULTO**



FUENTE: ASFI  
ELABORACIÓN: BCB – Gerencia de Entidades Financieras



## 2. Actividades desempeñadas durante la gestión

*La gestión de vigilancia del BCB implica un constante monitoreo de los sistemas de pago, el fortalecimiento del marco regulatorio a través de la emisión y modificación de normas, así como el diseño de nuevos esquemas de pago y el desarrollo de proyectos para la modernización de los sistemas de pago en Bolivia. Durante la gestión 2016, en el marco de sus atribuciones constitucionales, el BCB ha proseguido con la ejecución de estas tareas abarcando distintos ámbitos de acción.*

### 2.1. Normativa

#### **Actualización de los Requerimientos Operativos Mínimos de Seguridad para Instrumentos Electrónicos de Pago**

Mediante Circular SGDB N°005/2016 de 12.02.16 se actualizaron los Requerimientos Operativos Mínimos de Seguridad para Instrumentos Electrónicos de Pago en el marco del Reglamento de Servicios de Pago, Instrumentos Electrónicos de Pago, Compensación y Liquidación aprobado con Resolución de Directorio N°134/2015 de 28.07.15, con el objetivo de actualizar el marco referencial normativo para la aplicación de estándares y buenas prácticas en los sistemas de pago que operan con estos instrumentos.

#### **Emisión del Reglamento del Módulo de Liquidación Diferida del Sistema de Liquidación Integrada de Pagos**

Mediante la Resolución de Directorio N°203/2016 de 18.10.16, el BCB aprobó el Reglamento del Módulo de Liquidación Diferida del Sistema de Liquidación Integrada de Pagos. Este Reglamento tiene por objeto normar el funcionamiento, operatividad, los procesos de compensación y liquidación derivados del procesamiento de Órdenes Electrónicas de Pago en el Módulo de Liquidación Diferida del Sistema de Liquidación Integrada de Pagos, así como establecer los derechos, obligaciones y responsabilidades de su administrador y de sus participantes.

#### **Evaluación del marco legal**

La evaluación del marco legal vigente es realizada de manera periódica para validar su coherencia con las

necesidades del público y condiciones del sistema financiero. Como resultado de ello, en la gestión 2016 se efectuaron labores de coordinación con la ASFI para el análisis y la revisión de la normativa actualmente vigente para su actualización.

En esta línea, se trabajó en la modificación y complementación del Reglamento de Servicios de Pago, Instrumentos Electrónicos de Pago, Compensación y Liquidación, para adecuarlo a las innovaciones y avances tecnológicos propios del sistema de pagos.

Adicionalmente, se revisó la redacción del proyecto final del Reglamento del Código Cuenta Cliente que tiene como objetivo establecer una estructura estandarizada de cuentas de depósito para su uso por parte de las Entidades de Intermediación Financiera y de esta manera contribuir a la seguridad, facilidad y rapidez de las transacciones en el sistema de pagos.

### 2.2. Difusión

#### **Talleres para difundir las características técnicas del Módulo de Liquidación Diferida**

Con el objeto de dar inicio a las pruebas externas del Módulo de Liquidación Diferida del sistema LIP en junio de 2016 se efectuaron presentaciones y talleres de capacitación dirigidos al personal técnico y operativo de las entidades financieras.

#### **Participación en ferias de ahorro y crédito**

Con motivo de las ferias de ahorro y crédito organizadas en distintas ciudades del país se realizaron presentaciones para explicar las principales

particularidades de los instrumentos electrónicos de pago a estudiantes y público en general. En estas presentaciones se mostró el rol del BCB en materia de sistema de pagos, los motivos de su involucramiento con la vigilancia y se explicó de manera didáctica la evolución del dinero hasta llegar a los instrumentos electrónicos de pago.

### **2.3. Seguimiento y monitoreo del sistema de pagos**

Como parte del seguimiento al sistema de pagos nacional, el BCB efectúa un monitoreo continuo a las infraestructuras transaccionales del país. A través de esta tarea periódica es posible identificar variaciones de tendencia y/o de escala, que a su vez, podrían reflejar cambios en los mercados financieros o en la preferencia de los agentes. Las actividades de seguimiento son plasmadas en las siguientes publicaciones:

#### **Sección de sistema de pagos - Informe de Estabilidad Financiera**

Esta publicación semestral presenta al público una descripción de las actividades desarrolladas en el marco de la vigilancia, información de actualidad, evolución del valor y volumen de operaciones procesadas por los sistemas de pago y de liquidación de valores en el país, así como indicadores de vigilancia.

#### **Sección de sistema de pagos – Memoria BCB**

Por medio de esta publicación institucional se comunica al público en general sobre las principales acciones y políticas realizadas durante la gestión.

#### **Reporte estadístico mensual del sistema de pagos y liquidación de valores**

Esta publicación presenta información cuantitativa del sistema LIP y de los sistemas que liquidan en éste. Este reporte es publicado mensualmente en el sitio *web* del BCB.

#### **Boletín estadístico mensual del sistema de pagos y liquidación de valores**

Es un documento que precisa en el análisis evolutivo del sistema de pagos nacional y destaca hechos relevantes del contexto. Al igual que el reporte estadístico, es publicado en la página *web* del BCB.

### **2.4. Investigación**

El desarrollo e investigación científica son elementos que contribuyen a la gestión de vigilancia del BCB. En la gestión 2016 se elaboró el documento de trabajo:

“Riesgo de contagio en el sistema financiero boliviano - Análisis a través de redes de pagos interbancarios y del financiamiento de operaciones de crédito”.

El objetivo de este documento fue proponer un modelo de contagio financiero que incorpore la red de conexiones entre empresas - bancos y bancos - bancos presentes en el sistema financiero boliviano para posteriormente integrar el análisis del riesgo de crédito a nivel del sistema financiero, estimar el impacto en las entidades financieras (deterioro de provisiones y capital) ante choques en la cartera de créditos e incumplimientos de créditos interbancarios.

### **2.5. Aspectos relacionados con la administración del LIP**

Las instancias de Administración y de Mesa de Ayuda ofrecen un apoyo continuo a la gestión operativa del sistema LIP. De igual forma, a través de un seguimiento constante, brindan la asistencia oportuna a las instituciones financieras participantes.

En este marco y con el objetivo de proveer herramientas de soporte para la generación de información y atención de requerimientos de usuarios internos y externos del sistema LIP, se concluyeron los desarrollos informáticos del Módulo de Reportes e Información (MRI) y del Módulo de Mesa de Ayuda (MMA).

#### **Incorporación de nuevos participantes al Sistema LIP**

Al cierre de la gestión 2016 el número de participantes del sistema LIP y en proceso de incorporación totalizó 91 entidades: 18 Bancos, 30 Cooperativas, 7 Entidades Financieras de Vivienda, 11 Agencias de Bolsa, 13 Sociedades Administradoras de Fondos de Inversión (SAFI), 1 Cámara de Compensación y Liquidación, 2 Empresas Administradoras de Tarjetas Electrónicas, 1 Empresa de Servicios de Pago Móvil, 1 Entidad de Depósito de Valores y 7 Instituciones Financieras de Desarrollo (Cuadro 3).

La incorporación de nuevos participantes al sistema LIP representa un paso fundamental en la integración del sistema financiero boliviano debido a que promueve la interconexión e interoperabilidad de las distintas entidades financieras para lograr un flujo de transacciones más eficiente, oportuno y seguro que beneficia a los usuarios de servicios de pago y contribuye a la estabilidad del sistema financiero.

En este sentido, destaca la incorporación al sistema LIP de la totalidad de Instituciones Financieras de Desarrollo que cuentan con licencia de funcionamiento de la ASFI debido a que posibilitará el acceso a

servicios e instrumentos de pago por parte de los clientes financieros pertenecientes a los sectores agropecuario y de micro y pequeña empresa de áreas rurales, urbanas y periurbanas.

Los directos beneficiarios de la creciente integración del sistema de pagos son el público financiero que tiene cada vez en mayor medida la posibilidad de realizar transferencias de dinero desde sus cuentas de ahorro hacia otras cuentas del sistema financiero boliviano.

Para la gestión 2017, se prevé completar la incorporación de la totalidad de entidades financieras al sistema LIP.

## 2.6. Proyectos en curso

### Proyecto LIP - Módulo de Liquidación Diferida

Durante la gestión 2016 con el fin de favorecer la integración operativa del sistema de pagos nacional mediante un esquema interoperable que facilite la incorporación de las entidades financieras y el desarrollo de nuevos servicios e instrumentos de pago para los usuarios de servicios financieros, se realizaron tareas de puesta en producción relacionadas con la implementación del Módulo de Liquidación Diferida (MLD).

En este sentido, para lograr la óptima participación de las entidades financieras a través del MLD, se efectuaron pruebas externas con personal técnico y operativo de las entidades financieras invitadas para el efecto.

Adicionalmente, y con el propósito de normar el funcionamiento, operatividad y los procesos de compensación y liquidación del MLD, así como establecer los derechos, obligaciones y responsabilidades del administrador y participantes del sistema, el BCB aprobó el Reglamento del MLD del LIP en el segundo semestre de 2016 mediante Resolución de Directorio N°203/2016 de 18.10.16.

### Proyecto para Promover el Uso del Dinero Electrónico en Bolivia

El uso de dinero electrónico como alternativa al dinero en efectivo es una tendencia mundial por los beneficios que ofrece el primero como el menor costo de manejo y transporte, la rapidez y facilidad de las transacciones y el menor riesgo de robos y falsificaciones.

En el ámbito nacional el uso de dinero electrónico es una tarea que debe ser impulsada por el Estado como una herramienta para alcanzar los objetivos de desarrollo económico a través de la inclusión financiera

**CUADRO 3**  
**EVOLUCIÓN DE LA CANTIDAD**  
**DE PARTICIPANTES DEL LIP**

| Participantes                                            | 2014 | 2015 | 2016 |
|----------------------------------------------------------|------|------|------|
| Bancos                                                   | 18   | 18   | 18   |
| Cooperativas de Ahorro y Crédito                         | 1    | 26   | 30   |
| Entidades Financieras de Vivienda                        | 1    | 8    | 7    |
| Agencias de Bolsa                                        |      |      | 11   |
| Sociedades Administradoras de Fondos de Inversión (SAFI) |      |      | 13*  |
| Cámaras de Compensación y Liquidación                    | 1    |      | 1    |
| Administradoras de Tarjetas (ATC S.A. y LINKSER S.A.)    |      |      | 2    |
| Billetera Móvil (E-FECTIVO – BCR – BNB)                  |      |      | 1    |
| Entidades de Depósito de Valores (EDV S.A.)              | 1    |      | 1    |
| Instituciones Financieras de Desarrollo                  |      |      | 7    |
| Total                                                    | 22   | 52   | 91   |

\* 8 SAFI completaron su incorporación, 2 firmaron contrato y 3 están en proceso.

Fuente: BCB – Gerencia de Entidades Financieras

Elaboración: BCB – Gerencia de Entidades Financieras

y social. Para ello la normativa vigente establece el marco dentro del cual se deben realizar las tareas para la promoción del uso de dinero electrónico.

En este contexto, el BCB viene realizando labores en el marco del Proyecto para Promover el Uso de Dinero Electrónico desde hace varios años con el objetivo de promover el dinamismo y la articulación de la economía nacional al facilitar y agilizar las transacciones entre individuos, entidades, empresas y sector público a través del mayor uso de medios electrónicos de pago para lograr una mayor inclusión financiera y social.

Entre las acciones efectuadas con anterioridad en el marco de esta iniciativa se debe destacar:

1. La implementación y funcionamiento del sistema de Liquidación Integrada de Pagos Fase 1 en septiembre de 2014 que permitió incrementar los participantes en los pagos electrónicos de 22 a 91, así como incrementar las operaciones electrónicas sobrepasando por primera vez las 100.000 transacciones en la gestión 2016.
2. La emisión de la Resolución de Directorio N°154/2014 de 04.11.14 que reguló las tarifas de las transferencias electrónicas y evitó una gran dispersión de las tarifas favoreciendo de esta manera a los usuarios.
3. La implementación del Módulo de Liquidación Diferida y su normativa durante la gestión 2016, lo que permitirá efectuar pagos entre todas las cuentas de los clientes de las diferentes entidades de intermediación financiera, integrando el sistema electrónico de pagos nacional a nivel persona.

