

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



**APLICACIÓN DE METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE TÍTULOS  
VALORES PÚBLICOS ANTE LA AUSENCIA DE INFORMACIÓN EN UN  
MERCADO SECUNDARIO DESARROLLADO APLICADO AL SECTOR  
BANCARIO DE GUATEMALA**

**LICDA. GRESY PAOLA QUIÑÓNEZ RUANO**

**GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2022.**

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



**APLICACIÓN DE METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE TÍTULOS  
VALORES PÚBLICOS ANTE LA AUSENCIA DE INFORMACIÓN EN UN  
MERCADO SECUNDARIO DESARROLLADO APLICADO AL SECTOR  
BANCARIO DE GUATEMALA**

**Informe final de tesis para la obtención del Grado Académico de Maestro en Ciencias, con base en el Instructivo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, el 15 de octubre de 2015, según Numeral 7.8 Punto SÉPTIMO del Acta No. 26-2015 y ratificado por el Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado -SEP- de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según Punto 4.2, subincisos 4.2.1 y 4.2.2 del Acta 14-2018 de fecha 14 de agosto de 2018.**

**Asesor**

**MSc. CARLOS EFRAÍN SANTIZO REYES**

**Autor:**

**LICDA. GRESY PAOLA QUIÑÓNEZ RUANO**

**GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2022.**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS**  
**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA**

Decano: Lic. Luis Antonio Suárez Roldán  
Secretario: Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales  
Vocal I: Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez  
Vocal II: MSc. Byron Giovani Mejía Victorio  
Vocal III: Vacante  
Vocal IV: BR. CC.LL. Silvia María Oviedo Zacarías  
Vocal V: P. C. Omar Oswaldo García Matzuy

**JURADO EXAMINADOR QUE PRACTICÓ**  
**EL EXAMEN GENERAL DE TESIS SEGÚN**  
**EL ACTA CORRESPONDIENTE**

Presidente: Dr. Sergio Raúl Mollinedo Ramírez  
Secretario: MSc. Jonny Haron García Ordóñez  
Vocal I: MSc. Armando Melgar Retolaza

**ACTA No. AF-JN-03-2022** ACTA/EP No. **3208**

De acuerdo al estado de emergencia nacional decretado por el Gobierno de la República de Guatemala y a las resoluciones del Consejo Superior Universitario, que obligaron a la suspensión de actividades académicas y administrativas presenciales en el campus central de la Universidad, ante tal situación la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Económicas, debió incorporar tecnología virtual para atender la demanda de necesidades del sector estudiantil, en esta oportunidad nos reunimos de forma virtual los infrascritos miembros del Jurado Examinador, el **11 de marzo de 2022**, a las **16:30** horas para practicar el **EXAMEN GENERAL DE TESIS** de la Licenciada **Gresy Paola Quiñonez Ruano**, carné No. **200811399**, estudiante de la Maestría en Administración Financiera de la Escuela de Estudios de Postgrado, como requisito para optar al grado de Maestro en Ciencias en Administración Financiera. El examen se realizó de acuerdo con el Instructivo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, el 15 de octubre de 2015, según Numeral 7.8 Punto SÉPTIMO del Acta No. 26-2015 y ratificado por el Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado –SEP- de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según Punto 4.2, subincisos 4.2.1 y 4.2.2 del Acta 14-2018 de fecha 14 de agosto de 2018.----- Cada examinador evaluó de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido científico profesional del informe final presentado por la sustentante, denominado **"APLICACION DE METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE TÍTULOS VALORES PUBLICOS ANTE LA AUSENCIA DE INFORMACION EN UN MERCADO SECUNDARIO DESARROLLADO APLICADO AL SECTOR BANCARIO DE GUATEMALA"**, dejando constancia de lo actuado en las hojas de factores de evaluación proporcionadas por la Escuela. El examen fue **APROBADO** con una nota promedio de **70** puntos, obtenida de las calificaciones asignadas por cada integrante del jurado examinador. El Tribunal hace las siguientes recomendaciones: Que la sustentante incorpore las enmiendas señaladas dentro de los 90 días calendario.

En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala, a los 11 días del mes de marzo del año dos mil veintidós.

  
X Dr. Sergio Raúl Mollinedo Ramírez  
Presidente

  
S MSc. Jonny Harón García Ordóñez  
Secretario

  
MSc. Armando Melgar Retolaza  
Vocal

  
Licda. Gresy Paola Quiñonez Ruano  
Postulante

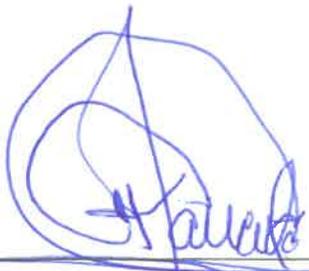


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

## ADENDUM

El infrascrito Presidente del Jurado Examinador CERTIFICA que la estudiante **Gresy Paola Quiñonez Ruano**, incorporó los cambios y enmiendas sugeridas por cada miembro examinador del Jurado.

Guatemala, 11 de abril de 2022.

(f)   
Dr. Sergio Raúl Mollinedo Ramírez  
Presidente



Estudiante  
Gresy Paola Quiñonez Ruano  
Facultad de Ciencias Económicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estudiante:

Para su conocimiento y efectos le transcribo el Punto Quinto, inciso 5.1, subinciso 5.1.1 del Acta 23-2022, de la sesión celebrada por Junta Directiva el 29 de noviembre de 2022, que en su parte conducente dice:

**QUINTO: "ASUNTOS ESTUDIANTILES"**

**5.1 Graduaciones**

**5.1.1 Elaboración y Examen de Tesis y/o Trabajo Profesional de Graduación**

Se tienen a la vista las providencias de las Escuelas de Contaduría Pública y Auditoría, Administración de Empresas y Estudios de Postgrado; en las que se informa que los estudiantes que se indican a continuación, aprobaron el Examen de Tesis y/o Trabajo Profesional de Graduación, por lo que se trasladan las Actas del Jurado Examinador y los expedientes académicos.

Junta Directiva acuerda: 1º. Aprobar las Actas de los Jurados Examinadores de Tesis y/o Trabajo Profesional de Graduación. 2º. Autorizar la impresión de tesis, Trabajo Profesional de Graduación y la graduación a los siguientes estudiantes:

**ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

Solicitudes de Impresión 2022, Maestrías en Ciencias, Jornada Normal  
Maestría en Administración Financiera

	Nombre	Registro Académico	Trabajo de Tesis
Ref. EEP. Of. AF-JN-03-2022	<u>Gresy Paola Quiñonez Ruano</u>	<u>200811399</u>	APLICACION DE METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE TÍTULOS VALORES PUBLICOS ANTE LA AUSENCIA DE INFORMACION EN UN MERCADO SECUNDARIO DESARROLLADO APLICADO AL SECTOR BANCARIO DE GUATEMALA

...

3º. Manifestar a los estudiantes que se les fija un plazo de seis meses para su graduación".

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES  
SECRETARIO



## **ACTO QUE DEDICO**

A Dios	Por el regalo de la vida, por cada una de sus bendiciones y experiencias que me han enseñado a ser mejor persona.
A mi esposo	Por ser el amor de mi vida y brindarme su apoyo, comprensión y paciencia en todo momento motivándome para seguir adelante.
A mis padres	Por ser mi ejemplo a seguir, por su apoyo incondicional y amor que me han dado durante todos estos años.
A mis hermanos y hermana	Por estar apoyándome siempre en cada momento.
A mis amigos	Por su amistad en estos años de estudio, apoyo y motivación en todo momento.
A mi asesor	Por su apoyo, enseñanzas y dedicación para culminar el desarrollo de esta tesis
A la Universidad de San Carlos de Guatemala	Casa máxima de estudios, a quien debo mi formación Universitaria, por darme la oportunidad de obtener un título a nivel de Postgrado.

## CONTENIDO

RESUMEN.....	i
INTRODUCCIÓN.....	iii
1. ANTECEDENTES.....	1
1.1 Antecedentes de la perspectiva teórica de la valoración de títulos valores.....	1
1.2 Antecedentes del sector bancario de Guatemala.....	2
2. MARCO TEORICO.....	7
2.1 Mercado financiero.....	7
2.1.1 Importancia de los mercados financieros.....	7
2.1.2 Clasificación de los mercados financieros.....	8
2.2 Sistema financiero.....	9
2.3 Mercado de valores.....	10
2.3.1 Función de los mercados de valores.....	11
2.3.2 Mercado primario.....	12
2.3.3 Mercado secundario.....	12
2.3.4 Bolsa de valores.....	13
2.3.5 Ley del Mercado de Valores y Mercancías.....	13
2.4 Títulos valores.....	14
2.4.1 Clasificación de los títulos valores.....	15
2.4.2 Sistemas de negociación de los títulos valores públicos.....	16
2.5 Valoración de inversiones.....	18
2.5.1 Inversiones de renta fija.....	18
2.5.2 Inversiones de renta variable.....	19
2.5.3 Riesgo y tasas de rendimiento.....	19

2.5.4	Valoración de inversiones a precio de mercado.....	20
2.6	Valor razonable de las inversiones.....	21
2.6.1	Norma Internacional de Información Financiera -NIIF- 13.....	22
2.7	Norma Internacional de Información Financiera -NIIF- 9 .....	25
2.7.1	Instrumentos financieros.....	27
2.8	Valoración de instrumentos de renta fija.....	27
2.8.1	Bonos del Tesoro.....	28
2.8.2	Bonos cupón cero.....	28
2.8.3	Certificados de Depósito a Plazo .....	28
2.8.4	Tasa de interés .....	29
2.8.5	Tasa de inflación.....	30
2.8.6	Prima de riesgo.....	30
2.8.7	Valuación de bonos .....	31
2.8.8	Valuación básica de los bonos.....	31
2.8.9	Relación precio y rendimiento.....	32
2.9	Curva de rendimiento.....	33
2.9.1	Clasificación de las curvas de rendimiento .....	34
2.9.2	Teorías de las curvas de rendimiento .....	35
2.10	Modelos de valoración de títulos valores.....	36
2.10.1	Modelo de regresión lineal simple.....	36
2.10.2	Modelos paramétricos de la curva de rendimiento .....	37
2.10.3	Nelson & Siegel .....	37
2.10.4	Nelson, Siegel & Svensson.....	38
3.	METODOLOGÍA.....	41

3.1	Definición del problema.....	41
3.2	Objetivos.....	41
3.2.1	Objetivo general.....	42
3.2.2	Objetivos específicos.....	42
3.3	Hipótesis.....	43
3.3.1	Especificación de variables.....	43
3.4	Método científico.....	45
3.5	Universo y muestra.....	45
3.6	Técnicas de investigación aplicadas.....	46
3.6.1	Técnicas de investigación documental.....	46
3.6.2	Técnicas de investigación de campo.....	46
3.6.3	Instrumentos de medición aplicados.....	47
4.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	48
4.1	Resultados de las entrevistas realizadas.....	48
4.2	Evaluación de la metodología tradicional en títulos valores.....	48
4.2.1	Valuación de títulos valores en el mercado primario.....	49
4.2.2	Procedimiento de valoración de títulos valores en el mercado secundario del sector objeto de estudio.....	53
4.2.3	Instrumentos de renta fija.....	55
4.3	Limitantes de un inversionista para valorar sus inversiones ante la ausencia de un mercado secundario.....	56
4.4	Análisis de la profundidad del mercado secundario en Guatemala.....	57
4.4.1	Determinación del mercado secundario mediante estadísticas.....	57
4.5	Portafolio de inversiones del sector bancario.....	60

4.6 Metodología de valoración de títulos valores ante la ausencia de un mercado secundario.....	70
CONCLUSIONES.....	86
RECOMENDACIONES.....	88
BIBLIOGRAFÍA.....	89
ANEXOS.....	93
INDICE DE TABLAS.....	100
INDICE DE FIGURAS.....	103

## RESUMEN

El sistema financiero es importante en el crecimiento económico de un país ya que promueve las inversiones de capital, creación, transferencia, intercambio de pasivos y activos financieros con el fin de contribuir, entre otros, con los objetivos de estabilización monetaria del país. El sistema financiero está conformado por el sistema bancario y por las instituciones financieras no bancarias.

En Guatemala, de conformidad con información de la Superintendencia de Bancos al mes de diciembre del año 2020 el sector bancario tiene una participación en activos de un 87.4% en el sistema financiero, sus portafolios de inversiones están conformados en su mayoría por títulos de gobierno y del Banco de Guatemala, sin embargo, se ha detectado que al momento de establecer un precio de mercado de las inversiones, el sector bancario no cuenta con una metodología que facilite la valoración de las inversiones de títulos valores, debido principalmente a la ausencia de información en un mercado secundario desarrollado, que permita conocer el valor razonable de las inversiones a precio de mercado, lo que dificulta contar con la tasa de descuento correcta para su valuación limitando a los inversionistas para obtener un valor razonable de sus inversiones, por lo que es necesario analizar la información disponible para aplicar una metodología que facilite conocer dicha valoración.

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo y un alcance descriptivo y explicativo, el cual se despliega a través de las tres fases de investigación: indagatoria, por medio de recolección de información a través de fuentes primarias y secundarias; demostrativa, para la comprobación de las variables expuestas y demostrar la hipótesis planteada, así como expositivas para dar a conocer los resultados de la investigación a través de diferentes técnicas e instrumentos.

Los resultados más importantes y las principales conclusiones de la investigación realizada se resumen a continuación:

Se aceptó la hipótesis comprobando que a través de la curva de rendimiento conformada a partir de datos del mercado primario se puede aplicar una metodología de modelos paramétricos, que permite estimar la tasa de rendimiento para conocer el valor razonable de las inversiones ante la ausencia de información en un mercado secundario desarrollado de títulos valores.

Se hace necesario, dada la casi inexistencia de un mercado secundario de títulos valores en Guatemala, el poder aplicar una metodología que está clasificada en el nivel 3 de los niveles de medición de valor razonable de acuerdo con la NIIF 13 “Valor Razonable”. En Guatemala el no contar con información en un mercado secundario desarrollado de instrumentos financieros líquido y profundo, limita las posibilidades de contar con una curva de rendimiento que permita la valuación de los instrumentos financieros de manera razonable, constituyendo lo anterior una de las limitantes más importantes para el inversionista.

De conformidad con la Superintendencia de Bancos en el Informe del Superintendente de Bancos ante la honorable Junta Monetaria publicado en diciembre 2020, el incipiente mercado secundario en el sector objeto de estudio está conformado por certificados de depósito a plazo en un 55% y bonos del tesoro en un 30%, de los cuales un 98% son emitidos por el sector público. Asimismo, el portafolio de inversiones del sector bancario está conformado en un 65% por certificados de depósito a plazo y bonos del tesoro, reflejando que sus inversiones son realizadas en instrumentos de renta fija.

Ante la ausencia de información de un mercado secundario desarrollado, se propone la aplicación de una metodología de valoración de títulos valores por medio de un modelo paramétrico que se ajusta a los nodos o puntos que conforman la curva de rendimiento del mercado primario, con el fin de obtener una tasa de descuento de referencia para valorar las inversiones. La metodología aplicada constituye una alternativa, ante las limitaciones del mercado guatemalteco, la cual es aplicable siempre que se cuente con la información necesaria que permita la obtención de resultados razonables.

## INTRODUCCIÓN

El sector bancario, surge tras el período de la reforma monetaria y financiera que se llevó a cabo en 1924-1926, época en la que fue fundado el Banco Central de Guatemala, poniendo fin a un largo periodo de desajustes en el valor de cambio de la moneda nacional, causados por la emisión no controlada de signos monetarios carentes de respaldo. El sector bancario forma parte del sistema financiero del país el cual es importante en el crecimiento económico ya que promueve las inversiones de capital, creación, transferencia, intercambio de pasivos y activos financieros con el fin de contribuir, entre otros, con los objetivos de estabilización monetaria del país.

Para la valoración de inversiones de títulos valores de instrumentos de renta fija y variable, es de utilidad, conocer el valor razonable o valor a liquidar de un activo financiero para poder establecer el rendimiento de la inversión. El problema de la presente investigación se enfoca en la falta de aplicación de una metodología que facilite la valoración de títulos valores ante la ausencia de información de un mercado secundario desarrollado, lo que no permite conocer el valor razonable de las inversiones a precio de mercado.

La importancia de la presente investigación radica en que la valoración de las inversiones de títulos valores es necesaria para establecer rendimientos a través de la determinación de su valor actual, tomando en consideración todos los flujos futuros, así como el riesgo. Por lo que, es necesario realizar un análisis para contar con parámetros que permitan establecer el precio actual para poder negociar los activos financieros y facilitar a los agentes económicos tomar las mejores decisiones en su estrategia de inversión, según su aversión al riesgo.

Los objetivos que guían la investigación son: el objetivo general, es establecer una metodología para determinar el valor razonable de las inversiones a precio de mercado, a partir del análisis de las inversiones de títulos valores públicos del mercado primario ante la ausencia de información en un mercado secundario, con el fin de obtener un parámetro que identifique la tasa de descuento adecuada para

su cálculo, en el sector bancario de Guatemala. Los objetivos específicos de la investigación, son los siguientes: Identificar la metodología tradicional utilizada en la valoración de títulos valores en el mercado primario para calcular su precio con el fin de obtener los procedimientos actuales de valoración; establecer las limitantes que tienen los inversionistas para valorar sus inversiones ante la ausencia de información un mercado secundario de títulos valores en el sector bancario para determinar el valor razonable de sus inversiones; evaluar la profundidad del mercado secundario de títulos valores (operaciones de compra-venta) y la generación de información relevante con el propósito de obtener el nivel de desarrollo del mercado secundario; y, analizar el portafolio de inversiones en títulos valores del sistema bancario guatemalteco y la forma en que presentan su saldo en su balance general, con el fin de determinar su importancia mediante el análisis muestral de las Notas a los estados financieros.

Derivado de lo anterior, se presenta como una posible respuesta la siguiente hipótesis: La valoración de las inversiones en títulos valores, principalmente del sector bancario de Guatemala, mediante la aplicación de una metodología de modelos paramétricos, con precios de mercado primario, permite conocer el valor razonable de las inversiones ante la ausencia de un mercado secundario.

La presente tesis consta de los siguientes capítulos: El capítulo uno, antecedentes, contiene el marco referencial teórico y empírico de la investigación; el capítulo dos, marco teórico, es la exposición y análisis las teorías, enfoques teóricos y conceptuales utilizados para fundamentar la investigación; el capítulo tres, metodología, contiene la explicación a detalle del proceso realizado para resolver el problema de investigación; el capítulo cuatro, contiene los resultados obtenidos del análisis de la valoración de las inversiones en títulos valores en el mercado primario del sector bancario de Guatemala, aplicando una metodología que permita conocer el valor razonable de las inversiones a precio de mercado, ante la ausencia de información en un mercado secundario desarrollado. Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación realizada.

## **1. ANTECEDENTES**

Los antecedentes del sector bancario constituyen el origen del trabajo realizado. En este capítulo se expone el marco referencial teórico y empírico de la investigación realizada, los cuales se describen a continuación:

### **1.1 Antecedentes de la perspectiva teórica de la valoración de títulos valores**

Los títulos valores surgieron desde la Edad Media con el fin de satisfacer las necesidades del comercio para transmitir los créditos de forma rápida y segura; el contar con un documento físico que respaldara dicha inversión era fundamental, por lo que a nivel mundial se ha utilizado el término de título-valor como un documento de identificación que incorpora las características de cada inversión colocada en el mercado de valores, con el fin de satisfacer las necesidades financieras de los compradores y vendedores.

Derivado a los cambios surgidos como producto de la internacionalización del mercado y la globalización, se propició la creación de emisiones masivas de títulos valores en las transacciones de inversiones, surgiendo así la necesidad de dotar al sistema financiero con instrumentos que agilizaran las transacciones.

En lo que respecta al contexto nacional, en el año 1987 surge el mercado de valores con la creación de la legislación del mercado bursátil. Asimismo, ese mismo año el Ministerio de Economía mediante el acuerdo 99-87 autorizó la operación de la Bolsa de Valores Nacional, S.A. con lo que se estableció formalmente el Mercado de Valores en Guatemala.

En Guatemala, el tema relacionado con la valoración de inversiones y títulos valores han sido poco abordado teóricamente a nivel de tesis de maestría, sin embargo, en la tabla 1.1, se presentan algunas perspectivas con el resumen de algunos aportes:

**Tabla 1.1***Tesis abordadas en maestría relacionadas con inversiones*

Año	Título	Autor	Principales resultados
2018	Planeación financiera de inversiones, en mercados futuros extrabursátiles basados en la teoría de juegos y modelos matemáticos estocásticos.	Erickson Javier González Lemus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de los modelos matemáticos en la valuación de instrumentos financieros y rentabilidades de inversiones para una planeación financiera.</li> </ul>
2017	Medición del riesgo de crédito por medio del modelo VAR en las empresas emisoras de tarjetas de crédito del sector financiero guatemalteco supervisado y que forman parte de un grupo financiero.	Andrea Marilissa Castillo Sánchez	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación financiera del modelo VAR para establecer el riesgo del crédito.</li> </ul>
2006	Elaboración de portafolios de inversión -Simulación para Guatemala-.	César Enrique Rivera Bran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulación de portafolios en base al perfil de riesgo</li> <li>• Simulación de portafolios, evaluación de los activos financieros.</li> </ul>

*Nota.* Tomado de González Lemus (2018), Castillo Sánchez (2017), Rivera Bran (2006)

Como se puede apreciar, la valoración de títulos valores como tema central de investigación ha sido poco abordado teóricamente, esto por desconocimiento de las funciones principales de un mercado de valores en el país, la dificultad para poder obtener información y poder llevar a cabo una investigación a profundidad del tema central.

## **1.2 Antecedentes del sector bancario de Guatemala**

El sector bancario, surge tras el período de la reforma monetaria y financiera que se llevó a cabo en 1924-1926, donde se estableció el quetzal como moneda

nacional, época en la que fue fundado el Banco Central de Guatemala, poniendo fin a un largo periodo de desajustes en el valor de cambio de la moneda nacional, causados por la emisión no controlada de signos monetarios carentes de respaldo. Tras la segunda reforma monetaria y bancaria se establece el Banco de Guatemala que inicia sus operaciones el 1 de julio de 1946, con el objetivo fundamental de propiciar las condiciones adecuadas para aplicar una política monetaria, cambiaria y crediticia y lograr establecer un orden en la economía nacional.

Asimismo, se creó la Ley Orgánica del Banco de Guatemala, la Ley Monetaria y la Ley de Bancos y Grupos Financieros con el fin de establecer una legislación financiera para el país. Sin embargo, debido a los avances tecnológicos y la presencia de mercados financieros en el año 1993 la Junta Monetaria aprobó el Programa de Modernización del Sistema Financiero, con el fin de realizar reformas que propiciaran un mejor desempeño económico financiero, una diversificación de productos y servicios bancarios, así como el fortalecimiento de la supervisión financiera.

Es importante mencionar que, el sistema financiero tiene un papel fundamental en el crecimiento económico de un país ya que promueve las inversiones de capital, creación, transferencia, intercambio de pasivos y activos financieros con el fin de, entre otros, contribuir con el objetivo fundamental de estabilización monetaria del país con el fin de mantener el nivel general en los precios.

El sistema financiero está conformado por el sistema bancario y por las instituciones financieras y las no bancarias. Según información de la Superintendencia de Bancos, al mes de diciembre del año 2020, en Guatemala el sector bancario objeto de estudio y supervisado por dicha entidad, está conformado actualmente por 17 bancos, los cuales se detallan en la tabla 1.2.

**Tabla 1.2***Entidades del sector bancario de Guatemala*

Nombre de la institución bancaria	
1. El Crédito Hipotecario Nacional de Guatemala	10. Banco de Antigua, S. A.
2. Banco Inmobiliario, S. A.	11. Banco de América Central, S. A.
3. Banco de los Trabajadores	12. Banco Agromercantil de Guatemala, S. A.
4. Banco Industrial, S. A.	13. Banco G&T Continental, S. A.
5. Banco de Desarrollo Rural, S. A.	14. Banco Azteca de Guatemala, S. A.
6. Banco Internacional, S. A.	15. Banco INV, S. A.
7. Citibank, N.A., Sucursal Guatemala	16. Banco Ficohsa Guatemala, S. A.
8. Vivibanco, S. A.	17. Banco Credicorp, S. A.
9. Banco Promerica, S. A.	

*Nota.* Tomado de [www.sib.com.gt](http://www.sib.com.gt) Superintendencia de Bancos, datos al mes de diciembre de 2020.

En el informe del Superintendente de Bancos ante la honorable Junta Monetaria, se presenta información actualizada al 31 de diciembre de 2019, en la que se indica que la solvencia del sistema bancario guatemalteco se ubicó en la posición 11 de 141 países evaluados.

