

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

DISEÑO DE UN MODELO DE RIESGO SOBERANO PARA EL MANEJO DEL
PORTAFOLIO DE INVERSIONES DEL RÉGIMEN DE INVALIDEZ, VEJEZ Y
MUERTE DE LA CAJA COSTARRICENSE DEL SEGURO SOCIAL

Trabajo final de investigación aplicada sometido a la
consideración de la Comisión del Programa de Estudios
de Posgrado en Administración y Dirección de Empresas para optar al grado y
título de Maestría Profesional en
Administración y Dirección de Empresas con énfasis en Finanzas

LUIS MANUEL LÓPEZ POVEDA

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2020

DEDICATORIA

Este trabajo final de investigación académica está dedicado a las personas más especiales de mi vida. A mi madre quién con su amor, paciencia y consejos me guía permanentemente. A mi hermana que con su cariño y apoyo me da fuerza para perseverar y alcanzar mis objetivos. A mi padre que siempre ha representado un apoyo incondicional en mi vida.

Cabe destacar, que es gracias a ellos que he podido alcanzar mis objetivos planteados hasta la fecha y les estaré eternamente agradecido por ello, razón por la cual les dedico este estudio.

AGRADECIMIENTOS

Durante la elaboración del presente estudio ha resultado invaluable el conocimiento, guía y apoyo profesional que he recibido. Particularmente, deseo expresar mi más profundo agradecimiento al M.B.A. Jorge Vargas Salazar por su guía y acertados comentarios en el transcurso de la elaboración de esta investigación. Al M.B.A. Ignacio Morales Morales por sus consejos, revisión y criterios técnicos que con su vasta experiencia y conocimiento me ha brindado en el desarrollo de este estudio. Igualmente, deseo hacer patente de mi más sincero agradecimiento al M.Sc. José Luis Quesada Martínez, no solamente por lo oportuno de la información requerida, así como por la excelente calidad y acceso de la misma, sino también por la lectura crítica y criterios emanados sobre este trabajo.

Por último, en general quisiera expresar mi más profundo agradecimiento a la Dirección Actuarial y Económica, así como a la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la Caja Costarricense de Seguro Social por haberme permitido el enorme placer de efectuar este Trabajo Final de Investigación Académica en una Institución de tanta relevancia para Costa Rica y tan reconocida trascendencia, tanto a nivel nacional como internacional en materia de seguridad social, como lo es la Caja Costarricense de Seguro Social.

A todos ellos muchas gracias.

“Este trabajo final de investigación aplicada fue aceptado por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Administración y Dirección de Empresas de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Maestría Profesional en Administración y Dirección de Empresas con énfasis en Finanzas”

JOSE MANUEL ARIAS
PORRAS (FIRMA)

Firmado digitalmente por JOSE
MANUEL ARIAS PORRAS (FIRMA)
Fecha: 2020.08.20 17:11:59
-06'00'

M.B.A. José Manuel Arias Porras
Representante del Decano
Sistema de Estudios de Posgrado

JORGE ALEJANDRO
VARGAS SALAZAR
(FIRMA)

Firmado digitalmente por JORGE
ALEJANDRO VARGAS SALAZAR
(FIRMA)
Fecha: 2020.09.01 22:02:46 -06'00'

M.B.A. Jorge Alejandro Vargas Salazar
Profesor Guía

IGNACIO
MORALES
MORALES (FIRMA)

Firmado digitalmente
por IGNACIO MORALES
MORALES (FIRMA)
Fecha: 2020.08.19
18:11:45 -06'00'

M.B.A. Ignacio Morales Morales
Lector Académico

JOSE LUIS
QUESADA
MARTINEZ

Firmado digitalmente por
JOSE LUIS QUESADA
MARTINEZ
Fecha: 2020.08.19 16:37:43
-06'00'

M.Sc. José Luis Quesada Martínez
Lector de Empresa

RIDIGUER ARTAVIA
BARBOZA

Firmado digitalmente por
RIDIGUER ARTAVIA BARBOZA
Fecha: 2020.09.02 14:25:08
-06'00'

M.Sc. Ridiguer Artavia Barboza
Director

Programa de Posgrado en Administración y Dirección de Empresas

LUIS MANUEL
LOPEZ POVEDA
(FIRMA)

Firmado digitalmente por LUIS
MANUEL LOPEZ POVEDA (FIRMA)
Fecha: 2020.08.19 15:09:07 -06'00'

Luis Manuel López Poveda
Sustentante

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
Portada	
Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Hoja de Aprobación	iv
Tabla de Contenido	v
Resumen	xii
Abstract	xiii
Lista de Cuadros	xiv
Lista de Figuras	xii
Lista de Abreviaturas	xxx
Lista de Ecuaciones	xxxii
Introducción	1
Capítulo I: Marco Teórico	7
1.1 Introducción	7
1.2 Concepto de Riesgo País y Riesgo Soberano	8
1.3 Declaración de Suspensión de Pago	11
1.4 Factores que Afectan el Riesgo Soberano	12
1.4.1 Factores Políticos y Sociales	12
1.4.2 Factores Económicos	14
1.4.3 Sentimientos de Mercado	18
1.5 Tipos de Riesgo no Sistemáticos	18
1.5.1 Riesgo de Reputación	19
1.5.2 Riesgo Moral	19
1.5.3 Riesgo de Liquidez	20
1.5.4 Riesgo de Refinanciamiento	21
1.5.5 Riesgo de Transferencia	21
1.5.6 Riesgo Político	22

1.5.7 Riesgo de Tasa de Interés	22
1.5.8 Riesgo de Poder Adquisitivo	23
1.6 Tipos de Riesgo Sistemáticos (de Mercado)	23
1.6.1 Riesgo Bancario Internacional	24
1.6.2 Riesgo de Información Asimétrica Generalizada	25
1.6.3 Riesgo de Asociación	26
1.6.4 Riesgo de Contagio	27
1.7 Enfoques para Calcular el Riesgo Soberano	28
1.7.1 Método Cualitativo de Análisis del Riesgo Soberano	28
1.7.2 Método Cuantitativo de Análisis del Riesgo Soberano	28
1.7.3 Método <i>Checklist</i> de Análisis del Riesgo Soberano	29
1.7.4 Agencias Calificadoras de Riesgo	30
1.7.5 Teoría del Arbitraje no Cubierto	31
1.7.6 Métodos de Aproximación del Riesgo Soberano	35
1.7.7 Indicador de Riesgo País	37
1.8 Investigaciones Anteriores sobre Riesgo Soberano	38
1.9 Metodología de la Investigación	41
1.9.1 Modelación Teórica del Riesgo Soberano de Costa Rica	42
1.9.2 Modelación Teórica del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte	48
1.10 Perspectivas Teóricas	50
1.11 Entorno de la Investigación	53
1.11.1 Entorno Político y Legal	53
1.11.2 Entorno Social	53
1.11.3 Entorno Macroeconómico	54
1.12 Resumen	55
Capítulo II: El Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte y sus Antecedentes	57
2.1 Introducción	57
2.2 Misión, Visión y Principios de la Caja Costarricense de Seguro Social	58
2.2.1 Símbolos	58

2.2.2 Misión	59
2.2.3 Visión	59
2.2.4 Valores	59
2.3 Antecedentes del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte	64
2.3.1 Historia del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte	64
2.3.2 Porcentajes de Contribución del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte	66
2.3.3 Beneficios de los Afiliados al Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte	66
2.4 Organigrama del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte	67
2.4.1 Estructura Jerárquica del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte	67
2.4.2 Clima Organizacional	70
2.5 Análisis de los Estados Financieros del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte	71
2.5.1 Análisis del Balance de Situación	71
2.5.2 Análisis del Estado de Patrimonio	77
2.5.3 Análisis del Estado de Resultados	78
2.5.4 Análisis del Estado de Flujo Efectivo	80
2.5.5 Indicadores Financieros de Estabilidad	82
2.5.6 Indicadores Financieros de Gestión	87
2.5.7 Indicadores Financieros de Rentabilidad	90
2.6 El Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte y su Medición del Riesgo	93
2.6.1 Riesgo de Concentración	94
2.6.2 Riesgo de Liquidez	95
2.6.3 Riesgo de Crédito	95
2.6.4 Riesgo de Tasa de Interés y de Precio	96
2.6.5 Riesgo de Tipo de Cambio	97
2.6.6 Riesgo Operativo y Legal	97
2.7 Análisis FODA de la Gestión del Portafolio del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte	98
2.7.1 Fortalezas	98

2.7.2 Oportunidades	99
2.7.3 Debilidades	99
2.7.4 Amenazas	100
2.8 Resumen	101
Capítulo III: Situación Económica del Portafolio de Inversiones del RIVM	103
3.1 Introducción	103
3.2 Situación del Portafolio de Inversiones del RIVM	104
3.2.1 Composición del Portafolio de Inversiones del RIVM	104
3.2.2 Tasa de Crecimiento del Portafolio de Inversiones del RIVM	107
3.2.3 Comportamiento del Rendimiento del Portafolio de Inversiones del RIVM	113
3.2.4 Riesgos del Portafolio de Inversiones del RIVM	121
3.3 Situación del Entorno Macroeconómico del Portafolio de Inversiones del RIVM	124
3.3.1 Riesgo Soberano de Costa Rica	125
3.3.2 Indicadores del Mercado Financiero Internacional	126
3.3.3 Índices de Precio de Costa Rica	129
3.3.4 Situación Fiscal de Costa Rica	129
3.3.5 Sector Externo de Costa Rica	132
3.3.6 Sector Monetario de Costa Rica	134
3.4 Relevancia del Diseño de un Modelo de Riesgo Soberano para el Portafolio de Inversiones del RIVM	136
3.5 Resumen	138
Capítulo IV: Modelación del Riesgo Soberano para el Portafolio de Inversiones del RIVM	139
4.1 Introducción	139
4.2 Signos Esperados de la Modelación	140
4.3 Modelación del Riesgo Soberano de Costa Rica	145
4.3.1 Modelación Mediante el SPREAD 2011	145
4.3.2 Modelación Mediante el SPREAD 2013	150

4.3.3 Modelación Mediante el SPREAD 2020	153
4.3.4 Modelación Mediante el SPREAD 2023	159
4.3.5 Modelación Mediante el SPREAD 2025	162
4.3.6 Modelación Mediante el SPREAD 2044	165
4.3.7 Modelación Mediante el SPREAD 2045	167
4.3.8 Consolidación de los Principales Resultados de la Modelación del Riesgo Soberano	169
4.3.9 Comparación de los Resultados de Riesgo Soberano de Costa Rica con Otros Autores	171
4.4 Modelación del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte	172
4.4.1 Modelación con la Cartera Total de Inversiones en Títulos Valores	174
4.4.2 Modelación con Sólo el Sector Público de la Cartera de Inversiones en Títulos Valores	177
4.4.3 Modelación con Sólo el Ministerio de Hacienda de Costa Rica y el BCCR de la Cartera de Inversiones en Títulos Valores	180
4.4.4 Especificación del Modelo de Riesgo Soberano para el Portafolio de Inversiones del RIVM	183
4.5 Modelación de la Tasa Mínima de Rendimiento Real del Portafolio de Inversiones del RIVM	184
4.6 Comparación con la Metodología de la Caja Costarricense de Seguro Social	188
4.7 Especificación Práctica del Modelo Propuesto en la Investigación	190
Capítulo V: Conclusiones Finales y Recomendaciones	193
5.1 Conclusiones Finales	193
5.1.1 Conclusiones de la Modelación del Riesgo Soberano	193
5.1.2 Conclusiones de la Modelación del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte	195
5.1.3 Conclusiones de la Modelación de la Tasa Mínima de Rendimiento Real del Portafolio de Inversiones del RIVM	198
5.2 Recomendaciones	201

Referencias Bibliográficas	203
Anexos	219
Anexo 1: Organigramas de la Caja Costarricense de Seguro Social	220
A1.1 Organigrama Completo de la CCSS a Julio de 2019	221
A1.2 Organigrama de la Gerencia de Pensiones de la Caja Costarricense de Seguro Social	222
Anexo 2: Estados Financieros del RIVM	223
A2.1 Balances de Situación del RIVM	224
A2.2 Estados de Resultados del RIVM	226
A2.3 Flujos de Efectivo del RIVM	228
A2.4 Estados del Patrimonio del RIVM	230
Anexo 3: Análisis Horizontal y Vertical de los Estados Financieros	232
A3.1 Análisis Horizontal de los Estados Financieros del RIVM	233
A3.2 Análisis Vertical de los Estados Financieros del RIVM	236
Anexo 4: Composición del Portafolio de Inversiones del RIVM	238
A4.1 Montos Absolutos y Rendimientos del Portafolio de Inversiones del RIVM	239
A4.2 Composición de la Cartera de Títulos Valores a Diciembre del 2018	241
Anexo 5: Estadísticas Descriptivas	244
A5.1 Variables a Frecuencia Diaria	245
A5.2 Variables a Frecuencia Anual	247
Anexo 6: Regresiones del Riesgo Soberano de Costa Rica	248
A6.1 Modelación Mediante el SPREAD 2011 en Frecuencia Diaria	249
A6.2 Modelación Mediante el SPREAD 2011 en Frecuencia Mensual	251
A6.3 Modelación Mediante el SPREAD 2013 en Frecuencia Diaria	253
A6.4 Modelación Mediante el SPREAD 2013 en Frecuencia Mensual	255
A6.5 Modelación Mediante el SPREAD 2020 en Frecuencia Diaria	256
A6.6 Modelación Mediante el SPREAD 2020 en Frecuencia Mensual	259
A6.7 Modelación Mediante el SPREAD 2023 en Frecuencia Diaria	262
A6.8 Modelación Mediante el SPREAD 2023 en Frecuencia Mensual	264
A6.9 Modelación Mediante el SPREAD 2025 en Frecuencia Diaria	266

A6.10 Modelación Mediante el SPREAD 2025 en Frecuencia Mensual	269
A6.11 Modelación Mediante el SPREAD 2044 en Frecuencia Diaria	271
A6.12 Modelación Mediante el SPREAD 2044 en Frecuencia Mensual	273
A6.13 Modelación Mediante el SPREAD 2045 en Frecuencia Diaria	274
A6.14 Modelación Mediante el SPREAD 2045 en Frecuencia Mensual	276
A6.15 Coeficientes Beta de las Regresiones de Riesgo Soberano	277
A6.16 Pruebas de Hipótesis	283
A6.17 Interpretación de los Coeficientes de las Regresiones	289
Anexo 7: Modelación del Portafolio de Inversiones del RIVM	290
A7.1 Modelación de la Cartera de Títulos Valores, 2009 – 2017	291
A7.2 Modelación de la Cartera de Títulos Valores, 2009 – 2018	294
A7.3 Modelación del Sector Público de la Cartera de Títulos Valores, 2009 – 2017	296
A7.4 Modelación del Sector Público de la Cartera de Títulos Valores, 2009 – 2018	299
A7.5 Modelación del Ministerio de Hacienda (MH) y BCCR de la Cartera de Títulos Valores, 2009 – 2017	301
A7.6 Modelación del Ministerio de Hacienda (MH) y BCCR de la Cartera de Títulos Valores, 2009 – 2018	304
A7.7 Coeficientes Beta de las Regresiones de la Cartera de Títulos Valores	306
A7.8 Pruebas de Hipótesis	311
Anexo 8: Calificaciones Internacionales de Riesgo País	314
A8.1 Calificación de la Deuda de Largo Plazo de los Países en Grado de Inversión	315
A8.2 Calificación de la Deuda de Largo Plazo de los Países en Grado Especulativo	316

RESUMEN

El Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte (*RIVM*) de la Caja Costarricense de Seguro Social, mantiene en sus reservas totales alrededor de 2,2 billones de colones costarricenses que corresponden al Portafolio de Inversiones, según el Informe de Medición de Riesgos del RIVM a diciembre del 2018. En un 92% en el Sector Público, siendo que de ese porcentaje el 95% se ubica entre el Ministerio de Hacienda (84%) y en el Banco Central de Costa Rica (16%).

Dada la naturaleza de este Régimen y objetivo de sus reservas, o sea obtener los mayores rendimientos para coadyuvar al pago de pensiones, resulta fundamental la aplicación de los mejores criterios de inversión. De ahí, que el propósito fundamental del presente estudio está orientado al diseño de un modelo de riesgo soberano para el manejo del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social. Para alcanzar tal propósito se dispone de las bases de datos de los Bonos de Deuda Externa de Costa Rica – *Bde 2011, Bde 2013, Bde 2020, Bde 2023, Bde 2025, Bde 2044 y Bde 2045* – correspondientes al periodo 2003 – 2018, así mismo se tiene una serie histórica del comportamiento de la Cartera de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte que abarca ese mismo periodo.

A partir de esa información se construyó un modelo, empleando técnicas financieras y econométricas que permiten determinar el efecto que puede generar la incorporación del riesgo soberano en la obtención de la Tasa Mínima de Rendimiento Real que actualmente utiliza la Caja Costarricense de Seguro Social, en la colocación o inversión de la reserva del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, aspecto que actualmente no considera la metodología empleada por esta Institución.

Entre los principales resultados de la investigación, destaca el hecho de que al incorporar el riesgo soberano en la determinación de la Tasa Mínima de Rendimiento Real se obtiene un indicador más afinado y con un nivel superior (4,40%) en esa tasa, respecto al 3,95% que actualmente ha determinado la Institución. Adicionalmente, debe indicarse que la aplicación de esta metodología también conduce a la exigencia de una tasa de rendimiento real promedio mayor que las que actualmente se obtienen, de modo que la consideración del riesgo soberano se ve reflejada en toda la estructura del rendimiento del Portafolio de Inversiones. Al respecto, 1 punto porcentual de aumento en el riesgo soberano en términos reales debe implicar un aumento de 0,102 puntos porcentuales en el rendimiento real promedio de la Cartera Títulos Valores del Régimen.

ABSTRACT

The Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte (RIVM, for its acronym in Spanish) of the Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS, for its acronym in Spanish) maintains in its total reserves about 2.2 billion of Costa Rican colones corresponding to the Investment Portfolio, according to the Risk Measurement Report of the RIVM as of December 2018. At 92% in the Public Sector, with 95% of that percentage among the Ministerio de Hacienda (84%) and the Central Bank of Costa Rica (16%).

Given the nature of this Regime and the objective of its reserves, i.e. obtaining the highest returns to contribute to the payment of pensions, the application of the best investment criteria is essential. Hence, the fundamental purpose of this study is to design a sovereign risk model for the management of the Investment Portfolio of the RIVM of the CCSS. To achieve this purpose, the research uses databases of the Costa Rican External Debt Bonds – *Bde 2011*, *Bde 2013*, *Bde 2020*, *Bde 2023*, *Bde 2025*, *Bde 2044* and *Bde 2045* – for the period 2003 – 2018, and the historical series of the behavior of the Investment Portfolio of the RIVM that covers the same period.

From this information a model was built, using financial and econometric techniques that allow to determine the effect that the incorporation of sovereign risk can generate in obtaining the Minimum Real Rate of Return currently used by the CCSS, in the placement or investment of the reserve of the RIVM, which does not currently consider the methodology used by this Institution.

Among the main results of the research, highlights the fact that by incorporating sovereign risk in the determination of the Minimum Real Rate of Return, a more refined and higher level indicator (4,40%) at that rate, compared to the 3,95% currently determined by the Institution. In addition, it should be noted that the application of this methodology also leads to the requirement of a higher average real rate of return than those currently obtained, so that the consideration of sovereign risk is reflected in the entire structure of the Investment Portfolio performance. In this regard, 1 percentage point of increase in sovereign risk in real terms should imply an increase of 0,102 percentage points in the average real rate of return of the Investment Portfolio of the RIVM.