Entre las actividades previstas en este ámbito se contemplan las siguientes:

1. Incidir en la educación financiera con temática de pagos electrónicos a través de material impreso y participación en ferias.
2. Analizar con las instancias correspondientes diferentes alternativas para promover los pagos electrónicos de manera masiva.
3. Para facilitar los pagos electrónicos emitir normativa y complementar la actualmente vigente.
4. La implementación de innovaciones tecnológicas para promover las transacciones con instrumentos electrónicos de pago en coordinación con el Órgano Ejecutivo y con los participantes del sistema de pagos.

## 2.7. Innovaciones e información relevante para el público

### Billetera móvil

Durante la gestión 2016 se profundizó el uso de la billetera móvil entre la población debido a la mayor oferta (Tigo Money y las billeteras móviles del Banco Nacional de Bolivia y del Banco de Crédito) y también a la mayor gama de servicios vinculados a este instrumento como el pago de servicios básicos, giros internos, pago de productos, pago de servicios de entretenimiento y recientemente la posibilidad de cargar la billetera móvil desde una cuenta bancaria o depositar un monto cualquiera a una cuenta bancaria desde la billetera móvil.

Entre los servicios ofrecidos destaca la posibilidad de efectuar transferencias entre la billetera móvil y cuentas bancarias que refleja la interoperabilidad existente en el sistema de pagos nacional producto de gestiones técnicas y administrativas efectuadas por el BCB para lograr la incorporación de E-FECTIVO ESPM S.A. como participante de la Cámara Electrónica de Compensación (ACH) desde el 15.09.16.

### Retiro de efectivo en comercios

La Administradora de Tarjetas de Crédito ATC S.A. comunicó al BCB el inicio del desarrollo de una nueva funcionalidad para el sistema de transacciones con tarjetas electrónicas denominada “cashback” o retiro de efectivo en comercios.

El retiro de efectivo en comercios es un complemento al servicio de adquirencia que ya prestan las Empresas Administradoras de Tarjetas Electrónicas.

Este procedimiento consiste en que el titular de un Instrumento Electrónico de Pago tiene la posibilidad de retirar dinero en efectivo de su cuenta de depósito en un comercio afiliado a una red de Instrumentos Electrónicos de Pago al momento de realizar una compra y pagar en un dispositivo POS u otro canal de pago.

El Reglamento de Servicios de Pago, Instrumentos Electrónicos de Pago, Compensación y Liquidación actualmente contempla la posibilidad de realizar retiro de efectivo en comercios, sin embargo, en la revisión efectuada junto con la ASFI se determinó la necesidad de aclarar este concepto y de detallar la operativa a través de la emisión de una circular del BCB y normativa específica por parte de la ASFI, acciones que se llevarán a cabo durante la gestión 2017.

### Pagos sin tarjeta electrónica física

El Reglamento de Servicios de Pago, Instrumentos Electrónicos de Pago, Compensación y Liquidación

contempla esta funcionalidad, sin embargo, de la revisión efectuada se concluyó que es necesario efectuar algunas precisiones a la norma para dar claridad al marco legal dentro del cual se utilizará esta forma de pago.

Este escenario de mayor interconexión, interoperabilidad, diversidad de servicios de pago e innovaciones financieras, promueve un creciente uso de instrumentos electrónicos de pago por parte de la población, aspecto que facilita y otorga mayor eficiencia, rapidez y seguridad al flujo del dinero en la economía, contribuyendo a la inclusión financiera.

## RECUADRO 1

### RIESGO DE CONTAGIO EN EL SISTEMA FINANCIERO BOLIVIANO

El concepto de riesgo de contagio financiero hace referencia a la propagación de las dificultades financieras de uno o más bancos, hacia otros bancos a través del sistema financiero (Schoenmaker, 1996). Los contagios financieros forman parte esencial del estudio del riesgo sistémico, pues sus expansiones y alcances son determinantes de la gravedad de una eventual crisis financiera.

Durante la crisis financiera internacional que inició el 2007 las interconexiones entre entidades financieras jugaron un papel crucial para la extensión del contagio financiero, los canales de los sistemas de pagos y de liquidación de valores sirvieron para que los activos se disiparan por los diferentes mercados financieros del mundo. Dada esta particularidad, actualmente el enfoque *too interconnected to fail* (demasiado interconectado para caer) tiene un uso generalizado en el análisis de los contagios financieros, con la aplicación de topología de redes y algoritmos que determinan la centralidad o importancia de las entidades financieras (Alexandrova, et.al, 2012) (Battiston et.al, 2013).

En un estudio enfocado a analizar el contagio financiero para el caso boliviano, Cáceres (2016) propuso un modelo de contagio financiero que incorpora la red de conexiones entre empresas - bancos y bancos – bancos. A partir de este esquema buscó integrar el análisis del riesgo de crédito a nivel del sistema financiero, y estimar el impacto en las entidades financieras (deterioro de provisiones y capital) ante choques en la cartera de créditos e incumplimientos de créditos interbancarios.

La interrelación entre bancos, y bancos - empresas fue modelada a través de una red bipartita dirigida ( $N$ ), representada como matrices de adyacencia, donde los agentes (bancos y empresas) son nodos y los elementos  $A_{ij}$  de la matriz señalan los vínculos y sus respectivas direcciones de origen y destino (donde  $i \rightarrow j \neq j \leftarrow i$ ). De acuerdo con este esquema, los nodos  $i$  y  $j$  que conforman la red corresponden a un número finito de agentes prestamistas y prestatarios (donde  $i=1,2,3,...n$  y  $j=1,2,3,...m$ )

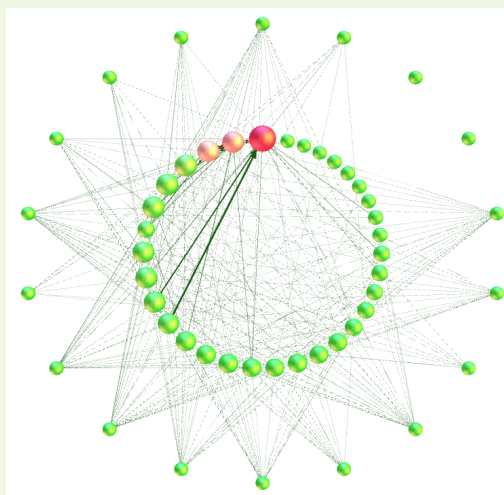
#### Red interbancaria y bancos – empresas, caso boliviano

El siguiente gráfico presenta la red completa de conexiones entre bancos - empresas y bancos - bancos.

Para el análisis del riesgo de contagio, las empresas fueron agrupadas en sectores económicos según el Código de Actividad Económica y Destino del Crédito (CAEDDEC). A agosto 2016, la red bancos – empresas, estuvo conformada por 7.347 agentes (33 bancos y 7.314 empresas con una deuda o contingente mayor a \$us200.000), el número de conexiones (operaciones de crédito) alcanzó a 43.342. El importe de la cartera fue de Bs62.677 millones (\$us9.005 millones).

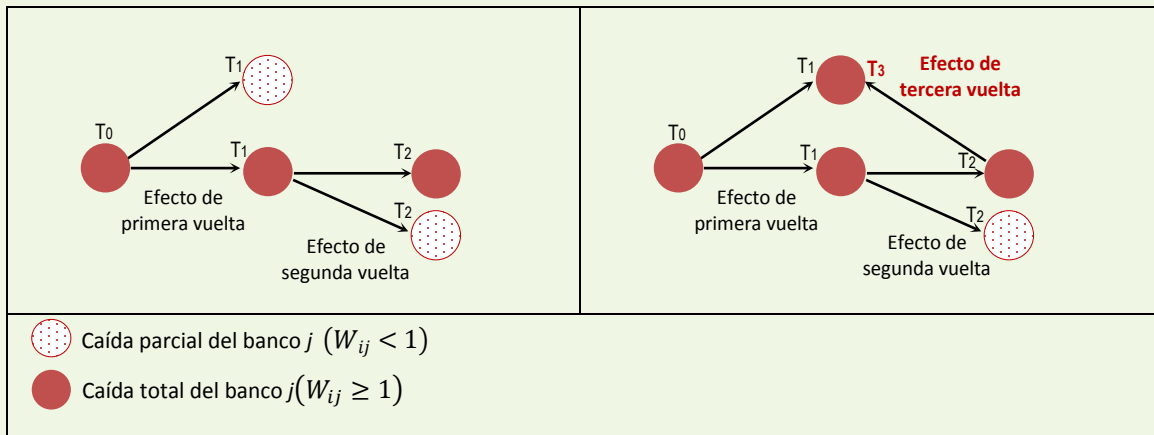
En el ámbito del mercado interbancario, fueron 16 bancos interconectados entre sí (nodos internos), el volumen de operaciones vigentes alcanzó a 23 y el importe negociado a \$us1.762 millones.

#### Red bancos-bancos y bancos-empresas





Los bancos que participan en el mercado interbancario, frecuentemente presentan posiciones deudoras y acreedoras en un mismo período de tiempo, lo cual puede producir interdependencias directas además de interdependencias circulares (bucles). Es decir, los efectos de  $n$ -vueltas pueden retroalimentar el contagio financiero provocado por  $(n-j)$  vueltas anteriores, de manera gráfica este fenómeno puede representarse de la siguiente manera:



Por lo tanto, el cálculo del impacto global por la caída de  $i$  corresponde a la sumatoria de los impactos producidos por  $n$ -vueltas. Debido a que no existe una solución analítica por la existencia de bucles ( $i \rightarrow j \rightarrow k \rightarrow i$ ) la solución es aproximada por el siguiente algoritmo recursivo:

$$W_i = \sum_{j=1}^n W_{ij} + \alpha \sum_{j=1}^n W_{ij} + \sum_{k=1}^n W_{jk}$$

$1ra. vuelta$ 
 $n-1 vueltas$

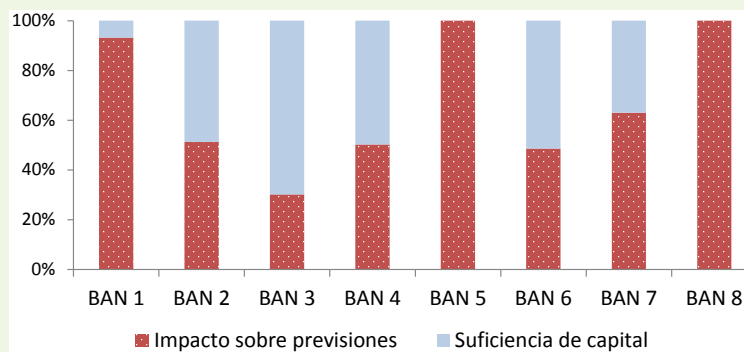
El parámetro ( $\alpha$ ) aproxima la probabilidad de nuevas conexiones de bancos deudores en un contexto de tensión. Este parámetro amplifica el riesgo de contagio ya que toma en cuenta las conexiones anteriores<sup>5</sup>.

La metodología utilizada para el cálculo de las Pérdidas Esperadas ( $EL$  - Expected Loss) y Pérdidas Inesperadas ( $UL$  - Unexpected Loss) está especificada en el Anexo 1.

### Aplicación del modelo y análisis de datos

Para el período de análisis, se observó que 8 entidades bancarias registraron los mayores niveles de exposición al riesgo de crédito. En el Gráfico a. se presentan los impactos sobre las provisiones bancarias, se observó que todos los bancos excepto Ban 5 y Ban 8 contaban con suficientes provisiones para afrontar dichas pérdidas.

