

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Posgrados

APLICACIÓN DEL MODELO VAR (VECTORES AUTORREGRESIVOS) PARA  
EVALUAR EL RIESGO DE LIQUIDEZ Y RIESGO DE CRÉDITO EN LA  
CARTERA DE LA COOPERATIVA POLICÍA NACIONAL Y LA  
INTERRELACIÓN ENTRE AMBOS TIPOS DE RIESGO

Alexandra Bautista Luna

Juan Carlos Chanaba Ph.D

Director de Trabajo de Titulación

Tesis en torno a una hipótesis o problema de investigación y su contrastación presentada  
como requisito para la obtención del título de Máster en Finanzas

Quito, 05 de agosto 2024

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

COLEGIO DE POSGRADOS

HOJA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Aplicación del modelo VAR (Vectores Autorregresivos) para evaluar el riesgo de liquidez y riesgo de crédito en la cartera de la cooperativa policía nacional y la interrelación entre ambos tipos de riesgo

Alexandra Analit Bautista Luna

Nombre del Director del Programa:	Juan José Espinosa de los Monteros
Título académico:	MBA
Director del Programa de:	Escuela de Empresas
Nombre del Decano del colegio Académico:	Ana María Novillo
Título académico:	Ph. D.
Decano del Colegio:	Colegio de Administración de Empresas- CADE
Nombre del Decano del Colegio de Posgrados:	Dario Niebieskikwiat
Título académico:	Ph. D.

Quito, 05 de agosto 2024

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombre del estudiante: Alexandra Analit Bautista Luna

Código de estudiante: 00338261

C.I.: 1721016655

Lugar y fecha: Quito, 05 de agosto de 2024.

## **ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN**

**Nota:** El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en

<http://bit.ly/COPETheses>.

## **UNPUBLISHED DOCUMENT**

**Note:** The following graduation project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETheses>

## **AGRADECIMIENTOS**

Expreso mi gratitud hacia Dios por otorgarme la fortaleza y la determinación necesarias para enfrentar nuevos desafíos en mi carrera profesional.

También agradezco profundamente a mi madre, Lita Luna, y a mi padre, Marín Bautista, quienes no solo son mis padres sino mis pilares fundamentales y mi principal fuente de apoyo. Les estoy agradecida por ser mi inspiración y mi motivación para perseverar y alcanzar cada una de mis metas.

De igual manera, reconozco el apoyo invaluable de mi familia, aunque se encuentre en Perú, quienes estuvieron siempre cerca durante este proceso y contribuyeron significativamente a mi voluntad para completar exitosamente mi maestría en finanzas.

No puedo dejar de agradecer a los amigos que hice durante mi maestría, quienes se convirtieron en mi segunda familia en Ecuador. Gracias a su constante apoyo incondicional logré culminar este desafío con éxito.

Asimismo, mi reconocimiento hacia mis jefes, Alexander Carvajal y Alexander Andrade, cuyas enseñanzas han fortalecido mi desempeño profesional y han ampliado mis conocimientos en el campo de los riesgos financieros, conocimientos que han sido fundamentales para la elaboración de esta tesis.

## **DEDICATORIA**

Esta tesis está dedicada a mis padres, destacados profesionales financieros que han sido mi fuente de inspiración tanto en el ámbito profesional como en el personal. Son unos padres excepcionales que, a pesar de los desafíos que mi neurodiversidad pudiera presentar, me han demostrado que no hay obstáculo insuperable para alcanzar metas y realizar sueños. A quien tenga la oportunidad de leer este trabajo, deseo transmitirle que la perseverancia y el apoyo incondicional de mis padres han sido fundamentales en mi desarrollo personal y profesional y que no hay imposibles cuando de sueños se trata.

## **RESUMEN**

La presente investigación analiza la metodología actual utilizada por la Cooperativa Policía Nacional en la evaluación de riesgos financieros, específicamente en lo que respecta al riesgo de liquidez y crédito, los cuales han mostrado deficiencias en su gestión durante los últimos 3 años.

La Cooperativa Policía Nacional es la tercera más grande del Ecuador, cuenta con 19 agencias a nivel nacional con cobertura en la Sierra, Amazonía y Costa ecuatoriana y más de 200mil socios. En cuanto a productos ofrece una amplia variedad de créditos tanto para policías como civiles, en este estudio se analizarán los principales que son crédito productivo, crédito de consumo, microcrédito y crédito inmobiliario. Los que cuentan con situaciones más complicadas son los productivos y microcrédito, la cartera cuenta con una morosidad ampliada del 13.16%.

En relación al riesgo de liquidez, se observa que se han mantenido niveles adecuados, aunque el excedente de liquidez no ha sido administrado de manera óptima, lo que ha impedido priorizar la rentabilidad de la entidad y ha resultado en utilidades casi nulas.

Por otro lado, el riesgo de crédito presenta niveles significativamente elevados de morosidad, particularmente en el segmento de microcréditos, indicando una gestión ineficaz que requiere mejoras.

El principal objetivo de este trabajo de investigación es determinar si hay una correlación entre el riesgo de liquidez y el riesgo de crédito en la Cooperativa Policía Nacional mediante la metodología VAR (Vectores Autorregresivos), con el fin de

proponer estrategias que optimicen la gestión de los riesgos financieros y, consecuentemente, mejoren la rentabilidad de la entidad.

Además, se sugiere evaluar si existe una relación con el riesgo ambiental y social, aspecto que está vinculado con el riesgo de crédito y representa una propuesta innovadora dentro de la cooperativa.

Finalmente, se formularán recomendaciones destinadas a alcanzar niveles de rentabilidad deseados mediante una gestión eficiente del riesgo financiero.



## **ABSTRACT**

This research analyzes the current methodology used by Cooperativa Policía Nacional in the evaluation of financial risks, specifically with regard to liquidity and credit risk, which have shown deficiencies in their management during the last 3 years.

Cooperativa Policía Nacional is the third largest in Ecuador; it has 19 agencies nationwide, with coverage in the highlands, the Amazon, and the Ecuadorian coast, and more than 200,000 members. In terms of products, it offers a wide variety of loans for both police officers and civilians; this study will analyze the main ones, which are productive credit, consumer credit, microcredit and real estate credit. The most complicated situations are productive credit and microcredit; the portfolio has an extended morosity rate of 13.16%.

In relation to liquidity risk, it is observed that adequate levels have been maintained, although the liquidity surplus has not been optimally managed, which has prevented the prioritization of the entity's profitability and has resulted in almost nil profits.

On the other hand, credit risk presents significantly high levels of delinquency, particularly in the microcredit segment, indicating inefficient management that requires improvement.

The main objective of this study is to determine whether there is a correlation between liquidity risk and credit risk in the National Police Cooperative using the VAR (Vector Autoregressive Regression) methodology, in order to propose strategies to

optimize the management of financial risks and, consequently, improve the profitability of the entity.

In addition, it is suggested to evaluate if there is a relationship with environmental and social risk, an aspect that is linked to credit risk and represents an innovative proposal within the cooperative.

Finally, recommendations will be made to achieve desired profitability levels through efficient financial risk management.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>TÍTULO</b> .....	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>13</b>
INTRODUCCIÓN .....	13
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	15
PROPÓSITO DEL ESTUDIO .....	17
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
INTRODUCCIÓN AL MARCO TEÓRICO .....	18
NATURALEZA DEL ESTUDIO .....	19
ODS Y METAS QUE SE CUMPLEN CON EL PROYECTO .....	20
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN/HIPÓTESIS .....	21
CONCLUSIONES .....	21
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>24</b>
REVISIÓN DE LA LITERATURA .....	24
<i>Evolución del sistema financiero en el Ecuador</i> .....	24
<i>Cooperativas de Ahorro y Crédito en Ecuador: el desafío de ser cooperativas</i> .....	25
<i>Gestión crediticia y su incidencia en la liquidez de las Cooperativas de Ahorro y Crédito</i> .....	27
<i>VII Área Finanzas y Mercado de Capitales: Riesgos Financieros</i> .....	28
<i>Gestión de Riesgos en las Entidades Financieras: El Riesgo de Crédito y Morosidad</i> .....	31
<i>Medición del riesgo de liquidez. Una aplicación en el sector cooperativo</i> .....	32
<i>Normativas de la SEPS (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria) para el manejo del riesgo de liquidez</i> .....	34
<i>Normativas de la SEPS (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria) para el manejo del riesgo de crédito</i> .....	39
<i>Nota técnica de la SEPS respecto a Brechas de Liquidez y Liquidez estructural</i> .....	40
<i>Nota técnica de la SEPS respecto a riesgo de crédito: RESOLUCIÓN Nro. SEPS-IGT-IGS-INR-INTIC-INGINT-0293</i> .....	45
<i>La gestión de riesgos ambientales y sociales: Una hoja de ruta para bancos nacionales de desarrollo de América Latina y el Caribe</i> .....	47
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>49</b>
ANTECEDENTES .....	49
RANKING DE COOPERATIVAS DE AHORRO Y CRÉDITO EN EL ECUADOR.....	51
RIESGO DE LIQUIDEZ.....	52
RIESGO DE CRÉDITO.....	62
RENTABILIDAD .....	66
METODOLOGÍA .....	68
BASE DE DATOS .....	73
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>73</b>
ANÁLISIS DESCRIPTIVO .....	73
ANÁLISIS DE ESTACIONARIEDAD .....	75
SELECCIÓN DEL ORDEN DEL REZAGO .....	76
MODELO VAR.....	77
NORMALIDAD DE LOS RESIDUOS .....	80
ESTABILIDAD .....	81
PRUEBA DE AUTOCORRELACIÓN .....	83
CAUSALIDAD DE GRANGER .....	83
IMPULSO RESPUESTA.....	85

<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>88</b>
SARAS .....	88
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>90</b>
CONCLUSIONES .....	90
RECOMENDACIONES .....	94
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>96</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>98</b>
ANEXO 1: BASE DE DATOS .....	98
ANEXO 2: SINTAXIS UTILIZADA PARA EL ANÁLISIS .....	100
ANEXO 3: ESQUEMA ILUSTRATIVO DE SARAS.....	105
ANEXO 4: LISTA DE EXCLUSIÓN SARAS .....	105

## TABLA DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 RANKING DE ACTIVOS JUN 2024 .....	51
ILUSTRACIÓN 2 RANKING DE DEPÓSITOS A PLAZO JUN 2024 .....	52
ILUSTRACIÓN 3 LIQUIDEZ GENERAL JUL 2015 – JUN 2024 .....	56
ILUSTRACIÓN 4 LIQUIDEZ DE PRIMERA LÍNEA JUL 2015 – JUN 2024 .....	57
ILUSTRACIÓN 5 LIQUIDEZ DE SEGUNDA LÍNEA JUL 2015 – JUN 2024 .....	57
ILUSTRACIÓN 6 EVOLUCIÓN DE COMPOSICIÓN DE CUENTAS CPN JUN 2022 – JUN 2024 .....	60
ILUSTRACIÓN 7 EVOLUCIÓN DE COMPOSICIÓN DE CUENTAS JEP JUN 2022 – JUN 2024.....	61
ILUSTRACIÓN 8 EVOLUCIÓN DE COMPOSICIÓN DE CUENTAS JARDÍN AZUAYO JUN 2022 – JUN 2024.....	61
ILUSTRACIÓN 9 EVOLUCIÓN DE COMPOSICIÓN DE CUENTAS ALIANZA DEL VALLE JUN 2022 – JUN 2024 ...	61
ILUSTRACIÓN 10 MOROSIDAD AMPLIADA DE LA CARTERA JUL 2015 – JUN 2024 .....	62
ILUSTRACIÓN 11 MOROSIDAD AMPLIADA DE LA CARTERA COMERCIAL JUL 2015 – JUN 2024 .....	63
ILUSTRACIÓN 12 MOROSIDAD AMPLIADA DE LA CARTERA CONSUMO JUL 2015 – JUN 2024 .....	64
ILUSTRACIÓN 13 MOROSIDAD AMPLIADA DE LA CARTERA INMOBILIARIO JUL 2015 – JUN 2024.....	64
ILUSTRACIÓN 14 MOROSIDAD AMPLIADA DE LA CARTERA MICROCRÉDITO JUL 2015 – JUN 2024 .....	64
ILUSTRACIÓN 15 CARTERA IMPRODUCTIVA JUL 2015 – JUN 2024 .....	65
ILUSTRACIÓN 16 CARTERA BRUTA JUL 2015 – JUN 2024 .....	66
ILUSTRACIÓN 17 ROA JUL 2015 – JUN 2024 .....	66
ILUSTRACIÓN 18 ROE JUL 2015 – JUN 2024 .....	67
ILUSTRACIÓN 19 EVOLUCIÓN DE LAS VARIABLES ENDÓGENAS JUL 2015 – JUN 2024.....	74
ILUSTRACIÓN 20 VALIDACIÓN DE LA ESTABILIDAD.....	81
ILUSTRACIÓN 21 FUNCIÓN IMPULSO RESPUESTA MODELO VAR CPN .....	85
ILUSTRACIÓN 22 FUNCIÓN IMPULSO RESPUESTA DEL ÍNDICE MOROSIDAD EN EL ÍNDICE DE LIQUIDEZ E ÍNDICE DE SOLVENCIA .....	86
ILUSTRACIÓN 23 FUNCIÓN IMPULSO RESPUESTA DEL ÍNDICE LIQUIDEZ EN EL ÍNDICE DE MOROSIDAD E ÍNDICE DE SOLVENCIA .....	87
ILUSTRACIÓN 24 FUNCIÓN IMPULSO RESPUESTA DEL ÍNDICE SOLVENCIA EN EL ÍNDICE DE LIQUIDEZ E ÍNDICE DE MOROSIDAD.....	87
ILUSTRACIÓN 25 RELACIÓN ENTRE LOS 3 RIESGOS ANALIZADOS .....	89

## TABLA DE TABLAS

TABLA 1 TOTAL DEL ACTIVO JUN 2024 .....	50
TABLA 2 NUMERADOR DE PRIMERA LÍNEA .....	53
TABLA 3 DENOMINADOR DE PRIMERA LÍNEA.....	54
TABLA 4 NUMERADOR DE SEGUNDA LÍNEA .....	54
TABLA 5 NUMERADOR DE SEGUNDA LÍNEA .....	54
TABLA 6 LIQUIDEZ ESTRUCTURAL JUN 2024 .....	55

TABLA 7 LIQUIDEZ GENERAL ABR-JUN 2024.....	57
TABLA 8 MOROSIDAD AMPLIADA DE LA CARTERA ABR-JUN 2024.....	63
TABLA 9 ROA ABR-JUN 2024.....	67
TABLA 10 ROE ABR- JUN 2024.....	67
TABLA 11 CORRELACIÓN DE VARIABLES ENDÓGENAS .....	74
TABLA 12 ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE VARIABLES ENDÓGENAS .....	75
TABLA 13 PRUEBAS DE ESTACIONARIEDAD VARIABLES ENDÓGENAS Y EXÓGENAS.....	76
TABLA 14 SELECCIÓN DEL ORDEN DEL REZAGO .....	77
TABLA 15 MODELO VAR CPN MOROSIDAD.....	78
TABLA 16 MODELO VAR CPN LIQUIDEZ .....	78
TABLA 17 MODELO VAR CPN SOLVENCIA .....	79
TABLA 18 PRUEBA DE NORMALIDAD DE LOS RESIDUOS.....	81
TABLA 19 PRUEBA DE AUTOCORRELACIÓN .....	83
TABLA 20 PRUEBA DE CAUSALIDAD DE GRANGER .....	84

## TÍTULO

Aplicación del modelo VAR (Vectores Autorregresivos) para evaluar el riesgo de liquidez y riesgo de crédito en la cartera de la Cooperativa Policía Nacional y la interrelación entre ambos tipos de riesgo.

## CAPÍTULO 1

### *Introducción*

La Cooperativa Policía Nacional cuenta con 19 agencias distribuidas a lo largo del territorio nacional, ubicadas en las diversas regiones del Ecuador, principalmente en la zona de la sierra. La Cooperativa Policía Nacional es una entidad financiera privada que pertenece al segmento popular y solidario. Se fundó el 29 de junio de 1976 por iniciativa de un grupo de 35 personas con el propósito de proporcionar apoyo financiero a los policías mediante las ventajas que ofrece una entidad cooperativa financiera. En los últimos diez años, la cooperativa ha expandido de forma gradual sus operaciones, inició ofreciendo servicios financieros a los familiares de policías mediante una campaña que fue nombrada como "Todos quieren un policía en su familia". Posteriormente, lanzaron su primer producto tanto para policías como para civiles, las "Inversiones a Plazo Fijo".

Durante este periodo, la CPN ha experimentado un crecimiento que ha sido bastante significativo, logrando convertirse en una de las entidades financieras del sector cooperativo más grandes del país en términos de activos, colocación de créditos y captación de depósitos a plazo fijo. Han creado un esquema de negocio eficaz y muy competitivo, tratando de preservar una armonía entre el desempeño económico y la Responsabilidad Social.

La cooperativa ha conseguido avances importantes en el ámbito de la Transformación Digital, implementando enfoques flexibles y tecnologías vanguardistas como la biometría de voz, la inteligencia artificial, junto con una aplicación móvil y una plataforma virtual destacada en la banca digital contemporánea.

Cabe resaltar que, como cooperativa de ahorro y crédito, sus socios son asimismo los “dueños” de la cooperativa. Y sus directorios y consejos están compuestos por miembros de la Policía Nacional del Ecuador, lo que hace que mantenga sus bases como cooperativa que inició para servir a la fuerza policial.

Lo que se busca con el presente trabajo es lograr que la CPN aplique la metodología VAR para poder establecer cuál es la relación entre el riesgo crediticio y el riesgo de liquidez, para que de este modo mitigue los diversos riesgos que tiene actualmente su portafolio de créditos y logre un control de riesgos más eficiente. Se plantea lograr esta adición a la metodología de medición de riesgos mediante CAIR, el cual es un consejo de riesgos que eleva propuestas y análisis a Gerencia General y al Consejo de Administración. La meta es determinar si hay una relación entre los dos tipos de riesgos financieros más significativos para la cooperativa y evaluar si esta metodología resulta más eficaz para el cálculo de ambos.

La propuesta es la siguiente, medir los 2 riesgos principales de la cartera de la CPN, riesgo de crédito y riesgo de liquidez, utilizando metodología que se emplea

actualmente para medir el riesgo y complementar el análisis con la metodología VAR de modo que se pueda determinar si existe una relación entre ambos y de esta manera proponer alternativas para mitigar los mismos.

### ***Definición del problema***

Un manejo deficiente de lo que corresponde al riesgo que se puede presentar en la cartera de crédito de una institución financiera, conlleva riesgos que pueden afectar su estabilidad y reputación. Primero, si la entidad no evalúa adecuadamente la solvencia de los deudores o no realiza una diversificación de sus préstamos, podría enfrentar un aumento en la morosidad y en las pérdidas por incumplimiento, comprometiendo de este modo la calidad de sus activos e incluso su rentabilidad.

Adicionalmente, debe considerarse que un incremento en los préstamos incobrables puede impactar negativamente la capacidad financiera (solvencia) y la disponibilidad de fondos (liquidez) de la entidad, especialmente si carece de reservas suficientes para cubrir las pérdidas. Esto podría obligarla a buscar capital adicional o enfrentar problemas de liquidez si los activos no pueden convertirse rápidamente en efectivo.

La reputación también se puede ver severamente afectada por un mal manejo del riesgo. Ya que esto puede conllevar a la pérdida de confianza de depositantes, inversores y otros stakeholders, situación que puede ser difícil de revertir, afectando la capacidad de la entidad para atraer fondos y crecer de manera sostenible en el mercado financiero.

Los costos adicionales son otra consecuencia significativa. Las pérdidas por préstamos incobrables y los gastos asociados con la recuperación de deudas hacen que se aumenten los costos operativos de la entidad financiera. Además, la intervención de las autoridades regulatorias puede resultar en costos adicionales si ellos identifican problemas de solvencia o gestión del riesgo.

Finalmente, un mal manejo del riesgo de crédito puede contribuir al riesgo sistémico si afecta la solidez del sistema financiero en su totalidad, especialmente si la entidad es de gran tamaño, como es el caso de la CPN, o tiene vínculos importantes con otras instituciones financieras, como es el caso del sector cooperativo.

En conclusión, es importante que las entidades financieras manejen adecuadamente el riesgo en sus carteras de crédito para mantener su salud financiera, honrar sus obligaciones financieras y preservar la confianza de sus stakeholders. Esto no solo logrará asegurar la sostenibilidad a largo plazo, sino que también va a fortalecer su posición en el mercado financiero ecuatoriano.

La Cooperativa Policía Nacional ha enfrentado dificultades en la gestión de su cartera desde 2020, debido no solo al impacto de la pandemia, sino también a un manejo deficiente del riesgo y una estrategia de colocación desfavorable bajo la administración anterior, lo que ha provocado un deterioro significativo que aún repercute en sus operaciones actuales. Se han registrado problemas de morosidad, deterioro de la cartera, litigios por garantías y riesgos de liquidez.

Para abordar esta situación, el año pasado se reestructuró completamente el departamento de riesgos con el objetivo de implementar un enfoque renovado para la detección temprana y eficiente de riesgos. El sistema previamente utilizado, basado únicamente en las directrices de la SEPS, se consideró insuficiente para una entidad con desafíos como los enfrentados por CPN. Por lo tanto, el organismo regulador sugiere la aplicación de metodologías complementarias a las normativas estándar según las necesidades específicas del caso.

Estas metodologías buscan fortalecer la capacidad de la cooperativa para manejar sus riesgos de manera más eficaz y restaurar su salud financiera, asegurando así su sostenibilidad a largo plazo y la confianza de sus socios e inversores.



Dado el deterioro de la cartera crediticia de la CPN, es importante evaluar el riesgo asociado a esta situación. Además, aunque la liquidez de segunda línea se mantiene en niveles bajos y la de primera línea es aceptable pero inferior a la de sus competidores principales, se requiere un análisis detallado. En consecuencia, este estudio se centra en examinar la interacción entre los riesgos de liquidez y crédito, para determinar si existe alguna correlación que pueda influir negativamente entre ambos. El enfoque de la presente tesis pretende proponer estrategias más efectivas para mitigar estos riesgos y mejorar las estrategias de recuperación.

### ***Propósito del estudio***

El propósito del estudio de la cartera de créditos de la CPN es lograr establecer nuevos métodos de medición de riesgo que sean complementarios a los normativos, para de este modo otorgarle a la Gerencia y al área de Negocios la posibilidad de plantear nuevas estrategias de colocación y gestión de créditos acordes al riesgo presentado en la actualidad para poder mejorar el estado de la cartera de créditos que se encuentra deteriorado. Seguidamente, se detallan los aspectos principales que se abordarán en el presente estudio:

Estado actual de la Cooperativa Policía Nacional: Se hará una evaluación de la coyuntura actual de la cartera de la CPN, para determinar cómo es que se gestiona el riesgo actualmente y cómo se puede mejorar esta gestión. Para esto, se revisará literatura correspondiente a la normativa de la SEPS, ya que la gestión actual de los riesgos financieros se realiza únicamente con la metodología normativa.

Metodología actual para la medición del riesgo financiero: se detallarán las metodologías empleadas por la CPN para medir su riesgo de crédito y de liquidez, que como se mencionó líneas arriba, son las establecidas por la SEPS.

Beneficios de la implementación del modelo VAR (Vectores Autorregresivos) para la medición de los principales riesgos financieros: Se explorarán los beneficios que brindará el implementar este modelo de medición de riesgo en la cartera de créditos de la CPN para lograr una mejor mitigación de los diversos tipos de riesgos que puede tener.

Estudio de la relación entre el riesgo de liquidez y el riesgo de crédito de la CPN: Para de este modo implementar una gestión integral del riesgo en la institución, mejorar la estabilidad financiera y optimizar sus recursos.