Asimismo, en el informe del Superintendente de Bancos ante la honorable Junta Monetaria al mes de diciembre de 2020 se indica que la solvencia del sector bancario, medida por el indicador de adecuación de capital el cual ayuda a medir la capacidad de las instituciones financieras para cumplir con todas las obligaciones con sus activos y capital, se ubicó en el 16.1% lo cual supera el porcentaje del 8% recomendado por los acuerdos de capital del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea. A continuación, se presenta en la tabla 1.1 la posición en cuanto a activos de las entidades supervisadas:

**Tabla 1.3***Entidades supervisadas*

(Cifras en millones de quetzales)

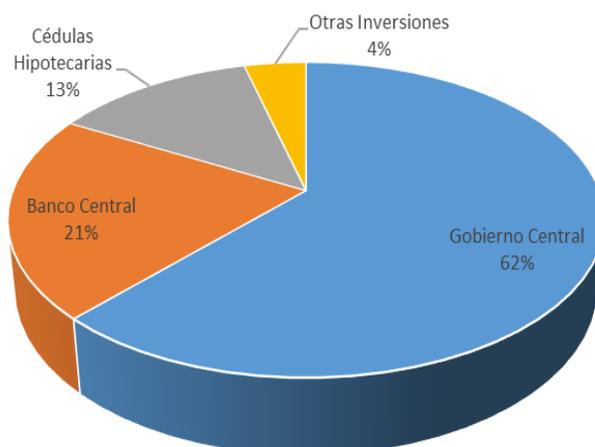
Tipo de Institución	Número de Entidades	Estructura por Activos	(Cifras en millones de quetzales)			Resultado antes de impuesto
			Activo	Pasivo	Capital	
Sistema Bancario	17	87.4%	394,066	357,450	36,617	5,684
Sociedades Financieras	12	2.3%	10,455	9,325	1,129	261
Entidades Fuera de Plaza	4	5.6%	25,160	22,418	2,742	309
Compañías de Seguros	28	2.6%	11,719	7,367	4,352	1,348
Empresas Especializadas en Servicios Financieros	6	1.5%	6,639	4,949	1,690	664
Almacenes Generales de Depósito	14	0.1%	653	398	255	62
Otras Entidades	13	0.5%	2,031	426	1,605	232
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>100.0%</b>	<b>450,723</b>	<b>402,333</b>	<b>48,390</b>	<b>8,560</b>
Banco de Guatemala	1		196,206	183,636	12,570	1,607

*Nota.* Tomado del Informe del Superintendente de Bancos ante la honorable Junta Monetaria, p. 4

En la tabla 1.3, se puede observar la composición del sistema financiero dentro del cual el sistema bancario tiene la mayor participación en activos con un 87.4%, conformado por 17 bancos del sistema, donde se centra el sector objeto de estudio de esta investigación.

Asimismo, según información de la Superintendencia de Bancos, en la estructura de los activos del sistema financiero, el rubro de inversiones representa el 30.0% del total de activos para diciembre de 2020.

En la figura 1.1 se presenta información sobre la estructuración de las inversiones y el portafolio de inversiones del sistema bancario de Guatemala, según lo publicado por la Superintendencia de Bancos, en donde está estructurado por el tipo de inversiones, siendo las de gobierno central y banco central los porcentajes más altos, seguido por las cédulas hipotecarias y otras inversiones que pueden ser contempladas.

**Figura 1.1***Estructura del portafolio por emisor e inversiones*

*Nota.* Tomado del Informe del Superintendente de Bancos ante la honorable Junta Monetaria, p. 11

Cabe destacar que, según el Informe del Superintendente de Bancos ante la honorable Junta Monetaria, al mes de diciembre de 2020, se registró un aumento notable en los portafolios de inversiones de las instituciones financieras y entidades privadas no financieras:

El aumento observado en las inversiones a diciembre de 2020, respecto al mismo mes del año anterior, se registró principalmente en títulos valores del gobierno central que aumentaron 17.4%, títulos del banco central se incrementaron en 18.6% e inversión en cédulas hipotecarias que se incrementaron en 4.8%. (p.11)

En la estructuración del portafolio de inversión se puede apreciar que la mayor proporción (62%) está constituida en bonos del tesoro del gobierno, la que en su mayoría es adquirida por los bancos del sistema, quienes son los que más negocian instrumentos de renta fija en Guatemala.

## **2. MARCO TEORICO**

En este capítulo se exponen las principales teorías científicas que constituyen la base conceptual para la comprensión y propuesta de solución al problema de investigación relacionado con la valoración de las inversiones de títulos valores.

### **2.1 Mercado financiero**

Para contextualizar la perspectiva teórica que orienta la investigación, es importante conocer conceptos básicos.

“Los mercados financieros son definidos como un sistema que incluye tanto a individuos como a instituciones, instrumentos y procedimientos para reunir a prestatarios y ahorradores, sin importar la ubicación” (Besley y Brigham, 2016, p. 87).

Se puede decir que, los mercados financieros son un sistema a través del cual se logra trasladar fondos entre quienes tienen en exceso y quienes tienen déficit de manera inmediata, también se realizan transacciones o intercambios de activos financieros y dinero donde es fundamental la función del sistema bancario.

#### **2.1.1 Importancia de los mercados financieros**

La importancia de la función de los mercados financieros en la economía radica en el siguiente aspecto:

Mishkin (2008) indica que: “el buen funcionamiento de los mercados financieros es un factor clave para generar un crecimiento económico alto, y el desempeño deficiente de ellos es una de las causas de la pobreza de tantos países del mundo” (p.3).

Los mercados financieros son de gran importancia ya que constituyen un mecanismo para distribuir la riqueza en diversos sectores, con el fin de asignar

recursos a los que solicitan para su consumo o realizar inversiones, contribuyendo a lograr el desarrollo económico del país.

### 2.1.2 Clasificación de los mercados financieros

Existen diversos tipos de mercados financieros según la finalidad, tipo de inversión, vencimiento de la inversión. En la tabla 2.1, se presenta la siguiente tabla en la cual se resume la clasificación de mercados financieros por el vencimiento de la obligación.

**Tabla 2.1**

*Clasificación de mercados financieros*

Tipo	Definición	Características
Mercado de Dinero	Mercado de instrumentos a corto plazo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumentos con vencimiento igual o menor a un año, por ejemplo: Letras de tesorería y papel comercial.</li> <li>• Tienen un grado de liquidez relativamente alto.</li> <li>• Rendimiento y riesgo bajo.</li> </ul>
Mercado de Capitales	Mercado de instrumentos a largo plazo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumentos con vencimiento mayor a un año, por ejemplo: bonos privados y públicos, hipotecas, acciones.</li> <li>• Se clasifica en mercado de créditos y mercado de valores.</li> </ul>

*Nota.* Datos con base en información obtenida de: Besley y Brigham (2007, p.91), Marín Mato (2011, p.10) y Madura (2010, p.110)

En la tabla 2.1, se puede visualizar que ambos mercados cumplen con funciones complementarias en cuanto al plazo de vencimiento de los instrumentos, y son necesarios para el desarrollo económico de un país. Actualmente en Guatemala, el Ministerio de Finanzas Públicas emite instrumentos de deuda pública, como los

bonos del tesoro a mediano y largo plazo con el fin de financiar el funcionamiento del Estado; y el Banco de Guatemala, emite Certificados de Depósito a Plazo (CDP's) para gestionar la liquidez en la economía del país.

## 2.2 Sistema financiero

El sistema financiero tiene como finalidad contribuir con el desarrollo económico de un país y mantener una estabilidad financiera a través de la creación, transferencia o intercambio de activos y pasivos financieros. En Guatemala el sistema financiero está dividido en Regulado y No Regulado. En la tabla 2.2, se presenta una tabla con la información de manera resumida:

**Tabla 2.2**

### *Clasificación del sistema financiero*

Sector	Definición	Conformado por
Regulado	Conformado por instituciones que están sujetas a la supervisión de la Superintendencia de Bancos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema financiero bancario, conformado por: los bancos y las sociedades financieras.</li> <li>• Sistema financiero no bancario, conformado por: Almacenes generales de depósito, compañías de seguros, compañías de fianzas, casas de cambio, Instituto de Fomento Municipal (INFOM) y el Instituto de Fomento de Hipotecas Aseguradas (FHA).</li> </ul>
No Regulado	Instituciones que realizan intermediación financiera y que no están sujetas a la supervisión de la Superintendencia de Bancos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asociaciones de crédito, compañías emisoras y operadoras de tarjetas de crédito y débito, cooperativas de ahorro y crédito, organizaciones no gubernamentales (ONG's).</li> </ul>

*Nota.* Datos tomados del artículo “El Sistema financiero y Desarrollo Económico” publicado en [www.banguat.gob.gt](http://www.banguat.gob.gt) del Banco de Guatemala.

Como se puede observar, el sistema financiero de Guatemala en el sector regulado abarca el sistema financiero bancario que, al 31 de diciembre de 2020, está conformado por 17 bancos del sistema y 11 sociedades financieras. Las instituciones bancarias que tienen una alta participación en la compra y venta de títulos valores.

Córdoba Padilla (2015) sostiene que: “el sistema financiero forma parte del mercado de capitales, en donde encuentran los que necesitan recursos para ponerse en contacto con aquellos que están dispuestos a entregarlos, con la expectativa de obtener un rendimiento” (p.1).

Es decir, los bancos funcionan como intermediarios financieros para captar recursos con el fin de poderlos otorgar posteriormente como préstamos obteniendo un rendimiento a cambio de la colocación de estos fondos.

### **2.3 Mercado de valores**

Como parte del mercado financiero, es importante definir el mercado de valores que es parte fundamental. Hay varios autores que aportan información valiosa al respecto, que a continuación se presentan:

El mercado de valores está constituido por entidades organizadas para facilitar la captación de recursos orientados a la financiación del patrimonio de las empresas a través de la compra y venta de acciones. Incluye mercado financiero a corto plazo y mercado de capitales a largo plazo orientado al patrimonio de las empresas. (Córdoba Padilla, 2015, p.126)

Como se puede entender, el mercado de valores está constituido por instituciones, oferentes y demandantes de dinero, quienes realizan negociaciones a través instrumentos financieros ya sean a corto o largo plazo obtienen recursos para la financiación.

Por otra parte, Gitman y Joehnk (2009) afirman que: “Los mercados de valores son foros que permiten realizar transacciones financieras a los proveedores y demandantes de títulos. Hacen posible que estas transacciones se lleven a cabo rápidamente y a un precio justo” (p. 33).

Es decir, una de las ventajas de los mercados de valores es la rapidez con la cual se pueden realizar las negociaciones entre los vendedores y compradores de activos financieros, a un precio sujeto a las fuerzas de la oferta y demanda.

### **2.3.1 Función de los mercados de valores**

Los mercados de valores son importantes en el desarrollo económico de los países, dentro de sus principales funciones están las siguientes:

Los mercados de valores existen principalmente para ayudar a asignar el capital entre las familias, las empresas e instituciones gubernamentales. En este proceso, las instituciones financieras actúan como intermediarias. Tal como las instituciones financieras se especializan en servicios e inversiones, el mercado de capitales también se divide en muchos subconjuntos de funciones, de modo que cada mercado específico atiende a cierto tipo de valores. (Block, Hirt y Danielsen, 2006, p.390)

A través del mercado de valores, el Banco de Guatemala puede aplicar mecanismos de estabilización monetaria con el fin de controlar el nivel de liquidez en la economía del país, contribuyendo a mantener la estabilidad en el nivel general de precios, controlando de esa manera los efectos que puede ocasionar la inflación en el incremento de precios de la canasta básica. Y por otra parte, el Ministerio de Finanzas Públicas puede obtener los recursos necesarios para el financiamiento del presupuesto general de ingresos y egresos del Estado, con el fin de contar con los fondos para ejecutar las funciones del Estado.

### **2.3.2 Mercado primario**

Para el mercado de valores es importante comprender el concepto teórico del mercado primario.

“Mercados en los que diversas organizaciones obtienen recursos mediante la emisión de nuevos valores” (Besley y Brigham, 2016, p. 92).

Martín Mato (2011) afirma que: “el mercado primario es aquel donde se venden públicamente nuevas emisiones de valores. El dinero obtenido por la venta de los títulos sirve para financiar al emisor que puede ser una empresa o el Estado” (p.3).

Es decir, en el mercado primario de valores se da cuando se emiten y colocan los valores por primera vez. En Guatemala el mercado primario está conformado por los valores del Ministerio de Finanzas Públicas siendo principalmente los bonos del tesoro e instrumentos que emite el Banco de Guatemala como los certificados de depósito a plazo.

### **2.3.3 Mercado secundario**

Al existir un mercado primario se puede presentar un mercado secundario que teóricamente se define:

Martín Mato (2011) afirma que: “el mercado secundario es aquel que comprende las negociaciones y transferencias de valores emitidos y colocados previamente en el mercado primario. La negociación en Bolsa y en los demás mecanismos centralizados constituye por excelencia un mercado secundario” (p.9).

En otras palabras, el mercado secundario ocurre cuando los valores que fueron emitidos en el mercado primario se negocian para colocarlos nuevamente a un nuevo precio de mercado, regularmente a través de las bolsas de valores. En Guatemala el incipiente mercado secundario está conformado por: valores emitidos

por el Ministerio de Finanzas Públicas, el Banco de Guatemala, reportos, deuda privada de la cual hay poca actividad.

#### **2.3.4 Bolsa de valores**

Como parte del mercado de valores, se debe de contar con la figura de una bolsa de valores, siendo necesario definirla teóricamente:

Vallejo y Torres (s.f.) definen a la bolsa de valores como: un mercado especializado en el que se producen compras y ventas de acciones u obligaciones, para las que se fija un precio público, denominado cambio o cotización. Las ofertas y demandas de valores negociables e instrumentos financieros se canalizan a través de un mercado organizado, que se conoce como bolsa, en donde se formaliza un precio de equilibrio o cotización de los títulos negociados. (p. 11)

Como se puede comprender, la bolsa de valores constituye una infraestructura para poder llevar a cabo la negociación de títulos valores, con el fin de proporcionarle a los inversionistas la facilidad de efectuar intercambios entre la oferta y la demanda.

En Guatemala, la Bolsa de Valores Nacional, S. A. fue establecida en el año 1987, como una institución privada que proporciona el lugar, la infraestructura, los mecanismos e instrumentos técnicos y materiales para la negociación de títulos valores. Su importancia radica en facilitar a los compradores y vendedores negociaciones a un precio de mercado razonable; actualmente se encuentra ubicada en la zona 4 de la Ciudad de Guatemala.

#### **2.3.5 Ley del Mercado de Valores y Mercancías**

El marco legal que establece las normas que rigen el mercado de valores, está contenido en el decreto número 34-96 del Congreso de la República de Guatemala, reformado mediante el decreto 49-2008.

De acuerdo con el artículo 1 del decreto número 34-96 establece el marco jurídico de:

- a) El mercado de valores, bursátil y extrabursátil.
- b) La oferta pública en bolsas de comercio de valores, de mercancías, de contratos sobre éstas y contratos, singulares o uniformes.
- c) La calificación de valores y de las empresas dedicadas a esa actividad.
- d) De las personas que en tales mercados actúan

La Ley del Mercado de Valores y Mercancías establece los lineamientos para poder llevar a cabo las ofertas públicas y privadas, las emisiones mediante anotación en cuenta, que son valores creados o emitidos por entidades privadas, el gobierno y el Banco de Guatemala.

Cabe mencionar que, la Ley del Mercado de Valores y Mercancías define a las bolsas de comercio como entidades autorreguladas, por lo que no se encuentran bajo la vigilancia e inspección de la Superintendencia de Bancos u otra entidad gubernamental.

## **2.4 Títulos valores**

A continuación, se define teóricamente en qué consiste un título valor dentro del marco del mercado de valores guatemalteco.

La Ley de Mercado de Valores y Mercancías en su artículo 2, define los valores de la siguiente manera:

- a) Valores: se entiende por valores todos aquellos documentos, títulos o certificados, acciones, títulos de crédito típico o atípico, que incorporen o representen según sea el caso, derechos de propiedad, otros derechos reales, de crédito u otros derechos personales o de participación. Los valores podrán crearse o emitirse y negociarse a cualquier título mediante anotaciones en cuenta.

Asimismo, el Ministerio de Finanzas Públicas a través de la Dirección de Crédito Público definen un título valor público como: un título de crédito que representa un derecho a favor de su tenedor y en contrapartida una deuda respecto a su emisor.

Es decir, que un título valor es un documento que representa un valor económico el cual puede ser negociable.

#### **2.4.1 Clasificación de los títulos valores**

Dentro de la clasificación de títulos valores se encuentran varias divisiones, como lo son: por la persona que emite, por el objeto de derecho incorporado, por la manera de emitirse, sin embargo, teóricamente se enfocará en por la persona que emite, siendo estos: públicos y privados.

a) Títulos valores públicos: Representan un derecho a favor de su tenedor y en contrapartida una deuda con respecto a su emisor. Estos se rigen por la Constitución Política de la República, la Ley Orgánica del Presupuesto, la ley por medio de la cual se aprueba la emisión de títulos valores públicos correspondiente, así como por su reglamento respectivo.

Los bonos del tesoro son los instrumentos financieros de renta fija que ofrece en Ministerio de Finanzas Públicas en Guatemala, constituyendo un papel importante en el financiamiento del presupuesto del Estado. La colocación de bonos del tesoro forma parte del Presupuesto General de Ingresos y Egresos del Estado, en el apartado de endeudamiento público interno que para el año 2020 fue aprobado un monto de Q14,207,646,000.00, según el Decreto 25-2018.

b) Títulos valores privados: Son emitidos por empresas del sector privado que obtienen financiamiento mediante su colocación a través de una bolsa de valores o mediante el mercado extrabursátil Over The Counter -OTC- con la utilización de un contrato de la forma de liquidación de dicho instrumento.

## 2.4.2 Sistemas de negociación de los títulos valores públicos

El Ministerio de Finanzas Públicas, emplea mecanismos de negociación de títulos valores públicos. En la tabla 2.3, se presenta un resumen de los mismos:

**Tabla 2.3**

*Sistemas de negociación de títulos valores públicos*

Sistema	Mecanismo	Observaciones
Competitivo	Licitación Pública	Sistema de negociación mediante el cual se ofertan títulos valores públicos, por medio de las bolsas de comercio autorizadas para operar en el país.
	Subastas	Sistema mediante el cual se ofertan títulos valores públicos, por medio del Agente Financiero, a inversionistas o intermediarios previamente registrados en el Ministerio de Finanzas Públicas
No Competitivo	Emisiones Internacionales	Sistema mediante el cual se ofertan títulos valores públicos en el mercado financiero internacional.
	Ventanilla	Consiste en ofertar títulos valores públicos, bajo las condiciones financieras previamente definidas por el Ministerio de Finanzas Públicas, a través de las ventanillas habilitadas para el efecto.
	Negociaciones directas	Consiste en negociar títulos valores públicos directamente con los inversionistas.

*Nota.* Datos obtenidos del Ministerio de Finanzas Públicas y el Banco de Guatemala.

En la tabla anterior, se puede observar la diversidad de sistemas de negociación de títulos valores que hay en Guatemala, actualmente las licitaciones públicas de bonos del tesoro se llevan a cabo los días martes de cada semana cuya convocatoria es publicada por el Banco de Guatemala; las subastas son mecanismos que se realizan por medio de convocatoria directa a un grupo interesado establecido por el Ministerio de Finanzas Públicas y las emisiones internacionales o Eurobonos son bonos que se colocan en el exterior y bajo legislación internacional. En la tabla 2.4, se presentan las emisiones internacionales que Guatemala actualmente posee.

**Tabla 2.4**

*Emisiones internacionales de bonos, Eurobonos en circulación, en millones de dólares*

Descripción	Fecha de emisión	Monto colocado (En millones de USD)	Fecha de vencimiento
Eurobonos-2034	06/10/2004	330.0	06/10/2034
Eurobonos-2022	06/06/2012	700.0	06/06/2022
Eurobonos-2028	13/02/2013	700.0	13/02/2028
Eurobonos-2026	03/05/2016	700.0	03/05/2026
Eurobonos-2027	05/06/2017	500.0	05/06/2027
Eurobonos-2030	31/05/2019	500.0	01/06/2030
Eurobonos-2050	31/05/2019	700.0	01/06/2050
Eurobonos-2050	01/12/2019	700.0	01/06/2050
Eurobonos-2032	24/04/2020	500.0	24/04/2032
<b>Total</b>		<b>5,330.0</b>	

*Nota.* Datos obtenidos del Reporte de Operaciones de Crédito Público al 31 de marzo de 2021, Ministerio de Finanzas Públicas.

Por último, a través de ventanilla se colocan bonos del tesoro representados mediante anotación en cuenta, que son valores públicos a disposición de pequeños inversionistas de acuerdo con los montos establecidos en el Acuerdo Gubernativo 13-2019.

## **2.5 Valoración de inversiones**

Las inversiones son un tema amplio, por lo que, como mínimo se debe abordar teóricamente los conceptos básicos, como la valoración que nos permite determinar mediante una referencia de mercado, el valor razonable de un activo.

“Una inversión es esencialmente cualquier instrumento en el que se depositan fondos con la expectativa de que genere ingresos positivos y/o conserve o aumente su valor” (Gitman y Joehnk, 2009, p. 3).

Al realizar una inversión, se esperan obtener rendimientos por lo que es importante determinar su valor actual tomando en consideración todos los flujos, el riesgo que conlleva debido a que las inversiones con riesgo bajo son consideradas seguras mientras que las de riesgo alto son especulativas. Existen inversiones de renta variable como lo son las acciones y las inversiones de renta fija como los bonos del tesoro.

### **2.5.1 Inversiones de renta fija**

En el contexto de la clasificación de inversiones en renta variable y renta fija a continuación, se procede a definir los títulos de renta fija.

Gitman y Joehnk (2009) indican que: los títulos de renta fija son instrumentos de inversión que ofrecen un rendimiento periódico fijo. Algunos ofrecen rendimientos garantizados por contrato y otros tienen rendimientos específicos, pero sin garantía. Debido a sus rendimientos fijos, los títulos de renta fija tienden a popularizarse durante periodos de altas tasas de interés,

cuando los inversionistas tratan de “asegurar” altos rendimientos. Las formas principales de títulos de renta fija son los bonos, los títulos convertibles y las acciones preferentes. (p.9)

Como se puede comprender, las inversiones de renta fija se caracterizan por ser las más seguras con un rendimiento fijo, riesgo bajo por lo que para los inversionistas son opciones que les resultan atractivas. En Guatemala los títulos de renta fija que se negocian a través del Ministerio de Finanzas Públicas son los bonos del tesoro, que tienen el respaldo soberano por lo que son las inversiones más seguras a nivel nacional.

### **2.5.2 Inversiones de renta variable**

Las inversiones de renta variable son aquellas que representan fondos propios de una sociedad, es decir que, quien lo suscribe automáticamente es propietario de la sociedad.

Reyes Granados (2006) indican que: los títulos de renta variable son valores que consisten en una parte alícuota del capital social de una sociedad mercantil. Representan una participación en el capital de las sociedades anónimas y permiten a las empresas captar recursos financieros, ofreciendo una rentabilidad variable. (p.46)

Las acciones son instrumentos de renta variable y su rentabilidad está determinada por el resultado que obtengan las empresas y que estén sujetas a ser distribuidas.

### **2.5.3 Riesgo y tasas de rendimiento**

Para abordar este apartado es importante definir teóricamente los conceptos de riesgo y rendimiento enfocado a las inversiones de renta fija.

- a) Riesgo: Van Horne y Wachowicz (2010) lo definen como: “el riesgo como la variabilidad de los rendimientos con respecto a los que se esperan, el bono del tesoro sería un valor sin riesgo, mientras que la acción ordinaria sería uno riesgoso. Cuanto mayor sea la variabilidad, más riesgoso será el valor” (p.99).

Es decir, el riesgo es una medida de la incertidumbre relacionada con el rendimiento que ganará una inversión en determinado tiempo. Por lo tanto, un mayor riesgo debe ser compensado por un alto rendimiento.

- b) Rendimiento: Gitman y Zutter (2012) afirman que “el rendimiento total de una inversión es la suma de todas las distribuciones de efectivo (por ejemplo, pagos de dividendos o interés) más el cambio en el valor de la inversión, dividida entre el valor de la inversión al inicio del periodo” (p. 288).

El rendimiento es la rentabilidad que se obtiene al realizar una inversión, es la sumatoria de los intereses o dividendos obtenidos, más la ganancia de capital realizada al momento de enajenar el instrumento financiero.

#### **2.5.4 Valoración de inversiones a precio de mercado**

La importancia en la valoración de las inversiones con el fin de obtener un precio actual, radica en lo siguiente:

La Bolsa de Valores Nacional, define el precio como el valor actual de los flujos de efectivo esperados de una inversión en Bonos del Tesoro de la República de Guatemala, calculado con base en el rendimiento que se obtendría al vencimiento.

Bailey (2010) indica que: la valoración a precios de mercado, consiste en el valor de los activos financieros se determina por la oferta y la demanda en el mercado, la cual está condicionada por el riesgo de liquidez, riesgo de tasas de interés y riesgo de insolvencia. (p. 490)

La valoración de las inversiones a un precio de mercado permite conocer, calcular y registrar el precio por el cual están dispuestos tanto un comprador como un vendedor a gestionar la venta de un activo financiero, esta valoración permite que se puedan actualizar diariamente los portafolios de inversiones a precios de mercado.

### Principios de fijación de precios

Este principio se compone teóricamente de los siguientes temas que se desarrollan:

Precio sucio y precio limpio: la Bolsa de Valores Nacional lo define el precio sucio como “el precio porcentual que los títulos tendrán, incluyendo los intereses corridos” y el precio limpio, como “el precio porcentual de los títulos sin incluir los intereses corridos. Este se obtiene en función del rendimiento propuesto de la inversión”

Tasa de referencia: es una tasa estimada de rentabilidad a partir de una curva, un índice de rentabilidad, un indicador señalado facialmente, que refleja el comportamiento de la inversión.

Tasa de cupón: Besley y Brigham (2016) afirman que: “la tasa de cupón es el interés que se paga sobre el bono u otro instrumento de deuda y que se expresa como un porcentaje de su valor de carátula o vencimiento” (p. 220).

## **2.6 Valor razonable de las inversiones**

El obtener el valor actual de las inversiones es de importancia para un inversionista, ya que puede establecer los rendimientos que obtendrá.

“El valor razonable es una medición basada en el mercado, no una medición específica de la entidad. Para algunos activos y pasivos, pueden estar disponibles transacciones de mercado observables o información de mercado. Para otros activos y pasivos, pueden no estar disponibles transacciones de mercado

observables e información de mercado” (Norma Internacional de Información Financiera 13, p.1).

El valor razonable se basa principalmente en el precio que determina el mercado, con el fin de calcular el valor actual de las inversiones para obtener un parámetro que indique el precio por el cual se gestionan los activos financieros.