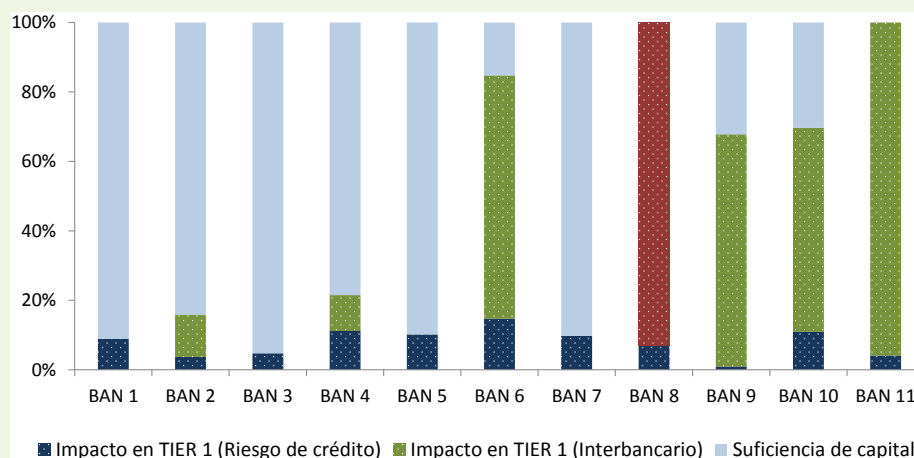
**Gráfico a. Impacto sobre provisiones bancarias**



5 Para estimar la probabilidad de conexión  $P = (A_{ij})$  se efectuó simulaciones de Montecarlo de acuerdo con una función de distribución binomial  $P(x) = \frac{n!}{x!(n-x)!} P^x (1-P)^{(n-x)}$  para  $x = 0, 1, 2, \dots, n$   
 Media  $\mu = E(X) = nP$ ; Varianza  $\sigma^2 = E[(X-\mu)^2] = nP(1-P)$

En el Gráfico b. se observa el impacto conjunto proveniente de las redes bancos - bancos y bancos – empresas sobre el capital primario de los bancos seleccionados. Una vez simulado el incumplimiento de las obligaciones del banco más interconectado (BAN 8), es posible observar que Ban 11 sería sujeto de contagio financiero, en tanto que el impacto sobre BAN 6, BAN 9 y BAN 10 también serían representativos.

**Gráfico b. Impacto sobre capital primario**



El análisis del riesgo de contagio en el sistema financiero a partir de la estructuración de la red empresas – bancos y bancos – bancos permitió obtener un panorama integral y más completo que analizándolos de manera separada. Asimismo, los modelos basados en redes permiten mapear los vínculos complejos entre instituciones financieras y a partir de ello obtener elementos inherentes al riesgo de contagio financiero.

Estos elementos son herramientas valiosas para el seguimiento continuo que realizan las autoridades, como el Banco Central de Bolivia, encargadas de preservar la estabilidad financiera.

## Referencias

Alexandrova, B., S. Martinez, B. Bravo and J. Solorzano, (2012), An Empirical Study of the Mexican Banking System's Network and its Implications for Systemic Risk, Banco de México, Working Papers No 2012-07, August

Battiston, S., G. Di Lasio, I. Infante and F. Pierobon (2013), Capital and Contagion in Financial Networks", Munich Personal RePEc Archive, Paper No 52141, December

Battiston, S., H. Aoyama and Y. Fujiwara (2013), DebtRank of the Japanese Credit Network, The Research Institute of Economy, Trade and Industry, Discussion Paper Series 13-E-087, October

Cáceres, J., (2016). Riesgo de contagio en el sistema financiero boliviano – análisis a través de redes de pagos interbancarios y del financiamiento de operaciones de crédito. Banco Central de Bolivia. Documento de Trabajo Interno, Diciembre

De Castro, R. and B. Miranda (2013), Contagion Risk Within Firm-Bank Bivariate Networks, Banco Central do Brasil, Working Paper No 322, August

Schoenmaker, D., (1996), Contagion Risk in Banking, London School of Economics - Financial Markets Group, Discussion Paper No 239, March:



## 3. Monitoreo y tendencias de los Sistemas de Pago

*El BCB efectuó un seguimiento periódico a las cifras de las transacciones procesadas por los sistemas de pago en Bolivia. Esta información da cuenta, entre otros aspectos, sobre la preferencia del público por ciertos instrumentos o por cierta moneda para la realización de transacciones cotidianas.*

### 3.1. Sistema de Liquidación Integrada de Pagos <sup>6</sup>

El Sistema LIP está compuesto por el Módulo de Liquidación Híbrida (MLH)<sup>7</sup>, Módulo de Liquidación Diferida (MLD)<sup>8</sup>, Módulo de Negociación Electrónica (MNE)<sup>9</sup>, Módulo de Reportes e Información (MRI)<sup>10</sup> y Módulo de Mesa de Ayuda (MMA)<sup>11</sup> (Gráfico 11).

El Sistema LIP se constituye en el Sistema de Pagos de Alto Valor en Bolivia, y cumple un papel importante para que los acuerdos en el sector financiero y real de la economía sean perfeccionados en tiempo real y de manera segura.

A través de este sistema se procesan pagos importantes para la economía y el sector financiero entre ellos las transferencias interbancarias, la liquidación de las transacciones realizadas con instrumentos de pago alternativos al efectivo (liquidación de cheques y órdenes electrónicas de transferencia de fondos), recaudaciones impositivas y operaciones por concepto de la distribución de efectivo en el país. Asimismo, contribuye a la gestión del riesgo sistémico puesto que

**GRÁFICO 11**  
**SISTEMA DE LIQUIDACIÓN INTEGRADA DE PAGOS**



<sup>6</sup> El LIP se constituye en el Sistema de Pagos de Alto Valor de Bolivia y es administrado por el BCB. El MLH está catalogado como una Infraestructura del Mercado Financiero.

<sup>7</sup> El MLH procesa las operaciones de alto valor liquidadas en tiempo real y diferido, otorga liquidez y control de garantías de liquidación a los participantes del MLH y provee de un medio seguro de comunicación entre los participantes del sistema y el administrador (BCB).

<sup>8</sup> El MLD, a través de las entidades de intermediación financiera, procesa las transferencias de fondos de/a personas naturales o jurídicas titulares de cuentas abiertas en estas entidades.

<sup>9</sup> El MNE permite a las entidades participantes del MLH negociar electrónicamente y en línea la compra-venta de dólares estadounidenses y ofertar el excedente de dinero de sus cuentas en el BCB (módulo aún no desarrollado).

<sup>10</sup> El MRI proporciona información relacionada con las operaciones realizadas en el MLH, MLD y MNE, estados de cuentas y garantías, etc.

<sup>11</sup> El MMA proporciona soporte y solución a consultas y problemas generados en la operativa del sistema en su conjunto en tiempo real.

apoya la operativa de los mecanismos de provisión de liquidez (interbancario, intradía y créditos de liquidez con garantía del Fondo RAL en sus distintos tramos).

Durante la gestión 2016, el LIP procesó Bs572.518 millones (\$us83.457 millones) a través de 123.174 transacciones, estas cifras fueron mayores en 22% en valor y 26% en volumen con relación a la gestión 2015 (Bs470.859 millones y 97.807 transacciones respectivamente). Al igual que los niveles de bolivianización alcanzados por el sistema financiero, los pagos denominados en moneda nacional (MN y UFV) representaron el 87% del valor global (Gráfico 12).

### 3.2. Pagos minoristas<sup>12</sup>

El mayor acceso de la población a servicios financieros, también se vio reflejado en un mayor número de operaciones con instrumentos electrónicos de pago (órdenes de pago, tarjetas de pago y billetera móvil) durante la gestión 2016. Contrariamente, los pagos con cheques registraron una tendencia a la baja, aspecto que refleja una menor preferencia del público por el uso de instrumentos físicos de pago.

El volumen de operaciones con billeteras móviles registró un repunte notable durante la gestión 2016, es así que representó el 73% del volumen global de los pagos minoristas, seguido por las tarjetas (21%), cheques (2%) y las órdenes de pago con 4% (Gráfico 13).

En términos de valor, el importe de las operaciones con órdenes de pago superó por cuarto año consecutivo al de los cheques procesados en la Cámara de Compensación de Cheques (CCC), por otro lado, las transacciones con tarjetas y billeteras móviles continuaron con una evolución claramente positiva.

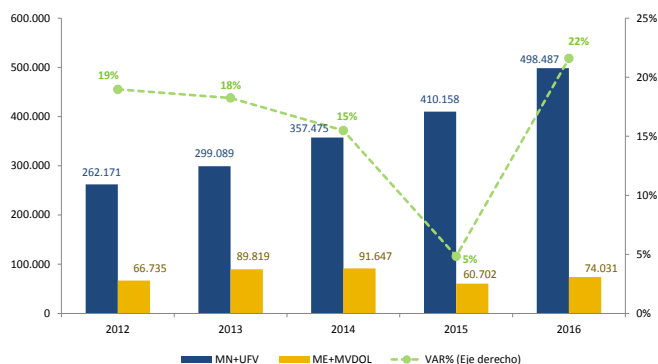
Durante la gestión 2016, el valor de los pagos con cheques registró una variación negativa, lo cual evidencia la menor preferencia del público por el uso de instrumentos físicos de pago (Gráfico 14).

#### Pagos con cheques

Las entidades bancarias reciben cotidianamente cheques ajenos del público (cheques de otras instituciones) los cuales son compensados en la CCC y posteriormente liquidados a través del MLH en dos ciclos diarios. Durante la gestión 2016, la CCC procesó Bs86.322 millones a través de aproximadamente 2 millones de operaciones. Comparativamente, estas cifras fueron menores en 8% en valor y 5% en volumen con relación al 2015 (Gráfico 14). La participación de la MN en el valor alcanzó al 90%.

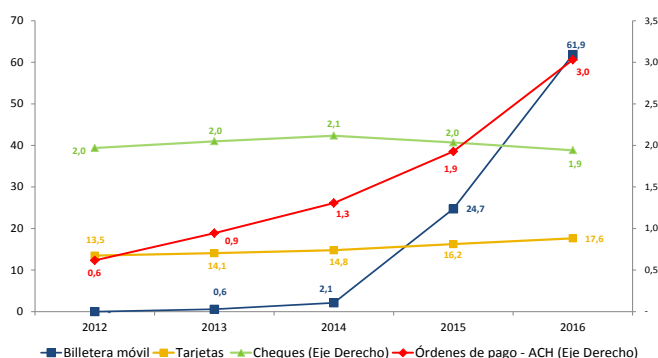
12 El término 'Pagos Minoristas' es utilizado con mayor frecuencia en vez de 'Sistema de Pagos de Bajo Valor' para hacer referencia a las transacciones que efectúa el público usuario con instrumentos de pago domésticos como cheques, tarjetas de pago (débito, crédito), órdenes electrónicas, billeteras móviles, entre otros.