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 1: Variables Endógenas a Utilizar en la Primera Etapa	42
Cuadro N° 2: Variables Exógenas a Utilizar en la Primera Etapa	43
Cuadro N° 3: Variables Endógenas a Utilizar en la Segunda Etapa	45
Cuadro N° 4: Variables Exógenas a Utilizar en la Segunda Etapa	46
Cuadro N° 5: Especificación de los Sub Periodos a Utilizar	48
Cuadro N° 6: Principales Definiciones Utilizadas en la Investigación	50
Cuadro N° 7: Beneficios Adicionales del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte	66
Cuadro N° 8: Elementos del Clima Laboral de la Caja Costarricense de Seguro Social	70
Cuadro N° 9: Flujo Efectivo del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, 2010 – 2014	81
Cuadro N° 10: Flujo Efectivo del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, 2014 – 2018	81
Cuadro N° 11: Indicadores de Estabilidad del RIVM, Periodo: 2010 – 2014	82
Cuadro N° 12: Indicadores de Estabilidad del RIVM, Periodo: 2014 – 2018	83
Cuadro N° 13: Indicadores de Gestión del RIVM, Periodo 2010 – 2014	87
Cuadro N° 14: Indicadores de Gestión del RIVM, Periodo 2014 – 2018	87
Cuadro N° 15: Indicadores de Rentabilidad del RIVM, Periodo 2010 – 2014	90
Cuadro N° 16: Indicadores de Rentabilidad del RIVM, Periodo 2014 – 2018	91
Cuadro N° 17: Composición del Portafolio de Inversiones del RIVM, 2003 – 2018	104
Cuadro N° 18: Composición de la Cartera de Títulos Valores del RIVM, 2003 – 2018	105
Cuadro N° 19: Composición del Sector Público de la Cartera de Títulos Valores del RIVM, 2003 – 2018	106
Cuadro N° 20: Composición por Plazo del Portafolio de Inversiones del RIVM, 2017 – 2018	121

Cuadro N° 21:	Riesgo de Crédito del Portafolio de Inversiones del RIVM, 2017 – 2018	122
Cuadro N° 22:	Recapitulación de las Variables a Utilizar en la Segunda Etapa	140
Cuadro N° 23:	Signos Esperados de las Variables en la Modelación del Riesgo Soberano	141
Cuadro N° 24:	Periodo 1 del SPREAD 2011 Frecuencia Diaria, 2003	146
Cuadro N° 25:	Periodo 2 del SPREAD 2011 Frecuencia Diaria, 2003 – 2006	147
Cuadro N° 26:	Periodo 3 del SPREAD 2011 Frecuencia Diaria, 2003 – 2009	148
Cuadro N° 27:	Periodo 4 del SPREAD 2011 Frecuencia Diaria, 2003 – 2011	149
Cuadro N° 28:	Periodo 1 del SPREAD 2013 Frecuencia Diaria, 2003	150
Cuadro N° 29:	Periodo 2 del SPREAD 2013 Frecuencia Diaria, 2003 – 2006	151
Cuadro N° 30:	Periodo 3 del SPREAD 2013 Frecuencia Diaria, 2003 – 2009	152
Cuadro N° 31:	Periodo 4 del SPREAD 2013 Frecuencia Diaria, 2003 – 2011	153
Cuadro N° 32:	Periodo 1 del SPREAD 2020 Frecuencia Diaria, 2005	154
Cuadro N° 33:	Periodo 2 del SPREAD 2020 Frecuencia Diaria, 2005 – 2006	155
Cuadro N° 34:	Periodo 3 del SPREAD 2020 Frecuencia Diaria, 2005 – 2009	156
Cuadro N° 35:	Periodo 4 del SPREAD 2020 Frecuencia Diaria, 2005 – 2012	156
Cuadro N° 36:	Periodo 5 del SPREAD 2020 Frecuencia Diaria, 2005 – 2015	157
Cuadro N° 37:	Periodo 6 del SPREAD 2020 Frecuencia Diaria, 2005 – 2017	158
Cuadro N° 38:	Periodo 1 del SPREAD 2023 Frecuencia Diaria, 2013	160
Cuadro N° 39:	Periodo 3 del SPREAD 2023 Frecuencia Diaria, 2013 – 2015	160
Cuadro N° 40:	Periodo 5 del SPREAD 2025 Frecuencia Diaria, 2013 – 2017	161
Cuadro N° 41:	Periodo 1 del SPREAD 2025 Frecuencia Diaria, 2013	163
Cuadro N° 42:	Periodo 3 del SPREAD 2025 Frecuencia Diaria, 2013 – 2015	163
Cuadro N° 43:	Periodo 5 del SPREAD 2025 Frecuencia Diaria, 2013 – 2017	164
Cuadro N° 44:	Periodo 1 del SPREAD 2044 Frecuencia Diaria, 2014	166
Cuadro N° 45:	Periodo 4 del SPREAD 2044 Frecuencia Diaria, 2014 – 2017	167
Cuadro N° 46:	Periodo 1 del SPREAD 2045 Frecuencia Diaria, 2015	168
Cuadro N° 47:	Periodo 3 del SPREAD 2045 Frecuencia Diaria, 2015 – 2017	169
Cuadro N° 48:	Cartera de Títulos Valores con SPREAD 2023, 2009 – 217	174
Cuadro N° 49:	Cartera de Títulos Valores con SPREAD 2025, 2009 – 217	174

Cuadro N° 50:	Cartera de Títulos Valores con SPREAD 2020, 2009 – 217	175
Cuadro N° 51:	Cartera de Títulos Valores con SPREAD 2044, 2009 – 217	175
Cuadro N° 52:	Cartera de Títulos Valores con SPREAD 2045, 2009 – 217	175
Cuadro N° 53:	Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con SPREAD 2023, 2009 – 2017	177
Cuadro N° 54:	Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con SPREAD 2025, 2009 – 2017	177
Cuadro N° 55:	Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con SPREAD 2020, 2009 – 2017	178
Cuadro N° 56:	Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con SPREAD 2044, 2009 – 2017	178
Cuadro N° 57:	Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con SPREAD 2045, 2009 – 2017	178
Cuadro N° 58:	MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con SPREAD 2023, 2009 – 2017	180
Cuadro N° 59:	MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con SPREAD 2025, 2009 – 2017	180
Cuadro N° 60:	MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con SPREAD 2020, 2009 – 2017	181
Cuadro N° 61:	MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con SPREAD 2044, 2009 – 2017	181
Cuadro N° 62:	MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con SPREAD 2045, 2009 – 2017	181
Cuadro N° 63:	Efecto del Riesgo Soberano de Costa Rica en el Rendimiento de las Inversiones de la Cartera de Títulos Valores del RIVM, 2009 – 2018	183
Cuadro N° 64:	Rendimiento de las Carteras Hipotecaria y de Otros Rubros del Portafolio de Inversiones del RIVM	185
Cuadro N° 65:	Tasa Mínima de Rendimiento Real (TMRR) de Largo Plazo del Portafolio	185

Cuadro N° 66:	Tasa Mínima de Rendimiento Real (TMRR) de Corto Plazo del Portafolio	186
Cuadro N° 67:	TMRR de Largo Plazo de la Cartera de Títulos Valores del Portafolio	186
Cuadro N° 68:	TMRR de Corto Plazo de la Cartera de Títulos Valores del Portafolio	187
Cuadro N° 69:	TMRR de la Cartera Hipotecaria y de Otros Rubros del Portafolio de Inversiones	187
Cuadro N° 70:	Tasa Mínima de Rendimiento Real (TMRR) DEL Portafolio de Inversiones	189
Cuadro N° 71:	Semáforo de la Cartera de Títulos Valores a Diciembre del 2018	192
Cuadro N° 72:	Coefficientes del Riesgo Soberano de las Regresiones de la Cartera de Títulos Valores del RIVM	196
Cuadro N° 73:	Efecto Promedio del Riesgo Soberano de Costa Rica en el Rendimiento de las Inversiones de la Cartera de Títulos Valores	197
Cuadro N° 74:	Tasa Mínima de Rendimiento Real para el Portafolio de Inversiones del RIVM	199
Cuadro N° A2.1:	Balances de Situación del RIVM, 2010 – 2014	224
Cuadro N° A2.2:	Balances de Situación del RIVM, 2014 – 2018	225
Cuadro N° A2.3:	Estados de Resultados del RIVM, 2010 – 2014	226
Cuadro N° A2.4:	Estados de Resultados del RIVM, 2014 – 2018	227
Cuadro N° A2.5:	Flujos de Efectivo del RIVM, 2010 – 2014	228
Cuadro N° A2.6:	Flujos de Efectivo del RIVM, 2014 – 2018	229
Cuadro N° A2.7:	Estados del Patrimonio del RIVM, 2010 – 2014	230
Cuadro N° A2.8:	Estados del Patrimonio del RIVM, 2014 – 2018	231
Cuadro N° A3.1:	Análisis Horizontal de los Estados Financieros del RIVM, 2010 – 2013	233
Cuadro N° A3.2:	Análisis Horizontal de los Estados Financieros del RIVM, 2013 – 2016	234
Cuadro N° A3.3:	Análisis Horizontal de los Estados Financieros del RIVM, 2010 – 2018	235

Cuadro N° A3.4:	Análisis Vertical de los Estados Financieros del RIVM, 2010 – 2014	236
Cuadro N° A3.5:	Análisis Vertical de los Estados Financieros del RIVM, 2014 – 2018	237
Cuadro N° A4.1:	Comportamiento de la Cartera de Títulos Valores del Portafolio de Inversiones del RIVM, 2003 – 2018	239
Cuadro N° A4.2:	Comportamiento de la Cartera Hipotecaria y de Otros Rubros del Portafolio de Inversiones del RIVM, 2003 – 2018	239
Cuadro N° A4.3:	Comportamiento de las Inversiones en el Sector Público y Privado de la Cartera de Títulos Valores del RIVM, 2003 – 2018	240
Cuadro N° A4.4:	Comportamiento de las Inversiones en el Sector Público de la Cartera de Títulos Valores del RIVM, 2003 – 2018	240
Cuadro N° A4.5:	Composición de la Cartera de Títulos Valores a Diciembre del 2018	241
Cuadro N° A5.1:	Estadísticas Descriptivas de las Variables a Frecuencia Diaria, 2003 – 2018	245
Cuadro N° A5.2:	Estadísticas Descriptivas de las Variables a Frecuencia Anual, 2003 – 2018	247
Cuadro N° A6.1:	Coefficientes Beta del SPREAD 2011 a Frecuencia Diaria	277
Cuadro N° A6.2:	Coefficientes Beta del SPREAD 2011 a Frecuencia Mensual	277
Cuadro N° A6.3:	Coefficientes Beta del SPREAD 2013 a Frecuencia Diaria	278
Cuadro N° A6.4:	Coefficientes Beta del SPREAD 2013 a Frecuencia Mensual	278
Cuadro N° A6.5:	Coefficientes Beta del SPREAD 2020 a Frecuencia Diaria	279
Cuadro N° A6.6:	Coefficientes Beta del SPREAD 2020 a Frecuencia Mensual	279
Cuadro N° A6.7:	Coefficientes Beta del SPREAD 2023 a Frecuencia Diaria	280
Cuadro N° A6.8:	Coefficientes Beta del SPREAD 2023 a Frecuencia Mensual	280
Cuadro N° A6.9:	Coefficientes Beta del SPREAD 2025 a Frecuencia Diaria	280
Cuadro N° A6.10:	Coefficientes Beta del SPREAD 2025 a Frecuencia Mensual	281
Cuadro N° A6.11:	Coefficientes Beta del SPREAD 2044 a Frecuencia Diaria	281
Cuadro N° A6.12:	Coefficientes Beta del SPREAD 2044 a Frecuencia Mensual	281

Cuadro N° A6.13:	Coeficientes Beta del SPREAD 2045 a Frecuencia Diaria	282
Cuadro N° A6.14:	Coeficientes Beta del SPREAD 2045 a Frecuencia Mensual	282
Cuadro N° A6.15:	T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad del SPREAD 2011 a Frecuencia Diaria	283
Cuadro N° A6.16:	T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad del SPREAD 2011 a Frecuencia Mensual	283
Cuadro N° A6.17:	T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad del SPREAD 2013 a Frecuencia Diaria	284
Cuadro N° A6.18:	T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad del SPREAD 2013 a Frecuencia Mensual	284
Cuadro N° A6.19:	T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad del SPREAD 2020 a Frecuencia Diaria	284
Cuadro N° A6.20:	T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad del SPREAD 2020 a Frecuencia Mensual	285
Cuadro N° A6.21:	T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad del SPREAD 2023 a Frecuencia Diaria	285
Cuadro N° A6.22:	T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad del SPREAD 2023 a Frecuencia Mensual	285
Cuadro N° A6.23:	T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad del SPREAD 2025 a Frecuencia Diaria	286
Cuadro N° A6.24:	T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad del SPREAD 2025 a Frecuencia Mensual	286
Cuadro N° A6.25:	T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad del SPREAD 2044 a Frecuencia Diaria	286
Cuadro N° A6.26:	T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad del SPREAD 2044 a Frecuencia Mensual	287
Cuadro N° A6.27:	T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad del SPREAD 2045 a Frecuencia Diaria	287
Cuadro N° A6.28:	T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad del SPREAD 2045 a Frecuencia Mensual	287

Cuadro N° A6.29:	T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad Entre SPREADS a Frecuencia Diaria	288
Cuadro N° A6.30:	T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad Entre SPREADS a Frecuencia Mensual	288
Cuadro N° A6.31:	Interpretación de los Coeficientes en las Regresiones por Forma Funcional	289
Cuadro N° A7.1:	Coeficientes de la Regresión de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2020 a Frecuencia Mensual	306
Cuadro N° A7.2:	Coeficientes de la Regresión de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2023 a Frecuencia Mensual	307
Cuadro N° A7.3:	Coeficientes de la Regresión de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2025 a Frecuencia Mensual	307
Cuadro N° A7.4:	Coeficientes de la Regresión de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2044 a Frecuencia Mensual	307
Cuadro N° A7.5:	Coeficientes de la Regresión de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2045 a Frecuencia Mensual	308
Cuadro N° A7.6:	Coeficientes de la Regresión del Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2020 a Frecuencia Mensual	308
Cuadro N° A7.7:	Coeficientes de la Regresión del Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2023 a Frecuencia Mensual	308
Cuadro N° A7.8:	Coeficientes de la Regresión del Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2025 a Frecuencia Mensual	309
Cuadro N° A7.9:	Coeficientes de la Regresión del Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2044 a Frecuencia Mensual	309
Cuadro N° A7.10:	Coeficientes de la Regresión del Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2045 a Frecuencia Mensual	309

Cuadro N° A7.11:	Coefficientes de la Regresión del MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2020 a Frecuencia Mensual	310
Cuadro N° A7.12:	Coefficientes de la Regresión del MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2023 a Frecuencia Mensual	310
Cuadro N° A7.13:	Coefficientes de la Regresión del MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2025 a Frecuencia Mensual	310
Cuadro N° A7.14:	Coefficientes de la Regresión del MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2044 a Frecuencia Mensual	311
Cuadro N° A7.15:	Coefficientes de la Regresión del MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2045 a Frecuencia Mensual	311
Cuadro N° A7.16:	T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de las Regresiones de la Cartera de Títulos Valores por Composición	312
Cuadro N° A7.17:	T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de las Regresiones de la Cartera de Títulos Valores por SPREAD, 2009 – 2017	312
Cuadro N° A7.18:	T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de las Regresiones de la Cartera de Títulos Valores Entre SPREADS, 2009 – 2017	313
Cuadro N° A7.19:	T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de las Regresiones de la Cartera de Títulos Valores Entre SPREADS, 2009 – 2018	313
Cuadro N° A8.1:	Calificación de Deuda de Largo Plazo en Grado de Inversión de Moody’s Investor Service, Standard & Poor’s y Fitch Raitings	315
Cuadro N° A8.2:	Calificación de Deuda de Largo Plazo en Grado Especulativo de Moody’s Investor Service, Standard & Poor’s y Fitch Raitings	316

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura N° 1: Símbolos de la Caja Costarricense de Seguro Social	58
Figura N° 2: Organigrama Jerárquico Integral de la Caja Costarricense de Seguro Social	67
Figura N° 3: Organigrama Jerárquico de la Gerencia de Pensiones	69
Figura N° 4: Organigrama de la Dirección Actuarial y Económica	69
Figura N° 5: Activos Totales del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, 2010 – 2018	71
Figura N° 6: Activo Corriente del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, 2010 – 2018	72
Figura N° 7: Activo No Corriente del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, 2010 – 2018	73
Figura N° 8: Pasivo Total del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, 2010 – 2018	73
Figura N° 9: Pasivos del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, 2010 – 2018	74
Figura N° 10: Patrimonio del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, 2010 – 2018	74
Figura N° 11: Diagrama de la Estructura Financiera del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, 2015 – 2018	75
Figura N° 12: Diagrama de la Estructura Financiera del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, 2010 – 2014	76
Figura N° 13: Reserva de Pensiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, 2010 – 2018	78
Figura N° 14: Ingresos Totales del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, 2010 – 2018	78
Figura N° 15: Gastos Totales del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, 2010 – 2018	79

Figura N° 16:	Excedente del Periodo del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, 2010 – 2018	80
Figura N° 17:	Razón Circulante del RIVM, 2010 – 2018	83
Figura N° 18:	Razón de Efectivo del RIVM, 2010 – 2018	84
Figura N° 19:	Razón de Deuda del RIVM, 2010 – 2018	85
Figura N° 20:	Razón de Deuda de Corto Plazo del RIVM, 2010 – 2018	85
Figura N° 21:	Incidencia de Apalancamiento del RIVM, 2010 – 2018	86
Figura N° 22:	Rotación de Activo Corriente del RIVM, 2010 – 2018	88
Figura N° 23:	Rotación de Activo Fijo del RIVM, 2010 – 2018	89
Figura N° 24:	Rotación de Activo No Corriente del RIVM, 2010 – 2018	89
Figura N° 25:	Rotación de Activo Total del RIVM, 2010 – 2018	90
Figura N° 26:	Margen de Excedente del Periodo del RIVM, 2010 – 2018	91
Figura N° 27:	Rendimiento Sobre la Inversión Total del RIVM, 2010 – 2018	92
Figura N° 28:	Rendimiento Sobre el Patrimonio del RIVM, 2010 – 2018	93
Figura N° 29:	Tasa de Crecimiento del Portafolio de Inversiones del RIVM, 2004 – 2018	108
Figura N° 30:	Tasa de Crecimiento de la Cartera de Títulos Valores del RIVM, 2004 - 2018	108
Figura N° 31:	Tasa de Crecimiento de la Cartera Hipotecaria del RIVM, 2004 – 2018	109
Figura N° 32:	Tasa de Crecimiento de la Cartera de Otros Rubros del RIVM, 2006 – 2018	110
Figura N° 33:	Tasa de Crecimiento de las Inversiones del Sector Privado de la Cartera de Títulos Valores del RIVM, 2005 – 2018	111
Figura N° 34:	Tasa de Crecimiento de las Inversiones del Sector Público de la Cartera de Títulos Valores del RIVM, 2004 – 2018	111
Figura N° 35:	Tasa de Crecimiento de las Inversiones del Sector Público en MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores del RIVM, 2004 – 2018	112

Figura N° 36:	Tasa de Crecimiento de las Inversiones del Sector Público en Otras Entidades de la Cartera de Títulos Valores del RIVM, 2004 – 2018	113
Figura N° 37:	Rendimientos del Portafolio de Inversiones del RIVM, 2003 – 2018	114
Figura N° 38:	Rendimientos de la Cartera de Títulos Valores del RIVM, 2003 – 2018	114
Figura N° 39:	Rendimientos de la Cartera Hipotecaria del RIVM, 2003 – 2018	115
Figura N° 40:	Rendimientos de la Cartera de Otros Rubros del RIVM, 2003 – 2018	116
Figura N° 41:	Rendimiento de las Inversiones del Sector Privado de la Cartera de Títulos Valores del RIVM, 2003 – 2018	117
Figura N° 42:	Rendimiento de las Inversiones del Sector Público de la Cartera de Títulos Valores del RIVM, 2003 – 2018	118
Figura N° 43:	Rendimiento de las Inversiones del Sector Público en el MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores del RIVM, 2003 – 2018	119
Figura N° 44:	Rendimiento de las Inversiones del Sector Público en Otras Entidades de la Cartera de Títulos Valores del RIVM, 2003 – 2018	119
Figura N° 45:	SPREADS de Riesgo Soberano de Costa Rica, 2005 – 2018	125
Figura N° 46:	Precios (PB) de los Bonos de Deuda Externa (BDE) de Costa Rica, 2005 – 2018	126
Figura N° 47:	Índices de Mercado del Dow Jones Industrial Average (DJIA) Y de la New York Stock Exchange (NYSE), 2003 – 2018	127
Figura N° 48:	Índice de Mercado del Standard & Poor's 500, 2003 – 2018	127
Figura N° 49:	Índice de Bonos de Mercados Emergentes Global (EMBIG), 2003 – 2018	128
Figura N° 50:	Inflación de Costa Rica, 2003 – 2018	129
Figura N° 51:	Peso de la Deuda Externa en el Servicio de Deuda de Costa Rica, 2003 – 2018	130

Figura N° 52:	Déficit Fiscal de Costa Rica como Porcentaje del PIB, 2003 – 2018	130
Figura N° 53:	Curva de Rendimiento Soberana Real de Costa Rica, 2016 – 2018	131
Figura N° 54:	Reservas Monetarias a Importaciones de Costa Rica, 2003 – 2018	132
Figura N° 55:	Servicio de Deuda a Exportaciones de Costa Rica, 2003 – 2018	133
Figura N° 56:	Tasas de Interés Activa y Pasiva de Costa Rica, 2003 – 2018	134
Figura N° 57:	Tipo de Cambio Nominal de Costa Rica, 2003 – 2018	135
Figura N° 58:	Liquidez en Moneda Extranjera de Costa Rica, 2003 – 2018	135
Figura N° 59:	Diagrama del Proceso de Determinación de la Tasa Mínima de Rendimiento Real (TMRR) por parte de la CCSS	189
Figura N° A1.1:	Organigrama de la Caja Costarricense de Seguro Social, 2019	221
Figura N° A1.2:	Organigrama de la Gerencia de Pensiones de la CCSS, 2019	222
Figura N° A6.1:	SPREAD 2011 a Frecuencia Diaria, Periodo 1: 2003	249
Figura N° A6.2:	SPREAD 2011 a Frecuencia Diaria, Periodo 2: 2003 – 2006	250
Figura N° A6.3:	SPREAD 2011 a Frecuencia Diaria, Periodo 3: 2003 – 2009	250
Figura N° A6.4:	SPREAD 2011 a Frecuencia Diaria, Periodo 4: 2003 – 2011	251
Figura N° A6.5:	SPREAD 2011 a Frecuencia Mensual, Periodo 2: 2003 – 2006	251
Figura N° A6.6:	SPREAD 2011 a Frecuencia Mensual, Periodo 3: 2003 – 2009	252
Figura N° A6.7:	SPREAD 2011 a Frecuencia Mensual, Periodo 4: 2003 – 2011	252
Figura N° A6.8:	SPREAD 2013 a Frecuencia Diaria, Periodo 1: 2003	253
Figura N° A6.9:	SPREAD 2013 a Frecuencia Diaria, Periodo 2: 2003 – 2006	253
Figura N° A6.10:	SPREAD 2013 a Frecuencia Diaria, Periodo 3: 2003 – 2009	254
Figura N° A6.11:	SPREAD 2013 a Frecuencia Diaria, Periodo 4: 2003 – 2013	254
Figura N° A6.12:	SPREAD 2011 a Frecuencia Mensual, Periodo 2: 2003 – 2006	255
Figura N° A6.13:	SPREAD 2011 a Frecuencia Mensual, Periodo 3: 2003 – 2009	255
Figura N° A6.14:	SPREAD 2011 a Frecuencia Mensual, Periodo 4: 2003 – 2013	256
Figura N° A6.15:	SPREAD 2020 a Frecuencia Diaria, Periodo 1: 2005	256
Figura N° A6.16:	SPREAD 2020 a Frecuencia Diaria, Periodo 2: 2005 – 2006	257
Figura N° A6.17:	SPREAD 2020 a Frecuencia Diaria, Periodo 3: 2005 – 2009	257