### **2.6.1 Norma Internacional de Información Financiera -NIIF- 13 “Valor Razonable”**

Esta norma define el valor razonable como el precio que se recibiría por la venta de un activo o se pagaría para transferir un pasivo mediante una transacción ordenada entre participantes en el mercado en la fecha de valoración; establece un marco para la valoración del valor razonable y exige la información a revelar sobre las valoraciones del valor razonable. Es decir, el precio en que puede ser comprado un activo financiero o liquidado un pasivo financiero, con el fin de realizar una transacción tomando en consideración el precio de mercado.

“En una valoración del valor razonable se presume que el activo o pasivo se intercambia en una transacción ordenada entre participantes en el mercado para vender el activo o transferir el pasivo en la fecha de valoración bajo las condiciones de mercado actuales” (Norma Internacional de Información Financiera 13, p.6).

En una valoración del valor razonable se presume que la transacción para vender el activo o transferir el pasivo se lleva a cabo:

- a) En el mercado principal del activo o pasivo, es decir, el mercado primario para el desarrollo de la transacción; o
- b) En ausencia de un mercado principal, en el mercado más ventajoso para el activo o el pasivo.

Asimismo, esta norma indica que en los participantes del mercado:

Una entidad medirá el valor razonable de un activo o un pasivo utilizando los supuestos que los participantes del mercado utilizarían para fijar el precio del activo o pasivo, suponiendo que los participantes del mercado actúan en su mejor interés económico. (Norma Internacional de Información Financiera 13, p.7)

Esta norma, es fundamental en el desarrollo de la determinación del precio de mercado de las inversiones con el fin de intercambiar los activos financieros de una manera que generen mejores rendimientos.

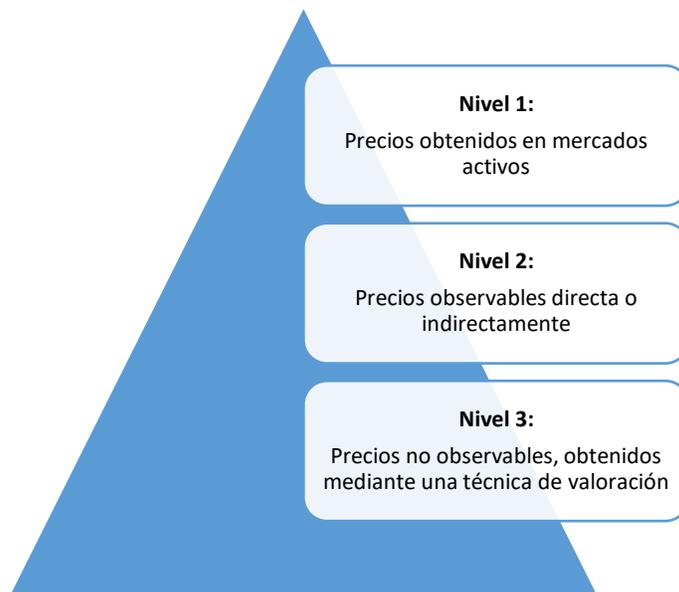
El valor razonable es una medición que se obtiene principalmente de acuerdo con las condiciones del mercado, se define como el precio que se recibiría al vender un activo. Para poder determinar un precio de mercado óptimo en las inversiones y conocer su valor razonable, existen variables como la tasa de descuento vigente en el mercado; cuando no existe un precio de mercado para un determinado activo financiero, se recurre a estimar el valor razonable por medio de un modelo interno que puede incluir tasas de interés de mercado para la construcción del mismo y con ello determinar el valor de las inversiones en títulos valores sujetas a estudio.

Para fines de revelación en las Notas a los estados financieros, la NIIF 13 requiere que se presente la jerarquía del valor razonable, esto para que los usuarios de la información financiera puedan observar la certeza del valor razonable establecido de los instrumentos financieros.

Por lo tanto, los valores determinados de los activos y/o pasivos financieros revelados en el Nivel 1 de la jerarquía de valor razonable generan mayor confianza que los revelados en el Nivel 2 y 3. En la figura 2.1, se muestra la jerarquía del valor razonable a la cual hace referencia la Norma Internacional de Información Financiera 13 “Valor Razonable”:

## Figura 2.1

### *Niveles de medición de valor razonable en las inversiones*



*Nota.* Datos obtenidos de la NIIF 13 Valor Razonable

En el nivel 1, la valoración de instrumentos financieros se realiza utilizando la propia cotización del instrumento financiero, observable de fuentes independientes y de los mercados activos a los que se puede acceder en la fecha que se está realizando la medición la cual se puede realizar mediante cotizaciones en la Bolsa de Valores Nacional, S. A. En el nivel 2, la valoración se realiza mediante la aplicación de técnicas que utilizan variables obtenidas de datos que fueron observados en el mercado como lo son las curvas de rendimiento, volatilidades implícitas.

En el nivel 3, no hay valores comparativos de mercado para determinar el valor razonable a precio de mercado de las inversiones, principalmente porque en Guatemala no hay un mercado secundario desarrollado que permita obtener parámetros de rendimiento, derivado a ello surge la aplicación de una metodología de valoración.

## **2.7 Norma Internacional de Información Financiera -NIIF- 9 “Instrumentos Financieros”**

Norma internacional que se enfoca en la normativa relacionada con los instrumentos financieros, la cual indica que:

El objetivo de esta norma es establecer los principios para la información financiera sobre activos financieros de forma que presente información útil y relevante para los usuarios de los estados financieros de cara a la evaluación de los importes, calendario e incertidumbre de los flujos de efectivo futuros de la entidad (Norma Internacional de Información Financiera 9, p.2)

La Norma Internacional de Información Financiera –NIIF– 9 Instrumentos Financieros, requiere que los activos financieros, como las inversiones sean clasificadas dependiendo de las características de los flujos de efectivo contractuales del activo financiero y el modelo de negocio de la entidad para gestionar sus activos financieros, en las categorías siguientes:

### **1. Costo amortizado**

Dentro de esta categoría, las inversiones tienen que tener dentro de sus características que sus flujos de efectivo contractuales del activo sean solamente pagos de principal e intereses y que el modelo del negocio, mantenga la inversión para cobrar sus flujos de efectivo contractuales hasta el vencimiento de la inversión, por ejemplo: las inversiones de renta fija (bonos del tesoro, certificados de depósitos a plazo y letras del tesoro).

Dentro del reconocimiento inicial, se debe registrar contablemente al valor de transacción (valor que se pagó por la inversión) y su medición posterior se debe registrar conforme al método de interés efectivo, para este método se identifican las comisiones pagadas por servicios financieros, costos de transacciones, primas o

descuentos, las cuales se amortizarán con la aplicación de la tasa de interés efectivas hasta el vencimiento la inversión.

## 2. Valor razonable con cambios en otro resultado integral

Para esta categoría es necesario que las inversiones dentro de sus características tengan pagos de principal e intereses y que el modelo de negocio sea para cobrar los flujos de efectivo contractuales y que la inversión se venda ya sea por estrategia de liquidez o de rentabilidad, dentro de las inversiones en esta categoría son las mismas que se mencionaron en la clasificación anterior.

El reconocimiento inicial se registra contablemente al valor de transacción (valor que se pagó por la inversión) y su medición posterior se realiza conforme al valor razonable de los precios de valor que se cotizan en bolsa de valores o por medio de metodologías de valorización. Esta categoría de medición registra en el resultado del período como si la inversión se mide por costo amortizado, a la vez que en el estado de situación financiera se mide al valor razonable. La ganancia y pérdida, distinta a la que se registra en el resultado del período se reconocerá en el otro resultado integral, cuando las inversiones se vendan, la ganancia o pérdida acumulada que se registraron en el otro resultado integral se reclasificará en el resultado del período. Esta operación da como resultado que se refleje la ganancia o pérdida si hubiera medido al costo amortizado

## 3. Valor razonable con cambios en pérdidas y ganancias

Las inversiones en esta categoría son aquellas que dentro de sus características la inversión recibe en su flujo de efectivo pagos por dividendos y dentro del modelo de negocio sean inversiones que son destinadas para venderlas, dentro de esta clasificación se puede mencionar las inversiones de capital (acciones cotizadas en bolsa de valores, inversiones en fondos de amortización, etc.)

El reconocimiento inicial se registra contablemente al valor de transacción (valor que se pagó por la inversión) y su medición posterior se realiza conforme al valor razonable de los precios que se cotizan en bolsa de valores o por medio de metodologías de valorización, la variación resultante entre el reconocimiento inicial y la medición posterior es una ganancia se registra el incremento de valor de la inversión en el estado de situación financiera y se reconoce una ganancia en el resultado del periodo, si por el contrario la variación resultante es una pérdida se registra la disminución de valor en el estado de situación financiera y se reconoce la pérdida en el resultado del periodo.

### **2.7.1 Instrumentos financieros**

La Norma Internacional de Contabilidad 32 define los instrumentos financieros, como:

Cualquier contrato que dé lugar, simultáneamente, a un activo financiero en una entidad y a un pasivo financiero o a un instrumento de patrimonio en otra entidad. Un activo financiero es cualquier activo que sea: efectivo, un instrumento de patrimonio de otra entidad y un pasivo financiero es cualquier pasivo que sea una obligación contractual, un contrato que será o podrá ser liquidado utilizando instrumentos de patrimonio propios de la entidad. (Norma Internacional de Contabilidad 32, p.7)

Es decir, un instrumento financiero se puede utilizar como parte de la estrategia de inversión cuando se cuenta con exceso de liquidez o ya sea para financiamiento cuando se necesiten recursos.

### **2.8 Valoración de instrumentos de renta fija**

Para poder realizar una valoración de instrumentos de renta fija es importante definir los conceptos básicos, siendo los siguientes:

### **2.8.1 Bonos del Tesoro**

Los bonos del tesoro son instrumentos de renta fija a largo plazo, emitidos por el Estado.

Un bono es un contrato a largo plazo según el cual el prestatario accede a hacer pagos de interés y de capital en fechas específicas para el tenedor de bonos (inversionista). Los pagos de intereses los determina la tasa de cupón y el valor principal o de portada de un bono. La tasa del cupón son los intereses totales pagados cada año, se expresan como un porcentaje del valor de portada del bono. (Besley y Brigham, 2016, p. 220)

Por lo tanto, los bonos del tesoro son instrumentos de deuda pública emitidos por el Estado de Guatemala a través del Ministerio de Finanzas Publicas con el fin de obtener financiamiento del presupuesto general de ingresos y egresos del Estado.

### **2.8.2 Bonos cupón cero**

Los bonos cupón cero son una división de la clasificación de bonos del tesoro, los cuales se definen a continuación:

Un bono cupón cero, es un bono que no paga interés anual pero que se vende con un descuento de su valor a la par, por lo que ofrece una compensación a los inversionistas en forma de un aumento en el valor de su capital (Besley y Brigham, 2016, p. 222)

Es decir, un bono con cupón cero se realiza con descuento en vez de una tasa de interés.

### **2.8.3 Certificados de Depósito a Plazo**

Los Certificados de Depósito a Plazo conocidos como -CDP's- son valores emitidos por entidades bancarias a corto y mediano plazo.

Certificados de Depósito a Plazo: la Bolsa de Valores Nacional lo define como “valores emitidos por el Banco de Guatemala comúnmente con vencimientos cercanos a un año, sin embargo, de considerarlo conveniente pueden ser emitidos a plazos mayores. Los certificados emitidos a plazos cercanos a un año son negociados por fecha de vencimiento y adjudicados por precio, emitidos bajo la modalidad de cupón cero”.

Besley y Brigham (2016) indica que: “un certificado de depósito a plazo en un banco u otro intermediario financiero. Los CD tradicionales ganan intereses periódicos y se deben conservar en la institución emisora durante un periodo específico. Para liquidar un CD tradicional antes de su vencimiento, el dueño debe devolverlo a la institución emisora, que aplica una penalización en intereses sobre la cantidad pagada. No obstante, los CD negociables, son comercializables antes de su vencimiento debido a que el poseedor los cobra a su vencimiento...” (p. 219)

Estos valores forman parte de los instrumentos de política monetaria que utiliza el Banco Central para controlar la liquidez primaria, con el fin de cumplir con su objetivo de “promover la estabilidad en el nivel general de precios”.

#### **2.8.4 Tasa de interés**

La tasa de interés es uno de los factores que le interesa a un inversionista al momento de tomar la decisión para realizar una inversión:

Gitman y Zutter (2012) afirman que “la tasa de interés o el rendimiento requerido representa el costo del dinero. Es la compensación que espera un proveedor de fondos y la cantidad que debe pagar un demandante de fondos. Normalmente, el término tasa de interés se aplica a instrumentos de deuda como los préstamos bancarios y bonos, y el término rendimiento requerido

se aplica a inversiones patrimoniales, como las acciones comunes, que ofrecen al inversionista un patrimonio por participar en la emisión” (p. 207)

Es decir, la tasa de interés representa el porcentaje que se ganará de una inversión a un plazo determinado; mientras que, el rendimiento representa la ganancia que se obtiene al invertir capital como la derivada de la tasa de interés.

### **2.8.5 Tasa de inflación**

La tasa de inflación influye en el equilibrio de las tasas de interés por lo que se convierte en un factor a evaluar para realizar determinadas inversiones.

Gitman y Zutter (2012) afirman que “la inflación es la tendencia al alza en los precios de la mayoría de los bienes y servicios” (p. 207)

Es decir, la tasa de inflación es un aumento en el nivel general de los precios, variable macroeconómica cuya estabilidad constituye el objetivo fundamental del Banco Central de Guatemala, debido al impacto negativo que puede generar en la actividad económica del país.

### **2.8.6 Prima de riesgo**

La prima de riesgo es un factor determinante que evalúan los inversionistas para tomar una decisión, considerando la rentabilidad exigida de un activo con riesgo ante uno con un menor nivel de riesgo.

Gitman y Zutter (2012) afirman que “la prima de riesgo de mercado representa la prima que el inversionista debe recibir por asumir la cantidad promedio de riesgo asociado con mantener el portafolio de mercado de los activos” (p. 310)

Es decir, la prima de riesgo es también llamada riesgo país y es un costo adicional que el país debe pagar por financiarse. La prima de riesgo puede generarse de la

incertidumbre de mercado, política, económica, legal, operativa, entre otras, por lo que tiene un impacto considerable en las tasas de interés.

### **2.8.7 Valuación de bonos**

La valuación de bonos consiste en calcular el precio actual y su rendimiento tomando en consideración su valor razonable.

El valor de cualquier activo financiero se basa en los flujos de efectivo que los inversionistas esperan que el activo genere en el futuro. En el caso de un bono, los flujos de efectivo consisten en pagos de intereses durante la vida de un bono, más un rendimiento sobre el monto de capital prestado (el valor a la par) a su vencimiento. (Besley y Brigham, 2016, p. 230)

Por lo tanto, realizar la valuación de bonos implica la determinación de su precio de mercado, al descontar los flujos de efectivo a una determinada tasa de interés con el fin de obtener el precio real de dicha inversión.

### **2.8.8 Valuación básica de los bonos**

El valor de un bono es la sumatoria del valor presente de los flujos que incorpora desde el momento actual (en el que se realiza la valuación) hasta el vencimiento del mismo. La fórmula para actualizar un flujo de efectivo se presenta a continuación:

$$P = \frac{FV}{(1 + r)^n}$$

En donde:

P= Precio

FV= Valor futuro

R= Rendimiento

N= Periodo

La fórmula para el flujo de efectivo múltiple es la siguiente:

$$Precio = \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \frac{CF_n}{(1+r)^n}$$

En donde:  $CF_n$  es el número del flujo del cupón. Cabe mencionar que el último flujo incluye el pago del capital.

También es posible utilizar la fórmula para determinar el valor presente de una renta, la cual se detalla a continuación:

$$Precio = INT \left\{ \frac{1 - \frac{1}{(1+r_d)^n}}{r_d} \right\} + M \left\{ \frac{1}{(1+r_d)^n} \right\}$$

En donde:

$r_d$  : Tasa de rendimiento promedio que los inversionistas requieren para invertir

$n$ : Numero de periodos

INT: Intereses periódicos pagados

M: Valor a la par del bono

### 2.8.9 Relación precio y rendimiento

En la valuación de bonos es importante la relación que existe entre el precio y rendimiento, esto derivado a su efecto, debido a que cuando cambian los rendimientos los precios en los bonos se mueven de manera contraria. Es decir, si el rendimiento baja el precio sube.

Derivado a este efecto los bonos se clasifican en bonos a la par, con descuento y con prima. Los cuales se desarrollan a continuación:

Besley y Brigham (2016) indica que: siempre que la tasa de interés en curso,  $r_d$ , sea igual a la tasa del cupón, un bono se venderá a su valor a la par. Las

tasas de interés cambian con el paso del tiempo, pero la tasa del cupón permanece fija después de la emisión del bono. Siempre que la tasa de interés en curso sea mayor que la tasa del cupón, el precio de un bono caerá por debajo de su valor a la par (un bono con descuento); siempre que la tasa de interés en curso sea menor que la tasa del cupón, un precio aumentará por encima de su valor nominal (un bono con prima) (p. 239)

En resumen, al negociar un bono si el rendimiento es igual a la tasa de cupón el precio será a la par; si el rendimiento es mayor que la tasa de cupón será con descuento y si el rendimiento es menor que la tasa de cupón será con prima.

## **2.9 Curva de rendimiento**

La curva de rendimiento es una herramienta para la valuación de activos financieros, es de gran utilidad en la valoración de bonos.

Gitman y Zutter (2012) afirman que: la curva de rendimiento es la descripción grafica de la estructura temporal de las tasas de interés, la cual se refiere a la relación entre la fecha de vencimiento y la tasa de rendimiento de bonos con niveles de riesgo similares. (p. 210)

Asimismo, Gitman y Zutter (2012) indican que: el rendimiento al vencimiento, representa la tasa de rendimiento o de retorno anual compuesta que gana un inversionista sobre el bono suponiendo que este último cumple con todos los pagos prometidos y que el inversionista lo conserva hasta su vencimiento. (p. 211)

Es decir que, en la curva de rendimiento presenta la rentabilidad de instrumentos de bajo riesgo con distintas fechas de vencimiento, por lo que permite determinar el valor del dinero en el tiempo.

### 2.9.1 Clasificación de las curvas de rendimiento

Las curvas de rendimiento están clasificadas en invertida, normal y plana, a continuación, se define cada una:

- a) Curva de rendimiento invertida: Gitman y Zutter (2012) indican que es una “curva de rendimiento con pendiente descendente que indica que las tasas de interés a corto plazo por lo general son más altas que las tasas de interés a largo plazo”. (p. 211)
- b) Curva de rendimiento normal: Gitman y Zutter (2012) indican que es una “curva de rendimiento con pendiente ascendente que indica que las tasas de interés a largo plazo por lo general son más altas que las tasas de interés a corto plazo”. (p. 211)
- c) Curva de rendimiento plana: Gitman y Zutter (2012) indican que es una “curva de rendimiento que indica que las tasas de interés no varían mucho, a diferentes fechas de vencimiento”. (p. 211)

Por lo tanto, la forma que tenga la curva de rendimiento refleja la percepción de los inversionistas respecto al comportamiento mediato de las tasas de interés. Por ejemplo, una curva invertida generalmente se observa cuando los inversionistas perciben una recesión económica, y por tanto una disminución en las tasas de interés, por lo que prefieren hoy invertir en el largo plazo (antes de que las tasas bajen) incrementando la demanda de este tipo de instrumento financiero, subiendo el precio y bajando su rentabilidad. Asimismo, los instrumentos de corto plazo no son tan apetecibles por el riesgo de tasa de interés, disminuyendo su demanda, bajando el precio e incrementando el rendimiento. El resultado es una curva de rendimiento invertida.

De igual forma, una curva de rendimiento con pendiente positiva anticipa alzas en las tasas de interés (activación económica), por lo que los inversionistas prefieren invertir en el corto plazo a espera que se concrete la subida de tasas, incrementando

la demanda y consecuentemente el precio de instrumentos de corto, disminuyendo su rentabilidad.

La curva plana, suele observarse en el segmento largo de la curva de rendimientos, en donde para el inversionista resulta indiferente la tasa de interés para instrumentos de 25 a 30 años, porque la incertidumbre a largo plazo es muy similar.

### **2.9.2 Teorías de las curvas de rendimiento**

La forma general de las curvas de rendimientos se puede explicar a través de tres teorías siendo estas: la teoría de las expectativas, la teoría de la preferencia de liquidez y la teoría de la segmentación de mercado.

- a) Teoría de las expectativas: Gitman y Zutter (2012) indican que: es una teoría que afirma que la curva de rendimiento refleja las expectativas de los inversionistas sobre las tasas de interés futuras; una expectativa de tasas de interés creciente da por resultado una curva de rendimiento con una pendiente ascendente, y una expectativa de tasas decrecientes da por resultado una curva de rendimiento con una pendiente descendente. (p. 212)
- b) Teoría de la preferencia de liquidez: Gitman y Zutter (2012) indican que: es una “teoría que sugiere que las tasas a largo plazo son generalmente más altas que las tasas a corto plazo (aquí, la curva de rendimiento tiene una pendiente ascendente), debido a que los inversionistas perciben que las inversiones a corto plazo son más líquidas y menos riesgosas que las inversiones a largo plazo. Los prestatarios deben ofrecer tasas más altas sobre los bonos a largo plazo para alejar a los inversionistas de su preferencia por los valores a corto plazo. (p. 213)
- c) Teoría de la segmentación del mercado: Gitman y Zutter (2012) indican que: es una teoría que sugiere que el mercado de los préstamos está segmentado según el plazo de vencimiento, y que la oferta y la demanda de los préstamos dentro de cada segmento determinan su tasa de interés vigente; la pendiente

de la curva de rendimiento está determinada por la relación general entre las tasas vigentes en cada segmento de mercado. (p. 213)

Las tres teorías son valiosas ya que son de ayuda al determinar que la pendiente de la curva se ve afectada por expectativas de tasa de interés, por la liquidez y el comportamiento del mercado a través de la oferta y la demanda.

## **2.10 Modelos de valoración de títulos valores**

La dificultad que presentan las curvas de rendimiento es que se construyen en base a una cantidad limitada de rentabilidades observadas, en función a la cotización de también un número limitado instrumentos financieros. Por ejemplo, se podría construir la curva de rendimientos con instrumentos de 1, 3, 5, 10, 20 y 30 años plazo. Pero, qué sucede si deseamos conocer que rendimiento corresponde a un plazo intermedio, digamos 8 años. Los economistas y matemáticos han propuesto modelos que permiten estimar cualquier plazo deseado en función de los plazos o nodos observados, algunos de los cuales se describen a continuación:

### **2.10.1 Modelo de regresión lineal simple**

El modelo de regresión lineal simple es de utilidad para calcular un precio en base a datos de inversiones, especialmente útil en el corto plazo donde no existe una brecha muy amplia entre un plazo y otro.

Anderson, Sweeney y Thomas (2008) definen la regresión lineal simple como: “un análisis en el que interviene una variable independiente y una variable dependiente y en el que la relación entre estas variables es aproximada mediante una línea recta” (p.543)

El modelo de regresión lineal simple está representado por la siguiente ecuación:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + \epsilon$$

En donde:

$\beta_0$  y  $\beta_1$  se conocen como los parámetros del modelo, y  $\epsilon$  (la letra griega épsilon) es una variable aleatoria que se conoce como término del error. El término del error da cuenta de la variabilidad de  $y$  que no puede ser explicada por la relación lineal entre  $X$  y  $Y$ .

Asimismo, esta regresión se puede realizar en Excel (función “pronóstico”) para determinar algún punto intermedio entre dos nodos observados de la curva de rendimientos mediante la aplicación un modelo matemático de regresión lineal.

### **2.10.2 Modelos paramétricos de la curva de rendimiento**

A continuación, se desarrollan dos modelos paramétricos para la estimación de la curva de rendimiento: siendo Nelson & Siegel y Nelson, Siegel & Svensson

### **2.10.3 Nelson & Siegel**

El modelo paramétrico Nelson & Siegel, es uno de los más utilizado en la modelación de la curva de rendimiento a nivel internacional.

Alfaro (2009): indica que: el modelo original de Nelson-Siegel está definido en tiempo continuo donde la estructura de la tasa forward instantánea es modelada. Utilizando (4) vectores en su versión continua los autores obtienen la curva de rendimiento, la cual depende de los parámetros de la tasa forward. Luego con datos efectivos de rendimiento de bonos de descuento estiman los parámetros. La modelación de la tasa forward permite una consistencia entre las tasas de descuento observadas y la directa interpretación de las expectativas de cambios en la tasa instantánea o de más corto plazo. La ventaja de Nelson-Siegel es que es un modelo parsimonioso, es decir, requiere un número pequeño de parámetros para caracterizar completamente la curva de rendimiento. (p.6)

Es decir, que esta curva de rendimiento propone una función continua en donde se puede describir la trayectoria de la tasa de rendimiento en función de un parámetro de 4 vectores y del plazo de vencimiento. Nelson & Siegel es uno de los modelos paramétricos más utilizados principalmente por los bancos centrales, con el fin de obtener la curva de rendimiento a aplicar en la ejecución de su política monetaria.

Fórmula:

$$r_j(m, \theta) = \beta_0 + \beta_1 \left( \frac{1 - e^{(-m/\lambda_1)}}{m/\lambda_1} \right) + \beta_2 \left( \frac{1 - e^{(-m/\tau\lambda_1)}}{m/\lambda_1} - e^{(-m/\lambda_1)} \right)$$

Donde:

$\beta_0$  = Determina la tasa a la que converge la curva o tasa de largo plazo

$\beta_1$  = Indica qué tan lejos se ubica la tasa del período inicial respecto de la tasa de largo plazo

$\beta_2$  = Indica si la curva presenta una “joroba” (cuando es positivo) o una forma de “U” (cuando es negativo).

$\lambda_1$  = Indica la posición de la “joroba” o “U” y la velocidad a la que las tasas de corto y mediano plazo converge a su tasa de largo plazo

$m$  = Plazo de vencimiento

#### 2.10.4 Nelson, Siegel & Svensson

El modelo paramétrico Nelson, Siegel & Svensson, es una curva de rendimiento bastante utilizada mejorando la presentada por Nelson & Siegel.