**GRÁFICO 12**  
**LIP - IMPORTE Y VOLUMEN DE OPERACIONES**  
(Expresado en millones de bolivianos)



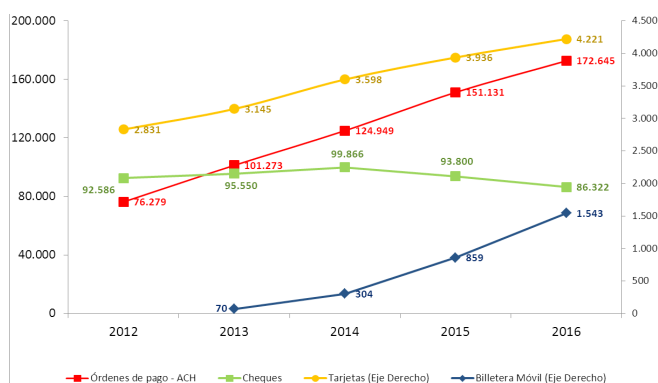
FUENTE: BCB  
ELABORACIÓN: BCB – Gerencia de Entidades Financieras

**GRÁFICO 13**  
**NÚMERO DE OPERACIONES CON TARJETAS, CHEQUES AJENOS, BILLETERAS MÓVILES Y ÓRDENES DE PAGO**  
(En millones de operaciones)



FUENTE: ACCL S.A., ATC S.A., LINKSER S.A., Banco PRODEM S.A. y E-FECTIVO ESPM S.A.  
ELABORACIÓN: BCB – Gerencia de Entidades Financieras

**GRÁFICO 14**  
**VALOR DE OPERACIONES CON CHEQUES AJENOS, ÓRDENES DE PAGO, TARJETAS Y BILLETERAS MÓVILES**  
(Expresado en millones de bolivianos)



FUENTE: ACCL S.A., ATC S.A., LINKSER S.A., Banco PRODEM S.A. y E-FECTIVO ESPM S.A.  
ELABORACIÓN: BCB – Gerencia de Entidades Financieras

El valor promedio por cada cheque compensado en la CCC fue de Bs44 mil (Gráfico 15).

### Transacciones con Órdenes de Pago

Entre los principales beneficios de efectuar transferencias interbancarias (de cuenta a cuenta) con órdenes de pago están la gratuidad en el costo del servicio (hasta Bs5.000), la eficiencia (reducción de costos de transacción y oportunidad) y el hecho de prescindir del transporte de dinero en efectivo. Para acceder a este servicio, el cliente financiero puede usar el servicio de banca por Internet (*homebanking*), banca móvil o acudir a las ventanillas de las agencias y sucursales de las entidades financieras.

Durante la gestión 2016 la evolución de las transferencias electrónicas continuó su tendencia positiva por cuarto año consecutivo. El valor y volumen procesados alcanzaron a Bs172.645 millones y 3 millones de operaciones, respectivamente, cifras superiores en 14% y 57% frente a las obtenidas en la gestión 2015 (Gráfico 14). El importe promedio continuó disminuyendo hasta alcanzar a Bs57 mil, este aspecto muestra un mayor uso de este instrumento para pagos minoristas (Gráfico 15). La participación de la MN en estas operaciones fue de 90%.

### Pagos con tarjetas

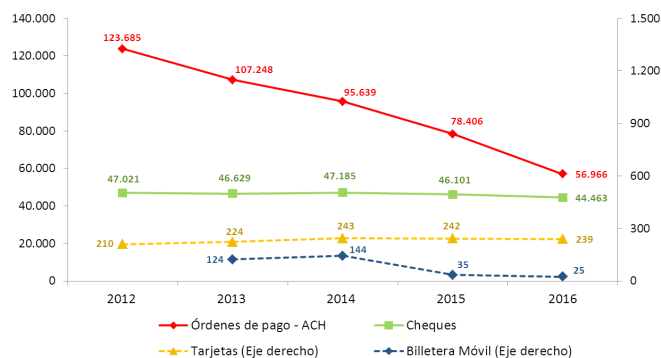
Actualmente las tarjetas electrónicas (crédito y débito) se constituyen en el instrumento más utilizado entre la población para efectuar pagos domésticos. En el país, las tarjetas electrónicas son emitidas por entidades de intermediación financiera (bancos, entidades financieras de vivienda y cooperativas de ahorro y crédito), en tanto que ATC S.A. y LINKSER S.A. son las empresas encargadas de procesar las operaciones, realizar la compensación y gestionar su liquidación. De manera complementaria efectúan la afiliación de comercios (adquiere).

En la gestión 2016, coherente con el crecimiento del número de cuentas de ahorro y el aumento de las operaciones de crédito en el sistema financiero, el volumen de transacciones con tarjetas también aumentó progresivamente. El importe procesado alcanzó a Bs4.221 millones y el volumen a aproximadamente 18 millones de operaciones, ambas cifras fueron mayores a las registradas en 2015 en 7% y 9%, respectivamente (Gráfico 14). El importe promedio por transacción se situó en Bs239 (Gráfico 15).

### Pagos con billetera móvil

El valor y volumen de operaciones con billeteras móviles aumentaron progresivamente desde su implementación en 2013. En los últimos años, se destacó el aumento

**GRÁFICO 15**  
**IMPORTE PROMEDIO POR TRANSACCIÓN SEGÚN**  
**INSTRUMENTO DE PAGO**  
**(Expresado en bolivianos)**



FUENTE: ACCL S.A., ATC S.A., LINKSER S.A., Banco PRODEM S.A. y E-FECTIVO ESPM S.A.

ELABORACIÓN: BCB – Gerencia de Entidades Financieras

de la gama de servicios vinculado a este instrumento como el pago de servicios básicos, giros internos, pago de productos, pago de servicios de entretenimiento, la posibilidad de cargar la billetera desde una cuenta bancaria o depositar un monto cualquiera a una cuenta bancaria desde la billetera móvil entre otros. En la gestión 2016 el importe anual procesado alcanzó a Bs1.543 millones y el volumen a aproximadamente 62 millones de operaciones (Gráfico 14), el importe medio por transacción fue de Bs25 (Gráfico 15).

### 3.3. Liquidación de valores

La Entidad de Depósitos de Valores (EDV) apoya la operativa de la Bolsa de Valores custodiando y registrando los títulos desmaterializados públicos y privados y procesando diariamente la compensación y la liquidación de las transacciones efectuadas con este tipo de valores.

Durante la gestión 2016, la actividad bursátil en Bolivia continuó expandiéndose, el importe negociado en la Bolsa Boliviana de Valores con títulos desmaterializados alcanzó a Bs121.637 millones, monto superior en Bs9.710 millones al registrado en la gestión 2015 (Bs111.927 millones) (Gráfico 16). La preferencia por el boliviano en las operaciones de bolsa también fue mayoritaria, el 94% del importe negociado correspondió a MN y UFV y el restante 6% a ME. El volumen de operaciones en este ámbito alcanzó a 42.033, menor en 4.198 al registrado en la gestión anterior (Gráfico 16).

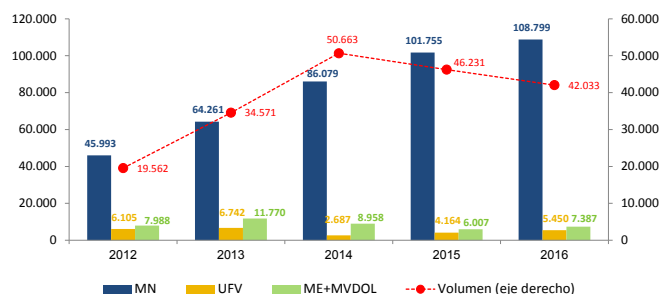
Es importante mencionar que en el caso de los títulos en MN para la gestión 2016 la mayor parte del monto total corresponde a la negociación de valores de renta fija entre los cuales destacan los Depósitos a Plazo Fijo (DPF) con una participación de Bs80.311 millones (73%), los Bonos del Tesoro (BTS) con Bs8.060 millones (7%) y las Letras del BCB Prepagables con Bs6.021 millones (6%).

### 3.4. Pagos transfronterizos

Los residentes bolivianos en el exterior envían periódicamente a sus familias recursos que son denominados Transferencia de Remesas Internacionales (TRI). Estos fondos representan una fuente importante de apoyo económico para las familias receptoras y un factor fundamental para el desarrollo económico y financiero.

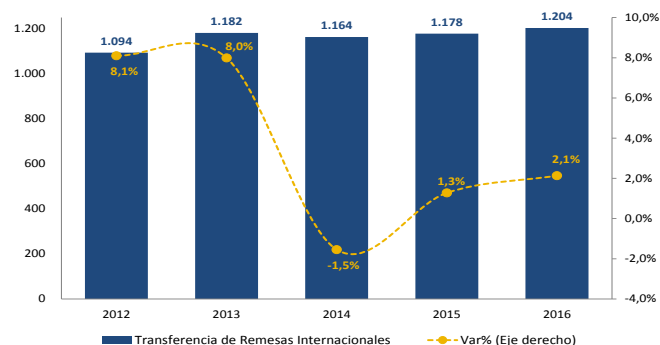
En la gestión 2016 las TRI alcanzaron \$us1.204 millones (Bs8.257 millones), este importe fue ligeramente superior (2,1%) al registrado en la gestión 2015 (\$us1.178 millones). Por país de origen el 40,5% de las TRI provinieron de España, 16,3% de Estados Unidos, 11,6% de Argentina, 8,3% de Chile, 7,2% de Brasil y los demás países representaron el restante 16,1% (Gráfico 17).

**GRÁFICO 16**  
**VALOR DE LAS OPERACIONES CON TÍTULOS DESMATERIALIZADOS**  
(Expresado en millones de bolivianos)



FUENTE: Entidad de Depósito de Valores  
ELABORACIÓN: BCB – Gerencia de Entidades Financieras

**GRÁFICO 17**  
**VALOR DE LAS TRANSFERENCIAS DE REMESAS INTERNACIONALES**  
(Expresado en millones de dólares estadounidenses y porcentajes)



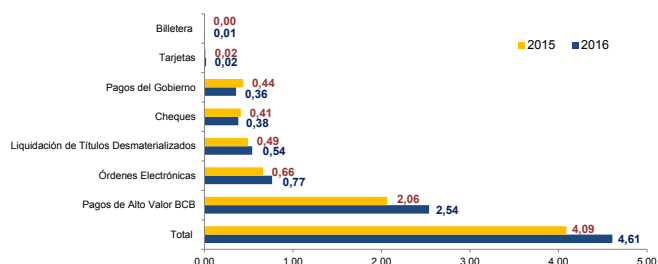
FUENTE: BCB – Asesoría de Política Económica  
ELABORACIÓN: BCB – Gerencia de Entidades Financieras

### 3.5. Relación del valor transado en los sistemas de pago y el Producto Interno Bruto

El cociente entre el importe procesado por los sistemas de pago y el Producto Interno Bruto (PIB), es utilizado por los bancos centrales e instituciones financieras internacionales para evaluar el grado de desarrollo alcanzado por los sistemas de pago con relación a cada economía, en razón a que estos canalizan recursos para fines transaccionales o productivos, por lo tanto cuanto más desarrollados estén mayor es la capacidad que tienen para movilizar recursos disponibles para las actividades económicas.

Al cierre de la gestión 2016, el valor procesado por los sistemas de pago más importantes fue equivalente a 4,61 veces el valor del PIB, mayor en 0,52 veces al observado en la gestión anterior (Gráfico 18). Los sistemas más representativos fueron el LIP (2,56) y el sistema de órdenes de pago vía ACH (0,77).

**GRÁFICO 18**  
**VALOR PROCESADO EN LOS SISTEMAS DE PAGO / PIB\***



|                        | 2015 | 2016 |
|------------------------|------|------|
| Valor Sistema de Pagos |      |      |
| PIB                    | 4,09 | 4,61 |

FUENTE: BCB, Instituto Nacional de Estadística (INE)

ELABORACIÓN: BCB – Gerencia de Entidades Financieras

\*Para el cálculo se consideró el PIB a precios corrientes acumulado a septiembre 2015 y septiembre 2016.