### ***Objetivos específicos***

- Lograr que la Cooperativa Policía Nacional maneje de forma más eficiente su cartera crediticia y consiga establecer de manera adecuada su apetito de riesgo y superar los obstáculos que presenta en la actualidad.
- Lograr mitigar los diversos riesgos de la cartera actual de la Cooperativa Policía Nacional.
- Ser un modelo para las Cooperativas del segmento 1 de modo que puedan usar a la CPN como ejemplo y reducir el riesgo de sus carteras y maximizar sus resultados.
- Conseguir un mejor manejo de la liquidez.

### ***Introducción al marco teórico***

Este va a incluir los siguientes elementos:

Revisión de literatura: Se realizará la revisión de literatura correspondiente a la implementación del modelo VAR, significado de riesgo sistémico y no sistémico, si existe algún tipo de correlación entre el riesgo de liquidez y el riesgo de crédito, conformación del sistema financiero ecuatoriano, cómo se formaron las Cooperativas de Ahorro y Crédito ecuatorianas, metodologías y administración del riesgo de crédito y liquidez en Ecuador, y literatura respecto al sistema SARAS para poder crear una cartera sostenible.

Adicionalmente se revisará literatura referente a riesgo de crédito y riesgo de liquidez que son necesarios para poder hacer un análisis de riesgo financiero integral.

**Recopilación de datos:** Se realizará la recopilación de datos de la Cooperativa Policía Nacional de libre acceso extraídos de la página oficial de la SEPS, por lo que son datos públicos. Se usarán datos de los balances y de cartera por producto para poder hacer un análisis más detallado, así como datos de tasas activas.

**Análisis y evaluación:** Se realizará una evaluación y valoración de los datos recopilados en la Cooperativa Policía Nacional, así como un análisis de la literatura revisada.

**Conclusiones y recomendaciones:** A raíz del análisis realizado se elaborarán conclusiones y recomendaciones para la entidad estudiada, de modo que lo pueda llevar a la práctica en la vida real.

### ***Naturaleza del estudio***

El estudio será de un enfoque cuantitativo, ya que lo que se busca es la construcción de un nuevo modelo de medición de riesgo para el portafolio de créditos que mitigue los riesgos no sistémicos de la Cooperativa Policía Nacional. A su vez, se busca establecer la relación entre los riesgos de liquidez y de crédito de la entidad, lo cual requiere de un análisis cuantitativo basado en metodología estadística y en un análisis financiero.

A su vez, es un estudio descriptivo, pues lo que se hará es describir datos encontrados en la empresa referentes a su cartera actual y describir la forma en la que el modelo VAR va a reducir el nivel de riesgo del portafolio de créditos de la CPN. Con esto se pretende especificar los beneficios de contar con un modelo de medición de riesgo complementario al normativo.

Es también un estudio explicativo, ya que se busca explicar por qué se debe incluir un modelo de medición de riesgo complementario y no solo emplear el propuesto por el ente regulador.

### ***ODS y metas que se cumplen con el proyecto***

En el presente proyecto se cumple con el ODS 13 Acción por el clima. Las finanzas sostenibles contribuyen al objetivo 13; ya que el planteamiento del proyecto es aplicar el sistema de evaluación de riesgos SARAS, el cual es un sistema para evaluar riesgos ambientales y sociales a una parte de la cartera. Este es un proyecto que ya se ha planteado en la cooperativa, sin embargo, aún está en periodo de prueba.

El objetivo número 13 de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible se enfoca en abordar los asuntos vinculados al calentamiento global. Se adoptó en el mes de septiembre de 2015 junto con otros 16 objetivos, el principal objetivo del ODS 13 es tomar acciones para enfrentar los cambios que se están dando en cuanto a clima y sus consecuencias globales. Este objetivo reconoce la magnitud del cambio climático como uno de los desafíos más significativos contemporáneos, que afecta a todos los rincones del planeta.

Para lograr esto, el ODS 13 aborda varios temas que son clave. Primero, la reducción del cambio climático se centra en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. (GEI) para de este modo poder limitar el calentamiento global y minimizar sus impactos negativos. Esto lo que implica es fomentar prácticas sostenibles en sectores cruciales que incluyen la agricultura y el transporte. Este es un dato importante, ya que las Cooperativas de Ahorro y Crédito financian estas actividades, por lo que deben ser parte del cambio. Segundo, la adaptación se concentra en incrementar la habilidad de las comunidades y los ecosistemas para enfrentar climas extremos, el incremento del nivel del océano y cambios en los patrones de precipitación. Tercero, se

busca promover la educación y la sensibilización sobre la relevancia de enfrentar el cambio climático, involucrando a gobiernos, organizaciones y a la sociedad en general. Finalmente, se menciona la necesidad de una cooperación internacional que sea robusta de modo que pueda movilizar recursos y apoyar acciones climáticas efectivas en todos los países, especialmente aquellos que son más vulnerables.

Las metas serían:

13.2 Incorporar medidas sobre el cambio climático en las estrategias y políticas a nivel nacional en Ecuador

13.3 Fortalecer la educación, concienciación y las capacidades institucionales y humanas en términos de mitigación del cambio climático, adaptación a sus consecuencias, mitigación de los impactos y preparación anticipada.

### ***Pregunta de investigación/hipótesis***

A continuación, se presenta una pregunta de investigación que pretende explicar el impacto de entender la correlación que podría existir entre el riesgo de liquidez y el riesgo de crédito:

¿Cuál es el beneficio de determinar la correlación entre el riesgo de liquidez y el riesgo de crédito de la Cooperativa Policía Nacional?

Adicionalmente se plantea la hipótesis:

Hipótesis nula: No existe una correlación significativa entre el riesgo de liquidez y el riesgo de crédito de la Cooperativa Policía Nacional.

Hipótesis alternativa: Existe una correlación significativa entre el riesgo de liquidez y el riesgo de crédito de la Cooperativa Policía Nacional.

### ***Conclusiones***

La Cooperativa Policía Nacional (CPN) enfrenta deficiencias en su cartera crediticia como resultado de una colocación ineficiente en períodos anteriores, lo cual ha

impactado negativamente en la gestión de la liquidez, la cual se encuentra en valores en riesgo, especialmente el indicador de Liquidez General. Este estudio propone utilizar la metodología VAR (Vectores Autorregresivos) con el fin de determinar la relación entre los riesgos de liquidez y de crédito. El objetivo es determinar estrategias efectivas para mejorar el estado actual de la cartera de créditos de la institución y mejorar la rentabilidad de la misma.

Un manejo ineficiente de la cartera de créditos implica varios riesgos y problemas significativos para una entidad financiera. Según Altman, E. I., & Saunders, A. (2017) el primero de ellos es el riesgo de crédito, donde una gestión que sea deficiente puede aumentar la posibilidad de que los deudores no puedan cumplir con sus obligaciones, lo que podría llevar a un incremento de créditos morosos y pérdidas financieras para la cooperativa, además de un incremento de provisiones.

Según Merton, R. C., & Bodie, Z. (2023), una cartera de créditos que esté mal administrada también puede llegar a comprometer la rentabilidad de la cooperativa. Las pérdidas derivadas de préstamos incobrables reducen los ingresos netos que han sido generados por la actividad crediticia, lo cual va a generar una afectación negativa a la capacidad de generar beneficios y potencialmente disminuirá la viabilidad financiera a largo plazo.

También puede haber una afectación a la liquidez, según Hull, J. C. (2021), si una parte significativa de los préstamos se vuelve incobrable, la entidad puede experimentar problemas para cumplir con sus obligaciones de pago y para financiar nuevas actividades.

Según las capacitaciones continuas de la SEPS, si se habla de un caso extremo, un manejo deficiente de la cartera de créditos puede incluso contribuir a riesgos sistémicos dentro del sistema financiero más amplio, esto especialmente cuando la entidad en problemas es grande y tiene bastante interacción con las demás. La ocurrencia simultánea

de problemas en varias entidades financieras podría afectar la estabilidad financiera y económica del Ecuador.

En conclusión, una gestión ineficiente de la cartera de créditos no solo amenaza la salud financiera y la rentabilidad de una entidad financiera, sino que también compromete su reputación y podría tener repercusiones sistémicas en el sistema financiero y económico del país. Por lo tanto, es muy importante que las instituciones financieras prácticas robustas de gestión de riesgos y realicen una supervisión constante y efectiva de sus actividades crediticias para lograr reducir los riesgos potenciales.

Por tanto, tener un modelo de medición de riesgo de Vectores Autorregresivos (VAR) en una cooperativa es fundamental por varios motivos. La metodología VAR (Vectores Autorregresivos) ofrece ventajas significativas para evaluar el riesgo de liquidez y el crediticio en entidades financieras por varias razones fundamentales, según Sims, C.A (1980):

1. El VAR permite modelar diversas variables simultáneamente, lo cual es significativo debido a la interrelación entre el riesgo crediticio y el riesgo de liquidez. Esto proporciona una perspectiva más exhaustiva y precisa de cómo estos riesgos pueden influenciarse mutuamente.

2. El VAR puede capturar las interrelaciones y las dinámicas temporales entre el riesgo crediticio y el riesgo de liquidez. Por ejemplo, cómo ciertos cambios en la calidad crediticia pueden afectar la disponibilidad de liquidez y viceversa.

En resumen, el modelo VAR es beneficioso para medir el riesgo crediticio y el riesgo de liquidez porque proporciona un enfoque robusto y flexible para entender las relaciones entre estos riesgos, mejorar la toma de decisiones estratégicas y cumplir con los estándares regulatorios vigentes.

## CAPÍTULO 2

### *Revisión de la literatura*

#### *Evolución del sistema financiero en el Ecuador*

Según Tobar-Pesántez (2020), en las últimas décadas el sistema financiero de Ecuador ha experimentado tres fases distintas: la primera antes de la dolarización, la segunda caracterizada por un crecimiento continuo tras la implementación del dólar como moneda oficial en el país, y una tercera que se está desarrollando como consecuencia de la crisis que se suscitó a raíz de la pandemia que se dio en 2020.

Tras la crisis financiera y bancaria de Ecuador que se dio en el 99, que resultó en la quiebra de numerosos bancos del país, el sistema financiero experimentó un cambio significativo con la consolidación del sistema cooperativo. Hasta ese momento, este sistema se había logrado establecer como la principal fuente de financiamiento para emprendimientos pequeños que no tenían posibilidad de acceder a los créditos ofrecidos por la banca comercial. La desconfianza de la gente hacia la banca tradicional impulsó el desarrollo de otras entidades financieras, como las Cooperativas de Ahorro y Crédito.

Este desarrollo ocurrió en un entorno propicio, con el establecimiento de entidades de supervisión especializadas para el sector cooperativo. La conformación de una Superintendencia dedicada a este segmento ha permitido que las Cooperativas de Ahorro y Crédito compitan ahora en muchas ocasiones en equidad con la banca privada.

De acuerdo con Tobar-Pesántez (2020), el feriado bancario y la implementación del dólar como moneda oficial llevaron al país a una crisis social, política y económica profunda. En 1999, Ecuador experimentó la mayor contracción de su Producto Interno Bruto, alcanzando un -4,7% y comenzó su recuperación en 2000 con un crecimiento del 1,1%.



Después de la dolarización, el sistema financiero en su totalidad experimentó un incremento notable y resultó ser uno de los sectores económicos menos afectados por la pandemia. No obstante, a pesar del aumento del número de bancos y cooperativas, muchos grupos demográficos no han recibido un servicio satisfactorio, enfrentando retrasos en lo que se refiere a aprobación de créditos, plazos inapropiados y tasas de interés bastante elevadas. Paradójicamente, han sido las micro y pequeñas empresas, las que más empleo generan, las más afectadas por estas condiciones restrictivas.

En términos de activos, los bancos privados aumentaron más de ocho veces durante el período estudiado. Referente a las cooperativas del segmento 1, el aumento fue de más de cien veces. Para las cooperativas de los segmentos 2 y 3, no se dispone de información para todo el período analizado, pero se observa un incremento significativo. Esto muestra la fuerza del cooperativismo en el Ecuador.

La cartera de créditos de las entidades analizadas ha experimentado un aumento importante. Mientras que la banca incrementó su cartera en más de ocho veces desde el año 2000, la economía popular y solidaria la aumentó en más de 120 veces durante el mismo período. La participación del sistema cooperativo en el mercado pasó del 2% en el año 2000 al 26% en 2019.

La estructura del sistema financiero ha sufrido cambios notables debido al crecimiento del sector cooperativo en todos sus segmentos, principalmente el segmento 1. Este sector ha atraído a personas que no se sienten representadas por la banca, tanto en términos de depósitos como de préstamos, lo que se refleja en el incremento de sus indicadores financieros, especialmente en sus resultados y en sus activos.

#### *Cooperativas de Ahorro y Crédito en Ecuador: el desafío de ser cooperativas*

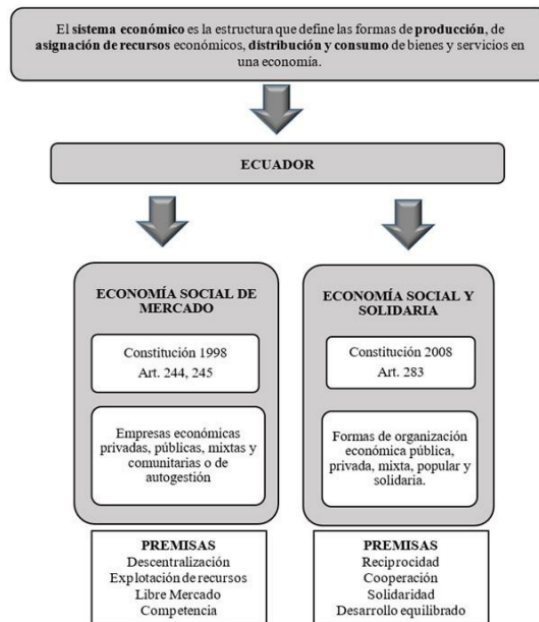
Según Luque y Peñaherrera (2021), la primera cooperativa de ahorro y crédito en Ecuador se estableció en 1927. Para 1959, ya existían 61 cooperativas, cifra que se

multiplicó rápidamente en la década siguiente. Para 1969, el número había aumentado a 480 cooperativas. Según los registros de los entes reguladores, la mayor cantidad de COACS se registró en 2013, alcanzando un total de 947. A finales de 2016, la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS) mencionó que había 740 cooperativas, esta reducción en la cantidad de cooperativas fue el resultado de las políticas de supervisión implementadas.

En la actualidad, el sector de economía popular y solidaria en Ecuador tiene más de 5 millones de asociados, de los cuales el 28.03% son mujeres y el 21.75% son jóvenes. En cuanto a los activos del sector cooperativo, superan los 16 mil millones de dólares, lo que representa el 15% del Producto Interno Bruto (PIB) del Ecuador.

El Sistema Financiero Cooperativo en Ecuador constituyó el 18,82% de los activos totales del sistema financiero del país en 2018. Este sector opera bajo la misma legislación, el Código Orgánico Monetario, lo cual significa que sus estados financieros se basan en un catálogo único de cuentas, a pesar de que el sistema bancario y el cooperativo están supervisados por diferentes organismos de control.

En el siguiente gráfico se puede observar cómo es la estructura del sistema económico ecuatoriano:



*Nota. Adaptado de “Cooperativas de Ahorro y Crédito en Ecuador: el desafío de ser cooperativas” (p.5), por Luque y Peñaherrera, 2021.*

### Gestión crediticia y su incidencia en la liquidez de las Cooperativas de Ahorro y

#### Crédito

Según la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS, 2020), la liquidez del sistema cooperativista fue impactada por la pandemia del Covid-19, debido a precancelaciones, retrasos y pérdidas en la cartera. Sin embargo, las operaciones cotidianas como retiros, depósitos y diversas transacciones se han desarrollado de forma regular y sin contratiempos.

De acuerdo con Brito y Vásconez (2022), como resultado del Covid-19, las Cooperativas de Ahorro y Crédito en Ecuador enfrentan un futuro incierto y precario en lo que respecta a su viabilidad. Se ha observado que la dificultad más importante que enfrentan radica en la falta de liquidez, causada por la falta de pagos, retrasos y la postergación de créditos. Tanto los ahorradores como la sociedad están experimentando dificultades económicas personales que les impiden cumplir con sus obligaciones financieras y esto a su vez genera un problema en las entidades financieras.

La liquidez es la capacidad que tienen las instituciones financieras para conservar fondos que sean suficientes y satisfacer sus compromisos de forma puntual. Las entidades financieras deben gestionar sus recursos de forma que aseguren que estén disponibles frente a necesidades de corto plazo o inmediatas, lo cual implica que se deben gestionar los riesgos de liquidez potenciales. De modo que se pueda mantener un nivel de liquidez que sea adecuado, es importante que las entidades financieras logren tener un equilibrio entre sus inversiones y su captación de fondos.

### VII Área Finanzas y Mercado de Capitales: Riesgos Financieros

En el ámbito financiero, el riesgo es la posibilidad de que un evento ocurra de manera imprevista y que resulte en pérdidas de valor, es decir, acontecimientos no anticipados que puedan impedir alcanzar los objetivos establecidos. Este concepto está estrechamente ligado a la incertidumbre, la cual se ve influenciada por diversos factores, siendo el tiempo uno de los más significativos. Por lo tanto, las proyecciones a largo plazo de una empresa enfrentan una mayor incertidumbre debido al efecto del paso del tiempo en comparación con las decisiones a corto plazo (Ccaccya Bautista, D. A., 2015).

El riesgo total se desglosa en dos componentes principales:

1. Riesgo sistemático: Este tipo de riesgo está determinado exclusivamente por las condiciones del mercado, como los factores macroeconómicos que incluyen tipos de cambio, precios de activos, tasas de interés, precios de materias primas, entre otros.
2. Riesgo no sistemático: También conocido como riesgo específico o propio, se refiere a la porción del riesgo que depende solo de las características particulares de la institución y no del mercado en general. Este tipo de riesgo puede ser diversificado, a diferencia del riesgo sistemático.

Esta distinción entre riesgo sistemático y no sistemático es fundamental para la gestión financiera y la evaluación del riesgo en las inversiones y operaciones empresariales.

El riesgo se clasifica según su origen en diferentes ámbitos:

1. Riesgo de crédito: Este tipo de riesgo surge cuando una contraparte no da cumplimiento a sus obligaciones de pago establecidas en un contrato. Por ejemplo, un prestatario que no paga su deuda o un emisor de bonos que no cumple con los pagos de intereses o capital. Las consecuencias incluyen la pérdida de intereses, la reducción de flujos de efectivo y un aumento en los costos de recuperación.
2. Riesgo de mercado: Este riesgo proviene de los cambios en los precios de los mercados financieros y se desglosa en varios tipos:
  - Riesgo cambiario: Ocurre por las fluctuaciones en los precios de las divisas extranjeras.
  - Riesgo de tasas de interés: Implica pérdidas debido a movimientos desfavorables en los tipos de interés, afectando el valor de mercado de activos financieros sensibles a estos cambios, como los bonos de renta fija.
  - Riesgo de precio de activos: Relacionado con los cambios en los precios de activos financieros.
  - Riesgo de commodities: Se refiere a los cambios en los precios de materias primas importantes a nivel internacional.
3. Riesgo de liquidez: Este riesgo está asociado con la posibilidad de no poder comprar o vender activos en las cantidades necesarias y en el momento adecuado, ya sea para evitar pérdidas o para obtener beneficios.

Después de proporcionar una visión general del tema, es crucial enfatizar la necesidad de cuantificar el riesgo, ya que esto es fundamental para una gestión efectiva que permita limitarlo o controlarlo. Esto implica identificar y clasificar los riesgos de acuerdo con las tipologías mencionadas anteriormente. En términos de medición, se utilizan diversas estadísticas:

1. Varianza: Indica la variabilidad de un activo en relación con un promedio de mercado estándar, mostrando cómo se mueve el activo en relación con ese porcentaje.
2. Covarianza: Este índice se utiliza para evaluar cómo los activos se desplazan en conjunto, es decir, la relación que comparten ya sea positiva o negativa.
3. Rendimiento esperado: Es la suma ponderada de los rendimientos esperados de los diversos activos que forman la cartera.

Por lo tanto, el riesgo se cuantifica matemática y estadísticamente como las desviaciones de los rendimientos de la cartera con respecto a su valor esperado. En este contexto, la volatilidad emerge como una forma de medición de riesgo derivada de las fluctuaciones en la rentabilidad de los activos financieros, influenciada por factores como informes económicos, políticos, gubernamentales, monetarios y fiscales, así como rumores similares.

En resumen, según Ccaccya Bautista, D. A. (2015), la medición del riesgo no solo implica evaluar su magnitud, sino también entender cómo se relacionan los diferentes tipos de riesgo entre sí, utilizando herramientas estadísticas y modelos avanzados para una gestión efectiva y estratégica.

Gestión de Riesgos en las Entidades Financieras: El Riesgo de Crédito y Morosidad

La palabra "crédito" nace del término latino "creditus", que quiere decir "confiar en", utilizado por destacados economistas como Adam Smith, Karl Marx, David Ricardo y Maynard Keynes, entre otros. Para entender este concepto de "confiar en", es esencial la presencia de un acreedor que transfiere un bien económico con la expectativa de una recuperación futura. Esto crea un derecho de cobro o activo. Por otro lado, el prestatario o deudor que recibe este bien adquiere una obligación implícita de devolución en el futuro, generando así una obligación de pago o pasivo.

El riesgo de crédito es considerado el principal riesgo al que se enfrenta la actividad financiera. Este concepto puede ser definido de diversas maneras según el enfoque y los matices que se adopten en cada caso particular. A pesar de las variaciones en las definiciones, hay un consenso general en que este riesgo es fundamental para las entidades financieras, (Ccaccya Bautista, D. A., 2015).

Al riesgo de crédito se le entiende como la probabilidad de sufrir pérdidas o impagos debido al incumplimiento por parte del prestatario en sus obligaciones crediticias. En otras palabras, cuando el deudor no cumple con sus compromisos, esto se traduce en falta de pago. Aunque las causas subyacentes pueden variar, las consecuencias económicas suelen ser similares e interrelacionadas. Por esta razón, el riesgo de crédito se desglosa en varios componentes:

1. El riesgo de insolvencia o incumplimiento grave surge cuando el deudor no puede pagar sus obligaciones debido a su situación financiera.
2. El riesgo país se refiere al riesgo de impago asociado a las deudas de un país específico, que difiere del riesgo comercial habitual.

### Medición del riesgo de liquidez. Una aplicación en el sector cooperativo

Según Sánchez y Millán (2012), el riesgo de liquidez se refiere a la probabilidad de que una entidad experimente pérdidas considerables al vender activos a descuentos considerables y poco habituales, con el objetivo de obtener los recursos necesarios de manera rápida para dar cumplimiento a sus compromisos contractuales. En el contexto económico, la capacidad de medir y gestionar adecuadamente la liquidez es crucial para comprender y prever posibles crisis causadas por desajustes entre los flujos de pasivos y activos, los cuales pueden resultar en la falta de capacidad de la entidad para cumplir con sus obligaciones con el público.

Una falta de análisis del riesgo de liquidez puede llevar a una situación de sobreendeudamiento institucional con entidades financieras, lo que provoca especulación entre los usuarios, una disminución en los préstamos debido a bajos niveles de reservas de liquidez, declive en el servicio en cuanto a calidad y una disminución en la rentabilidad.

El riesgo de liquidez se presenta cuando se intermedian recursos financieros con variaciones en los plazos, lo cual implica la posibilidad de no cumplir con las obligaciones financieras contraídas. Para la organización, no reconocer lo importante de evaluar este riesgo significa involucrarse en operaciones que pueden generar falta de liquidez y requerir asumir costos adicionales para de este modo se garantice el cumplimiento de los pagos.