Rincón Coral (2019) indica que “el modelo de Svensson (SV) parte del modelo NS, pues notó que la bondad de ajuste de método era menor que cualquier otro método conocido. También pudo notar que el proceso de optimización para calibrar la curva en NS por medio de los errores en los

precios, se podía realizar de manera directa con las tasas de rendimientos”  
(p.34)

Esta curva de rendimiento tiene 6 parámetros a diferencia de los 4 de Nelson & Siegel, su mayor número permite tener mayor ajuste en la curva, sin embargo, si no se disponen de datos suficientes para los diferentes plazos de la curva de rendimiento, puede ser más inestable, por lo que es necesario evaluar dependiendo de la información del mercado con la que se disponga.

Fórmula:

$$r_j(m, \theta) = \beta_0 + \beta_1 \left( \frac{1 - e^{(-m/\lambda_1)}}{m/\lambda_1} \right) + \beta_2 \left( \frac{1 - e^{(-m/\lambda_1)}}{m/\lambda_1} - e^{(-m/\lambda_1)} \right) + \beta_3 \left( \frac{1 - e^{(-m/\lambda_2)}}{m/\lambda_2} - e^{(-m/\lambda_2)} \right)$$

Donde:

$\beta_0$  = Determina la tasa a la que converge la curva o tasa de largo plazo

$\beta_1$  = Indica qué tan lejos se ubica la tasa del período inicial respecto de la tasa de largo plazo

$\beta_2$  = Indica si la curva presenta una “joroba” (cuando es positivo) o una forma de “U” (cuando es negativo).

$\lambda_1$  = Indica la posición de la “joroba” o “U” y la velocidad a la que las tasas de corto y mediano plazo converge a su tasa de largo plazo

$\beta_3$  = Indica una segunda “joroba” (si es positivo) o una segunda U (si es negativo).

$\lambda_2$  = Indica la posición de la segunda “joroba” o “U”.

$m$  = Plazo de vencimiento

En conclusión, los modelos paramétricos descritos anteriormente permiten presentar una curva de rendimiento con bastante precisión, no se requiere necesariamente de información de mercado secundario y se pueden estimar tasas

de rendimiento a corto y largo plazo con el fin de obtener las tasas de rendimiento correctas que permitan conocer el valor razonable de las inversiones.

A nivel internacional la mayoría de Bancos Centrales utilizan estos modelos paramétricos. En la tabla 2.5, se presentan algunos de los modelos utilizados para las curvas de rendimiento de cupón cero que utilizan los bancos centrales para realizar sus estimaciones:

**Tabla 2.5**

*Modelos paramétricos utilizados por Bancos Centrales*

Banco Central	Método de Estimación
Alemania	Nelson & Siegel o Svensson
Bélgica	Nelson & Siegel o Svensson
Canadá	Merrill Lynch Exponential Spline
España	Nelson & Siegel o Svensson
Estados Unidos	Smoothing Splines
Finlandia	Nelson & Siegel
Francia	Nelson & Siegel o Svensson
Italia	Nelson & Siegel
Japón	Smoothing Splines
Noruega	Svensson
Reino Unido	Svensson
Suecia	Smoothing Splines & Svensson
Suiza	Svensson

*Nota.* Datos obtenidos del Banco de Pagos Internacionales

Los bancos centrales utilizan estos modelos como metodología de valoración de instrumentos financieros de renta fija principalmente la metodología establecida por Nelson & Siegel y la Svensson, con el fin de obtener la curva de rendimiento basada en tasas de rendimiento durante un período de tiempo.

### **3. METODOLOGÍA**

La metodología contiene la explicación relativa a qué y cómo se resolvió el problema de la investigación relacionado con la aplicación de metodología para la valoración de títulos valores ante la ausencia de información en un mercado secundario desarrollado aplicado al sector bancario de Guatemala.

#### **3.1 Definición del problema**

Para establecer un precio de mercado razonable en las inversiones, se debe contar con una metodología que facilite la valoración de las inversiones de títulos valores públicos, ante la ausencia de información en un mercado secundario desarrollado, partiendo del análisis del mercado primario que permita conocer el valor razonable de las inversiones a precio de mercado con el fin de contar con la tasa de descuento correcta para calcular el precio en los instrumentos, principalmente los de renta fija, que son los que conforman más del 65% del portafolio de inversiones del sector bancario guatemalteco. La ausencia de esta metodología de valoración puede provocar que los inversionistas no obtengan un valor razonable de sus inversiones en el momento de adquirirlas o venderlas, asimismo, no cuenten con una curva de rendimiento con la cual puedan obtener una proyección de los rendimientos a largo plazo para poder tomar decisiones de inversión.

#### **3.2 Objetivos**

Los objetivos son los propósitos o fines de la investigación y deben de cumplir la finalidad que se persigue alcanzar en el desarrollo de una investigación, plasmando las metas que se alcanzarán.

En la presente investigación relacionada con la aplicación de una metodología para la valoración de títulos valores ante la ausencia de información en un mercado secundario, aplicado al sector bancario de Guatemala, se establecieron objetivos

con la finalidad de alcanzar la meta, generar conocimiento que se desea conseguir con la investigación.

Los objetivos que dirigieron la investigación se dividen en general y específicos. Siendo el objetivo general el que se enfoca en el objetivo principal de la investigación y en cuatro objetivos específicos que se cumplieron para lograr el objetivo general de la investigación, siendo los siguientes:

### **3.2.1 Objetivo general**

Establecer una metodología para determinar el valor razonable de las inversiones a precio de mercado, a partir del análisis de las inversiones de títulos valores públicos del mercado primario ante la ausencia de información en un mercado secundario, con el fin de obtener un parámetro que identifique la tasa de descuento adecuada para su cálculo, en el sector bancario de Guatemala.

### **3.2.2 Objetivos específicos**

1. Identificar la metodología tradicional utilizada en la valoración de títulos valores en el mercado primario para calcular su precio con el fin de obtener los procedimientos actuales de valoración.
2. Establecer las limitantes que tienen los inversionistas para valorar sus inversiones ante la ausencia de información en un mercado secundario desarrollado de títulos valores en el sector bancario para determinar el valor razonable de sus inversiones.
3. Evaluar la profundidad del mercado secundario de títulos valores (operaciones de compra-venta) y la generación de información relevante con el propósito de obtener el nivel de desarrollo del mercado secundario.
4. Analizar el portafolio de inversiones en títulos valores del sistema bancario guatemalteco y la forma en que presentan su saldo en su balance general, con

el fin de determinar su importancia mediante el análisis muestral de las Notas a los estados financieros.

### **3.3 Hipótesis**

La hipótesis es una relación de causa y efecto entre la variable independiente y las variables dependientes, en este apartado se describe una suposición que resulta de las teorías previas y características que pueden ser comprobadas en la práctica.

Por medio de la hipótesis se demostrará la solución a la problemática planteada a través de la comprobación de las teorías planteadas.

La hipótesis planteada en esta tesis expone en forma clara y objetiva la propuesta de solución al problema de la investigación: La valoración de las inversiones en títulos valores, principalmente del sector bancario de Guatemala, mediante la aplicación de una metodología de modelos paramétricos, con precios de mercado primario, permite conocer el valor razonable de las inversiones ante la ausencia de un mercado secundario.

#### **3.3.1 Especificación de variables**

Las variables directamente relacionadas con la hipótesis planteada en esta investigación, se dividen en:

- a) Independiente: siendo la causa, motivo o explicación de esta investigación, se estableció como: “Metodología que facilite la valoración de las inversiones de títulos valores públicos en el mercado secundario”
- b) Dependiente: Valor razonable de las inversiones a precio de mercado, lo que conlleva a ser el efecto resultante en la investigación, junto con sus respectivos indicadores se detallan a continuación:

Operativización de variables

Variable:	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores
Independiente:  Metodología que facilite la valoración de las inversiones de títulos valores públicos en el mercado secundario	<p>“Una inversión es esencialmente cualquier instrumento en el que se depositan fondos con la expectativa de que genere ingresos positivos y/o conserve o aumente su valor” (Gitman y Joehnk, 2009, p. 3)</p>	<p>La valoración de las inversiones de títulos valores se medirá a través de la metodología de <u>valuación por precio</u> y se establecerá una metodología a través del <u>modelo paramétrico Nelson, Siegel &amp; Svensson</u>.</p> <p>La importancia del portafolio de inversiones en títulos valores del sector bancario se determinará mediante el <u>análisis financiero de las Notas a los estados financieros</u>.</p>	$P = \frac{FV}{(1 + r)^n}$ <p>P= Precio FV= Valor futuro R= Rendimiento N= Período</p> <p>1. Modelos paramétricos Nelson, Siegel &amp; Svensson</p> $r_j(m, \theta) = \beta_0 + \beta_1 \left( \frac{1 - e^{(-m/\lambda_1)}}{m/\lambda_1} \right) + \beta_2 \left( \frac{1 - e^{(-m/\lambda_1)}}{m/\lambda_1} - e^{(-m/\lambda_1)} \right) + \beta_3 \left( \frac{1 - e^{(-m/\lambda_2)}}{m/\lambda_2} - e^{(-m/\lambda_2)} \right)$ <p><math>\beta_0</math> = Determina la tasa a la que converge la curva o tasa de largo plazo  <math>\beta_1</math> = Indica qué tan lejos se ubica la tasa del período inicial respecto de la tasa de largo plazo  <math>\beta_2</math> = Indica si la curva presenta una “joroba” (cuando es positivo) o una forma de “U” (cuando es negativo).  <math>\lambda_1</math> = Indica la posición de la “joroba” o “U” y la velocidad a la que las tasas de corto y mediano plazo convergen a su tasa de largo plazo  <math>\beta_3</math> = Indica una segunda “joroba” (si es positivo) o una segunda U (si es negativo).  <math>\lambda_2</math> = Indica la posición de la segunda “joroba” o “U”.  m = Plazo de vencimiento</p>
Dependiente:  Valor razonable de las inversiones a precio de mercado	<p>“El valor razonable es una medición basada en el mercado, no una medición específica de la entidad. Para algunos activos y pasivos, pueden estar disponibles transacciones de mercado observables o información de mercado. Para otros activos y pasivos, pueden no estar disponibles transacciones de mercado” (NIIF 13, p.1)</p>	<p>El valor razonable de las inversiones se establecerá a través de la Medición establecida en la <u>NIIF 9 “Instrumentos Financieros”</u>.</p> <p>La profundidad del mercado secundario se analizará a través de los datos estadísticos de la Bolsa de Valores Nacional.</p>	<p>1. Norma Internacional de Información Financiera -NIIF- 9 “Instrumentos Financieros y la NIIF 13 “Medición del Valor razonable”</p> <p>2. Operaciones de compra venta</p>

### **3.4 Método científico**

La investigación se realizó con un enfoque cuantitativo derivado a que se planteó un problema de investigación delimitado hacia un sector específico y concreto, se recolectaron datos para probar la hipótesis planteada con base a un análisis financiero y estadístico con el fin de probar las teorías planteadas para comprobar la hipótesis; un alcance descriptivo al considerar el problema de investigación con sus elementos, definiendo sus variables independientes y dependientes y explicativo al detallar el problema de estudio con sus respectivos elementos y características y su definición a través de las bases teóricas; con un diseño no experimental sincrónico ya que la investigación parte de situaciones y el cual se desplegó a través de las tres fases de investigación: indagatoria, por medio de recolección de información a través de fuentes primarias y secundarias obteniendo información relevante para el desarrollo de la investigación; demostrativa, para la comprobación de las variables expuestas y demostrar la hipótesis planteada y expositiva para dar a conocer los resultados de la investigación a través de la presentación de resultados que contiene aportes para ampliar los conocimientos sobre el tema de objeto de estudio.

### **3.5 Universo y muestra**

El universo fue el sector bancario de Guatemala, el cual está integrado por 17 bancos del sistema, según datos de la Superintendencia de Bancos al mes de diciembre del año 2020.

El tipo de muestra que se utilizó en la investigación es no probabilístico, cuyo criterio de selección fueron los tres bancos más grandes de Guatemala que en su conjunto representan un 78% de los activos financieros del sector bancario, siendo estos: Banco Industrial, Sociedad Anónima, Banco de Desarrollo Rural, Sociedad Anónima y el Banco G&T Continental, Sociedad Anónima, según informe de la Superintendencia de Bancos al mes de diciembre del año 2020.

### **3.6 Técnicas de investigación aplicadas**

Las técnicas son reglas y operaciones para el manejo de los instrumentos en la aplicación del método de investigación científico. La investigación se fundamenta en la utilización de técnicas de investigación documental y de campo.

Se utilizaron las siguientes técnicas de investigación documental y de campo:

#### **3.6.1 Técnicas de investigación documental**

Para la elaboración de marco teórico y la construcción del marco histórico, se utilizó la técnica de lectura analítica, análisis y revisión bibliográfica de fuentes primarias, consulta de fuentes secundarias, fichas, bibliográficas y subrayado de documentos bibliográficos aplicados al tema de investigación. Las fuentes utilizadas fueron:

- a) Libros físicos y electrónicos relacionados a la valoración de inversiones.
- b) Revistas sobre información y estadísticas del sector bancario de Guatemala.
- c) Memoria de labores de la Bolsa de Valores Nacional, S.A.
- d) Informes de la Superintendencia de Bancos y del Banco de Guatemala.
- e) Libros de investigación,
- f) Instructivo de tesis para optar al grado académico de maestro en ciencias de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- g) Manual de aplicaciones de American Psychological Association (APA).
- h) Otros

#### **3.6.2 Técnicas de investigación de campo**

La investigación de campo es la base para definición de las técnicas de recopilación de información, se utilizaron las siguientes técnicas:

- a) Técnica de análisis de documentos

Con esta técnica se realizó un análisis de los estados financieros de la muestra seleccionada para determinar los portafolios de inversiones en títulos valores del sistema bancario de Guatemala y la forma en que presentan su saldo en su balance general, mediante el análisis de las Notas a los estados financieros

#### b) Entrevista

Se utilizó la técnica de entrevista, la cual se aplicó al Jefe de la Sección de Operaciones Monetarias y Cambiarias y al Subjefe de la Sección de Análisis de Mercados Monetario, Cambiario y Crediticio del Departamento de Ejecución de Política Monetaria, Cambiaria y Crediticia del Banco de Guatemala, así como, a encargados de la valoración en los bancos del sector objeto de estudio.

El instrumento utilizado fue una guía de entrevista integrada por 5 preguntas abiertas, diferenciando la guía de entrevista para los expertos del Banco de Guatemala y la de los encargados de valoración del sector objeto de estudio.

### **3.6.3 Instrumentos de medición aplicados**

Se utilizaron como instrumentos de medición para el desarrollo de esta investigación, los siguientes:

- a) La entrevista: una fue aplicada a especialistas del Departamento de Ejecución de Política Monetaria, Cambiaria y Crediticia del Banco de Guatemala y otra a los encargados de valoraciones en los bancos del sector objeto de estudio de esta tesis.
- b) La observación: realizada en el Departamento de Ejecución de Política Monetaria, Cambiaria y Crediticia del Banco de Guatemala, a través de los cual se estableció la metodología tradicional de valoración de títulos valores públicos, siendo los bonos del tesoro y certificados de depósitos a plazo en el mercado primario.

## **4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

En el presente capítulo se presentan los resultados de la investigación y análisis relacionado con el cumplimiento del objetivo general del análisis, siendo este la valoración de títulos valores públicos del sector bancario, estableciendo una metodología de valoración ante la ausencia de un mercado secundario desarrollado, a través de los resultados obtenidos en los objetivos específicos, con respecto a evaluar la metodología de valoración tradicional, establecer las limitantes de los inversionistas para valorar sus inversiones ante la ausencia de un mercado secundario desarrollado, evaluar la profundidad de dicho mercado y la importancia del portafolio de inversiones, todos ellos desarrollados para dar solución a la problemática planteada en el sector sujeto a estudio.

### **4.1 Resultados de las entrevistas realizadas**

Como parte de las técnicas de investigación de campo se realizó una entrevista a especialistas del Banco de Guatemala, obteniendo información de la valoración de títulos valores en el mercado primario, los resultados se desarrollan en el punto 4.2.1 de la presente investigación. Asimismo, se realizó una entrevista a encargados de valoraciones del sector objeto de estudio, obteniendo como resultado el procedimiento de valoración de instrumentos de renta fija que utilizan para determinar el precio de venta en el mercado secundario, el cual es detallado en el punto 4.2.2.

### **4.2 Evaluación de la metodología tradicional en títulos valores**

Con el fin de cumplir con el primer objetivo específico, el cual indica: Evaluar la metodología tradicional utilizada en la valoración de títulos valores en el mercado primario para calcular su precio con el fin de obtener los procedimientos actuales de valoración, se realizó una entrevista a especialistas del Banco de Guatemala. A continuación, se presentan los resultados obtenidos:

#### **4.2.1 Valuación de títulos valores en el mercado primario**

El Ministerio de Finanzas Públicas por medio de la Dirección de Crédito Público, de conformidad al Decreto Número 25-2018 y artículo 24 del Decreto 101-97 Ley Orgánica del Presupuesto, procedió a emitir el Acuerdo Gubernativo 29-2020, el cual en su artículo 5, indica que los sistemas de negociación de instrumentos de renta fija, bonos del tesoro, pueden ser negociados a través de los principales mecanismos de: licitación pública, subasta, ventanilla, portales de internet, negociaciones directas, emisiones internacionales y pago de obligaciones mediante la entrega de bonos del tesoro.

Asimismo, en la resolución de Junta Monetaria JM-154-2007 “Reglamento para la Recepción de Depósitos a Plazo en Moneda Nacional”, a ser constituidos en el Banco de Guatemala junto con las modificaciones realizadas a dicho reglamento por medio de la resolución de Junta Monetaria JM-110-2010, establecen que los depósitos a plazo pueden ser negociados a través de subastas, facilidad permanente de neutralización de liquidez. A continuación, se describen los tres mecanismos más utilizados en Guatemala:

- a) Licitación pública: Sistema de negociación mediante el cual se ofertan Bonos del Tesoro de la República de Guatemala, por medio de las bolsas de comercio autorizadas para operar en el país. (Acuerdo Gubernativo 29-2020).
- b) Subasta: Sistema de negociación competitivo mediante el cual se ofertan Bonos del Tesoro de la República de Guatemala, por medio del Agente Financiero, a inversionistas e intermediarios previamente registrados en el Ministerio de Finanzas Públicas. En cuanto a los depósitos a plazo, su constitución se realizará mediante el sistema de posturas competitivas, de manera directa en el Banco de Guatemala o por medio de bolsas de valores que estén autorizadas en el país. (Acuerdo Gubernativo 29-2020 y Resolución de Junta Monetaria JM-110-2010).
- c) Ventanilla: Sistema de negociación no competitivo que consiste en ofertar Bonos del Tesoro bajo condiciones financieras previamente definidas por el Ministerio

de Finanzas Públicas, por medio de agentes de bolsa, bancos del sistema o ventanilla habilitada para tal efecto. (Acuerdo Gubernativo 29-2020).

- d) Facilidad permanente de neutralización de liquidez: El Banco de Guatemala podrá recibir depósitos a plazo de los bancos del sistema y sociedades financieras, por medio de facilidad permanente de neutralización de liquidez, a la tasa de interés y en horario posterior al de la subasta, establecido por el Comité de Ejecución. (Resolución de Junta Monetaria JM-110-2010).

Derivado a lo anterior, se procedió a evaluar la metodología tradicional para el cálculo del precio de mercado de las posturas que se presentan a través de los mecanismos que son los más utilizados por el sector sujeto a estudio, obteniendo los siguientes resultados:

1. Procedimiento para presentar posturas de depósitos a plazo
  - a) Se realiza la convocatoria para el evento de colocación de certificados de depósito a plazo a cargo del Banco de Guatemala quien lo subasta a través de la Bolsa de Valores Nacional, S.A. o en forma directa, el evento se lleva a cabo los días lunes, de acuerdo a los cupos establecidos y publicados por el Banco de Guatemala.
  - b) El inversionista procede a presentar su postura a través de un formulario establecido que contiene precio de la inversión, plazo, tasa de interés pretendida, tomando como referencia la tasa de rendimiento del mercado primario de las últimas adjudicaciones, con el fin de obtener un parámetro para determinar la tasa de rendimiento y el precio de mercado a postular, constituyendo la metodología tradicional utilizada en la valoración de títulos valores.
  - c) Posteriormente, las posturas serán evaluadas por el comité designado, adjudicando al mejor precio presentado.

A continuación, un caso práctico de la metodología de valoración tradicional con un depósito a plazo:

Un inversionista está interesado en presentar una postura en certificados de depósito a plazo por 45 millones de quetzales a una tasa de rendimiento de 4.8501% a un plazo de 645 días, el precio se calcula de la siguiente manera:

$$P_c = \frac{100}{[1+(i/(365/p))]}$$

$$\frac{100}{[1+(0.048501/(365/645))]} = \frac{100}{1.08570725} = \mathbf{92.1059}$$

Por consiguiente, su postura queda de la siguiente manera en el listado de posturas recibidas para dicho evento:

**Tabla 4.1**

*Postura recibida con fecha de vencimiento a 645 días, año 2020*

DEMANDA	PRECIO
45,000,000.00	92.1059
<b>45,000,000.00</b>	

## 2. Procedimiento para presentar posturas de bonos del tesoro

a) Se realiza la convocatoria para el evento de colocación de bonos del tesoro a cargo del Ministerio de Finanzas Públicas, se realiza los días martes y estas convocatorias son publicadas en los periódicos oficiales. Las especificaciones que contienen las publicaciones son las siguientes:

- 1) Número de convocatoria, fecha y hora
- 2) Horario de recepción de posturas
- 3) Monto en millones a subastarse
- 4) Fecha de vencimiento a colocar
- 5) Tasa de cupón

- b) El inversionista procede a presentar su postura a través de un formulario establecido que contiene precio de la inversión, plazo, tasa de interés pretendida, tomando como referencia la tasa de rendimiento del mercado primario de las últimas adjudicaciones.
- c) De acuerdo con el procedimiento de subasta de títulos valores del Ministerio de Finanzas Públicas; el Banco de Guatemala procede a enviar a dicho Ministerio conservando el anonimato de los participantes el formato que contiene todas las posturas recibidas para el evento, en donde el comité del Ministerio de Finanzas Públicas procede a realizar el análisis financiero respectivo para determinar al inversionista se le adjudicará. Los resultados de las colocaciones adjudicadas son publicados en el portal del Ministerio de Finanzas Públicas.

A continuación, un caso práctico de la metodología de valoración tradicional con un Bono del Tesoro:

Un inversionista está interesado en presentar una postura en bonos del tesoro por 100 millones de quetzales con una tasa de cupón de 5.00% y una tasa de rendimiento de 6.00% con un plazo de 5 años, el precio se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Precio} = \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n}$$

$$p = \frac{5}{(1+0.06)^1} + \frac{5}{(1+0.06)^2} + \frac{5}{(1+0.06)^3} + \frac{5}{(1+0.06)^4} + \frac{105}{(1+0.06)^5}$$

$$p = 4.7170 + 4.4500 + 4.1982 + 3.9607 + 85.4910 = \mathbf{102.82}$$

Por consiguiente, su postura queda de la siguiente manera en el listado de posturas recibidas para dicho evento:

**Tabla 4.2**

*Postura recibida con fecha de vencimiento a 2 años, año 2020*

DEMANDA	PRECIO	LIQUIDACIÓN
100,000,000.00	102.8168	102,816,788.29
<b>100,000,000.00</b>		

#### **4.2.2 Procedimiento de valoración de títulos valores en el mercado secundario del sector objeto de estudio**

Como resultado de la entrevista a encargados de valoraciones del sector objeto de estudio se obtuvo lo siguiente:

- a) Para poder realizar valoraciones de títulos valores con el fin de obtener el precio en el mercado secundario, el sector objeto de estudio utiliza la presentación “Rendimientos y haircut (los cuales consisten en descuentos por riesgo de mercado) para la valoración de depósitos a plazo y bonos del tesoro”, que es proporcionada por la Bolsa de Valores Nacional, S.A., la cual contiene información por semana de las tasas de interés de referencia para calcular el precio de depósitos a plazo y bonos del tesoro.
- b) Las tablas de información contienen los rangos de días, su respectiva tasa de interés de referencia que se recomienda aplicar, así como, las fechas de vencimiento con su respectiva tasa de interés.
- c) El sector objeto de estudio ya tiene un Excel formulado donde al realizar una compraventa en el mercado secundario, ingresan los datos principales como el valor nominal, la fecha de la compra-venta, la fecha de vencimiento, la fecha del último cupón cobrado y el rendimiento negociado el cual es tomado de la presentación de rendimientos.
- d) Con el valor total a liquidar obtenido y el precio se procede a realizar la reventa de los títulos valores.

En la tabla 4.3, se presenta un ejemplo de los cálculos en Excel que realiza el sector objeto de estudio de esta investigación, tomando en consideración una base 360 para bonos del tesoro y 365 para depósitos a plazo:

**Tabla 4.3**

*Simulador base de cálculo 360, compraventa en el mercado secundario*

		<b>Base 30/360</b>
<b>Descripción</b>		<b>Características</b>
	Valor nominal	Q30,000,000.00
Pago de intereses en el año 2	Fecha compra-venta	25/05/2020
	Fecha de vencimiento	19/04/2033
	Fecha último cupón cobrado	19/04/2020
	Cupón	7.2500%
	Rendimiento negociado	5.3340%
	Plazo a madurez	4,644
	Precio	117.6980
	Días corridos	36
	Intereses corridos	Q217,500.00
	Capital más prima	Q35,309,409.09
<b>Valor a liquidar</b>		<b>Q35,526,909.09</b>

Asimismo, dentro de los factores que el sector objeto de estudio toma en consideración para tomar la decisión de negociar títulos valores en el mercado secundario, depende de la necesidad que se tenga, es decir, si necesitan inyectar liquidez es una forma para obtener recursos en el mercado interbancario o ya sea para vender su inversiones con el fin de obtener rendimientos a corto plazo en el mercado interbancario.