Figura N° A6.18:	SPREAD 2020 a Frecuencia Diaria, Periodo 4: 2005 – 2012	258
Figura N° A6.19:	SPREAD 2020 a Frecuencia Diaria, Periodo 5: 2005– 2015	258
Figura N° A6.20:	SPREAD 2020 a Frecuencia Diaria, Periodo 6: 2005 – 2017	259
Figura N° A6.21:	SPREAD 2020 a Frecuencia Mensual, Periodo 2: 2005 – 2006	259
Figura N° A6.22:	SPREAD 2020 a Frecuencia Mensual, Periodo 3: 2005 – 2009	260
Figura N° A6.23:	SPREAD 2020 a Frecuencia Mensual, Periodo 4: 2005 – 2012	260
Figura N° A6.24:	SPREAD 2020 a Frecuencia Mensual, Periodo 5: 2005 – 2015	261
Figura N° A6.25:	SPREAD 2020 a Frecuencia Mensual, Periodo 6: 2005 – 2017	261
Figura N° A6.26:	SPREAD 2023 a Frecuencia Diaria, Periodo 1: 2013	262
Figura N° A6.27:	SPREAD 2023 a Frecuencia Diaria, Periodo 2: 2013 – 2014	262
Figura N° A6.28:	SPREAD 2023 a Frecuencia Diaria, Periodo 3: 2013 – 2015	263
Figura N° A6.29:	SPREAD 2023 a Frecuencia Diaria, Periodo 4: 2013 – 2016	263
Figura N° A6.30:	SPREAD 2023 a Frecuencia Diaria, Periodo 5: 2013– 2017	264
Figura N° A6.31:	SPREAD 2023 a Frecuencia Mensual, Periodo 2: 2013 – 2014	264
Figura N° A6.32:	SPREAD 2023 a Frecuencia Mensual, Periodo 3: 2013 – 2015	265
Figura N° A6.33:	SPREAD 2023 a Frecuencia Mensual, Periodo 4: 2013 – 2016	265
Figura N° A6.34:	SPREAD 2023 a Frecuencia Mensual, Periodo 5: 2013 – 2017	266
Figura N° A6.35:	SPREAD 2025 a Frecuencia Diaria, Periodo 1: 2013	266
Figura N° A6.36:	SPREAD 2025 a Frecuencia Diaria, Periodo 2: 2013 – 2014	267
Figura N° A6.37:	SPREAD 2025 a Frecuencia Diaria, Periodo 3: 2013 – 2015	267
Figura N° A6.38:	SPREAD 2025 a Frecuencia Diaria, Periodo 4: 2013 – 2016	268
Figura N° A6.39:	SPREAD 2025 a Frecuencia Diaria, Periodo 5: 2013– 2017	268
Figura N° A6.40:	SPREAD 2025 a Frecuencia Mensual, Periodo 2: 2013 – 2014	269
Figura N° A6.41:	SPREAD 2025 a Frecuencia Mensual, Periodo 3: 2013 – 2015	269
Figura N° A6.42:	SPREAD 2025 a Frecuencia Mensual, Periodo 4: 2013 – 2016	270
Figura N° A6.43:	SPREAD 2025 a Frecuencia Mensual, Periodo 5: 2013 – 2017	270
Figura N° A6.44:	SPREAD 2044 a Frecuencia Diaria, Periodo 1: 2014	271
Figura N° A6.45:	SPREAD 2044 a Frecuencia Diaria, Periodo 2: 2014 – 2015	271
Figura N° A6.46:	SPREAD 2044 a Frecuencia Diaria, Periodo 3: 2014 – 2016	272
Figura N° A6.47:	SPREAD 2044 a Frecuencia Diaria, Periodo 4: 2014 – 2017	272
Figura N° A6.48:	SPREAD 2044 a Frecuencia Mensual, Periodo 2: 2014 – 2015	273

Figura N° A6.49:	SPREAD 2044 a Frecuencia Mensual, Periodo 3: 2014 – 2016	273
Figura N° A6.50:	SPREAD 2044 a Frecuencia Mensual, Periodo 4: 2014 – 2017	274
Figura N° A6.51:	SPREAD 2045 a Frecuencia Diaria, Periodo 1: 2015	274
Figura N° A6.52:	SPREAD 2045 a Frecuencia Diaria, Periodo 2: 2015 – 2016	275
Figura N° A6.53:	SPREAD 2045 a Frecuencia Diaria, Periodo 3: 2015 – 2017	275
Figura N° A6.54:	SPREAD 2045 a Frecuencia Mensual, Periodo 2: 2015 – 2016	276
Figura N° A6.55:	SPREAD 2045 a Frecuencia Mensual, Periodo 3: 2015 – 2017	276
Figura N° A7.1:	Regresión de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2020 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2017	291
Figura N° A7.2:	Regresión de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2023 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2017	292
Figura N° A7.3:	Regresión de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2025 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2017	292
Figura N° A7.4:	Regresión de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2044 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2017	293
Figura N° A7.5:	Regresión de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2045 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2017	293
Figura N° A7.6:	Regresión de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2020 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2018	294
Figura N° A7.7:	Regresión de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2023 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2018	294
Figura N° A7.8:	Regresión de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2025 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2018	295
Figura N° A7.9:	Regresión de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2044 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2018	295
Figura N° A7.10:	Regresión de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2045 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2018	296
Figura N° A7.11:	Regresión del Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2020 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2017	296

Figura N° A7.12:	Regresión del Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2023 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2017	297
Figura N° A7.13:	Regresión del Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2025 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2017	297
Figura N° A7.14:	Regresión del Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2044 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2017	298
Figura N° A7.15:	Regresión del Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2045 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2017	298
Figura N° A7.16:	Regresión del Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2020 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2018	299
Figura N° A7.17:	Regresión del Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2023 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2018	299
Figura N° A7.18:	Regresión del Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2025 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2018	300
Figura N° A7.19:	Regresión del Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2044 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2018	300
Figura N° A7.20:	Regresión del Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2045 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2018	301
Figura N° A7.21:	Regresión del MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2020 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2017	301

Figura N° A7.22:	Regresión del MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2023 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2017	302
Figura N° A7.23:	Regresión del MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2025 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2017	302
Figura N° A7.24:	Regresión del MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2044 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2017	303
Figura N° A7.25:	Regresión del MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2045 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2017	303
Figura N° A7.26:	Regresión del MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2020 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2018	304
Figura N° A7.27:	Regresión del MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2023 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2018	304
Figura N° A7.28:	Regresión del MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2025 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2018	305
Figura N° A7.29:	Regresión del MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2044 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2018	305
Figura N° A7.30:	Regresión del MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2045 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2018	306

LISTA DE ABREVIATURAS

ARCH	Modelo Auto Regresivo de Heterocedasticidad Condicional
ARDL	Modelo Auto Regresivo de Rezago Distribuido
ARMA	Modelo Auto Regresivo de Media Móvil
BDE	Bono de Deuda Externa
BIS	Banco Internacional de Pagos
BNVCR	Bolsa Nacional de Valores de Costa Rica
CAPM	Modelo de Precios de los Activos de Capital
CBOE	Chicago Board Options Exchange
CDO	Collateral Debt Obligation
CCSS	Caja Costarricense de Seguro Social
CDS	Credit Default Swap
DJIA	Dow Jones Industrial Average
EMBI	Emerging Market Bond Index
FODA	Modelo de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
GARCH	Modelo General Auto Regresivo de Heterocedasticidad Condicional
IED	Inversión Extranjera Directa
IMAE	Índice Mensual de Actividad Económica
MCG	Modelo de Mínimos Cuadrados Generalizados
MCO	Modelo Mínimos Cuadrados Ordinarios
NASDAQ	National Association of Securities Dealers Automated Quotations Index
NYSE	New York Stock Exchange
PIB	Producto Interno Bruto
RIVM	Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la CCSS
RMI	Reservas Monetarias Internacionales
S&P	Standard & Poor's
SUGEVAL	Superintendencia General de Valores de Costa Rica.
SUGEF	Superintendencia General de Entidades Financieras de Costa Rica
SUPEN	Superintendencia de Pensiones de Costa Rica.

LISTA DE ECUACIONES

		Pág.
Ecuación N° 1:	Capital invertido en Estados Unidos	32
Ecuación N° 2:	Capital Invertido en Costa Rica	33
Ecuación N° 3:	Arbitraje de Interés Cubierto	33
Ecuación N° 4:	Continuación del Despeje de la Ecuación N° 3	33
Ecuación N° 5:	Continuación del Despeje de la Ecuación N° 4	34
Ecuación N° 6:	Continuación del Despeje de la Ecuación N° 5	34
Ecuación N° 7:	Arbitraje de Interés no Cubierto	34
Ecuación N° 8:	Ecuación N° 8: Arbitraje de Interés no Cubierto introduciendo el Riesgo Soberano	34
Ecuación N° 9:	Determinación Matemática del Riesgo Soberano	35
Ecuación N° 10:	Indicador de Riesgo País	37
Ecuación N° 11:	Ecuaciones de Simultáneas de Oferta y Demanda de Costa Rica	44
Ecuación N° 12:	Despeje de la Ecuación N° 11 con el Modelo de Chow – Lin	44
Ecuación N° 13:	Determinación Matemática del SPREAD de Costa Rica	45
Ecuación N° 14:	Modelación del SPREAD de Riesgo Soberano de Costa Rica	47
Ecuación N° 15:	Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad en las Variables que Determinan el Riesgo Soberano	47
Ecuación N° 16:	Modelo CAPM con Riesgo Soberano	49
Ecuación N° 17:	Modelo Aplicado al Portafolio de Inversiones del RIVM	172
Ecuación N° 18:	Determinación de la Tasa Libre de Riesgo	173
Ecuación N° 19:	Modelo Obtenido de la Modelación del Portafolio de Inversiones del RIVM	184
Ecuación N° 20:	Especificación Practica de la Tasa Mínima de Rendimiento Real del Portafolio de Inversiones del RIVM	190
Ecuación N° 21:	Conclusión del Modelo Obtenido de la Modelación del Portafolio de Inversiones del RIVM	198

Ecuación N° 22: Conclusión de Ecuación de la Tasa Mínima de Rendimiento Real del Portafolio de Inversiones	199
Ecuación N° A7.1: Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad para la Variable del SPREAD	311
Ecuación N° A7.2: Prueba de Hipótesis de Igualdad para la Variable del SPREAD	312



Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.

Yo, Luis Manuel López Poveda, con cédula de identidad 1 - 1444 - 0413, en mi condición de autor del TFG titulado Diseño de un Modelo de Riesgo Soberano para el Manejo del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense del Seguro Social

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI NO *

*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: _____ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE:

Nombre Completo: Luis Manuel López Poveda

Número de Carné: A83545 Número de cédula: 1 - 1444 - 0413

Correo Electrónico: lm.lopez.p@hotmail.com

Fecha: 5 de Agosto del 2020 Número de teléfono: 8436 - 7959

Nombre del Director (a) de Tesis o Tutor (a): M.B.A. Jorge Alejandro Vargas Salazar

FIRMA ESTUDIANTE

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.

INTRODUCCIÓN

La *Caja Costarricense de Seguro Social* que administra el *Régimen de Salud*, el *Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte (RIVM)* y el *Régimen No Contributivo de Pensiones*, fue creada mediante *Ley N° 17* promulgada en 1941. Posteriormente, por la importancia y relevancia social que tiene esta institución, se le otorga el rango constitucional.

Específicamente el Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, cuyo análisis del Portafolio de Inversiones es parte del objetivo del presente estudio, empezó a operar en 1947. Al respecto, es importante destacar que el sistema financiero que rige este Régimen es el denominado de Capitalización Parcial, o sea que mantiene dentro de su estructura una reserva de recursos la cual debe invertirse bajo las mejores condiciones de rentabilidad y seguridad.

Aunque doctrinariamente el objetivo de esa reserva es enfrentar posibles contingencias, su sistema financiero permite la utilización de los intereses para el financiamiento de las prestaciones que otorga. Debido a lo anterior, la inversión de la misma debe procurar la generación de intereses o rendimientos competitivos en el mercado. Para tal objetivo la institución dispone de una Dirección de Inversiones a cargo de la Gerencia de Pensiones, así como de un Área de Administración del Riesgo a cargo de la Dirección Actuarial y Económica adscrita a la Presidencia Ejecutiva.

Aún y cuando la gestión de las inversiones surge con la creación misma de la Caja Costarricense de Seguro Social, el Área de Administración del Riesgo se crea en el 2001, siendo su objetivo principal la administración del riesgo de las inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte. Esto constituye una manifestación de la importancia y necesidad de incorporar el elemento de riesgo en las decisiones de inversión de este Régimen. En tal sentido los estudios de esta Área van orientados hacia el análisis de las diferentes alternativas de inversión, así como a recomendar mediante un Comité de Riesgo las opciones viables de inversión.

Dentro de los análisis o informes que prepara el Área de Administración del Riesgo se incluye una serie de indicadores relacionados con el riesgo de crédito, riesgo de concentración, riesgo de liquidez, riesgo de tasa de interés y de precio y riesgo de tipo de cambio, principalmente. No obstante la amplitud de esos análisis, es relativamente muy poco lo que se ha tratado respecto al riesgo soberano, a pesar de que ese concepto cada vez cobra mayor relevancia en vista de la diversificación y necesidad de invertir en otras monedas dentro del país e inclusive de realizar inversiones en el exterior.

Probablemente la ausencia de un abordaje más profundo de esa tipología de riesgo, obedece a la escasa documentación existente para el caso de Costa Rica. Esto, considerando que el antecedente de estudios formales relacionados con el riesgo soberano aplicado a Costa Rica, hace referencia a muy pocas investigaciones, dentro de las que destacan: “*Investigación Acerca del Riesgo País para Costa Rica, Periodo: 2000 – 2002*”, elaborada por Ignacio Morales Morales en el 2003 y “*Estimaciones de Riesgo Soberano para Costa Rica para el periodo: 2004 – 2009*” elaborada por Katherine Flores Arley y Christopher Sanabria Quesada en el 2010, las cuales están concebidas como una referencia general para todo el país y no circunscritas a una empresa o institución específica.

Debido a lo anterior, el propósito y desafío que se pretende alcanzar en este trabajo de investigación, es combinar o aplicar ese riesgo soberano a la gestión del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social.

En línea con lo expuesto, el ejercicio de inversión y consecuentemente de diversificación de la cartera, demanda que el gestor de las inversiones, considerando los criterios de riesgo y rentabilidad, deba garantizar una *Tasa Mínima de Rendimiento Real (TMRR)*. Es importante mencionar que aun y cuando el rendimiento total de la Cartera de Inversiones resulta positivo y satisfactorio, el Régimen ha establecido dentro de sus lineamientos de control la existencia u observancia de la Tasa Mínima de Rendimiento Real acorde para su utilización o consideración en sus valuaciones actuariales. Cabe destacar, que el análisis y la incorporación formal del criterio de dicha tasa se efectuó por primera vez en

el 2013, mediante el estudio denominado “*Nota Técnica de la Tasa de Interés de Rentabilidad Mínima*” elaborado por la Dirección Actuarial y Económica de la Institución.

Es precisamente la dinámica descrita en los párrafos que anteceden, la que proporciona un espacio importante en el cual el presente trabajo de investigación, titulado “*Diseño de un Modelo de Riesgo Soberano para el Manejo del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social*” puede brindar un valor agregado importante al proceso de inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte. Adicionalmente, de acuerdo con lo investigado no existe evidencia de que se haya elaborado un estudio con estas características y el alcance del mismo. Para efectos de conceptualizar con mayor precisión la importancia de este tema resulta conveniente mencionar los siguientes elementos:

1. En Costa Rica actualmente existen cuatro regímenes básicos de pensiones, siendo el Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte el de mayor importancia cuantitativa, ya que abarca aproximadamente el 65% de la población económicamente activa del país.
2. La importancia social que representa el Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social como sistema de protección económica para la población afiliada demanda de los mejores y más completos criterios de gestión de las inversiones y por tanto la consideración del riesgo soberano.
3. La capitalización que caracteriza al sistema financiero del Régimen hace que este mantenga un importante nivel de reservas en inversiones. En este sentido, se tiene que las inversiones de esta reserva permiten la generación de ingresos que coadyuvan al financiamiento de los beneficios que otorga el Régimen a sus afiliados. De lo anterior, se tiene que los ingresos anuales del Régimen están constituidos en aproximadamente un 80% por los aportes de contribuciones de los afiliados, y un 20% por los intereses financieros obtenidos de las inversiones de la reserva.
4. La medición del riesgo debe de considerar la amplia concentración que muestra el Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte en el Sector

Público, la cual actualmente ronda aproximadamente en un 92%. Dicha medición del riesgo, constituye un aspecto cada vez más relevante dado los problemas fiscales y sus repercusiones en las calificaciones de riesgo que otorgan las calificadoras de riesgo internacionales a Costa Rica. Es en este aspecto, que las mediciones del riesgo soberano constituyen un condicionante en los rendimientos que pueden obtenerse de la inversión de los recursos de la reserva del Régimen.

5. La poca profundidad que presenta el mercado financiero en Costa Rica y por consiguiente las reducidas posibilidades que a futuro se vislumbran para la colocación de inversiones dentro del país, obligan al Régimen a incursionar en la inversión en el extranjero haciendo que el riesgo soberano tenga un mayor peso como factor determinante en una eficiente colocación de los recursos de la reserva.

Cabe destacar que la naturaleza de este trabajo de investigación aborda varios de los temas de mayor relevancia en la disciplina de las finanzas, tal como lo son el rendimiento de las inversiones y consecuentemente la consideración del riesgo que estas conllevan. Concretamente, este trabajo está circunscrito exclusivamente al Área de Finanzas, por lo que no se abarcan otras áreas de estudio de la administración, como lo son Gerencia, Mercadeo, entre otras. Específicamente este trabajo trata el tema de las inversiones, siendo el propósito fundamental el de proporcionar elementos o criterios que coadyuven a mejorar los criterios de eficiencia que utiliza el Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte para la determinación de la Tasa Mínima de Rendimiento Real del Portafolio de Inversiones, esto mediante el diseño de un modelo de riesgo soberano, dado que hasta el momento no se ha incorporado de manera explícita el riesgo soberano en sus mediciones de riesgo.

En cuanto al alcance de la presente investigación está se encuentra circunscrita específicamente al diseño de un modelo de riesgo soberano aplicado al Portafolio de Inversiones y su incidencia en la Tasa Mínima de Rendimiento Real del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, por lo deben de considerarse los siguientes aspectos:

1. La investigación está enfocada al área de riesgo e inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte. Esto implica que no se abordan las áreas de la administración, trámite y otorgamiento de beneficios de este régimen, a cargo de la Gerencia de Pensiones de la Caja Costarricense de Seguro Social.
2. El estudio no pretende modificar la estructura del Portafolio de Inversiones, ni los criterios de diversificación del mismo, sino simplemente aportar un valor agregado para los análisis de riesgo que actualmente se realizan al incorporar el análisis de riesgo soberano.

Tomando en cuenta estos aspectos, se pretende que los resultados a que se lleguen en este estudio, así como la metodología empleada constituyan un referente que proporcione un valor agregado a los estudios o análisis que actualmente se realizan en la gestión de riesgo de inversiones que realiza la Caja Costarricense de Seguro Social para el Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte.

En base a todo lo mencionado anteriormente, se tiene que el objetivo principal de esta investigación consiste en diseñar un modelo de riesgo soberano para el manejo del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social. Para la consecución de dicho objetivo principal se establecen los siguientes objetivos específicos: 1) Conceptualizar el riesgo soberano de Costa Rica y sus diferentes componentes para su aplicación dentro del rendimiento del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social. 2) Describir los principales antecedentes del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social, así como las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la gestión de su portafolio de inversiones. 3) Analizar el comportamiento observado de las variables macroeconómicas y de mercado, así como del Rendimiento del Portafolio de Inversiones. 4) Construir un modelo de riesgo soberano para el manejo del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social. 5) Extraer las principales conclusiones y recomendaciones de la investigación.

Resulta importante mencionar, que en la elaboración de este documento se emplean técnicas, conceptos y metodologías propias de las ciencias económicas, de gran utilidad para valorar tendencias y consecuentemente servir de apoyo en la toma de decisiones sobre un asunto financiero de gran trascendencia, como lo es la búsqueda de la eficiencia en la gestión de las inversiones de una empresa o institución, en este caso el Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte.

Para la aplicabilidad del modelo propuesto y consecuentemente determinar su impacto en la Tasa de Mínima de Rendimiento Real se utilizará una serie de datos histórica de los rendimientos observados en las inversiones del Régimen así como de las variables macroeconómicas y de mercado que determinan el riesgo soberano, para lo cual se considera el periodo que se extiende desde 2003 hasta 2018. Cabe señalar, que en ambos casos no se incluye el 2019, esto en razón de que no se dispone de la información completa de dicho año para todas las variables involucradas en la modelación al momento de finalizar este trabajo de investigación. Así mismo, se tiene que no resulta conveniente incorporar el 2019 en la modelación a razón de que este año presentó un comportamiento atípico en razón de la presencia de elementos externos como paros, huelgas y manifestaciones de gran magnitud, que afectaron las principales variables de producción, así como la medición misma del riesgo soberano por parte de las calificadoras de riesgo.

En aras de conseguir el objetivo principal antes mencionado, se tiene que el documento está diseñado de la siguiente manera: en el Capítulo I se establece el Marco Teórico del trabajo, posteriormente el Capítulo II trata del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte y sus antecedentes. En cuanto al Capítulo III, este consiste en la situación económica del Portafolio de Inversiones del RIVM, mientras que el Capítulo IV se enfoca específicamente en la modelación del riesgo soberano para el Portafolio de Inversiones del RIVM. Por último, en el Capítulo V se presentan las principales conclusiones finales y recomendaciones a las que llega este trabajo final de investigación académica.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 Introducción

Este capítulo muestra de manera rigurosa, los diferentes aspectos, referencias y criterios que van a sustentar la construcción o diseño de un modelo de riesgo soberano para el manejo del portafolio de inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social. De esta forma, se incorporan en el capítulo una serie de aspectos conceptuales relacionados con el riesgo soberano, sus determinantes y enfoques que sobre este concepto han esbozado diferentes autores. Adicionalmente, se presenta una explicación respecto de las variables que originan y condicionan este tipo de riesgo, así como los aspectos fundamentales de las principales investigaciones que han trabajado el tema de modelación empírica del riesgo soberano.

Posteriormente, y luego de apuntar otras acepciones de riesgo que influyen en el modelo, se puntualizan de manera detallada los diferentes enfoques o métodos para el cálculo del riesgo soberano. Al respecto, cabe señalar que dentro de éstos destacan el método cualitativo, el método cuantitativo y el método de las calificadoras de riesgo, conocido como *checklist*, siendo que por la naturaleza y propósito de la presente investigación se prioriza el método cuantitativo.