El riesgo de liquidez constituye uno de los riesgos principales para la organización, ya que puede llevar a situaciones como la inmovilización de recursos sin rentabilidad y costos elevados de administración debido a una concentración alta en activos fijos. Además, puede conducir a niveles elevados de endeudamiento para obtener



capital líquido, lo cual posteriormente puede resultar en una rentabilidad reducida debido a las obligaciones contraídas con otras entidades financieras.

Existen varias razones fundamentales para comprender el riesgo de liquidez en una institución financiera:

- Las instituciones financieras presentan una estructura de pasivos con una proporción de fondos propios considerablemente inferiores en comparación con otros sectores empresariales.
- La mayor parte de las obligaciones bancarias se compone de depósitos disponibles para los depositantes, mientras que los activos están representados por préstamos con diversos vencimientos (plazos). Los bancos mantienen solo una pequeña reserva de los depósitos como liquidez.
- Por lo tanto, de existir una carencia de liquidez que impida cumplir con los pagos comprometidos en un momento dado es un riesgo inherente al negocio bancario y debe ser siempre considerado en la gestión de las entidades.
- La liquidez se refiere a la capacidad de responder a las reducciones en el pasivo y a los aumentos en el activo.
- Una institución financiera cuenta con una liquidez adecuada cuando es capaz de conseguir los fondos necesarios de manera rápida y a un costo razonable, ya sea aumentando los pasivos o transformando sus activos.

El riesgo de liquidez puede descomponerse en tres componentes principales:

- Riesgo de fondeo: considera la probabilidad de que una entidad no pueda cumplir con sus obligaciones según lo acordado, debido a desajustes entre los flujos de activos y pasivos.

- Riesgo contingente: es el riesgo de que eventos futuros requieran una cantidad de liquidez mayor a la prevista.
- Riesgo de mercado: evalúa la capacidad de una institución para tomar o liquidar posiciones sin incurrir en pérdida.

*Normativas de la SEPS (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria) para el manejo del riesgo de liquidez*

En cuanto a riesgo de liquidez, la normativa de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria del Ecuador que regula el manejo del riesgo de liquidez (mediante sus diversas resoluciones y establecida en la Norma para la Administración de Riesgo de Liquidez para las Cooperativas de Ahorro y Crédito, Cajas Centrales y Asociaciones Mutualistas de Ahorro y Crédito para la Vivienda aprobada por la Junta de Política Monetaria y Financiera) está diseñada para las cooperativas de ahorro y crédito supervisadas por esta entidad. Esta normativa establece requisitos claros para que las cooperativas implementen políticas, procedimientos y controles efectivos que les permitan identificar, medir, monitorear y gestionar el riesgo de liquidez de manera adecuada.

En primer lugar, se exige que las cooperativas desarrollen una política formal de liquidez que defina su tolerancia al riesgo y establezca los límites y procedimientos para manejar este riesgo de manera prudente. Además, se deben implementar estrategias de gestión de liquidez diseñadas para asegurar que cuenten con suficientes recursos financieros para cumplir con sus obligaciones, tanto en condiciones normales como en situaciones de estrés financiero.

Es fundamental que las cooperativas utilicen herramientas y metodologías adecuadas para medir y monitorear de forma continua su posición de liquidez. Esto

implica el uso de indicadores y métricas que les permitan evaluar la disponibilidad de fondos frente a las demandas de pagos esperadas.

Para llevar a cabo la evaluación del riesgo de liquidez, las cooperativas deben seguir un conjunto de pasos fundamentales. En primer lugar, es esencial que identifiquen de manera precisa tanto las fuentes disponibles de liquidez, como los potenciales usos de estos recursos, incluyendo depósitos de socios y líneas de crédito disponibles, así como los pagos de préstamos y los retiros de depósitos que podrían afectar su posición financiera.

Es crucial también que utilicen indicadores y métricas específicos para cuantificar el riesgo de liquidez, tales como el coeficiente de liquidez y la proporción de activos líquidos frente a pasivos exigibles a corto plazo, proporcionando así una evaluación cuantitativa del nivel de riesgo.

Además, las cooperativas deben realizar simulaciones de escenarios de estrés que evalúen cómo podrían ser afectadas en situaciones adversas, como la retirada masiva de depósitos o la falta de acceso a financiamiento externo. Esta práctica ayuda a fortalecer su capacidad para gestionar crisis potenciales y mantener la estabilidad financiera.

Finalmente, todo el proceso de cálculo, evaluación y monitoreo del riesgo de liquidez debe documentarse meticulosamente y ser reportado periódicamente a la SEPS. Este enfoque asegura el cumplimiento con los estándares de transparencia y supervisión establecidos por la normativa, garantizando que las cooperativas puedan mantener niveles adecuados de liquidez y cumplir con sus compromisos financieros de manera efectiva en el entorno económico actual.

Entonces se tienen los siguientes cálculos en el análisis de riesgo de liquidez según la nota técnica de la norma para la administración de riesgo de liquidez que se encuentra en la Norma para la Administración de Riesgo de Liquidez para las Cooperativas de

Ahorro y Crédito, Cajas Centrales y Asociaciones Mutualistas de Ahorro y Crédito para la Vivienda:

1. Liquidez estructural:

Según las pautas de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS) de Ecuador, el análisis de la liquidez estructural de las cooperativas de ahorro y crédito se concentra en determinar su habilidad para satisfacer compromisos financieros a corto plazo con los activos líquidos disponibles. Para calcular la liquidez estructural, se emplea un proceso que involucra la comparación de los activos líquidos, que son recursos financieros fácilmente convertibles en efectivo sin incurrir en pérdidas significativas, con los pasivos exigibles a corto plazo, que son las obligaciones financieras que deben ser cumplidas en un periodo inmediato, típicamente dentro de un año. Esta evaluación proporciona una medida crucial de la capacidad de la cooperativa para cumplir de manera oportuna y adecuada con sus compromisos financieros. El procedimiento general para calcular la liquidez estructural comienza con la identificación meticulosa de los activos líquidos disponibles. Estos pueden incluir efectivo en caja, depósitos en bancos comerciales accesibles fácilmente, inversiones financieras con vencimientos cercanos, entre otros. A su vez, se identifican los pasivos exigibles a corto plazo, como préstamos y líneas de crédito por pagar, así como otros compromisos financieros con fechas de vencimiento próximas.

En resumen, el cálculo de la liquidez estructural conforme a las directrices de la SEPS de Ecuador busca garantizar que las cooperativas mantengan una posición financiera robusta, permitiéndoles afrontar eficazmente los

desafíos económicos actuales y futuros mediante la utilización eficiente de sus recursos líquidos disponibles.

## 2. Brechas de liquidez:

Según las directrices de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS) de Ecuador, calcular las brechas de liquidez es esencial para gestionar adecuadamente el riesgo de liquidez en las cooperativas de ahorro y crédito bajo su supervisión. Las brechas de liquidez se definen como las discrepancias entre los flujos de efectivo que entran y salen en diferentes períodos, lo que permite identificar posibles excesos o déficits de liquidez en la entidad.

El proceso para llevar a cabo este cálculo sigue una serie de pasos detallados:

Primero, las cooperativas deben proyectar con precisión sus flujos de efectivo esperados, tanto los ingresos como los gastos. Estas proyecciones cubren diversos intervalos de tiempo, como días, semanas, meses, e incluso períodos más prolongados, dependiendo de la naturaleza de sus activos y pasivos.

Luego, los flujos de efectivo proyectados se clasifican en intervalos temporales específicos según su origen y fecha de vencimiento. Esta agrupación facilita la comparación y el análisis detallado de los ingresos previstos, como los depósitos de los socios y los rendimientos de las inversiones, frente a los desembolsos planificados, como los pagos de préstamos y los intereses.

Después, se realiza una comparación minuciosa entre los flujos de efectivo entrantes y salientes para cada período de tiempo evaluado. Esta

comparación permite identificar las brechas de liquidez, que representan las diferencias netas entre los recursos disponibles y los compromisos financieros. Una brecha positiva indica un exceso de liquidez, mientras que una brecha negativa señala un déficit que podría comprometer la capacidad de la cooperativa para dar cumplimiento a sus obligaciones financieras de manera oportuna.

Es crucial realizar un análisis exhaustivo de las brechas identificadas para evaluar su impacto potencial en la capacidad financiera de la cooperativa. Este análisis incluye considerar diversos escenarios y condiciones de mercado que podrían afectar los flujos de efectivo proyectados, como cambios en las tasas de interés o la disponibilidad de fuentes de financiamiento externo.

En caso de detectar brechas significativas o riesgos para la liquidez, la cooperativa debe estar preparada para implementar acciones correctivas. Estas acciones pueden incluir ajustes en las políticas de gestión de liquidez, la obtención de líneas de crédito adicionales como medida precautoria, o la revisión de estrategias de inversión para optimizar la disponibilidad de fondos líquidos.

### 3. Simulación de escenarios de estrés:

Estos escenarios son fundamentales dentro del marco de gestión de riesgos, ya que permiten anticipar y mitigar posibles crisis de liquidez. Estos deben incluir una amplia variedad de situaciones potenciales que podrían impactar la liquidez de la cooperativa y deben ser diseñados utilizando datos históricos relevantes y supuestos económicos bien fundamentados.

Estos son los principales cálculos que hay que realizar según la normativa para poder calcular el riesgo de liquidez de la entidad financiera regulada por la SEPS, como es el caso de la CPN.

*Normativas de la SEPS (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria) para el manejo del riesgo de crédito*

La SEPS regula cómo las entidades del sector popular y solidario en Ecuador deben manejar el riesgo de crédito (mediante sus diversas resoluciones y establecida en la Norma para la Administración de Riesgo de Crédito para las Cooperativas de Ahorro y Crédito, Cajas Centrales y Asociaciones Mutualistas de Ahorro y Crédito para la Vivienda aprobada por la Junta de Política Monetaria y Financiera). También establece políticas detalladas para otorgar créditos, que abarcan desde límites de exposición hasta análisis de capacidad de pago y garantías requeridas. Las normativas también especifican la constitución de provisiones para cubrir posibles pérdidas en la cartera crediticia, así como requisitos de divulgación de información financiera y de riesgos. Además, se exige a las entidades monitorear regularmente la calidad de sus carteras de crédito y cumplir con las regulaciones vigentes para garantizar la integridad del cumplimiento normativo.

Según la SEPS, la evaluación del riesgo de crédito requiere el uso de metodologías sistemáticas para determinar la capacidad de pago de los deudores y la probabilidad de incumplimiento de sus obligaciones financieras. Para lograr esto, las entidades deben implementar medidas específicas:

Primero, el análisis exhaustivo de la capacidad de pago se basa en el historial crediticio, ingresos, activos y pasivos del deudor. Segundo, se realiza una evaluación de las garantías ofrecidas para respaldar el crédito, asegurando que sean adecuadas en caso de incumplimiento. Tercero, se consideran los riesgos de mercado que podrían afectar la capacidad del deudor para cumplir sus obligaciones, como cambios económicos y de

mercado. Además, se establecen mecanismos de monitoreo, el cual debe ser continuo, para ajustar las estrategias de gestión de riesgos según sea necesario durante la vigencia del crédito. Por último, se desarrollan y aplican modelos internos de riesgo de crédito adaptados a las particularidades de las entidades financieras, garantizando que cumplan con las normativas y prácticas regulatorias de la SEPS.

Estas medidas están diseñadas para asegurar que las entidades del sector popular y solidario en Ecuador manejen eficazmente el riesgo de crédito, protegiendo tanto a prestamistas como prestatarios dentro del marco normativo establecido.

*Nota técnica de la SEPS respecto a Brechas de Liquidez y Liquidez estructural*

En cuanto a Brechas de Liquidez, la SEPS manifiesta lo siguiente: Las cooperativas de ahorro y crédito de los segmentos 1, 2 y 3, así como las cajas centrales y mutualistas, deben evaluar su exposición al riesgo de liquidez mediante un análisis minucioso de la madurez de sus activos y pasivos. Es necesario clasificar los flujos de capital e intereses según sus fechas de vencimiento, utilizando datos actualizados al final de cada mes de evaluación. Para desarrollar esta metodología, se deben emplear 8 intervalos de tiempo distintos.

El análisis de brechas de liquidez emplea 3 escenarios, los cuales son:

- **Contractual:** En este escenario es normal ver posiciones de liquidez en riesgo. Contiene todas las cuentas que generan un ingreso o un egreso para la COAC, las cuentas con fechas de vencimiento claras se asignarán a diferentes intervalos de tiempo según su maduración. En cambio, las cuentas con fechas de vencimiento inciertas se colocarán en los intervalos de tiempo según supuestos establecidos por la entidad, utilizando modelos de comportamiento respaldados por análisis estadísticos con un nivel de confianza mínimo del 90% y datos históricos de al menos 12 meses.



- Esperado: Este escenario se crea en base al escenario contractual, las cuentas con un vencimiento que sea cierto también serán sometidas a un ajuste. Se crea a partir de supuestos, de los cuales tienen que incluirse los siguientes por normativa:
  - % de renovaciones y precancelaciones (Cartera de crédito)
  - % de mora
  - % de renovaciones y pagos anticipados (Depósitos a plazo fijo)

Cada intervalo debe incluir supuestos respaldados por modelos de comportamiento que integren análisis estadísticos con un nivel de confianza mínimo del 90% y datos históricos de al menos 12 meses.

- Dinámico: En el caso de este reporte, este es utilizado para el análisis de la planeación financiera de la entidad. Se construye en base al escenario esperado y a este se le incorpora la proyección presupuestaria de la cooperativa. En cada intervalo se registrará el valor final como la discrepancia entre el crecimiento y el decrecimiento proyectados de cada cuenta.

Para el cálculo de las brechas de liquidez en cada una de las bandas de tiempo (8) se debe analizar la diferencia en la suma de las cuentas que se refieren al ingreso de recursos y la totalidad de las cuentas que indican la salida de recursos, esto mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Brecha de liquidez } n = (ACTn + CDn + OIn) - (PASn + CAn + OEn)$$

Dónde:

- Brecha de liquidez n = Sobrante o falta de liquidez en la banda n
- ACTn = Los flujos provenientes de los activos que vencen en la banda n
- PASn = Flujos generados por los compromisos que vencen en la banda n

- $CD_n$  = Flujos generados por las obligaciones deudoras que alcanzan su vencimiento en la banda  $n$
- $CAn$  = Flujos generados por los compromisos acreedores que llegan a su vencimiento en la banda  $n$
- $OIn$  = Ingresos adicionales que se generarán en la banda  $n$
- $OEn$  = Egresos adicionales que se generarán en la banda  $n$
- $n$  = banda de tiempo

La diferencia de liquidez acumulada en cada intervalo de tiempo se calcula de la siguiente manera:

*La diferencia de liquidez acumulada en el intervalo  $n$  = La diferencia de liquidez en el intervalo  $n$  + La diferencia de liquidez acumulada en el intervalo  $n-1$*

Donde:

- La diferencia de liquidez acumulada en el intervalo  $n$  = Sobrante o falta de liquidez acumulada para el intervalo  $n$
- La diferencia de liquidez acumulada en el intervalo  $n-1$  = Sobrante o falta de liquidez acumulada del intervalo de tiempo inmediatamente anterior

Es importante recalcar que, si la brecha acumulada resulta ser un valor negativo, se debe calcular la diferencia de este valor respecto a los activos líquidos netos. Si el resultado es positivo, se identificará como "liquidez en riesgo".

Los Activos Líquidos Netos (ALN) son aquellos que se refieren a la suma de los fondos disponibles y las inversiones fácilmente liquidables. La fórmula de los ALN es la siguiente:

*ALN = Fondos disponibles + Inversiones a valor razonable con cambios en el estado de resultados de entidades del sector privado, sector financiero popular y solidario, del Estado y del sector público + Inversiones disponibles para la venta de*

*entidades del sector privado, sector financiero popular y solidario, del Estado y del sector público.*

La liquidez en riesgo según la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS), se define como el saldo resultante cuando la brecha acumulada de liquidez es negativa. Se determina como la divergencia entre el valor absoluto de esta brecha y los activos líquidos netos. Si este valor es positivo, indica la cantidad de liquidez que podría no ser suficiente para cumplir con las obligaciones financieras.

En lo referente a liquidez estructural, se utiliza la estructura del balance para calcular qué porcentaje de los activos líquidos disponibles de inmediato cubren los pasivos exigibles de la entidad. Este cálculo se divide en dos niveles: el nivel de primera línea y el nivel de segunda línea.

Referente al de primera línea, se analizan los recursos disponibles de manera inmediata dentro de 90 días que pueden cubrir los pasivos exigibles del mismo vencimiento. Se emplea la siguiente fórmula:

*Índice de liquidez estructural de primera línea = Activos líquidos de primera línea/Pasivos exigibles de primera línea*

Dónde:

- Activos líquidos de primera línea = (Fondos disponibles netos + otros fondos disponibles a corto plazo + inversiones a valor razonable con cambios en el estado de resultados hasta 90 días + inversiones disponibles para la venta hasta 90 días + fondo de liquidez).
- Pasivos exigibles de primera línea = (Depósitos a la vista + depósitos a plazo hasta 90 días + obligaciones financieras hasta 90 días + otros pasivos exigibles)

En cuanto a la liquidez de segunda línea, esta toma en cuenta los activos más líquidos dentro de 180 días que puedan cubrir sus obligaciones dentro del mismo plazo.

Se emplea la siguiente fórmula:

*Índice de liquidez estructural de segunda línea = Activos líquidos de segunda línea / Pasivos exigibles de segunda línea.*

Dónde:

- Activos líquidos de segunda línea = (Fondos disponibles netos + otros fondos disponibles a corto plazo + inversiones a valor razonable con cambios en el estado de resultados hasta 180 días + inversiones disponibles para la venta hasta 180 días + inversiones mantenidas hasta su vencimiento hasta 180 días + Fondo de liquidez)
- Pasivos exigibles de segunda línea = (Depósitos a la vista + Depósitos a plazo + Obligaciones financieras hasta 360 días + Otros pasivos exigibles)

Las cooperativas de ahorro y crédito de los segmentos 1, 2 y 3, asociaciones mutualistas de ahorro para la vivienda y las cajas centrales deben adherirse a los siguientes límites en lo que respecta al requerimiento de la SEPS en cuanto a liquidez estructural:

- El índice de liquidez estructural de primera línea debe ser siempre superior a dos (2) veces la volatilidad de las principales fuentes de financiamiento de la entidad.
- El índice de liquidez estructural de segunda línea debe ser siempre superior a dos punto cinco (2.5) veces la volatilidad de las principales fuentes de financiamiento de la entidad.

En cuanto al cálculo de la volatilidad de las fuentes de fondeo, este se realiza en base de los saldos diarios de las fuentes de fondeo principales, que perteneces a las siguientes cuentas:

<i>Cuenta</i>	<i>Descripción</i>
2101	Depósitos a la vista (2101 - 210135)
210135	Depósitos de ahorro
2103	Depósitos a plazo
2104	Depósitos en garantía
2105	Depósitos restringidos

*Nota. Adaptado de “Nota Técnica Norma de Liquidez” (p.14), por SEPS, V5.*

Las entidades podrán emplear la metodología VaR descrita en esta Nota Técnica, u optar por otras metodologías siempre y cuando estén respaldadas por análisis estadísticos adecuados. El Valor en Riesgo (VaR) cuantifica la posible pérdida que una entidad podría experimentar bajo condiciones normales de mercado dentro de un período de tiempo específico y con un nivel determinado de probabilidad o confianza.

Para el cálculo de la volatilidad, se calculan las tasas de variación continua para cada fuente de financiamiento utilizando los saldos diarios de los últimos 90 días (excluyendo feriados nacionales y fines de semana), incluyendo el día de cálculo. Estas tasas se calculan con un horizonte de 30 días hacia adelante, utilizando una base de datos que registra los saldos diarios de cada fuente de financiamiento durante este período.

*Nota técnica de la SEPS respecto a riesgo de crédito: RESOLUCIÓN Nro. SEPS-IGT-IGS-INR-INTIC-INGINT-0293*

En cuanto al riesgo de crédito, la SEPS menciona que se deben contar con metodologías y técnicas que se apoyen en el historial de comportamiento de los portafolios de crédito, con el fin de estimar las pérdidas crediticias basadas en la probabilidad de incumplimiento, el nivel de exposición y la gravedad de las pérdidas. Para calcular estos componentes, es necesario contar con una base de datos que abarque al menos los últimos tres años inmediatamente anteriores, la cual debe incluir información suficiente para realizar estos cálculos.

En lo que respecta a las garantías, la SEPS exige que cada operación de crédito cuente con garantías. Las entidades deben establecer en sus políticas y manuales los criterios específicos para determinar cuándo exigir y aceptar garantías según el tipo de crédito. Las garantías pueden ser en forma de hipotecas, prendas, garantías auto liquidables, garantías personales, garantías solidarias, grupales, fianzas solidarias, así como garantías o avales proporcionados por entidades financieras tanto nacionales como extranjeras con una sólida reputación financiera.

La calificación de cartera debe ser realizada por las entidades de modo que evalúen la calidad de la cartera de crédito según los niveles de morosidad y el tipo específico de crédito al que pertenecen, siguiendo los criterios que se describen a continuación:

Nivel de riesgo	Categoría	Productivo PYMES	Microcrédito Consumo
		Días de morosidad	Días de morosidad
Riesgo Normal	A1	0	0
	A2	De 1 a 15	De 1 a 15
	A3	De 16 a 30	De 16 a 30
Riesgo Potencial	B1	De 31 a 60	De 31 a 45
	B2	De 61 a 90	De 46 a 60
Riesgo Deficiente	C1	De 91 a 120	De 61 a 75
	C2	De 121 a 150	De 76 a 90
Dudoso Recaudo	D	De 151 a 180	De 91 a 120
Pérdida	E	Más de 180	Más de 120

*Nota. Adaptado de “Norma de control para la gestión del riesgo de crédito” (p.10), por SEPS, 2022.*

Según la calificación de riesgo que sea otorgada, se definirá un porcentaje de provisión establecido por la SEPS. Los porcentajes son los que se presentan a continuación:

Nivel de riesgo	Categoría	Provisiones	
		Porcentajes	
Riesgo Normal	A1	1%	1,99%
	A2	2%	2,99%
	A3	3%	5,99%
Riesgo Potencial	B1	6%	9,99%
	B2	10%	19,99%
Riesgo Deficiente	C1	20%	39,99%
	C2	40%	59,99%
Dudoso Recaudo	D	60%	99,99%
Pérdida	E	100%	

*Nota. Adaptado de “Norma de control para la gestión del riesgo de crédito” (p.13), por SEPS, 2022.*

*La gestión de riesgos ambientales y sociales: Una hoja de ruta para bancos nacionales de desarrollo de América Latina y el Caribe*

La importancia de la sostenibilidad ambiental y social en la región de América Latina y el Caribe es destacada, dado que presenta características únicas tanto en términos ambientales como sociales. Esta región alberga algunos de los países más ricos en capital natural a nivel mundial. Latinoamérica posee valores superiores al 40% de la biodiversidad global, concentrada principalmente en 6 naciones conocidas por su alta diversidad biológica, entre las cuales se encuentra el Ecuador (PNUD, 2010).

La sustentabilidad se describe como una noción que incluye tanto desafíos como posibilidades, y se cimienta en 3 aspectos fundamentales: crecimiento económico, bienestar de la sociedad y cuidado del ambiente. Estos aspectos están estrechamente vinculados y tienen que tratarse de manera integrada.

En los primeros años de la década de 1990, la sostenibilidad en el sector financiero se enfocaba exclusivamente en la preservación del medio ambiente. Sin embargo, con el tiempo, este concepto ha evolucionado considerablemente y ahora abarca una gama más amplia de aspectos tanto ambientales, sociales como de gobernanza (ASG).