### 4.2.3 Instrumentos de renta fija

El portafolio de inversiones del sector bancario sujeto a estudio está conformado principalmente por títulos de renta fija; los que son emitidos por el Gobierno Central que son los bonos del tesoro y los que son emitidos por el Banco Central, siendo estos los certificados de depósito a plazo fijo. La muestra del estudio está conformada por los tres bancos más representativos del sistema financiero siendo: Banco Industrial, S. A., Banco de Desarrollo Rural, S.A. y Banco G&T Continental, S.A. En la tabla 4.4, se presenta información de la conformación de las inversiones del sector bancario:

**Tabla 4.4**

*Inversiones en títulos valores al 31 de diciembre 2020, cifras en millones de quetzales*

Nombre de la Institución	Certificado de			Cédulas		TOTAL
	Depósito a Plazo	Bonos	Pagarés	Hipotecarias	Otros <sup>1/</sup>	
BANCO DE DESARROLLO RURAL, S. A.	9,986	19,758	24	4,527	529	34,823
BANCO INDUSTRIAL, S. A.	5,111	17,811	0	8,787	16	31,725
BANCO DE LOS TRABAJADORES	2,488	5,996	0	11	0	8,495
BANCO G&T CONTINENTAL, S. A.	2,363	16,859	256	1,929	0	21,408
BANCO DE AMÉRICA CENTRAL, S. A.	2,189	2,135	0	256	0	4,581
BANCO AGROMERCANTIL DE GUATEMALA, S. A.	1,072	1,429	23	1,206	16	3,746
BANCO PROMERICA, S. A.	903	2,645	0	5	0	3,553
CITIBANK, N.A., SUCURSAL GUATEMALA	595	812	0	0	392	1,799
EL CRÉDITO HIPOTECARIO NACIONAL DE GUATEMALA	450	764	0	315	0	1,529
BANCO AZTECA DE GUATEMALA, S. A.	278	0	0	0	0	278
BANCO INV, S. A.	1	87	0	178	0	266
BANCO INMOBILIARIO, S. A.	0	430	0	51	0	481
BANCO INTERNACIONAL, S. A.	0	2,215	0	71	0	2,286
VIVIBANCO, S. A.	0	0	0	224	0	224
BANCO FICOHSA GUATEMALA, S. A.	0	337	4	66	0	407
BANCO DE ANTIGUA, S. A.	0	0	0	0	281	281
BANCO CREDICORP, S. A.	0	0	0	319	1	320
<b>TOTAL</b>	<b>25,437</b>	<b>71,276</b>	<b>307</b>	<b>17,946</b>	<b>1,234</b>	<b>116,200</b>

*Nota. 1/ Incluye: Acciones y Participaciones, Letras de Tesorería y Otros Valores. Información obtenida de la Superintendencia de Bancos, información sistema financiero.*

Con base a la información anterior, se determinó que los bancos más representativos del sistema bancario son: Banco Industrial, S. A., Banco de

Desarrollo Rural, S.A. y Banco G&T Continental, S.A., que representan el 78% de la totalidad de inversiones del sector sujeto a estudio.

#### **4.3 Limitantes de un inversionista para valorar sus inversiones ante la ausencia de un mercado secundario**

El segundo objetivo específico, indica: Establecer las limitantes que tienen los inversionistas para valorar sus inversiones ante la ausencia de información de un mercado secundario desarrollado de títulos valores en el sector bancario para determinar el valor razonable de sus inversiones. A continuación, se presenta el análisis de resultados obtenidos:

En Guatemala, el mercado de valores se estableció con el origen de la Bolsa de Valores S.A., en 1987 y debido a la importancia que adquirió la misma, surgió la necesidad de crear una ley que regula lo relativo al mercado de valores, de tal forma que se creó la Ley del Mercado de Valores y Mercancías, Decreto número 34-96 del Congreso de la República de Guatemala, siendo esta la Ley que regula el mercado de valores. Actualmente, en Guatemala el mercado de valores cuenta con instrumentos de renta fija como lo son bonos del tesoro y certificados de depósito a plazo; sin embargo, los correspondientes al mercado accionario aún no está desarrollado debido al desconocimiento del tema y no contar con la estructura necesaria.

Dentro de las limitantes para un inversionista, está que para poder realizar una valoración de instrumentos financieros necesita una tasa de descuento, la cual proviene de las negociaciones que se realizan en el mercado secundario, por lo que los instrumentos que conforman una serie que posee características similares. Es decir que, si el inversionista A y un inversionista B negocian un bono del tesoro el día de hoy, con características iguales al que el inversionista C posee, en el mercado secundario y acuerdan un precio, este precio debería ser el valor que el inversionista C debería asignar al bono dentro de su portafolio de inversión. Sin

embargo, en Guatemala no se cuenta con un mercado secundario desarrollado por lo que no hay precios de referencia y se deben buscar técnicas alternativas de valoración.

En este contexto, dentro de las limitantes que los inversionistas tienen para valorar sus inversiones ante la ausencia de este mercado secundario desarrollado están:

- a) No hay una curva de rendimiento, basada en cotizaciones de mercado secundario que indique cual es precio correcto para cada tipo de inversión.
- b) Los canales de transmisión de política monetaria que revelen cambios a lo largo de la curva de rendimientos, derivados de un cambio en la tasa de interés líder, tienen un rezago con respecto a las tasas de interés debido principalmente a la poca profundidad de desarrollo del mercado.
- c) Carencia de información pública y transparente de las operaciones, aunque sean pocas, que se cierran en el mercado secundario.
- d) Intereses de sectores financieros tradicionales para mantener el “*status quo*”.

#### **4.4 Análisis de la profundidad del mercado secundario en Guatemala**

A continuación, se presentan los resultados obtenidos con respecto al tercer objetivo específico que indica: Evaluar la profundidad del mercado secundario de títulos-valores (operaciones de compra-venta) y la generación de información relevante con el propósito de obtener el nivel de desarrollo del mercado secundario.

##### **4.4.1 Determinación del mercado secundario mediante estadísticas**

Derivado a que no hay un mercado secundario desarrollado completamente en Guatemala que permita tener una plataforma estructurada de negociaciones de títulos valores, a través de las estadísticas publicadas por medio de la Bolsa de Valores Nacional, S.A., en la tabla 4.5 se presenta la información que se determinó.

**Tabla 4.5**

*Monto negociado de títulos valores, enero-diciembre 2020, cifras en millones*

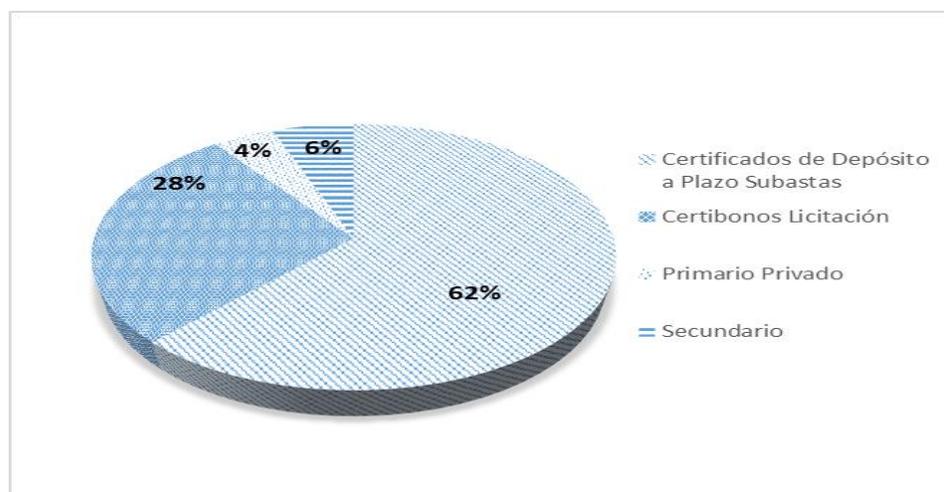
Instrumento	Monto negociado	%
Certificados de Depósito a Plazo Subastas	29,396.80	62.3%
Certibonos Licitación	13,042.51	27.6%
Primario Privado	2,038.64	4.3%
Secundario	2,726.58	5.8%
<b>Total</b>	<b>47,204.53</b>	<b>100.0%</b>

*Nota.* Datos obtenidos de la Memoria de Labores de la Bolsa Nacional de Valores, S.A.

Los instrumentos de renta fija más negociados son los certificados de depósito a plazo y los certibonos que son los bonos del tesoro; se puede visualizar que el 5.8% de los títulos valores son negociados en un mercado secundario, lo que indica que es el mercado donde las inversiones cobran mayor dinamismo permitiéndole al comprador inicial revender sus títulos valores a otros inversionistas. En la figura 4.1, se visualizan estos resultados:

**Figura 4.1**

*Monto de títulos valores negociados en la Bolsa de Valores, año 2020*



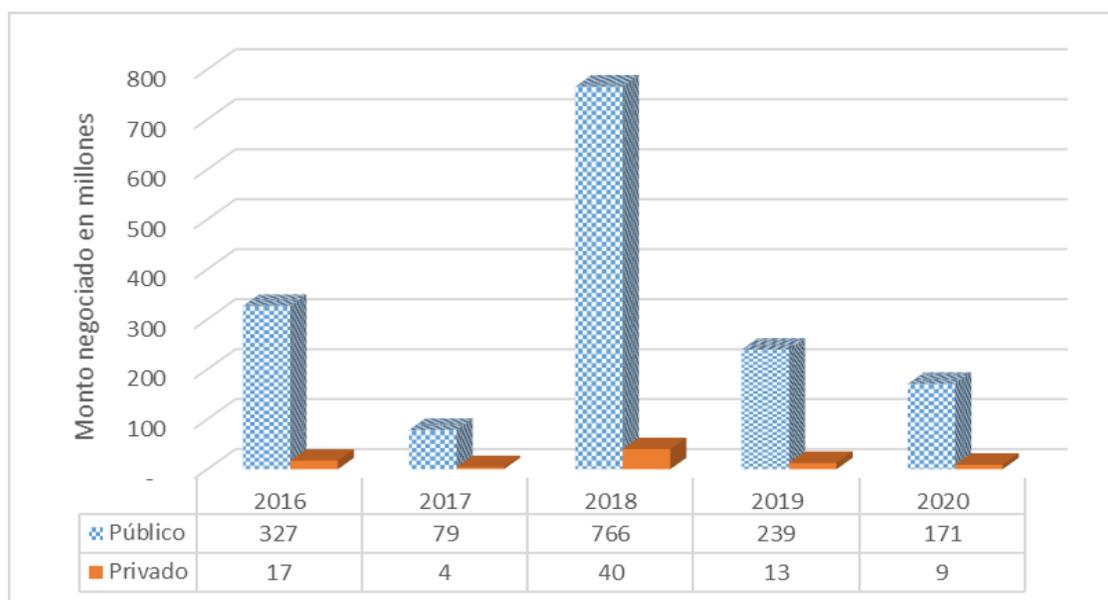
*Nota.* El gráfico representa el porcentaje de los títulos valores negociados en la Bolsa de Valores Nacional, S. A. durante el periodo de enero a diciembre de 2020.

En el sector sujeto a estudio, los certificados de depósito a plazo y los certibonos son los que representan el mayor porcentaje en sus portafolios de inversiones. Asimismo, la mayoría de dichos valores sirven de colateral en las negociaciones realizadas en el mercado secundario.

En ese contexto, a nivel público y privado el mercado secundario es incipiente derivado a que no tiene incidencia directa en los acontecimientos nacionales o sectoriales debido a que no se cuenta con un mercado secundario desarrollado. En la figura 4.2, se presenta un comparativo gráfico de los montos mensuales negociados:

#### Figura 4.2

*Monto mensual negociado en títulos valores, período 2016-2020*



*Nota.* El gráfico representa el monto mensual de títulos valores negociados durante el período de 2016 a 2020, con base a información obtenida en la Memoria de Labores de la Bolsa de Valores Nacional, S.A.

El 95% de las operaciones negociadas en millones de quetzales fue con el sector público siendo el principal emisor de los títulos valores y el 5% en el sector privado, lo cual representa que las emisiones primarias son las más adquiridas por el sector sujeto a estudio principalmente los certificados de depósito a plazo.

#### **4.5 Portafolio de inversiones del sector bancario**

El cuarto objetivo específico indica: Analizar el portafolio de inversiones en títulos valores del sistema bancario guatemalteco y la forma en que presentan su saldo en su balance general, con el fin de determinar su importancia mediante el análisis muestral de las Notas a los estados financieros.

Para el desarrollo de este objetivo específico, se analizaron los balances generales de los tres bancos más representativos del sector objeto de estudio, con el fin de obtener composición e importancia de sus inversiones y determinar el porcentaje que los títulos valores que poseen en la conformación de sus respectivos portafolios dividiéndolos en bonos del tesoro y certificados de depósito a plazo, la información obtenida a través del análisis muestral de las Notas a los estados financieros de cada una de las entidades sujetas a estudio que conforman la muestra de la investigación.

A través del análisis mencionado anteriormente, se pudo determinar la importancia y representatividad que tienen los títulos valores, así como su clasificación para su negociación, para la venta y para el vencimiento en cada uno de los bancos analizados siendo estos: Banco Industrial, S. A., Banco de Desarrollo Rural, S. A. y Banco G&T Continental, S. A., confirmando así la representatividad de la muestra que fue sujeta a investigación para el desarrollo de esta tesis.

En la tabla 4.6, se presentan los resultados obtenidos en el análisis vertical realizado al balance general:

**Tabla 4.6***Balance general de Banco Industrial, S.A. con análisis vertical, año 2020 y 2019***Banco Industrial S.A.****Balance General**

Al 31 de diciembre de 2020 y 2019

(cifras expresadas en quetzales)

	2020	Análisis vertical	2019	Análisis vertical
<b>Activo</b>				
Disponibilidades	16,300,343,912	15%	11,296,822,521	12%
Inversiones	31,694,619,182	29%	30,551,241,641	31%
Cartera de créditos	56,990,205,086	52%	52,181,573,976	53%
Productos financieros por cobrar	553,386,547	1%	381,095,905	0%
Cuentas por cobrar	465,333,232	0%	377,805,708	0%
Bienes realizables	75,748,277	0%	102,732,000	0%
Inversiones permanentes	588,894,586	1%	588,894,586	1%
Otras inversiones	312,124,200	0%	289,090,072	0%
Inmuebles y muebles	1,535,916,935	1%	1,471,765,607	2%
Cargos diferidos	732,119,188	1%	795,525,069	1%
<b>Total activo</b>	<b>109,248,691,145</b>	<b>100%</b>	<b>98,036,547,085</b>	<b>100%</b>
<b>Pasivo, Otras Cuentas Acreedoras y</b>				
<b>Capital Contable</b>				
Obligaciones depositarias	76,041,163,165	70%	66,966,230,765	68%
Créditos obtenidos	21,328,868,689	20%	19,705,348,561	20%
Obligaciones financieras	-	0%	65,800,000	0%
Gastos financieros por pagar	310,322,758	0%	365,415,750	0%
Cuentas por pagar	792,052,608	1%	729,293,379	1%
Provisiones	28,684,360	0%	26,512,476	0%
Otras obligaciones	1,441,856,700	1%	1,424,285,400	1%
Créditos diferidos	92,260,351	0%	88,745,156	0%
<b>Total pasivo</b>	<b>100,035,208,631</b>		<b>89,371,631,487</b>	
Otras cuentas acreedoras	104,788,512		110,195,433	
<b>Total pasivo y otras cuentas acreedoras</b>	<b>100,139,997,143</b>		<b>89,481,826,920</b>	
Capital contable	9,108,694,002	8%	8,554,720,165	9%
Compromisos y contingencias	<b>109,248,691,145</b>	<b>100%</b>	<b>98,036,547,085</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Datos obtenidos del balance general del dictamen de auditores independientes con notas 2020 y 2019.

Las inversiones de Banco Industrial, S.A. representan el 29% de su activo total para el año 2020 con una reducción de 2% en comparación del año 2019, por lo que es de importancia analizar su portafolio de inversiones, el cual está conformado de la siguiente manera:

- Títulos valores para su vencimiento
- Operaciones de reporto

En la tabla 4.7, se presenta el portafolio de inversiones de Banco Industrial, S. A. según las Notas a los estados financieros al 31 de diciembre de 2020 y 2019.

**Tabla 4.7**

*Portafolio de inversiones de Banco Industrial, S.A. al 31 de diciembre de 2020 y 2019, cifras en quetzales*

En títulos valores para su vencimiento	2020		2019	
	Monto	%	Monto	%
Certibonos República de Guatemala	14,778,732,460	47%	12,019,813,399	39%
Certificados de depósitos a plazo Banco de Guatemala	5,111,434,373	16%	7,816,223,687	26%
Otras inversiones (reportos, moneda extranjera)	11,804,452,349	37%	10,715,204,555	35%
<b>Total de inversiones</b>	<b>31,694,619,182</b>	<b>100%</b>	<b>30,551,241,641</b>	<b>100%</b>

Del 29% que representan las inversiones en el activo total para el año 2020, Banco Industrial, S. A. tiene su portafolio conformado principalmente por bonos del tesoro emitidos por el Ministerio de Finanzas Públicas en un 47% del total de sus inversiones y por certificados de depósitos a plazo del Banco de Guatemala en un 16%, conformando así un el 63% en instrumentos de renta fija con vencimiento al año 2040 a una tasa de rendimiento anual entre 5.63% a 9.50%. En comparación con el año 2019, se refleja un incremento del 8% en bonos del tesoro y una disminución en depósitos a plazo de un 10%.

En la tabla 4.8, se presenta la clasificación de las inversiones de Banco Industrial, S. A. al 31 de diciembre de 2020 y 2019.

**Tabla 4.8**

*Clasificación de las inversiones de Banco Industrial, S.A. al 31 de diciembre de 2020 y 2019, cifras en quetzales*

Clasificación de las inversiones	2020		2019	
	Monto	%	Monto	%
En Títulos-Valores para Negociación	-	0%	-	0%
En Títulos-Valores para la Venta	-	0%	-	0%
En Títulos-Valores para su Vencimiento	31,291,719,000	100%	30,143,348,000	100%
<b>Total de inversiones</b>	<b>31,291,719,000</b>	<b>100%</b>	<b>30,143,348,000</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Datos obtenidos de la Superintendencia de Bancos.

El 100% de las inversiones de renta fija del Banco Industrial, S. A. están registradas bajo el componente de títulos valores para su vencimiento, la Superintendencia de Bancos, define los títulos valores para el vencimiento: como activos financieros no derivados cuyos cobros son de cuantía fija o determinable y cuyos vencimientos son fijos y además la entidad tiene la capacidad de conservarlos hasta su vencimiento, es decir, son valores que no se destinan a la venta o negociación en el mercado.

Asimismo, se puede observar que del año 2019 al 2020, se visualiza un incremento en las inversiones de títulos valores para el vencimiento lo cual indica que, Banco Industrial, S. A., mantiene los títulos valores para obtener rendimientos semestrales obteniendo la inversión del valor nominal hasta el vencimiento de dichos instrumentos financieros, es decir, que su participación de estos instrumentos es más en el mercado primario derivado a que desde que obtienen los bonos del tesoro o certificados a plazo, los mantienen como parte de su inversión hasta su vencimiento y no realiza reventa de estas inversiones en el mercado secundario.

**Tabla 4.9***Balance general de Banco de Desarrollo Rural, S.A. con análisis vertical, año 2020 y 2019***Banco de Desarrollo Rural, S. A.****Balance General**

Al 31 de diciembre de 2020 y 2019

(cifras expresadas en quetzales)

	2020	Análisis vertical	2019	Análisis vertical
<b>Activo</b>				
Disponibilidades	13,660,032,476	16%	10,801,163,299	14%
Inversiones	34,727,893,782	41%	27,941,996,032	37%
Cartera de créditos	33,829,572,403	39%	32,823,075,183	44%
Productos financieros por cobrar	651,241,621	1%	600,004,063	1%
Cuentas por cobrar	56,161,114	0%	104,064,545	0%
Bienes realizables	293,009,659	0%	423,870,067	1%
Inversiones permanentes	539,774,389	1%	538,068,789	1%
Otras inversiones	101,996,227	0%	102,210,678	0%
Inmuebles y muebles	475,573,149	1%	509,806,071	1%
Cargos diferidos	822,274,625	1%	827,285,590	1%
Total activo	<b>85,157,529,445</b>	<b>100%</b>	<b>74,671,544,317</b>	<b>100%</b>
<b>Pasivo, Otras Cuentas Acreedoras y</b>				
<b>Capital Contable</b>				
Obligaciones depositarias	71,094,668,019	83%	61,146,514,075	82%
Créditos obtenidos	3,442,984,359	4%	3,487,825,806	5%
Obligaciones financieras	-	0%	-	0%
Gastos financieros por pagar	216,122,832	0%	215,314,990	0%
Cuentas por pagar	1,322,418,957	2%	1,078,807,687	1%
Provisiones	614,401,936	1%	581,531,433	1%
Otras obligaciones	-	0%	-	0%
Créditos diferidos	82,895,756	0%	69,186,645	0%
Total pasivo	76,773,491,859		66,579,180,636	
Otras cuentas acreedoras	487,410,551		446,411,424	
Total pasivo y otras cuentas acreedoras	77,260,902,410		67,025,592,060	
Capital contable	7,896,627,035	10%	7,645,952,257	11%
Compromisos y contingencias	<b>85,157,529,445</b>	<b>100%</b>	<b>74,671,544,317</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Datos obtenidos del balance general del dictamen de auditores independientes con notas 2020 y 2019.

Las inversiones de Banco de Desarrollo Rural, S.A. representan el 41% de su activo total, su portafolio de inversiones según las Notas a los estados financieros al 31 de diciembre de 2020, en la tabla 4.10 se presentan el portafolio de inversiones.

**Tabla 4.10**

*Portafolio de inversiones de Banco de Desarrollo Rural, S.A. al 31 de diciembre de 2020 y 2019, cifras en quetzales*

En títulos valores para su vencimiento	2020		2019	
	Monto	%	Monto	%
Certibonos República de Guatemala	18,169,541,689	52%	15,427,033,207	55%
Certificados de depósitos a plazo Banco de Guatemala	9,133,666,578	26%	5,682,618,891	20%
Otras inversiones (reportos, moneda extranjera)	7,424,685,515	21%	6,832,343,934	24%
<b>Total de inversiones</b>	<b>34,727,893,782</b>	<b>100%</b>	<b>27,941,996,032</b>	<b>100%</b>

Del 41% que representan las inversiones en el activo total, Banco de Desarrollo Rural, S.A. tiene su portafolio conformado principalmente por bonos del tesoro emitidos por el Ministerio de Finanzas Públicas en un 52% del total de sus inversiones y por certificados de depósitos a plazo del Banco de Guatemala en un 26%; conformando así un el 78% en instrumentos de renta fija con plazos hasta 15 años representando una disminución del 3% en comparación del año 2019.

**Tabla 4.11**

*Clasificación de las inversiones de Banco de Desarrollo Rural, S.A. al 31 de diciembre de 2020 y 2019, cifras en quetzales*

Clasificación de las inversiones	2020		2019	
	Monto	%	Monto	%
En Títulos-Valores para Negociación	-	0%	-	0%
En Títulos-Valores para la Venta	24,256,586,000	72%	21,358,242,000	78%
En Títulos-Valores para su Vencimiento	9,636,525,000	28%	5,898,256,000	22%
<b>Total de inversiones</b>	<b>33,893,111,000</b>	<b>100%</b>	<b>27,256,498,000</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Datos obtenidos de la Superintendencia de Bancos.

El 72% de las inversiones de renta fija del Banco de Desarrollo Rural, S. A. están registradas bajo la clasificación de títulos valores para su venta. La Superintendencia de Bancos, define los títulos valores para la venta como activos financieros no derivados que se designan específicamente para la venta o que no son clasificados como préstamo y partidas para cobrar, inversiones mantenidas hasta el vencimiento o activos financieros llevados al valor razonable con cambios en resultados, es decir, son valores que se tienen destinados a la venta en el mercado.

Asimismo, tiene un 28% de títulos valores para su vencimiento, los cuales la Superintendencia de Bancos, los define como activos financieros no derivados cuyos cobros son de cuantía fija o determinable y cuyos vencimientos son fijos, y además la entidad tiene la capacidad de conservarlos hasta su vencimiento, es decir, son valores que no se destinan a la venta en el mercado secundario sino que son conservados hasta el vencimiento del mismo para cobrar el respectivo capital e intereses si corresponde.

Por último, se puede observar que el 72% en títulos valores para la venta es superior en un 44% a los títulos valores para su vencimiento, lo que significa, que el Banco de Desarrollo Rural, S. A., tiene una participación considerable de inversiones en títulos públicos para venderlos por lo que participa de una forma más activa en el mercado secundario principalmente en el mercado interbancario que es el más extenso a diferencia de Banco Industrial, S.A., a diferencia de los que tiene clasificados para el vencimiento.

En la tabla 4.12, se presenta el Balance General del Banco G&T Continental, S.A. del año 2019 y 2020, donde se puede observar a través de un análisis vertical el porcentaje que representan las inversiones y su conformación del portafolio de inversiones principalmente en títulos valores de plazo fijo.