Por último, y relacionado con la metodología empleada, se especifican las variables y parámetros requeridos para el diseño y construcción del modelo en cuestión. Esto, permite culminar con el planteamiento del desarrollo econométrico del modelo de riesgo soberano de Costa Rica, que se va a aplicar al Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, el cual va proporcionar el sustento y fundamento teórico para alcanzar los objetivos del presente trabajo de investigación.

1.2 Concepto de Riesgo País y Riesgo Soberano

El riesgo soberano, tal y como lo exponen Morales (2003), Flores Arley y Sanabria Quesada (2010) y García Gámez y Vicéns Otero (2006) es un riesgo que mide la probabilidad que tiene un país de declararse incapaz de poder cumplir sus obligaciones financieras con sus acreedores extranjeros por razones económicas o financieras, amparándose en la imposibilidad de que un país pueda ser demandado judicialmente. El incumplimiento en el pago del servicio de la deuda, puede ser transitorio o permanente, donde en ambos casos se da una renegociación de los términos originales del acuerdo.

Para una adecuada contextualización del riesgo soberano, es necesario comprender la existencia de la deuda externa soberana así como de la deuda externa privada. La primera, tal y como la presentan Reinhart, Rogoff y Sabastano (2003) y García Gámez y Vicéns Otero (2006), es todo pasivo externo expresado en una divisa que otorga un gobierno y que por lo tanto presenta un respaldo estatal. Por otro lado, la deuda externa privada, también expresada en una divisa, no posee una garantía estatal, como es el caso de cualquier deuda – bonos corporativos – emitida por una empresa privada, en donde la capacidad de cumplimiento de esa deuda va estar ligada al nivel de riesgo de mercado que experimente la empresa y la industria a la que pertenezca.

Al respecto, García Gámez y Vicéns Otero (2006), indican que el riesgo soberano es un subconjunto del riesgo país, esto en razón de que el riesgo país está formado por el riesgo soberano, el riesgo de transferencia o de liquidez y el riesgo macroeconómico. Así mismo, se tiene que tanto el riesgo país como el riesgo soberano son variables no observables, por lo que estos riesgos deben de ser aproximados.

El riesgo de transferencia consiste en la imposibilidad por parte del deudor de poder cumplir sus compromisos financieros ya sea por su falta de poder adquisitivo o por la existencia de limitaciones oficiales que se lo impidan. El riesgo de transferencia, tal y como lo menciona Morales (2003) es un riesgo no diversificable, que se da como producto de, por ejemplo, restricciones en la transferencia de fondos, productos, personas o tecnología. En general, este riesgo de transferencia viene principalmente ligado al

riesgo al que se exponen los inversionistas si un país decide ejercer restricciones sobre la Cuenta de Capital de su Balanza de Pagos.

Cabe destacar que el riesgo de transferencia también tiene la capacidad de poder medir el riesgo inherente a la parte política de los países, ya sean huelgas, guerras, corrupción, ideología política, entre otros. En cuanto a la ideología política, esta se vuelve de gran importancia en el caso de discriminación a empresas extranjeras, expropiaciones y nacionalizaciones de empresas del sector privado, lo cual tiene una mayor probabilidad de ocurrencia en países cuyos gobiernos son de corte socialista.

En lo que respecta al riesgo macroeconómico, García Gámez y Vicéns Otero (2006), señalan que este riesgo consiste en la imposibilidad del deudor de hacer frente a sus obligaciones a causa de problemas que ocurren en el ambiente macroeconómico en el que se desempeña su actividad. Este tipo de riesgo tiende a ser sistemático, afectando a todos los agentes económicos debido a la alta interdependencia que tienen los consumidores, productores y el gobierno dentro de la economía del país.

Siguiendo la línea de García Gámez y Vicéns Otero (2006) y Morales (2003), se tiene que el concepto de riesgo país se traduce en la posibilidad de que los deudores de un país no puedan cumplir sus obligaciones financieras con sus acreedores extranjeros, sin importar el hecho de que la deuda sea pública o privada. Así mismo, se tiene que Simpson (1997) interpreta el riesgo país como la capacidad que tiene un país para hacer frente a las obligaciones financieras con sus acreedores extranjeros.

En vista de lo anterior, el riesgo país es un concepto muy amplio, conformado por elementos propios de cada país. De ahí, que, tal y como menciona Morales (2003), este conjunto de elementos hace que el análisis del riesgo país se vuelva difícil de tratar, debido principalmente al hecho de que en su análisis incorpora temas relacionados con las expectativas futuras del mercado financiero internacional de deuda. Adicionalmente, en el análisis del riesgo país también se consideran las tendencias históricas que han venido experimentando los principales determinantes de este tipo de riesgo.

Existen autores, entre los cuales se encuentran Ciarrapico (1992) y Hefferman (1986) y Flores Arley y Sanabria Quesada (2010), que utilizan el concepto de riesgo país y riesgo soberano como sinónimos, pues ambos conceptos se asocian con el riesgo de crédito o *default* al que se expone un inversionista extranjero. En razón de esto, la presente investigación va a considerar a ambos riesgos de manera indistinta.

Investigadores como Flores Arley y Sanabria Quesada (2010) citando a Erazo (2007) mencionan que se puede definir una subdivisión extra del anteriormente mencionado concepto de riesgo soberano, la cual crea un riesgo soberano y un riesgo no soberano, en donde el primero incorpora sólo las deudas externas emitidas por el gobierno central del país, mientras que la otra categoría toma en cuenta sólo las deudas externas que fueron emitidas por empresas del Sector Público que no pertenecen al gobierno central.

Al referirse al mercado financiero internacional de deuda soberana, Morales (2003) citando a Favero, Giavazzi y Spaventa (1996), menciona que la emisión de deuda soberana de los distintos países tienen la capacidad de poder reflejar los sentimientos de mercado de los diferentes oferentes y demandantes de este tipo de títulos en el mercado internacional, lo cual va en línea con la teoría de mercados eficientes bajo la cual el precio del título refleja toda la información relevante disponible en el mercado, en cada momento. Esta eficiencia de mercado garantiza que los precios y rendimientos a vencimiento de estos bonos de deuda externa reflejen la información más actualizada, de modo que los inversionistas que monitorean estos mercados pueden aprovechar las oportunidades que les brinda el arbitraje en el mercado secundario.

Basándose en este arbitraje por parte de los inversionistas, Morales (2003) señala que los países pueden evaluar el nivel de credibilidad de sus políticas tanto fiscales como monetarias, al mismo tiempo que pueden usar el comportamiento de este mercado financiero internacional de deuda, como una variable proxy sobre las expectativas futuras de su economía, así como la de sus competidores. Esto, en aras de poder aprovechar cualquier ventaja competitiva que surja en un determinado momento.

El riesgo soberano se relaciona directamente con la reputación del país, la cual proviene del histórico económico del país, de ahí que Morales (2003) y Flores Arley y Sanabria Quesada (2010) reconocen la relevancia de las series históricas de los fundamentales de la economía de un país, como determinantes del riesgo soberano en la actualidad.

Es destacable, que la medición del riesgo soberano, así como la de riesgo país permite establecer parámetros para una tasa mínima de rendimiento que el inversionista esté dispuesto a aceptar a cambio de transferir su capital hacia inversiones en otros países.

1.3 Declaración de Suspensión de Pago

La suspensión de pago o *default*, tal y como lo exponen Morales (2003), Eaton, Gersovitz y Stiglitz (1986) y Flores Arley y Sanabria Quesada (2010) ocurre cuando se da el incumplimiento del contrato previamente establecido por parte de alguna de las partes involucradas. Este *default* puede estar constituido por un pago parcial, un atraso en las amortizaciones o un atraso en el pago de los intereses, evidenciando la existencia de diferentes clases de default.

Por lo general, cuando se da un *default*, el país deudor busca poder hacer una reestructuración de la deuda externa, lo cual beneficia no sólo al deudor sino al acreedor, ya que de esta forma el acreedor puede minimizar su pérdida, tal y como fue el caso del Corralito de Argentina, durante el periodo 2001 – 2002, así como de Grecia en el 2012 (Toussaint y Bailly, 2015). Así mismo, tal y como lo presenta Perez (2018), se tiene que en abril del 2018, el Banco Central Europeo estaba haciendo presión para reestructurar nuevamente la deuda soberana de Grecia. Para el caso de Costa Rica, en 1989, según lo expone Morales (2003) y Devlin y Lustig (1990), se dio una reestructuración de la deuda soberana del país, a través de la cual se emitieron los denominados Bonos Brady.

Como lo mencionan Morales (2003) y Flores Arley y Sanabria Quesada (2010), el *default* no siempre implica que los pagos de la deuda hacia los acreedores no se realicen. Un *default* transitorio o permanente requiere de una renegociación posterior de acuerdo, sin embargo, el incumplimiento se constituye en un riesgo de impago para futuras deudas.

Adicionalmente, el default también conlleva un costo legal tanto para el deudor como para el acreedor, tal y como lo presenta Eaton, Gersovitz y Stiglitz (1986).

1.4 Factores que Afectan el Riesgo Soberano

Los factores que afectan el concepto de riesgo soberano empleados en este trabajo de investigación, pueden ser tanto internos a la economía del país en cuestión, así como externos, en donde dependiendo de cada economía en particular unos van a tener más peso que otros sobre el riesgo soberano del país.

Estos factores internos y externos poseen distintas naturalezas entre sí, ya que pueden ser factores económicos, políticos o sociales. En concordancia con Eaton, Gersovitz y Stiglitz (1986) y Flores Arley y Sanabria Quesada (2010), los factores políticos y sociales pueden asociarse con la voluntad de pago del país, ya que es en estos aspectos en donde entran decisiones de que, por ejemplo, un país se niegue a pagar su servicio de deuda, aunque tenga la capacidad económica de hacerlo, como podría ser el caso de que Venezuela se niegue a pagar su servicio de deuda externa, con el propósito de crear un fondo humanitario de urgencia, como lo describe Toussaint (2019).

1.4.1 Factores Políticos y Sociales

Dentro de los factores políticos y sociales, según lo indican Flores Arley y Sanabria Quesada (2010) y Simon (1984), se encuentran, por ejemplo, las restricciones a la movilidad de fondos que experimente la Cuenta de Capitales de la Balanza de Pagos del país, la facilidad o no de la convertibilidad de la moneda hacia una divisa en particular, el ambiente cultural, el marco regulatorio, las tendencias políticas y sociales, la fortaleza y debilidad institucional del país, el nivel de corrupción, etc.

La restricción en la Cuenta de Capital de la Balanza de Pagos de un país, puede deberse a una política del país que tenga como objetivo evitar una excesiva migración del capital propio de la economía hacia otros países, ya que de no hacerse esta restricción a la salida de capital, el país se arriesgaría a quedar descapitalizado. Esta restricción es comúnmente observada en países que se encuentran experimentando crisis económicas severas en

donde los inversionistas en conjunto deciden transferir su capital hacia otros países menos riesgosos, dejando descapitalizado al país en crisis, lo cual tendería a agravar sus problemas económicos. Un caso de este tipo fue el experimentado en el Corralito de Argentina durante el periodo 2001 – 2002.

Con respecto, a la convertibilidad de la moneda, cabe mencionar el hecho de que en Costa Rica hasta la segunda mitad de la década de 1980, no había una libre movilidad del dólar estadounidense dentro del país, esto en razón de que el Banco Central de Costa Rica era el único que tenía la potestad para cambiar los dólares por colones y viceversa, afectando negativamente la convertibilidad de la moneda al existir un único oferente o un único demandante de dólares dependiendo de la dirección de la transacción.

El ambiente cultural, resulta de gran relevancia como factor determinante del riesgo soberano, sobre todo cuando se trata de inversiones que son llevadas a cabo en países cuya cultura tiende a diferir radicalmente, afectando el riesgo de las mismas, por ejemplo, las inversiones que se realizan en países del Medio Oriente, en donde su cultura es muy diferente a la de los países de América y de Europa.

En cuanto al marco regulatorio, este rubro incorpora todas las normas legales bajo las que se rige un país, las cuales pueden diferir de un país a otro, sobre todo en lo referente a cargas impositivas, entre las que está el pago de impuesto a las utilidades de las empresas, así como a las ganancias de capital de los inversionistas. En base al marco regulatorio, y considerando niveles de riesgo parecido en otras variables entre países, se tendría que países con una mayor carga impositiva le representan al inversionista un mayor nivel de riesgo en comparación con otro país con menores cargas.

Las tendencias políticas y sociales tienden a tomar más relevancia cuando se trata de inversiones en países en donde su ideología política se va alejando del centro, ya sea de centro derecha o centro izquierda, por ejemplo, cuando se da el caso de discriminación a empresas extranjeras, expropiaciones y nacionalizaciones de empresas del sector privado, así como el comportamiento de las cargas impositivas del país. La tendencia política ha

tendido a tener una mayor importancia en países cuyos gobiernos son de corte socialista, como ha sido el caso de Rusia, Cuba y Venezuela, entre otros.

1.4.2 Factores Económicos

Entre los factores económicos que pueden afectar el riesgo soberano de un país, los cuales sirven para aproximar cuales son los riesgos a los que se exponen los acreedores extranjeros, se encuentran, tal y como lo señalan autores como Lowe (2002), Morales (2003), Flores Arley y Sanabria Quesada (2010), Hilscher y Nosbusch (2010), González Fernández (2014) y Tebaldi, Nguyen y Zuluaga (2018), el crecimiento real de la economía, el nivel de los precios internos y externos, las tasas de interés reales y nominales, el nivel del tipo de cambio real y nominal, la magnitud del déficit fiscal, la consistencia de la política fiscal y monetaria, el monto del servicio de deuda, la liquidez del país en moneda extranjera, el nivel de empleo, el monto de los ingresos en moneda extranjera, entre otras variables. Estos componentes del factor económico son los denominados fundamentales de la economía.

Cabe destacar, que las variables reales tienen la capacidad de identificar el comportamiento económico del país al aislar el componente monetario, mientras que las variables de índole monetaria, tal y como menciona Morales (2003), permiten identificar la magnitud de las distorsiones que afectan el riesgo soberano.

En cuanto al crecimiento económico real, García Gámez y Vicéns Otero (2006), citando a Cantor, et al (1996) y Grandes (2007), mencionan que un país que muestra un alto nivel de crecimiento real, presentaría mejores posibilidades para hacerle frente a su servicio de deuda, con lo cual se reduce el riesgo soberano del país.

Por otra parte, el nivel de los precios internos y externos resulta fundamental para la determinación del riesgo soberano, esto en razón de que los precios de internos de un país en relación a los precios externos, los cuales están conformados por los mercados internacionales así como por los precios internos de otros países, representan el nivel de ventaja comparativa que posee el país respecto a sus competidores. Así mismo, García Gámez y Vicéns Otero (2006) y Hefferman (1986) señalan, que el tener un nivel de

precios bajo y estable le permite al país ser más competitivo internacionalmente, ya que de lo contrario, tener altas tasas de inflación genera pérdidas en la competitividad del país en el mercado financiero, lo cual se traduce en problemas en su Balanza de Pagos y aumenta las posibilidades de que el país incumpla de manera transitoria o permanente el pago de su servicio de deuda, implicando un mayor riesgo soberano para el país.

Con respecto a la tasa de interés real, la cual aísla el efecto inflacionario del país, se tiene que García Gámez y Vicéns Otero (2006) señalan que una tasa de interés real negativa y recurrente deprime la economía, generando un incentivo a los inversionistas para que migren su capital a países en donde la tasa de interés real sea positiva, lo cual hace que se dé una fuga de capitales en la economía del país, aumentando de esta forma el riesgo soberano del país. Cabe destacar, que una tasa de interés real negativa recurrente es común en economías que han sufrido hiperinflaciones, esto debido a que las tasas de inflación tienden a superar de manera frecuente a la tasa de interés nominal, pues esta última se ajusta más lentamente que la inflación, dando como resultados salidas masivas del capital, aumentando así el riesgo soberano de estas economías.

Conviene señalar, que el rendimiento esperado por el inversionista se ve influenciado por la tasa de interés real, debido a que el inversionista espera como rendimiento mínimo la tasa de interés real más una prima por riesgo (Ross, Westerfield y Jaffe, 2012; Gitman y Zutter, 2012). Ante esta situación, la tasa de interés real tiene dos efectos, por un lado afecta directamente el rendimiento mínimo esperado y por el otro lado afecta la prima por riesgo soberano que paga el país a sus acreedores extranjeros.

El tipo de cambio real también puede reflejar el nivel de competitividad que posee el país respecto al sector externo, esto en razón de que economías que experimentan un tipo de cambio real pequeño lo hacen a causa de que las variaciones de sus precios internos son mayores a las variaciones que tenga su tipo de cambio nominal, mientras que los precios internacionales tienden a ser muy estables en sus variaciones a lo largo del tiempo. En este sentido, se tiene que un bajo tipo de cambio real afecta negativamente la competitividad del país aumentando así su riesgo soberano.

Adicionalmente, García Gámez y Vicéns Otero (2006) citando a Krugman (1997), señala que si el tipo de cambio real presenta una alta variabilidad, esto puede ser un síntoma de una crisis cambiaria, lo cual hace que exista una mayor incertidumbre, tanto para los importadores como para los exportadores, lo cual se traduce en un desaceleramiento del comercio internacional y con ello disminuye la entrada de divisas al país, haciendo que sea más difícil poder cumplir con las obligaciones financieras con sus acreedores extranjeros, aumentando el riesgo soberano del país.

En cuanto al déficit fiscal, se tiene que un déficit fiscal primario, esto es sin tener en cuenta el pago al servicio de la deuda, significa que el gobierno está absorbiendo todos los recursos propios del país a través de impuestos y aun así no logra cubrir sus gastos corrientes, pues su gasto es mayor a sus ingresos debido a la capacidad del país de obtener un financiamiento externo. Ante un incremento en el déficit fiscal primario, el país tiene más dificultades de poder cumplir con las obligaciones financieras domésticas y extranjeras. En esa línea, García Gámez y Vicéns Otero (2006) y Abiad y Ostry (2005) sugieren que un aumento en el déficit fiscal primario, por encima de un nivel sustentable de largo plazo, también hace que el gobierno experimente un mayor problema para aumentar los impuestos, provocando que el gobierno tenga que aumentar su financiamiento externo o interno, e incluso tenga que aumentar la cantidad de dinero en moneda doméstica disponible en el país, para solventar su déficit fiscal primario.

Al aumentar el financiamiento externo, o sea aumentar su servicio de deuda, se ve aumentada la probabilidad de que el país se declare en *default*, incumpliendo así su servicio de deuda, incrementando de esta manera el riesgo soberano del país. El aumento del financiamiento a través de acreedores extranjeros, tiene un mayor impacto sobre el riesgo soberano que el que tiene financiarse a través de deuda interna o incluso el que tiene aumentar la cantidad de dinero en moneda doméstica. En esa línea, García Gámez y Vicéns Otero (2006) citando a Krugman (1997) mencionan que una vez incorporado el servicio de deuda al déficit fiscal primario, hay que considerar en el cálculo del riesgo soberano la relación que esta variable guarda con el Producto Interno Bruto (PIB), así como con sus fuentes de financiamiento, ya sean internas o externas.

El nivel de empleo es una variable, tal y como lo señala García Gámez y Vicéns Otero (2006), que se encuentra directamente relacionada con el nivel de producción que tenga el país, de modo que a menor nivel de producción, se tendrá un mayor desempleo, originando que el país tenga una menor capacidad de generar recursos y por ende se aumentan las posibilidades de que el país no tenga la capacidad de cubrir sus obligaciones con sus acreedores, aumentando así el riesgo soberano del país.

El monto de los ingresos en moneda extranjera por medio de las exportaciones, resulta una variable de gran utilidad, esto debido a que las exportaciones son la principal fuente de ingresos de divisas al país. Entre mayor sea la cantidad de exportaciones, mayor será la probabilidad de que el país pueda hacer frente a sus obligaciones financieras, lo cual disminuiría la posibilidad de impago y con ello se reduce el riesgo soberano del país.

En secuencia con el monto de ingresos en moneda extranjera, hay que tomar en cuenta la principal salida de divisas, que son las importaciones, razón por la cual se debe de considerar en el cálculo del riesgo soberano la liquidez del país en moneda extranjera. Ante una mayor cantidad de liquidez en moneda extranjera, el país presenta una mayor capacidad para afrontar sus obligaciones financieras, reduciendo la posibilidad de impago ante sus acreedores extranjeros, disminuyendo así el riesgo soberano del país.

Es importante mencionar, que la política fiscal y monetaria del país, son variables que se traslapan con el factor político, mencionado anteriormente, debido a que la política fiscal, algunas veces, responde a motivos que no son meramente económicos, siendo esto en menor medida en la política monetaria, la cual responde principalmente a factores económicos, como los mencionados en este apartado. Así mismo, tal y como lo plantea Frankel (1999), la política monetaria también va a depender de la credibilidad que tenga su banco central, del periodo de tiempo en que se encuentre el país, así como de sus estrategias de corto y largo plazo que posee su banco central, razón por la cual ninguna política monetaria es completamente efectiva en todos los países.

1.4.3 Sentimientos de Mercado

Siguiendo la línea de Eichengreen y Mody (1998), se tiene que además de los factores económicos, políticos y sociales de la economía de un país, mencionados anteriormente, también existen otros factores que tiene la capacidad de afectar la medición del riesgo soberano de un país. Estos factores consisten en los sentimientos de mercado, los cuales pueden incorporarse en la medición del riesgo soberano a través de los indicadores financieros correspondientes a los mercados financieros internacionales, tal y como lo son los índices accionarios *Dow Jones Industrial Average (DJIA)*, *Standard & Poor's 500 (S&P 500)*, el *NASDAQ*, el *New York Stock Exchange (NYSE)* y el *Índice de Volatilidad (VIX)* de la *Chicago Board Options Exchange (CBOE)*, etc.

1.5 Tipos de Riesgo no Sistemáticos

En base a la teoría de portafolio originada por Markowitz (1952), los tipos de riesgos que afectan el riesgo soberano pueden ser catalogados en riesgo sistemático o no diversificable y riesgo no sistemático o diversificable. Dentro de los riesgos sistemáticos se encuentran las crisis internacionales o riesgo de contagio, el riesgo de manejo de información asimétrica generalizada y el riesgo bancario internacional, los cuales serán abordados en la siguiente sección, mientras que, siguiendo a autores como Eaton, Gersovitz y Stiglitz (1986) y Morales (2003), entre otros, se tiene que dentro de los riesgos no sistemáticos, vistos desde la óptica del inversionista, se consideran principalmente: el riesgo de reputación, el riesgo moral, el riesgo de liquidez, el riesgo de refinanciamiento, el riesgo de transferencia y el riesgo político.