Las instituciones financieras sostenibles son aquellas que manejan de manera efectiva los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza (ASG) en las empresas que financian. En cuanto al medio ambiente (A), no se limitan solo a evitar causar daños, sino que también promueven activamente prácticas que contribuyan al bienestar ambiental. En lo social (S), no solo se aseguran de que las actividades empresariales cumplan con estándares laborales, de salud y seguridad, así como derechos humanos fundamentales, sino que también buscan evitar impactos negativos en grupos marginados y vulnerables. Cuando es factible, fomentan la inclusión de estos grupos en actividades económicas y promueven la igualdad de género. Respecto a la gobernanza (G), este principio fue

incorporado por el Pacto Mundial de la ONU en el año 2000, enfocándose en el financiamiento sostenible y la inversión responsable. En términos de financiamiento sostenible, se enfocan en dos aspectos: la gestión de riesgos ambientales y sociales para minimizar impactos negativos, y la promoción de nuevas oportunidades de comercio que beneficien la sostenibilidad, y maximicen sus beneficios.

El riesgo ambiental y social está principalmente relacionado con los posibles impactos negativos ambientales y sociales, tanto directos como indirectos, derivados de las actividades comerciales financiadas por entidades financieras. Al financiar proyectos considerados de riesgo alto, los impactos adversos ambientales y sociales no afectarán únicamente a la empresa en cuestión, sino también a la institución que proporcionó el financiamiento. Esto podría tener repercusiones financieras e incluso llegar al ámbito legal, además de afectar negativamente la reputación de la entidad que financió.

Los riesgos ambientales y sociales pueden resultar en una serie de consecuencias tanto directas como indirectas:

1. Riesgo de crédito: Esto sucede cuando una persona no puede cumplir con el pago de un préstamo o cuando los impactos negativos ambientales y sociales afectan las garantías asociadas. Este riesgo puede surgir cuando un cliente enfrenta obligaciones legales, multas o tarifas para enmendar el daño ambiental y social causado por imprudencia, incluso si se cumplen las regulaciones locales y nacionales.

2. Consecuencias legales directas: En algunos casos en la región de América Latina y el Caribe, las instituciones financieras han sido legalmente responsables de los impactos ambientales y sociales debido a una falta de diligencia debida al financiar proyectos o empresas.

3. Riesgo reputacional: Al tener clientes o realizar actividades controvertidas, una institución financiera podría ver comprometida su reputación. Esto sería el resultado de



acciones adversas por parte del cliente o de actividades comerciales que sean vistas negativamente por los medios de comunicación, empresas, comunidades financieras y el propio personal de la institución financiera. Estos daños pueden llevar a rechazos del mercado, que bajen las calificaciones, pérdida de participación de mercado y posibilidades comerciales.

Hasta ahora, el método más común para abordar de manera estructurada la sostenibilidad en las operaciones financieras ha sido mediante los Sistemas de Administración de Riesgos Ambientales y Sociales (SARAS). Este enfoque se considera como algo que debe realizarse antes que la implementación de lo demás, debido a que la principal función de las entidades financieras es facilitar el acceso a fondos, donde la mitigación del riesgo crediticio y la protección de las garantías son los beneficios principales que se buscan: los objetivos fundamentales de un SARAS.

Un SARAS efectivo permitirá a una entidad financiera tener una comprensión de los riesgos ambientales y sociales (A&S) en su cartera, lo que le permitirá identificar y dar prioridad a los riesgos más significativos en su cartera. Tradicionalmente, las instituciones financieras internacionales (IFI) actúan como las principales fuentes de financiamiento, y sus criterios abarcan medidas de protección operativa, directrices técnicas y listas de actividades que deben excluirse. Al menos, estas IFI necesitan que las instituciones financieras locales cumplan con las regulaciones del país donde se encuentran, y adicionalmente pueden recomendar la implementación de un SARAS que se adapte a la entidad.

### CAPÍTULO 3

#### *Antecedentes*

La CPN es una Cooperativa de Ahorro y Crédito del segmento 1 que al mes de junio del 2024 contaba con \$1.537 mil millones en activos. De los cuales las inversiones

representan solo el 2.35% del total del activo. Se cuenta con un indicador de liquidez de primera línea de 46.15% y de segunda línea de 17.90%.

A continuación, se presenta una tabla en la cual figuran las principales cuentas del activo que componen el riesgo de liquidez y de crédito y sus valores del mes de junio 2024.

*Tabla 1 Total del activo jun 2024*

<b>COOPERATIVA POLICÍA NACIONAL</b>		
<b>jun-24</b>		
<b>Cuenta</b>	<b>Saldo</b>	<b>Participación</b>
ACTIVOS TOTALES	\$ 1,537,854,191.50	
Fondos disponibles	\$ 189,006,529.80	12.29%
Inversiones	\$ 36,190,975.58	2.35%
Cartera de crédito	\$ 1,094,502,519.89	71.17%
Otras	\$ 218,154,166.23	14.19%

*Fuente y elaboración: Propia*

Como se puede visualizar en la tabla, las inversiones representan un porcentaje muy pequeño del total del activo, lo que podría indicar la presencia de recursos financieros inactivos o no utilizados dentro de la entidad. Se pueden ver también otras cuentas importantes y cabe resaltar que el riesgo de liquidez atañe principalmente a las cuentas de fondos disponibles e inversiones, idea que se desarrollará a profundidad en lo que sigue:

- **Fondos disponibles:** Estas cuentas comprenden dinero en efectivo y fondos depositados en cuentas bancarias que son fácilmente disponibles para cubrir necesidades inmediatas de liquidez. Si una entidad no mantiene una cantidad adecuada de dinero en estas cuentas, podría enfrentar dificultades para cubrir emergencias. Aunque las cuentas de fondos disponibles son generalmente líquidas, el riesgo consiste en no contar con suficiente dinero cuando se requiere.

- Inversiones: Las inversiones abarcan activos como acciones, bonos y bienes raíces, entre otros, que podrían no ser rápidamente convertibles en efectivo sin enfrentar pérdidas o retrasos considerables. Por normativa, las COACS no pueden mantener inversiones en renta variable. El riesgo en este caso es que estos activos pueden no ser vendidos con rapidez o podrían venderse a un precio menor al que se pagó por ellos, especialmente en mercados con baja liquidez. Otro riesgo importante, es el de mantener niveles muy bajos de inversiones, lo que indicaría que se tiene dinero sin emplear en la entidad.

Seguida de esas cuentas, tenemos la cuenta de cartera de crédito, la cual es el principal componente del activo total. A esta cuenta la afecta el riesgo de crédito:

- Calidad de la cartera: ya que el riesgo de crédito se refiere a la posibilidad de que los prestatarios no cumplan con sus obligaciones de pago y la generación de provisiones en caso de pérdidas.
- Solvencia y estabilidad financiera: Si el riesgo de crédito se traduce en impagos importantes, la cooperativa podría enfrentar dificultades de liquidez. Así como la acumulación de créditos morosos puede afectar la solvencia de la cooperativa.

### ***Ranking de Cooperativas de Ahorro y Crédito en el Ecuador***

Según la SEPS, este es el ranking de cooperativas a junio 2024:

*Ilustración 1 Ranking de Activos jun 2024*



Fuente y elaboración: SEPS

En cuanto a activos, el ranking está liderado por la JEP, seguido de la Jardín Azuayo, en tercer lugar, la CPN y en cuarto lugar la Alianza del Valle.

Ilustración 2 Ranking de Depósitos a Plazo jun 2024



Fuente y elaboración: SEPS

Referente a depósitos a plazo, el ranking está liderado por la JEP, seguido de la CPN, en tercer lugar, la Alianza del Valle y por último la Jardín Azuayo.

### Riesgo de liquidez

En la cooperativa actualmente se emplea el método normativo recomendado por la SEPS, el cual implica evaluar el riesgo de liquidez a través de la liquidez estructural y las brechas de liquidez. Dado que este análisis cubre hasta junio de 2024 debido a la disponibilidad de datos públicos, se discutirán los resultados obtenidos para dicho mes conforme a este enfoque metodológico.

Para el análisis de liquidez estructural se cuenta con un numerador y un denominador tanto de primera como de segunda línea. La liquidez estructural se trata de la capacidad de una entidad financiera, como una cooperativa de ahorro y crédito, para cubrir sus deudas a corto plazo utilizando activos fácilmente convertibles, como efectivo y depósitos en bancos centrales.

La liquidez de primera línea se refiere a aquella que es hasta 90 días de plazo, mientras la de segunda línea es de 90 a 180 días. Por lo que ambas llevan a la liquidez estructural general que se compone de los activos más líquidos vs los pasivos exigibles del mismo plazo.

A continuación, se presentarán las tablas de la composición del numerador y del denominador para este indicador referente a primera y segunda línea:

*Tabla 2 Numerador de primera línea*

<b>NUMERADOR DE PRIMERA LÍNEA</b>	
<b>Detalle</b>	<b>Cuenta</b>
Fondos disponibles netos	11 - 1105 1201 - 2201 + 1202 - 2102 -
Otros fondos disponibles a corto plazo	2202
Inversiones a valor razonable con cambios en el estado de resultados hasta 90 días	130105 + 130110 + 130150 + 130155 + 130205 + 130210
Inversiones disponibles para la venta hasta 90 días	130305 + 130310 + 130350 + 130355 + 130405 + 130410
Fondo de liquidez	190286

*Fuente y elaboración: Propia*

El numerador de primera línea del indicador de liquidez estructural comprende la suma de los activos líquidos junto con los recursos depositados en el Banco Central del Ecuador en un plazo de hasta 90 días. Esto significa que representa los fondos disponibles de inmediato para cumplir con las obligaciones financieras de la cooperativa si es necesario.

Tabla 3 Denominador de primera línea

DENOMINADOR DE PRIMERA LÍNEA	
Detalle	Cuenta
Depósitos a la vista	2101
Depósitos a plazo hasta 90 días	210305 + 210310 2601 + 260205 + 260210 + 260250 + 260255 + 260305 + 260310 + 260450 + 260455 + 260605 + 260610 + 260705 + 260710 + 261005 + 261010 + 261015 + 261090
Obligaciones financieras hasta 90 días	
Otros pasivos exigibles	23 + 27 + 2903

Fuente y elaboración: Propia

El denominador de primera línea incluye la suma de los depósitos que los socios y clientes tienen disponibles para retirar a corto plazo (hasta 90 días), junto con las obligaciones financieras de la cooperativa que también deben ser cumplidas en el mismo período. En resumen, refleja el total de dinero que la cooperativa debe desembolsar a sus depositantes y acreedores en el corto plazo.

Tabla 4 Numerador de segunda línea

NUMERADOR DE SEGUNDA LÍNEA	
Detalle	Cuenta
Inversiones a valor razonable con cambios en el estado de resultados de 91 a 180 días	130115 + 130160 + 130215
Inversiones disponibles para la venta de 91 a 180 días	130315 + 130360 + 130415
Inversiones mantenidas hasta su vencimiento hasta 180 días	130505 + 130510 + 130515 + 130550 + 130555 + 130560 + 130605 + 130610 + 130615

Fuente y elaboración: Propia

El numerador de segunda línea del indicador de liquidez estructural incluye la suma de los activos líquidos y los fondos depositados en el Banco Central del Ecuador, con una disponibilidad en un período de 91 a 180 días. Esto implica que representa los recursos disponibles de inmediato para cubrir las obligaciones financieras de la cooperativa si es necesario.

Tabla 5 Numerador de segunda línea

DENOMINADOR DE SEGUNDA LÍNEA	
Detalle	Cuenta
Depósitos a plazo mayores a 90 días	2103 - 210305 - 210310
Depósitos restringidos	2105 260215 + 260220 + 260260 + 260265 + 260315 + 260320 + 260460 + 260465 + 260615 + 260620 + 260715 + 260720
Obligaciones financieras entre 91 y 360 días	

*Fuente y elaboración: Propia*

El denominador de segunda línea abarca la suma de los depósitos que los socios y clientes pueden retirar en el corto plazo (de 91 a 180 días), además de las obligaciones financieras que la cooperativa debe saldar durante ese mismo período.

Con estos datos extraídos del balance, se procede a hacer el cálculo del indicador de liquidez de primera y segunda línea respectivamente de forma diaria y se extrae un promedio semanal de ambos.

Para calcular el indicador de liquidez estructural se debe tomar en consideración los indicadores de primera y segunda línea y las volatilidades de las fuentes de fondeo.

Las volatilidades de las fuentes de fondeo son la desviación estándar de las mismas. En el caso de primera línea debe ser 2 desviaciones estándar y en el caso de segunda línea debe ser 2.5 desviaciones estándar.

Para calcular la volatilidad se emplea el método VaR (Value at Risk o Valor en Riesgo). Este es una herramienta financiera que calcula la máxima pérdida probable que una inversión o cartera podría sufrir durante un periodo dado, con cierto nivel de confianza. Es utilizado para medir y gestionar el riesgo financiero, proporcionando una estimación cuantitativa de las posibles pérdidas bajo condiciones normales de mercado.

En el caso de la liquidez, el VaR se emplea para medir cuál es el valor mínimo de liquidez que se debería tener tanto en primera línea como en segunda línea.

Primero se estima la tasa de variación de los saldos, tanto de primera como de segunda línea, luego a eso se le calcula la desviación estándar según corresponda (2 o 2.5), finalmente ese valor se toma como mínimo aceptable.

*Tabla 6 Liquidez estructural jun 2024*

### LIQUIDEZ ESTRUCTURAL JUN 2024

Totales	Valor
Total numerador de primera línea	\$ 226,623,170.62
Total denominador de primera línea	\$ 490,436,017.98
Volatilidad de las fuentes de fondeo (2 desv.est)	2.10
<b>Total liquidez de primera línea</b>	<b>46.15</b>
Total numerador de segunda línea	\$ 236,474,419.28
Total denominador de segunda línea	\$ 1,319,816,623.74
Volatilidad de las fuentes de fondeo (2.5 desv.est)	2.63
<b>Total liquidez de segunda línea</b>	<b>17.90</b>

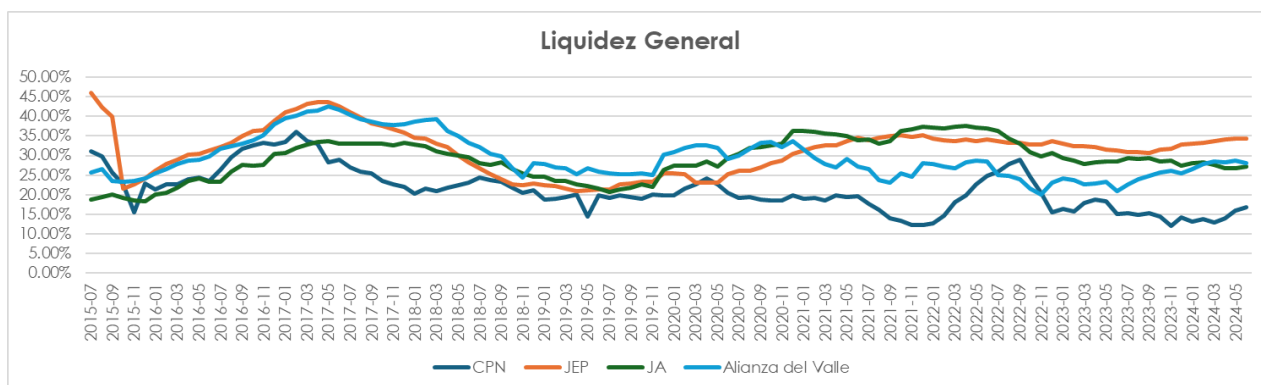
*Fuente y elaboración: Propia*

Como se puede observar en la tabla realizada, el total tanto de la liquidez de primera línea como de la liquidez de segunda línea están muy por encima del mínimo aceptable según las volatilidades VaR.

Ambos indicadores muestran que la cooperativa supera los mínimos aceptables. Cabe destacar que el indicador de liquidez de primera línea es el más alto y la liquidez de segunda línea tiene un valor mucho menor en comparación con la de primera línea.

A continuación, se presentará una comparación con el benchmark compuesto por los tres principales competidores de la CPN (Jardín Azuayo, JEP y Alianza del Valle), estos datos son extraídos del programa Visor Estratégico, el cual agrupa la información de los estados financieros de uso público de diversas entidades del sector financiero ecuatoriano:

*Ilustración 3 Liquidez General jul 2015 – jun 2024*



*Fuente y elaboración: Propia*



En este primer gráfico se puede observar hasta el periodo de estudio de esta tesis que es mayo del 2024. Lo importante a considerar es que las líneas de colores corresponden al benchmark y la línea azul a la CPN, como se puede ver está muy por debajo de sus pares, ubicándose en un nivel de riesgo crítico. El índice de liquidez general se calcula dividiendo los activos líquidos / obligaciones con el público. Para junio 2024 se tiene un índice de liquidez general de 16.81%, lo cual es bastante bajo.

A continuación, se presenta una tabla donde se visualiza el segundo trimestre del año 2024 en cuanto a Liquidez General:

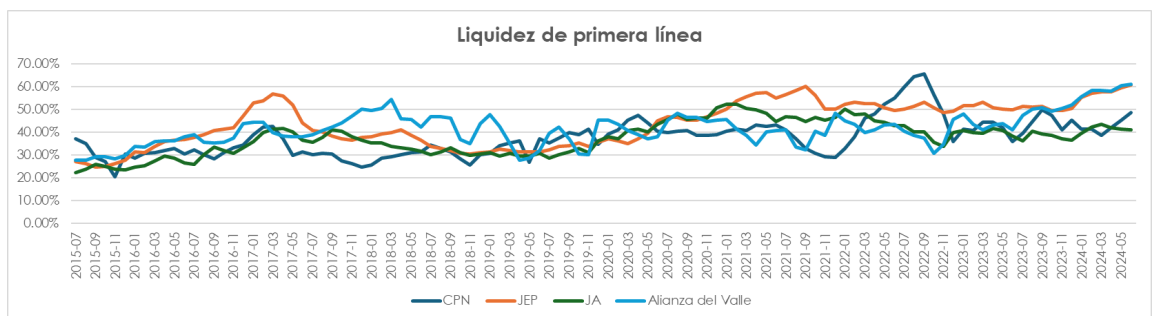
Tabla 7 Liquidez General abr-jun 2024

Fecha	CPN	JEP	JA	Alianza del Valle
2024-04	13.93%	34.13%	26.67%	28.19%
2024-05	15.84%	34.31%	26.79%	28.81%
2024-06	16.81%	34.43%	27.24%	28.09%

Fuente y elaboración: Propia

En la tabla presentada se puede evidenciar la gran diferencia que existe en cuanto a liquidez entre las principales cooperativas de ahorro y crédito del segmento 1.

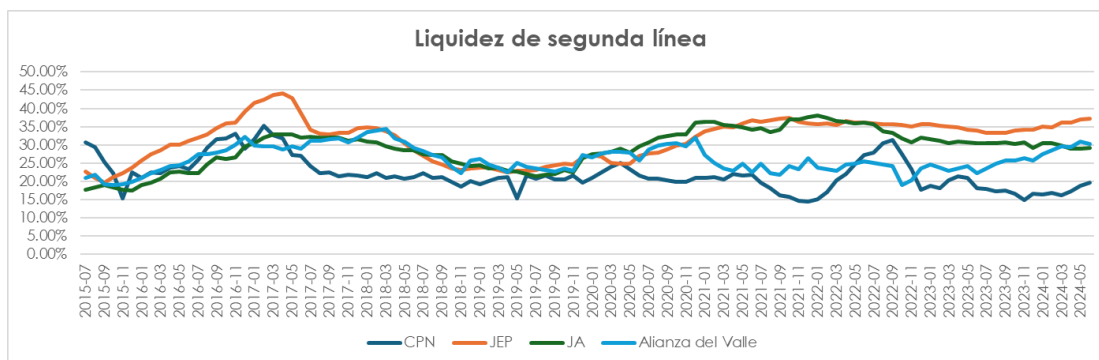
Ilustración 4 Liquidez de primera línea jul 2015 – jun 2024



Fuente y elaboración: Propia

Como se puede ver en el segundo gráfico, la liquidez de primera línea se mantiene en niveles muy superiores al límite de riesgo crítico lo cual es positivo. Pese a que se encuentra por debajo del benchmark, se encuentra en un valor de riesgo bajo con un valor de 48.73% para el mes de junio 2024.

Ilustración 5 Liquidez de segunda línea jul 2015 – jun 2024



*Fuente y elaboración: Propia*

En cuanto al tercer gráfico, se evidencia que la liquidez de segunda línea se encuentra en niveles casi críticos y muy por debajo del benchmark. Este es el motivo por el cual el indicador de liquidez general se encuentra en niveles críticos. El total de la liquidez de segunda línea para el mes de junio 2024 es de 19.73%.

En síntesis, el análisis de liquidez de la cooperativa revela que su indicador se encuentra significativamente por debajo del promedio de sus entidades comparables. La situación se ve parcialmente atenuada por la liquidez de primera línea, sin embargo, esta solución provisoria genera inquietud, dado que no garantiza una sostenibilidad a largo plazo. La dependencia excesiva de esta liquidez de primera línea sugiere una vulnerabilidad que podría comprometer la estabilidad financiera futura de la cooperativa si no se implementan medidas correctivas adecuadas.

El otro análisis empleado en cuanto a liquidez es el de Brechas de Liquidez. Mediante este análisis se establecen supuestos estadísticos para determinar los escenarios de análisis.

Como se describe en el marco teórico, las brechas de liquidez cuentan con 3 escenarios: Contractual, Esperado y Dinámico. Para el Contractual se deben utilizar datos reales, para el esperado se emplean supuestos estadísticos y para el dinámico el presupuesto financiero de la entidad.

Para el cálculo de las brechas se sigue la siguiente estructura:

- Identificación de Activos y Pasivos por Vencimiento:
  - Activos: Se clasifican según la fecha esperada de ingreso de efectivo.
  - Pasivos: Se clasifican según la fecha prevista de salida de efectivo.
- Cálculo de la Brecha de Liquidez:
  - Se suma el valor total de los activos y pasivos para cada período de tiempo definido (como diario, semanal o mensual).
  - La brecha de liquidez se obtiene restando la suma total de pasivos de la suma total de activos para cada período.
- Interpretación de la Brecha de Liquidez:
  - Una brecha positiva indica que los activos superan a los pasivos en ese período, señalando una posición favorable de liquidez.
  - Una brecha negativa indica que los pasivos superan a los activos, lo que podría indicar una posible necesidad de financiamiento para cumplir con los compromisos.
- Análisis y Gestión de Riesgos:
  - La gestión de liquidez implica supervisar de manera continua estas brechas y tomar medidas correctivas cuando sea necesario para garantizar que la cooperativa u entidad pueda cumplir con sus compromisos financieros en todo momento.