Tabla 4.12

*Balance general de Banco G&T Continental, S.A. con análisis vertical, año 2020 y 2019*

**Banco G&T Continental, S. A.**

**Balance General**

Al 31 de diciembre de 2020 y 2019

(cifras expresadas en quetzales)

	2020	Análisis vertical	2019	Análisis vertical
<b>Activo</b>				
Disponibilidades	9,086,471,742	16%	9,458,919,276	18%
Inversiones	21,374,267,431	38%	18,870,910,894	36%
Cartera de créditos	22,583,205,304	41%	21,753,480,759	41%
Productos financieros por cobrar	293,610,035	1%	226,730,013	0%
Cuentas por cobrar	470,300,593	1%	167,524,119	0%
Bienes realizables	141,069,199	0%	222,180,073	0%
Inversiones permanentes	961,127,744	2%	961,132,744	2%
Otras inversiones	29,982,451	0%	32,998,366	0%
Inmuebles y muebles	615,650,633	1%	633,988,572	1%
Cargos diferidos	195,959,094	0%	204,187,854	0%
<b>Total activo</b>	<b>55,751,644,226</b>	<b>100%</b>	<b>52,532,052,670</b>	<b>100%</b>
<b>Pasivo, Otras Cuentas Acreedoras y Capital Contable</b>				
Obligaciones depositarias	42,828,395,773	77%	38,883,976,755	74%
Créditos obtenidos	6,118,294,633	11%	7,236,664,107	14%
Obligaciones financieras	-	0%	-	0%
Gastos financieros por pagar	88,540,181	0%	130,194,757	0%
Cuentas por pagar	494,853,222	1%	400,932,407	1%
Provisiones	38,704,466	0%	26,147,279	0%
Otras obligaciones	896,289,300	2%	1,039,343,400	2%
Créditos diferidos	50,507,748	0%	61,463,417	0%
<b>Total pasivo</b>	<b>50,515,585,323</b>		<b>47,778,722,122</b>	
Otras cuentas acreedoras	120,315,445		91,110,942	
<b>Total pasivo y otras cuentas acreedoras</b>	<b>50,635,900,768</b>		<b>47,869,833,064</b>	
Capital contable	5,115,743,458	9%	4,662,219,606	9%
Compromisos y contingencias	<b>55,751,644,226</b>	<b>100%</b>	<b>52,532,052,670</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Datos obtenidos del balance general del dictamen de auditores independientes con notas 2020 y 2019.

Las inversiones de Banco G&T Continental, S.A. representan el 38% de su activo total, su portafolio de inversiones según las Notas a los estados financieros al 31 de diciembre de 2020. En la tabla 4.13, se presenta la conformación de la misma.

**Tabla 4.13**

*Portafolio de inversiones de Banco G&T Continental, S.A. al 31 de diciembre de 2020 y 2019, cifras en quetzales*

En títulos valores para su vencimiento	2020		2019	
	Monto	%	Monto	%
Certibonos República de Guatemala	10,278,198,617	48%	10,285,057,595	55%
Certificados de depósitos a plazo Banco de Guatemala	3,285,552,700	15%	3,435,552,700	18%
Otras inversiones (reportos, moneda extranjera)	7,810,516,114	37%	5,150,300,599	27%
<b>Total de inversiones</b>	<b>21,374,267,431</b>	<b>100%</b>	<b>18,870,910,894</b>	<b>100%</b>

El 38% que representan las inversiones en el activo total, Banco G&T Continental, S.A. tiene su portafolio conformado principalmente por bonos del tesoro emitidos por el Ministerio de Finanzas Públicas en un 48% del total de sus inversiones y por certificados de depósitos del Banco de Guatemala en un 15%; conformando así un el 63% en instrumentos de renta fija para el año 2020, representando un 10% de disminución en comparación con el año 2019.

**Tabla 4.14**

*Clasificación de las inversiones de Banco G&T Continental, S.A. al 31 de diciembre de 2020 y 2019, cifras en quetzales*

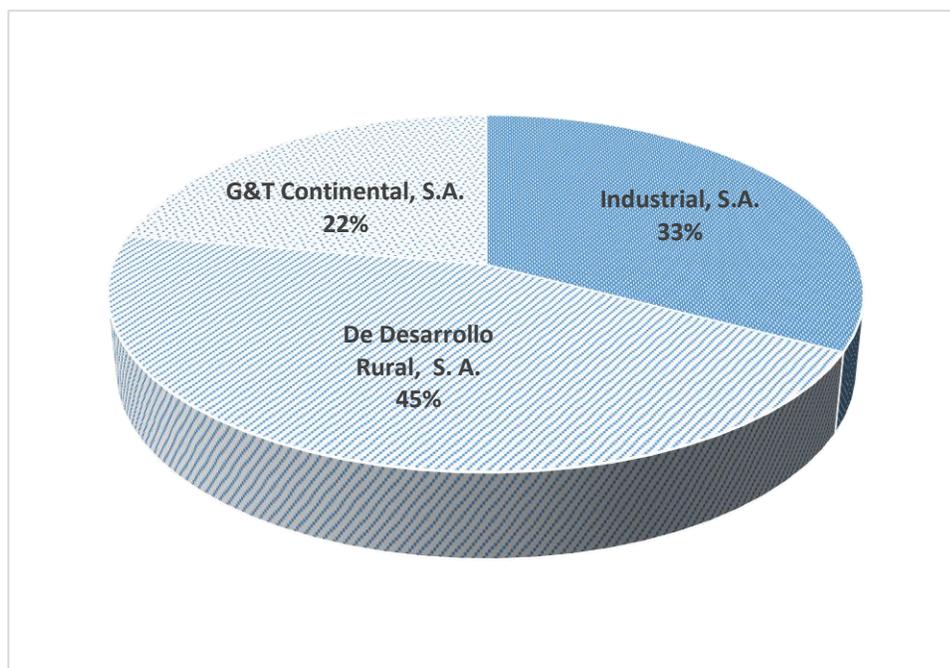
Clasificación de las inversiones	2020		2019	
	Monto	%	Monto	%
En Títulos-Valores para Negociación	-	0%	-	0%
En Títulos-Valores para la Venta	17,909,966,000	99%	15,969,012,000	99%
En Títulos-Valores para su Vencimiento	139,949,000	1%	138,789,000	1%
<b>Total de inversiones</b>	<b>18,049,915,000</b>	<b>100%</b>	<b>16,107,801,000</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Datos obtenidos de la Superintendencia de Bancos.

El 99% de las inversiones de renta fija del Banco G&T Continental, S. A. están registradas bajo la clasificación de títulos valores para su venta y solo el 1% para su vencimiento, es decir, casi la totalidad de sus títulos los destinan a la venta en el mercado.

### Figura 4.3

*Portafolio de inversiones de títulos valores de renta fija*



*Nota.* El gráfico representa la conformación del portafolio de inversiones de la muestra representativa del sector bancario.

En el sector bancario, el portafolio de inversiones es representativo en la totalidad de su activo, las inversiones en títulos valores principalmente en bonos del tesoro de la República de Guatemala y certificados de depósitos a plazo, representan entre un 15% al 55% de esa totalidad, por lo que se considera que, es necesario contar con herramientas que ayuden a calcular los precios de mercado de dichas inversiones con el fin de obtener un parámetro de tasa de descuento.

#### **4.6 Metodología de valoración de títulos valores ante la ausencia de un mercado secundario**

En Guatemala no se cuenta con un mercado secundario desarrollado que brinde a los inversionistas las tasas de rendimiento adecuadas, para descontar los flujos de caja y consecuentemente obtener precios de mercado, a valor razonable; permitiéndoles valorar sus inversiones de una manera más asertiva, asimismo no existe una curva de rendimiento de referencia.

En este contexto, es necesario contar con una metodología de valoración de títulos valores creada a partir de modelos paramétricos para establecer la curva de rendimiento, considerando la información disponible en el mercado guatemalteco, con el fin de obtener la tasa de rendimiento razonable para establecer el valor razonable de las inversiones.

Derivado de lo anterior, a continuación se aplica una metodología para la valoración de títulos valores, partiendo de datos obtenidos en el mercado primario ante la ausencia de un mercado secundario, enfocado al sector bancario de Guatemala; a través de la aplicación de dos modelos paramétricos para la estimación de la curva de rendimiento: Nelson & Siegel y Nelson, Siegel & Svensson a través de tres escenarios comprendidos en: el primero al mes de marzo de 2020, el segundo al mes de octubre 2020 y el tercero el mes de junio de 2021, con la finalidad de analizar el comportamiento de la curva de rendimiento.

##### **Escenario No. 1: Últimas tasas de interés registradas del 17 de marzo del año 2020**

###### **1. Modelo paramétrico Nelson & Siegel y Nelson, Siegel & Svensson**

En la página web del Banco de Guatemala, se obtiene información del mercado primario de depósitos a plazo y en la del Ministerio de Finanzas Públicas de Bonos del Tesoro del 17 de marzo de 2020.

Tabla 4.15

Tasas de Interés, mercado primario del 17 de marzo de 2020

Depósitos a Plazo					
Fecha de vencimiento	Adjudicación	Plazo	Tasa de corte	Tasa promedio ponderado	Precio de corte
	16/03/2020	1	2.2900	2.1445	
1/06/2020	16/03/2020	77	4.0397	4.0397	99.1550
7/09/2020	9/03/2020	182	4.3529	4.3529	97.8756
7/12/2020	9/03/2020	273	4.3529	3.9427	96.8469
8/03/2021	9/03/2020	364	4.5280	4.5280	95.6795
7/06/2021	9/03/2020	455	4.5890	4.5890	94.5890
6/09/2021	9/03/2020	546	4.6790	4.7435	93.4586
Bonos del Tesoro					
Instrumento	Fecha de vencimiento	Cupón	Adjudicación	Rendimiento	Precio
Subasta	10/07/2031	6.6250	3/03/2020	5.2490	111.6497
Licitación	20/08/2040	7.1250	3/03/2020	5.9499	113.8005
Subasta	10/07/2031	6.6250	3/03/2020	5.2470	111.6497
Subasta	15/10/2035	6.7500	10/03/2020	5.5199	112.9995
Subasta	10/07/2031	6.6250	10/03/2020	5.2490	111.6497
Subasta	15/10/2035	6.7500	10/03/2020	5.5199	112.9995
Subasta	15/10/2035	6.7500	17/03/2020	4.9998	118.7840
Licitación	20/08/2040	7.1250	17/03/2020	5.1499	124.7759

Fórmulas:

Modelo paramétrico Nelson & Siegel

$$r_j(m, \theta) = \beta_0 + \beta_1 \left( \frac{1 - e^{(-m/\lambda_1)}}{m/\lambda_1} \right) + \beta_2 \left( \frac{1 - e^{(-m/\tau\lambda_1)}}{m/\lambda_1} - e^{(-m/\lambda_1)} \right)$$

Modelo paramétrico Nelson, Siegel & Svensson

$$r_j(m, \theta) = \beta_0 + \beta_1 \left( \frac{1 - e^{(-m/\lambda_1)}}{m/\lambda_1} \right) + \beta_2 \left( \frac{1 - e^{(-m/\lambda_1)}}{m/\lambda_1} - e^{(-m/\lambda_1)} \right) + \beta_3 \left( \frac{1 - e^{(-m/\lambda_2)}}{m/\lambda_2} - e^{(-m/\lambda_2)} \right)$$

Estas fórmulas se resuelven a través de Solver, en Excel. (Ver Anexos)

**Tabla 4.16***Aplicación de modelos paramétricos del 17 de marzo de 2020*

Vencimiento	Plazo al Vencimiento		Rend. Observados	Nelson Siegel & Svensson		Nelson Siegel	
	Días	Años		Proyección	Residuos	Proyección	Residuos
	1	0.00273973	2.2900%	2.2905%	0.00000%	2.3422%	0.00003%
1/06/2020	77	0.2109589	4.0397%	4.0439%	0.00000%	3.7424%	0.00088%
7/09/2020	182	0.49863014	4.3529%	4.3349%	0.00000%	4.3793%	0.00001%
7/12/2020	273	0.74794521	4.3529%	4.3996%	0.00002%	4.5891%	0.00056%
8/03/2021	364	0.99726027	4.5280%	4.4876%	0.00002%	4.6981%	0.00029%
7/06/2021	455	1.24657534	4.5890%	4.5868%	0.00000%	4.7639%	0.00031%
6/09/2021	546	1.49589041	4.6790%	4.6816%	0.00000%	4.8078%	0.00017%
10/07/2031	4139	11.4972222	5.0125%	5.1695%	0.00025%	4.9988%	0.00000%
15/10/2035	5697	15.8250000	5.2470%	5.1745%	0.00005%	5.0066%	0.00058%
20/08/2040	7461	20.7250000	5.2490%	5.1776%	0.00005%	5.0116%	0.00056%
Total					<b>0.00039%</b>		<b>0.00338%</b>

Parámetros Nelson Siegel & Svensson	
$\beta_1$	0.051876524
$\beta_2$	-0.029471991
$\beta_3$	0.021276322
$\beta_4$	0.045199167
$\lambda_1$	1.032172051
$\lambda_2$	0.141087255

Parámetros Nelson Siegel	
$\beta_1$	0.050274084
$\beta_2$	-0.027157608
$\beta_3$	1.72981E-07
$\lambda_1$	0.120966755

Como resultado se puede observar que, al aplicar el modelo paramétrico de Nelson, Siegel & Svensson presenta como resultado residuos que más se acercan a cero "0", es decir, que derivado a que se aproxima más a eliminar los residuos es el más recomendable a utilizar. Asimismo, se debe de tomar en consideración la sensibilidad que presente la curva de rendimiento que está conformada por los nodos o puntos de tasas de rendimiento de referencia, obtenidos del mercado primario, con la finalidad de poder tomar una decisión de cual modelo paramétrico es el más recomendable utilizar.

En la tabla 4.17, se presentan los resultados de la estimación de la curva de rendimiento a diferentes plazos, aplicando la fórmula del modelo paramétrico de Nelson Siegel & Svensson.

**Tabla 4.17**

*Establecimiento de diferentes plazos aplicando los modelos paramétricos*

Días	Años	Siegel & Svensson	Nelson Siegel
1	0.003	2.2912%	2.3426%
30	0.083	3.3470%	3.0647%
60	0.167	3.8854%	3.5533%
90	0.25	4.1386%	3.8797%
180	0.5	4.3352%	4.3809%
270	0.75	4.4002%	4.5903%
360	1	4.4887%	4.6990%
720	2	4.8380%	4.8632%
1080	3	5.0173%	4.9179%
1440	4	5.0958%	4.9453%
1800	5	5.1306%	4.9617%
2160	6	5.1470%	4.9727%
2520	7	5.1556%	4.9805%
2880	8	5.1608%	4.9863%
3240	9	5.1642%	4.9909%
3600	10	5.1667%	4.9946%
3960	11	5.1687%	4.9975%
4320	12	5.1703%	5.0000%
4680	13	5.1716%	5.0021%
5040	14	5.1728%	5.0039%
5400	15	5.1738%	5.0055%
5760	16	5.1746%	5.0069%
6120	17	5.1754%	5.0081%
6480	18	5.1761%	5.0092%
6840	19	5.1767%	5.0101%
7200	20	5.1772%	5.0110%
7560	21	5.1777%	5.0118%

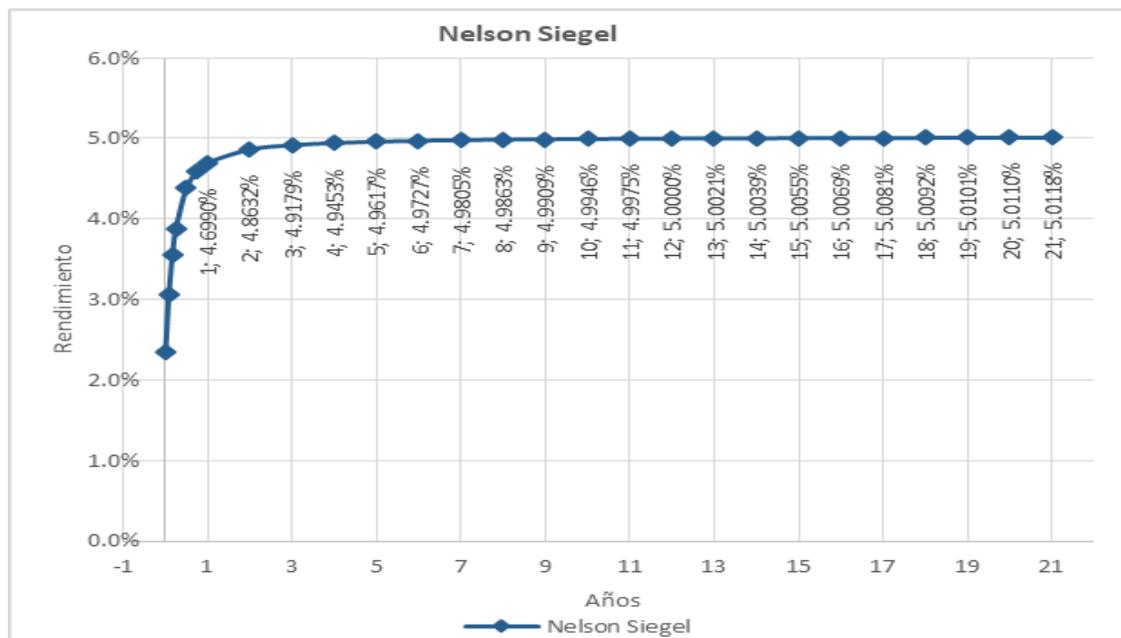
En este caso práctico, se tienen dos diferentes instrumentos de renta fija, siendo estos: los certificados de depósito a plazo y bonos del tesoro, sin embargo como no se cuenta con un mercado secundario desarrollado que indique la tasa de rendimiento para poder valorar el bono del tesoro a un precio de mercado, se procede a obtener estadísticas de las últimas adjudicaciones del 17 de marzo de 2020 con el fin de estimar cual es la más conveniente a través de la aplicación de

los modelos paramétricos de Nelson & Siegel y Nelson, Siegel & Svensson, se obtienen las siguientes curvas de rendimiento.

La curva de rendimiento Nelson & Siegel, se visualiza de la siguiente manera:

#### Figura 4.4

*Curva de rendimiento del 17 de marzo de 2020, modelo de Nelson & Siegel*



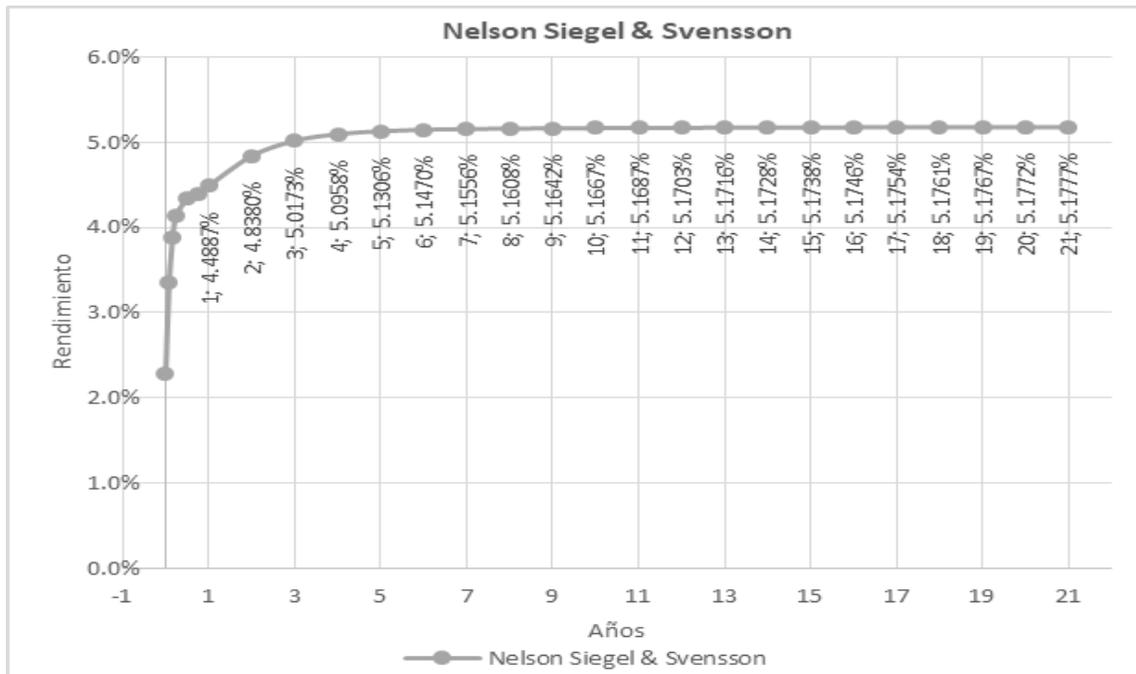
*Nota.* El gráfico representa la curva de rendimiento a un plazo de 21 años obtenida con datos al 17 de marzo de 2020, aplicando el modelo de Nelson & Siegel.

En esta curva de rendimiento se puede observar una estimación del valor del dinero en el tiempo consistente, que representa las tasas de rendimiento para poder calcular el valor razonable de las inversiones de acuerdo con el plazo en años que se realizara la inversión.

En la figura 4.5, se presenta la curva de Nelson Siegel & Svensson con datos al 17 de marzo de 2020.

**Figura 4.5**

Curva de rendimiento del 17 de marzo de 2020, modelo Nelson, Siegel & Svensson



Nota. El gráfico representa la curva de rendimiento a un plazo de 21 años obtenida con datos al 17 de marzo de 2020, aplicando el modelo Nelson, Siegel & Svensson.

En conclusión, los modelos paramétricos descritos anteriormente permiten estimar una curva de rendimiento teórica con un buen nivel de precisión, con la finalidad de contar con referencias del valor del dinero en el tiempo, tanto para corto, mediano y largo plazo que permitan conocer el valor razonable de las inversiones, sin necesariamente contar con información del mercado secundario. En el desarrollo de ambos modelos no se utiliza precios de mercado secundario sino de mercado primario, por lo que se consideran fundamentales para promover al cálculo óptimo de las inversiones.

A continuación, se desarrolla el caso práctico tomando en consideración las últimas adjudicaciones en depósitos a plazo del 13 de octubre de 2020 y para bonos del tesoro se utilizaron las últimas del 27 de julio de 2020, la diferencia de fechas de datos obtenidos radica en que, derivado a la crisis mundial y nacional ocasionada por la pandemia generada por el COVID19, hubo una disminución en la adjudicación de bonos por lo que no se cuentan con datos al mes de octubre de 2020.

### **Escenario No. 2: Últimas tasas de interés registradas del 13 de octubre de depósitos a plazo y del 27 de julio del año 2020 de bonos del tesoro**

Modelo paramétrico Nelson & Siegel y Nelson, Siegel & Svensson

A través las pagina web del Banco de Guatemala, se obtiene información del mercado primario de depósitos a plazo y en la del Ministerio de Finanzas Públicas de Bonos del Tesoro.

**Tabla 4.18**

*Tasas de Interés, mercado primario del 13 de octubre de depósitos a plazo y del 27 de julio del año 2020 de bonos del tesoro*

<b>Depósitos a Plazo</b>					
<b>Fecha de vencimiento</b>	<b>Adjudicación</b>	<b>Plazo</b>	<b>Tasa de corte</b>	<b>Tasa promedio ponderado</b>	<b>Precio de corte</b>
	13/10/2020	1	1.3500	1.2501	
7/12/2020	13/10/2020	55	3.3784	3.3241	99.4935
8/03/2021	5/10/2020	154	3.5979	3.5557	98.5047
7/06/2021	13/10/2020	237	3.6349	3.6349	97.6942
6/09/2021	13/10/2020	328	3.6850	3.6850	96.7947
6/12/2021	13/10/2020	419	3.7320	3.7320	95.8919
7/03/2022	5/10/2020	518	4.0397	4.0397	94.5778
<b>Bonos del Tesoro</b>					
<b>Instrumento</b>	<b>Fecha de vencimiento</b>	<b>Cupón</b>	<b>Adjudicación</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Precio</b>
Licitación	10/07/2031	6.6250	1/07/2020	5.1998	112.2895
Licitación	20/08/2040	7.1250	1/07/2020	5.4350	113.9822
Subasta	15/10/2035	6.7500	7/07/2020	5.3500	114.4732
Subasta	15/10/2035	6.7500	14/07/2020	5.1998	116.2951
Subasta	10/07/2031	6.6250	21/07/2020	5.0499	113.8633
Subasta	15/10/2035	6.7500	21/07/2020	5.1000	118.4948
Subasta	10/07/2031	6.6250	28/07/2020	5.0000	114.4809
Subasta	15/10/2035	6.7500	28/07/2020	4.9500	119.0718

Fórmula:

Modelo paramétrico Nelson & Siegel

$$r_j(m, \theta) = \beta_0 + \beta_1 \left( \frac{1 - e^{(-m/\lambda_1)}}{m/\lambda_1} \right) + \beta_2 \left( \frac{1 - e^{(-m/\tau\lambda_1)}}{m/\lambda_1} - e^{(-m/\lambda_1)} \right)$$

Modelo paramétrico Nelson, Siegel & Svensson

$$r_j(m, \theta) = \beta_0 + \beta_1 \left( \frac{1 - e^{(-m/\lambda_1)}}{m/\lambda_1} \right) + \beta_2 \left( \frac{1 - e^{(-m/\lambda_1)}}{m/\lambda_1} - e^{(-m/\lambda_1)} \right) + \beta_3 \left( \frac{1 - e^{(-m/\lambda_2)}}{m/\lambda_2} - e^{(-m/\lambda_2)} \right)$$

Estas fórmulas se resuelven a través de Solver, en Excel.

