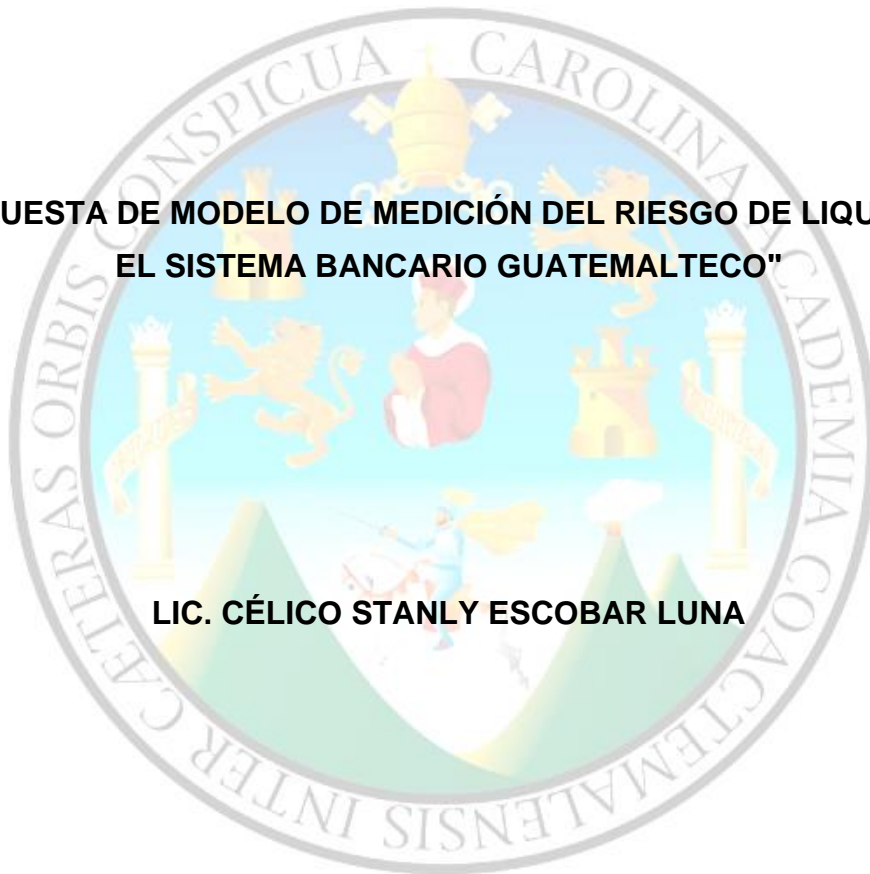


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA**



**"PROPUESTA DE MODELO DE MEDICIÓN DEL RIESGO DE LIQUIDEZ EN  
EL SISTEMA BANCARIO GUATEMALTECO"**

**LIC. CÉLICO STANLY ESCOBAR LUNA**



**GUATEMALA, AGOSTO DE 2017**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**  
**ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA**



**"PROPUESTA DE MODELO DE MEDICIÓN DEL RIESGO DE LIQUIDEZ  
EN EL SISTEMA BANCARIO GUATEMALTECO"**

Informe final de tesis para la obtención del Grado de Maestro en Ciencias, con base en el "Normativo de Tesis para Optar al Grado de Maestro en Ciencias", actualizado y aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, en la resolución contenida en el Numeral 6.1, Punto SEXTO del Acta 15-2009 de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009.

**AUTOR:**

**LIC. CÉLICO STANLY ESCOBAR LUNA**

**ASESOR:**

**ING. MSc. EDGAR RENÉ GUEVARA RECINOS**

**GUATEMALA, AGOSTO DE 2017**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

Decano: Lic. Luis Antonio Suárez Roldán  
Secretario: Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales  
Vocal Primero: Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez  
Vocal Segundo: MSc. Byron Giovanni Mejía Victorio  
Vocal Tercero: Vacante  
Vocal Cuarto: P.C. Marlon Geovani Aquino Abdalla  
Vocal Quinto: P.C. Carlos Roberto Turcios Pérez

JURADO EXAMINADOR QUE PRACTICÓ EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS  
SEGÚN EL ACTA CORRESPONDIENTE

Presidente: MSc. Juan de Dios Alvarado López  
Secretario: Dr. Edgar Laureano Juárez Sepúlveda  
Examinador: MSc. Armando Melgar Retolaza

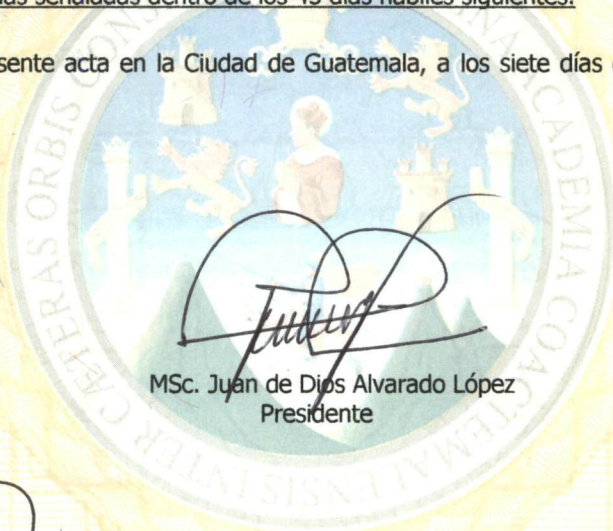


## ACTA No. 07-2017

En la Sala de Reuniones del Edificio S-11 de la Escuela de Estudios de Postgrado, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, nos reunimos los infrascritos miembros del Jurado Examinador, el **7 de marzo** de 2017, a las **18:00** horas para practicar el **EXAMEN GENERAL DE TESIS** del Licenciado **Célico Stanly Escobar Luna**, carné No. **100018843**, estudiante de la Maestría en Administración Financiera de la Escuela de Estudios de Postgrado, como requisito para optar al grado de Maestro en Administración Financiera. El examen se realizó de acuerdo con el normativo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas en el numeral 6.1, Punto SEXTO del Acta 15-2009 de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009.

Cada examinador evaluó de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido científico profesional del informe final presentado por el sustentante, denominado "**PROPUESTA DE MODELO DE MEDICIÓN DEL RIESGO DE LIQUIDEZ EN EL SISTEMA BANCARIO GUATEMALTECO**", dejando constancia de lo actuado en las hojas de factores de evaluación proporcionadas por la Escuela. El examen fue **APROBADO** con una nota promedio de **75** puntos, obtenida de las calificaciones asignadas por cada integrante del jurado examinador. El Tribunal hace las siguientes recomendaciones: Que el sustentante incorpore las enmiendas señaladas dentro de los 45 días hábiles siguientes.

En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala, a los siete días del mes de marzo del año dos mil diecisiete.



MSc. Juan de Dios Alvarado López  
Presidente

Dr. Edgar Laureano Juárez Sepúlveda  
Secretario



MSc. Armando Melgar Retolaza  
Vocal I

Lic. Célico Stanly Escobar Luna  
Postulante



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**  
**ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

## ADENDUM

El infrascrito Presidente del Jurado Examinador CERTIFICA que el estudiante Célico Stanly Escobar Luna, incorporó los cambios y enmiendas sugeridas por cada miembro examinador del Jurado.

Guatemala, 15 de mayo de 2017.

(f)

MSc. Juan de Dios Alvarado López  
Presidente



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE  
GUATEMALA



FACULTAD DE CIENCIAS  
ECONOMICAS

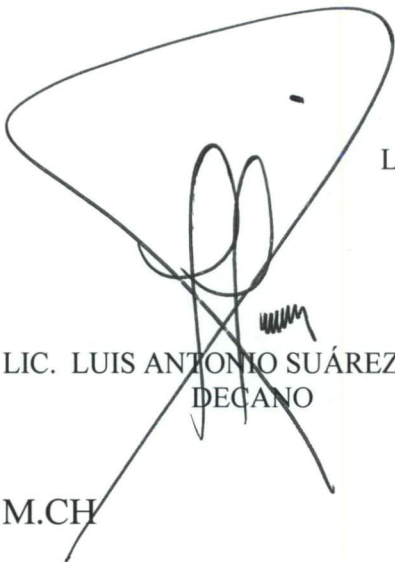
EDIFICIO "S-8"  
Ciudad Universitaria zona 12  
GUATEMALA, CENTROAMERICA

**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS,  
GUATEMALA, SEIS DE JUNIO DE DOS MIL DIECISÉIS.**

Con base en el Punto QUINTO, inciso 5.1.2, del Acta 09-2017 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 29 de mayo de 2017, se conoció el Acta Escuela de Estudios de Postgrado No. 07-2017 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 07 de marzo de 2017 y el trabajo de Tesis de Maestría en Administración Financiera, denominado: "PROPUESTA DE MODELO DE MEDICIÓN DEL RIESGO DE LIQUIDEZ EN EL SISTEMA BANCARIO GUATEMALTECO", que para su graduación profesional presentó el Licenciado **CÉLICO STANLY ESCOBAR LUNA**, autorizándose su impresión.

Atentamente,

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**



LIC. LUIS ANTONIO SUÁREZ ROLDÁN  
DECANO

M.CH



LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES  
SECRETARIO



## **AGRADECIMIENTOS**

**A DIOS NUESTRO SEÑOR:** Quien es digno de toda gloria y honra, y por quien alcanzamos nuestros objetivos.

**A GABRIELA, LAURA Y FERNANDA:** Por su amor y apoyo incondicional.

**A MI FAMILIA:** Por su apoyo durante toda mi vida.

**A MI SOBRINO:** Pablo Erick (D.E.P)  
Como muestra de respeto y cariño.

**A MI ASESOR:** Por su colaboración hacia mi desarrollo profesional.

**A LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO:**

**A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:** Por obsequiarme sus aulas para conseguir las principales metas de mi vida.

**Y A USTED:** Especialmente.

## CONTENIDO

RESUMEN .....	i
INTRODUCCIÓN .....	iii
1. ANTECEDENTES .....	1
1.1 Antecedentes del sistema financiero de Guatemala .....	1
1.2 Sistema bancario de Guatemala.....	4
1.3 Administración del riesgo de liquidez en la banca .....	5
2. MARCO TEÓRICO .....	8
2.1 Riesgo de liquidez .....	8
2.1.1 Principios para la adecuada gestión y supervisión del riesgo de liquidez .....	8
2.2 Reglamento para la Administración del Riesgo de Liquidez .....	12
2.2.1 Administración del riesgo de liquidez .....	13
2.2.2 Pruebas de tensión.....	14
2.2.3 Plan de fondeo de contingencia y estrategias de mitigación .....	14
2.3 Oficio 5739-2009 .....	15
2.3.1 Bandas de tiempo .....	15
2.3.2 Determinación de los máximos retiros o desinversiones probables (MRDP).....	16
2.3.3 Establecimiento de la brecha de liquidez (BL) y brecha de liquidez acumulada (BLA), por banda de tiempo .....	17
2.3.4 Liquidez en riesgo (LeR) .....	18
2.3.5 Pruebas de tensión.....	18
2.4 Valor en riesgo.....	19
2.4.1 Ventajas del VaR .....	22



2.4.2	Metodologías para el cálculo del valor en riesgo .....	24
3.	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>29</b>
3.1	Definición del problema .....	29
3.2	Objetivos .....	30
3.2.1	Objetivo general.....	30
3.2.2	Objetivos específicos .....	31
3.3	Hipótesis.....	31
3.3.1	Especificación de variables .....	32
3.4	Método científico .....	32
3.5	Técnicas de investigación aplicadas .....	32
3.5.1	Técnicas de investigación documental .....	32
3.5.2	Técnicas de investigación de campo.....	33
4.	<b>PROPUESTA METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN DEL RIESGO DE LIQUIDEZ EN EL SISTEMA BANCARIO .....</b>	<b>35</b>
4.1	Diseño e interpretación del modelo .....	35
4.1.1	Establecimiento del límite mínimo .....	37
4.1.2	Componentes del índice de cobertura para el riesgo de liquidez basado en activos líquidos (ICLAL) .....	37
4.2	Definición de escenarios.....	40
4.2.1	Escenario normal.....	41
4.2.2	Escenario con estrés.....	41
4.2.3	Análisis comparativo de resultados por escenario y horizonte de tiempo .....	42
4.3	Metodología de cálculo de los índices de liquidez inmediata y mediata empleados para medir la liquidez de las entidades bancarias .....	42

4.3.1	Liquidez inmediata.....	42
4.3.2	Liquidez mediata.....	43
4.3.3	Liquidez inmediata y liquidez mediata del sistema bancario .....	44
4.4	Integración de activos líquidos y pasivos .....	46
4.4.1	Cálculo de activos líquidos por entidad y construcción del numerador .....	47
4.4.2	Identificación de los pasivos u obligaciones requeridas para la construcción del denominador .....	48
4.5	Aplicación de la metodología VaR a las obligaciones requeridas y activos líquidos.....	49
4.5.1	Cálculo de retornos logarítmicos.....	50
4.5.2	Cálculo de la desviación estándar .....	52
4.5.3	Cálculo del valor en riesgo (VaR).....	53
4.5.4	Cálculo del índice de Cobertura de liquidez basado en activos líquidos .....	54
4.5.5	Escenario Normal .....	54
4.5.6	Escenario con estrés.....	56
4.6	Análisis de escenarios por entidad bancaria enero 2016 .....	57
4.6.1	Análisis de volatilidad .....	61
4.7	Análisis de escenarios por entidad bancaria enero 2017 .....	64
	CONCLUSIONES .....	67
	RECOMENDACIONES .....	69
	BIBLIOGRAFÍA .....	70
	ANEXOS .....	73
	ÍNDICE DE GRÁFICAS .....	87
	ÍNDICE DE TABLAS.....	88

## RESUMEN

En Guatemala, de acuerdo con la Constitución Política de la República (Artículo 132), las actividades monetarias, bancarias y financieras, están organizadas bajo el sistema de banca central, el cual ejerce vigilancia de todo lo relativo a la circulación de dinero y a la deuda pública, siendo dirigido por la Junta Monetaria, de la que depende el Banco de Guatemala.

El sector objeto de estudio en la presente investigación lo constituyen los bancos autorizados por la ley para la realización de intermediación financiera bancaria, que consiste en la captación de dinero, o cualquier instrumento representativo del mismo, del público, tales como la recepción de depósitos, colocación de bonos, títulos u otras obligaciones, destinándolo al financiamiento de cualquier naturaleza.

El problema de investigación en el sector objeto de estudio se refiere a la liquidez, lo cual se encuentra regulado por la Resolución JM 117-2009 de la Junta Monetaria que corresponde al Reglamento para la Administración del Riesgo de Liquidez, el cual señala que las instituciones deben establecer e implementar políticas, procedimientos y sistemas que les permitan una adecuada administración del riesgo de liquidez, acorde al nivel de tolerancia al riesgo, naturaleza, complejidad y volumen de las operaciones que realizan.

La propuesta de la presente tesis consiste en diseñar una metodología para la medición de la cobertura del riesgo de liquidez, que incluya el planteamiento de aspectos para reforzar el monitoreo, control y medición del riesgo de liquidez para una adecuada gestión basada en riesgos.

Para el desarrollo de la investigación se utilizó el método científico, en sus distintas fases: Indagadora, donde se recopiló información de fuentes primarias y secundarias para fundamentar la investigación. En la fase demostrativa, se procesó y analizó la información de campo obtenida para la comprobación de la

hipótesis formulada; y, por último, la fase expositiva, de elaboración y presentación del presente informe con los resultados del estudio.

Los resultados más importantes y principales conclusiones de la investigación realizada presentan la estructura del índice de cobertura de liquidez basado en activos líquidos (ICLAL), y en los rubros de pasivo: obligaciones depositarias, créditos obtenidos, obligaciones financieras y contingencias. El límite mínimo normal del ICLAL se estableció en una vez los activos líquidos, sobre las obligaciones requeridas, para la medición del nivel de cobertura que tienen los activos líquidos sobre el riesgo de liquidez.

Se aplicó la metodología VaR (Valor en riesgo), para determinar en forma técnica la máxima pérdida o retiro probable para cada uno de los rubros analizados, tomando como base un horizonte de tiempo de un mes. Para el análisis de los resultados se definió un escenario normal y otro con estrés, en el que se aplicó un supuesto de volatilidad de los activos líquidos.

El resultado del análisis del ICLAL a enero de 2017, en el escenario normal, determinó que una entidad está al límite con un resultado de 1.1 (El límite mínimo normal es 1) y una incumple al obtener un resultado de 0.6. En el escenario con estrés, la entidad con 1.1 bajó a 1.0, la entidad con 0.6 bajó a 0.5 y hubo otra entidad que con un índice de 1.5 en el escenario normal, bajó a -0.8 en el escenario con estrés. La entidad con la mejor cobertura, se situó en 13.9 en el escenario normal y con 10.0 en el escenario con estrés.

En general, se comprobó que el 80% de las entidades bancarias cumple por lo menos con una cobertura de liquidez mínima de dos veces sus activos líquidos sobre el VaR de sus obligaciones requeridas, lo cual demuestra que en el sistema bancario de Guatemala, existe suficiente cobertura de los activos líquidos sobre las obligaciones depositarias, créditos obtenidos, obligaciones financieras y contingencias.

## INTRODUCCIÓN

El sistema bancario de Guatemala, se encuentra constituido por dieciocho instituciones bancarias, organizadas bajo el sistema de banca central, dirigido por la Junta Monetaria de la que depende el Banco de Guatemala. Los bancos se rigen por sus leyes específicas, por la Ley de Bancos y Grupos Financieros, Decreto 19-2002 del Congreso de la República, por las disposiciones emitidas por la Junta Monetaria y, en lo que fuere aplicable, por la Ley Orgánica del Banco de Guatemala, la Ley Monetaria y la Ley de Supervisión Financiera.

El desempeño reciente del sistema bancario ha sido favorable. Al 31 de diciembre de 2016, la información consolidada muestra activos por valor de Q283,537 millones, disponibilidades de Q42,732 millones, una cartera de créditos de Q162,125 millones.

El problema de investigación de interés general en la banca nacional se refiere a la liquidez, que se define como la capacidad que tiene una institución para fondear incrementos en sus activos y cumplir con sus obligaciones oportunamente, y al riesgo de liquidez que es la contingencia de que una institución no tenga capacidad para fondear incrementos en sus activos o cumplir con sus obligaciones oportunamente, sin incurrir en costos financieros fuera del mercado. El Reglamento para la Administración del Riesgo de Liquidez, contenido en la Resolución JM-117-2009, establece que las instituciones bancarias deben realizar permanentemente una adecuada administración del riesgo de liquidez, considerando aspectos tales como el nivel de tolerancia al riesgo, diversificación de fuentes de fondeo, límites de disponibilidades, planes de fondeo, proyecciones de flujos de efectivo, calce de plazos, y en general, metodologías para la medición, monitoreo y control del riesgo de liquidez.

Adicionalmente, Superintendente de Bancos el oficio 5739-2009, del 30 de diciembre de 2009, de conformidad con el artículo 61 de la Ley de Bancos y Grupos Financieros (Decreto 19-2002 del Congreso de la República), establece

lineamientos para la estimación de la liquidez en riesgo, que corresponden al análisis de bandas de tiempo, en moneda nacional y extranjera, clasificación de saldos de cuentas de balance, de activos y pasivos; la determinación de los máximos retiros o desinversiones probables (MRDP); el establecimiento de brechas de liquidez; la liquidez en riesgo; y la realización de pruebas de tensión.

La propuesta de la presente tesis consiste en la construcción de un índice de cobertura de liquidez basado en activos líquidos (ICLAL), aplicando el método del valor en riesgo (VaR), para la medición del riesgo de liquidez, con apoyo de indicadores financieros y la adecuada gestión del riesgo.

La justificación de la presente investigación resalta la importancia del sistema bancario, como fuente de financiamiento para empresas y actividades económicas diversas, para las necesidades de la población para la adquisición de vivienda o para el consumo; asimismo, constituye una opción para el ahorro y la realización de inversiones de diferente naturaleza. La justificación también se refiere a la necesidad de que las entidades bancarias hagan una adecuada administración del riesgo de liquidez, para el adecuado cumplimiento de la normativa prudencial y para que tengan la capacidad suficiente para el cumplimiento oportuno de sus obligaciones financieras.

El objetivo general planteado, es el siguiente: diseñar una metodología para la medición del riesgo de liquidez, la construcción de un índice de cobertura de liquidez basado en activos líquidos (ICLAL), aplicando el método del valor en riesgo (VaR), para la adecuada gestión del riesgo de liquidez y la propuesta de un límite mínimo de tolerancia, en el sistema bancario de Guatemala.

Los objetivos específicos que sirvieron de guía para el estudio, fueron: establecer los criterios para el diseño e interpretación del modelo de medición del riesgo de liquidez, estableciendo límites mínimos y criterios de medición; definir escenarios normal y de estrés, para el análisis comparativo de resultados y horizonte de

tiempo, con base en la liquidez inmediata, mediata; realizar la integración de activos y pasivos líquidos, para la definición de los componentes de modelo; aplicar la metodología de valor en riesgo (VaR), a las obligaciones requeridas y activos líquidos, a través de cálculos logarítmicos y desviación estándar, para el cálculo del índice de cobertura de liquidez basado en activos líquidos (ICLAL), analizando los escenarios normal y con estrés (basado en el supuesto de volatilidad), por entidad bancaria.