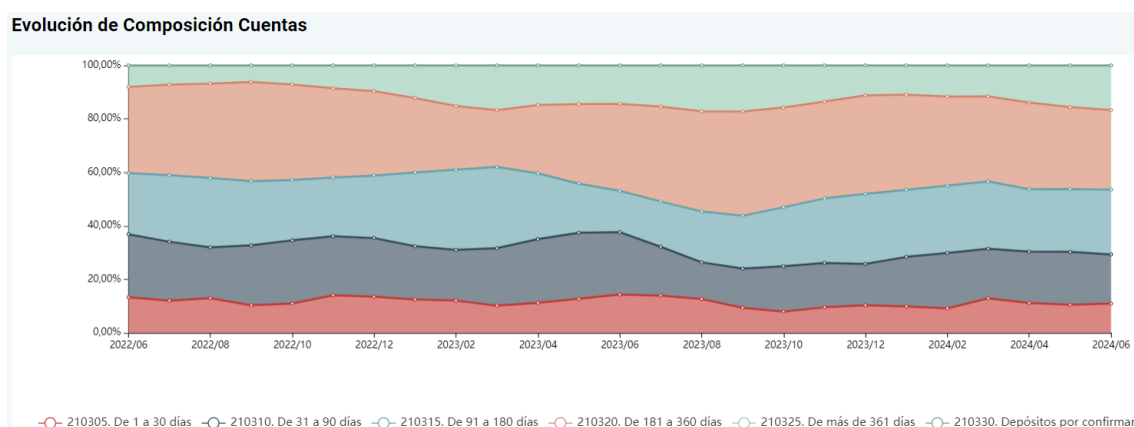
Es crucial que no existan brechas acumuladas negativas (posición en riesgo) en los escenarios esperado y dinámico, ya que de presentarse en el esperado debe aplicarse el Plan de Contingencia de Liquidez y de presentarse en el dinámico habría que aplicar medidas correctivas que pueden influir en la calificación de riesgos de la entidad.

Las brechas de liquidez están compuestas de 8 bandas temporales y la posición de liquidez en riesgo debe ser calculada con la diferencia entre los ALN (Activos Líquidos Netos) y la brecha acumulada. La CPN no ha presentado posición en riesgo por lo que no se ha activado el Plan de Contingencia de Riesgo de Liquidez.

Adicionalmente, se debe tomar en consideración la composición de los depósitos a plazo de la CPN, esto debido a que tienen una relación directa con la liquidez.

Esto se debe a que los depósitos a plazo son sumas de dinero que los clientes depositan en la cooperativa por un tiempo específico, durante el cual no pueden retirarlos sin enfrentar penalizaciones. La cooperativa utiliza estos fondos para conceder préstamos o realizar inversiones a largo plazo, lo que puede reducir la liquidez a corto plazo, ya que el dinero está comprometido por un período fijo.

*Ilustración 6 Evolución de composición de cuentas CPN jun 2022 – jun 2024*

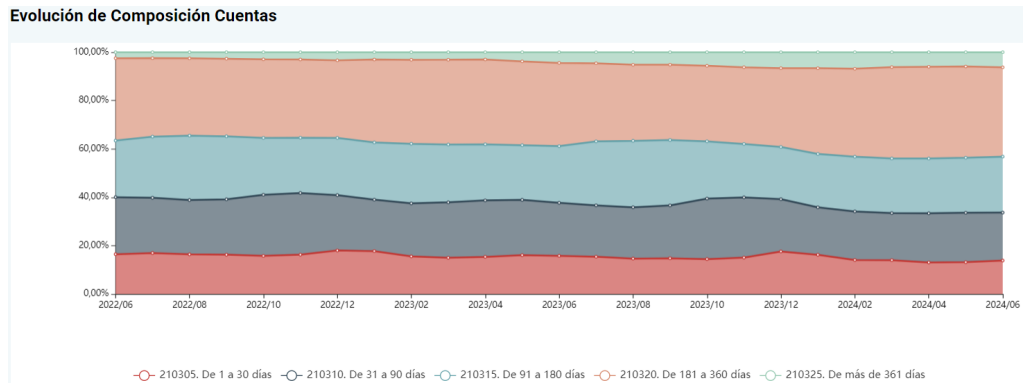


**Fuente y elaboración:** Visor Estratégico 2024

Lo que se puede observar en la figura 1, es que hay mayor concentración en los plazos de 181 a 360 días y no hay una distribución uniforme entre las bandas. Esto no es positivo debido a que los plazos mayores son más caros de mantener y generan un flujo de dinero más reducido. En el caso de un intermediador financiero como la CPN, es necesario mantener un grado adecuado de liquidez disponible para poder cumplir con las obligaciones y, al mismo tiempo, obtener rentabilidad.

A continuación, se mostrará la distribución de depósitos a plazo de sus principales competidores, la cual es más uniforme y estable.

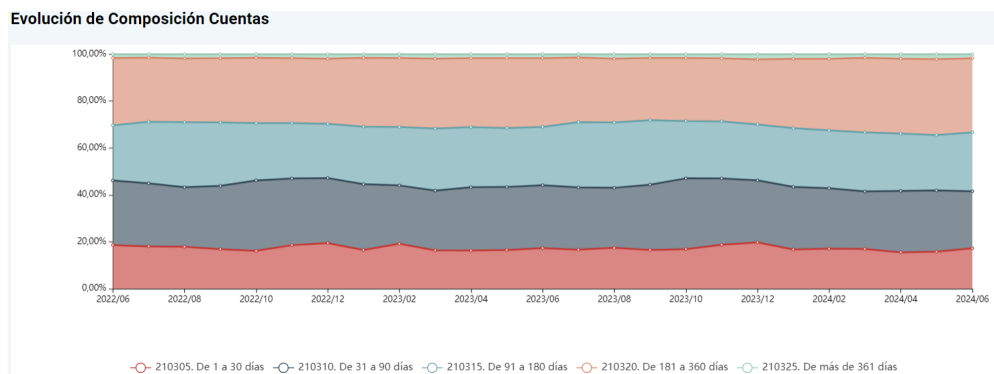
*Ilustración 7 Evolución de composición de cuentas JEP jun 2022 – jun 2024*



**Fuente y elaboración:** Visor Estratégico 2024

Como se puede visualizar en el gráfico, pese a que hay mayor concentración en el plazo de 181 a 360 días, hay una distribución más eficiente de las bandas, lo que permite que tengan un buen indicador de liquidez.

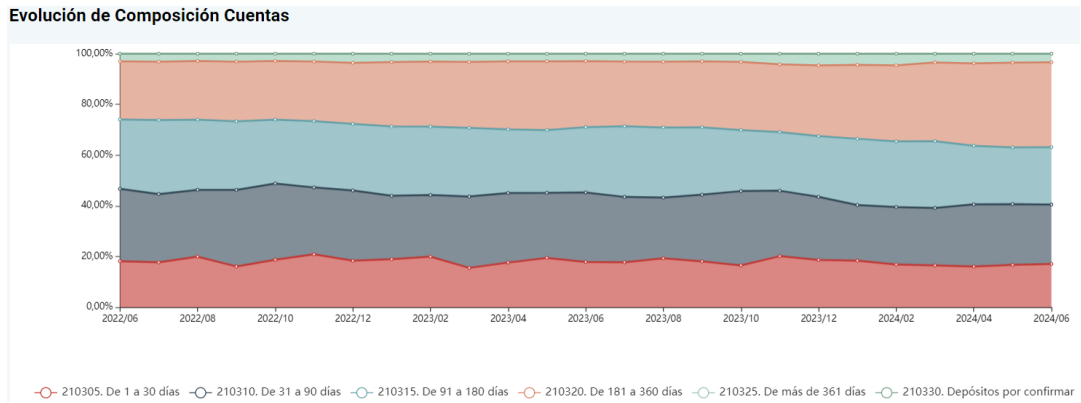
*Ilustración 8 Evolución de composición de cuentas Jardín Azuayo jun 2022 – jun 2024*



**Fuente y elaboración:** Visor Estratégico 2024

En la figura 8, se observa que la Cooperativa Jardín Azuayo posee una buena distribución de sus depósitos a plazo, lo que implica un manejo eficiente de su liquidez y se ve reflejado en sus indicadores.

*Ilustración 9 Evolución de composición de cuentas Alianza del Valle jun 2022 – jun 2024*



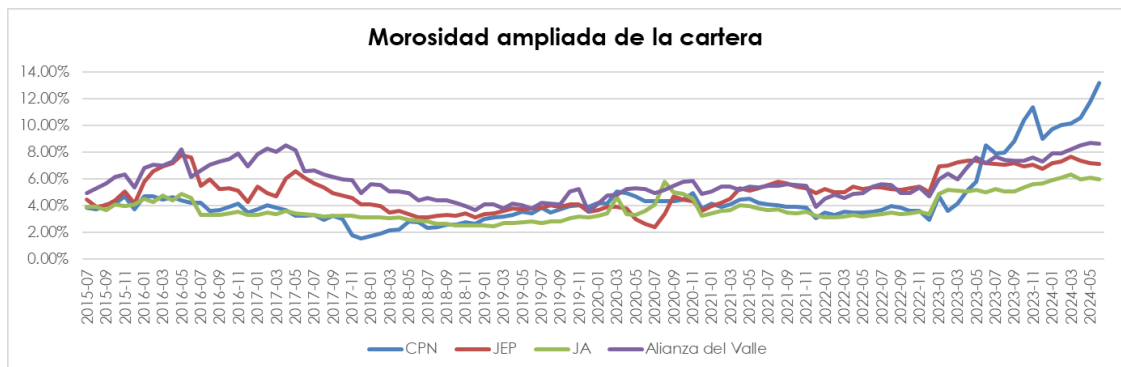
*Fuente y elaboración: Visor Estratégico 2024*

Finalmente, en la figura 9 se puede ver cómo la Alianza del Valle tiene de igual forma una adecuada distribución de sus depósitos a plazo, lo que permite que tenga una mejor liquidez que la CPN.

### **Riesgo de crédito**

Para realizar el análisis del riesgo de crédito de la entidad, principalmente se emplea el indicador de Morosidad Ampliada de la Cartera, este indicador evalúa la calidad de los préstamos concedidos por la cooperativa. Además de los préstamos en mora, este indicador abarca otros activos en riesgo crediticio, como aquellos sujetos a procesos de renegociación, refinanciamiento o reestructuración debido a dificultades para realizar los pagos. La fórmula para calcular este indicador es: Cartera Improductiva / Cartera Bruta.

*Ilustración 10 Morosidad Ampliada de la Cartera jul 2015 – jun 2024*



*Fuente y elaboración: Propia*

Como se ve en el gráfico, la morosidad ampliada de la CPN es mayor a la del benchmark y presenta una tendencia creciente, lo cual es negativo para la entidad. La Morosidad Ampliada de la Cartera está compuesta por varios productos que componen la cartera, los cuales son: Comercial, Inmobiliario, Consumo y Microcrédito.

Seguidamente, se presenta una tabla con los valores del segundo trimestre del 2024 para realizar el comparativo entre las más grandes cooperativas:

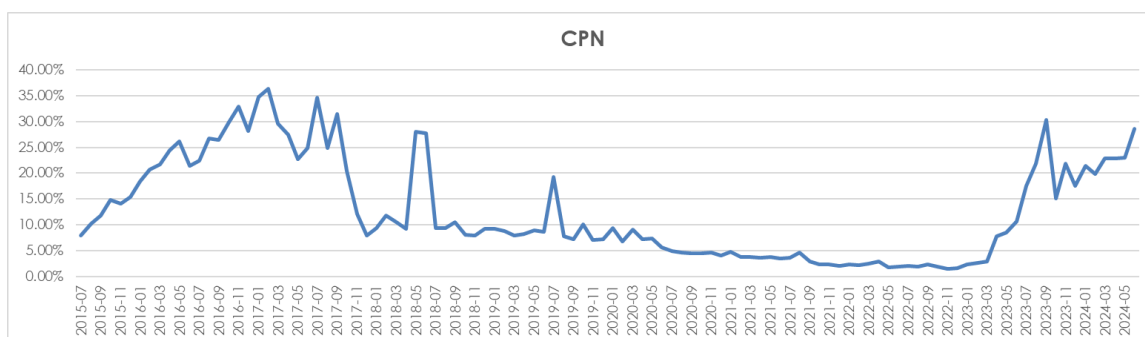
*Tabla 8 Morosidad Ampliada de la Cartera abr-jun 2024*

Fecha	CPN	JEP	JA	Alianza del Valle
2024-04	10.57%	7.33%	5.96%	8.50%
2024-05	11.75%	7.16%	6.09%	8.69%
2024-06	13.16%	7.10%	5.98%	8.65%

*Fuente y elaboración: Propia*

En la tabla presentada se puede evidenciar la gran diferencia en cuanto a morosidad ampliada de la cartera entre las cooperativas más grandes del Ecuador. La razón por la que se utiliza el indicador de morosidad ampliada y no morosidad simple es porque la primera es más amplia y detallada, esta puede abarcar no solo los casos de impago de deudas, sino también una variedad más amplia de situaciones vinculadas al incumplimiento de obligaciones financieras. Esto podría incluir diversos plazos de vencimiento, tipos de deuda, así como escenarios en los que se evalúa el riesgo de morosidad futura.

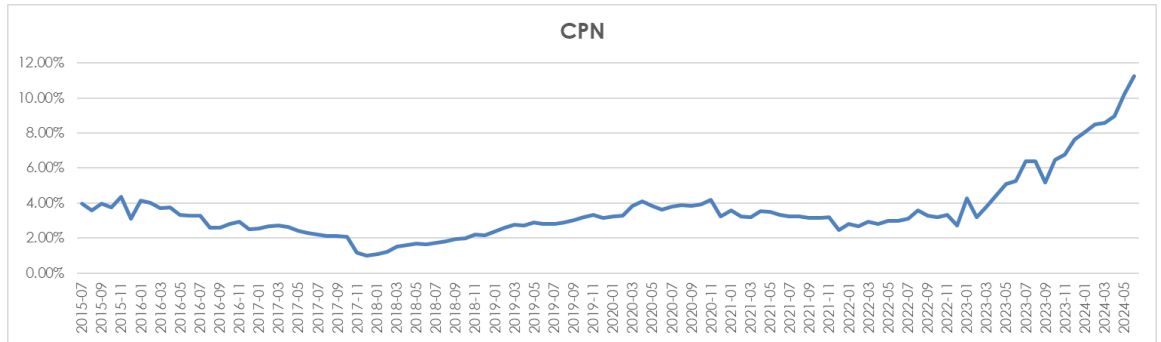
*Ilustración 11 Morosidad Ampliada de la Cartera Comercial jul 2015 – jun 2024*



*Fuente y elaboración: Propia*

En el gráfico se puede ver que la morosidad referente al crédito comercial presenta de igual manera crecimiento para el año 2023 y presenta cierta estabilidad en los primeros meses del 2024, sin embargo, para el mes de junio se vuelve a disparar el indicador.

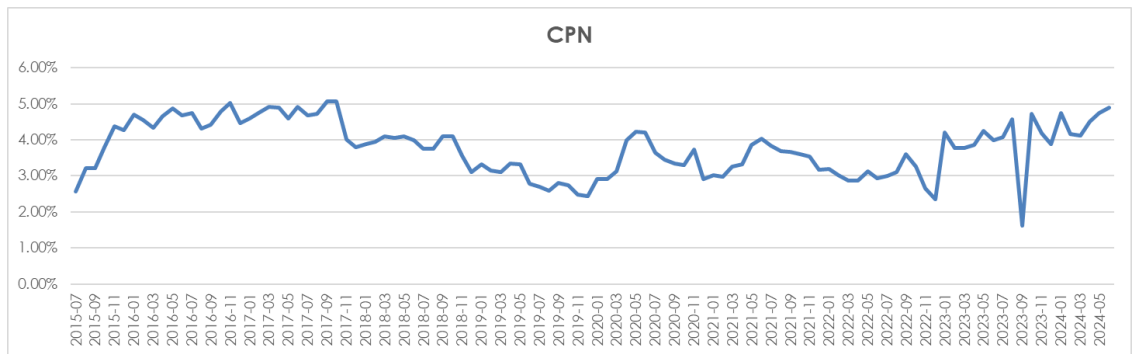
*Ilustración 12 Morosidad Ampliada de la Cartera Consumo jul 2015 – jun 2024*



**Fuente y elaboración:** Propia

En la ilustración se puede visualizar que durante el año 2023 hubo un aumento constante en la morosidad de los préstamos de consumo, alcanzando un nivel del 11.27% en junio del 2024.

*Ilustración 13 Morosidad Ampliada de la Cartera Inmobiliario jul 2015 – jun 2024*

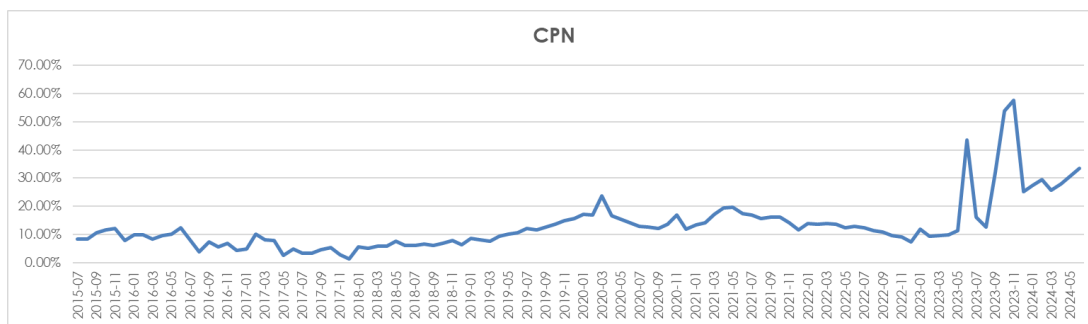


**Fuente y elaboración:** Propia

En la ilustración 13 se visualiza que el comportamiento de la mora en los créditos de tipo inmobiliario es bastante volátil, presentando caídas considerables en el histórico. Sin embargo, sus valores siempre se mantienen por debajo del 5%.

*Ilustración 14 Morosidad Ampliada de la Cartera Microcrédito jul 2015 – jun 2024*



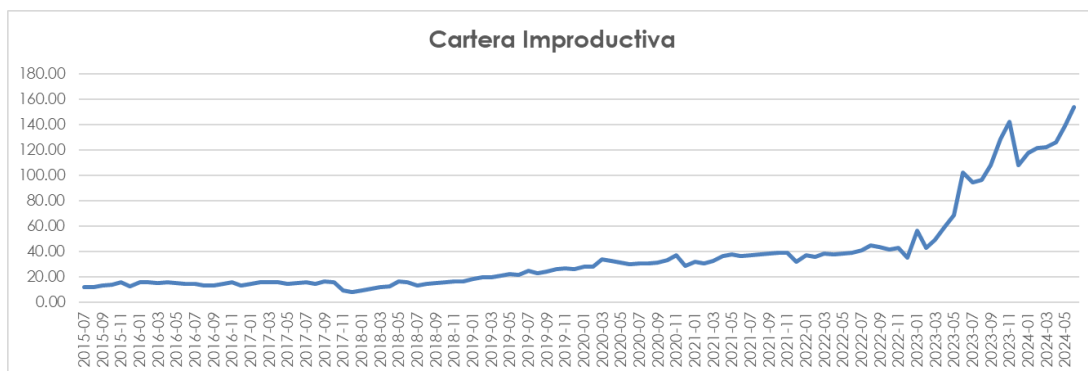


*Fuente y elaboración: Propia*

Se puede ver en el gráfico que este es el tipo de crédito que tiene la morosidad más alta de toda la cartera, por lo tanto, se deduce que es el más problemático en cuanto a cobranza y colocación eficiente. Para diciembre del 2023 se llega a niveles de 57.74% y para junio 2024 a niveles de 33.44% presentando una tendencia creciente.

Para realizar el cálculo del indicador de Morosidad Ampliada de la Cartera se necesitan las cuentas de cartera improductiva y cartera bruta. Se hace una división entre improductiva/bruta y de esa forma se obtiene la morosidad ampliada.

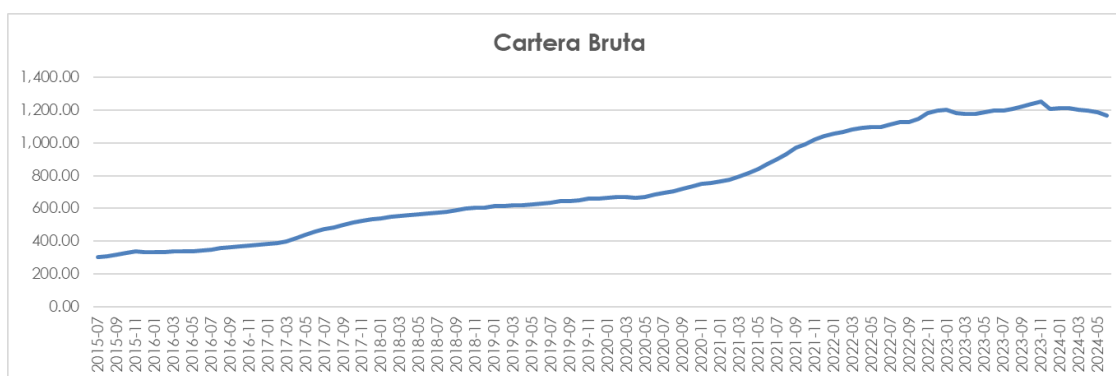
*Ilustración 15 Cartera Improductiva jul 2015 – jun 2024*



*Fuente y elaboración: Propia*

La cartera improductiva, denominada también como cartera deteriorada o cartera de créditos en mora, comprende préstamos o créditos que no están siendo pagados conforme a los términos acordados inicialmente. Estos créditos pueden encontrarse en situación de morosidad, indicando pagos atrasados, o bien ser considerados incobrables debido a la falta de pago por parte del deudor. Se puede ver un incremento considerable para el año 2023 que se mantiene en el primer semestre del 2024.

Ilustración 16 Cartera Bruta jul 2015 – jun 2024

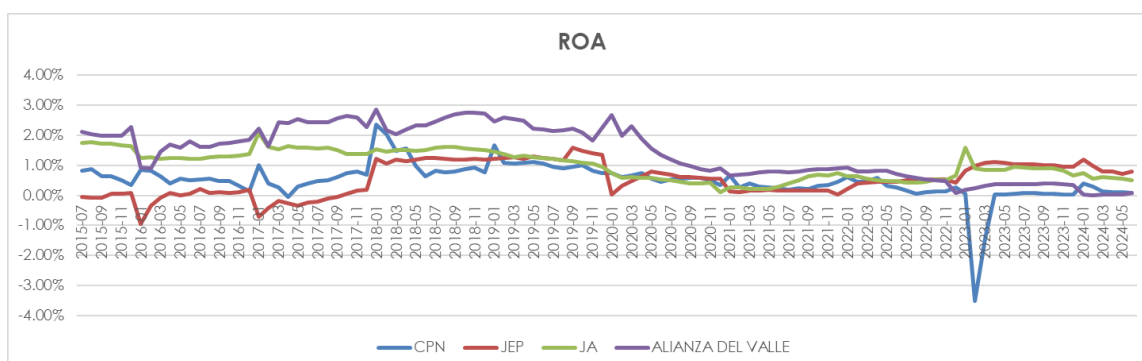


Fuente y elaboración: Propia

La cartera bruta representa la suma total de préstamos y créditos que una institución financiera ha concedido a sus clientes en un momento específico, sin tomar en cuenta ajustes por provisiones o pérdidas por falta de pago. La cartera bruta de la CPN en el periodo estudiado presenta un crecimiento considerable.

### Rentabilidad

Ilustración 17 ROA jul 2015 – jun 2024



Fuente y elaboración: Propia

En lo que se refiere a la Rentabilidad de los Activos, se puede observar que en los últimos 2 años la CPN cuenta con rentabilidad menor a la del benchmark, presentando una recuperación importante a inicios del 2023 después de una fuerte caída. Este indicador al mes de junio 2024 tiene un valor de 0.08% mostrando una tendencia decreciente.