**Tabla 4.19**

*Aplicación de modelos paramétricos del 13 de octubre de depósitos a plazo y del 27 de julio del año 2020 de bonos del tesoro*

Vencimiento	Plazo al Vencimiento		Rend. Observados	Nelson Siegel & Svensson		Nelson Siegel	
	Días	Años		Proyección	Residuos	Proyección	Residuos
	1	0.00273973	1.3500%	2.2895%	0.00883%	2.7354%	0.01919%
7/06/2021	237	0.64931507	3.6349%	3.6169%	0.00000%	3.5583%	0.00006%
8/03/2021	154	0.42191781	3.5979%	3.5886%	0.00000%	3.3179%	0.00078%
6/09/2021	328	0.89863014	3.6850%	3.7098%	0.00001%	3.7760%	0.00008%
7/12/2020	55	0.15068493	3.3784%	3.4053%	0.00001%	2.9651%	0.00171%
6/12/2021	419	1.14794521	3.7320%	3.8337%	0.00010%	3.9552%	0.00050%
7/03/2022	518	1.41917808	4.0397%	3.9754%	0.00004%	4.1156%	0.00006%
10/07/2031	4020	11.1666667	5.0125%	5.1549%	0.00020%	5.0993%	0.00008%
15/10/2035	5557	15.4361111	5.0499%	5.1616%	0.00012%	5.1476%	0.00010%
10/07/2031	4026	11.1833333	5.3500%	5.1550%	0.00038%	5.0996%	0.00063%
Total					<b>0.00970%</b>		<b>0.02318%</b>

Parámetros Nelson Siegel & Svensson	
$\beta_1$	0.051586965
$\beta_2$	-0.029118066
$\beta_3$	0.027495888
$\beta_4$	0.033038624
$\lambda_1$	1.966634832
$\lambda_2$	0.115309832

Parámetros Nelson Siegel	
$\beta_1$	0.052739964
$\beta_2$	-0.025431521
$\beta_3$	2.68078E-06
$\lambda_1$	0.767045959

Como resultado se puede observar que el modelo Nelson, Siegel & Svensson es el que más se acerca a cero "0" en los residuos, por lo que en este caso es el más conveniente a utilizar.

En la tabla 4.20, se realiza la estimación de la curva de rendimiento a diferentes plazos, aplicando la fórmula antes mencionada.

**Tabla 4.20**

*Establecimiento de diferentes plazos aplicando los modelos paramétricos*

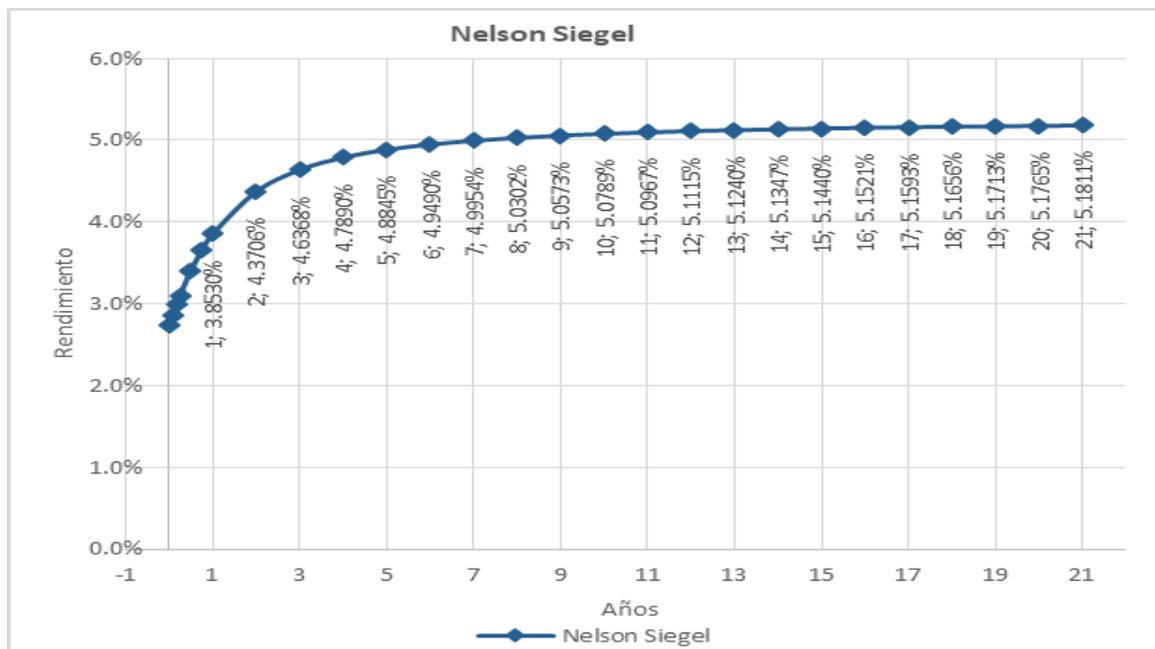
Días	Años	Siegel & Svensson	Nelson Siegel
1	0.003	2.2900%	2.7354%
30	0.083	3.1129%	2.8641%
60	0.167	3.4456%	2.9882%
90	0.25	3.5566%	3.1037%
180	0.5	3.5919%	3.4056%
270	0.75	3.6483%	3.6515%
360	1	3.7583%	3.8530%
720	2	4.2529%	4.3706%
1080	3	4.6044%	4.6368%
1440	4	4.8249%	4.7890%
1800	5	4.9598%	4.8845%
2160	6	5.0414%	4.9490%
2520	7	5.0906%	4.9954%
2880	8	5.1201%	5.0302%
3240	9	5.1376%	5.0573%
3600	10	5.1481%	5.0789%
3960	11	5.1542%	5.0967%
4320	12	5.1578%	5.1115%
4680	13	5.1598%	5.1240%
5040	14	5.1609%	5.1347%
5400	15	5.1615%	5.1440%
5760	16	5.1618%	5.1521%
6120	17	5.1619%	5.1593%
6480	18	5.1618%	5.1656%
6840	19	5.1618%	5.1713%
7200	20	5.1617%	5.1765%
7560	21	5.1616%	5.1811%

En este caso práctico, se tienen dos diferentes instrumentos de renta fija, siendo estos: los certificados de depósito a plazo siendo los datos de las últimas adjudicaciones del 13 de octubre de 2020 y bonos del tesoro con fecha del 27 de julio de 2020, con información que nos proporciona el mercado primario, se procede a obtener estadísticas de las últimas adjudicaciones con el fin de estimar cuál es la más conveniente a través de la aplicación de los modelos paramétricos de Nelson & Siegel y Nelson, Siegel & Svensson, se obtienen las siguientes curvas de rendimiento.

En la figura 4.6, se presenta la visualización de la curva de rendimiento Nelson & Siegel.

#### Figura 4.6

*Curva de rendimiento del 13 de octubre de depósitos a plazo y del 27 de julio del año 2020 de bonos del tesoro, modelo de Nelson & Siegel*

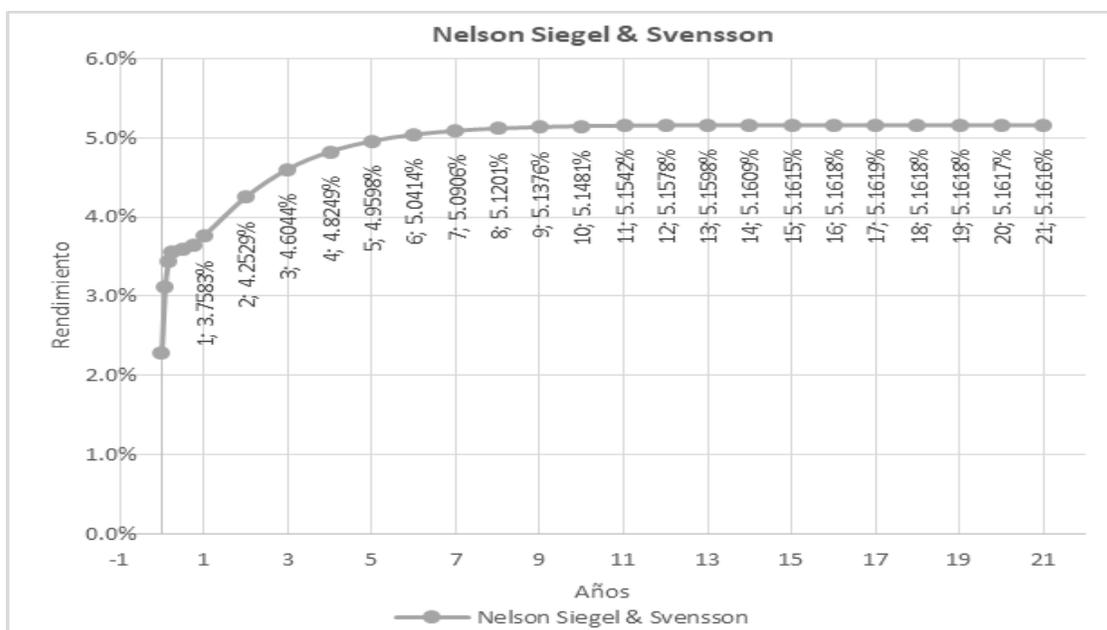


*Nota.* El gráfico representa la curva de rendimiento a un plazo de 21 años, aplicando el modelo de Nelson & Siegel.

En esta curva de rendimiento se puede observar una estimación del valor del dinero en el tiempo, en función a tasas de rendimiento que pueden ser utilizadas como insumos para poder calcular el valor razonable de las inversiones, de acuerdo con plazo en años que se realizará la inversión. En la figura 4.7, se visualiza la curva de Nelson, Siegel & Svensson.

### Figura 4.7

*Curva de rendimiento del 13 de octubre de depósitos a plazo y del 27 de julio del año 2020 de bonos del tesoro, modelo de Nelson, Siegel & Svensson*



*Nota.* El gráfico representa la curva de rendimiento a un plazo de 21 años, aplicando el modelo de Nelson, Siegel & Svensson.

En conclusión, los modelos paramétricos descritos anteriormente permiten presentar curvas de rendimiento principalmente bajo el modelo paramétrico Nelson, Siegel & Svensson donde se observa una tasa de rendimiento del 5% desde el plazo de 6 años, a diferencia del primer escenario previo al efecto de la pandemia COVID19 en Guatemala, en donde se puede observar esta tendencia desde el plazo

de 3 años; esto derivado a la política monetaria expansionista producto del apoyo al crecimiento económico aprobado por la Junta Monetaria ante la coyuntura de la pandemia, donde uno de los grandes efectos fue la baja en la tasa líder de política monetaria, con el fin de aumentar la liquidez en el mercado.

### Escenario No. 3: Últimas tasas de interés registradas del 7 de junio del año 2021

Modelo paramétrico Nelson & Siegel y Nelson, Siegel & Svensson

A través las pagina web del Banco de Guatemala, se obtiene información del mercado primario de depósitos a plazo y en la del Ministerio de Finanzas Públicas de Bonos del Tesoro.

**Tabla 4.21**

*Tasas de Interés, mercado primario del 7 de junio de 2021*

Depósitos a Plazo					
Fecha de vencimiento	Adjudicación	Plazo	Tasa de corte	Tasa promedio ponderado	Precio de corte
	7/06/2021	1	1.1394	1.3378	
6/09/2021	7/06/2021	91	3.4002	3.4002	99.1594
6/12/2021	7/06/2021	182	3.5501	3.4737	98.2606
7/03/2022	7/06/2021	273	3.6790	3.6790	97.3220
6/06/2022	7/06/2021	364	3.7940	3.7940	96.3543
5/12/2022	7/06/2021	546	4.1500	4.1500	94.1549
6/03/2023	7/06/2021	637	4.2930	4.2930	93.0300
Bonos del Tesoro					
Instrumento	Fecha de vencimiento	Cupón	Adjudicación	Rendimiento	Precio
Subasta	20/07/2034	6.6250	8/06/2021	4.9449	116.0711
Subasta	22/09/2036	6.7500	8/06/2021	4.9749	118.8384
Subasta	20/07/2034	6.6250	15/06/2021	4.8900	116.6333
Subasta	22/09/2036	6.7500	15/06/2021	4.9300	119.3574
Licitación	15/08/2041	7.1250	15/06/2021	5.0749	126.2027
Licitación	20/07/2034	6.6250	22/06/2021	4.8700	116.8275
Subasta	22/09/2036	6.7500	22/06/2021	4.9100	119.5799
Subasta	15/08/2041	7.1250	22/06/2021	5.0748	125.6800

Fórmula:

Modelo paramétrico Nelson & Siegel

$$r_j(m, \theta) = \beta_0 + \beta_1 \left( \frac{1 - e^{(-m/\lambda_1)}}{m/\lambda_1} \right) + \beta_2 \left( \frac{1 - e^{(-m/\tau\lambda_1)}}{m/\lambda_1} - e^{(-m/\lambda_1)} \right)$$

Modelo paramétrico Nelson, Siegel & Svensson

$$r_j(m, \theta) = \beta_0 + \beta_1 \left( \frac{1 - e^{(-m/\lambda_1)}}{m/\lambda_1} \right) + \beta_2 \left( \frac{1 - e^{(-m/\lambda_1)}}{m/\lambda_1} - e^{(-m/\lambda_1)} \right) + \beta_3 \left( \frac{1 - e^{(-m/\lambda_2)}}{m/\lambda_2} - e^{(-m/\lambda_2)} \right)$$

Estas fórmulas se resuelven a través de Solver, en Excel.

**Tabla 4.22**

*Aplicación de modelos paramétricos del 7 de junio de 2021*

Vencimiento	Plazo al Vencimiento		Rend. Observados	Nelson Siegel & Svensson		Nelson Siegel	
	Días	Años		Proyección	Residuos	Proyección	Residuos
	1	0.00273973	1.1394%	1.1288%	0.00000%	1.2823%	0.00020%
6/09/2021	91	0.24931507	3.4002%	3.4070%	0.00000%	2.8415%	0.00312%
6/12/2021	182	0.49863014	3.5501%	3.5484%	0.00000%	3.5643%	0.00000%
7/03/2022	273	0.74794521	3.6790%	3.6724%	0.00000%	3.9332%	0.00065%
6/06/2022	364	0.99726027	3.7940%	3.8410%	0.00002%	4.1432%	0.00122%
5/12/2022	546	1.49589041	4.1500%	4.1604%	0.00000%	4.3633%	0.00046%
6/03/2023	637	1.74520548	4.2930%	4.2879%	0.00000%	4.4270%	0.00018%
20/07/2034	4783	13.2861111	5.0125%	4.9425%	0.00005%	4.7596%	0.00064%
22/09/2036	5585	15.5138889	4.9300%	4.9507%	0.00000%	4.7668%	0.00027%
22/09/2036	5571	15.4750000	5.0749%	4.9506%	0.00015%	4.7667%	0.00095%
Total					<b>0.00023%</b>		<b>0.00768%</b>

Parámetros Nelson Siegel & Svensson	
$\beta_1$	0.049994518
$\beta_2$	-0.039452443
$\beta_3$	0.025092107
$\beta_4$	0.054770213
$\lambda_1$	0.957301179
$\lambda_2$	0.112873318

Parámetros Nelson Siegel	
$\beta_1$	0.048098862
$\beta_2$	-0.035533786
$\beta_3$	2.78261E-07
$\lambda_1$	0.188057729

Como resultado se puede observar que el modelo Nelson, Siegel & Svensson es el que más se acerca a cero "0" en los residuos, por lo que en este caso es el más conveniente a utilizar.

En la tabla 4.23, se realiza la estimación de la curva de rendimiento a diferentes plazos, aplicando la fórmula antes mencionada.

**Tabla 4.23**

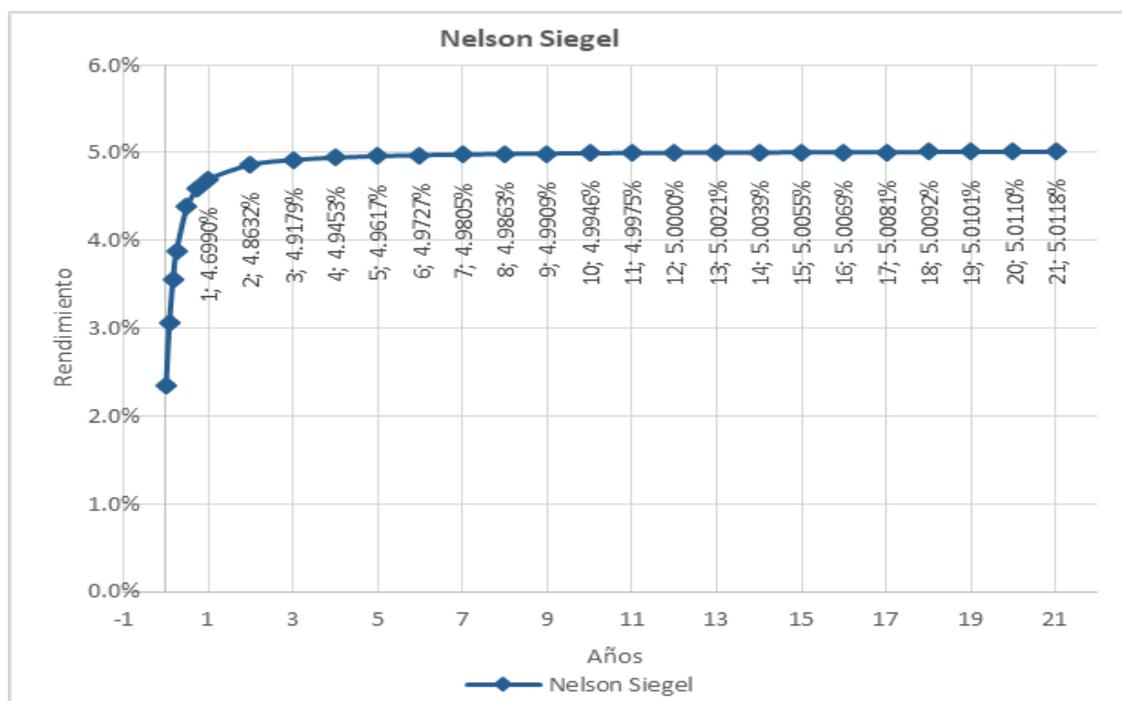
*Establecimiento de diferentes plazos aplicando los modelos paramétricos*

Días	Años	Siegel & Svensson	Nelson Siegel
1	0.00	1.1299%	1.2826%
30	0.08	2.5795%	1.9393%
60	0.17	3.1842%	2.4531%
90	0.25	3.4081%	2.8443%
180	0.5	3.5489%	3.5670%
270	0.75	3.6736%	3.9354%
360	1	3.8429%	4.1449%
720	2	4.3957%	4.4758%
1080	3	4.6580%	4.5871%
1440	4	4.7771%	4.6428%
1800	5	4.8361%	4.6762%
2160	6	4.8690%	4.6985%
2520	7	4.8898%	4.7144%
2880	8	4.9043%	4.7264%
3240	9	4.9152%	4.7356%
3600	10	4.9237%	4.7431%
3960	11	4.9307%	4.7491%
4320	12	4.9364%	4.7542%
4680	13	4.9413%	4.7585%
5040	14	4.9454%	4.7622%
5400	15	4.9490%	4.7653%
5760	16	4.9522%	4.7681%
6120	17	4.9550%	4.7706%
6480	18	4.9574%	4.7728%
6840	19	4.9596%	4.7747%
7200	20	4.9616%	4.7765%
7560	21	4.9634%	4.7781%

En este caso práctico, se tiene información de las últimas adjudicaciones en depósitos a plazo y bonos del tesoro con fecha del 7 de junio de 2021, información que nos proporciona el mercado primario, con el fin de estimar cuál es la más conveniente a través de la aplicación de los modelos paramétricos de Nelson & Siegel y Nelson, Siegel & Svensson, se obtienen las siguientes curvas de rendimiento. En la figura 4.8, se visualiza de la siguiente manera:

**Figura 4.8**

*Curva de rendimiento del 7 de junio de 2021, modelo de Nelson & Siegel*

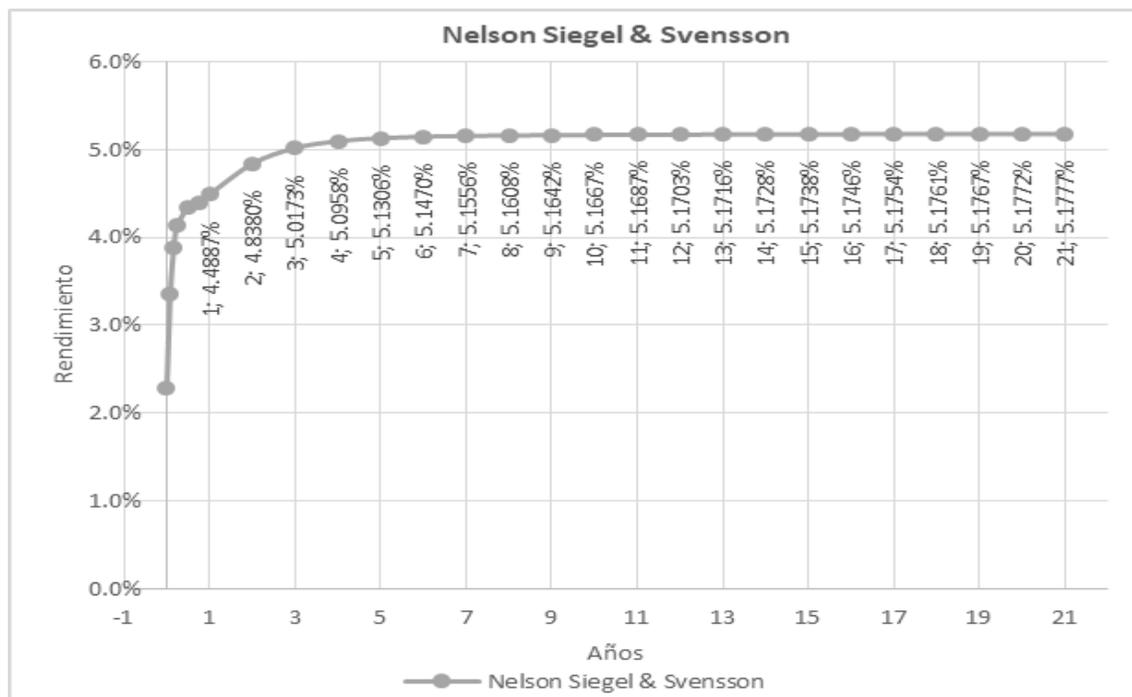


*Nota.* El gráfico representa la curva de rendimiento a un plazo de 21 años, aplicando el modelo de Nelson & Siegel.

En esta curva de rendimiento se puede observar una estimación del valor del dinero en el tiempo, en función a tasas de rendimiento que pueden ser utilizadas como insumos para poder calcular el valor razonable de las inversiones, de acuerdo con el plazo en años que se realizará la inversión.

**Figura 4.9**

*Curva de rendimiento del 7 de junio de 2021, modelo de Nelson, Siegel & Svensson*



*Nota.* El gráfico representa la curva de rendimiento a un plazo de 21 años, aplicando el modelo de Nelson, Siegel & Svensson.

En conclusión, en los 3 escenarios desarrollados de los modelos paramétricos permiten presentar curvas de rendimiento para un obtener un parámetro que indique cuál es la tasa de rendimiento correcta tomando en consideración los datos proporcionados por el mercado primario; en este tercer escenario se puede observar como la tasa de rendimiento alcanza un 5% a partir del plazo de 5 años manteniéndose con un leve incremento a largo plazo; como resultado de la aplicación de la política monetaria expansionista como medida de incrementar la liquidez en el mercado como apoyo al crecimiento económico en Guatemala manteniendo la Tasa Líder de Política Monetaria en un 1.75%.

## CONCLUSIONES

1. Se acepta la hipótesis, ya que a través de la aplicación de modelos paramétricos siendo Nelson & Siegel y Nelson, Siegel & Svensson se puede establecer una curva de rendimiento, conformada a partir de datos del mercado primario que permite estimar la tasa de rendimiento para conocer el valor razonable de las inversiones, ante la ausencia de información en un mercado secundario desarrollado de títulos valores. Al desarrollar los dos modelos paramétricos Nelson & Siegel y Nelson, Siegel & Svensson con información obtenida en el mercado primario, se debe determinar cuál de los dos modelos tiene menor residuo y mejor consistencia en la curva de rendimiento.
2. El desarrollo del mercado de valores en Guatemala se encuentra en una etapa de desarrollo incipiente, basado principalmente en la negociación y valoración con una metodología tradicional en el mercado primario de instrumentos públicos, principalmente certificados de depósito a plazo y certificados de bonos del tesoro emitidos por el banco central y el Ministerio de Finanzas Públicas, respectivamente.
3. Prácticamente la inexistencia de un mercado secundario desarrollado, no permite contar con información que les indiquen a los inversionistas las tasas de rendimiento adecuadas, basadas en precios de mercado, sin embargo, para suplir esta limitación se puede, mediante la aplicación de una metodología de valoración de títulos valores por medio de un modelo paramétrico, contar con tasas de descuento que permitan obtener el valor razonable de los instrumentos financieros, información necesaria para la valuación de portafolios o negociación de dichos instrumentos.

4. Según información de la Bolsa de Valores Nacional S.A, del total del volumen negociado durante el período 2020 el 5.8% está constituido por el mercado secundario. Este bajo volumen de negociación, confirma en poco nivel de desarrollo del mercado secundario de valores en Guatemala.
5. Al 31 de diciembre de 2020, aproximadamente el 65% de los activos del sistema bancario está conformado por inversiones en instrumentos financieros, de los cuales 55% son certificados de depósito del banco central y 30% por Bonos del Tesoro de la República de Guatemala.