Los riesgos sistemáticos así como los no sistemáticos tienen la capacidad de afectar a un solo título valor, así como a un portafolio de inversiones, esto en razón de que un portafolio de inversiones es en términos sencillos la consolidación de un gran número de inversiones independientes que presentan diversos grados de correlación entre ellas.

1.5.1 Riesgo de Reputación

El riesgo de reputación, tal y como lo presenta Eaton, Gersovitz y Stiglitz (1986), consiste en un análisis comparativo de las referencias e historial de crédito y pagos del país, con respecto a otros países, dando como resultado la reputación del prestatario en el contexto internacional. Esto, se debe en parte al hecho de que el impago de las obligaciones financieras del país con sus acreedores, implica la imposición de castigos y cláusulas más rigurosas la próxima vez que pida un crédito. Así mismo, Morales (2003) y García Gámez y Vicéns Otero (2006) señalan que este tipo de castigos y cláusulas más rigurosas son la principal razón de que el crédito interno y externo del país sean diferentes, sobre todo, porque las condiciones de solvencia, liquidez y medición de riesgos son diferentes a lo interno del país, respecto a los créditos internacionales.

1.5.2 Riesgo Moral

Con respecto al riesgo moral, Morales (2003), Eaton, Gersovitz Stiglitz (1986) y Aizenman y Turnovsky (1999) señalan que normalmente se da en condiciones de información asimétrica, debido a la presencia de información que no es divulgada en el mercado financiero internacional y que por lo tanto los acreedores desconocen.

Un ejemplo que ilustra la importancia del riesgo moral, es la crisis mexicana de 1994, también denominada “*crisis del tequila*”, en donde esta crisis se origina principalmente en el alto secreto con el que el gobierno manejaba el deterioro acelerado de sus cuentas externas, por lo que los acreedores desconocían el verdadero nivel de *Reservas Monetarias Internacionales (RMI)*, del que disponía el país para hacer frente a sus obligaciones financieras con sus acreedores extranjeros (Banda y Chacón, 2005). Tal y como lo señala Morales (2003), se dio un aumento del *spread* de deuda soberana, provocado por una pérdida en valor de los instrumentos financieros de México, así como de los instrumentos de los países que se vieron afectados por esta crisis.

Cabe mencionar, que ante un aumento del riesgo moral, debido a la presencia de mucha información asimétrica en el mercado financiero internacional, este riesgo se puede

transformar en un riesgo sistemático afectando a todos los acreedores de títulos de deuda soberana de un país en específico, así como a sus principales socios comerciales.

1.5.3 Riesgo de Liquidez

En cuanto al riesgo de liquidez, Morales (2003) señala la existencia de al menos tres enfoques posibles: el primer hace referencia al costo que enfrenta el inversionista al momento de hacer líquida su inversión en el mercado secundario, esto en razón de una escasa cantidad de demandantes del título que posee el inversionista. El segundo enfoque se asocia a la liquidez que posee el prestatario, en este caso el país que emitió deuda soberana, para poder hacer frente a sus obligaciones financieras con sus acreedores extranjeros, esto debido a que sus activos no son lo suficientemente líquidos o porque el volumen de estos ha caído debido a alguna coyuntura que este experimentando el país, tal y como pasó en Latinoamérica a principios de la década de 1980, en donde muchos países se declararon en *default*, en parte producto de la crisis del petróleo ocurrida a mediados de la década de 1970, la cual encareció el precio del petróleo, lo que afectó negativamente la generación de divisas por parte de los países. A menor liquidez los prestatarios tienden a experimentar una mayor probabilidad de impago en sus obligaciones financieras. Así mismo, Morales (2003) y Ross, Westerfield, y Jaffe (2012) mencionan que el riesgo de liquidez está contenido en la gestión de los indicadores tradicionales de liquidez y solvencia, presentes en la teoría de análisis de indicadores financieros.

El último enfoque mencionado por Morales (2003) consiste en la preferencia que tiene el inversionista a realizar inversiones a plazos más pequeños, de modo que se encuentre cerca el momento de que su inversión se haga líquida. En base a lo anterior, se tiene que la única forma de que un inversionista extranjero esté dispuesto a invertir en títulos de deuda soberana que presenten un mayor plazo de vencimiento, es si el prestatario le concede una mayor prima por riesgo de liquidez, de modo que los títulos de deuda con mayor periodo de madurez van a poseer una mayor tasa de rendimiento, para compensar el mayor riesgo de liquidez que experimenta el acreedor de estos títulos.

1.5.4 Riesgo de Refinanciamiento

El riesgo de refinanciamiento, tal y como lo expone Morales (2003), consiste en el riesgo en que se ve involucrado el acreedor, al momento en que el país prestatario paga sus obligaciones a través de la emisión de otra deuda, de modo que el prestatario crea una nueva emisión de deuda con el único propósito de generar recursos para cumplir con sus obligaciones financieras.

El riesgo de refinanciamiento viene relacionado con el riesgo de liquidez, mencionado anteriormente, esto en razón de que el país prestatario no dispone de la suficiente liquidez como para cumplir apropiadamente sus obligaciones. Cabe destacar que este riesgo de refinanciamiento se vuelve más alto en países que experimentan un grave problema fiscal, pues el alto déficit fiscal obliga al país a buscar formas alternativas de poder cumplir con sus obligaciones financieras, en donde una de las formas más sencillas es la del refinanciamiento de su deuda externa soberana. Este riesgo de refinanciamiento se traduce en un mayor nivel de riesgo soberano, siempre y cuando el mercado castigue al país con una prima adicional correspondiente al riesgo de refinanciamiento, tal y como menciona Morales (2003).

Bajo ese argumento, Morales (2003) indica que debido al auge que se ha presentado en el refinanciamiento de la deuda externa soberana por parte de los países es que actualmente el mercado financiero internacional se fija a profundidad en el riesgo de refinanciamiento, como un componente clave en la determinación del rendimiento mínimo que están dispuestos a aceptar los inversionistas en el mercado internacional.

1.5.5 Riesgo de Transferencia

El riesgo de transferencia sigue en la misma línea de ideas que fueron presentadas anteriormente en la definición del riesgo país, en donde el riesgo de transferencia radica en la imposibilidad por parte del deudor de poder cumplir sus compromisos financieros ya sea por su falta de poder adquisitivo o por la existencia de limitaciones oficiales que se lo impidan, de modo que el riesgo de transferencia viene ligado a la capacidad que tiene

el gobierno de poder agregarle más cargas impositivas – impuestos – a las empresas y demás agentes económicos del país, de modo que pueda tener una mayor fuente de ingresos con la cual poder hacerle frente a sus obligaciones financieras, tal y como lo han expuesto Morales (2003) y Flores Arley y Sanabria Quesada (2010).

Este riesgo de transferencia es un riesgo no diversificable para las empresas y sus inversionistas, sin embargo, este riesgo se ve aumentado en países que poseen altas tasas de déficit fiscal, ya que como lo señalan García Gámez y Vicéns Otero (2006) y Abiad y Ostry (2005) el aumento del déficit fiscal primario, por encima de un nivel sustentable de largo plazo, hace que el gobierno experimente un mayor problema para aumentar los impuestos, y por ende sea más difícil para el país transferir parte de su riesgo a los demás agentes económicos del país, incrementando la probabilidad de que el país se declare en *default* y con ello se aumenta el riesgo soberano del país.

1.5.6 Riesgo Político

Con respecto a la definición de riesgo político, Morales (2003) y Simon (1984) definen al riesgo político como el conjunto de elementos políticos y sociales de un país, los cuales fueron abordados en la sección 1.4 del este Capítulo, que pueden restringir la capacidad de repatriación de las inversiones pertenecientes a acreedores extranjeros o incluso interferir en el pago del servicio de deuda externa, de modo que se puede asociar este riesgo con la voluntad de pago del país, tal y como lo plantean Flores Arley y Sanabria Quesada (2010).

1.5.7 Riesgo de Tasa de Interés

Este riesgo hace referencia al hecho de que los bonos a largo plazo tienen una mayor probabilidad de incumplimiento por parte del prestatario que los títulos de corto plazo, razón por la cual el inversionista exige una tasa de interés más alta para compensar este mayor riesgo de impago, como lo señala Ross Westerfield y Jaffe (2012).

1.5.8 Riesgo de Poder Adquisitivo

El riesgo de poder adquisitivo consiste en la pérdida de valor del dinero en el tiempo que experimenta el inversionista en su capital a causa de un aumento de los precios durante un periodo determinado, de modo que el inversionista exige una compensación por asumir este riesgo, tal y como lo señala Ross, Westerfield y Jaffe (2012).

Cabe destacar, que todos los riesgos presentados en esta sección sólo afectan a uno o muy pocos países o mercados en específico, tal y como lo señala Ross, Westerfield y Jaffe (2012), sin embargo, al momento de que alguno de estos riesgos empieza a afectar a más países o mercados, se convierte este riesgo no sistemático en un riesgo sistemático, el cual será objeto de análisis de la siguiente sección de este Capítulo.

Es importante resaltar que ante un mayor nivel de riesgo, producto de los riesgos mencionados anteriormente, el prestatario está obligado a otorgarle al acreedor un mayor nivel de rendimiento, siendo comúnmente ésta la diferencia con respecto a un Bono del Tesoro de Estados Unidos, lo cual se conoce como *spread*, siendo este concepto de *spread* uno de los ejes centrales dentro de este trabajo de investigación.

1.6 Tipos de Riesgo Sistemáticos (de Mercado)

Como se mencionó anteriormente, dentro de los riesgos sistemáticos se encuentran las crisis internacionales o riesgo de contagio, el riesgo asociación, el riesgo bancario internacional y el manejo de la información, los cuales constituyen riesgos que afectan a muchos países de manera simultánea, aunque con diferente intensidad. Esto, en razón de que no todos los países poseen las mismas características macroeconómicas, sobre todo en su nivel de apertura en la Cuenta de Capitales de su Balanza de Pagos, así como de su política fiscal y monetaria.

En esa línea, De Bandt y Hartman (2000), amplían el concepto de riesgo sistemático al incluir inestabilidades financieras simultáneas, que ocurren luego de que se dieron shocks agregados, ya sea de demanda o de oferta, a nivel internacional o en un país que presente un alto poder de mercado.

1.6.1 Riesgo Bancario Internacional

Con respecto al riesgo bancario internacional, Morales (2003), De Bandt y Hartman (2000) y Boissay, Collard y Smets (2016) mencionan que este riesgo se caracteriza por presentar una serie de eventos no aleatorios en el sistema bancario, los cuales afectan a muchos o a todos los mercados financieros, aunque con distinta intensidad. En vista de lo anterior, Altunbas, Binici y Gambacorta (2017) y Richter, Shularick y Shim (2018) señalan que el *Banco Internacional de Pagos (BIS)*, por sus siglas en inglés) menciona una serie de políticas ampliamente aceptadas para prevenir crisis bancarias, entre las que se encuentran las provisiones de crédito y los seguros y servicios de pago de liquidación.

A manera de ejemplo de cómo opera el riesgo bancario internacional, se tiene la crisis asiática de 1997, la cual comenzó, tal y como lo mencionan Morales (2003) y CEPAL (1998), con un fallo en el sistema bancario, teniendo como resultado la devaluación de la moneda de Tailandia, que luego se expandió a Malasia, Indonesia, Filipinas, en donde también se produjeron una serie de devaluaciones que ocasionaron la pérdida de capital de los inversionistas, así mismo la crisis se expandió a Japón, Singapur, Taiwán, Hong Kong y Corea del Sur. Adicionalmente Morales (2003), Sander y Kleimeier (2002) y CEPAL (1998) señalan que esta crisis financiera asiática tuvo efectos negativos en los mercados financieros de países como Estados Unidos, Rusia, y varios países de América Latina, entre los que destacan: Brasil, Chile y Perú.

En el caso de América Latina, se tiene que los efectos negativos provocados por la crisis asiática de 1997 generaron que los inversionistas empezaran a hacer efectivas sus ganancias, con el objetivo de poder mantener su liquidez, teniendo como consecuencia una caída en las bolsas de valores de Latinoamérica, y con ello se vio afectado el mercado cambiario, su sistema bancario y el mercado secundario internacional de deuda, lo cual tuvo consecuencias directas sobre el nivel de riesgo soberano de los países de América Latina, el cual aumentó debido a esta crisis (CEPAL, 1998).

1.6.2 Riesgo de Información Asimétrica Generalizada

La información asimétrica generalizada puede generar un riesgo sistemático en el mercado financiero internacional, tal y como mencionan De Bandt y Hartman (2000), Calvo (2004) y Albertazzi, Bottero, Gambacorta y Ongena (2017), debido a que los participantes tienen distintos niveles de acceso a la información, por ejemplo, los países poseen más información sobre su capacidad y voluntad de pago de la que divulgan a sus posibles acreedores en el mercado financiero internacional de deuda.

En general, la presencia de información asimétrica en los mercados financieros es causada en parte por el riesgo moral correspondiente al prestatario que emite el título, así como por el nivel de acceso a la información de la que disponen los inversionistas, en donde ambos componentes influye directamente en las decisiones de inversión.

Adicionalmente, Calvo (2004) señala que el riesgo producto del manejo de información asimétrica generalizada, se produce también por un efecto de arbitraje entre los inversionistas en el mercado financiero, ya que los inversionistas con menos información van a tomar sus decisiones basados en la conducta de los inversionistas más informados, de ahí el término de arbitraje. Cabe destacar, que este proceso de arbitraje no considera que los inversionistas con mayor acceso a la información tengan otros objetivos al momento de que efectúan una decisión de inversión, de modo que una decisión con mayor información puede ser mal interpretada por los inversionistas con menor información, lo que puede terminar afectando a los mercados financieros internacionales e incluso afectar al sector real de muchos países (Calvo, 2004).

Cabe destacar, que un aumento de la cantidad de información asimétrica en el mercado financiero internacional puede afectar a todos los acreedores de títulos de deuda soberana de un país determinado, así como a los países y economías más relacionadas, ya sea comercial o financieramente, tal y como lo evidenció la “*crisis del tequila*”, en México en 1994, y más recientemente la Crisis Financiera Internacional o “*Crisis Subprime*”, ocurrida durante el periodo 2007 – 2008 en Estados Unidos.

En el caso de la “*Crisis Subprime*”, Zurita González, Martínez Pérez y Rodríguez Montoya (2009) mencionan que esta crisis tuvo su origen en los créditos hipotecarios que otorgaron los bancos privados de Estados Unidos a personas que no eran realmente sujetos de crédito, debido a que no poseían el nivel de poder adquisitivo como para hacer frente a estos créditos, así mismo los bancos conociendo que muchas de estos créditos eran *hipotecas basura* los titularizaron a través de un producto financiero estructurado denominado *Collateral Debt Obligation (CDO)*, en el cual el banco reunía varios activos subyacentes con diferentes probabilidades de impago, de modo que la probabilidad de impago de este nuevo producto financiero fuera menor que el de los activos subyacentes más riesgosos que lo conformaban.

Tal y como señala Zurita González, Martínez Pérez y Rodríguez Montoya (2009), el problema referente al manejo de información asimétrica, radicaba en el hecho de que en el mercado financiero los inversionistas no conocían la verdadera naturaleza de los activos subyacentes que conformaban los CDO, lo cual quedó evidenciado en el momento en que estalló la burbuja inmobiliaria en el 2007, ocasionando pérdidas para los inversionistas que habían comprado los CDO sin conocer su verdadero riesgo, el cual los bancos sí conocían desde el principio. Cabe destacar que este tipo de riesgo había sido mencionado por el *Banco Internacional de Pagos* en el 2004, tal y como lo señala Fender y Kiff (2004).

1.6.3 Riesgo de Asociación

El riesgo de asociación, tal y como lo contemplan Morales (2003) y Dornbusch, Chul Park y Claessens (2000), hace referencia al grado de correlación que existe entre los países, sin embargo, Morales (2003) señala que un alto grado de correlación entre los países no indica explícitamente que exista evidencia de un nivel de contagio mayor entre los países, sino que más bien son los cambios significativos en el grado de correlación los que dan evidencia de ese grado de contagio.

En esa línea, Morales (2003) menciona que en base a la evidencia empírica, se tiene que al momento de que ocurre una caída en los mercados financieros, entonces las correlaciones de los países tienden a 1, siendo esto denominado como el *efecto dominó*.

1.6.4 Riesgo de Contagio

El riesgo de contagio, tal y como lo exponen Flores Arley y Sanabria Quesada (2010), Dornbusch, Chul Park y Claessens (2000) y García y Paredes (2006), consiste en el incremento significativo de la asociación entre mercados o países, posterior a un shock en alguno de ellos, por lo cual, se tiene que el riesgo de contagio viene ligado al riesgo de asociación, mencionado anteriormente.

A manera de ejemplo del riesgo de contagio se encuentra la *Crisis Financiera Internacional* ocurrida durante el periodo 2007 – 2008, en donde se evidenció el contagio a través de los derivados financieros, este fue el caso de los *Credit Default Swap (CDS)*, los cuales son derivados que tienen el propósito de cubrir una contingencia de impago a su portador. En esta ocasión los CDS se usaron para cubrir la contingencia de impago de los CDO de los bancos a través de las aseguradoras, que son las que principalmente venden este tipo de derivado en el mercado financiero, mediante el cual los bancos comenzaron a apostar en contra de los mismos CDO que vendían en el mercado financiero (Zurita González, Martínez Pérez y Rodríguez Montoya, 2009 y Albertazzi, Bottero, Gambacorta y Ongena, 2017).

El problema ocasionado por el *efecto dominó* de los CDO y los CDS generó un problema de liquidez, que llevó a la quiebra a una serie de bancos grandes de Estados Unidos, entre los que se encontraban el *Lehman Brothers* el cual se declaró en quiebra el 15 de septiembre del 2008, el *Northern Rock*, nacionalizado en febrero del 2008, el *Bear Stearns* que fue absorbido por el *JP Morgan Chase* y la compra de *Merrill Lynch* por parte de *Bank of America*. De este modo, se tiene que esta quiebra masiva de bancos tuvo como consecuencia que el problema financiero generado por la crisis hipotecaria, se expandiera a toda la economía de Estados Unidos y luego a todo el mundo a través de la asociación que tienen todos los países con Estados Unidos, tanto comercial como financieramente.

1.7 Enfoques para Calcular el Riesgo Soberano

Existen diversas formas de analizar el riesgo soberano de un país, según mencionan Morales (2003), Nath (2008) y Flores Arley y Sanabria Quesada (2010), dentro de las que se encuentran, por ejemplo, el método cualitativo, el *checklist* y el cuantitativo, en donde cada uno de estos métodos presenta una serie de ventajas y desventajas.

1.7.1 Método Cualitativo de Análisis del Riesgo Soberano

Con respecto al método cualitativo, Morales (2003), Nath (2008) y Flores Arley y Sanabria Quesada (2010), señalan que es un método que no se rige por un formato de evaluación determinado y por lo general se presenta en forma de reportes *ad hoc*. Sin embargo, este método resulta útil al momento de generar discusiones sobre el riesgo soberano del país en torno al ambiente económico, político, social y cultural del mismo.

Flores Arley y Sanabria Quesada (2010) mencionan que la ventaja de este método de análisis radica en el hecho de que puede ajustarse a las *Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA)* que enfrenta el país en el ámbito internacional. No obstante, la principal desventaja que mencionan los autores radica en el alto grado de subjetividad que posee este método, resultando muy difícil la comparación y proyección del riesgo soberano entre países, esto en razón de la existencia de una alta personalización que se le puede dar al análisis del riesgo soberano de cada país.

Cabe destacar, que Morales (2003) y Flores Arley y Sanabria Quesada (2010) mencionan la existencia de un método de análisis cualitativo estructurado, en donde éste se rige por un formato estandarizado, permitiendo así realizar una serie de comparaciones entre países, sin embargo, todavía sigue teniendo un alto grado de subjetividad, lo que dificulta la proyección del riesgo soberano, así como su uso en futuros análisis.

1.7.2 Método Cuantitativo de Análisis del Riesgo Soberano

El método cuantitativo de análisis del riesgo soberano es el método más objetivo, esto en razón de que sólo utiliza información cuantitativa en su análisis, donde todos los resultados en este tipo de metodología son sujetos de análisis estadístico, lo que le brinda

una mayor precisión a este tipo de metodología, tal y como señalan Morales (2003), Nath (2008) y Flores Arley y Sanabria Quesada (2010).

Es importante mencionar, que el método cuantitativo logra generar proyecciones con un cierto margen de error, tal y como señalan Morales (2003) y Flores Arley y Sanabria Quesada (2010). Estas proyecciones permiten una comparación directa de los resultados de diferentes periodos y países, y pueden volver a utilizarse en análisis posteriores. La principal desventaja que posee este tipo de método, radica en el hecho de que no puede incluir variables cualitativas que permitan un mejor ajuste a la situación FODA del país, como si se puede hacer en el método cualitativo.

Conviene mencionar, que Morales (2003) enfatiza el uso de un análisis econométrico como la principal herramienta utilizada en el método cuantitativo del riesgo soberano, ya que la mayoría de estos análisis se basan en la información histórica para determinar el impacto de una variable en particular sobre el riesgo soberano. Flores Arley y Sanabria Quesada (2010) citando a Hiranya (2004) explica que este método puede dividirse en cuatro grupos de modelos cuantitativos: el análisis de discriminantes, el análisis de componentes principales, el análisis *probit* o *logit* y el análisis por medio de un método de clasificación y árbol de regresión (*CART*).