**CUADRO 4**  
**RESUMEN DE LOS SISTEMAS DE PAGO ALCANZADOS POR LA**  
**VIGILANCIA DEL BCB**

|                                                                                 | LIP                                                                                                                                                                                                                        | ACH                     | CCC              | EDV                                                                                                                                                         | TARJETAS                                                                                   | BILLETERA<br>MÓVIL                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo de Pago</b>                                                             | Alto Valor                                                                                                                                                                                                                 | Bajo Valor              | Bajo Valor       | Liquidación de<br>Valores                                                                                                                                   | Bajo Valor                                                                                 | Bajo Valor                                                                         |
| <b>Administrador(es)</b>                                                        | BCB                                                                                                                                                                                                                        | ACCL S.A.               | ACCL S.A.        | EDV S.A.                                                                                                                                                    | ATC S.A,<br>Linkser S.A,<br>Banco Prodem                                                   | E-FECTIVO<br>ESPM S.A.;<br>Banco de<br>Crédito;<br>Banco<br>Nacional de<br>Bolivia |
| <b>Participantes</b>                                                            | Bancos;<br>Entidades<br>Financieras de<br>Vivienda;<br>Cooperativas<br>de Ahorro<br>y Crédito;<br>Agencias<br>de Bolsa,<br>Instituciones<br>Financieras de<br>Desarrollo y<br>Administradoras<br>de Fondos de<br>Inversión | Bancos                  | Bancos           | Bancos;<br>Entidades<br>Financieras de<br>Vivienda;<br>Cooperativas de<br>Ahorro y Crédito;<br>AFP; Empresas<br>de Seguros;<br>Agencias de<br>Bolsa y otros | Bancos;<br>Entidades<br>Financieras de<br>Vivienda;<br>Cooperativas de<br>Ahorro y Crédito | Público en<br>general y<br>empresas<br>comerciales y<br>de servicios               |
| <b>Liquidación</b>                                                              | Híbrida                                                                                                                                                                                                                    | Neta en tiempo diferido |                  |                                                                                                                                                             |                                                                                            | Bruta en<br>tiempo real                                                            |
| <b>Denominación<br/>monetaria</b>                                               | Bs, \$us, UFV                                                                                                                                                                                                              | Bs, \$us                | Bs, \$us         | Bs, \$us, UFV,<br>MVDOL                                                                                                                                     | Bs, \$us                                                                                   | Bs                                                                                 |
| <b>Valor procesado<br/>2016</b><br>(En millones de Bs)<br>(En millones de \$us) | 572.518<br>83.457                                                                                                                                                                                                          | 172.645<br>25.167       | 86.322<br>12.583 | 121.637<br>17.731                                                                                                                                           | 4.221<br>615                                                                               | 1.543<br>225                                                                       |
| <b>Importe promedio<br/>diario procesado</b><br>(En millones de Bs)             | 2.194                                                                                                                                                                                                                      | 662                     | 331              | 466                                                                                                                                                         | 16                                                                                         | 6                                                                                  |
| <b>Número de<br/>operaciones 2016</b>                                           | 123.174                                                                                                                                                                                                                    | 3.030.670               | 1.941.413        | 42.033                                                                                                                                                      | 17.636.293                                                                                 | 61.879.911                                                                         |
| <b>Var % 2016 / 2015</b>                                                        |                                                                                                                                                                                                                            |                         |                  |                                                                                                                                                             |                                                                                            |                                                                                    |
| Valor                                                                           | 22                                                                                                                                                                                                                         | 14                      | -8               | 8                                                                                                                                                           | 7                                                                                          | 80                                                                                 |
| Número                                                                          | 26                                                                                                                                                                                                                         | 57                      | -5               | -9                                                                                                                                                          | 9                                                                                          | 150                                                                                |
| <b>Valor medio por<br/>Transacción</b><br>(En Bs)                               | 4,65 millones                                                                                                                                                                                                              | 0,06 millones           | 0,04 millones    | 2,89 millones                                                                                                                                               | 239                                                                                        | 25                                                                                 |

FUENTE: Administradora de Cámaras de Compensación y Liquidación (ACCL SA) S.A., Administradora de Tarjetas de Crédito S.A. (ATC), Entidad de Depósito de Valores S.A. (EDV), E-FECTIVO ESPM S.A. y Banco Central de Bolivia (BCB).

ELABORACIÓN: BCB – Gerencia de Entidades Financieras

## 4. Análisis de riesgos

*La gestión de riesgos en sistema de pagos abarca un conjunto de actividades que realiza permanentemente el BCB en el ámbito de la vigilancia del sistema de pagos nacional. Estas actividades permiten identificar, medir y mitigar los riesgos que pueden incidir negativamente en la fluidez de los pagos y la estabilidad del sistema financiero, estos son: riesgo de crédito, riesgo de liquidez, riesgo operativo y riesgo sistémico.*

### 4.1. Riesgo de liquidez

El riesgo de liquidez en sistema de pagos está definido como la probabilidad de que las entidades financieras no cumplan con sus obligaciones de pago en un momento presente, pero que lo hagan en períodos posteriores.

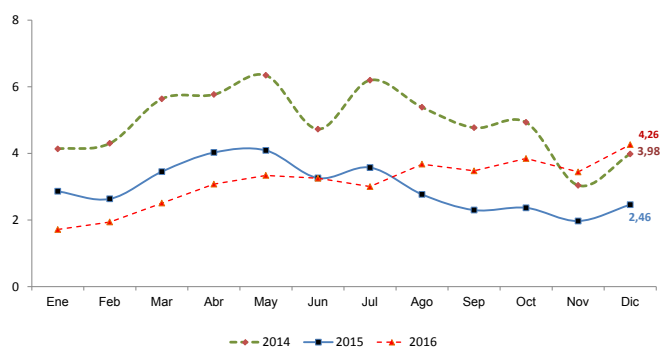
Estas demoras en los pagos podrían tener implicaciones sistémicas en caso de falta de liquidez en las entidades financieras, lo cual llevaría a incumplimientos consecutivos en los pagos del sistema financiero. Por esta razón el BCB realiza un seguimiento y análisis permanente a las fuentes de liquidez de los distintos sistemas de pago obteniendo los siguientes indicadores.

#### Índice de Rotación de Pagos - IRP

El IRP permite efectuar una aproximación de las presiones de liquidez que podrían registrarse como consecuencia de la actividad en el sistema de pagos de alto valor. Este índice es calculado como el cociente del valor de los pagos de alto valor y el saldo promedio de las cuentas transaccionales, mientras mayor es el índice, mayor la liquidez requerida para el cumplimiento de las obligaciones de las entidades financieras en el sistema de pagos de alto valor en una situación extrema en la cual las entidades participantes no tuvieran flujos de movimiento en los saldos de sus cuentas ni fuentes alternativas de liquidez. El saldo de las cuentas transaccionales corresponde al saldo global promedio de las cuentas corrientes y de encaje de las entidades financieras.

En 2016, la liquidez requerida para la realización de pagos de alto valor representó 4,26 veces el saldo promedio de las cuentas transaccionales de las entidades participantes. Esta cifra fue superior a la registrada en 2015 de 2,46 veces (Gráfico 19) y da cuenta del mayor dinamismo de los pagos electrónicos de las entidades financieras participantes del LIP.

**GRÁFICO 19**  
**ÍNDICE DE ROTACIÓN DE PAGOS**  
(Calculado sobre cifras mensuales)



FUENTE: BCB  
ELABORACIÓN: BCB - Gerencia de Entidades Financieras

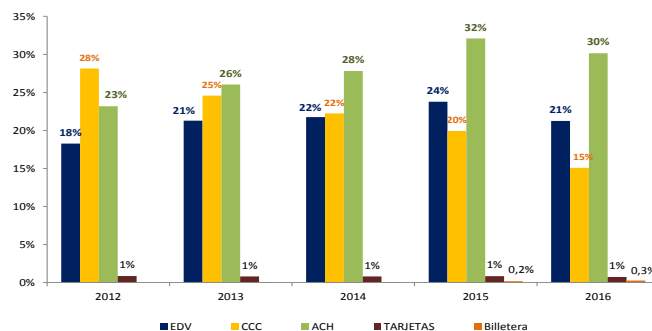


## Índice de Riesgo de Liquidación - IRL

En Bolivia los sistemas de pago minoristas (cheques, órdenes de pago vía ACH, tarjetas electrónicas y billetera móvil) y de valores desmaterializados liquidan sus operaciones en el Sistema de Pagos de Alto Valor del BCB. Esta liquidación se realiza bajo la modalidad neta diferida, la cual implica un riesgo de liquidación. Un indicador que permite aproximar este riesgo es el IRL cuyo cálculo resulta de la entre los importes procesados por un sistema particular y los procesados a través del sistema de pagos de alto valor. Mientras mayor es el indicador, mayor el riesgo de presentar problemas en la liquidación de operaciones de un sistema de pagos en particular, por lo que se requiere un monitoreo constante para prevenir eventos que materialice este riesgo.

En el Gráfico 20 se observa que todos los sistemas de pago a excepción de tarjetas y billetera móvil presentan magnitudes superiores a 10%, por lo que se monitorea simultáneamente los pagos que se procesan en estos sistemas. Durante 2016 todos los sistemas de pago minoristas liquidaron oportunamente en el LIP y los mecanismos de garantía previstos en la normativa permitieron asegurar la liquidación de operaciones de estos sistemas.

**GRÁFICO 20**  
**ÍNDICE DE RIESGO DE LIQUIDACIÓN**



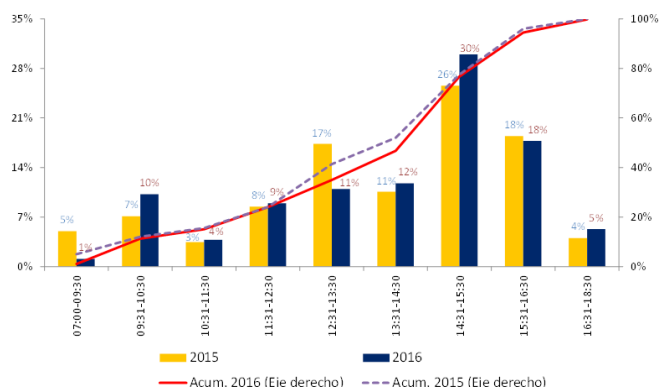
FUENTE: BCB, ACCL S.A., EDV, ATC S.A. LINKSER S.A. E-FECTIVO ESPM S.A.

ELABORACIÓN: BCB – Gerencia de Entidades Financieras

## Concentración horaria de las operaciones

Una excesiva concentración de las operaciones procesadas en determinadas horas del día podría ocasionar problemas en la cadena de pagos global debido a las mayores exigencias de fondos y por lo tanto, podría incrementar los niveles de exposición al riesgo de liquidez. En el caso del Sistema de Pagos de Alto Valor del BCB, que opera diariamente de Hrs. 7:00 a 19:00, período en el cual procesa operaciones de las entidades financieras y de las otras infraestructuras de pagos electrónicos, se observó en la gestión 2016 un incremento en la concentración de las operaciones en las primeras horas del día, tanto de la mañana como de la tarde (09:31-10:30 y 14:31-15:30), por lo que el BCB concentró su apoyo operativo y de soporte técnico a las entidades financieras participantes en estas franjas horarias para de esta forma asegurar la continuidad de las operaciones (Gráfico 21).

**GRÁFICO 21**  
**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS OPERACIONES DURANTE EL DÍA**



FUENTE: BCB

ELABORACIÓN: BCB – Gerencia de Entidades Financieras

## Mecanismos de provisión de liquidez

El BCB apoya operativamente la provisión de liquidez al sistema financiero a través de distintos mecanismos. Esta tarea contribuye a gestionar el riesgo sistémico y evitar posibles *shocks* que podrían surgir como resultado de insuficiencias temporales de fondos.

En 2016, los requerimientos de liquidez del sistema financiero en MN y ME fueron mayores en comparación a la gestión anterior debido principalmente a un



mayor dinamismo en el mercado interbancario cuyas operaciones llegaron a Bs20.083 millones, monto considerablemente mayor al registrado en 2015 (Bs11.018 millones).