A continuación, se muestra una tabla en la cual se puede ver la evolución del ROA de las principales cooperativas del segmento 1 en el segundo trimestre del 2024:

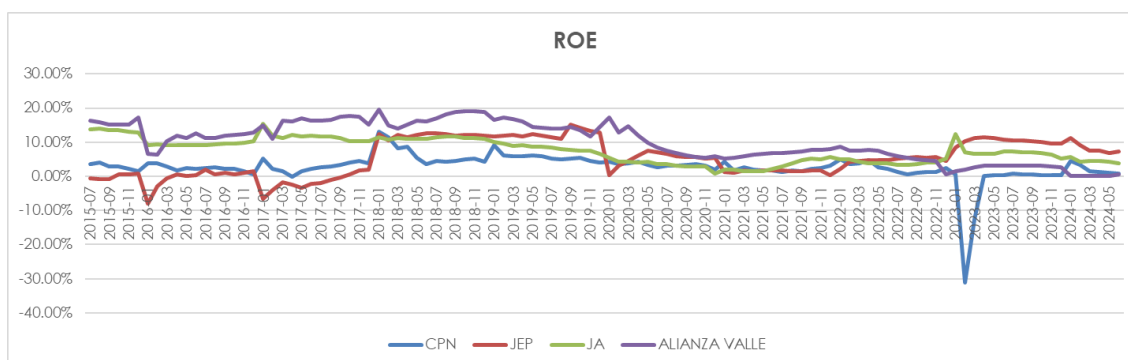
Tabla 9 ROA abr-jun 2024

Fecha	CPN	JEP	JA	ALIANZA DEL VALLE
2024-04	0.11%	0.79%	0.59%	0.02%
2024-05	0.10%	0.73%	0.56%	0.02%
2024-06	0.08%	0.79%	0.51%	0.07%

Fuente y elaboración: Propia

Un ROA de 0.08% sugiere que la empresa está obteniendo una ganancia de solo 0.08 centavos por cada dólar de activos que posee. Esto significa que, aunque la empresa tenga un volumen considerable de activos, su capacidad para convertir estos activos en beneficios netos es extremadamente baja. La entidad está enfrentando costos altos, problemas en la gestión de recursos, o dificultades para generar ingresos suficientes con el capital invertido en activos, esto se fundamenta en su gestión de depósitos a plazo.

Ilustración 18 ROE jul 2015 – jun 2024



Fuente y elaboración: Propia

Respecto a la Rentabilidad del Patrimonio, se tiene que la CPN presenta valores inferiores a los del benchmark a excepción de la Alianza del Valle que muestra valores muy similares. De igual manera se recupera en el primer semestre del 2023 de una fuerte caída. En junio del 2024 se tiene un valor de 0.86% mostrando una tendencia decreciente.

A continuación, se presenta una tabla donde se puede observar el comportamiento del ROE de las cooperativas más grandes del Ecuador en el segundo trimestre del 2024:

Tabla 10 ROE abr- jun 2024

<b>Fecha</b>	<b>CPN</b>	<b>JEP</b>	<b>JA</b>	<b>ALIANZA VALLE</b>
2024-04	1.22%	7.43%	4.51%	0.16%
2024-05	1.06%	6.84%	4.26%	0.14%
2024-06	0.86%	7.39%	3.90%	0.52%

*Fuente y elaboración: Propia*

Un ROE de 0.86% indica que la entidad está generando una rentabilidad neta de solo 0.86 centavos por cada dólar de capital invertido. En términos generales, este nivel de rentabilidad es bajo, especialmente para el sector financiero, donde se espera que las instituciones generen rendimientos más altos sobre el capital invertido.

### ***Metodología***

Como se mencionó en capítulos anteriores, para el desarrollo de este trabajo de investigación se estimará un modelo de Vectores Autorregresivos con la información necesaria para la medición del riesgo de liquidez, crédito y solvencia.

Los modelos de Vectores Autorregresivos (VAR) son herramientas importantes en el análisis financiero para estudiar cómo varias variables financieras interactúan entre sí a lo largo del tiempo. Los modelos VAR capturan estas interacciones dinámicas, mostrando cómo cambios en una variable pueden afectar otras en el futuro. Además, son útiles para prever el comportamiento futuro de múltiples variables financieras, esencial para la planificación y gestión de riesgos. En crisis financieras o fluctuaciones del mercado, los VAR ayudan a entender cómo un evento puede propagarse a través de diferentes variables, permitiendo evaluar su impacto y desarrollar estrategias para mitigarlo.

"Los modelos VAR son populares en finanzas por su flexibilidad en la fijación de restricciones a priori de las variables de análisis. A través de la Función Impulso Respuesta (FIR), es posible interpretar cómo un shock en una variable afecta al resto de variables de análisis a lo largo del tiempo" (Becketti, 2013; Capa, 2007; Gujarati, 2003; Novales, 1993).

De manera formal, el modelo VAR con un sistema de  $k$  variables endógenas o independientes,  $m$  variables exógenas y con  $p$  rezagos puede expresarse a través de la siguiente expresión (Novales, 1993; Capa, 2007; Becketti, 2013):

$$Y_t = c + \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_2 Y_{t-2} + \dots + \alpha_p Y_{t-p} + \beta X_t + \varepsilon_t$$

Donde,  $c$  es un vector de términos constantes;  $Y_t$  es un vector con la  $k$  variables objeto de análisis (endógenas);  $\alpha_i$  son matrices de coeficientes de cada rezago  $p$ ;  $X_t$  es un vector de  $k$  variables exógenas en el tiempo  $t$ ;  $\beta$  es una matriz de coeficientes que relacionan las variables endógenas con las exógenas; y,  $\varepsilon_t$  es un vector de perturbaciones aleatorias, cada una de las cuales cumple individualmente con el supuesto de Ruido Blanco<sup>1</sup>.

En modelos económicos, financieros o sociales, las variables endógenas son aquellas cuyo comportamiento se analiza dentro del sistema en estudio, siendo influenciadas por otras variables del mismo sistema. Esto contrasta con las variables exógenas, que son independientes y se consideran como inputs del modelo.

En estadística y análisis de series temporales, un "rezago" significa que observamos el valor de una variable en un momento anterior al tiempo actual. Es una forma de estudiar cómo las variables cambian con el tiempo al considerar sus valores pasados.

En este trabajo, el vector de variables endógenas  $Y_t$  está compuesto por la Tasa de Morosidad de la cartera de crédito (TM), el Índice de Liquidez General (IL) y el Índice de Solvencia (IS) de la Cooperativa Policía Nacional. Estas variables son definidas por la SEPS como indicadores financieros para la gestión de riesgos.

---

<sup>1</sup> El "ruido blanco" en estadística se refiere a una serie de datos donde cada observación es independiente y tiene la misma varianza, es decir, no hay patrones o estructuras discernibles en los datos. Es como una secuencia aleatoria de números que no siguen ninguna tendencia o correlación entre sí.

- Tasa de Morosidad de la Cartera de Crédito: es un indicador financiero que evalúa el porcentaje de préstamos emitidos por una entidad financiera, que están en estado de mora o incumplimiento. En otras palabras, indica la proporción de los préstamos totales concedidos que no han sido pagados según los términos acordados del préstamo.
- Índice de Liquidez General: es un indicador que analiza la habilidad de la institución para cumplir con sus compromisos financieros de corto plazo utilizando los activos más fácilmente convertibles en efectivo. Esto refleja la capacidad de la entidad para saldar sus deudas y otras obligaciones financieras inmediatas sin necesidad de recurrir a la venta de activos fijos o enfrentar dificultades significativas.
- Índice de Solvencia: este indicador analiza si una empresa o institución cuenta con los activos suficientes para pagar todas sus obligaciones financieras, incluyendo tanto las deudas de corto como de largo plazo. Este indicador es crucial para evaluar la fortaleza financiera y la estabilidad general de la entidad. Según la normativa de la SEPS, el valor mínimo que debe tener una entidad del Sector Popular y Solidario es el 9%.

Los indicadores TM, IL IC se estiman en el tiempo  $t$  de la siguiente manera:

$$TM = \frac{CI}{CB}$$

$$IL = \frac{AL}{OB}$$

$$IS = \frac{PTC}{APR}$$

Donde,  $CI$  es la cartera improductiva (cartera vencida + cartera que no devenga intereses) y  $CB$  es la cartera bruta,  $AL$  son los activos líquidos,  $OB$  son las obligaciones

financieras, *PTC* es el patrimonio técnico constituido y *APR* son los activos ponderados por riesgo.

Por otra parte, el vector de variables exógenas  $X_t$  está compuesto por los Depósitos a la Vista del Sistema Financiero Nacional (DEP), Tasa Pasiva (TP) y Tasa Activa (TA) Implícita del Sector Financiero Popular y Solidario, Rentabilidad de los Activos (ROA). Estas variables son definidas por la SEPS en sus diversas resoluciones dirigidas a la gestión de riesgos.

- Depósitos a la Vista: se refieren a los fondos que los clientes depositan en cuentas corrientes o cuentas de ahorro disponibles para ser retirados en cualquier momento sin restricciones significativas. Estos depósitos son considerados líquidos y son fundamentales para las operaciones diarias de las cooperativas de ahorro y crédito y otras entidades financieras.
- Tasa Pasiva Implícita: se trata del costo real que asume una entidad financiera, como una cooperativa de ahorro y crédito en Ecuador, al atraer fondos mediante depósitos de sus clientes. Este costo incluye los intereses y cualquier otro cargo que la institución paga a los depositantes por mantener sus fondos en cuentas de ahorro o depósitos a plazo.
- Tasa Activa Implícita: es el gasto en el que incurre una entidad financiera al atraer fondos mediante los depósitos de sus clientes. Este costo se determina considerando los intereses que se pagan a los depositantes y cualquier otro cargo adicional. En pocas palabras, representa el retorno que los clientes obtienen por mantener sus fondos en cuentas de ahorro o depósitos a plazo dentro de la institución financiera.
- ROA: es un índice de rentabilidad que evalúa la eficiencia con la que una institución está empleando sus activos para generar beneficios,

proporcionando así una medida de su rentabilidad en relación con el total de activos que posee.

A continuación, se presenta las fórmulas de cálculo de cada indicador:

$$TP = \frac{GID}{OBP}$$

$$TA = \frac{IIC}{CLR}$$

$$ROA = \frac{R}{ATP}$$

Donde, *GID* son los gastos de intereses por depósitos, *OBP* es el promedio de las obligaciones con el público, *IIC* son los ingresos de intereses de la cartera, *CLR* cartera libre de riesgo, *R* es el resultado del ejercicio (utilidad o pérdida), y, *ATP* es el activo total promedio.

Se debe estimar la relación de las variables  $Y_t$  a través de la correlación de Spearman<sup>2</sup> y se comprueba la relación estadística entre las variables por medio de la prueba de Causalidad de Granger.

La prueba de Granger se utiliza para evaluar si una serie temporal tiene la capacidad de predecir otra serie temporal, esto permite entender las relaciones de causa y efecto temporal, algo que es crucial en áreas como las Finanzas y el análisis de riesgos.

Para hacer más fácil entender los resultados, se utiliza algo llamado Función Impulso-Respuesta (FIR). Esta función muestra cómo un sistema responde cuando recibe un impulso repentino en el tiempo. Es útil para entender cómo los filtros o sistemas manejan las señales. Se llama "finita" porque su efecto está limitado en el tiempo. La FIR nos ayuda a ver cómo el sistema cambia la señal de entrada a medida que pasa el tiempo.

---

<sup>2</sup> El coeficiente de correlación no paramétrico de Spearman se utiliza para estimar la relación entre variables aleatorias cuando la relación no necesariamente es lineal, existen valores extremos o cuando no necesariamente siguen una distribución normal.



Esto es crucial para entender cómo los impactos se propagan a través del sistema y cómo interactúan las diferentes variables entre sí.

Ambos conceptos son explicados por Alonso, J. C. (2011) en su publicación Estimación de modelos VAR, prueba de causalidad de Granger y función impulso-respuesta empleando EasyReg.

### ***Base de datos***

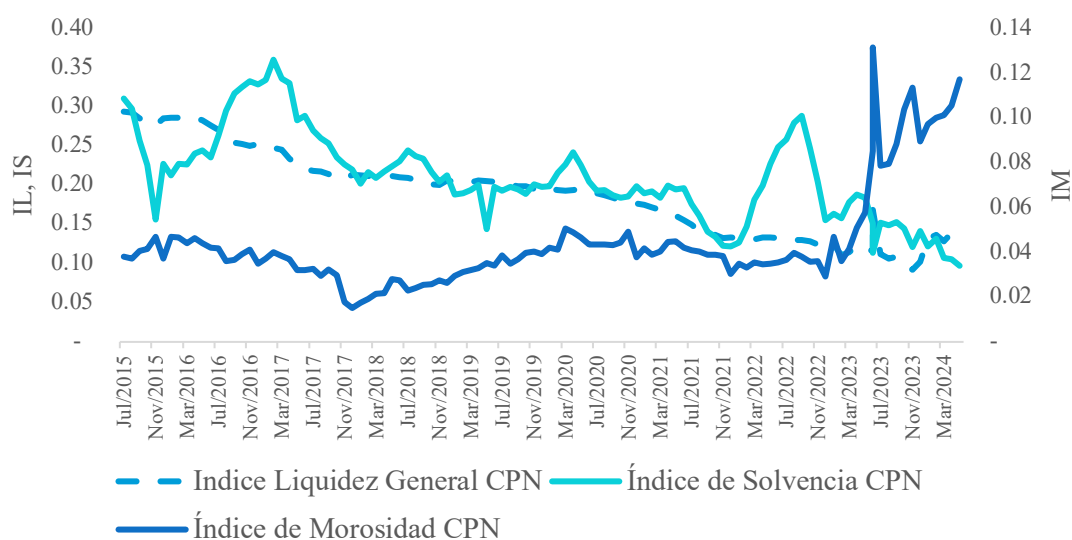
La información utilizada para el presente estudio es pública y se obtuvo directamente las páginas web de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS) y Banco Central de Ecuador (BCE). De acuerdo, a la disponibilidad de la información el periodo de análisis inicia en julio del 2015 a junio 2024, con lo cual se dispone de 108 meses para poder realizar las estimaciones.

## CAPÍTULO 4

### ***Análisis descriptivo***

Como se puede observar en el siguiente gráfico, el IL y el IS reflejan una tendencia decreciente en todo el período de análisis. Durante el año 2022 la liquidez (IL) se elevó considerablemente, aunque a inicios del 2023 nuevamente empezó a disminuir para recuperarse y mantener una tendencia creciente todo el 2024. Por el contrario, la morosidad muestra una tendencia estable hasta finales del 2022 para luego iniciar un crecimiento acelerado hasta el final del período. De manera visual, puede apreciarse una relación inversa entre la liquidez y solvencia, con la morosidad de la cartera de crédito. Cabe destacar que, el aumento de la morosidad desde inicios del 2023 obedece a un cambio normativo en la calificación de riesgo de la cartera; la normativa modificó los días de morosidad con los cuales se considera el saldo vencido en las operaciones de crédito, a partir de enero del 2023 se consideran 30 días de mora para declarar el saldo vencido, mientras en los últimos dos años se consideraba 60 días de mora.

Ilustración 19 Evolución de las variables endógenas jul 2015 – jun 2024



Fuente: SEPS

Elaboración: Propia

La correlación indica que entre la existe una relación negativa del 37.5% entre el índice de liquidez y la morosidad; una relación inversa del 39.04% entre el índice de solvencia y la liquidez; y, una correlación positiva del 71.88% entre el índice de solvencia y la liquidez.

Tabla 11 Correlación de variables endógenas

	Índice de Morosidad CPN	Índice Liquidez General CPN	Índice de Solvencia CPN
Índice de Morosidad CPN	1		
Índice Liquidez General CPN	-0.375	1	
Índice de Solvencia CPN	-0.3904	0.7188	1

Fuente y elaboración: Propia.

En cuanto a los estadísticos descriptivos de la Cooperativa Policía Nacional, el Índice de Morosidad promedio es 4%, aunque existe una importante dispersión de los datos, por cuanto, el valor mínimo registrado es del 2% y el máximo alcanza el 11%, el segmento 1 de las cooperativas de ahorro y crédito poseen un promedio de morosidad del 6% y un máximo del 10% aproximadamente. El Índice de Liquidez General registra un promedio del 22%, con una dispersión del 5%, y un valor máximo del 36% y máximo del 12%, al inicio y final del periodo de análisis, respectivamente; según el resultado del segmento 1 este indicador oscila entre el 20% y 30%. La solvencia registra un promedio del 19%, al igual que la liquidez su mayor valor está en el 2015 y su menor valor en el 2023, en contraste con los resultados del sector que cuando menos registra un valor del 12% aproximadamente en el periodo de estudio.

*Tabla 12 Estadísticos descriptivos de variables endógenas*

<b>Estadístico</b>	<b>Índice de Morosidad CPN</b>	<b>Índice Liquidez General CPN</b>	<b>Índice de Solvencia CPN</b>
Media	0.04	0.22	0.19
Desviación estándar	0.02	0.05	0.05
Mínimo	0.02	0.12	0.09
Máximo	0.11	0.36	0.29

*Fuente y elaboración: Propia.*

### ***Análisis de estacionariedad***

La prueba de raíz unitaria Dickey Fuller Aumentado (DFA) permite determinar si una serie de tiempo es estacionaria, es decir, si su media, varianza y autocovarianza permanece constante en el tiempo. Como puede verse en la siguiente tabla las variables endógenas resultan no estacionarias al nivel, mientras, las variables exógenas resultan ser estacionarias. En el análisis de datos, a veces necesitamos que las series de datos sean estacionarias para hacer análisis y predicciones confiables. A través de una

transformación matemática, se convirtió a las series de datos endógenas en estacionarias, igual que las series exógenas, permitiendo así un análisis más fiable.

Dado lo que se explicó antes, para crear el modelo, se usaron las variables endógenas después de hacerles un ajuste (primera diferencia) y las variables exógenas tal como estaban originalmente.

*Tabla 13 Pruebas de estacionariedad variables endógenas y exógenas*

Variables	Original		Primera diferencia	
	Estadístico t	Valor crítico Dickey Fuller 95% de confianza	Estadístico t	Valor crítico Dickey Fuller 95% de confianza
<b>Endógenas</b>				
Índice de Morosidad CPN	1.433	-2.89	-11.319	-2.89
Índice Liquidez General CPN	-2.33	-2.89	-9.722	-2.89
Índice de Solvencia CPN	-1.474	-2.89	-8.133	-2.89
<b>Exógenas</b>				
Depósitos a la vista	-1.725	-2.89	-10.414	-2.89
Tasa Pasiva Implícita	-2.023	-2.89	-15.529	-2.89
Tasa Activa Implícita	-4.618	-2.89	-15.255	-2.89
Rentabilidad de los Activos	-2.497	-2.89	-14.914	-2.89

*Fuente y elaboración: Propia.*

### ***Selección del orden del rezago***

Para determinar cuántos rezagos usar en el modelo, primero se aplicó una fórmula empírica basada en el número de datos disponibles. Luego, se eligió el mejor número de rezagos utilizando varios métodos de evaluación, que comparan diferentes opciones.

En la tabla siguiente, se muestra que el mejor rendimiento se obtiene sin rezagos o con un rezago. Como el modelo VAR necesita al menos un rezago para funcionar, se decidió usar un rezago para continuar con la estimación.

Para esto se empleó el criterio estadístico Akaike (AIC). Según Sánchez, L. E. (2007), el Akaike es una herramienta estadística utilizada para seleccionar el modelo más adecuado entre varias alternativas disponibles. Un valor de AIC más bajo indica un mejor modelo, ya que logra un ajuste adecuado a los datos sin ser innecesariamente complicado. Por lo tanto, ayuda a seleccionar el modelo que ofrece el mejor compromiso entre precisión y simplicidad. Adicionalmente se emplearon dos criterios estadísticos complementarios como el HQIC y el SBIC para reforzar los resultados del Akaike.

*Tabla 14 Selección del orden del rezago*

<b>Rezago</b>	<b>AIC</b>	<b>HQIC</b>	<b>SBIC</b>
0	-20.2904	-20.1332*	-19.902*
1	-20.1995	-19.9479	-19.5781
2	-20.16	-19.8141	-19.3056
3	-20.3701	-19.9299	-19.2827
4	-20.2677	-19.7331	-18.9472
5	-20.394*	-19.7651	-18.8405
6	-20.3351	-19.6118	-18.5485

*Fuente y elaboración: Propia.*

### ***Modelo VAR***

A continuación, se presenta el modelo VAR estimado con un rezago, al considerar tres variables endógenas se cuenta con un sistema de tres ecuaciones.

Tabla 15 Modelo VAR CPN Morosidad

	<b>Coefficiente</b>	<b>Error estándar</b>	<b>z</b>	<b>p valor</b>	<b>[95% conf. interval]</b>	
<b>Ecuación 1: D_morosidad t</b>						
<i>Variables endógenas</i>						
D_morosidad <sub>t-1</sub>	-0.21	0.08	-2.82	0.01	-0.36	-0.06
D_liquidez <sub>t-1</sub>	0.04	0.02	2.01	0.04	0	0.08
D_solventabilidad <sub>t-1</sub>	0.12	0.08	1.37	0.17	-0.05	0.28
<i>Variables exógenas</i>						
Depósitos a la vista	0	0.01	-0.38	0.7	-0.03	0.02
Tasa Pasiva Implícita	0.31	0.37	0.83	0.41	-0.42	1.03
Tasa Activa Implícita	-0.19	0.22	-0.87	0.38	-0.61	0.23
Rentabilidad de los Activos	0.28	0.3	0.95	0.34	-0.3	0.87
IDEAC	0	0	0.5	0.61	0	0.01
e <sub>1</sub>	0.02	0	11.73	-	0.02	0.02
e <sub>2</sub>	0	0	-1.61	0.11	0	0
e <sub>3</sub>	0	0	-0.2	0.84	-0.01	0.01
_cons	0	0	1.04	0.3	0	0

Fuente y elaboración: Propia.

Tabla 16 Modelo VAR CPN Liquidez

	Coeficiente	Error estándar	z	p valor	[95% conf. interval]	
<b>Ecuación 2: D_Liquidez t</b>						
<i>Variables endógenas</i>						
D_morosidad_cpn <sub>t-1</sub>	-0.19	0.3	-0.64	0.52	-0.78 0.4	
D_liquidez <sub>t-1</sub>	0.32	0.08	3.89	-	0.16 0.48	
D_solventación <sub>t-1</sub>	-0.5	0.34	-1.49	0.14	-1.15 0.16	
<i>Variables exógenas</i>						
Depósitos a la vista	0	0.05	0.07	0.95	-0.09 0.09	
Tasa Pasiva Implícita	2.02	1.46	1.38	0.17	-0.84 4.88	
Tasa Activa Implícita	-2.47	0.85	-2.89	0	-4.15 -0.8	
Rentabilidad de los Activos	-2.41	1.19	-2.03	0.04	-4.73 -0.09	
IDEAC	0	0.01	0.18	0.86	-0.02 0.03	
e <sub>1</sub>	-0.01	0.01	-1.03	0.3	-0.02 0.01	
e <sub>2</sub>	0.04	0	9.23	-	0.03 0.04	
e <sub>3</sub>	0.01	0.01	0.68	0.5	-0.01 0.03	
_cons	0	0	-1.04	0.3	0 0	

Fuente y elaboración: Propia.

Tabla 17 Modelo VAR CPN Solvencia

	Coeficiente	Error estándar	z	p valor	[95% conf. interval]	
<b>Ecuación 3: D_solven</b>						
<i>Variables endógenas</i>						
D_morosidad <sub>t-1</sub>	-0.1	0.07	-1.52	0.13	-0.24 0.03	
D_liquidez <sub>t-1</sub>	-0.01	0.02	-0.68	0.5	-0.05 0.02	
D_solven <sub>t-1</sub>	0.31	0.08	4.02	-	0.16 0.46	
<i>Variables exógenas</i>						
Depósitos a la vista	-0.01	0.01	-0.59	0.56	-0.03 0.01	
Tasa Pasiva Implícita	0.98	0.33	2.94	0	0.33 1.63	
Tasa Activa Implícita	-0.26	0.2	-1.35	0.18	-0.65 0.12	
Rentabilidad de los Activos	-0.38	0.27	-1.4	0.16	-0.91 0.15	
DEAC	0	0	-1.3	0.19	-0.01 0	
μ <sub>1</sub>	-0.01	0	-4.1	-	-0.01 0	
μ <sub>2</sub>	0	0	1.83	0.07	0 0	
μ <sub>3</sub>	0.03	0	9.83	-	0.02 0.03	
cons	0	0	-2.47	0.01	0 0	

Fuente y elaboración: Propia.