1.7.3 Método *Checklist* de Análisis del Riesgo Soberano

Con respecto al método de *Checklist*, se tiene que Morales (2003) y Flores Arley y Sanabria Quesada (2010) mencionan que este método tiene como objetivo dar una calificación de riesgo a un determinado país, basándose en información tanto cuantitativa como cualitativa, de modo que la calificación posee aspectos objetivos y subjetivos, otorgándole a cada rubro una determinada ponderación dentro del cálculo del riesgo soberano del país. Adicionalmente, Flores Arley y Sanabria Quesada (2010) señalan que este tipo de método mixto es el más utilizado en la actualidad por los bancos y agencias calificadoras de riesgo. Un ejemplo de este método son los criterios de la *International Country Risk Guide (ICRG)* del *PRS Group*:

El método de *checklist* es el más completo, esto en razón de que mezcla variables cualitativas, que permiten adaptar el modelo al análisis FODA del país, brindando un análisis subjetivo, junto con variables cuantitativas que le brindan objetividad al análisis de riesgo soberano, dando así una mejor aproximación del riesgo soberano del país.

1.7.4 Agencias Calificadoras de Riesgo

Las calificadoras de riesgo son empresas internacionales que se dedican a establecer calificaciones para los inversionistas sobre la capacidad de pago, tanto a nivel de empresa como de países, siendo esta calificación de riesgo a nivel de países un aspecto relevante para este trabajo de investigación.

En la actualidad, calificadoras de riesgo prestigiosas, como *Moody's Investor Service*, *Standard & Poor's*, *Fitch Ratings*, y *Duff & Phelps*, calculan el indicador de riesgo soberano, mientras que calificadoras como *Japan Center for International Finance*, *Economist Intelligence Unit* e *International Country Risk Guide*, perteneciente al *PRS Group*, calculan el indicador de riesgo país, tal y como lo señalan García Gámez y Vicéns Otero (2006) y Flores Arley y Sanabria Quesada (2010), para lo cual estas calificadoras utilizan tanto información cuantitativa como cualitativa de los países. Esto proporciona a los inversionistas una mejor señal sobre la condición crediticia de los diferentes países. En el caso de *Bank of America* y *JP Morgan Chase*, se tiene que estas calificadoras utilizan sólo información cuantitativa en su análisis de riesgo.

Morales (2003) y Flores Arley y Sanabria Quesada (2010) citando a Cantor y Parker (1996) mencionan que entre las variables que más han utilizado las calificadoras, se encuentran: el PIB per cápita, el crecimiento real del PIB, el servicio de deuda a exportaciones, el déficit del gobierno central a PIB, el déficit de cuenta corriente a PIB y la inflación anual.

Las clasificaciones de riesgo en la deuda de largo plazo que utilizan las calificadoras *Moody's Investor Service*, *Standard & Poor's* y *Fitch Ratings* para los países, se dividen en dos conjuntos principales, por un lado están las calificaciones de grado de inversión y por el otro lado las de grado especulativo, en donde ambas poseen distintos niveles, los

cuales afectan la percepción que tenga el inversionista sobre el riesgo que presentan sus inversiones, tanto a nivel de país como a nivel corporativo. Adicionalmente, estas calificaciones se encuentran disponibles en el anexo 8.

Siguiendo esa línea, por ejemplo, al aumentar el riesgo soberano y pasar de grado de inversión a grado especulativo, entonces se da un aumento en el costo del financiamiento, que afecta no sólo al gobierno, sino que también a las empresas y con ello se ve afectado negativamente el flujo de capital de *Inversión Extranjera Directa (IED)*, haciendo aún más riesgoso al país.

La principal crítica que se les hace a las calificadoras de riesgo, radica en el hecho de que estas otorguen dos calificaciones distintas, habiendo usado los mismos datos en ambas ocasiones. Esta es una crítica a la consistencia en el método por el cual estas calificadoras evalúan el riesgo de impago de un país, tal y como lo han expuesto Flores Arley y Sanabria Quesada (2010) y Morales (2003). Así mismo, los autores mencionan que también a las calificadoras de riesgo se les criticó fuertemente el hecho de no haber podido anticipar la caída sufrida en el mercado hipotecario y financiero durante la *Crisis Financiera Internacional* del 2007 – 2008, habiendo incluso alentado el mecanismo de titularización de los CDO, utilizado por los bancos de Estado Unidos.

Adicionalmente, las calificaciones de riesgo de los bancos, otorgadas por las calificadoras de riesgo, fueron modificadas luego de alcanzar el punto más alto de la crisis, en donde bancos que poseían calificaciones de riesgo muy bajas, incluso unos con calificaciones AAA o Aaa quebraron en el 2008, con lo cual las calificadoras no pudieron cumplir con su objetivo de avisar con anticipación al mercado financiero sobre lo que estaba ocurriendo, tal como lo exponen Flores Arley y Sanabria Quesada (2010).

1.7.5 Teoría del Arbitraje no Cubierto

Al analizar del riesgo soberano de un país, la *Teoría de Arbitraje no Cubierto* que plantean Dornbusch, Fisher y Startz (2009) se vuelve de crucial importancia, ya que esta teoría determina cual es la ganancia que tiene un inversionista al momento de arbitrar sobre si invierte en un país u en otro, o sea, que lo que está determinando en sí es el riesgo

soberano, también llamado riesgo transfronterizo, en el que está inmerso el inversionista, tal y como lo menciona Morales (2003).

Es importante señalar, que el riesgo soberano no desaparece aunque el inversionista pertenezca al mismo país en donde hace la inversión, pues siempre existe un costo de oportunidad, ya que el inversionista podía haber elegido invertir en otro país menos riesgoso que el suyo. Este costo de oportunidad se traduce en la exigencia de una mayor tasa de rendimiento sobre sus inversiones, por lo que siempre ha de estar presente el riesgo soberano en la determinación del rendimiento mínimo que esté dispuesto a aceptar un inversionista por invertir en un país u en otro.

La principal razón de la *Teoría de Arbitraje no Cubierto*, radica en el hecho de que las inversiones, aunque se hagan en la misma moneda, y por ende no exista riesgo cambiario explícito, no son iguales en un país que en otro, tal y como lo exponen Morales (2003), Flores Arley y Sanabria Quesada (2010) y Dornbusch, Fisher y Startz (2009), ya que se le debe de pagar un premio al inversionista tan sólo por invertir su capital en otra economía, por ejemplo no es lo mismo dólares invertidos en Estados Unidos que dólares invertidos en cualquier otro país, como por ejemplo, Costa Rica.

A manera de ilustración, considérese que se hace una inversión “M” en dólares en Estados Unidos a una tasa i^* expresada en dólares estadounidenses, entonces al final del periodo “n” de inversión el inversionista recibe $(1 + i^*)$ por cada dólar invertido en Estados Unidos, de manera que el nuevo monto de capital del inversionista está representado por la ecuación (1):

$$\text{Capital del Inversionista} = M \times (1 + i^*) \quad (1)$$

Si en lugar de esa decisión, invierte los dólares en otro país, por ejemplo Costa Rica, entonces la inversión se debe de pasar a colones a través del tipo de cambio S, expresado en dólares por colón ($\$/\text{₡}$) para invertir el capital, luego este capital se invierte a una tasa i expresada en colones costarricenses durante el mismo periodo de tiempo “n”, para

posteriormente volver a transformarlos en dólares, de manera que el nuevo monto de capital del inversionista está representado por la ecuación (2)

$$\text{Capital del inversionista} = M \times (1 + i) \times \frac{S^e}{S} \quad (2)$$

Donde:

S: Es el tipo de cambio nominal actual en dólares por colón (\$ / ¢) al inicio de la inversión.

S^e: Es el tipo de cambio nominal esperado, o sea es el tipo de cambio al final de la inversión.

En el caso de que las ecuaciones (1) y (2) sean iguales, entonces se está ante una situación de paridad de tasa de interés, por lo cual no puede existir arbitraje. Para calcular el riesgo soberano a través de la *Teoría de Arbitraje no Cubierto* que presentan Dornbusch, Fisher y Startz (2009), se realiza el siguiente despeje matemático a partir de una situación sin arbitraje, tal y como se presenta en la ecuación (3):

$$(1 + i) = (1 + i^*) \times \frac{E^e_{t+n}}{E_t} \quad (3)$$

Donde:

i: Es la tasa de interés nominal en la moneda del país doméstico, en este caso colones de Costa Rica.

i*: Es la tasa de interés nominal en la moneda doméstica del país que se utiliza para comparación, generalmente se usa Estados Unidos.

E: Es el tipo de cambio nominal actual, colones por dólar (¢ / \$), o sea, el tipo de cambio en el periodo t.

E^e: Es el tipo de cambio nominal esperado, o sea es el tipo de cambio en el periodo t +1, t+2, etc.

De la ecuación (3) se despeja lo siguiente:

$$i = \left(i^* \times \frac{E^e_{t+n}}{E_t} \right) + \frac{E^e_{t+n}}{E_t} - 1 \quad (4)$$

A continuación, a la ecuación (4) se le suma y resta el componente [**i* x (E_t / E_t)**], para obtener la siguiente ecuación:

$$\mathbf{i} = \left(\mathbf{i}^* \times \frac{\mathbf{E}_{t+n}^e}{\mathbf{E}_t} \right) + \frac{\mathbf{E}_{t+n}^e}{\mathbf{E}_t} - \frac{\mathbf{E}_t}{\mathbf{E}_t} + \left(\mathbf{i}^* \times \frac{\mathbf{E}_t}{\mathbf{E}_t} \right) - \left(\mathbf{i}^* \times \frac{\mathbf{E}_t}{\mathbf{E}_t} \right) \quad (5)$$

Ahora, recomponiendo la ecuación (5) se obtiene la siguiente ecuación:

$$\mathbf{i} = \mathbf{i}^* + \left[\mathbf{i}^* \times \left(\frac{\mathbf{E}_{t+n}^e - \mathbf{E}_t}{\mathbf{E}_t} \right) \right] + \frac{\mathbf{E}_{t+n}^e - \mathbf{E}_t}{\mathbf{E}_t} \quad (6)$$

Es importante señalar, que Morales (2003) y Flores Arley y Sanabria Quesada (2010) mencionan que el componente $[\mathbf{i}^* \times (\mathbf{E}_{t+n}^e - \mathbf{E}_t) / \mathbf{E}_t]$ se aproxima al equilibrio en el flujo de fondos, siempre y cuando no existan fuertes presiones inflacionarias ni tampoco desequilibrios en el sector externo de la economía, razón por la cual se tiene que el enfoque del riesgo soberano implica que este componente va a tender a cero. De esta forma la ecuación (6) se transforma en la siguiente ecuación:

$$\mathbf{i} = \mathbf{i}^* + \frac{\mathbf{E}_{t+n}^e - \mathbf{E}_t}{\mathbf{E}_t} \quad (7)$$

A partir de la ecuación (7) se tiene que si $\mathbf{i} > \mathbf{i}^* + \frac{\mathbf{E}_{t+n}^e - \mathbf{E}_t}{\mathbf{E}_t}$ entonces significa que se invierte en títulos, en este caso de Costa Rica, de lo contrario se invertirían en títulos de Estados Unidos. Debido a la serie de ajustes realizados anteriormente, ahora es posible expresar las dos tasas de interés en la misma moneda externa, en este caso en dólares de Estados Unidos, de modo que podrían restarse sin ningún problema.

En este punto la ecuación (7) refleja la *Teoría de Arbitraje no Cubierto* o paridad de tasas de interés descubierta que planteaban Dornbusch, Fisher y Startz (2009), ya que por lo general la ecuación (7) es una desigualdad, producto de la presencia de una expectativa futura en el tipo de cambio, de modo que ahora se introduce el concepto de riesgo soberano (SR por sus siglas en inglés), llegando así a la siguiente ecuación:

$$\mathbf{i} = \mathbf{i}^* + \frac{\mathbf{E}_{t+n}^e - \mathbf{E}_t}{\mathbf{E}_t} + SR \quad (8)$$

Donde:

SR: Es el riesgo soberano de Costa Rica respecto a Estados Unidos.

De la ecuación (8) se obtiene el riesgo soberano de manera residual, teniendo así la siguiente ecuación:

$$\mathbf{SR} = (\mathbf{i} - \mathbf{i}^*) - \frac{\mathbf{E}^e_{t+n} - \mathbf{E}_t}{\mathbf{E}_t} \quad (9)$$

Donde:

i: Es la tasa de interés nominal del país doméstico, en este caso de Costa Rica, expresada en la moneda del otro país.

i*: Es la tasa de interés nominal en la moneda doméstica del país que se utiliza para comparación, generalmente se usa Estados Unidos

E: Es el tipo de cambio nominal actual, colones por dólar (C / \$), o sea, el tipo de cambio en el periodo t.

E^e: Es el tipo de cambio nominal esperado, o sea es el tipo de cambio en el periodo t +1, t+2, etc.

SR: Es el riesgo soberano de Costa Rica respecta a Estados Unidos.

De la ecuación (9) se puede obtener el riesgo soberano de Costa Rica con respecto a Estados Unidos de manera residual, siendo esta ecuación una de las base centrales de este trabajo de investigación. Como se mencionó anteriormente, ambas tasas en la ecuación (9) se encuentran expresadas en la misma moneda, lo que significa que no hay riesgo cambiario directo, sin embargo, tal y como mencionan Morales (2003) y Flores Arley y Sanabria Quesada (2010) el riesgo soberano podría estar siendo afectado por el régimen cambiario que tenga el país, así como por su administración, tal y como se mencionó en la sección 1.4 de este capítulo, correspondiente a los factores que afectan al riesgo soberano. De este modo, el componente $(\mathbf{E}^e_{t+n} - \mathbf{E}_t) / \mathbf{E}_t$ refleja el efecto indirecto que el riesgo cambiario tiene sobre el riesgo soberano, en el periodo “n”.

1.7.6 Métodos de Aproximación del Riesgo Soberano

De la ecuación (9) de la subsección 1.7.5 se obtuvo el riesgo soberano de manera residual, pues es un riesgo no observable, el cual está en función de dos componentes, o sea el

spread de tasas de interés, o diferencia entre tasas de interés expresadas en la misma moneda ($i - i^*$) de emisiones comparables de duración similar, en este caso de Costa Rica y Estados Unidos, mientras que el segundo componente es a escogencia del investigador, la elección de una medida independiente para el riesgo cambiario, que en la ecuación (9) quedó expresada de la siguiente manera $(E_{t+n}^e - E_t) / E_t$.

Siguiendo esa línea, Flores Arley y Sanabria Quesada (2010) destacan que este *spread de tasas de interés* ($i - i^*$), refleja el rendimiento adicional que el prestatario tiene que reconocerle al acreedor extranjero, en función del mayor riesgo que asume el inversionista al colocar su capital en un país más riesgoso, siendo la comparación del riesgo soberano, principalmente con Estado Unidos.

Existen diferentes formas de poder aproximar el *spread de tasas de interés* ($i - i^*$), dentro de las cuales Morales (2003) y Flores Arley y Sanabria Quesada (2010), señalan las siguientes cuatro maneras de calcularlo para el caso de Costa Rica:

1. Usar el diferencial de los Eurobonos – bonos de deuda externa – de Costa Rica versus Bonos del Tesoro de Estados Unidos, para un mismo periodo de madurez.
2. Aplicar el diferencial entre la tasa de Recompra en dólares de Costa Rica versus Bonos del Tesoro de Estados Unidos, para un periodo de madurez similar.
3. Contemplar el diferencial entre la tasa de Recompra en dólares de Costa Rica versus la tasa Libor para un mismo plazo.
4. Considerar el costo de un crédito en un banco internacional para una empresa de capital exclusivamente costarricense, respecto el costo de financiamiento asignado a una empresa internacional, que se clasifique entre las diez principales del mundo o que pertenezca al Blue Chip, siendo esta última clasificación la que incluye solamente a las empresas más grandes de la economía de Estados Unidos.

Cabe destacar, que el principal método utilizado internacionalmente para calcular este *spread de tasas de interés*, consiste en usar el diferencial de los Eurobonos de un país versus Bonos del Tesoro de Estados Unidos, para un mismo periodo de madurez, esto en

razón de que es el método más simple basado en la teoría de los mercados eficientes, ya que el rendimiento de estos bonos en el mercado financiero internacional de deuda incluiría toda la información que fuera relevante para los inversionistas, tal y como lo menciona Morales (2003) citando a Favero, Giavazzi y Spaventa (1996).

1.7.7 Indicador de Riesgo País

El índice de riesgo país más conocido mundialmente es el *Emerging Market Bond Index (EMBI)*, tal y como lo señalan Flores Arley y Sanabria Quesada (2010) y Mantey y Rosas (2014), el cual fue creado por el banco *JP Morgan Chase* a principios de la década de 1990, luego de la implementación de los bonos Brady. Esto, con el objetivo de dar una medición más precisa al riesgo país, principalmente de los países de Latinoamérica, luego de la crisis de *default* experimentada durante la década de 1980.

Tal y como menciona Flores Arley y Sanabria Quesada (2010), este indicador mide el riesgo país que experimenta un inversionista al poner su capital en una economía emergente. De manera más concreta, el cálculo de este indicador de riesgo es únicamente mediante un spread de tasas de interés, razón por la cual no contempla el impacto indirecto que puede generar el tipo de cambio sobre el riesgo país, tal y como se mostró anteriormente en la ecuación (9). Explícitamente, la fórmula de calcular el *EMBI* es mediante la siguiente ecuación:

$$\mathbf{EMBI = i_E - i^*} \quad (10)$$

Donde:

i_E : Es la tasa de interés nominal de un título de deuda externa del país emergente, expresada dólares estadounidenses.

i^* : Es la tasa de interés nominal de un bono del tesoro de Estados Unidos con un periodo de madurez similar a la del título de deuda externa del país emergente.

Es importante mencionar, que Flores Arley y Sanabria Quesada (2010), citando tanto a JP Morgan Chase (2010) como a Montilla (2007) señalan la existencia de múltiples versiones del *EMBI* calculadas por el *JP Morgan Chase*, las cuales son el *EMBI Plus*, el

EMBI Global y el *EMBI Diversificado*. Estos diferentes indicadores del *EMBI* se tienden a expresar en puntos base, en donde un punto base corresponde a un 1%. Así mismo, se tiene que el *EMBI Plus* es el índice más estricto.

1.8 Investigaciones Anteriores sobre Riesgo Soberano

Desde el punto de vista de un análisis empírico, existen una gran cantidad de trabajos relacionados con el riesgo soberano, tal y como se aprecia en la bibliografía de este trabajo de investigación, específicamente en el tema de sus determinantes, siendo importante destacar a Morales (2003 y 2004), Flores Arley y Sanabria Quesada (2010), García Gámez y Vicéns Otero (2006), Martínez, Terceño y Teruel (2013), Csonto y Ivaschenko (2013) y Chakrabarti y Zeaiter (2014).

Entre los autores que trataron el riesgo soberano de Costa Rica, cabe destacar que Morales (2003) fue el primero en hacer específicamente un análisis del riesgo país para el caso de Costa Rica. Concretamente, en su tesis Morales (2003) plantea el problema de determinar ¿qué tanto influyen las variables económicas fundamentales y de sentimientos del mercado, en la estimación del riesgo país de Costa Rica para el periodo 2000 – 2002? Para resolver dicho problema se utilizó un modelo de regresión lineal de *Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO)*. La principal conclusión de esta investigación fue que en la medida que el riesgo país se estime con instrumentos financieros o bonos de mayor tiempo de maduración, menos relevantes van a ser las variables macroeconómicas fundamentales y de sentimientos del mercado.

En el caso de Morales (2004), se da la respuesta a la pregunta: ¿Cuáles son las variables económicas denominadas fundamentales, ponderadas en los mercados emergentes, y que han determinado el comportamiento del “spreads” observado durante el periodo de septiembre de 2002 a diciembre de 2003? La principal conclusión de esta investigación se circunscribe al hecho de que el riesgo soberano incorpora de manera importante en su determinación elementos como la reputación del país, las expectativas, el riesgo político, el desempeño fiscal y la deuda neta de gobierno y la calificación soberana que las agencias calificadoras de riesgo internacional le dan al país.

Por otra parte, en la investigación efectuada por Flores Arley y Sanabria Quesada (2010), la pregunta planteada por éstos autores se circunscribió a : ¿Cuáles son los factores que influyen en la percepción del riesgo de incumplimiento que manejan los inversionistas y qué determina su spread soberano para el caso de Costa Rica, durante el periodo 2004 - 2009?. Con el objetivo de dar respuesta a esa pregunta, los autores plantearon un modelo econométrico de *Regresiones Aparentemente no Relacionadas (SUR)*. La principal conclusión de esta investigación se resume en el hecho de que los spreads compartían principalmente tres variables explicativas: el primer rezago de la razón de *Reservas Monetarias Internacionales a las Importaciones (RMI/IM)*, el *Emerging Market Bond Index Plus (EMBI Plus)* y el primer rezago de la variable proxy utilizada para aproximar el riesgo soberano de Costa Rica, esto independientemente del plazo de vencimiento del bono correspondiente.

Con respecto a otros autores que también trataron de forma empírica el tema de los determinantes del riesgo soberano, García Gámez y Vicéns Otero (2006) se plantearon como problema de investigación: determinar los factores condicionantes en la medición del riesgo soberano en los países emergentes para el periodo 2000 – 2004. Para resolver ese problema utilizaron un modelo econométrico de datos de panel, definiendo una medida del riesgo soberano altamente correlacionada con las notas crediticias que elaboran las agencias calificadoras de riesgo de mayor prestigio a nivel internacional, como lo son *Standard & Poor's*, *Moddy's Investor Service* y *Fitch Ratings*.

De la investigación de García Gámez y Vicéns Otero (2006), se extraen principalmente dos conclusiones: por un lado, se tiene que la liquidez y la volatilidad cambiaria son las variables que más peso tienen en la determinación del riesgo soberano en el corto plazo, mientras que en el mediano y largo plazo la solvencia y el equilibrio interno de la economía se convierten en determinantes del riesgo soberano de los países emergentes. Otra conclusión a la que llegan los autores es que las agencias calificadoras de riesgo establecen como punto de partida ciertas condiciones para que un país pueda cumplir con el pago de las obligaciones que haya contraído con sus acreedores extranjeros, por ejemplo, que los países tengan un elevado nivel de vida, así como una senda firme y sostenida de crecimiento económico.

Los autores Martínez, Terceño y Teruel (2013) en su estudio se propusieron: identificar los principales determinantes de los spreads de los bonos soberanos en América Latina y sus vulnerabilidades a la más reciente crisis financiera global. Para alcanzar este objetivo, los investigadores escogieron los países de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Perú y Venezuela, para el periodo de enero del 2003 hasta marzo del 2012. Para resolver el problema, los autores plantearon un modelo de regresión con datos de panel, concluyendo que las principales variables que determinaron los spreads de los bonos soberanos fueron la inflación, los términos de intercambio, la efectividad del gobierno, la deuda externa y las Reservas Monetarias Internacionales.