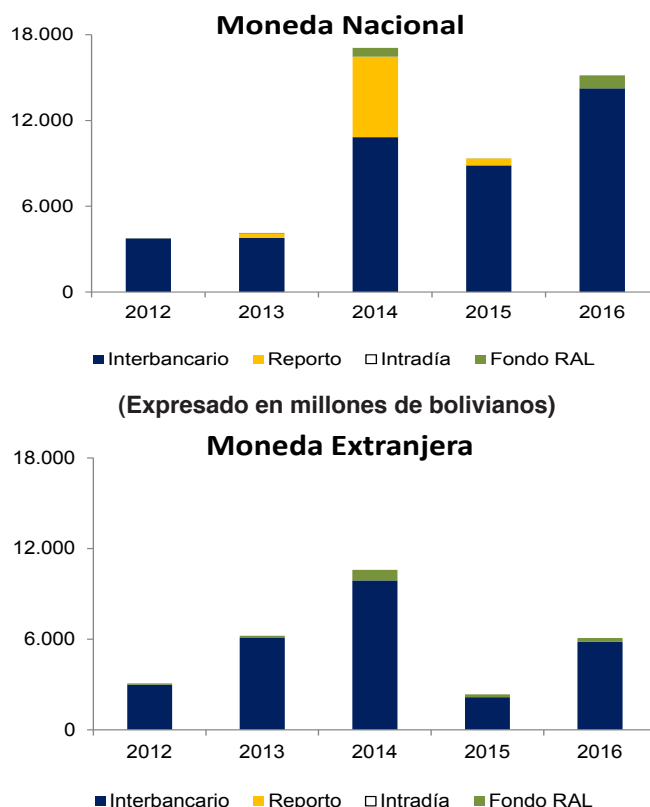
También se emplearon más las operaciones de crédito con garantía del Fondo RAL (Requerimiento de Activos Líquidos), las cuales alcanzaron Bs1.155 millones. El mecanismo de créditos de reporto con el BCB no fue empleado por las entidades del sistema financiero en la gestión 2016. (Gráfico 22).

#### 4.2. Riesgo operativo

El riesgo operativo deriva de fallas humanas, tecnológicas y de procesos internos. Éste se constituye en un factor crítico para el normal funcionamiento de los sistemas de pagos puesto que una falla operativa puede derivar en un riesgo de liquidez. Asimismo, exige que instancias especializadas asuman su gestión para garantizar la continuidad de las operaciones. Para ello se deben identificar variables y/o procesos críticos que pudieran ocasionar la materialización del riesgo e implementar medidas de mitigación que minimicen los posibles daños.

En este marco, el BCB realiza un seguimiento continuo a la operativa y asiste oportunamente a los participantes del sistema de pagos de alto valor. Durante la gestión 2016 se atendieron 225 contingencias, de las cuales 204 correspondieron a contingencias administrativas<sup>13</sup> y 21 de comunicaciones<sup>14</sup> (Gráfico 23). Esta cifra fue menor a la registrada en 2015 (273 contingencias), lo cual se debió a constantes mejoras y trabajos de mantenimiento en los desarrollos informáticos por parte de las entidades financieras y del BCB. La normal liquidación de las operaciones no sufrió contratiempos puesto que las contingencias fueron atendidas oportunamente de acuerdo a los protocolos y procedimientos establecidos.

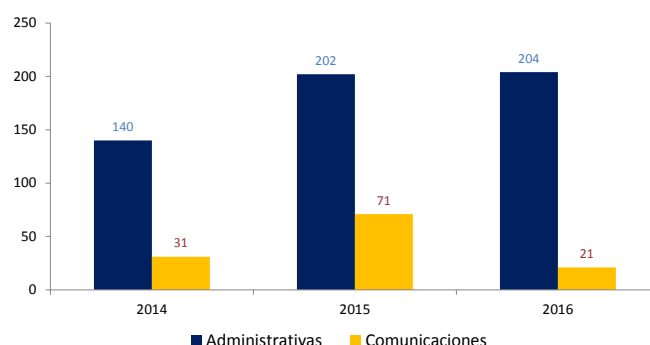
**GRÁFICO 22**  
**REQUERIMIENTOS DE LIQUIDEZ SEGÚN**  
**DENOMINACIÓN MONETARIA**



|                               | 2012  | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   |
|-------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|
| <b>Intradía</b>               | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      |
| MN                            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      |
| ME                            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      |
| <b>Interbancario</b>          | 6.757 | 9.882  | 20.736 | 11.018 | 20.083 |
| MN                            | 3.754 | 3.796  | 10.838 | 8.855  | 14.249 |
| ME                            | 3.003 | 6.086  | 9.898  | 2.163  | 5.835  |
| <b>Reporto</b>                | 0     | 293    | 5.628  | 491    | 0      |
| MN                            | 0     | 293    | 5.628  | 491    | 0      |
| ME                            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      |
| <b>Fondo RAL Tramo I y II</b> | 72    | 193    | 1.307  | 197    | 1.155  |
| MN                            | 1     | 45     | 609    | 15     | 908    |
| ME                            | 71    | 149    | 698    | 182    | 247    |
| <b>TOTAL</b>                  | 6.829 | 10.369 | 27.671 | 11.705 | 21.238 |

FUENTE: ASFI, BCB  
ELABORACIÓN: BCB – Gerencia de Entidades Financieras

**GRÁFICO 23**  
**NÚMERO DE CONTINGENCIAS DEL LIP**



FUENTE: BCB  
ELABORACIÓN: BCB – Gerencia de Entidades Financieras

<sup>13</sup> Relacionadas por lo general a problemas en la gestión interna de cada participante.

<sup>14</sup> Relacionadas a problemas en los canales de comunicación de los participantes, caída de sus sistemas o servidores, errores de conexión con el LIP y problemas con sus proveedores de red y cortes de energía eléctrica.

## RECUADRO 2 INTEROPERABILIDAD ENTRE ÓRDENES DE PAGO Y BILLETERA MÓVIL

Actualmente, los sistemas de pago electrónicos son elementos fundamentales para el funcionamiento de las economías y de los sistemas financieros modernos. Las empresas, bancos, así como las personas naturales acceden a ellos al momento de utilizar los instrumentos de pagos tales como órdenes electrónicas, cheques, tarjetas de pago (crédito y débito) y billeteras móviles, entre otros.

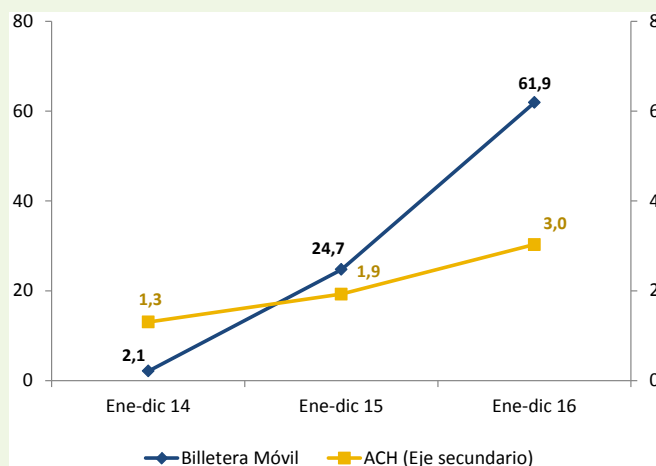
Un elemento importante en el funcionamiento de los sistemas de pago electrónicos es la “interoperabilidad” entre ellos, esta cualidad se traduce en una mayor eficiencia operativa que ofrece beneficios considerables al público. La interoperabilidad está referida a los procedimientos de comunicación estandarizados (o protocolos) que proporcionan un conjunto común de reglas para el intercambio de mensajes en distintos sistemas (BIS, 2014).

Dentro del sistema de pagos boliviano operan por ejemplo, la Cámara Electrónica de Compensación ACH y los pagos con billeteras móviles. El primero de ellos se encarga de procesar las transferencias interbancarias de dinero que son ordenadas por los clientes financieros a través de banca por Internet (homebanking) o en las plataformas de atención de las entidades financieras. Por su parte, la billetera móvil permite que sus usuarios puedan realizar transferencia de fondos entre cuentas de billeteras, efectuar giros y efectivizar saldos de dinero electrónico.

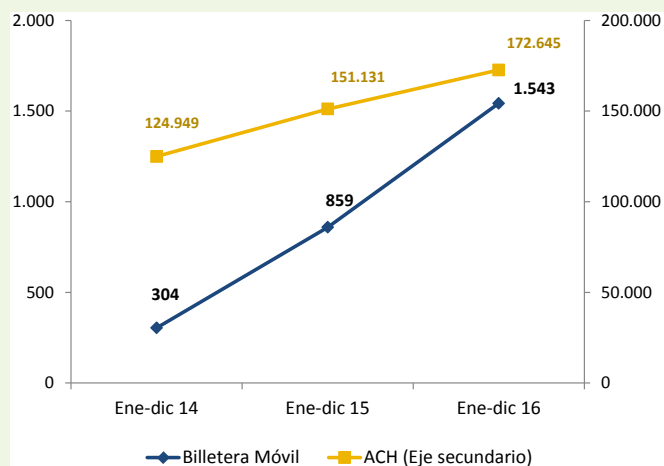
En ambos casos, el volumen de operaciones ha ido aumentando progresivamente en los últimos años, este aspecto refleja la creciente aceptación del público boliviano por el uso de la tecnología en sus pagos cotidianos.

En 2016, el número de operaciones con billetera móvil registró un incremento de 150% y de 57% con órdenes de pago – ACH con relación a 2015 (Gráfico a). De igual manera, el valor de las operaciones registró crecimientos continuos (Gráfico b).

**Gráfico a. Volumen de operaciones con billeteras móviles y órdenes de pago – ACH (Número de operaciones)**



**Gráfico b. Valor de operaciones con billeteras móviles y órdenes de pago – ACH (En millones de bolivianos)**



El BCB consciente de la expansión de las transacciones electrónicas y de las necesidades de los usuarios financieros, a partir del segundo semestre de 2016 realizó las gestiones técnicas y administrativas necesarias para la interoperabilidad de ACH y los pagos con billeteras móviles. De igual manera, ya se contaba con un sólido marco legal específico que apoyaba este tipo de interoperabilidades (Reglamento de Servicios de Pago, Instrumentos Electrónicos de Pago, Compensación y Liquidación aprobado mediante R.D. N°134/2015 de 28.07.15).

Desde 15.09.2016 la empresa E-FECTIVO ESPM (bajo el nombre comercial de Tigo Money) empezó a realizar operaciones diarias y continuas a través de ACH<sup>15</sup>.

La interoperabilidad entre estos sistemas se tradujo en la posibilidad de que los usuarios de billeteras móviles y órdenes de pago ACH puedan realizar transferencias desde cuentas de ahorro de entidades de intermediación financiera a cuentas de billeteras móviles y viceversa.

Asimismo, este esquema apoyará de manera importante al comercio electrónico, puesto que tanto las cuentas de ahorro y de billeteras móviles estarán disponibles para el abono y débito de fondos por concepto de la compra - venta de bienes y servicios en Bolivia.

---

<sup>15</sup> A su vez, ACH como E-FECTIVO ESPM S.A. se constituyen en participantes del Sistema de Pagos de Alto Valor del BCB (LIP) lo cual posibilita la liquidación segura y eficiente de las operaciones.

### 4.3. Riesgo sistémico

Altos niveles de exposición al riesgo sistémico en el ámbito del sistema de pagos podrían desencadenar en incumplimientos sucesivos en las obligaciones de las entidades financieras y comprometer la estabilidad del sistema en su conjunto. Es decir, se produciría un efecto dominó de contagio financiero entre entidades interconectadas.

Para analizar el riesgo sistémico en el Sistema de Pagos de Alto Valor del BCB se realiza un estudio de las conexiones de la red transaccional y se simula el incumplimiento de pagos por parte de las entidades de intermediación financiera sistémicamente importantes. Las características generales de la red transaccional se establecieron con datos al último día laboral de la gestión 2016.

La red transaccional al 30 de diciembre de 2016 se conformó con 39 entidades y 175 conexiones. En promedio estas entidades se conectaron con otras 6 entidades participantes, menos de la mitad de las duplas conformadas (28%) se conectaron a una tercera entidad y el nivel de conectividad de la red fue de 12% sobre un máximo de 100% (Gráfico 24).