La hipótesis de investigación formulada, es la siguiente: el diseño de una metodología para la medición del riesgo de liquidez, la construcción de un índice de cobertura de liquidez basado en activos líquidos (ICLAL), aplicando el método del valor en riesgo (VaR), para la adecuada gestión del riesgo de liquidez y la propuesta de un límite mínimo de tolerancia, permiten determinar el valor en riesgo de obligaciones y activos líquidos, el análisis de escenarios normal y de estrés, para la determinación de la situación de la liquidez, en entidades del sistema bancario de Guatemala.

La presente tesis consta de los siguientes capítulos: el capítulo Uno, Antecedentes, expone el marco referencial teórico y empírico de la investigación; el capítulo Dos, Marco Teórico, contiene la exposición y análisis las teorías y enfoques teóricos y conceptuales utilizados para fundamentar la investigación y la propuesta de solución al problema; el capítulo Tres, Metodología, contiene la explicación en detalle del proceso realizado para resolver el problema de investigación.

El capítulo Cuatro, presenta los resultados de la investigación realizada, que se refieren al análisis de la situación de la liquidez en entidades bancarias, aplicando la medición de la liquidez inmediata y mediata; integración de los activos líquidos y pasivos de obligaciones depositarias, créditos obtenidos, obligaciones financieras, contingencias, entre otros; aplicación de la metodología de valor en riesgo (VaR), para las obligaciones requeridas y los activos líquidos, a través del cálculo de

retornos logarítmicos, desviación estándar, determinación del valor en riesgo de obligaciones y activos líquidos; cálculo del índice de Cobertura de Liquidez basado en Activos Líquidos (ICLAL); y, el análisis de escenarios, normal y con estrés (bajo el supuesto de volatilidad) a cada una de las entidades bancarias.

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación realizada.



## **1. ANTECEDENTES**

Los Antecedentes constituyen el origen del trabajo realizado. Exponen el marco referencial teórico y empírico de la investigación relacionada con la medición del riesgo de liquidez en entidades del sistema bancario de Guatemala.

### **1.1 Antecedentes del sistema financiero de Guatemala**

La estructura básica de la legislación financiera guatemalteca emitida en 1945 y 1946 permitió el funcionamiento ordenado del sistema en sus primeros cuarenta años de vigencia; sin embargo, al concluir la década de los años ochenta resultó evidente dicha normativa requería de actualización, en vista de que las crisis económicas regionales, la liberalización de la banca y de los mercados financieros internacionales, los avances en materia electrónica, de computación y de las telecomunicaciones, la internacionalización de los mercados de valores y de capitales, así como la mayor interdependencia en el mercado internacional, rebasaron la concepción que de tales mercados tuvieron los legisladores de los años cuarenta. (BANGUAT 2002).

En 1993 la Junta Monetaria aprobó el Programa de Modernización del Sistema Financiero Nacional. Mediante dicho programa se propuso actualizar el marco regulatorio vigente, buscando reformas que favorecieran la estabilidad macroeconómica y que propiciaran una mayor apertura del mercado financiero, así como un mayor papel de las señales del mercado y de los flujos financieros; todo ello mediante el impulso de modificaciones reglamentarias y legales, las cuales no pretendían la derogación completa de las leyes vigentes sino, más bien, su readecuación. (BANGUAT 2002).

El programa había dado inicio en 1989 con la adopción, por parte de la Junta Monetaria, de la liberalización de las tasas de interés para los intermediarios financieros regulados y de la eliminación del tipo de cambio de carácter regulado. Estas medidas estaban contempladas como una posibilidad dentro de la Ley

Orgánica del Banco de Guatemala, para situaciones de carácter excepcional. (BANGUAT 2002).

El Programa de Modernización incluyó una serie de medidas adoptadas tanto por la Junta Monetaria como por el Congreso de la República y los Ministerios de Estado. Fueron más de cincuenta las resoluciones emitidas por la Junta Monetaria en los ámbitos de la política monetaria, del régimen cambiario, de la política crediticia, de la liberalización y diversificación de los productos y servicios bancarios, de la normativa prudencial y del funcionamiento de la supervisión financiera. (BANGUAT 2002). Las principales disposiciones más destacadas en el ámbito legislativo, fueron:

- Acuerdo Legislativo No. 18-93, que reforma la Constitución Política de la República e introduce la prohibición de que el banco central financie al gobierno;
- Decreto 12-95, Ley Orgánica del Banco de Guatemala para fortalecer la capacidad supervisora de la Superintendencia de Bancos;
- Decreto 23-95, Ley de Bancos;
- Decreto 24-95, Derogación de algunos artículos de las leyes bancarias concernientes a los requerimientos mínimos de capital;
- Decreto 29-95, Liberación de las tasas de interés;
- Decreto 44-95, Ley de Bancos de Ahorro y Préstamo para la Vivienda Familiar;
- Decreto 34-96, Ley del Mercado de Valores y Mercancías;
- Decreto 5-99, Ley para la Protección del Ahorro; y

- Decreto 26-99, reforma a la Ley de Bancos y la Ley de Sociedades Financieras, fortaleciendo la normativa prudencial y la capacidad de supervisión de la autoridad de vigilancia e inspección.

El proceso de reflexión y análisis generado en torno a la implementación del Programa de Modernización a lo largo de la década de los noventa, evidenció la necesidad de que para consolidar los logros obtenidos y profundizar la modernización completa del marco regulatorio del sistema financiero nacional, era necesaria una reforma aún más profunda de la legislación vigente.

Como resultado de los lineamientos planteados por la Junta Monetaria y del diagnóstico del PESF, la preparación de la reforma integral de las leyes financieras se centró en la elaboración de cuatro proyectos de ley fundamentales:

- a) Ley Orgánica del Banco de Guatemala (Decreto 16-2002). Orientada a favorecer la estabilidad macroeconómica, para facilitar a los agentes económicos la correcta toma de decisiones referentes al consumo, al ahorro y a la inversión productiva. Al sector financiero, para cumplir con su misión de asignar eficientemente el crédito, definiendo claramente el objetivo fundamental del Banco Central, fortalecer su autonomía financiera, y exigirle transparencia y rendición de cuentas ante la sociedad.
- b) Ley Monetaria (Decreto 17-2002). Complemento a la Ley Orgánica del Banco de Guatemala, para el establecimiento de responsabilidades de la emisión monetaria, la definición de reservas internacionales y la determinación de las especies monetarias.
- c) Ley de Bancos y Grupos Financieros (Decreto 19-2002). Orientada a propiciar la estabilidad del sistema financiero, permitir una mayor eficacia en la canalización del ahorro, fortalecer el sistema de pagos y aumentar la solidez y solvencia del sistema financiero. Para el efecto debía establecer un marco general, ágil y flexible para el funcionamiento de los grupos financieros, que

permitiera la supervisión consolidada, favoreciendo la administración de riesgos y la salida ágil y ordenada de bancos con problemas.

- d) Ley de Supervisión Financiera (Decreto 18-2002). Orientada a favorecer la solidez y solvencia del sistema financiero, promover el ahorro al propiciar la confianza del público en el sistema bancario y viabilizar la estabilidad del sistema financiero, fortaleciendo a la Superintendencia de Bancos, otorgándole independencia funcional, y dándole facultades para ejercer, con efectividad, la vigilancia e inspección de las entidades financieras del sistema.

## **1.2 Sistema bancario de Guatemala**

El sistema bancario de Guatemala ha tenido un crecimiento sostenido en los últimos años. Al 31 de diciembre de 2016 sus activos fueron de Q283,536.6 millones, lo cual significa un aumento con respecto al año anterior del 7.15%.

Su nivel de inversiones temporales asciende a Q64,790.5 millones; la cartera de créditos es de Q162,125.8 millones (crecimiento de 5.91% con respecto al año anterior).

Sus obligaciones depositarias ascienden a Q207,240.0 millones; los créditos obtenidos son de Q.38,733.0 millones; y, las obligaciones financieras de Q169.4 millones.

Por su parte, el capital contable asciende a Q25,720.0 millones con un crecimiento de 4.97% con respecto al año anterior.

Las entidades que conforman el sistema bancario de Guatemala, son las siguientes:

**Tabla 1: Entidades del sistema bancario de Guatemala**

<b>Entidad</b>	<b>Inicio de Operaciones</b>
El Crédito Hipotecario Nacional de Guatemala	06/10/1930
Banco Inmobiliario, S. A.	13/12/1958
Banco de los Trabajadores	01/02/1966
Banco Industrial, S. A.	17/06/1968
Banco de Desarrollo Rural, S. A.	03/05/1971
Banco Internacional, S. A.	12/07/1976
Citibank, N.A., Sucursal Guatemala	03/12/1990
Vivibanco, S. A.	22/11/1993
Banco Ficohsa Guatemala, S. A.	20/03/1995
Banco Promerica, S. A.	17/05/1995
Banco de Antigua, S. A.	21/07/1997
Banco de América Central, S. A.	29/12/1997
Banco Promerica de Guatemala, S. A.	02/08/1999
Banco Agromercantil de Guatemala, S. A.	30/11/2000
Banco G&T Continental, S. A.	01/06/2001
Banco de Crédito, S. A.	30/11/2005
Banco Azteca de Guatemala, S. A.	20/05/2007
Banco INV, S. A.	29/04/2016

Fuente: SIB (2017).

### **1.3 Administración del riesgo de liquidez en la banca**

Los principios básicos para una supervisión bancaria efectiva del Comité de Basilea, establecieron el principio 14, riesgo de liquidez, que incluye estrategias para gestionar el riesgo de liquidez, políticas y procedimientos y planes de contingencia. (SIB 2010). Los principios para la evaluación de la administración de liquidez en organizaciones bancarias del Comité de Basilea de octubre 2006, incluyen:

- Desarrollo de una estructura para manejar la liquidez.

- Medición y monitoreo de requerimientos netos de fondos.
- Manejo del acceso al mercado.
- Planificación de contingencia.
- Manejo de liquidez de moneda extranjera.
- Control interno del manejo del riesgo de liquidez.
- Papel de la divulgación pública para mejorar la liquidez.
- Papel de los supervisores.

Desde el punto de vista de una sólida administración y supervisión del riesgo de liquidez, los estándares del Comité de Basilea de febrero 2000, establecieron los siguientes principios:

- Establecimiento de una tolerancia al riesgo de liquidez.
- El mantenimiento de un adecuado nivel de liquidez.
- Asignación de costos, productos y riesgos de liquidez a todas las actividades.
- El diseño y uso de pruebas de estrés.
- Plan de contingencia de fondeo sólido y operacional.
- La gestión de variaciones diarias de riesgo de liquidez y colaterales.

En Guatemala, el Decreto 19-2002 del Congreso de la República, Ley de Bancos y Grupos Financieros, en el artículo 55, establece: Los bancos y las empresas que integran grupos financieros deberán contar con procesos integrales que incluyan, según el caso, **la administración de riesgos** de crédito, de mercado, de tasas de interés, **de liquidez**, cambiario, de transferencia, operacional y otros a que estén

expuestos, que contengan sistemas de información y un comité de gestión de riesgos, todo ello con el propósito de identificar, medir, monitorear, controlar y prevenir los riesgos.

La Resolución JM 117-2009 de Junta Monetaria, del 2 de diciembre de 2009, contiene el Reglamento la Administración del Riesgo de Liquidez, para regular los aspectos que, como mínimo, deben observar los bancos, sociedades financieras y las entidades fuera de plaza o entidades off shore, para la administración del riesgo de liquidez.

El 30 de diciembre de 2009, el Superintendente de Bancos emitió el oficio 5739-2009, estableciendo para la estimación de la liquidez en riesgo, que incluyen: Bandas de tiempo en moneda nacional y extranjera, determinación de los máximos retiros o desinversiones probables (MRDP), Establecimiento de la brecha de liquidez (BL) y brecha de liquidez acumulada (BLA), por banda de tiempo, Liquidez en riesgo (LeR), y pruebas de tensión.

## **2. MARCO TEÓRICO**

El Marco teórico contiene la exposición y análisis de las teorías y enfoques teóricos y conceptuales utilizados para fundamentar la investigación relacionada con la medición del riesgo de liquidez en entidades del sistema bancario de Guatemala.

### **2.1 Riesgo de liquidez**

La liquidez es la capacidad de un banco para financiar aumentos de su volumen de activos y para cumplir sus obligaciones de pago al vencimiento, sin incurrir en pérdidas inaceptables. El papel crucial que desempeñan los bancos en el proceso de transformación de vencimientos, captando depósitos a corto plazo y concediendo créditos a largo plazo, les hace intrínsecamente vulnerables al riesgo de liquidez. La gestión del riesgo de liquidez reviste extraordinaria importancia porque la falta de liquidez de una sola institución puede repercutir en todo el sistema. (Basilea 2008).

El riesgo de liquidez de fondos es el riesgo de que la entidad no sea capaz de hacer frente eficientemente a flujos de caja, previstos e imprevistos, presentes y futuros, así como a aportaciones de garantías resultantes de sus obligaciones de pago, sin que se vea afectada su operativa diaria o su situación financiera. El riesgo de liquidez de mercado es el riesgo de que una entidad no pueda compensar o deshacer fácilmente una posición a precios de mercado a causa de una insuficiente profundidad o de distorsiones en el mercado. (Basilea 2008).

#### **2.1.1 Principios para la adecuada gestión y supervisión del riesgo de liquidez**

Los principios de Basilea (2008), son los siguientes:

##### **2.1.1.1 Principio fundamental para la gestión y supervisión del riesgo de liquidez**



Principio 1: El banco es responsable de la buena gestión del riesgo de liquidez. El banco deberá establecer un robusto marco de gestión del riesgo de liquidez que garantice que la entidad mantiene liquidez suficiente, incluido un colchón de activos líquidos de alta calidad y libres de cargas, con la que hacer frente a una serie de eventos generadores de tensiones, incluidos los que ocasionan la pérdida o el deterioro de fuentes de financiación, tanto garantizadas como no garantizadas. Los supervisores deberán evaluar la suficiencia tanto del marco de gestión del riesgo de liquidez del banco como de su posición de liquidez. Asimismo, deberán adoptar las medidas oportunas si detectan deficiencias en cualquiera de estas áreas, con el fin de proteger a los depositantes y limitar posibles daños sobre el sistema financiero.

#### **2.1.1.2 Buen gobierno de la gestión del riesgo de liquidez**

Principio 2: El banco deberá establecer con claridad una tolerancia al riesgo de liquidez adecuada a su estrategia de negocio y a su papel en el sistema financiero.

Principio 3: La Alta Dirección deberá desarrollar estrategias, políticas y prácticas para gestionar el riesgo de liquidez con arreglo a su tolerancia al riesgo y para garantizar que el banco mantiene suficiente liquidez. La Alta Dirección deberá analizar continuamente información sobre la evolución de la liquidez del banco, con notificación periódica al Consejo de Administración. Al menos una vez al año, el Consejo de Administración del banco deberá examinar y aprobar las estrategias, políticas y prácticas relacionadas con la gestión de la liquidez, cerciorándose de que la Alta Dirección gestiona con eficacia el riesgo de liquidez.

Principio 4: Para todas las actividades de negocio relevantes (tanto dentro como fuera de balance), el banco deberá incluir los costes, beneficios y riesgos de liquidez en los procesos de formación interna de precios, medición de resultados y aprobación de nuevos productos, a fin de que los incentivos a la asunción de riesgos de las diferentes líneas de negocio concuerden con las exposiciones al riesgo de liquidez que sus actividades ocasionan a la entidad en su conjunto.

### **2.1.1.3 Medición y gestión del riesgo de liquidez**

Principio 5: El banco deberá contar con un adecuado proceso de identificación, medición, vigilancia y control del riesgo de liquidez. Este proceso deberá incluir un marco robusto que ofrezca una proyección completa de los flujos de caja resultantes de los activos, pasivos y partidas fuera de balance para una serie de horizontes temporales relevantes.

Principio 6: El banco deberá vigilar y controlar de forma activa las exposiciones al riesgo de liquidez y las necesidades de financiación dentro de cada entidad jurídica, línea de negocio y divisa, así como entre éstas, teniendo en cuenta las limitaciones de índole jurídica, regulatoria y operativa a la capacidad de transferir liquidez.

Principio 7: El banco deberá establecer una estrategia de financiación que ofrezca una eficaz diversificación de las fuentes y plazos de vencimiento de la financiación. Asimismo, deberá mantener una presencia continua en los mercados de financiación elegidos y estrechas relaciones con los proveedores de fondos, a fin de promover una eficaz diversificación de las fuentes de financiación. El banco deberá calibrar periódicamente su capacidad para obtener con presteza fondos de cada fuente. Además, deberá identificar los principales factores que afectan a su capacidad de captar fondos, vigilándolos estrechamente para asegurarse de la vigencia de las estimaciones sobre su capacidad para obtener financiación.

Principio 8: El banco deberá gestionar de forma activa sus posiciones y riesgos de liquidez intradía a fin de cumplir puntualmente con sus obligaciones de pago y liquidación, tanto en circunstancias normales como en situaciones de tensión, contribuyendo así al fluido funcionamiento de los sistemas de pagos y liquidación.

Principio 9: El banco deberá gestionar de forma activa las garantías constituidas, diferenciando entre activos sujetos a cargas y libres de cargas. El banco deberá

vigilar la entidad jurídica y la ubicación física donde se hallen las garantías y la forma en que éstas podrían mobilizarse con presteza.

Principio 10: El banco deberá realizar pruebas de tensión periódicas que contemplen una gama de escenarios de tensión a corto y más largo plazo, propios de la institución y para el conjunto del mercado (tanto individual como combinadamente), con el fin de identificar fuentes de posibles tensiones de liquidez y garantizar que las exposiciones existentes en cada momento guardan relación con la tolerancia al riesgo de liquidez establecida por el banco. El banco deberá utilizar los resultados de las pruebas de tensión para ajustar sus estrategias, políticas y posiciones de gestión del riesgo de liquidez y para desarrollar planes de contingencia eficaces.

Principio 11: El banco deberá disponer de un plan formal de financiación contingente (CFP) que establezca con claridad las estrategias a adoptar ante un déficit de liquidez durante situaciones de emergencia. El CFP deberá definir las políticas que permitan gestionar una serie de situaciones de tensión, establecer líneas de responsabilidad claras e incluir procedimientos nítidos de activación y refuerzo del plan. El CFP deberá también someterse a actualizaciones y contrastes periódicos a fin de garantizar que su operativa es robusta.

Principio 12: El banco deberá mantener un colchón de activos líquidos de alta calidad y libres de cargas como seguro frente a una serie de escenarios de tensiones de liquidez, incluidos los que implican la pérdida o el deterioro de fuentes de financiación garantizada, habitualmente disponibles. No deberá existir ningún obstáculo de índole jurídica, regulatoria u operativa que impida utilizar estos activos para obtener financiación.

## 2.2 Reglamento para la Administración del Riesgo de Liquidez

El reglamento está contenido en la Resolución JM 117-2009 de Junta Monetaria, con el objeto de regular los aspectos que, como mínimo, deben observar los bancos, sociedades financieras y las entidades fuera de plaza o entidades off shore, para la administración del riesgo de liquidez. (Artículo 1), para el efecto presenta las siguientes definiciones:

**Liquidez:** es la capacidad que tiene una institución para fondear incrementos en sus activos y cumplir con sus obligaciones oportunamente, sin incurrir en costos financieros fuera del mercado.

**Riesgo de liquidez:** es la contingencia de que una institución no tenga capacidad para fondear incrementos en sus activos o cumplir con sus obligaciones oportunamente, sin incurrir en costos financieros fuera del mercado.

**Administración del riesgo de liquidez:** es el proceso que consiste en identificar, medir, monitorear, controlar y prevenir el riesgo de liquidez inherente al negocio bancario.

**Prueba de tensión:** es la preparación de escenarios mediante la utilización de supuestos relacionados con la exposición al riesgo de liquidez de la institución, considerando posibles alteraciones en la liquidez fuera del contexto normal de operaciones de la institución.

**Nivel de tolerancia al riesgo de liquidez:** es el nivel máximo de riesgo de liquidez que la institución está dispuesta a asumir tomando en cuenta su plan estratégico, condición financiera, capacidad de fondeo y su rol en el sistema financiero. Dicho nivel de tolerancia al riesgo puede estar expresado en relación a una variable financiera de la institución.

### **2.2.1 Administración del riesgo de liquidez**

Las instituciones deberán establecer e implementar políticas, procedimientos y sistemas que les permitan realizar permanentemente una adecuada administración del riesgo de liquidez, en concordancia con el nivel definido de tolerancia al riesgo, considerando la naturaleza, complejidad y volumen de las operaciones que realizan, enfocándose en sus principales líneas de negocio. (Artículo 3). Dichas políticas, procedimientos y sistemas deberán comprender, tanto en moneda nacional como en moneda extranjera, como mínimo, los aspectos siguientes:

- a) El nivel de tolerancia al riesgo de liquidez para la institución, en términos cuantitativos;
- b) El acceso y diversificación de fuentes de fondeo para corto, mediano y largo plazos;
- c) Límites prudenciales aplicables tanto a los niveles de disponibilidades y de inversiones de fácil realización como a las concentraciones por producto, plazo, tipo de cliente, actividad económica y país;
- d) Lineamientos y supuestos para practicar las pruebas de tensión, a que se refiere el artículo 8 de este reglamento;
- e) Lineamientos para elaborar, implementar y actualizar el plan de fondeo de contingencia y de estrategias de mitigación a que se refiere el artículo 9 de este reglamento, para enfrentar situaciones de falta de liquidez;
- f) La elaboración y mantenimiento, en forma mensual, de proyecciones de flujos de efectivo para un plazo mínimo de un año;
- g) El análisis de la composición y vencimiento o exigibilidad de activos, pasivos, contingencias y compromisos;

- h) El procedimiento para la realización de activos, en el plazo de un mes, sin incurrir en pérdidas significativas;
- i) El monitoreo y análisis de las tendencias macroeconómicas, financieras, sectoriales y de mercado, su impacto en la liquidez y en los resultados de la institución;
- j) Metodologías para la medición, monitoreo y control del riesgo de liquidez de la institución, que permitan identificar y analizar sus tendencias y comportamientos estacionales o cíclicos, así como implementar las medidas correspondientes; y,
- k) Sistemas de información gerencial relacionados con el proceso de administración del riesgo de liquidez.