## RECOMENDACIONES

1. Implementar como metodología estándar modelos paramétricos modificados, como los desarrollados en el presente trabajo de investigación, para la determinación de una curva de rendimientos teórica, que permita la valuación razonable de instrumentos y portafolios de inversión.
2. Adoptar, como medida transitoria mientras se procura el desarrollo del mercado de valores, por parte del sistema financiero guatemalteco, una metodología estándar para la determinación de una curva de rendimientos teórica, basada en la información que actualmente provee el mercado de valores.
3. Impulsar como una política de Estado el desarrollo del mercado de valores en Guatemala, por su importancia en el desarrollo económico y financiero del país. Dicho desarrollo permitiría proveer de una curva de rendimiento, basada en cotizaciones de mercado secundario, indispensable para que los inversionistas y prestatarios puedan establecer correctamente el valor del dinero en el tiempo y consecuentemente valorar los diferentes tipos de instrumentos financieros, en función a su madurez y nivel de riesgo.
4. Promover por parte de los principales emisores de instrumentos financieros en el país, los órganos supervisores, así como la Bolsa de Valores Nacional, S.A., la Caja de Valores Nacional, S.A., las innovaciones tecnológicas, institucionales y legales e incentivos que permitan el desarrollo del mercado de valores tanto público, como privado.
5. Aprobar por parte de la entidad que ejerce la vigilancia e inspección del sistema financiero, una o varias metodologías, que le permitan a sus supervisados valorar de forma razonable y uniforme sus portafolios de inversión, considerando las actuales limitaciones y condiciones del mercado de valores en Guatemala.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alfaro, R. (2009). La curva de rendimiento bajo Nelson-Siegel. *Banco Central de Chile*.
- Anderson, D., Sweeney, D., & Williams, T. (2008). *Estadística par la administración y economía*. México: Cengage Learning Editores, S. A.
- Bailey, A. S. (2010). *Fundamentos de inversiones*. México: Pearson Educación.
- Banco de Guatemala (2020). *Convocatorias depósitos a plazo en quetzales, datos históricos*.
- Bank for International Settlements (2015). *The estimation of forward interest rates and zero coupon yields at the Riksbank*.
- Barrachina, E. (s.f.). *Derecho del mercado de valores*. Madrid: Grupo Difusión.
- Besley, S., & Brigham, E. (2016). *Fundamentos de administración financiera*. México: Cengage Learning .
- Block, S., Hirt, G., & Danielsen, B. (2006). *Fundamentos de administración financiera*. México: McGraw-Hill.
- Córdoba Padilla, M. (2015). *Mercado de valores*. Bogotá: Ecoe.
- Gitman , L., & Zutter, C. (2012). *Principios de administración financiera* (Decimosegunda ed.). México: Pearson Educación.
- Gitman, L., & Joehnk, M. (2009). *Fundamentos de inversiones*. México: Pearson.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.

Hernández, R. Fernández, C. Baptista, P. 2010. *Metodología de la investigación*. 5ª. Ed. México, Mcgraw Hill.

Madura, J. (2010). *Mercados e instituciones financieras*. México: Cengage Learning.

Martín Mato, M. Á. (2011). *Mercado de capitales: Una perspectiva global*. Buenos Aires: Cengage Learning.

Mishkin, F. S. (2008). *Moneda, banca y mercados financieros*. México: Pearson.

Nelson, C. & Siegel, A. (1987). *Parsimonius modeling of yield curves*. Washington.

Rincon Coral, J. D. (2019). Evaluación de modelos para estimar la curva de rendimiento. *Evaluación de modelos para estimar la curva de rendimiento*. Barcelona School of Management, Barcelona.

Superintendencia de Bancos. (2021). *Lista de Instituciones Supervisadas al 30 de abril de 2021*. Guatemala.

Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas. Escuela de Estudios de Postgrado (2018). *Normativo de tesis para optar al grado de Maestro en Ciencias*.

Vallejo, C., & Torres, Ó. (s.f.). *Manual de la inversión de la bolsa*. Madrid: Inversor Ediciones, S. L.

Van Horne, J., & Wachowicz, Jr., J. (2010). *Fundamentos de administración financiera* (Decimotercera ed.). México: Pearson Educación.

### **Sitios de internet**

Bolsa de Valores Nacional (5 de diciembre 2019). *Ley de Mercado de Valores y Mercancías*. [http://www.bvnsa.com.gt/bvnsa/pdf/legal/Decreto\\_34-96%20\\_Ley\\_del\\_Mercado\\_de\\_Valores\\_y\\_Mercancias\\_Actualizada\\_al\\_25-09-08.pdf](http://www.bvnsa.com.gt/bvnsa/pdf/legal/Decreto_34-96%20_Ley_del_Mercado_de_Valores_y_Mercancias_Actualizada_al_25-09-08.pdf)

- Castillo Sánchez, A. M. (2017) *Medición del riesgo de crédito por medio del modelo VAR en las empresas emisoras de tarjetas de crédito del sector financiero guatemalteco supervisado y que forman parte de un grupo financiero*. [Tesis de Maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala]. [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03\\_5707.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_5707.pdf)
- González Lemus, E. J. (2018) *Planeación financiera de inversiones, en mercados futuros extrabursátiles basados en la teoría de juegos y modelos matemáticos estocásticos*. [Tesis de Maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala]. [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03\\_5865.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_5865.pdf)
- Ministerio de Finanzas Públicas (5 de diciembre de 2019). *Títulos valores públicos*. <http://dcp-web.minfin.gob.gt/Documentos/Titulos-Valores/Otra%20Informacion/GuiaInversionista.pdf>
- Normas APA (2019). *Guía de citación y referenciación* (7.<sup>a</sup> edición). <https://normas-apa.org/wp-content/uploads/Guia-Normas-APA-7ma-edicion.pdf>
- Normas Internacionales de Información Financiera (6 de febrero de 2021). *NIIF 9 Instrumentos Financieros*. <https://niif.info/wp-content/uploads/2021/02/NIIF-9.pdf>
- Normas Internacionales de Información Financiera (6 de febrero de 2021). *NIIF 13 Medición del valor razonable* [https://niif.info/wp-content/uploads/2021/02/NIIF13\\_Medicion-del-Valor-Razonable.pdf](https://niif.info/wp-content/uploads/2021/02/NIIF13_Medicion-del-Valor-Razonable.pdf)
- Resolución de Junta Monetaria JM-110-2010 [Banco de Guatemala]. Por la cual se modifica el Reglamento para la recepción de depósitos a plazo en moneda nacional a ser constituidos en el Banco de Guatemala. 21 de octubre de 2010. [https://www.banguat.gob.gt/sites/default/files/banguat/Publica/Res\\_JM/2010/JM-110-2010.pdf](https://www.banguat.gob.gt/sites/default/files/banguat/Publica/Res_JM/2010/JM-110-2010.pdf)

Reyes Granados, J. E. (2006) *El funcionamiento idóneo de la Bolsa de Valores en Guatemala*. [Tesis de Licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala]. [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/04/04\\_6312.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/04/04_6312.pdf)

Rivera Bran, C. E. (2006) *Elaboración de portafolios de inversión -Simulación para Guatemala-*. [Tesis de Maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala]. [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03\\_2897.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_2897.pdf)

Superintendencia de Bancos de Guatemala (30 de enero de 2021). *Informe del Superintendente de Bancos ante la honorable Junta Monetaria diciembre 2020*. [https://www.sib.gob.gt/web/sib/informacion\\_sistema\\_financiero/informe-trimestral?p\\_p\\_id=110\\_INSTANCE\\_n1HH&p\\_p\\_action=0&p\\_p\\_state=maximized&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-2&p\\_p\\_col\\_pos=1&p\\_p\\_col\\_count=2&\\_110\\_INSTANCE\\_n1HH\\_struts\\_action=%2Fdocument\\_library\\_display%2Fview&\\_110\\_INSTANCE\\_n1HH\\_folderId=5974828](https://www.sib.gob.gt/web/sib/informacion_sistema_financiero/informe-trimestral?p_p_id=110_INSTANCE_n1HH&p_p_action=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_pos=1&p_p_col_count=2&_110_INSTANCE_n1HH_struts_action=%2Fdocument_library_display%2Fview&_110_INSTANCE_n1HH_folderId=5974828)

## ANEXOS



**Universidad de San Carlos de Guatemala**  
**Facultad de Ciencias Económicas**  
**Escuela de Estudios de Postgrado**



### Guía de Entrevista

A continuación, se presentan una serie de preguntas que ayudarán al análisis de resultados del tema de investigación de la tesis **“APLICACIÓN DE METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE TÍTULOS VALORES PÚBLICOS ANTE LA AUSENCIA DE INFORMACIÓN EN UN MERCADO SECUNDARIO DESARROLLADO APLICADO AL SECTOR BANCARIO DE GUATEMALA”**

1. ¿Cuál es el método de valoración que se utiliza en las inversiones?
2. ¿Cuál considera que es la importancia de conocer el valor razonable de las inversiones?
3. ¿En la valoración de inversiones, qué limitantes considera que posee un inversionista al no existir un mercado secundario?
4. ¿Cómo considera la participación del sector bancario en las inversiones de títulos valores de renta fija?
5. ¿Considera que a través de la aplicación de una regresión lineal se puede conocer el valor razonable de las inversiones a precio de mercado?



**Universidad de San Carlos de Guatemala**  
**Facultad de Ciencias Económicas**  
**Escuela de Estudios de Postgrado**



### **Guía de Entrevista**

A continuación, se presentan una serie de preguntas realizadas a expertos del sector objeto de estudio que ayudarán al análisis de resultados del tema de investigación de la tesis **“APLICACIÓN DE METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE TÍTULOS VALORES PÚBLICOS ANTE LA AUSENCIA DE INFORMACIÓN EN UN MERCADO SECUNDARIO DESARROLLADO APLICADO AL SECTOR BANCARIO DE GUATEMALA”**

1. ¿Qué factores toman en consideración para tomar la decisión de negociar los títulos valores en el mercado secundario?
2. ¿Cuáles metodologías de valoración utilizan para determinar el precio de venta de títulos valores en el mercado secundario?
3. ¿A parte de las metodologías utilizan otro procedimiento para determinar el precio de venta de sus inversiones de bonos del tesoro o certificados de depósito a plazo?
4. ¿Utilizan algún tipo de información estadística para determinar la tasa de rendimiento?
5. ¿Para valorar sus inversiones utilizan información proporcionada por la Bolsa de Valores Nacional, S.A.?

**PROCEDIMIENTO PARA RESOLVER EN EXCEL POR MEDIO DEL  
PROGRAMA SOLVER, LOS MODELOS PARAMÉTRICOS NELSON & SIEGEL  
Y NELSON, SIEGEL & SVENSSON**

Fórmulas:

Modelo paramétrico Nelson & Siegel

$$r_j(m, \theta) = \beta_0 + \beta_1 \left( \frac{1 - e^{(-m/\lambda_1)}}{m/\lambda_1} \right) + \beta_2 \left( \frac{1 - e^{(-m/\tau\lambda_1)}}{m/\lambda_1} - e^{(-m/\lambda_1)} \right)$$

Modelo paramétrico Nelson, Siegel & Svensson

$$r_j(m, \theta) = \beta_0 + \beta_1 \left( \frac{1 - e^{(-m/\lambda_1)}}{m/\lambda_1} \right) + \beta_2 \left( \frac{1 - e^{(-m/\lambda_1)}}{m/\lambda_1} - e^{(-m/\lambda_1)} \right) + \beta_3 \left( \frac{1 - e^{(-m/\lambda_2)}}{m/\lambda_2} - e^{(-m/\lambda_2)} \right)$$

Estas fórmulas se resuelven con los betas que se obtienen con Solver, en Excel, el cual se describe a continuación:

- a) **Primer paso:** se debe tener la información estadística de los instrumentos de renta fija a valorar como se presenta en la tabla 4.3., colocando los datos de las últimas adjudicaciones de referencia que proporciona el mercado primario.
- b) **Segundo paso:** se procede a elaborar un cuadro como el detallado en la tabla 4.4. detallado en este escenario, para obtener la proyección en los modelos paramétricos de Nelson Siegel & Svensson así como el de Nelson Siegel, se debe de elaborar un cuadro inicializando las betas con datos en 0.01 y lambda con 1:

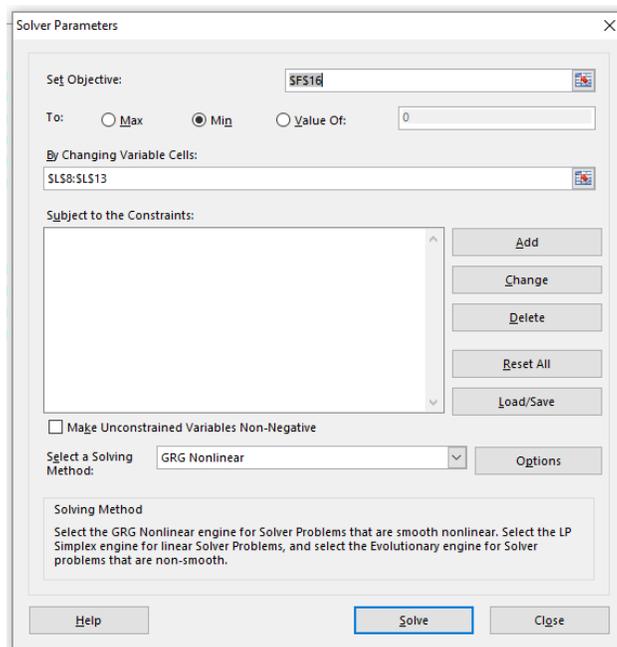
Parámetros Nelson Siegel & Svensson			
$\beta_1$		0.01	
$\beta_2$		0.01	Parámetros Nelson Siegel
$\beta_3$		0.01	
$\beta_4$		0.01	$\beta_2$
$\lambda_1$		1	$\beta_3$
$\lambda_2$		1	$\lambda_1$

c) **Tercer paso:** a continuación se realiza el proceso de minimización de residuos con el fin de obtener valor lo más próximo a 0, a través de la aplicación del complemento en Excel llamado Solver:

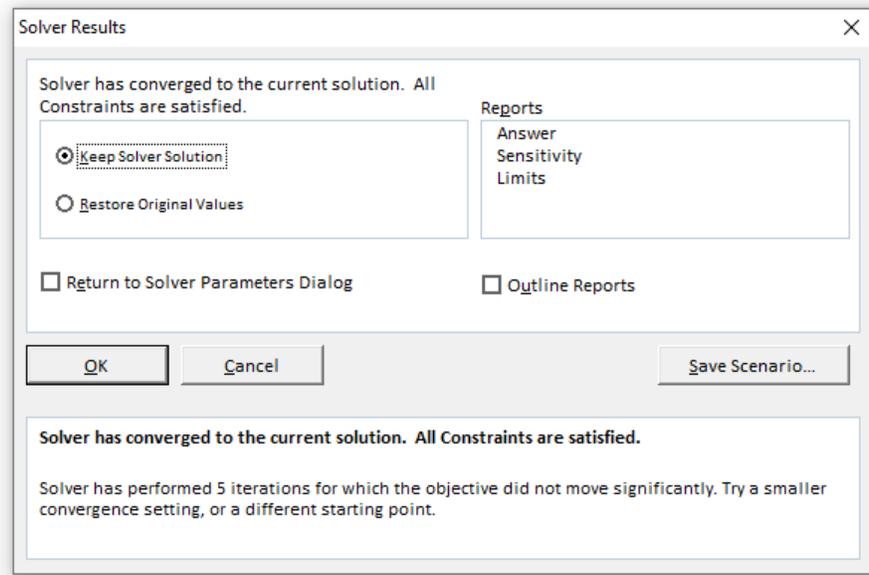
Vencimiento	Plazo al Vencimiento		Rend. Observados	Nelson Siegel & Svensson		Nelson Siegel	
	Días	Años		Proyección	Residuos	Proyección	Residuos
	1	0.00273973	2.2900%	2.0014%	0.00083%	2.0000%	0.00084%
1/06/2020	77	0.2109589	4.0397%	2.0851%	0.03821%	1.9933%	0.04188%
7/09/2020	182	0.49863014	4.3529%	2.1476%	0.04863%	1.9675%	0.05690%
7/12/2020	273	0.74794521	4.3529%	2.1658%	0.04784%	1.9350%	0.05846%
8/03/2021	364	0.99726027	4.5280%	2.1608%	0.05604%	1.8968%	0.06923%
7/06/2021	455	1.24657534	4.5890%	2.1398%	0.05999%	1.8557%	0.07471%
6/09/2021	546	1.49589041	4.6790%	2.1081%	0.06610%	1.8134%	0.08212%
10/07/2031	4139	11.4972222	5.0125%	1.2609%	0.14074%	1.1739%	0.14735%
20/08/2040	7475	20.7638889	5.5199%	1.1445%	0.19144%	1.0963%	0.19568%
10/07/2031	4132	11.4777778	5.2490%	1.2614%	0.15901%	1.1742%	0.16604%
Total					<b>0.80883%</b>		<b>0.89321%</b>

Parámetros Nelson Siegel & Svensson	
$\beta_1$	0.01
$\beta_2$	0.01
$\beta_3$	0.01
$\beta_4$	0.01
$\lambda_1$	1
$\lambda_2$	1

Parámetros Nelson Siegel	
$\beta_1$	0.01
$\beta_2$	0.01
$\beta_3$	0.01
$\lambda_1$	1



En este caso se fija como objetivo la celda del “Total” dependiendo cual modelo se correrá se seleccionan las celdas en donde están los valores de betas y lambdas, y se resuelve.



Vencimiento	Plazo al Vencimiento		Rend. Observados	Nelson Siegel & Svensson		Nelson Siegel	
	Días	Años		Proyección	Residuos	Proyección	Residuos
	1	0.00273973	2.2900%	2.2905%	0.00000%	2.3422%	0.00003%
1/06/2020	77	0.2109589	4.0397%	4.0439%	0.00000%	3.7424%	0.00088%
7/09/2020	182	0.49863014	4.3529%	4.3349%	0.00000%	4.3793%	0.00001%
7/12/2020	273	0.74794521	4.3529%	4.3996%	0.00002%	4.5891%	0.00056%
8/03/2021	364	0.99726027	4.5280%	4.4876%	0.00002%	4.6981%	0.00029%
7/06/2021	455	1.24657534	4.5890%	4.5868%	0.00000%	4.7639%	0.00031%
6/09/2021	546	1.49589041	4.6790%	4.6816%	0.00000%	4.8078%	0.00017%
10/07/2031	4139	11.4972222	5.0125%	5.1695%	0.00025%	4.9988%	0.00000%
15/10/2035	5697	15.8250000	5.2470%	5.1745%	0.00005%	5.0066%	0.00058%
20/08/2040	7461	20.7250000	5.2490%	5.1776%	0.00005%	5.0116%	0.00056%
Total					<b>0.00039%</b>		<b>0.00338%</b>

d) **Cuarto paso:** se desarrollan las fórmulas en Excel de la siguiente manera:

### Nelson Siegel & Svensson

$$=(\text{Beta1})+(\text{Beta2}*((1-\text{EXP}(-\text{B38}/\text{Lambda1}))/(\text{B38}/\text{Lambda1})))+(\text{Beta3}*(((1-\text{EXP}(-\text{B38}/\text{Lambda1}))/(\text{B38}/\text{Lambda1}))-(\text{EXP}(-\text{B38}/\text{Lambda1}))))+(\text{Beta4}*(((1-\text{EXP}(-\text{B38}/\text{Lambda2}))/(\text{B38}/\text{Lambda2}))-(\text{EXP}(-\text{B38}/\text{Lambda2}))))$$

Para efectos de la presente formula, las celdas donde están contenidos los betas y lambdas han sido renombradas, con dichos nombres para facilitar la lectura de la ecuación.

	J	K	L
5			
6			
7		<b>Parámetros Nelson Siegel &amp; Svensson</b>	
8		$\beta_1$	0.051876524
9		$\beta_2$	-0.029471991
10		$\beta_3$	0.021276322
11		$\beta_4$	0.045199167
12		$\lambda_1$	1.032172051
13		$\lambda_2$	0.141087255
14			

IRR		X ✓ fx		=(Beta1)+(Beta2*((1-EXP(-B38/Lambda1))/(B38/Lambda1)))+(Beta3*(((1-EXP(-B38/Lambda1))/(B38/Lambda1))-EXP(-B38/Lambda1)))+(Beta4*(((1-EXP(-B38/Lambda2))/(B38/Lambda2))-EXP(-B38/Lambda2))))			
	A	B	C	D	F	G	H
36							
37	Días	Años	Siegel & Svensson	Nelson Siegel			
38	1	0.003	=(Beta1)+(Beta2*((1-EXP(-B38/Lambda1))/(B38/Lambda1)))+(Beta3*(((1-EXP(-B38/Lambda1))/(B38/Lambda1))-EXP(-B38/Lambda1)))+(Beta4*(((1-EXP(-B38/Lambda2))/(B38/Lambda2))-EXP(-B38/Lambda2))))				
39	30	0.083	3.3470%	3.0647%			
40	60	0.167	3.8854%	3.5533%			

### Nelson Siegel

$$=(\text{Beta1\_NS})+(\text{Beta2\_NS}*((1-\text{EXP}(-\text{B38}/\text{Lambda1\_NS}))/(\text{B38}/\text{Lambda1\_NS})))+(\text{Beta3\_NS}*(((1-\text{EXP}(-\text{B38}/\text{Lambda1\_NS}))/(\text{B38}/\text{Lambda1\_NS}))-(\text{EXP}(-\text{B38}/\text{Lambda1\_NS}))))$$

Para efectos de la presente formula, las celdas donde están contenidos los betas y el lambda han sido renombradas, con dichos nombres para facilitar la lectura de la ecuación.

	J	K	L
14			
15			
16	<b>Parámetros Nelson Siegel</b>		
17	$\beta_1$		0.050274084
18	$\beta_2$		-0.027157608
19	$\beta_3$		1.72981E-07
20	$\lambda_1$		0.120966755
21			

IRR		= (Beta1_NS) + (Beta2_NS * ((1 - EXP(-B38 / Lambda1_NS)) / Lambda1_NS))					
	A	B	C	D	F	G	H
36							
37	<b>Días</b>	<b>Años</b>	<b>Siegel &amp; Svensson</b>	<b>Nelson Siegel</b>			
38	1	0.003	2.2912%	= (Beta1_NS) + (Beta2_NS * ((1 - EXP(-B38 / Lambda1_NS)) / Lambda1_NS))			
39	30	0.083	3.3470%	3.0647%			
40	60	0.167	3.8854%	3.5533%			
41	90	0.25	4.1386%	3.8797%			

Con esta información se obtienen las tasas de rendimiento de la tabla 4.5 y graficar las curvas de rendimiento.

**INDICE DE TABLAS**

<b>No.</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
1.1	Tesis abordadas en maestría relacionadas con inversiones	2
1.2	Entidades del sector bancario de Guatemala	4
1.3	Entidades supervisadas	5
2.1	Clasificación de mercados financieros	8
2.2	Clasificación del sistema financiero	9
2.3	Sistemas de negociación de títulos valores públicos	16
2.4	Emisiones internacionales de bonos, Eurobonos en circulación, en millones de dólares	17
2.5	Modelos paramétricos utilizados por Bancos Centrales	40
3.1	Operativización de variables	44
4.1	Postura recibida con fecha de vencimiento a 645 días, año 2020	51
4.2	Postura recibida con fecha de vencimiento a 2 años, año 2020	53
4.3	Simulador base de cálculo 360, compraventa en el mercado secundario	54
4.4	Inversiones en títulos valores al 31 de diciembre 2020, cifras en millones de quetzales	55

		101
4.5	Monto negociado de títulos valores, enero-diciembre 2020, cifras en millones	58
4.6	Balance general de Banco Industrial, S.A. con análisis vertical, año 2020 y 2019	61
4.7	Portafolio de inversiones de Banco Industrial, S.A. al 31 de diciembre de 2020 y 2019, cifras en quetzales	62
4.8	Clasificación de las inversiones de Banco Industrial, S.A. al 31 de diciembre de 2020 y 2019, cifras en quetzales	63
4.9	Balance general de Banco de Desarrollo Rural, S.A. con análisis vertical, año 2020 y 2019	64
4.10	Portafolio de inversiones de Banco de Desarrollo Rural, S.A. al 31 de diciembre de 2020 y 2019, cifras en quetzales	65
4.11	Clasificación de las inversiones de Banco de Desarrollo Rural, S.A. al 31 de diciembre de 2020 y 2019, cifras en quetzales	65
4.12	Balance general de Banco G&T Continental, S.A. con análisis vertical, año 2020 y 2019	67
4.13	Portafolio de inversiones de Banco G&T Continental, S.A. al 31 de diciembre de 2020 y 2019, cifras en quetzales	68
4.14	Clasificación de las inversiones de Banco G&T Continental, S.A. al 31 de diciembre de 2020 y 2019, cifras en quetzales	68

	102
4.15 Tasas de Interés, mercado primario del 17 de marzo de 2020	71
4.16 Aplicación de modelos paramétricos del 17 de marzo de 2020	72
4.17 Establecimiento de diferentes plazos aplicando los modelos Paramétricos	73
4.18 Tasas de Interés, mercado primario del 13 de octubre de depósitos a plazo y del 27 de julio del año 2020 de bonos del tesoro	76
4.19 Aplicación de modelos paramétricos del 13 de octubre de depósitos a plazo y del 27 de julio del año 2020 de bonos del tesoro	77
4.20 Establecimiento de diferentes plazos aplicando los modelos Paramétricos	78
4.21 Tasas de Interés, mercado primario del 7 de junio de 2021	81
4.22 Aplicación de modelos paramétricos del 7 de junio de 2021	82
4.23 Establecimiento de diferentes plazos aplicando los modelos Paramétricos	83

## INDICE DE FIGURAS

<b>No.</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
1.1	Estructura del portafolio por emisor e inversiones	6
2.1	Niveles de medición de valor razonable en las inversiones	24
4.1	Monto de títulos valores negociados en la Bolsa de Valores, año 2020	58
4.2	Monto mensual negociado en títulos valores, período 2016-2020	59
4.3	Portafolio de inversiones de títulos valores de renta fija	69
4.4	Curva de rendimiento del 17 de marzo de 2020, modelo de Nelson & Siegel	74
4.5	Curva de rendimiento del 17 de marzo de 2020, modelo Nelson, Siegel & Svensson	75
4.6	Curva de rendimiento del 13 de octubre de depósitos a plazo y del 27 de julio del año 2020 de bonos del tesoro, modelo de Nelson & Siegel	79
4.7	Curva de rendimiento del 13 de octubre de depósitos a plazo y del 27 de julio del año 2020 de bonos del tesoro, modelo de Nelson, Siegel & Svensson	80
4.8	Curva de rendimiento del 7 de junio de 2021, modelo de Nelson & Siegel	84
4.9	Curva de rendimiento del 7 de junio de 2021, modelo de Nelson, Siegel & Svensson	85