En la investigación desarrollada por Csonto y Ivaschenko (2013), el problema planteado estuvo orientado hacia identificar la relación entre los factores globales y específicos del país, respecto a los spreads de los bonos soberanos en los mercados emergentes, para el periodo que abarca desde enero del 2001 a marzo del 2013, considerando 18 países pertenecientes a las regiones de Asia, Centro y Este de Europa y Latinoamérica. Para abordar el problema, los autores plantearon un modelo econométrico *Auto Regresivo de Rezago Distribuido ARDL*, utilizando el *EMBI Global* como variable dependiente. Entre los principales resultados de la investigación se destaca, que tanto los factores globales como específicos de cada país son determinantes en el spread de largo plazo, mientras que el principal determinante de los spreads de corto plazo son los factores globales. Así mismo, se encontró que países con variables macroeconómicas fundamentales más fuertes, poseen spreads con menor sensibilidad ante la aversión global al riesgo.

En el caso de Chakrabarti y Zeaiter (2014), los autores se propusieron examinar las conclusiones de otros estudios sobre los determinantes del riesgo soberano, para probar si estas conclusiones eran robustas ante cambios pequeños. La principal conclusión de los autores confirma las conclusiones obtenidas por otros estudios en cuanto a la relación que existe entre el riesgo soberano y variables tales como: la liquidez del país, el crecimiento real del PIB, el apalancamiento producto de las exportaciones del país, la relación de su servicio de deuda a exportaciones, su monto de Reservas Monetarias Internacionales, el nivel de inflación y de tipo de cambio y su déficit comercial.

1.9 Metodología de la Investigación

Es importante mencionar, que la metodología que va a seguir este trabajo final de investigación consiste en diseñar un modelo de riesgo soberano para el manejo del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social. Para tal efecto, se toma como punto de partida un diseño metodológico de enfoque mixto; esto en razón de que aunque gran parte del procedimiento a seguir en esta investigación es propio de un enfoque cuantitativo, con el uso de diversas herramientas estadísticas y econométricas, también se utiliza un enfoque cualitativo, principalmente por medio de la realización de entrevistas a diversos funcionarios de la Caja Costarricense de Seguro Social, especializados tanto en el área de riesgo, como en el área de inversiones. Esto con el propósito de tener un panorama más amplio de la situación en la que se encuentra actualmente este Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte.

Con el objetivo de poder diseñar el modelo de riesgo soberano aplicado al manejo del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social, es necesario primero modelar por sí sólo el riesgo soberano, ya que gran parte del Portafolio de Inversiones en títulos valores se encuentra localizado en el Sector Público costarricense.

La alta concentración del Portafolio de Inversiones en el Sector Público – aproximadamente el 92% – del cual el 95% está localizado en el Ministerio de Hacienda y Banco Central de Costa Rica, tal y como se va a mostrar en el capítulo III de este trabajo de investigación, hace que la ejecución de un modelo de regresión directa del Portafolio de Inversiones en título valores, respecto al riesgo soberano de Costa Rica sea inadecuado, dada la doble endogeneidad que presentaría el modelo en cuestión, invalidando así toda prueba de significancia y la validez del modelo planteado.

En base a lo anterior, se tiene que la metodología de este trabajo de investigación consiste en la realización de cuatro etapas, en donde las dos primeras están orientadas a la modelación del riesgo soberano de Costa Rica, mientras que las últimas dos etapas tratan

acerca de la modelación del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social, así como la determinación de una Tasa Mínima de Rendimiento Real.

1.9.1 Modelación Teórica del Riesgo Soberano de Costa Rica

Como se mencionó anteriormente, para realizar una adecuada y robusta modelación del riesgo soberano de Costa Rica es necesario, la ejecución de regresiones en frecuencia mensual y diaria, las cuales se detallan a continuación.

Sustentado en la gran cantidad de autores consultados para la realización de este trabajo de investigación, dentro de los cuales destacan: Pena (2002), Morales (2003), Alexe, Hammer, Kogan y Lejeune (2003), Fuentes y Godoy (2005), Godoy (2006), Flores Arley y Sanabria Quesada (2010), García Gámez y Vicéns Otero (2006), Grandes (2007), Martínez, Terceño y Teruel (2013), Csonto y Ivaschenko (2013), Mantey y Rosas (2014) y Chakrabarti y Zeaiter (2014), se obtienen los principales componentes a considerar como parte de las variables fundamentales y de sentimientos de mercado que se encontrarán presentes en la primera y segunda etapa de la modelación del riesgo soberano de Costa Rica, los cuales serán descritos en su etapa correspondiente.

Primera Etapa

A continuación se presenta las dos variables endógenas utilizadas en la primera etapa de la modelación del riesgo soberano de Costa Rica:

Cuadro N° 1:

Variables Endógenas a Utilizar en la Primera Etapa	
Variable	Descripción
PIB Real	Producto Interno Bruto Real de Costa Rica en colones constantes del 2002.
IP	Índice de Precios Implícito de Costa Rica base diciembre 2002.

Fuente: Elaboración propia basado en diversos autores.

Seguidamente, continuación se presenta la serie de variables exógenas empleadas en la primera etapa de la modelación.

Cuadro N° 2:

Variables Exógenas a Utilizar en la Primera Etapa	
Variable	Descripción
E	Tipo de cambio nominal de venta del dólar de US.
I^{BP}	Tasa Básica Pasiva del sistema financiero de Costa Rica en colones.
IPC base 2002	Índice de Precios al Consumidor en Costa Rica base diciembre 2002.
IPPI base 2002	Índice de Precios al Productor Industrial y Manufactura en Costa Rica base diciembre 2002.
IPS base 2002	Índice de Precios a los Servicios en Costa Rica base diciembre 2002.
ISMN base 2002	Índice de Salario Mínimo Nominal en Costa Rica base diciembre 2002.
G	Gasto de Gobierno de Costa Rica en colones constantes del 2002.
LT_SB	Liquidez Total del Sistema Bancario de Costa Rica en colones corrientes.
M1_SB	Medio Circulante de Costa Rica en colones corrientes.

Fuente: Elaboración propia basado en diversos autores.

Es importante mencionar, que todas las variables anteriormente mencionadas se incorporan en la primera etapa del modelo, siguiendo la línea que plantean Keynes (1936) y Dornbusch, Fisher y Startz (2009) al momento de determinar las funciones de oferta y demanda agregadas de una economía. En este caso el consumo y la inversión no se consideran pues resultarían ser también variables endógenas que requieren de una modelación particular, sin embargo, los precios asociados a esas variables poseen de manera implícita la información necesaria para no requerir de la utilización de la inversión y el consumo en esta etapa de la modelación del riesgo soberano.

En línea con lo anterior, y considerando que el PIB Real y el IP, son variables cuya frecuencia es trimestral, el modelo de esta etapa consiste en una modelación de ecuaciones simultáneas, vía *Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG)*, en el que se utiliza el método de desagregación descrito por Chow y Lin (1971), Santos Silva y Cardoso (2001) y Chaverri Morales (2012), para obtener las ecuaciones de oferta y demanda agregadas, de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 \text{PIB Real}^D_t &= \alpha_0 + \alpha_1 M1_t + \alpha_2 i^{BP}_t + \alpha_3 G_t + \alpha_4 E_t + \alpha_5 IPC_t + \alpha_6 IPS_t \\
 &\quad + \alpha_7 IP_t + \mu_{1t} \\
 \text{PIB Real}^O_t &= \delta_0 + \delta_1 E_t + \delta_2 IPPI_t + \delta_3 IPS_t + \delta_4 ISMN_t + \delta_5 IP_t + \mu_{2t}
 \end{aligned}
 \tag{11}$$

$$\text{PIB Real}^D_t = \text{PIB Real}^O_t$$

De la expresión (11) se pueden calcular los parámetros de su forma reducida, pues lo que se busca es determinar las variables dependientes y no así los parámetros exactos de las ecuaciones de oferta y demanda originales. Sin embargo, aún en ese momento, las variables dependientes no se encontrarían en la misma frecuencia que las independientes, por lo que se aplica el método de desagregación de Chow y Lin (1971), utilizando C_0 y C_1 como matrices de agregación que convierten las series diarias o mensuales en trimestrales, tal y como lo señalan Santos Silva y Cardoso (2001), obteniendo así la ecuación (12).

$$\begin{aligned}
 \text{PIB Real}_t &= \gamma_0 C_0 + \gamma_1 C_0 M1_t + \gamma_2 C_0 i^{BP}_t + \gamma_3 C_0 G_t + \gamma_4 C_0 E_t \\
 &\quad + \gamma_5 C_0 IPC_t + \gamma_6 C_0 IPS_t + \gamma_7 C_0 IPPI_t + \gamma_8 C_0 ISMN_t + \omega_{1t} \\
 IP_t &= \eta_0 C_1 + \eta_1 C_1 M1_t + \eta_2 C_1 i^{BP}_t + \eta_3 C_1 G_t + \eta_4 C_1 E_t + \eta_5 C_1 IPC_t \\
 &\quad + \eta_6 C_1 IPS_t + \eta_7 C_1 IPPI_t + \eta_8 C_1 ISMN_t + \omega_{2t}
 \end{aligned}
 \tag{12}$$

Cabe destacar, que la utilización del modelo de desagregación de Chow y Lin (1971) presenta ventajas y desventajas, tal y como lo señala Chaverri Morales (2012). Entre las ventajas se encuentran por ejemplo, que se establece un modelo estadístico a ser seguido por la serie temporal, generalmente basado en un modelo *ARIMA*, así mismo, se obtienen los coeficientes de ajustes de las regresiones que se trabajan y se consigue un estimador lineal insesgado para las series desagregadas. Sin embargo, dentro de las desventajas de este método de desagregación se encuentran, por ejemplo, que las series desagregadas se ajustan demasiado, lo que puede provocar que se eliminen movimientos irregulares verdaderos que no corresponden a las tendencias ordinarias del modelo estadístico, así mismo, no se toma en cuenta ningún sesgo en la evolución del indicador.

Segunda Etapa

En esta segunda etapa se realiza la modelación del riesgo soberano, tanto en frecuencia diaria como en frecuencia mensual, cuyas proyecciones – *forecast* – corresponderán a la variable independiente en la modelación del Portafolio de Inversiones en Títulos Valores de la tercera etapa. En base a esto, a continuación se presentan los componentes que constituyen la variable endógena de la segunda etapa de modelación.

Cuadro N° 3:

Variables Endógenas a Utilizar en la Segunda Etapa	
Variable	Descripción
i_{2011}^{CRC}	Rendimiento Euro Bono con vencimiento en el 2011.
i_{2013}^{CRC}	Rendimiento Euro Bono con vencimiento en el 2013.
i_{2020}^{CRC}	Rendimiento Euro Bono con vencimiento en el 2020.
i_{2023}^{CRC}	Rendimiento Euro Bono con vencimiento en el 2023.
i_{2025}^{CRC}	Rendimiento Euro Bono con vencimiento en el 2025.
i_{2044}^{CRC}	Rendimiento Euro Bono con vencimiento en el 2044.
i_{2045}^{CRC}	Rendimiento Euro Bono con vencimiento en el 2045.
i^*	Rendimiento de Bonos del Tesoro para cada plazo de madurez.

Fuente: Elaboración propia basado en diversos autores.

Siguiendo el procedimiento de la ecuación (9), se tiene que el riesgo soberano de Costa Rica – siendo la variable dependiente en esta etapa – la denominaremos **SPREAD** en mayúscula, y será determinada de manera residual de la siguiente forma:

$$(\text{SPREAD}_j)_t = (i_{j,t}^{CRC})_t - (i^*)_t - Z_t \quad (13)$$

$$Z_t = \frac{E_{t+1}^e - E_t}{E_t}, \text{ con } E \text{ siendo el tipo de cambio nominal } \text{¢} / \$.$$

Donde **J** corresponde a los Eurobonos de Costa Rica cuyos periodos de madurez son el 2011, 2013, 2020, 2023, 2025, 2044 y 2045, respectivamente.

Seguidamente se presentan las variables exógenas que van a estar en esta segunda etapa de modelación del riesgo soberano de Costa Rica:

Cuadro N° 4:

Variables Exógenas a Utilizar en la Segunda Etapa	
Variable	Descripción
PB	Precio en el mercado secundario del Eurobono.
IBCT	Índice Accionario del banco BCT.
NYSE	Índice Accionario New York Stock Exchange.
NASDAQ	Índice Accionario del NASDAQ.
S&P 500	Índice Accionario Standard & Poor's 500.
DJIA	Índice Accionario <i>Down Jones Industrial Average</i> .
EMBIG	Índice Accionario de los Bonos de los Mercados Emergentes Global
BNVCR	Índice Accionario de la Bolsa Nacional de Valores de Costa Rica.
TCR	Tipo de cambio real de venta en colones por dólar de US.
I^{PA}	Tasa Pasiva del sistema financiero de Costa Rica en colones.
I^A	Tasa Activa del sistema financiero de Costa Rica en colones.
RMI	Reservas Monetarias Internacionales de Costa Rica en dólares de US.
X	Exportaciones de Costa Rica en dólares de US.
IM	Importaciones de Costa Rica en dólares de US.
IPC base 2002	Índice de Precios al Consumidor en Costa Rica base diciembre 2002.
IP base 2002	Índice de Precios Implícito de Costa Rica base diciembre 2002.
IMAE base 2002	Índice Mensual de Actividad Económica de Costa Rica base 2002.
SD	Servicio de Deuda de Costa Rica en dólares de US.
DF / PIB	Razón de Déficit Fiscal a PIB de Costa Rica.
LME_SB	Liquidez en Moneda Extranjera a nivel del Sistema Bancario de Costa Rica

Fuente: Elaboración propia basado en diversos autores, mencionados anteriormente.

De las variables anteriores el *PB*, *IBCT*, *NYSE*, *NASDAQ*, *S&P 500*, *DJIA*, *EMBIG* y el *BNVCR*, representan las variables que miden los sentimientos de mercado y se agregan al modelo siguiendo las línea de pensamiento de Morales (2003) y Flores Arley y Sanabria Quesada (2010), así como de otros autores mencionados anteriormente, mientras que el resto de variables representan las variables fundamentales de la economía de Costa Rica y se incluyeron, basado en la sección 1.4 de este capítulo, correspondiente a los factores que afectan el riesgo soberano de un país.

Las variables mencionadas, en su mayoría no son estacionarias, lo que eventualmente podría afectar los resultados. No obstante, en esta investigación se trabajan las series en su forma original, ya que de conformidad con lo establecido por Sims (1980) es recomendable trabajar con los datos tal y como están originalmente, pues de lo contrario

se podría desaprovechar información sobre co-movimientos de las variables, además de que las series deben emular su verdadero proceso generador de datos.

Para lograr el mejor ajuste de la modelación del riesgo soberano de Costa Rica, en aras de tener el mejor *forecast* para introducir en la regresión correspondiente al Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social, resulta necesario calibrar el modelo de riesgo soberano de la segunda etapa de modelación mediante un modelo *Auto Regresivo de Media Móvil (ARMA)*, así como con especificaciones de un modelo *Auto Regresivo con Heterocedasticidad Condicional ARCH y GARCH*, tal y como sugieren Greene (2002) y Gujarati y Porter (2010). De esta manera, la regresión base del modelo de riesgo soberano de Costa Rica presenta la siguiente estructura base:

$$\begin{aligned}
 \ln(SPREAD_{j,t}) = & \beta_0 + \beta_1 \ln(PB_{j,t}) + \beta_2 \ln(DJIA_t) \\
 & + \beta_3 \ln(EMBIG_t) + \beta_4 \ln(S\&P_500_t) + \beta_5 \ln(NASDAQ_t) \\
 & + \beta_6 \ln(NYSE_t) + \beta_7 \ln(IBCT_t) + \beta_8 \ln(BNVCR_t) + \beta_9 \ln\left(\frac{RMI_t}{IM_t}\right) \\
 & + \beta_{10} \ln\left(\frac{SD_t}{X_t}\right) + \beta_{11} \ln\left(\frac{D^F_t}{PIB_t}\right) + \beta_{12} \ln(IMAE_t) \\
 & + \beta_{13} \ln(TCR_t) + \beta_{14} \ln(i^A_t) + \beta_{15} \ln(i^{PA}_t) + \beta_{16} \ln(IPC_t) \\
 & + \beta_{17} \ln(IP_t) + \beta_{18} \ln(LME_SB_t) + \varepsilon_{j,t}
 \end{aligned} \tag{14}$$

Para poder determinar cuáles son las variables más importantes que determinan al riesgo soberano de Costa Rica, se utiliza la estandarización de los coeficientes – *coeficientes beta* – tal y como lo menciona Kikut (2003).

Adicionalmente, es recomendable comprobar la hipótesis concerniente a los determinantes del riesgo soberano y ver si su influencia sobre este riesgo aumenta conforme varía el periodo de tiempo evaluado (1,2, ...6). Lo anterior, se logra mediante la aplicación de una prueba estadística de diferencia de medias, de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 H_0: & \left| \beta_k^{(C)} \right| \leq \left| \beta_k^{(F)} \right| \\
 H_1: & \left| \beta_k^{(C)} \right| > \left| \beta_k^{(F)} \right|, \text{ con } C, F = 1, 2, 3, 4, 5 \text{ y } 6; C > F
 \end{aligned} \tag{15}$$

En donde los sub periodos evaluados son los siguientes:

Cuadro N° 5:

Especificación de los Sub Periodos a Utilizar						
SPREAD	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6
2011	2003	2003 – 2006	2003 – 2009	2003 – 2011	ND	ND
2013	2003	2003 – 2006	2003 - 2009	2003 – 2013	ND	ND
2020	2005	2005 – 2006	2005 – 2009	2005 – 2012	2005 – 2015	2005 – 2017
2023	2013	2013 – 2014	2013 – 2015	2013 – 2016	2013 – 2017	ND
2025	2013	2013 – 2014	2013 – 2015	2013 – 2016	2013 – 2017	ND
2044	2014	2014 – 2015	2014 – 2016	2014 – 2017	ND	ND
2045	2015	2015 – 2016	2015 – 2017	ND	ND	ND

ND: No disponible debido a la fecha de inicio o a la duración del bono soberano de Costa Rica.

Fuente: Elaboración propia.

Debido a la falta de normalidad evidenciada en algunos fundamentales de la economía de Costa Rica, como por ejemplo el tipo de cambio y los patrones de consumo y de empleo, es recomendable no incluir el año 2018 en las regresiones. No obstante lo anterior, el riesgo soberano de Costa Rica si contempla el 2018 en la tercera etapa del diseño de un modelo de riesgo soberano para el manejo del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte.

1.9.2 Modelación Teórica del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte

En las siguientes etapas del diseño de un modelo de riesgo soberano para el manejo del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, se utiliza la teoría de portafolio originada por Markowitz (1952) y posteriormente trabajada por Sharpe (1964) y Merton (1973) en el *Modelo de Precios de los Activos de Capital (CAPM)*.

Tercera Etapa

En esta etapa, y basándose en Ross (1977), Bodie, Kane y Marcus (2003), Cochrane (2005), Elton, Gruber, Brown y Goetzmann (2009), Zavatti y Gutiérrez (2007), Ross, Westerfield y Jaffe (2012) y Fama y French (1993, 2014 y 2015) se aborda el modelo de *CAPM*, en donde la variable dependiente va a ser el Portafolio de Inversiones, mientras que el *forecast* del riesgo soberano obtenido a través de la segunda etapa va a ser la variable independiente. Cabe destacar que Zavatti y Gutiérrez (2007) y Fama y French (1993, 2014 y 2015) introducen directamente modelos aumentados del *CAPM*, en donde se incluye explícitamente el riesgo soberano. En esa línea, la siguiente ecuación plantea una variación al modelo tradicional del *CAPM*, para incluir el riesgo soberano.

$$R_P = R_f + \beta_1 * (E[R_{m_c}] - R_f) + \beta_2 * (SPREAD_C) \quad (16)$$

Donde:

R_P: Representa el rendimiento del Portafolio de Inversiones en colones.

R_f: Representa la tasa libre de riesgo de Costa Rica en colones.

R_{m_c}: Representa el rendimiento del mercado, en este caso medido a través del S&P 500 en colones.

SPREAD_C: Representa el riesgo soberano de Costa Rica en colones.

β: Es el coeficiente asociado a cada tipo de riesgo.

Es importante mencionar, que todo el modelo planteado en la ecuación (16) se realiza en términos reales, razón por la cual todos los rendimientos nominales se transforman a reales y en colones mediante la aplicación de la ecuación diseñada por Fisher (1896).

Cuarta Etapa

En la cuarta y última etapa se utiliza el *forecast* del Portafolio de Inversiones, obtenido de la etapa tres, con lo cual se generan sus respectivos promedios y desviaciones estándar. Posteriormente, con estos datos se construye una nueva combinación del Portafolio de Inversiones, basada en distintas modelaciones del riesgo soberano de Costa Rica, en donde las ponderaciones de esta nueva combinación van a depender del criterio de

experto de los profesionales de las áreas de inversión y de riesgo de la Caja Costarricense de Seguro Social. Así mismo, se calcula el promedio y la desviación estándar de estas nuevas combinaciones del Portafolio de Inversiones y con ella se obtiene la *Tasa Mínima de Rendimiento Real (TMRR)* requerida por el Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte que administra la Caja Costarricense de Seguro Social.