### **2.2.2 Pruebas de tensión**

Las instituciones deberán elaborar pruebas de tensión que comprendan, como mínimo, un escenario de tensión moderada y un escenario de tensión severa, con el propósito de evaluar la sensibilidad de la exposición al riesgo de liquidez de la institución y corroborar que dicha exposición sea congruente con el nivel definido de tolerancia al riesgo de liquidez. (Artículo 8).

El alcance y los supuestos a utilizarse en las pruebas de tensión dependerán de la naturaleza, complejidad, vulnerabilidades y volumen de las operaciones que realizan las instituciones, así como de su exposición al riesgo de liquidez. El análisis deberá considerar diferentes horizontes de tiempo.

### **2.2.3 Plan de fondeo de contingencia y estrategias de mitigación**

Las instituciones deberán contar con un plan de fondeo de contingencia y de estrategias de mitigación detallado para hacer frente a situaciones extraordinarias de falta de liquidez, que incluya los mecanismos para obtener los recursos

necesarios en forma oportuna y a un costo razonable de manera que se garantice el giro normal de la institución, así como la restricción en la atención de compromisos conforme a las condiciones pactadas. Dicho plan deberá tener características tales como que sea viable, fundamentado, oportuno y razonable. (Artículo 9).

### **2.3 Oficio 5739-2009**

El oficio 5736-2009 del Superintendente de Bancos del 30 de diciembre de 2009, establece lineamientos que deben observar bancos, sociedades financieras y entidades fuera de plaza, para la estimación de liquidez en riesgo.

#### **2.3.1 Bandas de tiempo**

Con base en los criterios establecidos en el presente apartado se clasificarán los saldos de las cuentas del balance a la fecha de evaluación, tanto en moneda nacional como en moneda extranjera, en las bandas de tiempo expresadas en días calendario:

Banda 1	=	de	1 a	7 días
Banda 2	=	de	8 a	15 días
Banda 3	=	de	16 a	30 días
Banda 4	=	de	31 a	60 días
Banda 5	=	de	61 a	90 días
Banda 6	=	de	91 a	180 días
Banda 7	=	de	181 a	365 días
Banda 8	=	más de	365	días

### 2.3.2 Determinación de los máximos retiros o desinversiones probables (MRDP)

Para determinar los máximos retiros o desinversiones probables de los depósitos sin fecha cierta de vencimiento, así como de las obligaciones financieras con garantía de recompra y/o desinversión anticipada, tanto en moneda nacional como extranjera, que se clasificarán en las primeras tres bandas, se aplicarán las fórmulas siguientes:

$$MRDP_1 = TCD_{365} \times 2.33 \times \sigma \times \sqrt{7}$$

$$MRDP_2 = TCD_{365} \times 2.33 \times \sigma \times \sqrt{15} \quad MRDP_1$$

$$MRDP_3 = TCD_{365} \times 2.33 \times \sigma \times \sqrt{30} \quad (MRDP_1 + MRDP_2)$$

En donde:

MRDP<sub>k</sub> = Máximos retiros o desinversiones probables de los depósitos y obligaciones financieras a ocurrir en la banda k.

k = Banda de tiempo; k = 1, 2, 3 para las bandas de 1 a 7 días, de 8 a 15 días y de 16 a 30 días, respectivamente.

TCD<sub>t</sub> = Sumatoria de saldos de las cuentas de depósito sin fecha cierta de vencimiento, así como las obligaciones financieras con garantía de recompra y/o desinversión anticipada, al día t, ya sea en moneda nacional o en moneda extranjera, según los balances de saldos.

2.33 = Factor para calcular un nivel de confianza de 99%.

σ = Desviación estándar del logaritmo natural (ln) de las variaciones relativas diarias de la sumatoria de saldos [ln (TCD<sub>t</sub> / TCD<sub>t-1</sub>)] de un total de observaciones diarias de una serie de 365 días (el subíndice t oscilará entre 2 y 365).



Los depósitos y las obligaciones financieras a que se refiere este apartado, no considerados en las tres bandas anteriores, se tomarán como captaciones estables, por lo que se clasificarán en la octava banda de tiempo. Estos, tanto en moneda nacional como en moneda extranjera, se determinarán mediante la fórmula siguiente:

$$CE = TCD_{365} - (MRDP_1 + MRDP_2 + MRDP_3)$$

En donde:

CE = Captaciones estables.

### **2.3.3 Establecimiento de la brecha de liquidez (BL) y brecha de liquidez acumulada (BLA), por banda de tiempo**

La brecha de liquidez será igual a la diferencia entre los activos y los pasivos, otras cuentas acreedoras, capital contable, contingencias y compromisos, tanto en moneda nacional como en moneda extranjera, en cada banda de tiempo. Para determinar la brecha de liquidez se aplicará la fórmula siguiente:

$$BL_k = ACT_k - (PAS_k + OCA_k + CAP_k + CyC_k)$$

En donde:

$BL_k$  = Brecha de liquidez (exceso o deficiencia de liquidez) para la banda k.

$ACT_k$  = Sumatoria de activos clasificados en la banda k.

$PAS_k$  = Sumatoria de pasivos clasificados en la banda k.

$OCA_k$  = Sumatoria de otras cuentas acreedoras clasificadas en la banda k.

### 2.3.4 Liquidez en riesgo (LeR)

La liquidez en riesgo es el déficit de los activos líquidos disponibles para cubrir la brecha de liquidez acumulada negativa determinada en alguna de las primeras cinco bandas de tiempo. Para estos efectos, dicha liquidez en riesgo será la diferencia entre los activos líquidos clasificados en las bandas de tiempo posteriores a la banda en la cual se determinó la deficiencia y el valor absoluto de la brecha de liquidez acumulada negativa.

Si  $BLA_k < 0$ , se deberá calcular la liquidez en riesgo de la manera siguiente:

$$LeR_k = AL - |BLA_k|$$

En donde:

$LeR_k$  = Liquidez en riesgo para la banda k (siempre que los activos líquidos sean menores que la brecha de liquidez acumulada negativa).

$AL$  = Activos líquidos clasificados en las bandas de tiempo posteriores a la banda en la cual se determinó la brecha de liquidez acumulada negativa. Estos activos están conformados por los depósitos en bancos del país y del exterior, así como por las inversiones en títulos-valores, excluyendo inversiones permanentes, siempre que no presenten gravámenes, pignoraciones o limitaciones que afecten su liquidez.

$|BLA_k|$  = Valor absoluto de la brecha de liquidez acumulada negativa para la banda k.

$k = k$  – ésima banda de tiempo,  $k = 1, \dots, 5$ .

### 2.3.5 Pruebas de tensión

Los resultados de las pruebas de tensión a que se refiere el artículo 8 del Reglamento para la Administración del Riesgo de Liquidez, deberán remitirse con

referencia a los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre, de cada año. Asimismo, deberán adjuntarse los supuestos utilizados en el escenario de tensión moderada y en el escenario de tensión severa, incluyendo las respectivas justificaciones consideradas para utilizar dichos supuestos.

## **2.4 Valor en riesgo**

El Valor en Riesgo (VaR), conocido internacionalmente como Value at Risk (VaR) por su connotación anglosajona, ha tenido un desarrollo por casi 20 años el cual a pesar de su simpleza conceptual, es una de las medidas de riesgo más utilizadas y populares, pero con varias metodologías de cálculo. La filosofía del VaR trata de medir la relación entre rentabilidad y riesgo para obtener la cartera eficiente, retomando los conceptos inducidos por Markowitz (1952) y Sharpe (1964), aplicándolos en un contexto más estandarizado y normalizado, para lo cual se basa en datos estadísticos. (Fernández y Vásquez (2012)). Los conceptos de VaR más reconocidos, son:

- El VaR mide la pérdida máxima esperada, o peor pérdida en un intervalo de tiempo, bajo condiciones normales del mercado y para un nivel de confianza dado.
- El VaR de una cartera es la mínima pérdida esperada para un horizonte temporal y nivel de confianza determinados, medido en una moneda de referencia específica.
- Es la estimación de la pérdida máxima que puede tener la posición de una cartera de activos, con un determinado horizonte temporal y un determinado nivel de confianza.

El término nivel de confianza implica metodología estadística, es decir que el VaR es una estimación estadística y que requiere de la definición de una serie de parámetros:

- Un intervalo o nivel de confianza.
- Un plazo o unidad de tiempo.
- Una unidad monetaria de referencia.
- Una hipótesis sobre la distribución de la variable analizada.

En general, el supuesto más utilizado es el de normalidad.

Según Johnson (2001), El concepto de Value at Risk (VaR), o valoración del riesgo, proviene de la necesidad de cuantificar con determinado nivel de significancia o incertidumbre el monto o porcentaje de pérdida que un portafolio enfrentará en un período predefinido de tiempo. Su medición tiene fundamentos estadísticos y el estándar es calcular el VaR con un nivel de significancia del 5%.

De acuerdo con Franco y Franco (2005), es destacable que el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea haya adoptado como criterio de utilización obligatoria el VaR, para que un modelo de cuantificación de recursos propios necesarios por exposición frente al riesgo de mercado, pueda ser considerado como aceptable. Esto está planteado en el Acuerdo de Basilea o “Basilea II”, publicado en el año 2004.

El método más empleado para calcular el riesgo individual de una institución financiera es el Valor en Riesgo (VaR) que mide la pérdida máxima esperada en un intervalo de tiempo, bajo condiciones normales del mercado y con un nivel de confianza establecido. El VaR proporciona una medida resumida del riesgo de mercado, existiendo diversas metodologías para calcularlo. Este método presenta tres ventajas fundamentales. La primera es que el VaR es una medida de riesgo universal, ya que puede ser aplicada a cualquier tipo de activo o fuente de riesgo. Otra ventaja es su simplicidad y fácil interpretación. Por último, el VaR es completo, resume en un solo número, todas las posibles fuentes de riesgo existentes. (Castelao et al. 2011). Las principales desventajas o críticas que se

realizan a esta medición de riesgo consisten en que no provee información sobre la máxima pérdida en la cola de la distribución que se puede tener, es difícil de calcular para grandes portafolios y el VaR por diferentes aproximaciones lleva a resultados dispares.

Analíticamente, el VaR se define por el límite superior de la integral de la función de retornos esperados: (Johnson 2001).

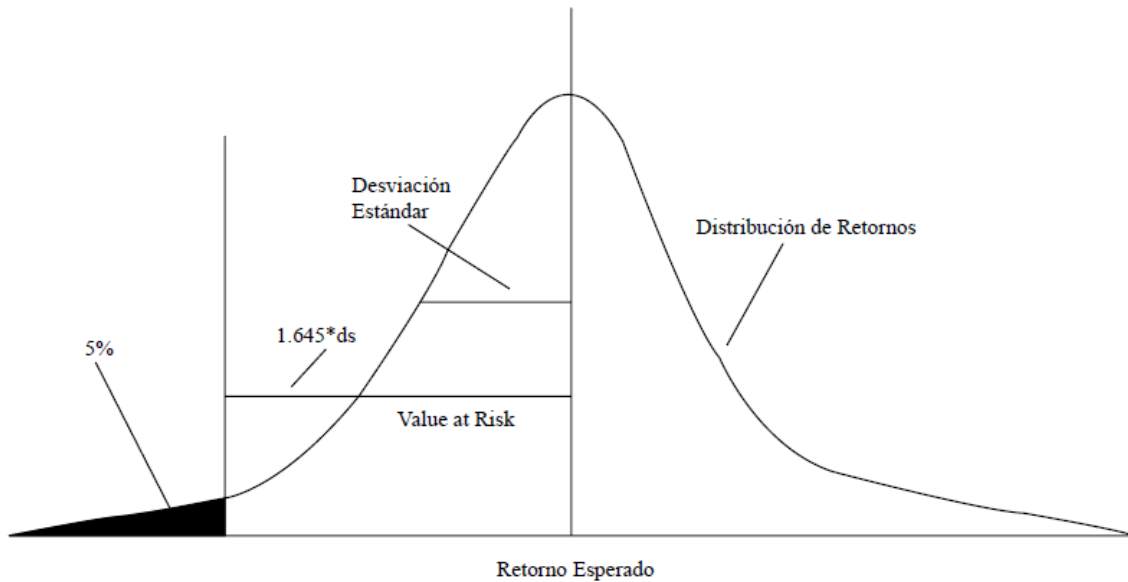
$$E[r] - VaR \\ \int_{-\infty} r(s) ds = \alpha$$

Usualmente se asume que el valor esperado de los retornos es cero,  $E[r] = 0$ , con lo cual la solución a la expresión se transforma a:

$$-VaR \\ \int_{-\infty} r(s) ds = \alpha$$

La representación gráfica del valor en riesgo es la siguiente:

**Gráfica 1: Value at Risk**



Fuente: Johnson (2001).

Una representación alternativa consiste en estimar el VaR a través de la siguiente expresión:

$$VaR = \alpha \cdot \sqrt{\sigma^2 \cdot \Delta t}$$

Donde  $\alpha$  es el factor que define el área de pérdida de los retornos<sup>1</sup>,  $\sigma^2$  la varianza de los retornos, y  $\Delta t$  el horizonte de tiempo para el cual se calculará el factor de riesgo VaR.

#### **2.4.1 Ventajas del VaR**

Para el VaR se han encontrado muchas ventajas en comparación con los métodos previamente utilizados para cuantificar el riesgo financiero. (Franco y Franco 2005).

- El VaR es una medida muy reconocida entre los operadores y reguladores en el mundo. Se ha convertido en un estándar en la industria financiera.
- Es aplicable a portafolios con instrumentos no lineales, tales como opciones, con distribuciones de pérdidas no necesariamente simétricas, ni normales.
- El VaR es una medida común de riesgo para diferentes posiciones y factores de riesgo. Puede ser aplicado a cualquier tipo de portafolio y permite comparar riesgos de diferentes portafolios ya sean de renta fija o variable. Los métodos tradicionales son más limitados: Las medidas de duración y convexidad aplican solamente a posiciones en renta fija. Las medidas griegas sólo son aplicables a posiciones en derivados.
- El VaR permite agregar riesgos de diferentes posiciones teniendo en cuenta la forma en la cual se correlacionan entre sí los diferentes factores de riesgo, lo cual no es posible con algunas medidas tradicionales, por ser sensibles a la agregación de componentes de riesgo.
- El VaR es holístico, ya que tiene en cuenta múltiples factores de riesgo. Muchas medidas tradicionales toman los factores de riesgo en forma individual, considerado uno a la vez, como ocurre con las griegas, o recurren a fuertes simplificaciones para sintetizar múltiples factores de riesgo en uno solo, como es el caso de las medidas de duración-convexidad y CAPM. El VaR también es holístico en el sentido de que puede enfocarse no sólo sobre las componentes individuales del portafolio, sino también en el riesgo global del portafolio completo.
- VaR es probabilístico y le proporciona al gestor del riesgo información útil sobre las probabilidades asociadas con un monto específico de pérdidas. Muchas medidas tradicionales tales como la duración-convexidad solo responden preguntas de la forma “¿Qué pasaría si...? Y no dan una indicación específica de la posible pérdida.

- El VaR se expresa en la unidad de medida más simple y fácil de entender en el contexto del riesgo financiero, esto es, pérdida en dinero. Otras medidas son expresadas en unidades mucho menos claras tales como período promedio del flujo de caja.

#### **2.4.2 Metodologías para el cálculo del valor en riesgo**

El Valor en Riesgo (VaR) es una de las medidas utilizadas para evaluar el riesgo de una determinada posición o cartera de activos Financieros. La definición del VaR puede hacerse en términos de rentabilidades o en términos de pérdidas y Ganancias (términos nominales); la definición también depende de que se aplique a una posición larga (comprada), como es habitual, o a una posición corta (vendida) en un activo financiero. (Novales 2016). Existen distintos enfoques para el cálculo del VaR:

- i) Modelo lineal,
- ii) VaR histórico, y
- iii) Método de simulación de Monte Carlo

Sólo para el primero de ellos es necesario establecer un supuesto acerca de la distribución de probabilidad de las rentabilidades, lo cual es bastante conveniente.

##### **2.4.2.1 Método paramétrico de VaR**

Supone que la distribución de las rentabilidades de los factores sigue una distribución Normal multivariante y la cartera es función lineal de los factores. Su ventaja es que es tratable analíticamente, pero solo se puede generalizar a una pocas formas paramétricas, como la Normal, la t-Student, o mixturas de Normales o de t-Student. Cuando se incluyen tipos de interés entre los factores las relaciones son no lineales, pero la no linealidad ya está incorporada en los términos PV01 (Valor presente de un punto básico); sin embargo, el modelo no



puede aplicarse a carteras con opciones. En este modelo no se puede predecir la matriz de covarianzas utilizando un modelo GARCH, porque ello significa que las rentabilidades no son i., i.d... Como consecuencia, la regla de la raíz cuadrada en la extrapolación de la varianza no es válida. Pero el mayor problema es que en ese caso, se desconoce cuál es la distribución de las rentabilidades h días a partir de hoy. (Novales 2016).

Se denota por  $f(R)$  la función de densidad de la rentabilidad de una cartera a lo largo de un periodo, el VaR  $R$  al nivel de significación  $p\%$  es el  $p$ -cuantil de la distribución de rentabilidades, es decir, el número real  $R$  que satisface la igualdad:

$$p = \int_{-\infty}^{R^*} f(R)dR = P(R < R^*)$$

O, equivalentemente, el número real que deja a su derecha un:

$$(1 - p)\% \text{ de probabilidad: } 1 - p = \int_{R^*}^{\infty} f(R)dR = P(R > R^*) =$$

Como  $p$  es un valor reducido: 5%; 1% o incluso 0,1%, entonces  $R^*$  será una rentabilidad negativa, y el VaR se proporciona cambiando de signo a  $R$  para que resulte un número positivo,  $\text{VaR} = -R^*$ , que se interpretará como el peor resultado que puede producirse, dejando aparte los  $p\%$  casos peores, en el horizonte de inversión considerado en el cálculo del VaR.

#### 2.4.2.2 Método de simulación histórica

El método de simulación histórica utiliza una gran cantidad de datos históricos para estimar el VaR pero hace el mínimo de supuestos acerca de la distribución de probabilidad seguida por las rentabilidades de los factores. Supone que todas las variaciones futuras posibles en los precios de los activos ya se han observado en el pasado. Esto impone restricciones no muy realistas en los datos. (Novales 2016). Sus ventajas:

- No precisa hacer supuestos acerca de la forma paramétrica de la distribución de rentabilidades de los factores de riesgo o de la cartera,
- A diferencia del modelo paramétrico, que es de una sola etapa (calcula el VaR al horizonte deseado únicamente), el método de simulación puede utilizarse para el cálculo del VaR en activos cuya rentabilidad es path-dependent. Puede asimismo acomodar volatility clustering, a diferencia del método paramétrico, que precisa independencia de las rentabilidades diarias. El método Monte Carlo también puede incorporar volatility clustering, pero necesita hacer algún supuesto acerca de la evolución temporal de los factores de riesgo.
- No está limitado a carteras en las que los pagos tienen una estructura lineal, por lo que puede utilizarse en carteras que contengan opciones u otros activos con estructuras de pagos no lineales. También el método Monte Carlo puede hacerlo, pero sus resultados están condicionados por el modelo que se establezca para las rentabilidades de los factores.
- El cálculo del VaR debe utilizar periodos de  $h$  días no solapados, por lo que si  $h$  es largo, las necesidades de datos pueden ser enormes. En este caso es conveniente poder disponer de datos intradía. Por eso es que el método histórico debe utilizarse solo para el cálculo del VaR a un horizonte de muy pocos días. Para intervalos más amplios se aplica un factor de escala para transformar el VaR a 1 día en un VaR a  $h$  días, por lo que deben cumplirse los supuestos que justifican tal extensión. La aplicación del factor de escala supone que la cartera se rebalancea durante el horizonte de riesgo de modo que la sensibilidad a los factores de riesgo sea la misma que cuando se estima el VaR.
- Supone que la cartera que hoy se ha escogido es la misma cartera que se habría escogido en cualquier momento en el pasado. Esto se debe a que

para su cálculo hemos de utilizar series temporales históricas de rentabilidades para el cálculo de momentos de la cartera, utilizando su composición actual. También el método paramétrico y el Monte Carlo necesitan matrices de correlaciones y otros momentos, y pueden utilizar datos históricos para su estimación, pero también pueden hacer hipótesis (escenarios) al respecto.