Según Arias y Torres (2004), debido a la flexibilidad del sistema de ecuaciones, generalmente no se revisan los detalles como los coeficientes de las ecuaciones, su importancia o qué tan bien se ajustan. En otras palabras, en este tipo de análisis, no se suele prestar atención a los números específicos que resultan de las ecuaciones ni a cuán bien explican los datos.

### ***Normalidad de los residuos***

Para verificar si los residuos siguen una distribución normal, se utiliza la prueba de Jarque-Bera (JB). Esta prueba tiene una hipótesis principal que dice que los residuos



son normales. En la tabla a continuación, el valor p es mayor a 0.05, lo que significa que, con un 95% de confianza, no se rechaza la idea de que los residuos son normales, cumpliendo así con los requisitos de la prueba de JB.

*Tabla 18 Prueba de normalidad de los residuos*

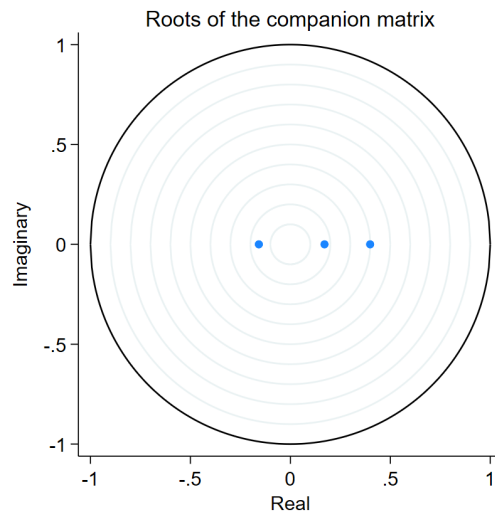
<b>Ecuación</b>	<b><math>\chi^2</math></b>	<b>Grado de libertad</b>	<b>p valor</b>
D_morosidad	4.73	2	0.0939
D_liquidez	4.906	4	0.0861
D_solventabilidad	1.892	2	0.3882
Total	11.528	6	0.0734

*Fuente y elaboración: Propia*

### ***Estabilidad***

En la ilustración que se presenta a continuación, se puede verificar que se cumple la condición de estabilidad del modelo VAR para la Cooperativa de Ahorro y Crédito Policía Nacional, por cuanto, los valores propios se encuentran dentro del círculo unitario.

*Ilustración 20 Validación de la estabilidad*



Eigenvalue stability condition

Eigenvalue	Modulus
.3990156	.399016
.1707148	.170715
-.1576223	.157622

All the eigenvalues lie inside the unit circle.  
VAR satisfies stability condition.

*Fuente y elaboración: Propia.*

### ***Prueba de autocorrelación***

Se utilizó la prueba de Multiplicador de Lagrange para comprobar si los residuos están relacionados entre sí con un rezago. La idea principal de la prueba es que no debería haber ninguna relación entre los residuos. Como el valor p es mayor a 0.05, no se rechaza esta idea, lo que significa que no hay evidencia de que los residuos estén relacionados entre sí. En otras palabras, los resultados soportan la idea de que los errores de predicción no muestran patrones y son independientes entre sí.

*Tabla 19 Prueba de autocorrelación*

<b>Rezago</b>	<b><math>\chi^2</math></b>	<b>Grado de libertad</b>	<b>p valor</b>
1	9.1083	9	0.42734

*Fuente y elaboración: La autora.*

### ***Causalidad de Granger***

Según Alonso, J. C. (2011), la prueba de Granger se usa para ver si una variable puede predecir o influir en otra, pero solo en términos estadísticos, no económicos o financieros. La idea principal de esta prueba es que la primera variable no debería causar cambios en la segunda.

En los resultados de la prueba, los valores p para las combinaciones de los índices de Liquidez (IL), Morosidad (IM) y Solvencia (IS) son mayores a 0.05, excepto en la combinación entre IM e IL. Esto significa que:

- Hay una relación de causalidad entre IM e IS, IL e IM, IL e IS, IS e IM, e IS e IL.
- No hay una relación de causalidad entre IM e IL.

En otras palabras, mientras que algunos índices pueden influir en otros, IM no parece influir en IL.

Tabla 20 Prueba de causalidad de Granger

Variable1	Variable2	$\chi^2$	Grado de libertad	P valor
D_morosidad	D_liquidez	4.038	1	0.044
D_morosidad	D_solventabilidad	1.881	1	0.17
D_liquidez	D_morosidad	0.411	1	0.522
D_liquidez	D_solventabilidad	2.21	1	0.137
D_solventabilidad	D_morosidad	2.321	1	0.128
D_solventabilidad	D_liquidez	0.459	1	0.498

Fuente y elaboración: Propia.

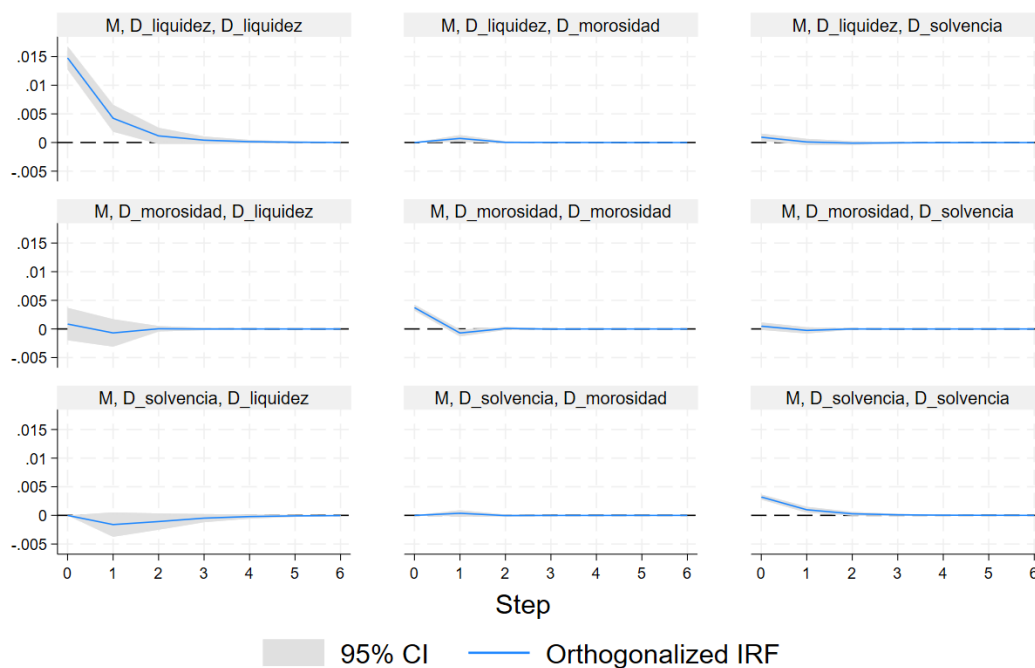
### ***Impulso respuesta***

La Función Impulso Respuesta (IRF) muestra cómo responden los índices de Morosidad, Liquidez y Solvencia a un cambio repentino en una de estas variables. Esto ayuda a entender cómo los cambios en una variable afectan a las otras y cómo se transmiten estos efectos a lo largo del tiempo.

En el gráfico siguiente, se presentan los resultados para seis meses. La primera fila muestra el impacto de un cambio en el Índice de Liquidez sobre las otras variables, la segunda fila muestra el impacto del Índice de Morosidad, y la tercera fila muestra el impacto del Índice de Solvencia.

En el primer momento (mes 0), un cambio repentino aumenta inmediatamente los índices de Morosidad, Liquidez y Solvencia. Luego, este efecto disminuye en el primer mes y se va desvaneciendo hasta el sexto mes.

*Ilustración 21 Función Impulso respuesta modelo VAR CPN*



Graphs by irfname, impulse variable, and response variable

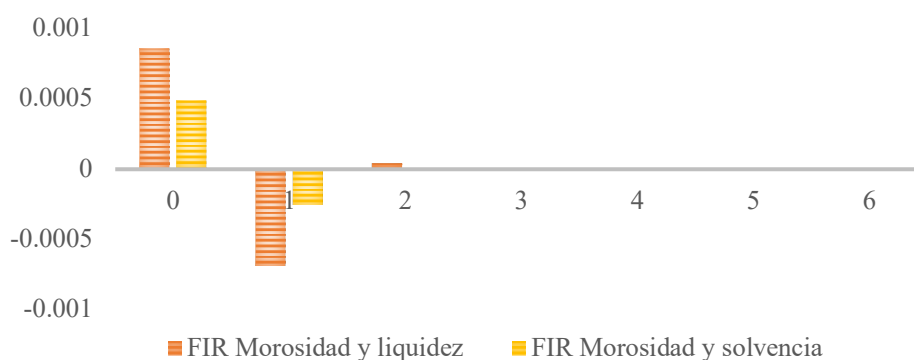
*Fuente y elaboración: Propia.*

Para mostrar los resultados de manera más clara, se crearon gráficos separados para cada fila de la Función Impulso Respuesta (FIR).

Cuando hay un cambio en el Índice de Morosidad, el Índice de Liquidez aumenta de inmediato, baja en el primer mes y luego vuelve a normalizarse en los meses siguientes. Esto podría deberse a que un aumento en el Índice de Morosidad lleva a un incremento en los activos líquidos o a una reducción en las obligaciones con el público. En el caso de las obligaciones, un mayor riesgo de crédito puede reducir el ahorro de los hogares, lo que afecta al Índice de Liquidez.

Por otro lado, un cambio en el Índice de Morosidad hace que el Índice de Solvencia suba de inmediato, luego disminuya al primer mes y se desvanezca después del tercer mes. Al principio, el aumento en el riesgo de crédito podría estar relacionado con una disminución del patrimonio técnico o, más probablemente, con un aumento en los activos ponderados por riesgo debido a un aumento en la cartera de créditos no productivos. (Ver Gráfico 22)

*Ilustración 22 Función Impulso respuesta del Índice Morosidad en el Índice de Liquidez e Índice de Solvencia*



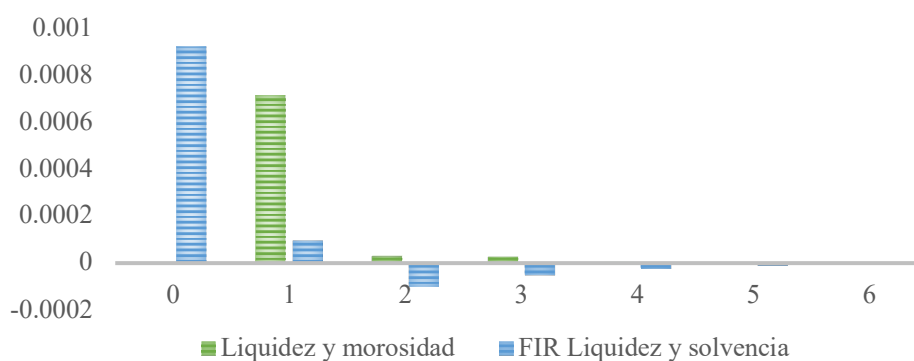
Fuente y elaboración: Propia.

Cuando hay un cambio en el Índice de Liquidez, no afecta de inmediato al Índice de Morosidad. Sin embargo, al mes siguiente, la morosidad aumenta mucho. Después de

dos meses, el impacto se vuelve muy leve y positivo. Esto sugiere que un aumento en la liquidez podría reducir la Cartera Bruta (la cantidad total de préstamos) en el primer mes.

Por otro lado, un cambio en la liquidez afecta de manera significativa y rápida al Índice de Solvencia, aunque el impacto es menor en el primer mes. A partir del tercer mes, la liquidez tiene un efecto muy pequeño en la solvencia. En resumen, aumentar la liquidez podría reducir temporalmente los Activos Ponderados por Riesgo. (Ver Gráfico 23)

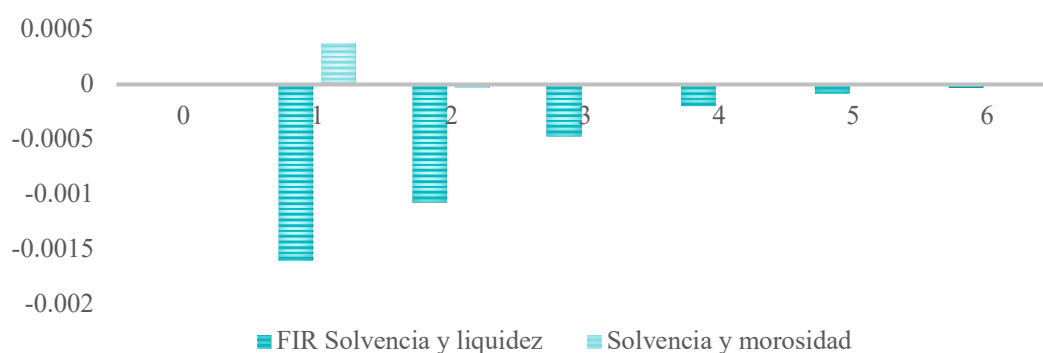
*Ilustración 23 Función Impulso respuesta del Índice Liquidez en el Índice de Morosidad e Índice de Solvencia*



*Fuente y elaboración: Propia.*

Cuando hay un cambio en el Índice de Solvencia, no afecta de inmediato al Índice de Morosidad ni al Índice de Liquidez. Sin embargo, en los primeros seis meses, la solvencia tiene un efecto negativo en la liquidez, especialmente en los primeros tres meses. En cuanto a la morosidad, solo aumenta un poco en el primer mes. La disminución de la liquidez sugiere que las Obligaciones con el Público (la base para el Índice de Liquidez) aumentan bastante, y el riesgo de crédito también sube un poco, probablemente porque la Cartera Bruta (la base para el Índice de Morosidad) disminuye. (Ver Gráfico 24)

*Ilustración 24 Función Impulso respuesta del Índice Solvencia en el Índice de Liquidez e Índice de Morosidad*



*Fuente y elaboración: Propia.*

A manera de resumen, se puede evidenciar una relación entre el riesgo de crédito, liquidez y solvencia en el periodo inmediato y en el primer mes, los efectos varían dependiendo de la variable de análisis, el riesgo de crédito se asocia con una reducción de la liquidez y solvencia, el riesgo de liquidez en cambio se asocia con el aumento de la morosidad y reducción de la solvencia; por último, la solvencia se asocia con una reducción de liquidez y aumento de la morosidad.

## CAPÍTULO 5

### **SARAS**

La CPN está implementando el modelo de medición de riesgos ambientales y sociales SARAS. Lo que se plantea en este estudio es implementar el SARAS únicamente en microcrédito desde \$5000, ya que los microcréditos son los más riesgosos ambiental y socialmente. Esto debido a que los microcréditos son aquellos préstamos de bajo monto diseñados para apoyar a microempresarios, emprendedores y personas de bajos recursos, con el fin de iniciar o mejorar pequeños negocios. Por este motivo, no tienen los más altos estándares de cuidado ambiental o social.

Lo que se busca con el SARAS es promover entre los solicitantes de préstamos la adopción de prácticas empresariales responsables. Esto no solo apoya la preservación

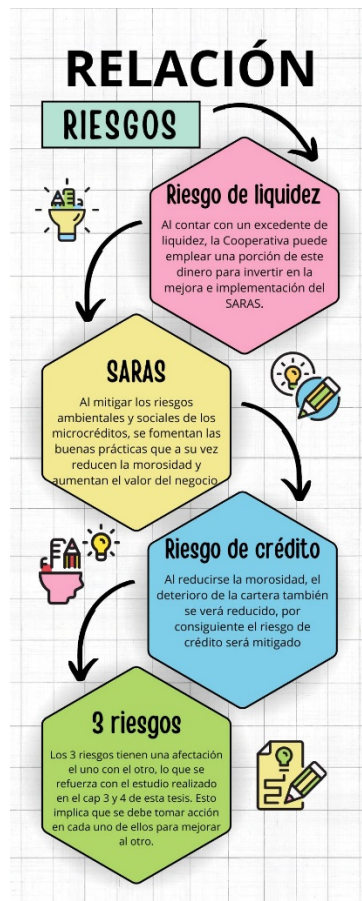


ambiental al reducir la contaminación, sino que también agrega valor a sus productos al ser ambientalmente sostenibles.

La contribución de esta tesis al desarrollo del SARAS se evidencia en los capítulos 3 y 4, donde se analiza que la Cooperativa Policía Nacional (CPN) enfrenta desafíos significativos como el deterioro de su cartera y un elevado riesgo crediticio. Sin embargo, también se destaca que la CPN dispone de un excedente considerable de liquidez. Emplear el SARAS conlleva beneficios potenciales en términos de gestión del riesgo crediticio, ya que la adopción de prácticas empresariales responsables podría reducir la morosidad y aumentar el valor del negocio. Además, dado el excedente de liquidez disponible, existe la oportunidad de asignar una porción de estos recursos para promover y mejorar la implementación del SARAS. Por lo que, en resumen, se puede deducir que tanto la mejora del riesgo de liquidez (excedente) y del riesgo de crédito (deterioro), pueden contribuir a un mejor desarrollo de la medición y manejo del riesgo ambiental y social y este a su vez contribuir a los dos riesgos financieros analizados en esta tesis.

En los anexos se adjunta el esquema de SARAS sugerido por la SEPS de modo que se pueda entender la magnitud de la implementación del SARAS en la entidad. La relación entre los riesgos investigados en esta tesis se ve evidenciado en el siguiente gráfico:

*Ilustración 25 Relación entre los 3 riesgos analizados*



*Fuente y elaboración:* Propia

## CAPÍTULO 6

### **Conclusiones**

- Según el análisis realizado utilizando la metodología actual de la Cooperativa Policía Nacional (CPN), se observa que los indicadores de liquidez estructural muestran un excedente en comparación con los estándares mínimos aceptables, especialmente en lo que respecta al indicador de primera línea. Esta situación indica la existencia de recursos adicionales que podrían ser utilizados para fortalecer otras áreas que requieran mejoras en sus prácticas y procedimientos.

- En cuanto al análisis comparativo con el segmento, se evidencia que la liquidez de primera línea se encuentra por debajo del benchmark establecido, aunque no alcanza niveles críticos de riesgo. En contraste, la liquidez de segunda línea está significativamente por debajo del benchmark y presenta un riesgo elevado. Ambos

indicadores forman parte del análisis de la liquidez general, la cual se encuentra en niveles críticos y notablemente inferiores al benchmark. Esto sugiere que la entidad podría enfrentar dificultades para dar cumplimiento a sus obligaciones a corto plazo. La percepción de una deficiencia en liquidez podría dañar la reputación de la cooperativa, lo que, a su vez, podría resultar en una reducción en los depósitos y aportaciones. Además, la falta de liquidez puede restringir la capacidad de la cooperativa para operar de manera eficaz, afectando su habilidad para otorgar créditos, realizar inversiones o cubrir costos operativos habituales.

- Respecto a los depósitos, se observa que la Cooperativa Policía Nacional no ha distribuido las bandas de vencimiento de manera uniforme en comparación con sus pares o con los bancos ecuatorianos. Esta falta de homogeneidad ha conducido a una concentración significativa en las bandas de 181 días a más de 360 días, lo que se refleja en los indicadores de liquidez, que actualmente se encuentran en niveles críticos. Solo la liquidez de primera línea, correspondiente al rango de 1 a 90 días, presenta un riesgo bajo. En contraste, la banda de 91 a 180 días, que corresponde a la liquidez de segunda línea, es la más desatendida.

- Según el análisis efectuado con la metodología actual adoptada por la Cooperativa Policía Nacional en relación al riesgo de crédito, se identifica una gestión ineficaz de la morosidad en diversas agencias de la institución. Se evidencia que ciertas agencias muestran altos niveles de otorgamiento de créditos, pero enfrentan dificultades significativas en la recuperación de estos, especialmente en el segmento de microcréditos.

- La morosidad ha presentado una tendencia creciente, lo que indica que la calidad de la cartera se ha ido deteriorando conforme pasa el tiempo.

Esta situación aumenta el riesgo de que los préstamos no sean reembolsados completamente, lo que puede influir negativamente en la rentabilidad y la salud financiera

de la institución, además, una alta morosidad puede requerir que la entidad establezca mayores provisiones para cubrir posibles pérdidas crediticias, lo cual repercute en su rentabilidad y capacidad para otorgar nuevos préstamos.

Es crucial destacar que una gestión deficiente del riesgo de crédito puede tener consecuencias adversas en la liquidez de la entidad financiera, hecho que se ha materializado en el indicador de liquidez general.

- La entidad está enfrentando costos altos, esto debido a que como se ve en sus datos, está concentrando la mayoría de sus depósitos a plazo a partir de 181 días, plazo que es más caro de mantener debido a las tasas más altas que se paga a los socios. Esta estrategia está trayendo consecuencias negativas para la rentabilidad de los activos y también a la liquidez, particularmente a la liquidez de segunda línea.

- La disminución sostenida de la liquidez y la solvencia en conjunto con el aumento de la morosidad evidencian un panorama financiero complejo durante el período analizado. Si bien se observa una mejora temporal en la liquidez en 2022, la tendencia general es a la baja. Estos resultados ponen de manifiesto una creciente vulnerabilidad de la entidad ante posibles shocks financieros y un deterioro en la calidad de su cartera crediticia.

La revisión de los parámetros regulatorios para la clasificación de la cartera, específicamente la reducción del plazo considerado como vencido para las operaciones de crédito, ha actuado como un catalizador para el incremento observado en el índice de morosidad desde inicios del 2023. Esta modificación ha elevado la sensibilidad de la métrica a las variaciones en el comportamiento de pago de los deudores.

Los resultados del análisis de la Función Impulso Respuesta (FIR) demuestran una compleja dinámica entre los índices de morosidad, liquidez y solvencia. Un shock en el Índice de Morosidad provoca inicialmente un incremento en la liquidez, la cual se

atribuye a un aumento en los activos líquidos o un decremento de las obligaciones con el público; no obstante, dicho efecto es transitorio y se revierte en el mes siguiente. De la misma manera, un aumento en la morosidad se asocia con un incremento inicial en el índice de solvencia, posiblemente debido a una reducción del patrimonio técnico o un aumento de los activos ponderados por riesgo.

Así también, un shock positivo en la liquidez se atribuye a un aumento inicial en la morosidad, lo que sugiere una posible reducción de la cartera bruta. A mediano plazo, la liquidez posee una influencia negativa en la solvencia, por cuanto un exceso de liquidez podría desembocar en una reducción de los activos ponderados por riesgo.

Finalmente, un shock en el índice de solvencia provoca un impacto negativo en la liquidez, especialmente en los primeros meses, lo que podría explicarse por un aumento en las obligaciones con el público; sin embargo, el efecto sobre la morosidad es menos pronunciado.

El estudio realizado demuestra una compleja red de interconexiones causales entre los índices de morosidad, liquidez y solvencia. Los resultados de las pruebas de Granger y de la Función de Respuesta a impulsos revelan que los shocks en una variable tienen repercusiones significativas en las demás, con efectos que se disipan gradualmente. Estos hallazgos tienen importantes implicaciones para la gestión del riesgo en las COACS, por cuanto subrayan la necesidad de adoptar una perspectiva dinámica y sistémica al evaluar la salud financiera de estas entidades. En particular, los resultados sugieren que las medidas para mitigar los efectos de un aumento en la morosidad deben considerar tanto sus impactos inmediatos como sus efectos a largo plazo sobre la liquidez y la solvencia.