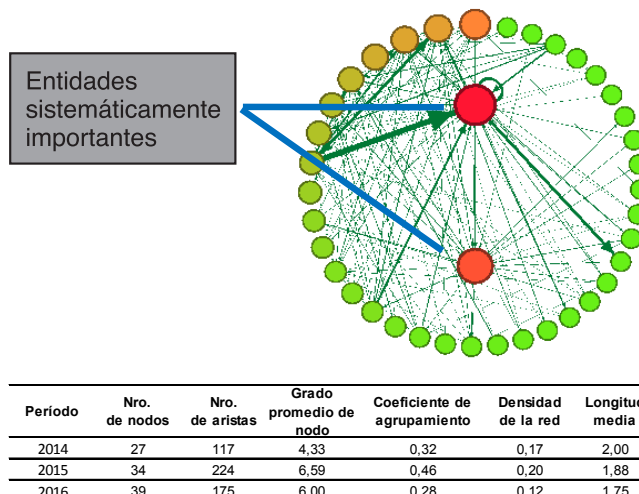
Los agentes sistémicamente importantes fueron identificados a través del criterio de capacidad de intermediación, para lo cual se estimaron los resultados de los indicadores (*Betweenness centrality* y *PageRank-Google*). Los resultados muestran que dos entidades son las que cumplen una función preponderante para que la red se mantenga conectada y para que los fondos circulen en la misma (EIF 8 y CC 2) (Anexo 2).

Bajo estos lineamientos se simuló el incumplimiento de los pagos de las dos instituciones financieras identificadas (EIF 8 y CC 2) y se observó que en ningún momento del día las cuentas operativas registran saldos insuficientes para efectuar pagos posteriores debido a los elevados niveles de liquidez constituidos.

En el Gráfico 25 se presenta el saldo de la cuenta operativa simulada de la entidad participante que estuvo estrechamente conectada con las entidades sistémicamente importantes durante la fecha de análisis. Se pudo observar que la EIF 6 registró una caída de Bs155 millones en su liquidez, no obstante sus niveles de fondos se mantuvieron elevados. Esta prueba de tensión muestra la solidez de la infraestructura transaccional del Sistema de Pagos de Alto Valor del BCB.

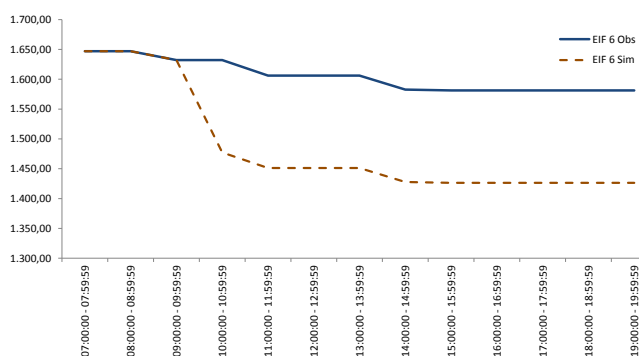
En conclusión, los grados de exposición del sistema financiero nacional al riesgo de contagio directo y consiguientemente al riesgo sistémico registraron niveles bajos.

**GRÁFICO 24**  
**ESTRUCTURA Y METRICAS DE LA RED**  
**TRANSACCIONAL – SISTEMA DE PAGOS**  
**DE ALTO VALOR DEL BCB**



FUENTE: BCB  
ELABORACIÓN: BCB - Gerencia de Entidades Financieras

**GRÁFICO 25**  
**SALDOS SIMULADOS DE CUENTAS OPERATIVAS**  
**(Expresado en millones de bolivianos)**



FUENTE: BCB  
ELABORACIÓN: BCB - Gerencia de Entidades Financiera

# Glosario de términos

## **Agencia de bolsa**

Empresa autorizada para comprar y vender valores, usualmente por encargo de terceros, cobrando para sí una comisión por sus servicios con cuenta en la Entidad de Depósito de Valores S.A. que le permite operar de manera bursátil.

## **Billetera móvil**

Instrumento electrónico de pago que acredita una relación contractual entre el emisor y el titular de una cuenta de billetera móvil, exclusivamente en moneda nacional, que permite originar transferencias electrónicas de fondos, depositar y/o retirar efectivo, efectuar consultas y otras actividades accesorias.

## **Bolsa Boliviana de Valores (BBV)**

La Bolsa Boliviana de Valores es una empresa privada, constituida como sociedad anónima, con fines de lucro. Su principal objetivo es promover un mercado de valores regular, competitivo, equitativo y transparente, proporcionando infraestructura, sistemas y normas para canalizar eficientemente el ahorro de los inversionistas hacia empresas e instituciones privadas y estatales, que requieran de tales recursos para financiar proyectos productivos y de desarrollo.

## **Cámara de Compensación de Órdenes Electrónicas de Transferencia de Fondos (*Automated Clearing House - ACH*)**

Sistema de compensación electrónico en el que las órdenes de pago son intercambiadas entre instituciones financieras, principalmente a través de medios magnéticos o redes de telecomunicación, y son administradas por un centro de procesamiento de datos.

## **Cámara de compensación de cheques**

Proceso sistemático por medio del cual los participantes intercambian cheques girados contra otras entidades participantes, con el objeto de compensar los saldos multilaterales netos resultantes del canje y liquidarlos a través de la cuenta liquidadora que se mantiene en el Banco Central de Bolivia.

## **Cámara de Compensación y Liquidación**

Entidad de servicios financieros complementarios que tiene como objeto el procesamiento automático y centralizado de la compensación y liquidación de Órdenes de Pago generadas a partir de instrumentos de pago y otras actividades accesorias.

## **Certificado digital**

En el ámbito de la firma digital, es un documento electrónico que vincula una llave pública con el firmante, cuya finalidad es la de acreditar su identidad.

### **Coeficiente de adecuación patrimonial**

Activos ponderados por riesgo con relación al patrimonio neto.

### **Compensación**

Proceso que comprende: la transmisión, conciliación y, cuando corresponda, confirmación de las Órdenes de Pago, las instrucciones de transferencia de títulos-valores, previo a la liquidación y el establecimiento de posiciones finales o netas (acreedoras o deudoras) para cada participante que reemplazan los derechos y obligaciones individuales de cada Orden de Pago o transferencia de títulos-valores.

### **Contingencia**

Falla técnica o administrativa que afecta la operativa normal de procesamiento de órdenes de pago.

### **Ciclo**

Periodo de tiempo de procesamiento continuo de Órdenes de pago e instrucciones de transferencia de títulos-valores que comprende la compensación y liquidación de las posiciones multilaterales netas de los participantes. El ciclo puede tener sesiones.

### **Crédito de liquidez con garantía del Fondo RAL**

Mecanismo que provee liquidez de corto plazo. Los participantes pueden hacer uso de este instrumento en dos tramos: a) en el primer tramo la entidad puede solicitar un monto igual o menor al 40% de sus activos en el Fondo RAL, es de acceso automático, irrestricto con plazo hasta 7 días y renovable; b) en el segundo tramo la entidad puede obtener recursos adicionales equivalentes al 30% de sus activos en el fondo para lo cual requiere de una solicitud justificada y el plazo del crédito no puede extenderse a más de 7 días continuos ó 10 discontinuos durante 2 periodos seguidos de cómputo de encaje (4 semanas). Las tasas de interés cobradas por el BCB por los créditos con garantía del Fondo RAL son fijadas semanalmente por el Comité de Operaciones de Mercado Abierto en relación directa con tasas de reporto del BCB.

### **Crédito intradía**

Este crédito es desembolsado y pagado en el mismo día, no tiene costo y su colateral está constituido por una fracción del primer tramo del Fondo RAL (Fondo de Requerimiento de Activos Líquidos) de la entidad financiera hasta el límite que el BCB determine. Su objetivo es facilitar los pagos a través del LIP.

### **Efectivo**

Billetes y monedas de curso legal.

### **Empresa de Servicios de Pago (ESP)**

Empresa de servicios financieros complementarios que cuenta con licencia de funcionamiento otorgada por la ASFI para prestar servicios de pago.

### **Entidad de Depósito de Valores (EDV)**

Entidad que provee servicios de custodia, registro y administración de valores así como la liquidación y compensación de las operaciones realizadas con los valores objeto de custodia.

### **Entrega contra pago**

Procedimiento por el cual la compensación y la liquidación de una operación se realizan simultáneamente y de forma inseparable.

**Firma digital**

Cadena de caracteres generados por un método criptográfico asimétrico, que se adjunta o asocia a un documento electrónico para asegurar su autenticidad, integridad y no repudio.

**Instrumento Electrónico de Pago**

Dispositivo o documento electrónico que permite al titular y/o usuario originar órdenes de pago y/o efectuar consultas de cuentas asociadas con el instrumento. Los Instrumentos Electrónicos de Pago son: La billetera móvil, dispositivos o documentos electrónicos que permiten originar transferencias de fondos, tarjetas electrónicas (de crédito, débito y prepagada), y otros autorizados por el Directorio del BCB.

**Límite de posición multilateral neta deudora**

Importe deudor máximo, en cada denominación monetaria y a nivel nacional, que un participante puede registrar como posición multilateral neta deudora durante un ciclo.

**Liquidación**

Débito abono que salda obligaciones con respecto a órdenes de pago o de títulos valores entre dos o más participantes, de acuerdo con los resultados de la compensación. La liquidación se puede procesar a través de las cuentas corrientes y de encaje, las cuentas de encaje, las cuentas liquidadoras de cámaras y de liquidación.

**Liquidación Bruta en Tiempo Real**

Liquidación continua (en tiempo real) de órdenes de pago electrónicas de transferencia de fondos o de valores de forma individual, es decir, de una en una, sin neteo.

**Mensajes de texto (SMS)**

Servicio disponible en los teléfonos móviles que permite el envío de mensajes cortos entre teléfonos móviles.

**Neteo**

Acuerdo para compensar posiciones u obligaciones por parte de los participantes de un proceso. El neteo reduce un gran número de posiciones u obligaciones individuales a un menor número de obligaciones o posiciones.

**Orden de pago**

Instrucción o mensaje por el que el ordenante solicita la asignación y/o transferencia de fondos mediante el uso de instrumentos de pago, a favor de un beneficiario que, de forma enunciativa y no limitativa, considera: i) Transferencias electrónicas entre personas naturales y/o jurídicas, que incluye pagos en caso de ser beneficiado por la prestación de un servicio, compra-venta de bienes y pago por el cumplimiento de obligaciones (deudas, impuestos y otros); ii) Depósito o retiro de efectivo, carga y efectivización de dinero electrónico y la efectivización de instrumentos electrónicos de pago en comercios.

**Pagos de alto valor (mayoristas)**

Pagos que se intercambian principalmente entre bancos y participantes de los mercados financieros y que suelen requerir una liquidación urgente y rápida, pero no necesariamente de importe o valor muy grande.

**Pagos minoristas**

Los pagos minoristas son principalmente pagos de consumo por una gran cantidad y cuyo valor es relativamente bajo, es decir, son todos los pagos que no están incluidos en la definición de pagos de alto valor.

**Participante**

Entidad habilitada en el sistema de una cámara de compensación y liquidación, empresa de servicios de pago, entidad de depósito de valores o en el LIP para enviar y recibir órdenes de pago o de transferencia de títulos-valores.



### **Posición multilateral neta**

Suma del valor total de todas las órdenes de pago y de títulos-valores a favor de un participante durante un ciclo, menos la suma del valor de todas las órdenes de pago y de títulos-valores en contra. Si el resultado es positivo, el participante se encuentra en una posición multilateral neta acreedora y si el resultado es negativo, se encuentra en una posición multilateral neta deudora.

### **Principios para infraestructuras del mercado financiero**

Documento publicado en abril de 2012 por el Comité Técnico de la Organización Internacional de Reguladores de Valores y el Comité de Sistemas de Pago y Liquidación, en sustitución de los Principios Básicos para los sistemas de pago de importancia sistémica (2001), las Recomendaciones para los sistemas de liquidación de valores (2001) y las Recomendaciones para entidades de contrapartida central (2004).