- En general, parece que debería preferirse el método de Monte Carlo, que permite simular el comportamiento de la cartera sobre distintos escenarios. Por el contrario, el enfoque histórico supone que el escenario futuro será el mismo escenario que en el pasado.

El VaR 100p% sobre  $h$  días es el  $p$ -cuantil de la distribución empírica de P&L descontadas, si se expresa en términos nominales, o el  $p$ -cuantil de la distribución empírica de rentabilidades, si se expresa como un porcentaje del valor de la cartera.

#### **2.4.2.3 Método VaR Monte Carlo**

El método hace supuestos similares a los del modelo lineal Normal. Se puede aplicar a carteras no lineales, activos con pagos path-dependent, pero es computacionalmente intensivo y los errores de simulación pueden ser considerables, por lo que conviene utilizar métodos numéricos de cierto nivel de sofisticación. (Novales 2016).

El método de Monte Carlo incorpora supuestos acerca de la distribución de probabilidad conjunta de los factores, y utiliza dichos supuestos para simular trayectorias futuras. La diferencia con el método histórico es que utiliza variaciones en precios no necesariamente observadas en la muestra. Las correlaciones entre factores están totalmente incorporadas a través del modelo supuesto para los factores. Es un método muy potente, pero tiene un alto riesgo de modelo. Puede incorporar fácilmente distintos tipos de no linealidad, y cualquier horizonte de

inversión. Si el modelo se establece correctamente, este es el método de cálculo del VaR más potente.

Cuando la estimación del VaR se basa en simulación histórica o en simulación Monte Carlo, el error muestral puede ser una fuente importante de error de estimación. Incluso en el modelo de simulación histórica (el modelo con ajuste de volatilidad o filtrado de rentabilidades no paramétrico o semiparamétrico), el error muestral puede introducir bastante imprecisión acerca de la estimación numérica del VaR. El error muestral es más fácil de controlar en la simulación Monte Carlo, pero en ella se tiene el componente de riesgo procedente de la estimación de los parámetros del modelo. En la simulación histórica, el tamaño muestral escogido para las simulaciones es el principal determinante de la precisión (o su ausencia) en la estimación del VaR. En la simulación Monte Carlo, utilizando un elevado número de simulaciones, junto con técnicas de reducción de varianza, se puede conseguir que el riesgo de estimación paramétrica y el riesgo de modelo, sean los principales factores explicativos de la falta de precisión (elevada desviación típica) en la estimación del VaR por este método.

Como proporción del valor de la cartera, el  $\text{VaR}_p(h)$  es igual  $a - \alpha$ , siendo el cuantil  $p$  de la distribución de rentabilidades de la cartera a horizonte de  $h$  días. Pero desconocemos dicha distribución de probabilidad, de la que solo disponemos de una muestra. Por tanto, podemos utilizar dicha muestra para estimar el cuantil  $p$  poblacional, pero sería conveniente tener una medida del grado de precisión de dicha estimación.

### **3. METODOLOGÍA**

El presente capítulo contiene la metodología de investigación que explica en detalle de qué y cómo se hizo para resolver el problema de la investigación relacionado con la medición del riesgo de liquidez en el sistema bancario de Guatemala. El contenido, incluye: Definición del problema; objetivo general y objetivos específicos; hipótesis y especificación de las variables; método científico; y, las técnicas de investigación documental y de campo, utilizadas. En general, la metodología presenta el resumen del procedimiento usado en el desarrollo de la investigación.

#### **3.1 Definición del problema**

En Guatemala, el sistema bancario lo constituyen las instituciones autorizadas por la Ley de Bancos y Grupos Financieros, Decreto 19-2002 del Congreso de la República, para la realización de intermediación financiera bancaria, que consiste en la captación de dinero, o cualquier instrumento representativo del mismo, del público, tales como la recepción de depósitos, colocación de bonos, títulos u otras obligaciones, destinándolo al financiamiento de cualquier naturaleza.

En total funcionan en Guatemala dieciocho instituciones bancarias, organizadas bajo el sistema de banca central, que es dirigido por la Junta Monetaria de la que depende el Banco de Guatemala, de conformidad con lo que establece el Artículo 132 de la Constitución Política de la República.

El problema de investigación financiera identificado para el sistema bancario de Guatemala se refiere a la liquidez, que consiste en la capacidad de una institución para fondear incrementos en sus activos y cumplir oportunamente con sus obligaciones de corto plazo. El Reglamento para la Administración de la liquidez contenido en la Resolución JM 117-2009 de la Junta Monetaria, expresa que las instituciones deben establecer e implementar políticas, procedimientos y sistemas que les permitan una adecuada administración del riesgo de liquidez, acorde al

nivel de tolerancia al riesgo, naturaleza, complejidad y volumen de las operaciones que realizan.

También es importante mencionar el oficio 5739-2009, del 30 de diciembre de 2009 del Superintendente de Bancos, que establece los siguientes lineamientos para la estimación de la liquidez en riesgo: análisis de bandas de tiempo, en moneda nacional y extranjera, clasificando saldos de cuentas de balance, de activos y pasivos; la determinación de los máximos retiros o desinversiones probables (MRDP); el establecimiento de brechas de liquidez; la liquidez en riesgo; y la realización de pruebas de tensión.

La propuesta de la presente tesis consiste en la construcción de un índice de cobertura de liquidez basado en activos líquidos (ICLAL), aplicando el método del valor en riesgo (VaR), para la medición del riesgo de liquidez, con apoyo de indicadores financieros y la adecuada gestión del riesgo.

## **3.2 Objetivos**

Los objetivos de investigación, general y específicos, se expresan con claridad, y constituyen las guías del estudio.

### **3.2.1 Objetivo general**

Diseñar una metodología para la medición del riesgo de liquidez, la construcción de un índice de cobertura de liquidez basado en activos líquidos (ICLAL), aplicando el método del valor en riesgo (VaR), para la adecuada gestión del riesgo de liquidez y la propuesta de un límite mínimo de tolerancia, en el sistema bancario de Guatemala.

### 3.2.2 Objetivos específicos

- Establecer los criterios para el diseño e interpretación del modelo de medición del riesgo de liquidez, estableciendo límites mínimos y criterios de medición.
- Definir escenarios normal y de estrés, para el análisis comparativo de resultados y horizonte de tiempo, con base en la liquidez inmediata, mediata.
- Realizar la integración de activos y pasivos líquidos, para la definición de los componentes de modelo.
- Aplicar la metodología de valor en riesgo (VaR), a las obligaciones requeridas y activos líquidos, a través de cálculos logarítmicos y desviación estándar, para el cálculo del índice de cobertura de liquidez basado en activos líquidos (ICLAL), analizando los escenarios normal y con estrés (basado en el supuesto de volatilidad), para cada entidad bancaria.

### 3.3 Hipótesis

El diseño de una metodología para la medición del riesgo de liquidez, la construcción de un índice de cobertura de liquidez basado en activos líquidos (ICLAL), aplicando el método del valor en riesgo (VaR), para la adecuada gestión del riesgo de liquidez y la propuesta de un límite mínimo de tolerancia, permiten determinar el valor en riesgo de obligaciones y activos líquidos, el análisis de escenarios normal y de estrés, para la determinación de la situación de la liquidez, en entidades del sistema bancario de Guatemala.

### **3.3.1 Especificación de variables**

#### **Variable Independiente**

Medición del riesgo de liquidez a través de una metodología basada en la aplicación del método del valor en riesgo (VaR), y la construcción de un índice de cobertura de liquidez basado en activos líquidos (ICLAL).

#### **Variables dependientes**

- Determinación del valor en riesgo de obligaciones y activos líquidos
- Realización el análisis de escenarios normal y de estrés, para la determinación de la situación de la liquidez.

### **3.4 Método científico**

La presente investigación relacionada con la medición de la cobertura del riesgo de liquidez en el sistema bancario de Guatemala, se fundamenta en la aplicación del método científico.

### **3.5 Técnicas de investigación aplicadas**

Las técnicas de investigación documental y de campo aplicadas en la presente investigación, se refieren a lo siguiente:

#### **3.5.1 Técnicas de investigación documental**

Las técnicas de investigación documental se utilizaron para la consulta de bibliografía contenida en libros, tesis, leyes, normativa bancaria, documentos electrónicos, lo cual sirvió de base para el desarrollo de la perspectiva teórica y la construcción del marco teórico que sirvió de fundamento para la investigación.

Siguiendo el esquema de Hernández et al. (2014), el desarrollo de la perspectiva teórico fue de la siguiente manera:



- Revisar la literatura.
- Detectar la literatura pertinente.
- Obtener la literatura pertinente.
- Consultar la literatura pertinente.
- Extraer y recopilar la información de interés.
- Construir el marco teórico.

La construcción del marco teórico fue la base para orientar el estudio financiero y para la formulación de la hipótesis.

Las fuentes consultadas fueron primarias y secundarias. El desarrollo de la perspectiva teórica fue un proceso vinculado con el planteamiento del problema, en vista de que sirvió de base para sustentar teóricamente el estudio.

### **3.5.2 Técnicas de investigación de campo**

Las técnicas de investigación de campo se utilizaron para la recolección de datos cuantitativos y para la aplicación de la metodología para la medición del riesgo de liquidez a través del método del valor en riesgo (VaR), y la construcción de un índice de cobertura de liquidez basado en activos líquidos (ICLAL).

Para la recolección de los datos cuantitativos se aplicaron principios de confiabilidad, validez y objetividad, con el fin de obtener resultados consistentes y coherentes.

Las fuentes de obtención de datos fueron la Superintendencia de Bancos e instituciones del sistema bancario de Guatemala.

En general, se siguió el proceso que expone Hernández et al. (2014), para la recolección de datos:

- Definir la forma idónea de recolectar los datos de acuerdo con el planteamiento del problema y las etapas previas de la investigación.
- Seleccionar o elaborar uno o varios instrumentos o métodos para recolectar los datos requeridos.
- Aplicar los instrumentos o métodos.
- Obtener los datos.
- Codificar los datos.
- Archivar los datos y prepararlos para su análisis por computadora.

En el aspecto financiero, la metodología empleada fue el análisis de la liquidez a través del uso de indicadores de liquidez mediata e inmediata, la aplicación de la metodología de valor en riesgo (VaR), retornos logarítmicos, desviación estándar, para la determinación del valor en riesgo de obligaciones y activos líquidos.

Finalmente, el análisis de escenarios y de volatilidad fue aplicado a las instituciones bancarias.

#### **4. PROPUESTA METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN DEL RIESGO DE LIQUIDEZ EN EL SISTEMA BANCARIO**

El presente capítulo presenta los resultados de la metodología propuesta para medir de una forma razonable y técnica, la cobertura del riesgo de liquidez que se presenta en las entidades que integran al sistema bancario; asimismo, para generar alertas tempranas para prever situaciones de riesgo y mitigar el efecto sistémico.

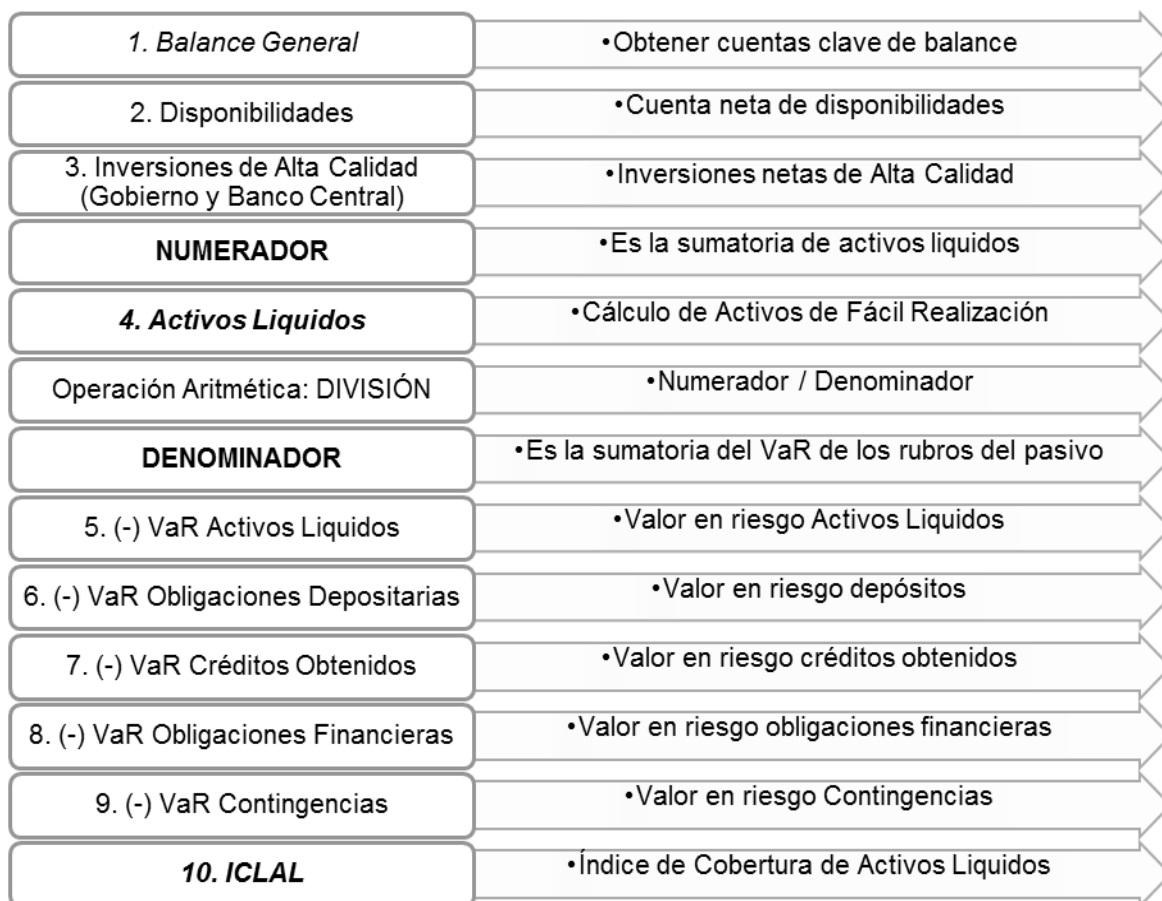
La propuesta se fundamenta en la aplicación de la metodología del índice de cobertura de liquidez basado en activos líquidos (ICLAL) y la evaluación de las cifras que se presentan en los estados financieros de cada una de las entidades bancarias. Este procedimiento pretende cierto nivel de certeza, con base en el análisis prospectivo, a través del cálculo de máximos retiros observados. La base del índice lo constituyen los rubros de depósitos, créditos obtenidos, obligaciones financieras, contingencias y los activos líquidos.

El objetivo de la metodología es la medición del nivel de cobertura que tienen los activos líquidos sobre el riesgo de liquidez; asimismo, la determinación del nivel de iliquidez, la fijación de límites y alertas tempranas, en el caso de que se detecten situaciones de riesgo.

##### **4.1 Diseño e interpretación del modelo**

A continuación se definen la estructura y los pasos ordenados para el desarrollo del modelo propuesto. A continuación se la estructura del modelo:

**Gráfica 2: Estructura del índice de cobertura de liquidez basado en activos líquidos - ICLAL -**



Fuente: Elaboración propia.

En la estructura se presenta a detalle la composición y funcionamiento del modelo propuesto, que se resume en un numerador y denominador, de lo cual se genera el índice de cobertura de liquidez basado en activos líquidos (ICLAL); sin embargo, es importante mencionar que este índice se basa en la aplicación de técnicas financiero-estadísticas para el análisis exhaustivo de cada uno de los rubros de balance involucrados en la medición del riesgo de liquidez de las entidades bancarias del sistema financiero.

#### 4.1.1 Establecimiento del límite mínimo

Parte esencial de la propuesta es el establecimiento del nivel de tolerancia y control sobre el índice referido con base en límites, en este caso el límite mínimo en tiempos normales será de 1 vez los activos líquidos sobre las obligaciones requeridas, permitiéndose un nivel de tolerancia según amerite la situación, debido a que en tiempos de estrés o de exigencia de liquidez este límite podrá bajar del 1%, siempre y cuando las entidades justifiquen su decremento y la aplicación de los activos líquidos utilizados. El criterio anterior surgió tomando en cuenta el nivel mínimo (100%) que propone el Comité de Basilea en el documento denominado Coeficiente de cobertura de liquidez y herramientas de seguimiento del riesgo de liquidez.

#### 4.1.2 Componentes del índice de cobertura para el riesgo de liquidez basado en activos líquidos (ICLAL)

##### 4.1.2.1 Cuentas de activos líquidos (Numerador del índice)

Las cuentas clave necesarias para el desarrollo de esta propuesta, son las que constituyen efectivo o equivalentes de efectivo. Se incluyen disponibilidades e inversiones en valores del Estado:

**Tabla 2: Cuentas de activo**

<b>Cuenta Contable</b>	<b>Descripción</b>
101	Disponibilidades
101102	Banco Central (Encaje MN)
101602	Banco Central (Encaje ME)
<b>Inversiones Moneda Nacional</b>	
En Títulos-Valores Para La Venta	
1021020101	Gobierno Central
1021020102	Banco Central
En Títulos-Valores Para Su Vencimiento	
1021030101	Gobierno Central
1021030102	Banco Central
102104	Operaciones De Reporto

<b>Cuenta Contable</b>	<b>Descripción</b>
1021040101	Gobierno Central
1021040102	Banco Central
<b>Inversiones Moneda Extranjera</b>	
En Títulos-Valores Para La Venta	
1026020101	Gobierno Central
En Títulos-Valores Para Su Vencimiento	
1026030101	Gobierno Central
102604	Operaciones De Reporto
1026040101	Gobierno Central

Fuente: Elaboración propia, con base en Manuel de Instrucciones Contables (MIC).

Las cuentas de activo descritas, constituyen el numerador del ICLAL para medir el riesgo de liquidez de las entidades bancarias.

#### 4.1.2.2 Cuentas de pasivo y contingencias (Denominador del índice)

**Tabla 3: Cuentas de pasivo u obligaciones requeridas**

<b>Cuenta Contable</b>	<b>Descripción</b>
301	Obligaciones Depositarias
302	Créditos Obtenidos
303	Obligaciones Financieras
8	Contingencias, Compromisos y Otras Responsabilidades

Fuente: Elaboración propia, con base en Manuel de Instrucciones Contables (MIC).

Las cuentas de pasivo que sirven para integrar el denominador del ICLAL, son las captaciones del público a través de depósitos y obligaciones financieras, los créditos obtenidos y las contingencias, compromisos y otras responsabilidades.

A las cuentas señaladas se les aplica la metodología VaR (Valor en riesgo), con el propósito determinar de una forma técnica el monto de la máxima pérdida o retiro de estos rubros durante un horizonte de tiempo establecido (de forma mensual).

Es necesario aclarar que la presente propuesta para medir el riesgo de liquidez se resume en el cálculo de un ratio o indicador que se compone de un numerador conformado por los activos líquidos y de un denominador integrado por las

cuentas de pasivo a las cuales se aplica el cálculo del valor en riesgo para determinar técnicamente una pérdida máxima por cada cuenta.

#### 4.1.2.3 Cálculo del valor en riesgo (VaR) para cada rubro de balance

El concepto de Value at Risk (VaR), o valoración del riesgo, proviene de la necesidad de cuantificar con determinado nivel de significancia o incertidumbre el monto o porcentaje de pérdida que un portafolio enfrentará en un período predefinido de tiempo (Jorion 2000, Penza y Bansal 2001, Best 1998, y Dowd 1998).

Su medición tiene fundamentos estadísticos y el estándar es calcular el VaR con un nivel de significancia o error ( $\alpha$ ) del 5%. Esto significa que, estadísticamente, únicamente existe el 5% de probabilidad que se retire o caiga un determinado monto de cada uno de los rubros contables (los pasivos en análisis) a los que se les aplique la metodología VaR.

A efectos de calcular el valor en riesgo por rubro contable (pasivos y activos líquidos en análisis) se procede así:

1. Se calculan los retornos geométricos (o rendimientos logarítmicos) por serie:  
 $R_t = \ln(P_t/P_{t-1})$
2. A dichas series se les calcula la desviación estándar ( $\delta$ )
3. Luego se calcula el VaR individual con la siguiente fórmula:  $VaR =$

$$\delta \cdot \alpha \cdot X \cdot \sqrt{t}$$

Dónde:

X: representa el monto invertido o monto de cada cuenta contable del pasivo en análisis

$\alpha$ : representa el ponderador dependiente del nivel de confianza o el error o significancia (ejemplo: 1.65 veces la desviación estándar para un nivel de confianza del 95%, y 2.32 para un nivel de confianza del 99%).

$\delta$ : representa la volatilidad o desviación estándar de las cuentas de pasivo en análisis

$\sqrt{t}$ : representa un horizonte de tiempo o de riesgo durante el cual se sufrirá una pérdida o una caída.

Para efectos de este cálculo se tomará en cuenta el último valor de cada serie de las cuentas contables de los pasivos y activos líquidos en análisis.

## **4.2 Definición de escenarios**

Para el presente trabajo se han definido tres escenarios que muestran el comportamiento del índice de cobertura de liquidez basado en activos líquidos (ICLAL) en el transcurso del tiempo para cada entidad bancaria, cada uno de estos escenarios muestran variaciones en el resultado del índice logrando así medir el riesgo de liquidez y a su vez muestra el nivel de cobertura de los activos líquidos.

Es importante comentar que cada uno de estos escenarios se desarrolló en un horizonte de tiempo para un mes, mostrando en cuales entidades bancarias se va deteriorando el índice, teniendo como supuesto general que los activos líquidos no se incrementan.