- Una mejora en la implementación del SARAS permitiría administrar de mejor manera los microcréditos, ya que se exigen requisitos mínimos para otorgar dichos créditos en base a la metodología SARAS establecida por la SEPS.

Incluir criterios ambientales y sociales al evaluar solicitantes de microcréditos ayuda a las instituciones financieras a entender mejor el riesgo crediticio, identificando posibles problemas vinculados a prácticas insostenibles o vulnerabilidades sociales que podrían impactar la capacidad de pago del prestatario.

### ***Recomendaciones***

El estudio realizado indica una relación entre el riesgo de crédito, liquidez y solvencia. Del análisis se desprende que existe mayor riesgo de crédito y solvencia por los niveles altos de morosidad y bajos niveles de solvencia. En este sentido, es importante profundizar en los factores que, a más de los normativos, inciden en el aumento del nivel de riesgos, dichos factores podrían ser socio demográficos, económicos y financieros asociados con los socios de la CPN.

Así también a fin de poder determinar el nivel de exposición al riesgo de la Cooperativa Policía Nacional, se realizó un análisis comparativo de los indicadores principales con sus pares del segmento 1, tomando en consideración las 4 Cooperativas de Ahorro y Crédito más grandes en términos de activos según la SEPS. Esto nos demostró que existe una fuerte exposición al riesgo en términos de morosidad y liquidez, lo que implica que la CPN tiene que tomar medidas inmediatas para superar esta situación. En otras palabras, la exposición al riesgo es una medida de cuán vulnerable es una entidad a eventos que podrían causar pérdidas financieras.

Para abordar y superar esta situación, se propone una serie de medidas estratégicas clave. En primer lugar, se recomienda una revisión y optimización de la estrategia de cobranza para la cartera morosa. Esto implica realizar un análisis exhaustivo en relación con la colocación de créditos, con especial énfasis en la cartera de microcréditos, que es actualmente la más afectada por problemas de morosidad.

Adicionalmente, se sugiere una implementación más ágil del Sistema de Administración de Riesgos Ambientales y Sociales (SARAS), con el objetivo de adoptar las mejores prácticas en la gestión de microcréditos. Esta medida busca mejorar tanto la eficacia en la cobranza como la calidad en la colocación de estos créditos.

Asimismo, es fundamental reducir la concentración de los depósitos en las bandas de más largo plazo (181 a más de 360 días). Esta acción permitirá aumentar la disponibilidad de liquidez de segunda línea, la cual actualmente está afectando negativamente el indicador de Liquidez General. La mejora en este aspecto contribuirá a una gestión de los recursos que sea más eficiente y a un fortalecimiento general de la posición financiera.

Se recomienda promover el crecimiento del portafolio de inversiones de la entidad, dado que esto contribuirá a la mejora de los indicadores de rentabilidad y a la diversificación de las fuentes de ingresos. Con una gestión de cobranza más eficiente, una diversificación adecuada de las bandas de depósitos y una optimización de las inversiones, se podría recuperar el indicador de Liquidez General. Este enfoque no solo fortalecería la liquidez de la entidad, sino que también reduciría el riesgo de crédito y mejoraría los indicadores de rentabilidad.

## REFERENCIAS

1. Alonso, J. C. (2011). *Estimación de modelos VAR, prueba de causalidad de Granger y función impulso-respuesta empleando EasyReg*. Universidad Icesi.
2. Altman, E. I., & Saunders, A. (2017). *Credit risk measurement: New approaches to value at risk and other paradigms*. Wiley.
3. Beckett, S. (2013). *Introduction to time series using Stata*. Stata Press.
4. Brito-Cabrera, D. A., & Vásquez-Acuña, L. G. (2022). Gestión crediticia y su incidencia en la liquidez de las cooperativas de ahorro y crédito. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 7(1), Edición Especial.
5. Capa, H. (2007). *Modelación de series temporales*. Escuela Politécnica Nacional.
6. Capa, H. (2008). *Un primer curso en series temporales*. Escuela Politécnica Nacional.
7. Ccaccya Bautista, D. A. (2015a). Área finanzas y mercados capitales: Riesgos financieros. *Actualidad Empresarial*, (337), 1-5. Segunda quincena de octubre.
8. Ccaccya Bautista, D. A. (2015b). Gestión de riesgos en las entidades financieras: El riesgo de crédito y morosidad. *Actualidad Empresarial*, (337), 13-22. Segunda quincena de octubre.
9. Gujarati, D. (2003). *Econometría* (4ª ed.). McGraw-Hill.
10. Hull, J. C. (2021). *Risk management and financial institutions* (6ª ed.). Wiley.
11. Luque González, A., & Peñaherrera Melo, J. (2021). Cooperativas de ahorro y crédito en Ecuador: El desafío de ser cooperativas. *REVESCO: Revista de Estudios Cooperativos*, 138, 76-92. Universidad Técnica de Manabí, Universidad Rey Juan Carlos.



12. Merton, R. C., & Bodie, Z. (2023). A conceptual framework for analyzing the financial environment. In *The global financial system: A functional perspective* (pp. 25-53). Harvard Business School Press.
13. Novales. (1993). *Econometría* (2ª ed.). McGraw-Hill.
14. Sánchez, L. E. (2007). *Métodos de estimación y pruebas estadísticas: Un enfoque práctico*. Editorial McGraw-Hill.
15. Simbaña, B. (2020). *La relación entre riesgo de liquidez y riesgo de crédito en una entidad de microfinanzas del Ecuador*. Escuela Politécnica Nacional.
16. Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica*, 48(1), 1-48.

## ANEXOS

### *Anexo 1: Base de datos*

año	mes	depositos_vis	IDEAC	ps_roa	ps_tasa_de_activa_imp	ps_tasa_de_pasiva_imp	indice_liquidez_general_cpn	morosidad_cpn	solvencia_cpn
2015	Julio	-0.09	-0.08	0.006	0.163	0.058	0.311	0.038	0.294
2015	Agosto	-0.12	-0.14	0.006	0.162	0.058	0.298	0.037	0.293
2015	Septiembre	-0.18	-0.11	0.006	0.162	0.058	0.257	0.041	0.286
2015	Octubre	-0.18	-0.14	0.006	0.162	0.058	0.226	0.042	0.281
2015	Noviembre	-0.20	-0.09	0.005	0.162	0.058	0.156	0.047	0.277
2015	Diciembre	-0.23	-0.10	0.005	0.163	0.059	0.228	0.037	0.286
2016	Enero	-0.19	-0.07	0.005	0.176	0.063	0.213	0.047	0.286
2016	Febrero	-0.11	-0.07	0.002	0.164	0.060	0.227	0.047	0.286
2016	Marzo	-0.12	-0.22	0.003	0.163	0.061	0.227	0.044	0.285
2016	Abril	-0.08	-0.13	0.003	0.162	0.060	0.240	0.046	0.287
2016	Mayo	-0.05	-0.04	0.002	0.164	0.061	0.245	0.044	0.283
2016	Junio	-0.00	-0.01	0.002	0.164	0.061	0.236	0.042	0.276
2016	Julio	-0.01	-0.15	0.002	0.164	0.061	0.263	0.042	0.271
2016	Agosto	0.04	-0.01	0.001	0.165	0.061	0.295	0.036	0.262
2016	Septiembre	0.10	-0.02	0.001	0.166	0.061	0.317	0.037	0.254
2016	Octubre	0.14	0.01	0.001	0.165	0.061	0.325	0.039	0.252
2016	Noviembre	0.17	-0.01	0.001	0.165	0.061	0.333	0.041	0.251
2016	Diciembre	0.27	0.05	0.000	0.167	0.061	0.329	0.035	0.253
2017	Enero	0.21	0.09	0.003	0.165	0.061	0.334	0.037	0.249
2017	Febrero	0.16	-0.01	0.001	0.159	0.058	0.360	0.040	0.247
2017	Marzo	0.21	0.07	0.003	0.163	0.059	0.336	0.038	0.245
2017	Abril	0.22	0.05	0.002	0.162	0.059	0.331	0.037	0.234
2017	Mayo	0.14	0.08	0.003	0.165	0.059	0.283	0.032	0.226
2017	Junio	0.11	-0.02	0.004	0.165	0.059	0.289	0.032	0.221
2017	Julio	0.12	0.13	0.004	0.166	0.059	0.270	0.033	0.219
2017	Agosto	0.08	-0.01	0.004	0.166	0.059	0.260	0.029	0.217
2017	Septiembre	0.05	0.03	0.004	0.166	0.059	0.254	0.032	0.214
2017	Octubre	0.08	0.01	0.005	0.167	0.059	0.236	0.030	0.211
2017	Noviembre	0.09	0.02	0.005	0.166	0.059	0.227	0.018	0.208
2017	Diciembre	0.03	-0.01	0.004	0.167	0.059	0.220	0.015	0.213
2018	Enero	0.06	-0.00	0.011	0.165	0.059	0.202	0.017	0.212
2018	Febrero	0.06	0.03	0.009	0.158	0.056	0.217	0.019	0.212
2018	Marzo	-0.00	0.02	0.009	0.161	0.057	0.210	0.022	0.212
2018	Abril	-0.01	0.07	0.008	0.161	0.057	0.217	0.022	0.212
2018	Mayo	0.01	0.04	0.008	0.162	0.057	0.224	0.028	0.212

año	mes	depositos_vis	IDEAC	ps_roa	ps_tasa_de_activa_imp	ps_tasa_de_pasiva_imp	indice_liquidez_general_cpn	morosidad_cpn	solvencia_cpn
2018	Junio	0.01	0.05	0.008	0.162	0.057	0.231	0.027	0.210
2018	Julio	0.00	0.03	0.009	0.163	0.058	0.244	0.023	0.209
2018	Agosto	0.01	0.08	0.009	0.163	0.058	0.237	0.024	0.207
2018	Septiembre	0.01	0.00	0.009	0.163	0.058	0.234	0.025	0.204
2018	Octubre	-0.02	0.10	0.009	0.163	0.058	0.217	0.026	0.201
2018	Noviembre	-0.03	0.03	0.009	0.162	0.058	0.204	0.027	0.201
2018	Diciembre	-0.04	0.05	0.007	0.163	0.058	0.212	0.026	0.206
2019	Enero	-0.04	-0.01	0.011	0.163	0.063	0.188	0.030	0.205
2019	Febrero	-0.02	0.04	0.010	0.154	0.059	0.190	0.031	0.204
2019	Marzo	-0.03	-0.01	0.009	0.157	0.060	0.194	0.032	0.204
2019	Abril	-0.00	-0.03	0.009	0.157	0.060	0.200	0.033	0.206
2019	Mayo	-0.03	-0.02	0.009	0.158	0.061	0.144	0.035	0.205
2019	Junio	-0.04	-0.03	0.008	0.158	0.061	0.198	0.034	0.204
2019	Julio	-0.00	-0.01	0.009	0.159	0.061	0.193	0.039	0.202
2019	Agosto	-0.03	-0.00	0.009	0.160	0.062	0.198	0.035	0.200
2019	Septiembre	0.00	0.03	0.013	0.159	0.062	0.195	0.037	0.199
2019	Octubre	-0.02	-0.09	0.013	0.160	0.062	0.189	0.040	0.199
2019	Noviembre	-0.02	-0.02	0.012	0.160	0.062	0.201	0.040	0.196
2019	Diciembre	-0.01	-0.06	0.011	0.160	0.063	0.198	0.039	0.198
2020	Enero	-0.01	0.03	0.010	0.160	0.066	0.199	0.042	0.196
2020	Febrero	0.01	-0.01	0.009	0.155	0.064	0.216	0.041	0.194
2020	Marzo	-0.02	-0.10	0.007	0.156	0.065	0.226	0.051	0.193
2020	Abril	-0.03	-0.35	0.006	0.153	0.065	0.242	0.049	0.194
2020	Mayo	0.00	-0.28	0.006	0.153	0.066	0.226	0.047	0.195
2020	Junio	0.03	-0.16	0.007	0.154	0.066	0.205	0.043	0.192
2020	Julio	0.02	-0.12	0.007	0.155	0.066	0.193	0.043	0.190
2020	Agosto	0.06	-0.12	0.007	0.155	0.066	0.194	0.044	0.188
2020	Septiembre	0.07	-0.04	0.007	0.155	0.066	0.187	0.043	0.184
2020	Octubre	0.13	0.02	0.007	0.156	0.066	0.184	0.045	0.181
2020	Noviembre	0.13	-0.04	0.007	0.156	0.066	0.186	0.049	0.178
2020	Diciembre	0.14	0.01	0.005	0.157	0.066	0.199	0.038	0.177
2021	Enero	0.14	-0.08	0.008	0.160	0.067	0.190	0.042	0.175
2021	Febrero	0.08	-0.04	0.006	0.153	0.064	0.192	0.039	0.172
2021	Marzo	0.18	0.15	0.006	0.156	0.064	0.184	0.041	0.168
2021	Abril	0.18	0.58	0.005	0.155	0.065	0.199	0.045	0.164
2021	Mayo	0.17	0.32	0.005	0.157	0.065	0.195	0.045	0.161
2021	Junio	0.13	0.18	0.005	0.157	0.065	0.196	0.042	0.155
2021	Julio	0.15	0.20	0.005	0.158	0.065	0.176	0.041	0.149
2021	Agosto	0.14	0.17	0.006	0.159	0.065	0.161	0.040	0.142

año	mes	depositos_vis	IDEAC	ps_roa	ps_tasa_de_activa_imp	ps_tasa_de_pasiva_imp	indice_liquidez_general_cpn	morosidad_cpn	solvencia_cpn
2021	Septiembre	0.15	0.14	0.006	0.159	0.065	0.141	0.039	0.138
2021	Octubre	0.10	0.12	0.006	0.159	0.065	0.134	0.039	0.137
2021	Noviembre	0.10	0.13	0.006	0.159	0.065	0.123	0.038	0.132
2021	Diciembre	0.09	0.11	0.005	0.160	0.065	0.122	0.030	0.133
2022	Enero	0.08	0.12	0.006	0.162	0.067	0.126	0.035	0.132
2022	Febrero	0.07	0.09	0.006	0.155	0.063	0.147	0.033	0.131
2022	Marzo	0.08	0.07	0.006	0.158	0.064	0.181	0.036	0.131
2022	Abril	0.05	0.07	0.006	0.157	0.064	0.199	0.035	0.134
2022	Mayo	0.04	0.09	0.006	0.158	0.065	0.227	0.035	0.133
2022	Junio	0.02	0.00	0.006	0.158	0.064	0.248	0.036	0.133
2022	Julio	-0.01	-0.03	0.005	0.158	0.065	0.258	0.037	0.132
2022	Agosto	-0.01	0.03	0.006	0.159	0.065	0.279	0.040	0.130
2022	Septiembre	-0.05	0.01	0.006	0.159	0.065	0.289	0.038	0.130
2022	Octubre	-0.05	-0.04	0.006	0.159	0.065	0.247	0.036	0.128
2022	Noviembre	-0.09	-0.01	0.006	0.159	0.065	0.205	0.036	0.125
2022	Diciembre	-0.09	-0.04	0.004	0.159	0.065	0.155	0.029	0.125
2023	Enero	-0.05	-0.01	0.006	0.159	0.067	0.164	0.047	0.124
2023	Febrero	-0.03	-0.02	0.004	0.153	0.064	0.158	0.036	0.110
2023	Marzo	-0.03	-0.03	0.006	0.156	0.065	0.178	0.042	0.115
2023	Abril	-0.05	-0.02	0.007	0.156	0.066	0.188	0.051	0.123
2023	Mayo	-0.05	0.04	0.007	0.158	0.066	0.184	0.058	0.122
2023	Junio	-0.05	0.10	0.007	0.158	0.066	0.152	0.085	0.116
2023	Julio	-0.06	0.02	0.006	0.158	0.067	0.152	0.079	0.112
2023	Agosto	-0.07	0.01	0.006	0.160	0.067	0.149	0.079	0.107
2023	Septiembre	-0.08	-0.04	0.006	0.160	0.068	0.153	0.088	0.109
2023	Octubre	-0.06	0.03	0.006	0.159	0.068	0.145	0.104	0.099
2023	Noviembre	-0.02	0.00	0.006	0.159	0.068	0.121	0.114	0.092
2023	Diciembre	-0.04	-0.04	0.005	0.159	0.068	0.141	0.090	0.102
2024	Enero	-0.07	0.01	0.005	0.174	0.081	0.132	0.097	0.122
2024	Febrero	-0.07	0.05	0.004	0.161	0.074	0.137	0.100	0.132
2024	Marzo	-0.12	-0.03	0.003	0.158	0.072	0.129	0.101	0.108
2024	Abril	-0.08	-0.03	0.003	0.158	0.072	0.139	0.106	0.105
2024	Mayo	-0.10	-0.00	0.003	0.159	0.072	0.158	0.117	0.097
2024	Junio	-0.10	-0.02	0.003	0.158	0.072	0.168	0.132	0.113

## *Anexo 2: Sintaxis utilizada para el análisis*

use base\_cpn\_var\_v2

generate Fecha=tm(2015m7)+\_n-1

```
format %tm Fecha
```

```
tsset Fecha
```

```
*=====
```

```
*=====Descriptivo=====
```

```
*=====
```

```
tabstat morosidad_cpn indice_liquidez_general_cpn solvencia_cpn, stat(mean sd min  
max)
```

```
*=====
```

```
*=====Correlacion=====
```

```
*=====
```

```
spearman morosidad_cpn indice_liquidez_general_cpn solvencia_cpn
```

```
*=====
```

```
*=====Pruebas de estacionariedad=====
```

```
*=====
```

```
global nivel "morosidad_cpn indice_liquidez_general_cpn solvencia_cpn depositos_vis  
ps_tasa_de_pasiva_imp ps_tasa_de_activa_imp ps_roa"
```

```
*=====Series originales=====
```

```
foreach i of varlist $nivel {
```

```
dfuller `i'
```

```
}
```

```
*=====Primera diff=====
```

```
foreach i of varlist $nivel {
```

```
dfuller D.`i'
```

```
}
```

```
*=====Generacion de dif=====
```

```
foreach i of varlist $nivel {
```

```
g D_`i'=D.`i'
```

```
}
```

```

*=====
*=====Longitud del rezago=====
*=====

global endo "D_morosidad_cpn D_indice_liquidez_general_cpn D_solvenca_cpn"
global exog "D_depositos_vis D_ps_tasa_de_pasiva_imp D_ps_tasa_de_activa_imp
D_ps_roa ideac"

varsoc $endo, maxlag(6) exog($exog)

*=====
*=====VAR=====
*=====

var $endo, lags(1) exog($exog)

*=====
*=====Normalidad=====
*=====

varnorm

drop p1 p2 p3
predict p1, equation(#1) residuals
predict p2, equation(#2) residuals
predict p3, equation(#3) residuals

*Se observa que hay un punto extremo
tsline p1
drop e
gen e=0
replace e=1 if p1>0.01
replace e=0 if p1==.

```

```
replace e=-1 if p1<-0.015
```

```
tab e
```

```
tsline p2
```

```
drop e2
```

```
gen e2=0
```

```
replace e2=2 if p2>0.05
```

```
replace e2=0 if p2==.
```

```
replace e2=-2 if p2<-0.05
```

```
tab e2
```

```
tsline p3
```

```
drop e3
```

```
gen e3=0
```

```
replace e3=1 if p3>0.015
```

```
replace e3=0 if p3==.
```

```
replace e3=-1 if p3<-0.01
```

```
tab e3
```

```
var $endo, lags(1) exog($exog e e2 e3)
```

```
varnorm
```

```
*=====
```

```
*-----ESTABILIDAD-----
```

```
*=====
```

```
varstable, graph
```

```
*=====
```

```
*-----AUTOCORRELACION-----
```

```
*=====
```

```
*Test multiplicador de Lagrange
```

```
varlmar, mlag(1)
```

```
*H0: no autocorrelation at lag order
```

```
*=====
*-----CAUSALIDAD-----
*=====
```

```
****Test de causalidad de Granger
```

```
vargranger
```

```
*H0: Y no causa a X.
```

```
*=====
*-----IMPULSO RESPUESTA-----
*=====
```

```
label variable D_morosidad_cpn D_morosidad
```

```
label variable D_indice_liquidez_general_cpn D_liquidez
```

```
label variable D_solvencia_cpn D_solvencia_cpn
```

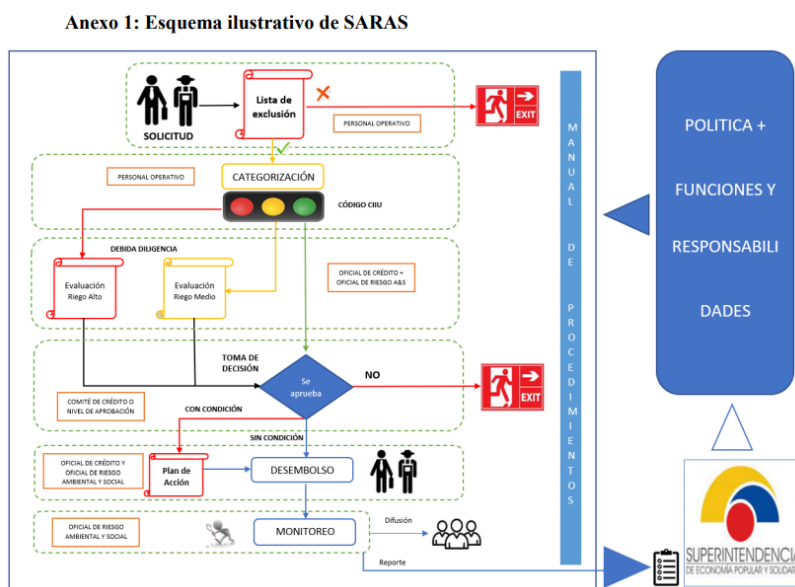
```
irf create M, set(myM) step(6) replace
```

```
irf graph oirf, yline(0) x1(0(1)6) yl(-0.005(0.005)0.015)
```

```
irf table oirf
```



### Anexo 3: Esquema ilustrativo de SARAS



### Anexo 4: Lista de exclusión SARAS

1. Producción y comercio de cualquier proyecto o actividad considerada ilegal por la legislación nacional o convenios y tratados internacionales, tales como productos farmacéuticos considerados ilegales o sujetos a fiscalización, pesticida/herbicidas, sustancias que agotan el ozono, compuestos de bifenilos policlorados (PCB, por sus siglas en inglés), animales y plantas silvestres o productos derivados de ellos, reglamentados conforme a lo indicado por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).
2. Producción o comercio de armas y municiones
3. Producción o comercio de bebidas alcohólicas (excepto cerveza y vino)
4. Producción o comercio de tabaco
5. Juegos de apuestas, casinos y empresas equivalentes

6. Producción o comercio de materiales radiactivos. Esto no aplica a la compra de equipos médicos, equipos de control de calidad y cualquier equipo que la IFC considere su fuente de radioactividad trivial y/o se tenga protección apropiada
7. Producción o comercio de fibras de amianto no aglutinado. No se aplica a la compra y uso de fibrocemento de amianto aglutinado en el cual el contenido de amianto sea <20%
8. Pesca en el entorno marítimo con redes de arrastre superiores a 2,5 km de longitud
9. Producción o actividades que involucran formas dañinas o explosivas de trabajo forzado/trabajo infantil
10. Operaciones comerciales de tala para uso, en bosques húmedos tropicales primarios
11. Producción o comercialización de madera u otros productos forestales distintos de los bosques gestionados de forma sostenible
12. Producción, comercialización, almacenamiento o transporte de volúmenes significativos de químicos peligrosos o uso comercial a escala de químicos peligrosos. Químicos peligrosos incluye gasolina, kerosene y otros productos derivados del petróleo
13. Producción o actividades que afectan a las tierras que los pueblos indígenas poseen, o reclaman como propias ante las autoridades competentes, sin el consentimiento completo y documentado de tales pueblos.