Los Principios tienen como objetivos fundamentales reforzar la seguridad y eficiencia de los servicios prestados por las IMF, limitar el riesgo sistémico y potenciar la transparencia y estabilidad financiera; para ello pretenden armonizar y reforzar los estándares y recomendaciones internacionales existentes.

### **Reglamento de servicios de pago, instrumentos electrónicos de pago, compensación y liquidación**

Reglamento que tiene por objeto normar, en el ámbito del sistema de pagos nacional, los servicios e instrumentos electrónicos de pago y la compensación y liquidación derivada de estos instrumentos; establecer el marco general para la creación, constitución y funcionamiento de las Cámaras de Compensación y Liquidación y de las Empresas de Servicios de Pago, y; normar las actividades de vigilancia y supervisión del sistema de pagos nacional.

### **Reglamento Interno de Operaciones**

Documento de una Cámara de Compensación y Liquidación o de una Entidad de Liquidación que establece de forma expresa el libre acceso de los participantes y que incluye: definición y alcance de servicios prestados, derechos, obligaciones y responsabilidades de los participantes, procesos de compensación, liquidación y mecanismos de garantía, criterios de admisión y exclusión de participantes, tarifas, procedimientos de contingencia.

### **Remesa internacional**

Transferencia electrónica de fondos desde/hacia el exterior, con las particularidades que el ordenante y/o el beneficiario no mantienen una cuenta asociada al instrumento electrónico de pago.

### **Reporto con el BCB**

Consisten en la compra de valores por parte del Banco Central de Bolivia (reportador) a entidades financieras autorizadas (reportado), normalmente por una fracción de su precio de curva, con el compromiso de ambas partes de efectuar la operación inversa al cabo de un plazo a precios definidos previamente.

### **Riesgo de crédito**

Se materializa cuando un participante de un sistema de pagos no puede hacer frente a sus obligaciones en la fecha de vencimiento ni en una fecha futura. La causa principal de este riesgo es la insolvencia del participante.

### **Riesgo operacional**

Es el riesgo de que deficiencias en los sistemas de información o en los controles internos, errores humanos o fallos de gestión puedan causar los riesgos de crédito o de liquidez.

### **Riesgo de liquidez**

Surge cuando uno o varios participantes de un sistema de pagos no pueden hacer frente a sus obligaciones financieras en el momento en que deben ser liquidadas por insuficiencia de fondos, aunque pueden tener la capacidad de hacerlo en algún momento en el futuro. Esta situación no implica que el participante sea insolvente, dado que existe la posibilidad que pueda liquidar sus obligaciones en una fecha posterior no determinada.



**Riesgo sistémico**

El riesgo de que el incumplimiento de las obligaciones por parte de un participante en un sistema de pagos (o en general en los mercados financieros) pueda hacer que otros participantes o instituciones financieras no sean capaces a su vez de cumplir con sus obligaciones al vencimiento de las mismas. Tal incumplimiento puede causar problemas significativos de liquidez o de crédito, lo que podría amenazar la estabilidad de los mercados financieros.

**Servicio de pago**

Conjunto de actividades destinadas a la emisión, adquirencia, administración de instrumentos electrónicos de pago, procesamiento de órdenes de pago, compra y venta de moneda extranjera, envío y pago de remesas internacionales, envío y recepción de giros internos.

**Sesión**

Fase de un ciclo en la que se efectúan compensaciones que no involucran liquidación.

**Sistema de Liquidación Integrada de Pagos (LIP)**

Sistema electrónico de liquidación híbrida (bruta en tiempo real y diferida) administrado por el BCB que permite a los participantes enviar y recibir documentos electrónicos para liquidar las operaciones.

**Sistema de pagos nacional**

Conjunto de normas, procedimientos, servicios de pago, compensación y liquidación, instrumentos electrónicos de pago y canales electrónicos de pago que hacen posible el procesamiento de órdenes de pago originadas por personas naturales y/o jurídicas. El sistema de pagos hace posible la circulación del dinero en la economía nacional.

**Terminal Punto de Venta (*Point of Sale – POS*)**

Dispositivo que permite el uso de instrumentos electrónicos de pago en puntos de venta de bienes y servicios para procesar órdenes de pago por contacto o proximidad, la información es capturada en comprobantes de papel o por terminales electrónicas diseñadas para transmitir la información.



# Anexo 1

## Metodología de cálculo de Pérdidas Esperadas y Pérdidas Inesperadas

### Red empresas - bancos

La metodología propuesta para el cálculo del efecto contagio empresas – bancos está especificada de la siguiente manera:

Sean  $y$  un banco y una empresa respectivamente,  $A_{ij}$  es el importe individual prestado por  $i$  a  $j$ ,  $A_i = \sum A_{ij}$  es el importe total de los créditos otorgados por  $i$ .

La probabilidad de incumplimiento de  $A_{ij}$  corresponde a  $P(A_{ij})$  y las Pérdidas Esperadas ( $EL$  - *Expected Loss*).

Los niveles de provisiones y de capital primario (*buffers*) destinados a cubrir  $EL$  y Pérdidas Inesperadas ( $UL$  - *Unexpected Loss*) son  $R_i$  y  $E_i$ , respectivamente.

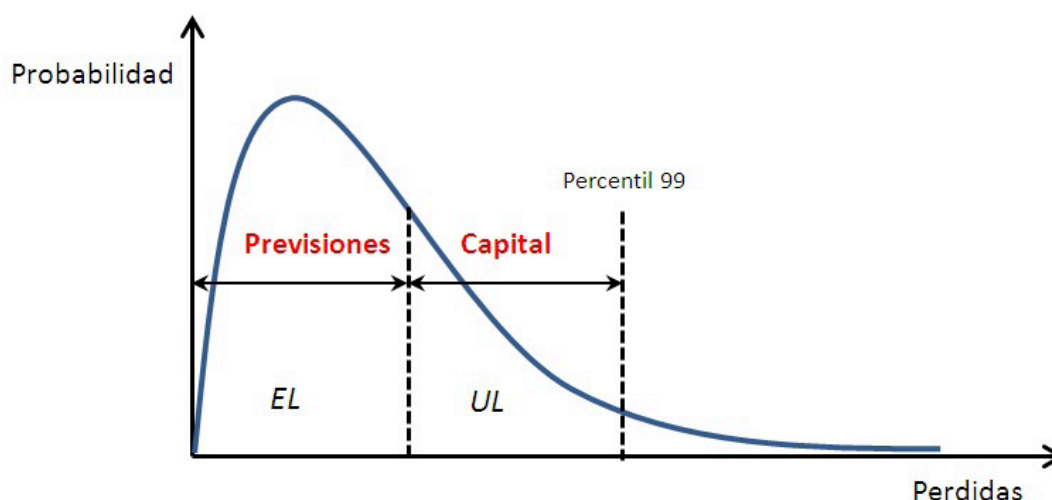
El cálculo de los impactos, viene dado por  $W_{ji} = \min\{1, EL_j / R_i\}$  para el caso de las provisiones<sup>16</sup> y  $Z_{ji} = \min\{1, UL_j / E_i\}$  en el caso del capital primario<sup>17</sup> (*Tier 1*).

Para el cálculo de ( $EL$ ), se tomó la fórmula básica del riesgo de crédito:

Donde:

$EL$  = *Expected Loss*;  $PD$  = *Probability of Default*;  $LGD$  = *Loss Given Default*;  $EAD$  = *Exposure at Default*

De manera gráfica:



Se asume que  $PD = P(A_{ij})$ , para ello se ajustó las probabilidades de incumplimiento históricas a funciones de distribución de probabilidad.

A través de procesos de simulación de Montecarlo es posible generar números aleatorios para la estimación de los resultados<sup>18</sup>. Una vez conocida la función de probabilidad de pérdida de la cartera es factible estimar  $UL$ .

<sup>16</sup> Para este análisis se tomó en cuenta únicamente las provisiones específicas y se dejó al margen las provisiones genéricas y cíclicas.

<sup>17</sup> Se consideró el 50% de los capitales primarios, ya que de acuerdo al marco regulatorio vigente en Bolivia, corresponde al límite mínimo que una entidad bancaria debería constituir para no ser sujeto de intervención (Artículo 511, inciso b, Ley N°393 de Servicios Financieros).

<sup>18</sup> Para las simulaciones de Montecarlo se utilizó el Software *Risk Simulator 2016 - Real Options Valuation Inc.*

**Red bancos - bancos**

Sean  $i$  y  $j$  un banco deudor y acreedor respectivamente,  $A_{ij}$  es el importe prestado de  $i$  a  $j$  a través del mercado interbancario,  $A_i = \sum A_{ij}$  representa el importe global de los créditos interbancarios otorgados por  $i$ .

El evento  $Z_i$  representa el incumplimiento de pago de  $i$  debido a un *shock* idiosincrático, su probabilidad de ocurrencia  $P(Z_i)$  viene determinada de manera exógena. El evento  $Y_{ij}$  representa la magnitud del contagio financiero de  $i$  a  $j$ , donde  $P(Y_{ij}) = 1$  cuando  $0 < W_{ij} \leq 1$ . Por su parte,  $W_{ij} = \min\{1, ULI_j / E_j\}$  es el impacto del contagio financiero; ( $ULI_j$ ) las Pérdidas Inesperadas por el incumplimiento de créditos interbancarios y  $E_j$  el capital primario (*Tier 1*).

## Anexo 2

### MÉTRICAS DE LAS ENTIDADES PARTICIPANTES - SISTEMA DE PAGOS DE ALTO VALOR DEL BCB

|              | <i>Betweenness<br/>Centrality</i> | <i>PageRank</i> |
|--------------|-----------------------------------|-----------------|
| EIF 1        | 52,600                            | 0,0139          |
| EIF 2        | 89,122                            | 0,0428          |
| EIF 3        | 118,535                           | 0,0569          |
| EIF 4        | 3,654                             | 0,0076          |
| CC 1         | 106,000                           | 0,0319          |
| EIF 5        | 3,821                             | 0,0076          |
| EIF 6        | 126,049                           | 0,0358          |
| EIF 7        | 36,045                            | 0,0180          |
| <b>EIF 8</b> | <b>334,420</b>                    | <b>0,1042</b>   |
| EIF 9        | 24,617                            | 0,0201          |
| EIF 10       | 166,067                           | 0,0656          |
| EIF 11       | 5,876                             | 0,0109          |
| EIF 12       | 8,987                             | 0,0103          |
| EIF 13       | 0,000                             | 0,0110          |
| EIF 14       | 17,367                            | 0,0185          |
| <b>CC 2</b>  | <b>246,858</b>                    | <b>0,0830</b>   |
| EIF 15       | 0,000                             | 0,0095          |
| EIF 16       | 0,000                             | 0,0138          |
| EIF 17       | 0,972                             | 0,0186          |
| EIF 18       | 24,468                            | 0,0260          |
| EIF 19       | 1,153                             | 0,0138          |
| EIF 20       | 79,867                            | 0,0435          |
| EIF 21       | 0,000                             | 0,0095          |
| EIF 22       | 7,907                             | 0,0368          |
| EIF 23       | 10,916                            | 0,0365          |
| EIF 24       | 73,517                            | 0,0199          |
| CC 3         | 26,542                            | 0,0340          |
| EIF 25       | 2,404                             | 0,0208          |
| EIF 26       | 0,000                             | 0,0067          |
| EIF 27       | 0,000                             | 0,0223          |
| EIF 28       | 0,000                             | 0,0048          |
| EIF 29       | 0,000                             | 0,0048          |
| EIF 30       | 67,014                            | 0,0445          |
| EIF 31       | 0,591                             | 0,0162          |
| EIF 32       | 39,942                            | 0,0394          |
| EIF 33       | 0,424                             | 0,0091          |
| EIF 34       | 2,265                             | 0,0199          |
| EIF 35       | 0,000                             | 0,0048          |
| EIF 36       | 0,000                             | 0,0067          |

FUENTE: BCB  
ELABORACIÓN: BCB - Gerencia de Entidades Financieras