A continuación se describen los escenarios que se aplicaran en el cálculo del ICLAL:



#### 4.2.1 Escenario normal

El presente escenario se basa en el supuesto que los activos líquidos no aumentan y no disminuyen en el período objeto de análisis, por otra parte se tiene el VaR de cada una de las cuentas de pasivo que conforman las obligaciones requeridas y, lo que se pretende es calcular de forma clara la medida mínima aceptable de liquidez por medio del índice de cobertura de liquidez basado en activos líquidos en tiempo normal sin ninguna contingencia en las entidades.

$$\text{Activos Líquidos} \div (\text{VaR Depósitos} + \text{VaR Créditos Obtenidos} + \text{VaR Obligaciones Financieras} + \text{VaR Contingencias})$$

#### 4.2.2 Escenario con estrés

En el caso de este escenario se cuenta con el supuesto que los activos líquidos sí disminuye debido a que se les resta el VaR de activos líquidos y el resultado de esta operación es el numerador a aplicar en el cálculo del índice en cuestión, en lo que respecta al denominador se sigue aplicando el VaR obtenido de cada rubro de pasivo que conforman las obligaciones requeridas, lo anterior con la intención de sensibilizar los activos líquidos debido a la reducción de estos y de generar un resultado más ajustado en el ICLAL.

$$(\text{Activos Líquidos} - \text{VaR Activos Líquidos}) \div (\text{VaR Depósitos} + \text{VaR Créditos Obtenidos} + \text{VaR Obligaciones Financieras} + \text{VaR Contingencias})$$

Para el horizonte de tiempo que se mencionó con anterioridad se desarrolla la fórmula de Valor en riesgo (VaR) siguiente:

$$\text{Para un mes: VaR} = \delta^* \alpha^* X^* \sqrt{1}$$

### **4.2.3 Análisis comparativo de resultados por escenario y horizonte de tiempo**

En esta fase del proceso de medición del riesgo de liquidez, se plasman los resultados de la metodología propuesta para este fin y, se analiza y se toman decisiones basadas cálculos estadístico-financieros y así mantener una liquidez adecuada para cada entidad bancaria objeto de análisis. Se utilizaran cuadros comparativos a nivel de resumen entre cada uno de los escenarios desarrollados por horizonte de tiempo (1 mes) y por banco.

### **4.3 Metodología de cálculo de los índices de liquidez inmediata y mediata empleados para medir la liquidez de las entidades bancarias**

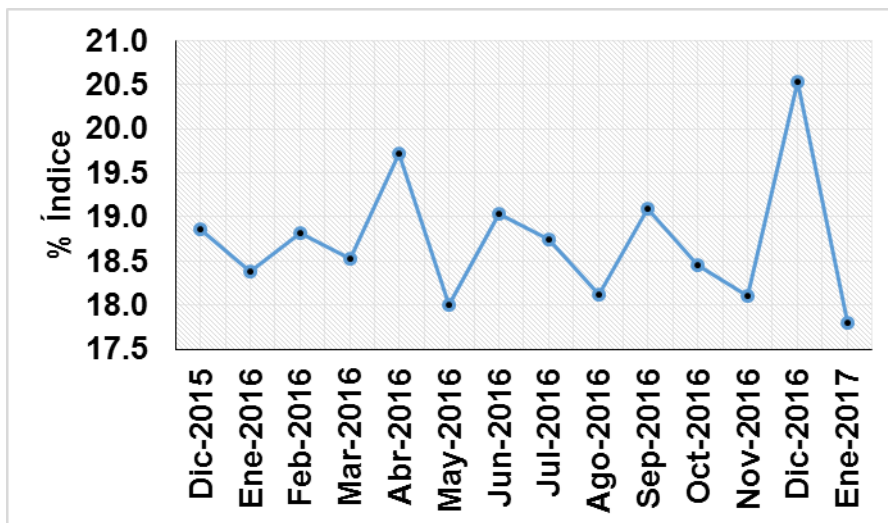
A demás de contar con un Reglamento para la Administración del Riesgo de Liquidez, emitido en resolución, JM-117-2009 y con el Oficio circular 5939-2009 emitido por el Superintendente de Bancos que mide dicho riesgo con base en brechas, es normal la liquidez de las entidades bancarias y por ende del sistema bancario se mida a través de dos índices denominados liquidez inmediata y liquidez mediata, los cuales se describen a continuación:

#### **4.3.1 Liquidez inmediata**

Esta representa la proporción de recursos de inmediata disponibilidad con que la entidad cuenta para atender sus obligaciones depositarias y obligaciones financieras.

$$LI = \frac{\text{Disponibilidades}}{\text{Obligaciones depositarias} + \text{Obligaciones financieras}}$$

**Gráfica 3: Comportamiento de la liquidez inmediata  
Sistema bancario**



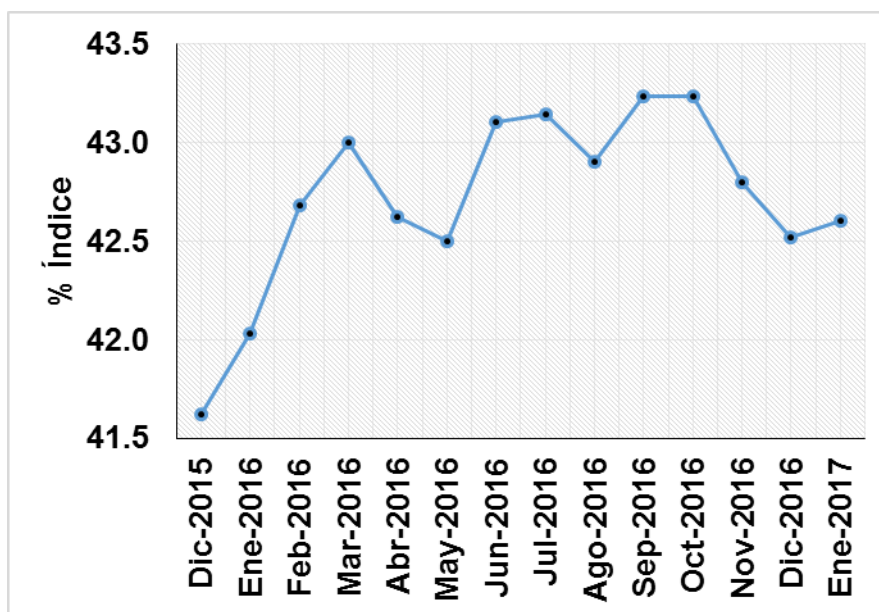
Fuente: Elaboración propia, con base en información publicada en la web de la SIB.

#### 4.3.2 Liquidez mediata

Representa la proporción de recursos de inmediata disponibilidad e inversiones de fácil realización con que la entidad cuenta para atender sus obligaciones depositarias, obligaciones financieras y otras obligaciones.

$$LM = \frac{\text{Disponibilidades} + \text{Inversiones}}{\text{Obligaciones depositarias} + \text{Obligaciones financieras} + \text{Créditos obtenidos} + \text{Cuentas por pagar}}$$

**Gráfica 4: Comportamiento liquidez mediata  
Sistema bancario**



Fuente: Elaboración propia, con base en información publicada en la web de la SIB.

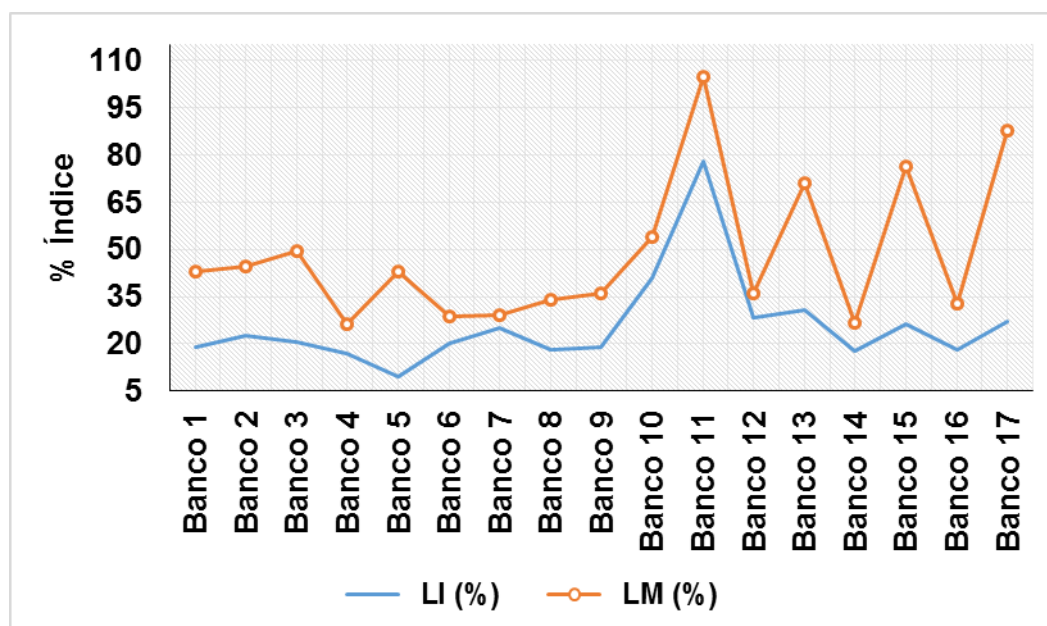
Como se aprecia en las gráficas anteriores estos índices presentan el grado de cobertura que tienen los activos líquidos del sistema sobre las obligaciones del sistema bancario tratando de medir en última instancia la capacidad de responder ante un requerimiento de las obligaciones que se consignan en cada ratio comentado; esta metodología se aplica a cada entidad bancaria para medir el nivel de liquidez con que cuenta y de esa forma monitorear el riesgo de liquidez.

#### **4.3.3 Liquidez inmediata y liquidez mediata del sistema bancario**

Como se puede apreciar la liquidez mediata generalmente sobrepasa el 20.0% de cobertura siendo su punto más alto a nivel individual de 105.0%, mientras que la liquidez inmediata regularmente se mantiene en promedio en 20.0% mínimo de cobertura.

No obstante lo anterior, no se cuenta con un límite mínimo o máximo a cumplir por parte de las entidades sujetas de análisis, simplemente se comparan respecto al índice del sistema que en este caso para diciembre 2016 tanto de LI y LM fue de 20.5% y 42.5% respectivamente.

**Gráfica 5: Liquidez inmediata y liquidez mediata**  
**Sistema bancario**  
**Diciembre de 2016**



Fuente: Elaboración propia con base en información publicada en la web de la SIB.

Es importante aclarar que las entidades bancarias fueron ordenadas al azar sin tomar en consideración su participación en el sistema bancario nacional, por otra parte al observar el comportamiento de estos dos índices a nivel individual es evidente que el nivel de liquidez de las entidades bancarias en conjunto es aceptable siempre y cuando se analicen respecto a los resultados a nivel sistema; sin embargo, al analizar detenidamente al Banco 5, muestra que a nivel de disponibilidades únicamente cubre un 9.7% de sus obligaciones y sumándole el apoyo de las inversiones, logra cubrir un 43.0% de dichas obligaciones, situación

que muestra que dicha entidad se posiciona por debajo del total de entidades, no obstante, este hecho no indica si existe una necesidad de liquidez o no.

Lo anterior se analiza a la luz de que no se tiene un límite mínimo asignado a cumplir por parte de las entidades participantes, por lo que, no se genera ningún tipo de alerta para requerir el aumento de la liquidez para cumplir de forma ordenada y en tiempo con las obligaciones pactadas.

#### **4.4 Integración de activos líquidos y pasivos**

El presente modelo se basa principalmente en los datos contenidos en las cuentas del balance general mensual de las entidades bancarias que reportan por ley a la Superintendencia de Bancos y, que a su vez, son publicados en la página web de la misma. Como ya se comentó dicho modelo se resume en el cálculo de un índice compuesto por un numerador y un denominador, los cuales son integrados por cuentas contables específicas para la construcción de este nuevo índice. Los cálculos a detalle del índice por banco se pueden verificar en los anexos adjuntos al presente trabajo.

En el anexo 1, se observa el resumen de los índices calculados para las 18 entidades del sistema bancario nacional, con excepción de uno, debido a que al inicio del año 2016 este se fusionó con otra entidad, calculando un máximo retiro para un mes, tomando como base el mes de diciembre de 2015. No obstante, el modelo propuesto se aplicó a los bancos que integran el sistema financiero nacional, para efectos ilustrativos, se presentarán en este capítulo los resultados de dos entidades, reiterando que en los anexos se pueden observar los resultados para cada banco del sistema.

En seguida se presenta el cálculo e integración, tanto de los rubros de activos líquidos así, como de los rubros de pasivo, tales como, obligaciones depositarias, créditos obtenidos, obligaciones financieras y contingencias, mismos que participan en la medición del riesgo de liquidez.

#### 4.4.1 Cálculo de activos líquidos por entidad y construcción del numerador

Como primer paso se necesita obtener el balance general por cada entidad bancaria y enseguida identificar las cuentas contables correspondientes al activo tales como las disponibilidades y las inversiones en valores aceptables para el cálculo de los activos líquidos por cada entidad.

A continuación se muestran las cuentas contables de balance para la integración de los activos líquidos:

**Tabla 4: Integración de activos líquidos**  
**En millones de quetzales**  
**Diciembre de 2015**

Cuenta	Disponibilidades		
	Concepto	Banco 1	Banco 13
101	Disponibilidades	9,727.34	340.38
101102	Se resta Encaje MN	4,658.99	119.08
101602	Se resta Encaje ME	1,996.17	75.15
	<b>Total</b>	<b>3,072.18</b>	<b>146.15</b>
<b>Inversiones en Moneda Nacional y Extranjera</b>			
1021020101	Gobierno Central	0	56
1021020102	Banco Central	0	100
1021030101	Gobierno Central	7,796.52	0
1021030102	Banco Central	7,342.04	0
1021040101	Gobierno Central	110	0
1021040102	Banco Central	0	0
1026020101	Gobierno Central	0	0
1026030101	Gobierno Central	115.1	0
1026040101	Gobierno Central	0	0
	<b>Total</b>	<b>15,363.66</b>	<b>156.00</b>
<b>Total de Activos Líquidos</b>		<b>Banco 1</b>	<b>Banco 13</b>
<b>Disponibilidades + Inversiones</b>		<b>18,435.84</b>	<b>302.15</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Superintendencia de Bancos.

Como se aprecia en el cuadro, en la construcción de este rubro incluye las cuentas contables en dólares a las cuales se les aplicó la conversión a quetzales utilizando el tipo de cambio vigente al último día del mes de diciembre de 2015.

Es pertinente comentar que, después del tratamiento dado tanto a las disponibilidades y a las inversiones, ya se tienen calculados los activos líquidos por cada entidad, por lo que, a su vez ya se cuenta con el numerador del índice a ser aplicado para la medición de la cobertura de liquidez.

#### **4.4.2 Identificación de los pasivos u obligaciones requeridas para la construcción del denominador**

Para el establecimiento de las obligaciones requeridas se necesita identificar en el balance general por entidad las cuentas correspondientes al pasivo, dichas cuentas conforman el denominador del índice.

**Tabla 5: Obligaciones requeridas**  
**En millones de quetzales**  
**Diciembre de 2015**

<b>Cuentas de Pasivo</b>			
<b>Cuenta</b>	<b>Concepto</b>	<b>Banco 1</b>	<b>Banco 13</b>
301	Obligaciones Depositarias	48,317.13	1,510.49
302	Créditos Obtenidos	18,487.00	270.9
303	Obligaciones Financieras	183.11	0
8	Contingencias, Compromisos Y Otras Responsabilidades	7,618.27	1,119.07

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Superintendencia de Bancos.

Las cuentas de pasivo que se presentan son consideradas las más importantes en la medición del riesgo de liquidez basada en activos líquidos; sin embargo, para la construcción completa del denominador del ICLAL se requiere de la aplicación de la metodología VaR a estas cuentas de balance.



#### **4.5 Aplicación de la metodología VaR a las obligaciones requeridas y activos líquidos**

Una de las principales características del modelo propuesto es que a las cuentas de pasivo denominadas obligaciones requeridas y a los activos líquidos, se les aplica la metodología VaR para calcular un retiro máximo de los montos de estas cuentas, en este caso se aplicará dicho retiro sobre un horizonte de tiempo de un mes, siempre en el marco de los escenarios ya establecidos.

A continuación se muestra la información de activos líquidos y obligaciones requeridas, del período del 31-12-2009 al 31-12-2015.

**Tabla 6: Obligaciones requeridas y activos líquidos****En millones de quetzales****Del 31-12-2009 al 31-12-2015****Banco 1**

<b>Fecha</b>	<b>Depósitos</b>	<b>Créditos Obtenidos</b>	<b>Obligaciones Financieras</b>	<b>Contingencias</b>	<b>Activos Líquidos</b>
31/12/2009	29,109.07	3,671.94	408.04	3,941.53	11,064.70
31/01/2010	29,844.01	3,328.78	385.84	3,935.95	10,650.74
28/02/2010	29,854.22	3,632.25	377.11	4,305.29	11,055.73
31/03/2010	29,358.77	3,721.09	376.65	4,163.88	10,851.93
31/12/2010	32,106.68	4,659.21	350.36	5,040.46	12,945.64
31/01/2011	33,109.09	4,868.43	360.33	4,760.33	13,555.40
28/02/2011	32,750.82	4,975.86	288.74	4,822.90	12,690.89
31/03/2011	33,354.93	4,725.49	281.25	5,015.83	13,486.09
31/12/2011	35,035.77	9,324.18	259.79	5,644.05	16,875.25
31/01/2012	35,552.12	8,836.08	260.10	6,156.09	16,457.36
29/02/2012	34,540.01	8,514.00	258.08	6,164.67	15,251.04
31/03/2012	35,402.68	7,519.39	258.74	6,289.79	15,225.58
31/12/2012	37,396.49	11,284.25	157.97	6,171.76	16,258.73
31/01/2013	37,952.85	11,195.81	152.44	6,050.26	16,502.51
28/02/2013	37,916.31	10,819.15	154.71	6,530.75	16,282.07
31/03/2013	38,367.94	10,647.25	157.87	5,993.31	15,650.65
31/12/2013	40,875.83	14,911.20	169.60	7,321.42	18,402.16
31/01/2014	41,611.30	14,709.49	179.02	7,136.43	18,592.57
28/02/2014	41,901.62	14,686.17	178.96	7,129.15	18,839.11
31/03/2014	42,018.32	14,198.60	166.85	7,506.12	17,910.48
31/12/2014	43,798.62	16,004.99	155.20	7,343.02	18,561.88
31/01/2015	44,746.02	16,465.63	186.05	7,585.73	18,367.89
28/02/2015	46,019.11	16,911.95	172.26	7,209.01	19,342.98
31/03/2015	46,467.41	16,553.96	171.09	7,269.89	19,479.00
31/12/2015	48,317.13	18,487.00	183.11	7,618.27	18,435.84

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Superintendencia de Bancos.

#### 4.5.1 Cálculo de retornos logarítmicos

Después de extraer los datos del balance por cada rubro del pasivo de cada entidad bancaria es necesario calcular las diferencias logarítmicas de la serie de datos para poder calcular algunos factores que se necesitan para desarrollar la fórmula del VaR.

A continuación se presenta el cálculo de los retornos logarítmicos o retornos geométricos, resultado de las variaciones calculadas mensualmente:

**Tabla 7: Retornos logarítmicos de obligaciones requeridas y activos líquidos**

**En cifras**

**Del 31-12-2009 al 31-12-2015**

**Banco 1**

<b>Fecha</b>	<b>Depósitos</b>	<b>Créditos Obtenidos</b>	<b>Obligaciones Financieras</b>	<b>Contingencias</b>	<b>Activos Líquidos</b>
31/12/2009					
31/01/2010	*0.0108288	-0.04261	-0.02429549	-0.000615264	-0.0165601
28/02/2010	0.000149	0.0378906	-0.0099392	0.038952838	0.01620786
31/03/2010	-0.007268	0.0104944	-0.000530077	-0.014504205	-0.0080805
31/12/2010	0.002045	0.1180093	-0.030996618	0.038601591	0.00720629
31/01/2011	0.013352	0.0190766	0.012185904	-0.024833112	0.01998897
28/02/2011	-0.004725	0.0094792	-0.09619347	0.005671197	-0.0286205
31/03/2011	0.007938	-0.022421	-0.011414421	0.017034551	0.02639397
31/12/2011	0.014002	0.010721	-0.003347212	-0.003367208	0.01563118
31/01/2012	0.006354	-0.023351	0.000517922	0.037714108	-0.0108901
29/02/2012	-0.012543	-0.016126	-0.003386002	0.000604873	-0.0330605
31/03/2012	0.010714	-0.053951	0.001109224	0.008726312	-0.0007257
31/12/2012	0.008491	-0.002535	0.00987107	-0.018212404	-0.0165266
31/01/2013	0.006414	-0.003417	-0.015475678	-0.008634991	0.0064632
28/02/2013	-0.000418	-0.014862	0.006419446	0.033189021	-0.0058404
31/03/2013	0.005142	-0.006956	0.008781223	-0.037296317	-0.0171771
31/12/2013	0.00144	-0.005168	-0.005420322	0.016929521	0.01602384
31/01/2014	0.007745	-0.005915	0.023475705	-0.011114311	0.0044705
28/02/2014	0.00302	-0.000689	-0.000145582	-0.000443258	0.00572099
31/03/2014	0.001208	-0.014663	-0.03042976	0.022377751	-0.0219532
31/12/2014	0.006643	0.0383478	0.000139937	0.020485171	0.01655006
31/01/2015	0.009294	0.0123229	0.078737957	0.01412267	-0.0045626
28/02/2015	0.012184	0.0116153	-0.033445231	-0.022121753	0.02246404
31/03/2015	0.00421	-0.009292	-0.002959817	0.003652212	0.00304325
31/12/2015	0.007978	0.0123425	0.012170085	-0.00238715	-0.0097815

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Superintendencia de Bancos.

Las cifras que se muestran se obtienen al aplicar la siguiente fórmula:

$$R_t = \ln(P_t/P_{t-1})$$

Donde al aplicarla, por ejemplo, al rubro de depósitos entre el 31-12-2009 al 31-01-2010 el resultado es:  $\ln = \text{Log Natural} (29,844.01 / 29,109.07) = *0.010829$ .

Esta misma operatoria se aplicó a cada monto por fecha desde el 31-12-2009 hasta el 31-12-2015.

#### 4.5.2 Cálculo de la desviación estándar

Otro de los factores necesarios para el cálculo del valor en riesgo por rubro es el cálculo de la desviación estándar, la cual es fundamental debido a que define el comportamiento del cálculo del valor en riesgo.

Para el cálculo de la desviación estándar únicamente se necesita aplicar la función de **Desvest.M (del 31-12-2009 al 31-12-2015)** a la serie de retornos logarítmicos que se muestran con anterioridad, por cada rubro, dicha función se encuentra en las hojas de trabajo del programa Excel.

Derivado de lo anterior, el resultado de la aplicación de dicha función se presenta en el siguiente cuadro, mostrando la desviación estándar por rubro:

**Tabla 8: Resultados de la aplicación de la función de la desviación estándar a los retornos logarítmicos de obligaciones requeridas y activos líquidos Del 31-12-2009 al 31-12-2015**

#### Banco 1

Depósitos	Créditos Obtenidos	Obligaciones Financieras	Contingencias	Activos Líquidos
0.006048146	0.0312696	0.03514941	0.018079474	0.015093
0.60%	3.13%	3.51%	1.81%	1.51%

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Superintendencia de Bancos.

Tal y como se aprecia, el resultado de la aplicación de la fórmula de la desviación estándar se puede expresar tanto en cifras como en porcentaje.

#### 4.5.3 Cálculo del valor en riesgo (VaR)

Esta es la metodología que caracteriza al modelo propuesto en este trabajo de tesis y esta indica el máximo retiro que puede tener cada rubro del pasivo o cada rubro que integra las obligaciones requeridas y los activos líquidos de cada entidad bancaria.

El valor en riesgo se basa en la siguiente fórmula:  $VaR = \sigma \cdot \alpha \cdot X \cdot \sqrt{t}$  que fue explicada a detalle con anterioridad en capítulos anteriores, por lo que, en esta sección únicamente se desarrollará la forma en la que se aplicó a cada rubro que integra las obligaciones requeridas y activos líquidos en cada entidad bancaria, en este caso se presentan únicamente los cálculos correspondientes al Banco 1.

**Tabla 9: Valor en riesgo de obligaciones requeridas y activos líquidos  
Para un mes  
Banco 1**

Concepto	Depósitos	Créditos Obtenidos	Obligaciones Financieras	Contingencias	Activos Líquidos
$\sigma$ : Volatilidad	0.0060481	0.0312696	0.0351494	0.0180794	0.0150928
$\beta$ : Confianza 99%	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33
X: Monto	48,317.13	18,487.00	183.11	7,618.27	18,435.84
$\sqrt{t}$ : Raíz tiempo	$\sqrt{1}$	$\sqrt{1}$	$\sqrt{1}$	$\sqrt{1}$	$\sqrt{1}$
<b>VaR</b>	<b>- 680.89</b>	<b>- 1,346.93</b>	<b>- 15.00</b>	<b>- 320.92</b>	<b>- 648.32</b>
<b>VaR %</b>	<b>-1.4%</b>	<b>-7.3%</b>	<b>-8.2%</b>	<b>-4.2%</b>	<b>-3.5%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar, el valor en riesgo de cada uno de los rubros que integran las obligaciones requeridas se presentan con símbolo negativo debido a que de esa manera se evidencia el monto del retiro máximo que puede presentarse en un horizonte de tiempo de 1 mes, en el caso de este trabajo de tesis la máxima pérdida esperada calculada es para el mes de enero de 2016.

Por otra parte el VaR también se puede expresar en porcentaje, esto se calcula dividiendo el monto que representa el retiro máximo, por rubro entre el valor que corresponda; en este caso, créditos obtenidos, obligaciones financieras, contingencias o activos líquidos, y de esta manera se indica cuál es el porcentaje de pérdida o retiro. Asimismo, con este monto de retiro ya se puede iniciar a calcular el ICLAL.

#### **4.5.4 Cálculo del índice de Cobertura de liquidez basado en activos líquidos**

Después de identificar las cuentas de balance tanto de activo como de pasivo, y de calcular el valor en riesgo por cada rubro de las cuentas que integran las obligaciones requeridas y de los activos líquidos, ya se puede calcular el ICLAL. El cálculo del ICLAL se desarrolla en el marco de dos escenarios, tales como el escenario normal y el escenario con estrés con un horizonte de tiempo de un mes.

#### **4.5.5 Escenario Normal**

A continuación se presenta a detalle el cálculo del índice en mención para los bancos identificados como banco 1 y banco 13:

**Tabla 10: Cálculo del índice de cobertura basado en activos líquidos**  
**Escenario normal**  
**Con un horizonte de tiempo y máxima pérdida para 1 mes (enero 2016)**  
**En millones de quetzales**

<b>CONCEPTO</b>	<b>Entidad 1</b>	<b>Entidad 13</b>
<b>Activos Líquidos</b>	<b>19,063.85</b>	<b>244.74</b>
VaR Depósitos (-)	680.89	166.74
VaR Créditos Obtenidos (-)	1,346.93	82.96
VaR Obligaciones Financieras (-)	15.00	-
VaR Contingencias (-)	320.92	299.09
<b>Obligaciones Requeridas</b>	<b>2,363.74</b>	<b>548.80</b>
ACTIVOS LÍQUIDOS	19,063.85	244.74
OBLIGACIONES REQUERIDAS	2,363.74	548.80
<b>ICLAL</b>	<b>8.1</b>	<b>0.4</b>

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa anteriormente, para el cálculo del ICLAL en el escenario denominado normal, se toman los activos líquidos de las entidades en mención como numerador del índice y se divide por la suma de los valores en riesgo (máximo retiro) que resultó de la aplicación de la metodología VaR a cada rubro de las obligaciones requeridas, dando como resultado el número de veces que los activos líquidos cubren dichos retiros. Por lo que, el resultado de esta operatoria muestra la medida de liquidez que posee cada entidad.

Es importante recordar que cada entidad sujeto de análisis tiene que cumplir con el límite mínimo propuesto para el indicador, por lo que, es necesario que

obtengan un resultado de por lo menos, que los activos líquidos cubran una vez las obligaciones requeridas.

#### 4.5.6 Escenario con estrés

Se plantea un segundo escenario en el que la variante más importante es que se aplica un VaR de activos líquidos, restándose del total de activos líquidos totales, para formar el numerador, lo anterior se aplica de esa forma, debido a que el rubro de activos líquidos también puede ser volátil; situación que afecta significativamente el cálculo de la máxima pérdida, por lo que, se decidió aplicarle la metodología del valor en riesgo.

A continuación se presenta los cálculos correspondientes del índice de cobertura de liquidez basado en activos líquidos (ICLAL), del escenario con estrés:

**Tabla 11: Cálculo del índice de cobertura de liquidez basado en activos líquidos**  
**Escenario con estrés**  
**Con un horizonte de tiempo y máxima pérdida para 1 mes (enero 2016)**  
**En millones de quetzales**

<b>Concepto</b>	<b>Entidad 1</b>	<b>Entidad 13</b>
<b>Activos Líquidos</b>	<b>19,063.85</b>	<b>244.74</b>
VaR Activos Líquidos (-)	648.32	85.57
<b>Saldo Activos Líquidos</b>	<b>18,415.53</b>	<b>159.17</b>
VaR Depósitos (-)	680.89	166.74
VaR Créditos Obtenidos (-)	1,346.93	82.96
VaR Obligaciones Financieras (-)	15.00	-
VaR Contingencias (-)	320.92	299.09
<b>Obligaciones Requeridas</b>	<b>2,363.74</b>	<b>548.80</b>
ACTIVOS LÍQUIDOS	18,415.53	159.17
OBLIGACIONES REQUERIDAS	2,363.74	548.80
<b>ICLAL</b>	<b>7.8</b>	<b>0.3</b>

Fuente: Elaboración propia.



En este escenario, de igual forma que en el primero, se toma el numerador comentado anteriormente y se divide por la suma de los valores en riesgo (máximo retiro) que resultó de la aplicación de la metodología VaR a cada rubro de las obligaciones requeridas, dando como resultado el número de veces que los activos líquidos cubren dichos retiros.

En esta ocasión se puede apreciar que al aplicar el VaR de activos líquidos, al numerador la cobertura del índice, este se redujo, por lo que, se estima que este escenario sensibiliza de manera importante al indicador.

#### **4.6 Análisis de escenarios por entidad bancaria enero 2016**

Después del cálculo del índice de cobertura de liquidez basado en activos líquidos a detalle, se presenta un resumen ejecutivo que contiene a todas las entidades del sistema bancario e integra los escenarios propuestos en un horizonte de tiempo de un mes.

Es necesario recalcar que el horizonte de tiempo con el que se está trabajando corresponde a la máxima pérdida que se presenta para el mes de enero de 2016.

En el siguiente cuadro se muestran las entidades de la número uno a la número diez debido a que, se distribuyeron en dos tablas el total de bancos sujeto de análisis para un mejor análisis de las cifras.

**Tabla 12: Cobertura para el riesgo de liquidez por entidad bancaria (número de veces)  
Enero 2016**

Escenarios	Bancos									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Normal	8.1	6.7	10.8	3.5	10.7	0.0	1.2	3.2	6.9	3.3
Con estrés	7.8	6.1	10.4	3.2	9.5	0.0	1.0	2.6	6.2	3.0

Fuente: Elaboración propia.

Al aplicar la metodología del índice de cobertura, de las diez entidades que se presentan en esta tabla de bancos por cada uno de los escenarios propuestos, ninguna adolece de un déficit de cobertura de liquidez por activos líquidos. No obstante, existe una entidad que ostenta un índice de 1.2 veces, para el escenario normal y de 1.0 veces, para el escenario con estrés, lo cual podría ser motivo de alerta para dichas entidades en el sentido de monitorear de forma más estricta dicho índice y, en consecuencia las operaciones que se realizan tanto con los activos líquidos y las obligaciones requeridas propuestas. Lo anterior con el propósito de evitar que se caiga en incumplimiento del límite mínimo propuesto (1 vez) a mantener para el índice de cobertura.

Por otra parte, en el cuadro que se muestran a continuación están las entidades que restan del total de entidades que conforman el sistema bancario.

**Tabla 13: Cobertura para el riesgo de liquidez por entidad bancaria (número de veces)  
Enero 2016**

Escenarios	Bancos								Sistema bancario
	11	12	13	14	15	16	17	18	
Normal	8.3	6.3	0.4	13.9	4.2	9.5	4.1	3.5	16.2
Con estrés	6.8	5.6	0.3	10.6	3.7	8.0	3.6	2.9	15.8

Fuente: Elaboración propia.

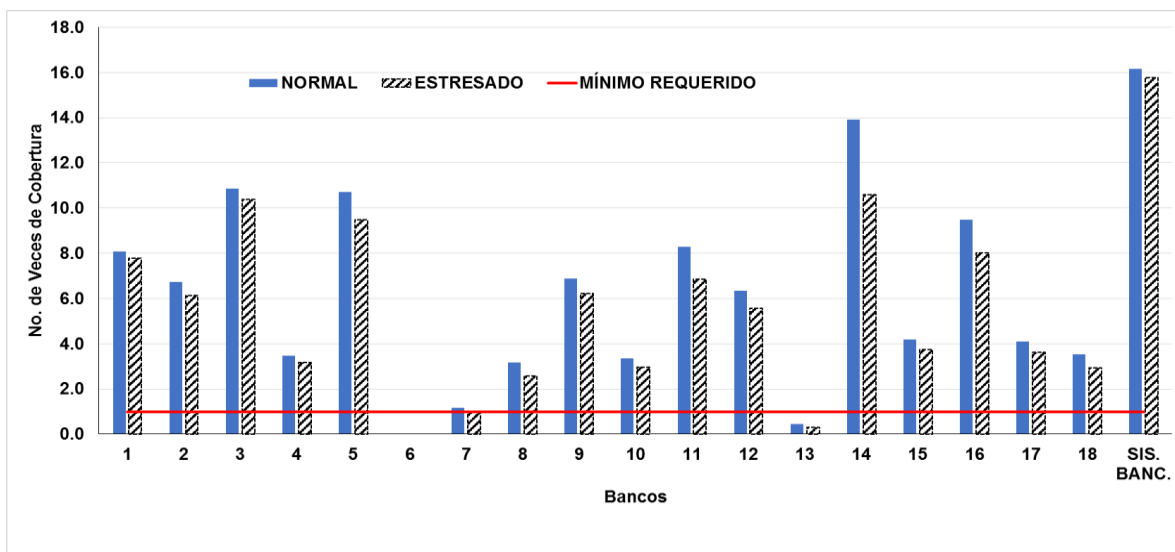
En el caso de estas entidades, como se puede apreciar la cobertura mínima (incumplimiento la cobertura mínima) es de 0.4 y de 0.3 tanto en el escenario normal como con estrés y, se presenta únicamente en una entidad.

Lo anterior es debido a que existe un déficit de activos líquidos para cubrir al cien por ciento el máximo retiro (VaR) de las obligaciones requeridas, lo que según cálculos efectuados es derivado a que esta entidad está teniendo más retiros de sus obligaciones requeridas, que en determinado momento no están planificados o que no se está ejerciendo un control eficaz sobre el monto de activos líquidos a utilizar. Asimismo, se debe tomar en cuenta la calidad de activos líquidos que las entidades están adquiriendo ya que, podría ser que en el portafolio de inversiones no tengan suficientes títulos de alta calidad y liquidez tales como: los bonos del gobierno y banca central y, en su lugar estén agenciándose de títulos de tipo hipotecario como lo son las cédulas hipotecarias, las cuales en el mercado financiero nacional, no son apetecidas debido a su escasa liquidez.

A continuación, para presentar de forma más clara de cómo se ven gráficamente los resultados analizados anteriormente, en los escenarios normal y con estrés, se presenta la siguiente gráfica que contiene el resumen de todas las entidades

bancarias del sistema y, el nivel de cumplimiento del mínimo propuesto por la metodología del índice de cobertura:

**Gráfica 6: Índice de cobertura de liquidez  
Basado en activos líquidos  
Escenario normal y con estrés  
Enero 2016**



Fuente: Elaboración propia.

La gráfica anterior permite apreciar a la totalidad de entidades bancarias que conforman el sistema bancario, y a su vez, muestra el nivel de liquidez, que según la metodología aplicada por el ICLAL tiene cada una de ellas, asimismo, se puede ver la robustez que tiene dicho índice en el 83% del total de entidades (en 15 entidades que cuentan con el doble o más del doble de cobertura) en análisis, sin dejar fuera al sistema bancario en su conjunto, tal y como se aprecia se ubica en un 15.8 veces en el escenario con estrés que sobre pasa por mucho el mínimo requerido.

No obstante, existen dos entidades que presentan un índice que oscilan entre el rango de 1.0 veces a 0.3 veces, de las cuales una de ellas en determinado momento tendrá que monitorear de forma más rigurosa su nivel de liquidez para no presentar un incumplimiento en el índice y tomar acciones para cubrir la iliquidez si se llegara a presentar. De esa cuenta, es que la entidad que presenta el incumplimiento más claro, es la que detenta un índice de 0.3 veces y, es la que tiene que diseñar una estrategia con la cual cubra esa brecha de iliquidez, que muestra en determinado período de tiempo para poder seguir cumpliendo con sus obligaciones de inmediata exigibilidad.

#### **4.6.1 Análisis de volatilidad**

Otro factor importante que juega un papel preponderante tanto en el cálculo del VaR, así como, en el análisis de la liquidez como tal, es la volatilidad o como comúnmente se le llama, el nivel de riesgo, de los rubros participantes en dicho estudio. Lo anterior es debido a que esta medida estadística indica cuál es la variabilidad o estabilidad de los retiros, que en el presente caso integran las obligaciones requeridas; es importante comentar que mientras la medida tienda a cero, el resultado será menos riesgoso o menos variable.

El siguiente cuadro presenta de forma comparativa las desviaciones estándar por rubro que integran las obligaciones requeridas correspondientes a los bancos identificados como Banco 1 y Banco 13:

**Tabla 14: Porcentaje de variabilidad Banco 1 y 13  
Diciembre 2009 a diciembre 2015**

<b>Banco</b>	<b>Depósitos</b>	<b>Créditos Obtenidos</b>	<b>Obligaciones Financieras</b>	<b>Contingencias</b>	<b>Activos Líquidos</b>
1	0.6%	3.1%	3.5%	1.8%	1.5%
13	4.7%	13.1%	0.0%	11.5%	12.2%

Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en el cuadro anterior, el conjunto de medidas de volatilidad de los rubros que integran las obligaciones requeridas del Banco 1, se pueden considerar como estables, debido a que el grado o el porcentaje que muestra la desviación estándar se acerca o es casi cero, lo cual demuestra una baja probabilidad de retiros en cada uno de los rubros mencionados en el período de tiempo analizado (dic-2009 a dic-2015).

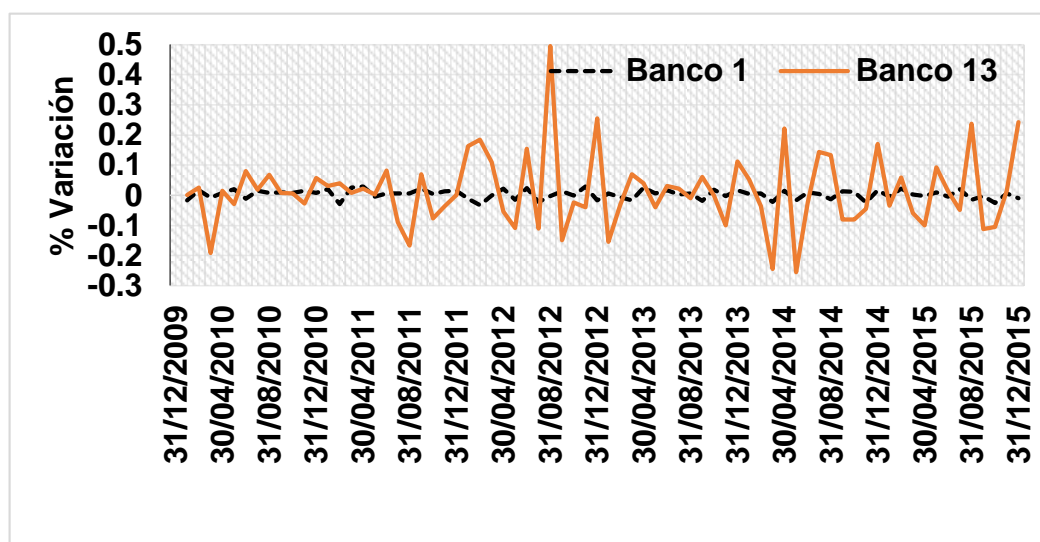
En lo que respecta al Banco 13, las medidas de volatilidad que presenta, se alejan considerablemente del cero, por lo que, se considera que en comparación con el Banco 1 los rubros objeto de análisis son altamente riesgosos. Lo anterior va estrechamente relacionado al cálculo del VaR, situación que se ve reflejada en el resultado del máximo retiro tanto de créditos obtenidos, contingencias, así como de activos líquidos que son los rubros altamente más riesgosos que tiene esta entidad en lo que respecta a la medición del riesgo de liquidez.

Por lo anterior, también es correcto tomar en cuenta, que el comportamiento del Banco 1 muestra volatilidades de una entidad con relativa estabilidad en cuanto a sus retiros, por lo que lleva a pensar que se trata de una entidad de tipo corporativo.

Contrario a lo que sucede con el banco 13, que se puede deducir que se trata de una entidad dedicada a negocios de consumo, la cual tienden a tener movimientos más volátiles en el mercado; sin embargo, lo anterior no significa que se tenga que manejar o permitir medidas de riesgo tan altas como las que se reflejan en el cuadro anterior.

A continuación se presenta una gráfica, la cual muestra el comportamiento de las variaciones o retornos logarítmicos de las serie de datos de activos líquidos correspondientes a los bancos identificadas como 1 y 13:

**Gráfica 7: Variaciones o Retornos logarítmicos de activos líquidos**  
**Banco 1 y 13**  
**Diciembre 2009 a diciembre 2015**



Fuente: Elaboración propia

Tal y como se aprecia el comportamiento mensual de las variaciones de cada serie son totalmente diferentes entre ellas, por ejemplo: la serie correspondiente al Banco 1 es muy uniforme y no sufre de tanta distorsión a través del tiempo, situación que confirma la baja volatilidad o poca probabilidad de retiros que pudiera presentar el rubro de activos líquidos.

Por el contrario, la información correspondiente al Banco 13, presenta variaciones muy marcadas en diferentes fechas y con más frecuencia en la línea del tiempo, lo anterior demuestra la alta volatilidad de este rubro, lo que significa que es altamente probable que en la cuenta de activos líquidos de esta entidad se presenten retiros recurrentes o retiros considerables en cualquier fecha del período de tiempo objeto de análisis.

#### 4.7 Análisis de escenarios por entidad bancaria enero 2017

Con el propósito de contar con una aplicación más reciente del modelo, se efectuó nuevamente el cálculo del índice de cobertura del riesgo de liquidez (ICLAL), pero esta vez, con cifras a enero de 2017 calculado.

A continuación se presentan los cuadros correspondientes clasificados por escenarios:

En el siguiente cuadro se muestran las entidades de la número uno a la número diez debido a que, se distribuyeron en dos tablas el total de bancos sujeto de análisis para un mejor análisis de las cifras.

**Tabla 15: Cobertura para el riesgo de liquidez por entidad bancaria (número de veces)  
Enero 2017**

ESCENARIOS	Bancos									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Normal	7.8	7.4	9.5	3.2	11.4	0.0	1.1	3.0	7.3	2.2
Con estrés	7.5	6.7	8.9	2.9	10.6	0.0	1.0	2.4	6.7	1.5

Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en el cuadro anterior, para la fecha de referencia, aparece el Banco 7 en el escenario con estrés, al igual que para el año 2016, presentando un



índice de 1.0 veces de cobertura de activos líquidos sobre el valor en riesgo de las obligaciones requeridas. Esta situación coloca a esta entidad en el mínimo requerido por el índice, lo cual no es motivo de preocupación, pero sí, para tomar en cuenta al momento de la planificación y utilización de sus activos líquidos disponibles y de la administración de los rubros de pasivo que participan en el cálculo de esta medida de liquidez propuesta (ICLAL).

A continuación se presenta la información del resto de entidades bancarias:

**Tabla 16: Cobertura para el riesgo de liquidez por entidad bancaria (número de veces)  
Enero 2017**

ESCENARIOS	Bancos								Sistema bancario
	11	12	13	14	15	16	17	18	
Normal	7.9	9.7	0.6	13.9	4.8	9.1	4.7	1.5	15.7
Con estrés	6.2	8.4	0.5	10.0	4.6	7.7	4.3	-0.8	15.2

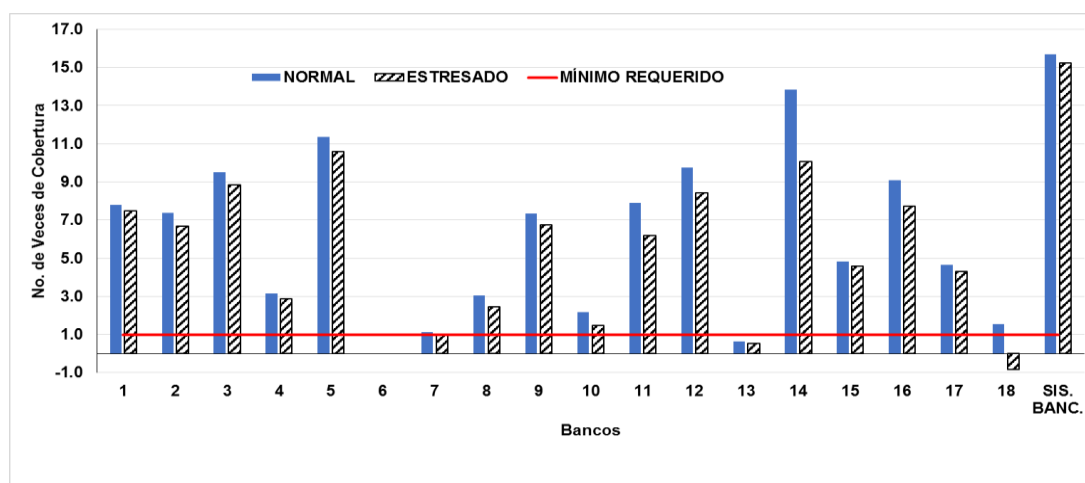
Fuente: Elaboración propia.

En este caso en particular, se aprecia que en esta clasificación de entidades, dos de ellas se encuentran en incumplimiento del índice de medición; sin embargo, llama la atención que la entidad 18 cae en incumplimiento únicamente en el escenario denominado de estrés, lo que significa que el retiro máximo calculado por cada uno de los rubros para la fecha objeto de análisis afectará de forma importante a los activos líquidos de ésta, por tanto, tendrá que tomar las acciones pertinentes para no caer en iliquidez y cumplir con sus obligaciones a corto plazo, y en última instancia tendrá que activar si fuese necesario su plan de contingencia de liquidez.

En lo relacionado al Banco 13, presenta índices más altos, con estrés, siempre en incumplimiento del límite establecido para considerarse una entidad realmente líquida para cumplir con sus obligaciones a corto plazo.

A continuación se presentan de forma gráfica los escenarios normal y de estrés por entidad correspondientes al mes de enero de 2017:

**Gráfica 8: Índice de cobertura de liquidez, basado en activos líquidos**  
**Entidades bancarias**  
**Escenario normal y con estrés**  
**Enero 2017**



Fuente: Elaboración propia.

Es importante mencionar que la entidad 6 recientemente inició operaciones, por lo que no se cuenta con la data suficiente para el análisis respectivo; sin embargo, se decidió presentarlo en los cálculos, tablas y gráficas para indicar que el sistema bancario nacional, está conformado por 18 entidades bancarias.

Por otra parte, como se puede apreciar, se tienen tres entidades que caen en incumplimiento del índice en el escenario denominado de estrés, a excepción del Banco 13 que incumple en los dos escenarios, tanto en enero 2016 como a la fecha actual en análisis. Es importante comentar que en los anexos se podrá apreciar el cálculo del ICLAL por mes, por entidad bancaria y por escenario.

## CONCLUSIONES

1. Se comprueba la hipótesis de investigación planteada, debido a que, se demostró que la aplicación del modelo propuesto para la medición del riesgo de liquidez basado en activos líquidos (ICLAL) en el sistema bancario, que incluye, principalmente la aplicación de la metodología del valor en riesgo a rubros específicos del pasivo, desarrollo de escenarios para su aplicación y, el análisis de los resultados obtenidos del modelo en mención, proporciona una herramienta prospectiva y fácil de aplicar en la medición y gestión eficiente del riesgo de liquidez.
2. La estructura del índice de cobertura de liquidez basado en activos líquidos (ICLAL) se fundamenta en el análisis de los activos líquidos y los rubros de pasivo: obligaciones depositarias, créditos obtenidos, obligaciones financieras y contingencias; el límite mínimo normal se estableció en una vez los activos líquidos, sobre las obligaciones requeridas, para la medición del nivel de cobertura que tienen los activos líquidos sobre el riesgo de liquidez.
3. Se aplicó la metodología VaR (Valor en riesgo), para determinar de una forma técnica el monto de la máxima pérdida o retiro probable para cada uno de los rubros analizados, tomando como base un horizonte de tiempo establecido de forma mensual. Se definió un escenario normal y otro con estrés. En el escenario normal, el supuesto es que los activos líquidos se mantienen estables en el período objeto de análisis. En el escenario con estrés, aplicando un supuesto de volatilidad, en el que los activos líquidos disminuyen, con el objetivo de sensibilizar el comportamiento de la liquidez y medir el impacto en el ICLAL.
4. El resultado del análisis del ICLAL a enero de 2017, en el escenario normal, determinó que la entidad 7 está al límite con un resultado de 1.1 y solamente la entidad bancaria 13, incumple con el límite mínimo normal de una vez los activos líquidos al obtener un resultado de 0.6; en tanto que en el escenario

con estrés, la misma entidad 7 quedó exactamente al límite con 1.0 (el límite mínimo normal), y la entidad 13, que incumple, bajó a 0.5 de cobertura. La entidad 18, de un índice de 1.5 en el escenario normal, bajó a -0.8 en el escenario con estrés. La entidad 14, con la mejor cobertura, se situó en 13.9 en el escenario normal y con 10.0 en el escenario con estrés.

5. La aplicación de la metodología del índice de cobertura de liquidez basado en activos líquidos (ICLAL), permite la obtención de resultados de montos máximos probables, susceptibles de retiro por cada rubro, los cuales impactan de manera significativa en la medición del riesgo de liquidez del sistema bancario.
6. Derivado de la aplicación del ICLAL, tanto en el escenario normal y con estrés, se determinó que más del 80% de las entidades bancarias, cuentan con una cobertura de liquidez mínima de dos veces sus activos líquidos sobre el VaR de sus obligaciones requeridas; cumpliendo de forma satisfactoria con el nivel mínimo establecido de una vez.

## RECOMENDACIONES

1. Considerar la aplicación del ICLAL a efecto de fortalecer e implementar la detección del riesgo de iliquidez que podría presentar cualquiera de las instituciones que conforman el sistema bancario, lo que les permitirá gestionar con base en riesgos y de mejor manera dicho riesgo.
2. Propiciar el establecimiento de un límite mínimo de cobertura de activos líquidos para todo el sector bancario, a efecto de utilizarlo como parámetro de evaluación y cumplimiento, en la medición de la cobertura de liquidez basada en activos líquidos
3. Promover en el corto y mediano plazo las acciones y medidas necesarias para la aplicación del índice de cobertura de liquidez basado en activos líquidos (ICLAL) en el sistema bancario, para mejorar el control y monitoreo del riesgo de liquidez.
4. Después de la aplicación e implementación del ICLAL, es necesario establecer una periodicidad de análisis y monitoreo del índice, ya sea mensual, trimestral, anual o según sea la necesidad de cada entidad, para que se cuente con información actualizada.
5. La aplicación del ICLAL, identifica deficiencias de liquidez, lo cual puede aprovecharse para la planificación de forma razonable de la adquisición de inversiones a corto y largo plazo, para cubrir las obligaciones requeridas en un período de tiempo estipulado.
6. Se considera conveniente las entidades bancarias estén constantemente actualizando y mejorando la medición, monitoreo y gestión del riesgo de liquidez, para lograr resultados cada vez más eficientes en la administración de corto plazo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. BANGUAT. Banco de Guatemala. (2002). Reseña Histórica. Antecedentes de la Banca Central en Guatemala.
2. Besley, S. y Brigham, E. (2009). Fundamentos de Administración Financiera. México. Cengage Learning. Editores. 14ª Edición.
3. Castelao, S.; Palmigiani, S.; y, Lampes Patricia. (2011). Riesgo sistémico: Una aproximación al sistema bancario uruguayo.
4. Comité de Supervisión Bancaria de Basilea. (2008). Principios para la adecuada gestión y supervisión del riesgo de liquidez.
5. Comité de Supervisión Bancaria de Basilea. (2010). Basilea III. Marco internacional para la medición, normalización y seguimiento del riesgo de liquidez.
6. Comité de Supervisión Bancaria de Basilea. (2013). Basilea III. Coeficiente de cobertura de liquidez y herramientas de seguimiento al riesgo de liquidez.
7. Congreso de la República de Guatemala. Ley de Bancos y Grupos Financieros. Decreto 19-2002.
8. Congreso de la República de Guatemala. Ley Orgánica del Banco de Guatemala. Decreto 16-2002.
9. Daula T. Systemic Risk: Relevance, Risk Management Challenges and Open Questions. (en línea). Consultado 4 nov 2014. Disponible en [https://www.newyorkfed.org/registration/research/risk/Daula\\_slides.ppt](https://www.newyorkfed.org/registration/research/risk/Daula_slides.ppt)
10. Fernández, P. L. y Vásquez Tejos, F. J. (2012). Valor en riesgo ajustado por riesgo de liquidez, propuesta de aplicación a cartera de acciones. Chile.
11. Franco Arbeláez, L. C. y Franco Ceballos, L. E. (2005). El valor en riesgo condicional CVaR, como medida coherente de riesgo. Colombia. Revista Ingenierías. Universidad de Medellín.

12. Gitman, L. J. (2003). Principios de Administración Financiera. México. Editorial Pearson. 10ª. edición.
13. Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C.; y, Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la Investigación. México. Sexta Edición. McGraw-Hill Interamericana.
14. IICA/CATIE. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (1999). Redacción de Referenciar Bibliográficas: Normas Técnicas del IICA Y CATIE. Turrialba, Costa Rica. Biblioteca Conmemorativa Orton. 4ª. Edición.
15. Johnson, C. A. (2001). Value at risk: Teoría y Aplicaciones. Chile. Estudios de Economía. Vol. 28.
16. Jorion, P. (1997). Value at Risk. Irwin Professional Publishing.
17. Junta Monetaria. (2006). Resolución JM 150-2006. Manual de Instrucciones Contables para Entidades Sujetas a la Vigilancia e Inspección de la Superintendencia de Bancos (MIC).
18. Junta Monetaria. (2009). Resolución 117-2009. Reglamento para la Administración del Riesgo de Liquidez.
19. Junta Monetaria. (2016). Resolución de 62-2016. Reglamento de Gobierno Corporativo.
20. Lazen, V. (2004). Chile. Introducción a la supervisión basada en riesgos. Serie Artículos y Notas Técnicas, División de estudios, Superintendencia de Valores y Seguros.
21. Novales, A. (2016). Valor en Riesgo. Madrid. Universidad Complutense.
22. Schwarcz, S. L. (2008). Systemic Risk. Georgetown Law Journal (en línea). E.E.U.U., Duke Law School. Consultado 4 abr 2014. Disponible en [http://scholarship.law.duke.edu/faculty\\_scholarship/1903/](http://scholarship.law.duke.edu/faculty_scholarship/1903/)
23. SIB. Superintendencia de Bancos. (2010). Administración del riesgo de liquidez.

24. SIB. Superintendencia de Bancos. (2016). Boletín anual de estadísticas del sistema financiero.
25. Sosa, L. A. (2007). “¿Confianza en las autoridades monetarias?”. Guatemala. Consultado 12 de diciembre de 2011. Disponible en : <http://www.elperiodico.com.gt/es//opinion/35433>
26. Sound Practices for Managing Liquidity in Banking Organization (2000).
27. Superintendencia de Bancos de Guatemala. Boletín de Estadísticas Financieras 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015. Enero 2016.
28. Superintendencia de Bancos de Guatemala. (2009). Oficio Circular 5739-2009. Lineamientos para la Estimación de la Liquidez en Riesgo.
29. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Económicas. Centro de Documentación Vitalino Girón Corado. (2001). Normas para la Elaboración de Bibliografías en Trabajos de Investigación. Licda. Dina Jiménez de Chang. 2ª. Edición.
30. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Económicas. Escuela de Estudios de Postgrado. (2009). Guía metodológica para la elaboración del plan e informe de investigación de postgrado de Ciencias Económicas.
31. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Económicas. Escuela de Estudios de Postgrado. (2009). Normativo de Tesis para optar al grado de Maestro en Ciencias.
32. Villatoro Calderón, S. E. (2007). Estimación del Riesgo de Fragilidad Bancaria. Tesis Licenciatura en Economía. Facultad de Ciencias Económicas. USAC.
33. Webster, A. L. (2000). Estadística aplicada a los negocios y la economía. Colombia. Editorial McGraw-Hill. 3ª. edición.



## **ANEXOS**



**Anexo 2**  
**Índice de cobertura de liquidez basado en activos líquidos – ICLAL –**  
**Por escenario**  
**En millones de Quetzales**  
**Febrero 2016**

Escenario Normal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	SIS.BANC.
<b>CONCEPTO</b>	<b>19,739.72</b>	<b>10,160.94</b>	<b>14,545.00</b>	<b>4,190.42</b>	<b>6,302.92</b>	<b>-</b>	<b>2,979.01</b>	<b>698.90</b>	<b>1,730.00</b>	<b>978.68</b>	<b>890.23</b>	<b>2,212.34</b>	<b>2,184.00</b>	<b>160.85</b>	<b>175.82</b>	<b>563.63</b>	<b>132.79</b>	<b>59.17</b>	<b>65,738.79</b>
Activos Líquidos	680.07	741.08	498.23	243.00	164.31	-	1,454.75	151.24	104.57	78.68	105.77	207.17	163.46	35.67	21.45	46.40	16.40	12.35	1,482.85
Var. Depósitos (-)	1,283.20	262.51	412.63	577.13	384.03	-	396.70	-	71.80	26.95	-	126.16	64.39	-	-	-	-	1.73	1,618.65
Var. Créditos Obtenidos (+)	15.20	1.92	0.81	1.52	0.19	-	-	-	0.16	-	0.04	-	-	-	-	-	-	-	11.64
Var. Obligaciones Financieras (-)	336.72	354.99	381.94	267.06	35.26	-	548.74	91.55	52.62	204.38	7.84	12.08	279.64	1.12	20.92	13.30	22.07	0.83	733.27
Var. Contingencias (+)	2,315.19	1,360.50	1,293.62	1,088.72	583.80	-	2,400.19	242.79	229.15	310.01	113.64	345.41	507.49	36.79	42.36	59.70	38.47	14.90	3,846.42
<b>Total Obligaciones Requeridas</b>	<b>19,739.72</b>	<b>10,160.94</b>	<b>14,545.00</b>	<b>4,190.42</b>	<b>6,302.92</b>	<b>-</b>	<b>2,979.01</b>	<b>698.90</b>	<b>1,730.00</b>	<b>978.68</b>	<b>890.23</b>	<b>2,212.34</b>	<b>2,184.00</b>	<b>160.85</b>	<b>175.82</b>	<b>563.63</b>	<b>132.79</b>	<b>59.17</b>	<b>65,738.79</b>
ACTIVOS LIQUIDOS	2,315.19	1,360.50	1,293.62	1,088.72	583.80	-	2,400.19	242.79	229.15	310.01	113.64	345.41	507.49	36.79	42.36	59.70	38.47	14.90	3,846.42
OBLIGACIONES REQUERIDAS	8.5	7.5	11.2	3.8	10.8	0.0	1.2	2.9	7.5	3.2	7.8	6.4	0.4	4.4	4.2	9.4	3.5	4.0	17.1
ICLAL (numero de veces)																			

Escenario Estresado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	SIS.BANC.
<b>CONCEPTO</b>	<b>19,739.72</b>	<b>10,160.94</b>	<b>14,545.00</b>	<b>4,190.42</b>	<b>6,302.92</b>	<b>-</b>	<b>2,979.01</b>	<b>698.90</b>	<b>1,730.00</b>	<b>978.68</b>	<b>890.23</b>	<b>2,212.34</b>	<b>2,184.00</b>	<b>160.85</b>	<b>175.82</b>	<b>563.63</b>	<b>132.79</b>	<b>59.17</b>	<b>65,738.79</b>
Activos Líquidos	684.84	715.82	746.25	328.50	633.38	-	458.47	144.71	141.34	185.63	163.77	298.29	69.66	133.19	15.96	92.91	17.64	22.22	1,551.34
Var. Activos Líquidos (-)	19,974.89	9,445.13	13,798.75	3,861.92	5,669.53	-	2,520.53	554.19	1,589.66	793.06	726.46	1,943.05	1,487.4	27.66	159.86	470.72	115.15	36.95	64,187.45
Var. Depósitos (-)	680.07	741.08	498.23	243.00	164.31	-	1,454.75	151.24	104.57	78.68	105.77	207.17	163.46	35.67	21.45	46.40	16.40	12.35	1,482.85
Var. Créditos Obtenidos (+)	1,283.20	262.51	412.63	577.13	384.03	-	396.70	-	71.80	26.95	-	126.16	64.39	-	-	-	-	1.73	1,618.65
Var. Obligaciones Financieras (-)	15.20	1.92	0.81	1.52	0.19	-	-	-	0.16	-	0.04	-	-	-	-	-	-	-	11.64
Var. Contingencias (+)	336.72	354.99	381.94	267.06	35.26	-	548.74	91.55	52.62	204.38	7.84	12.08	279.64	1.12	20.92	13.30	22.07	0.83	733.27
<b>Total Obligaciones Requeridas</b>	<b>2,315.19</b>	<b>1,360.50</b>	<b>1,293.62</b>	<b>1,088.72</b>	<b>583.80</b>	<b>-</b>	<b>2,400.19</b>	<b>242.79</b>	<b>229.15</b>	<b>310.01</b>	<b>113.64</b>	<b>345.41</b>	<b>507.49</b>	<b>36.79</b>	<b>42.36</b>	<b>59.70</b>	<b>38.47</b>	<b>14.90</b>	<b>3,846.42</b>
ACTIVOS LIQUIDOS	19,974.89	9,445.13	13,798.75	3,861.92	5,669.53	-	2,520.53	554.19	1,589.66	793.06	726.46	1,943.05	1,487.4	27.66	159.86	470.72	115.15	36.95	64,187.45
OBLIGACIONES REQUERIDAS	2,315.19	1,360.50	1,293.62	1,088.72	583.80	-	2,400.19	242.79	229.15	310.01	113.64	345.41	507.49	36.79	42.36	59.70	38.47	14.90	3,846.42
ICLAL (numero de veces)	8.2	6.9	10.7	3.5	9.7	0.0	1.1	2.3	6.9	2.6	6.4	5.6	0.3	0.8	3.8	7.9	3.0	2.5	16.7

Fuente: Elaboración propia con base en información contenida en los estados financieros de los bancos, publicados por la Superintendencia de Bancos.

**Anexo 3**  
**Índice de cobertura de liquidez basado en activos líquidos – ICLAL –**  
**Por escenario**  
**En millones de Quetzales**  
**Marzo 2016**

Escenario Normal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	SIS.BANC.
<b>CONCEPTO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>SIS.BANC.</b>
Activos Líquidos	20,888.86	10,658.64	15,164.46	4,102.62	6,946.50	-	2,874.53	785.80	1,592.08	1,083.55	900.67	1,994.09	216.68	550.87	163.36	591.88	130.36	67.71	68,114.67
VaR Depósitos (-)	692.68	737.97	497.80	259.56	166.13	-	1,480.76	147.49	104.84	77.55	106.43	211.87	157.51	35.15	21.78	45.23	15.88	13.07	1,471.54
VaR Créditos Obtenidos (-)	1,320.38	280.66	416.16	561.71	378.96	-	384.62	-	61.79	24.64	-	126.30	61.38	-	-	-	-	1.69	1,630.00
VaR Obligaciones Financieras (-)	16.54	1.92	0.79	1.52	0.19	-	-	-	0.16	-	0.04	-	-	-	-	-	-	-	12.59
VaR Contingencias (-)	330.79	364.91	377.35	255.53	36.54	-	611.29	90.97	55.83	204.55	7.81	27.38	264.91	2.86	17.53	13.68	22.61	0.81	726.00
<b>Total Obligaciones Requeridas</b>	<b>2,360.39</b>	<b>1,365.45</b>	<b>1,292.10</b>	<b>1,078.32</b>	<b>581.83</b>	<b>-</b>	<b>2,476.67</b>	<b>238.46</b>	<b>222.61</b>	<b>306.74</b>	<b>114.28</b>	<b>365.55</b>	<b>483.81</b>	<b>38.01</b>	<b>39.31</b>	<b>58.91</b>	<b>38.49</b>	<b>15.58</b>	<b>3,850.12</b>
ACTIVOS LIQUIDOS	20,888.86	10,658.64	15,164.46	4,102.62	6,946.50	-	2,874.53	785.80	1,592.08	1,083.55	900.67	1,994.09	216.68	550.87	163.36	591.88	130.36	67.71	68,114.67
OBLIGACIONES REQUERIDAS	2,360.39	1,365.45	1,292.10	1,078.32	581.83	-	2,476.67	238.46	222.61	306.74	114.28	365.55	483.81	38.01	39.31	58.91	38.49	15.58	3,850.12
<b>ICLAL (numero de veces)</b>	<b>8.8</b>	<b>7.4</b>	<b>11.7</b>	<b>3.8</b>	<b>11.9</b>	<b>0.0</b>	<b>1.2</b>	<b>3.3</b>	<b>7.2</b>	<b>3.5</b>	<b>7.9</b>	<b>5.5</b>	<b>0.4</b>	<b>14.5</b>	<b>4.2</b>	<b>10.0</b>	<b>3.4</b>	<b>4.3</b>	<b>17.7</b>

**Escenario Estresado**

Escenario Estresado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	SIS.BANC.
<b>CONCEPTO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>SIS.BANC.</b>
Activos Líquidos	20,888.86	10,658.64	15,164.46	4,102.62	6,946.50	-	2,874.53	785.80	1,592.08	1,083.55	900.67	1,994.09	216.68	550.87	163.36	591.88	130.36	67.71	68,114.67
VaR Activos Líquidos (-)	687.84	736.64	788.15	376.77	638.30	-	488.76	128.14	154.90	175.31	161.74	270.46	62.27	45.51	15.21	89.79	14.43	24.01	1,632.78
<b>Saldo Activos Líquidos</b>	<b>20,201.02</b>	<b>9,922.00</b>	<b>14,386.31</b>	<b>3,725.85</b>	<b>6,310.20</b>	<b>-</b>	<b>2,385.77</b>	<b>657.66</b>	<b>1,437.18</b>	<b>908.24</b>	<b>738.93</b>	<b>1,723.63</b>	<b>154.41</b>	<b>505.36</b>	<b>148.15</b>	<b>502.09</b>	<b>115.94</b>	<b>43.70</b>	<b>66,481.88</b>
VaR Depósitos (-)	692.68	737.97	497.80	259.56	166.13	-	1,480.76	147.49	104.84	77.55	106.43	211.87	157.51	35.15	21.78	45.23	15.88	13.07	1,471.54
VaR Créditos Obtenidos (-)	1,320.38	280.66	416.16	561.71	378.96	-	384.62	-	61.79	24.64	-	126.30	61.38	-	-	-	-	1.69	1,630.00
VaR Obligaciones Financieras (-)	16.54	1.92	0.79	1.52	0.19	-	-	-	0.16	-	0.04	-	-	-	-	-	-	-	12.59
VaR Contingencias (-)	330.79	364.91	377.35	255.53	36.54	-	611.29	90.97	55.83	204.55	7.81	27.38	264.91	2.86	17.53	13.68	22.61	0.81	726.00
<b>Total Obligaciones Requeridas</b>	<b>2,360.39</b>	<b>1,365.45</b>	<b>1,292.10</b>	<b>1,078.32</b>	<b>581.83</b>	<b>-</b>	<b>2,476.67</b>	<b>238.46</b>	<b>222.61</b>	<b>306.74</b>	<b>114.28</b>	<b>365.55</b>	<b>483.81</b>	<b>38.01</b>	<b>39.31</b>	<b>58.91</b>	<b>38.49</b>	<b>15.58</b>	<b>3,850.12</b>
ACTIVOS LIQUIDOS	20,201.02	9,922.00	14,386.31	3,725.85	6,310.20	-	2,385.77	657.66	1,437.18	908.24	738.93	1,723.63	154.41	505.36	148.15	502.09	115.94	43.70	66,481.88
OBLIGACIONES REQUERIDAS	2,360.39	1,365.45	1,292.10	1,078.32	581.83	-	2,476.67	238.46	222.61	306.74	114.28	365.55	483.81	38.01	39.31	58.91	38.49	15.58	3,850.12
<b>ICLAL (numero de veces)</b>	<b>8.6</b>	<b>6.8</b>	<b>11.1</b>	<b>3.5</b>	<b>10.8</b>	<b>0.0</b>	<b>1.0</b>	<b>2.8</b>	<b>6.5</b>	<b>3.0</b>	<b>6.5</b>	<b>4.7</b>	<b>0.3</b>	<b>13.3</b>	<b>3.8</b>	<b>8.5</b>	<b>3.0</b>	<b>2.8</b>	<b>17.3</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información contenida en los estados financieros de los bancos, publicados por la Superintendencia de Bancos.

**Anexo 4**  
**Índice de cobertura de liquidez basado en activos líquidos – ICLAL –**  
**Por escenario**  
**En millones de Quetzales**  
**Abril 2016**

Escenario Normal

CONCEPTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	SSS.BANC.
Activos Líquidos	19,946.85	9,639.97	13,996.91	3,828.94	5,896.06	-	2,760.53	783.29	1,762.92	1,115.60	942.85	1,754.02	2,108.5	541.52	163.68	588.25	146.20	66.96	64,231.02
VaR Depósitos (-)	716.69	747.61	492.35	258.12	167.98	-	1,484.34	149.45	1,062.22	77.34	102.86	190.77	152.38	300.2	21.66	45.65	16.05	13.47	1,458.55
VaR Créditos Otendidos (-)	1,297.38	245.57	411.68	558.78	382.55	-	368.55	-	63.19	22.81	-	63.73	57.09	-	-	-	-	1.66	1,596.89
VaR Obligaciones Financieras (-)	16.71	1.92	0.79	1.52	0.19	-	-	-	0.16	-	0.04	-	-	-	-	-	-	-	12.71
VaR Contingencias (-)	317.57	367.42	368.39	268.54	22.00	-	576.87	82.71	57.56	192.16	7.47	28.58	266.83	2.73	16.79	15.15	20.96	0.81	724.00
<b>Total Obligaciones Requeridas</b>	<b>2,348.35</b>	<b>1,362.52</b>	<b>1,273.21</b>	<b>1,086.96</b>	<b>572.73</b>	<b>-</b>	<b>2,429.76</b>	<b>232.15</b>	<b>227.12</b>	<b>292.32</b>	<b>110.37</b>	<b>283.08</b>	<b>476.30</b>	<b>327.6</b>	<b>38.45</b>	<b>60.80</b>	<b>37.01</b>	<b>15.95</b>	<b>3,792.14</b>

ACTIVOS LIQUIDOS	19,946.85	9,639.97	13,996.91	3,828.94	5,896.06	-	2,760.53	783.29	1,762.92	1,115.60	942.85	1,754.02	2,108.5	541.52	163.68	588.25	146.20	66.96	64,231.02
OGILACIONES REQUERIDAS	2,348.35	1,362.52	1,273.21	1,086.96	572.73	-	2,429.76	232.15	227.12	292.32	110.37	283.08	476.30	327.6	38.45	60.80	37.01	15.95	3,792.14
<b>ICLAL (número de veces)</b>	<b>8.5</b>	<b>7.1</b>	<b>11.0</b>	<b>3.5</b>	<b>10.3</b>	<b>0.0</b>	<b>1.1</b>	<b>3.4</b>	<b>7.8</b>	<b>3.8</b>	<b>8.5</b>	<b>6.2</b>	<b>0.4</b>	<b>16.5</b>	<b>4.3</b>	<b>9.7</b>	<b>4.0</b>	<b>4.2</b>	<b>16.9</b>

Escenario Estresado

CONCEPTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	SSS.BANC.
Activos Líquidos	19,946.85	9,639.97	13,996.91	3,828.94	5,896.06	-	2,760.53	783.29	1,762.92	1,115.60	942.85	1,754.02	2,108.5	541.52	163.68	588.25	146.20	66.96	64,231.02
VaR Activos Líquidos (-)	734.62	784.36	799.57	361.67	682.66	-	471.06	144.40	142.82	191.45	162.82	245.22	60.56	175.09	14.18	93.00	14.02	27.49	1,658.23
<b>Saldo Activos Líquidos</b>	<b>19,212.23</b>	<b>8,855.61</b>	<b>13,197.34</b>	<b>3,467.27</b>	<b>5,213.39</b>	<b>-</b>	<b>2,289.46</b>	<b>638.89</b>	<b>1,620.10</b>	<b>924.15</b>	<b>780.03</b>	<b>1,508.80</b>	<b>1,502.9</b>	<b>366.43</b>	<b>149.50</b>	<b>495.25</b>	<b>132.18</b>	<b>39.47</b>	<b>62,572.80</b>
VaR Depósitos (-)	716.69	747.61	492.35	258.12	167.98	-	1,484.34	149.45	1,062.22	77.34	102.86	190.77	152.38	300.2	21.66	45.65	16.05	13.47	1,458.55
VaR Créditos Otendidos (-)	1,297.38	245.57	411.68	558.78	382.55	-	368.55	-	63.19	22.81	-	63.73	57.09	-	-	-	-	1.66	1,596.89
VaR Obligaciones Financieras (-)	16.71	1.92	0.79	1.52	0.19	-	-	-	0.16	-	0.04	-	-	-	-	-	-	-	12.71
VaR Contingencias (-)	317.57	367.42	368.39	268.54	22.00	-	576.87	82.71	57.56	192.16	7.47	28.58	266.83	2.73	16.79	15.15	20.96	0.81	724.00
<b>Total Obligaciones Requeridas</b>	<b>2,348.35</b>	<b>1,362.52</b>	<b>1,273.21</b>	<b>1,086.96</b>	<b>572.73</b>	<b>-</b>	<b>2,429.76</b>	<b>232.15</b>	<b>227.12</b>	<b>292.32</b>	<b>110.37</b>	<b>283.08</b>	<b>476.30</b>	<b>327.6</b>	<b>38.45</b>	<b>60.80</b>	<b>37.01</b>	<b>15.95</b>	<b>3,792.14</b>

ACTIVOS LIQUIDOS	19,212.23	8,855.61	13,197.34	3,467.27	5,213.39	-	2,289.46	638.89	1,620.10	924.15	780.03	1,508.80	1,502.9	366.43	149.50	495.25	132.18	39.47	62,572.80
OGILACIONES REQUERIDAS	2,348.35	1,362.52	1,273.21	1,086.96	572.73	-	2,429.76	232.15	227.12	292.32	110.37	283.08	476.30	327.6	38.45	60.80	37.01	15.95	3,792.14
<b>ICLAL (número de veces)</b>	<b>8.2</b>	<b>6.5</b>	<b>10.4</b>	<b>3.2</b>	<b>9.1</b>	<b>0.0</b>	<b>0.9</b>	<b>2.8</b>	<b>7.1</b>	<b>3.2</b>	<b>7.1</b>	<b>5.3</b>	<b>0.3</b>	<b>11.2</b>	<b>3.9</b>	<b>8.1</b>	<b>3.6</b>	<b>2.5</b>	<b>16.5</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información contenida en los estados financieros de los bancos, publicados por la Superintendencia de Bancos.

**Anexo 5**  
**Índice de cobertura de liquidez basado en activos líquidos – ICLAL –**  
**Por escenario**  
**En millones de Quetzales**  
**Mayo 2016**

Escenario Normal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	SS. BANC.
<b>CONCEPTO</b>																			
Activos Líquidos	19,423.75	10,801.08	15,145.73	3,529.22	6,154.12	-	2,708.77	733.75	1,685.02	1,054.09	934.73	1,660.79	210.16	533.25	153.73	584.49	154.60	29.93	65,377.39
Var Depósitos (+)	717.81	764.05	491.64	260.91	182.75	-	1,497.13	151.77	105.28	78.34	104.72	185.22	149.43	29.33	21.20	46.40	16.01	13.25	1,458.80
Var Créditos Obtenidos (+)	1,289.01	248.71	406.24	543.77	389.23	-	337.29	-	63.42	33.79	-	63.94	67.14	-	-	-	-	1.65	1,557.95
Var Obligaciones Financieras (-)	17.33	1.92	0.79	1.52	0.19	-	-	-	0.15	-	0.04	-	-	-	-	-	-	-	13.16
Var Contingencias (-)	332.73	365.74	414.93	263.49	20.62	-	576.62	81.70	58.38	188.11	7.44	23.65	235.53	2.04	17.29	13.75	21.41	1.32	740.59
<b>Total Obligaciones Requeridas</b>	<b>2,316.88</b>	<b>1,380.41</b>	<b>1,313.60</b>	<b>1,089.69</b>	<b>572.80</b>	<b>-</b>	<b>2,431.03</b>	<b>233.47</b>	<b>227.43</b>	<b>300.24</b>	<b>112.20</b>	<b>272.82</b>	<b>452.10</b>	<b>31.37</b>	<b>38.49</b>	<b>60.15</b>	<b>38.03</b>	<b>16.21</b>	<b>3,770.50</b>
<b>ACTIVOS LIQUIDOS</b>	19,423.75	10,801.08	15,145.73	3,529.22	6,154.12	-	2,708.77	733.75	1,685.02	1,054.09	934.73	1,660.79	210.16	533.25	153.73	584.49	154.60	29.93	65,377.39
<b>OBLIGACIONES REQUERIDAS</b>	2,316.88	1,380.41	1,313.60	1,089.69	572.80	-	2,431.03	233.47	227.43	300.24	112.20	272.82	452.10	31.37	38.49	60.15	38.03	16.21	3,770.50
<b>ICLAL (número de veces)</b>	<b>8.4</b>	<b>7.7</b>	<b>11.5</b>	<b>3.3</b>	<b>10.7</b>	<b>0.0</b>	<b>1.1</b>	<b>3.1</b>	<b>7.4</b>	<b>3.5</b>	<b>8.3</b>	<b>6.1</b>	<b>0.5</b>	<b>17.0</b>	<b>4.0</b>	<b>9.7</b>	<b>4.1</b>	<b>1.8</b>	<b>17.3</b>

Escenario Estresado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	SS. BANC.
<b>CONCEPTO</b>																			
Activos Líquidos	19,423.75	10,801.08	15,145.73	3,529.22	6,154.12	-	2,708.77	733.75	1,685.02	1,054.09	934.73	1,660.79	210.16	533.25	153.73	584.49	154.60	29.93	65,377.39
Var Activos Líquidos (+)	713.24	752.42	749.82	338.15	593.52	-	462.43	143.93	159.20	197.03	170.51	215.62	58.95	169.32	12.50	92.44	15.78	27.03	1,632.99
<b>Saldo Activos Líquidos</b>	<b>18,710.51</b>	<b>9,848.65</b>	<b>14,395.91</b>	<b>3,191.07</b>	<b>5,560.60</b>	<b>-</b>	<b>2,256.34</b>	<b>589.82</b>	<b>1,525.82</b>	<b>857.05</b>	<b>764.22</b>	<b>1,445.17</b>	<b>151.21</b>	<b>363.93</b>	<b>141.23</b>	<b>492.05</b>	<b>138.82</b>	<b>2.90</b>	<b>63,744.40</b>
Var Depósitos (+)	717.81	764.05	491.64	260.91	182.75	-	1,497.13	151.77	105.28	78.34	104.72	185.22	149.43	29.33	21.20	46.40	16.61	13.25	1,458.80
Var Créditos Obtenidos (+)	1,249.01	246.71	406.24	543.77	389.23	-	357.29	-	63.42	33.79	-	63.94	67.14	-	-	-	-	1.65	1,557.95
Var Obligaciones Financieras (-)	17.33	1.92	0.79	1.52	0.19	-	-	-	0.15	-	0.04	-	-	-	-	-	-	-	13.16
Var Contingencias (-)	332.73	365.74	414.93	263.49	20.62	-	576.62	81.70	58.38	188.11	7.44	23.65	235.53	2.04	17.29	13.75	21.41	1.32	740.59
<b>Total Obligaciones Requeridas</b>	<b>2,316.88</b>	<b>1,380.41</b>	<b>1,313.60</b>	<b>1,089.69</b>	<b>572.80</b>	<b>-</b>	<b>2,431.03</b>	<b>233.47</b>	<b>227.43</b>	<b>300.24</b>	<b>112.20</b>	<b>272.82</b>	<b>452.10</b>	<b>31.37</b>	<b>38.49</b>	<b>60.15</b>	<b>38.03</b>	<b>16.21</b>	<b>3,770.50</b>
<b>ACTIVOS LIQUIDOS</b>	18,710.51	9,848.65	14,395.91	3,191.07	5,560.60	-	2,256.34	589.82	1,525.82	857.05	764.22	1,445.17	151.21	363.93	141.23	492.05	138.82	2.90	63,744.40
<b>OBLIGACIONES REQUERIDAS</b>	2,316.88	1,380.41	1,313.60	1,089.69	572.80	-	2,431.03	233.47	227.43	300.24	112.20	272.82	452.10	31.37	38.49	60.15	38.03	16.21	3,770.50
<b>ICLAL (número de veces)</b>	<b>8.1</b>	<b>7.1</b>	<b>11.0</b>	<b>3.0</b>	<b>9.7</b>	<b>0.0</b>	<b>0.9</b>	<b>2.5</b>	<b>6.7</b>	<b>2.9</b>	<b>6.8</b>	<b>5.3</b>	<b>0.3</b>	<b>11.6</b>	<b>3.7</b>	<b>8.2</b>	<b>3.7</b>	<b>0.2</b>	<b>16.9</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información contenida en los estados financieros de los bancos, publicados por la Superintendencia de Bancos.



















## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Value at Risk.....	22
Gráfica 2: Estructura del índice de cobertura de liquidez basado en activos líquidos - ICLAL -.....	36
Gráfica 3: Comportamiento de la liquidez inmediata .....	42
Gráfica 4: Comportamiento liquidez mediata.....	44
Gráfica 5: Liquidez inmediata y liquidez mediata .....	45
Gráfica 6: Índice de cobertura de liquidez .....	60
Gráfica 7: Variaciones o Retornos logarítmicos de activos líquidos .....	63
Gráfica 8: Índice de cobertura de liquidez, basado en activos líquidos .....	66

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Entidades del sistema bancario de Guatemala .....	5
Tabla 2: Cuentas de activo.....	37
Tabla 3: Cuentas de pasivo u obligaciones requeridas .....	38
Tabla 4: Integración de activos líquidos .....	47
Tabla 5: Obligaciones requeridas.....	48
Tabla 6: Obligaciones requeridas y activos líquidos.....	50
Tabla 7: Retornos logarítmicos de obligaciones requeridas y activos líquidos.....	51
Tabla 8: Resultados de la aplicación de la función de la desviación estándar a los retornos logarítmicos de obligaciones requeridas y activos líquidos .....	52
Tabla 9: Valor en riesgo de obligaciones requeridas y activos líquidos .....	53
Tabla 10: Cálculo del índice de cobertura basado en activos líquidos .....	55
Tabla 11: Cálculo del índice de cobertura de liquidez basado en activos líquidos.....	56
Tabla 12: Cobertura para el riesgo de liquidez por entidad bancaria (número de veces).....	58
Tabla 13: Cobertura para el riesgo de liquidez por entidad bancaria (número de veces).....	59
Tabla 14: Porcentaje de variabilidad Banco 1 y 13 .....	62
Tabla 15: Cobertura para el riesgo de liquidez por entidad bancaria (número de veces).....	64



Tabla 16: Cobertura para el riesgo de liquidez por entidad bancaria (número de veces).....	65
--	----