1.10 Perspectivas Teóricas

A continuación, y a manera de recapitulación, se presentan los principales conceptos que se utilizan dentro el trabajo final de investigación:

Cuadro N° 6:

Principales Definiciones Utilizadas en la Investigación	
Término	Definición
Análisis FODA	Es un análisis de las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de una empresa o institución.
Balanza de Pagos	Es un balance contable en donde la Cuenta Corriente más la Cuenta de Capitales, es igual a la Cuenta de Disminución de Reservas.
Bono de Deuda Externa (BDE)	Es un bono emitido en el exterior por un gobierno, generalmente en dólares y que cuenta con respaldo estatal.
Cargas Impositivas	Corresponde a la suma de todos los impuestos que posee un país y que afecta tanto a los consumidores como a las empresas.
Crecimiento Real del PIB	Es el verdadero crecimiento de la economía de un país al aislar el efecto que tiene la variación de los precios sobre el PIB Nominal.
Cuenta Corriente	Es la cuenta de la Balanza de Pagos que refleja la diferencia entre el monto exportado y el importado por el país.
Cuenta de Capitales	Es la cuenta que muestra la diferencia entre la entrada o salida de dinero de un país.
Default	Consiste en la suspensión parcial o total del pago de las obligaciones financieras de un país con sus acreedores.
Déficit Fiscal	Es cuando los gastos totales de un país superan sus ingresos totales.
Deuda Externa Privada	Es todo pasivo externo expresado en una divisa que se tiene con un ente privado, y que por lo tanto no presenta un respaldo estatal

Deuda Externa Soberana	Es todo pasivo externo expresado en una divisa que se tiene con un gobierno extranjero, y que por lo tanto tiene un respaldo estatal.
Heterocedasticidad	Consiste en la distribución no normal de los residuos de una regresión.
Índice DJIA	Es el índice accionario <i>Dow Jones Industrial Average</i> , que posee las 30 empresas más grandes de Estados Unidos.
Índice EMBI	Es el <i>Emerging Market Bond Index</i> , el cual mide el riesgo país para los países emergentes.
Índice IMAE	Consiste en el <i>Índice Mensual de la Actividad Económica</i> , siendo este una aproximación de corto plazo del comportamiento del PIB.
Índice NASDAQ 100	Es el índice accionario que posee las 100 empresas más grandes no financieras inscritas en la Bolsa de Valores de Nueva York.
Índice S&P 500	Es el índice accionario del <i>Standard & Poor's</i> , que posee las 500 empresas más grandes a nivel mundial.
Información Asimétrica	Consiste en la presencia de diferente información, entre los participantes de un mercado específico.
Inversión Extranjera Directa (IED)	Es todo aquel capital externo que entra al país con el objetivo de invertirlo, ya sea en el sector financiero o en el sector productivo.
Liquidez en Moneda Extranjera	Es la cantidad de efectivo y cuasi dinero que posee el país en divisas, esto incluye tanto al sector público como al sector privado.
Método Checklist	Es una forma de determinar o aproximar el riesgo soberano de un país, que utilizan las calificadoras de riesgo.
Método de Coeficiente Beta	Es un proceso que transforma los coeficientes no estandarizados, para ver la importancia de cada variable dentro de una regresión.
Modelo ARCH	Es el modelo <i>Auto Regresivo de Heterocedasticidad Condicional</i> , que elimina la heterocedasticidad en los residuos de una regresión.
Modelo ARDL	Es el modelo <i>Auto Regresivo de Rezago Distribuido</i> , en donde el rezago puede estar tanto en la variable dependiente como en la independiente.
Modelo ARMA	Es el modelo <i>Auto Regresivo de Media Móvil</i> , en donde el rezago se encuentra en la variable dependiente.
Modelo CAPM	Es el <i>Modelo de Valoración de los Activos de Capital</i> .
Modelo Chow-Lin	Es un modelo de desagregación para transformar variables a frecuencias mayores.

Modelo GARCH	Este modelo es una versión generalizada de modelo ARCH.
Modelo MCO	Es el modelo de regresión tradicional de <i>Mínimos Cuadrados Ordinarios</i> , el cual no realiza ajustes fuertes a la regresión.
Modelo SUR	Este modelo es de <i>Regresiones Simultáneas Aparentemente no Relacionadas</i> , siendo este un caso del modelo ARDL.
Producto Interno Bruto (PIB)	Es el valor de la producción interna de un país, la cual incluye a los consumidores, las empresas y el gobierno.
Régimen de IVM	Es el <i>Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte que Administra la Caja Costarricense de Seguro Social</i> .
Reservas Monetarias Internacionales	Consiste en la cantidad de divisas que guarda un banco central como respaldo y contingencia, en caso de alguna eventualidad.
Riesgo de Transferencia	Es la medida de la imposibilidad de pago del deudor, por falta de poder adquisitivo o por la existencia de limitaciones oficiales, de hacer frente a sus obligaciones externas.
Riesgo Macroeconómico	Es la medida de imposibilidad de pago del deudor, vinculada a las condiciones económicas en que desempeña su actividad.
Riesgo no Sistemático	Es el riesgo diversificable que presentan las inversiones.
Riesgo País	Este riesgo es la unión del riesgo soberano, el riesgo de transferencia y del riesgo macroeconómico de un país.
Riesgo Sistemático	Es el riesgo de mercado y por lo tanto es no diversificable.
Riesgo Soberano	Riesgo que mide la probabilidad de un país de declararse incapaz de poder cumplir con sus obligaciones financieras externas.
Sentimientos de Mercado	Es la percepción que tiene el mercado acerca del rendimiento, precio y posibilidad de impago que posea algún título valor.
Servicio de Deuda	Consiste en el pago de los intereses y del principal de las obligaciones financieras externas de un país.
Spread	El spread consiste en la diferencia entre dos tasas de interés que se encuentran expresadas en la misma moneda.
Tasa de Interés Real	Es la tasa de interés nominal una vez aislado el efecto de los precios de la economía a través de la ecuación planteada por Fisher (1896).

Teoría de Arbitraje no Cubierto	Consiste en la comparación de los rendimientos de las inversiones por parte de los inversionistas de un mercado específico.
Teoría Keynesiana	Es la teoría básica de oferta y demanda agregada para una economía específica.

Fuente: Elaboración propia.

1.11 Entorno de la Investigación

Los entornos en los que se desarrolla este trabajo de investigación se circunscriben principalmente al tema político y legal, social y macroeconómico. Este último, tanto en el plano nacional como internacional, dado que estos entornos afectan el desempeño del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte.

1.11.1 Entorno Político y Legal

En el entorno político, se encuentra la presencia de límites establecidos por la política de inversiones institucional, lo cual incide sobre los rendimientos de las inversiones, dados los plazos e instrumentos que se establecen.

Adicionalmente, en el aspecto legal, debe considerarse que se permite a la Caja Costarricense de Seguro Social efectuar, a través de su Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, inversiones financieras tanto a nivel de Costa Rica como a nivel internacional, siendo que todas estas inversiones siguen los mismos lineamientos de eficiencia y minimización del riesgo, previamente establecidos por el Área de Administración de la Cartera de Inversiones y el Área de Administración del Riesgo, pertenecientes a la Gerencia de Pensiones y a la Dirección Actuarial y Económica, respectivamente.

1.11.2 Entorno Social

En el entorno social, cabe mencionar tanto el aspecto demográfico como el de evasión por parte de la población cotizante del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte en Costa Rica. En el aspecto demográfico, se tiene que Costa Rica ha venido experimentando un envejecimiento de su población, lo cual disminuye los ingresos del Régimen por concepto de cuotas de los patronos y trabajadores, mientras que al mismo tiempo aumenta los gastos de la Caja Costarricense de Seguro Social por concepto de pensiones.

En cuanto a la evasión, este es un fenómeno social que también está ligado al entorno político del país. Esto, por cuanto la evasión que experimenta el Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte va a depender de la cantidad de *cargas impositivas* que existan en un momento dado. Al respecto, probablemente este elemento va a asumir una mayor relevancia con la aprobación de *Ley N° 9635 de Fortalecimiento de las Finanzas Públicas*, aprobada en diciembre de 2018.

Los aspectos mencionados anteriormente, hacen presumir que se deba de especificar de una manera más precisa la Tasa Mínima de Rendimiento Real del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte. Esta presunción obedece, a que al ser este Régimen de *Capitalización Parcial*, la reserva del Régimen no crece a la tasa de su rendimiento nominal, sino a una tasa menor. Lo anterior, debido a que en un sistema de *Capitalización Parcial* los rendimientos obtenidos de las inversiones del portafolio no entran en su totalidad a la reserva del Régimen, ya que una parte de ellos se deben usar para hacer frente a los gastos que no fueron cubiertos por los otros ingresos provenientes de las contribuciones obrero patronales y del Estado. Esta situación deja en evidencia la importancia que tiene especificar de la mejor manera posible la Tasa Mínima de Rendimiento Real del Portafolio de Inversiones.

1.11.3 Entorno Macroeconómico

En cuanto al entorno macroeconómico cabe mencionar el desaceleramiento de la economía de Costa Rica, así como de la economía mundial, aspecto que fuerza a los gobiernos en general a disminuir las tasas de interés de sus economías como mecanismo de reactivación, contrarrestando así la desaceleración. No obstante, esta medida afecta negativamente los rendimientos de los bonos de gobierno y por tanto los ingresos del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social, debido a que el 92% de su Portafolio de Inversiones se encuentra invertido en el Sector Público de Costa Rica. Cabe destacar, que este desaceleramiento a nivel mundial también afecta el rendimiento de cualquier inversión que el Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte realice en el exterior, incluidos los Bonos del Tesoro de Estados Unidos.

Otro aspecto importante de mencionar es lo relativo a la calificación del riesgo, dado que en los últimos años Costa Rica ha venido experimentado una serie de reducciones en su categoría de riesgo, pasando de tener una categoría de grado especulativo BB o Ba2 en el 2015, a tener una calificación mayor de riesgo, siendo esta de B+ o B1 en el 2018, según las evaluaciones efectuadas por *Standard & Poor's* y *Moody's Investor Service*, respectivamente, dejando al país en una posición de mayor riesgo, lo cual afecta negativamente la atracción de inversión por parte de Costa Rica.

Siguiendo esa línea argumental, al presentarse aumentos en la calificación de riesgo se incrementa la probabilidad de una disminución de la *Inversión Extranjera Directa (IED)*, afectando negativamente el consumo del país, producción, y por ende el empleo. Este impacto negativo sobre el empleo afecta los ingresos que percibe el Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, incidiendo en el crecimiento de la reserva. Esta sucesión de hechos y efectos, incrementa la necesidad de la determinación de una Tasa Mínima de Rendimiento Real a través de un modelo más robusto en el cual se incluya de manera explícita el elemento de riesgo soberano en su determinación.

1.12 Resumen

Los aspectos más relevantes que se derivan del desarrollo de este capítulo, son los siguientes:

1. Aunque algunos investigadores plantean una diferencia entre el riesgo soberano y el riesgo país, en términos generales estos conceptos son tomados como sinónimos, definiéndose como aquel riesgo que mide la probabilidad que tiene un país de declararse incapaz de poder cumplir sus obligaciones financieras con sus acreedores extranjeros por razones económicas o financieras, amparándose en la imposibilidad de que pueda ser demandado judicialmente.
2. Existen muchos autores que en el plano internacional han abordado el estudio del riesgo soberano, sin embargo, para el caso de Costa Rica su abordaje ha sido realizado o estudiado por pocos autores, destacándose las investigaciones realizadas por Morales (2003) y Flores Arley y Sanabria Quesada (2010).

3. Existe una clara conceptualización de los diferentes tipos de riesgo sistemáticos y no sistemáticos que en algún grado determinan el riesgo soberano, y que implícitamente están incorporados dentro del modelo.
4. Un portafolio de inversiones busca que sus activos se correlacionen de manera negativa para minimizar el riesgo del portafolio, sin embargo en momentos de crisis es posible que las correlaciones se mueve de forma perjudicial para un inversionista que consideraba que tenían un portafolio bien diversificado.
5. Adicionalmente a las variables cuantitativas que participan en la determinación del riesgo soberano, también existen una serie de factores que influyen de manera importante en el riesgo soberano, tal es el caso de los factores políticos y sociales y los sentimientos de mercado, los cuales fueron abordados en este capítulo.
6. En este marco teórico se enuncian los diferentes enfoques bajo los cuales se puede determinar el riesgo soberano, indicándose que el método más adecuado para la realización de este trabajo es el método cuantitativo por medio del análisis de discriminantes.
7. En el desarrollo del marco metodológico se incorpora una descripción detallada de cada una de las variables macroeconómicas y financieras, que se constituyen en determinantes del riesgo soberano de Costa Rica, destacándose el *Emerging Market Bond Index (EMBI)*.
8. El capítulo incorpora el desarrollo econométrico que va a ser utilizado en el diseño de un modelo de riesgo soberano para el manejo del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social, y en el nivel deseable de una Tasa Mínima de Rendimiento Real.
9. Entre las principales características del entorno en el que se desarrolla este trabajo final de investigación se destacan: el comportamiento demográfico, el aumento de la carga impositiva producto de la aprobación de la *Ley 9635 de Fortalecimiento de las Finanzas Públicas*, la desaceleración de la economía, tanto de Costa Rica como a nivel mundial, la reducción de la calificación de riesgo que ha venido sufriendo Costa Rica en los últimos años.

CAPÍTULO II: EL RÉGIMEN DE INVALIDEZ, VEJEZ Y MUERTE Y SUS ANTECEDENTES

2.1 Introducción

A efecto de contextualizar el objetivo principal de este estudio de investigación, o sea diseñar un modelo de riesgo soberano para el manejo del Portafolio de Inversiones del *Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte (RIVM)* de la *Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS)*, en el presente Capítulo se enuncia la misión, visión, principios y valores que caracterizan a esta Institución. Adicionalmente, se describe de manera muy general los antecedentes de este Régimen de protección y el perfil de beneficios, así como la estructura orgánica de la CCSS, de la Gerencia de Pensiones y de la Dirección Actuarial y Económica, siendo estas últimas las responsables de la gestión administrativa del Portafolio de Inversiones.

Por otra parte, en el plan estrictamente financiero se aborda el análisis del comportamiento de las principales cuentas contenidas en los Estados Financieros del RIVM, considerándose además lo correspondiente al desempeño del flujo efectivo e indicadores financieros de estabilidad, gestión y rentabilidad, aspectos que resultan esenciales para dimensionar la importancia de este trabajo.

Además de lo anterior, y con una vinculación directa al objetivo general de este trabajo, se describe el Portafolio de Inversiones del RIVM, indicándose su importancia en la generación de rendimientos y por ende como fuente de financiamiento del perfil de beneficios que otorga este Régimen de protección, teniendo presente que al tratarse de un sistema de Capitalización Parcial los intereses generados por las inversiones coadyuvan de manera importante al financiamiento del Régimen.

En esa línea, y dada la relación directa que existe entre el rendimiento y el riesgo, en este Capítulo se hace necesario, para una mayor comprensión, conceptualizar los diferentes

tipos de riesgo a que está expuesto este Portafolio de Inversiones. Así mismo, se efectúa de una manera resumida un análisis de las *Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA)*, que se ubican estrictamente en la gestión del Portafolio de Inversiones. En tal sentido, y como producto del análisis del Portafolio de Inversiones, se identifican elementos específicos que pueden contribuir con una gestión más efectiva desde el punto de vista del rendimiento y riesgo.

2.2 Misión, Visión, Valores y Principios de la Caja Costarricense de Seguro Social

El Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte es administrado por la Caja Costarricense de Seguro Social, esto hace que el Régimen herede la misión, visión, valores y principios que rigen a la Institución en su quehacer diario.

2.2.1 Símbolos

A continuación se presentan los símbolos que distinguen a la Caja Costarricense de Seguro Social, así como a las distintas partes que la componen, a nivel nacional:

Figura N° 1:



Fuente: Tomado de Caja Costarricense de Seguro Social (2020f, “Cultura Organizacional: Símbolos”).

Tal y como lo señala la Institución, sus símbolos, representan la protección de la población como un concepto general, la cual se ve reflejada a través de su Seguro de Salud así como en su Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte (Caja Costarricense de Seguro Social, 2020f, “Cultura Organizacional: Símbolos”).

2.2.2 Misión

La misión principal de la Caja Costarricense de Seguro Social y por ende la de su Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte consiste en: “Proporcionar los servicios de salud en forma integral al individuo, la familia y la comunidad, y otorgar la protección económica, social y de pensiones, conforme la legislación vigente, a la población costarricense” (Caja Costarricense de Seguro Social, 2020d, “Cultura Organizacional: Misión y Visión”).

2.2.3 Visión

En cuanto a la visión de la Institución, esta se circunscribe a ser una “Institución articulada, líder en la prestación de los servicios integrales de salud, de pensiones y prestaciones sociales en respuesta a los problemas y necesidades de la población, con servicios oportunos, de calidad y en armonía con el ambiente humano” (Caja Costarricense de Seguro Social, 2020d, “Cultura Organizacional: Misión y Visión”).

De la Misión y Visión previamente mencionadas, se puede apreciar la importancia del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social dentro de la población de Costa Rica, lo cual hace necesario que las reservas de este Régimen sean invertidas de la mejor manera, en cuanto a riesgo y rendimiento se refiere, con el fin de generar a futuro los recursos suficientes para brindar una adecuada protección económica de la población del país.

2.2.4 Valores

Con respecto a los valores que fomenta la Caja Costarricense de Seguro Social, tanto a lo interno de la Institución como a lo externo de ella, se encuentran: compromiso, dignidad,

empatía, excelencia, honestidad, integridad, lealtad, respeto, responsabilidad y transparencia, lo cuales se detallan a continuación:

1. Compromiso:

La Institución conceptualiza este valor como “la importancia de cumplir fielmente con la obligación contraída, la palabra dada, la fe empeñada” (Caja Costarricense de Seguro Social, 2020g, “Cultura Organizacional: Valores”).

2. Dignidad:

Respecto a este valor, la Institución señala que está relacionado con el honor y el respeto, de forma que menciona que “estos elementos deben guiar la actuación de los funcionarios de la Institución. Toda acción del sujeto está en relación con los demás, por eso la dignidad no se conceptualiza en términos individualistas” (Caja Costarricense de Seguro Social, 2020g, “Cultura Organizacional: Valores”).

3. Empatía:

En cuanto a la empatía, la Institución menciona que este valor radica en “situarse en la posición y situación del otro, para tratarle de acuerdo con sus necesidades. La empatía es el sentimiento de participación efectiva de una persona en la realidad que afecta a otra” (Caja Costarricense de Seguro Social, 2020g, “Cultura Organizacional: Valores”).

4. Excelencia:

Para la Caja Costarricense de Seguro Social este valor consiste en “realizar acciones de calidad superior que sobresalen en mérito o estimación y que están acordes con los parámetros de eficiencia, eficacia y productividad establecidos en la Institución” (Caja Costarricense de Seguro Social, 2020g, “Cultura Organizacional: Valores”).

5. Honestidad:

Para la Institución la honestidad “se refiere a la capacidad de una persona para comportarse y actuar en forma decente, decorosa, justa y honrada” (Caja Costarricense de Seguro Social, 2020g, “Cultura Organizacional: Valores”).

6. Integridad:

En cuanto a la integridad, la Institución establece que esta “se presenta cuando el funcionario actúa en forma recta, intachable, en concordancia con las normas sociales y legales establecidas” (Caja Costarricense de Seguro Social, 2020g, “Cultura Organizacional: Valores”).

7. Lealtad:

Corresponde a “la obligación de los funcionarios de cumplir con lo que exigen las leyes de la fidelidad, la discreción y del honor” (Caja Costarricense de Seguro Social, 2020g, “Cultura Organizacional: Valores”).

8. Respeto:

Es “la obligación que tenemos todos los funcionarios de respetar el derecho de los demás (compañeros y usuarios), a la honra, al buen nombre, a la reputación, a la intimidad personal y familiar” (Caja Costarricense de Seguro Social, 2020g, “Cultura Organizacional: Valores”).

9. Responsabilidad:

Este valor radica en la “capacidad existente en todo funcionario para reconocer y aceptar las consecuencias de un hecho realizado libremente. Es la obligación de los funcionarios para cumplir con sus responsabilidades” (Caja Costarricense de Seguro Social, 2020g, “Cultura Organizacional: Valores”).

10. Transparencia:

Es uno de los principales valores que por los cuales se rige la Institución, “se refiere a que las actuaciones de los funcionarios en cualquier asunto institucional y de cualquier orden, se deben realizar en forma evidente, clara, sin ambigüedad y que no permitan dudas” (Caja Costarricense de Seguro Social, 2020g, “Cultura Organizacional: Valores”).

2.2.5 Principios

Entre los principios por los cuales se maneja la Caja Costarricense de Seguro Social se encuentran: equidad, igualdad, obligatoriedad, solidaridad, subsidiariedad, unidad y universalidad, los cuales se detallan a continuación:

1. Equidad

Para la Institución el principio de equidad “pretende una verdadera igualdad de oportunidades para que todos los ciudadanos puedan ser atendidos en el sistema nacional de salud, de una manera oportuna, eficiente y de buena calidad” (Caja Costarricense de Seguro Social, 2020e, “Cultura Organizacional: Principios”).

2. Igualdad

En el caso de la igualdad, se tiene que la Caja Costarricense de Seguro Social “propicia un trato equitativo e igualitario para todos los ciudadanos sin excepción” (Caja Costarricense de Seguro Social, 2020e, “Cultura Organizacional: Principios”).

3. Obligatoriedad

Para la Institución el principio de obligatoriedad representa “la contribución forzosa del Estado, patronos y trabajadores, a fin de proteger a éstos contra los riesgos de enfermedad, invalidez, maternidad, vejez, muerte y demás contingencias que la ley determine” (Caja Costarricense de Seguro Social, 2020e, “Cultura Organizacional: Principios”), siendo este uno de los principios fundamentales por los cuales se rige esta Institución, junto con los de solidaridad y de universalidad.

4. Solidaridad

Establece que “cada individuo contribuye económicamente en forma proporcional a sus ingresos para el financiamiento de los servicios de salud y de pensiones que otorga la CCSS” (Caja Costarricense de Seguro Social, 2020e, “Cultura Organizacional: Principios”).

5. Subsidiariedad

El principio de subsidiariedad que menciona la Caja Costarricense de Seguro Social hace referencia a la contribución solidaria del Estado de Costa Rica, estableciendo que “es la contribución solidaria del Estado para la universalización del seguro social en su doble condición (patrono y Estado). Se crearán a favor de la CCSS, rentas suficientes para atender las necesidades actuales y futuras de la institución” (Caja Costarricense de Seguro Social, 2020e, “Cultura Organizacional: Principios”).

6. Unidad

Con respecto a este principio la Institución menciona que la unidad “es el derecho de la población de recibir una atención integral en salud, para su protección contra los riesgos de enfermedad, maternidad, invalidez, vejez y muerte, mediante una institución que administra en forma integral y coordinada los servicios” (Caja Costarricense de Seguro Social, 2020e, “Cultura Organizacional: Principios”).

7. Universalidad

Siendo la universalidad uno de los principios fundamentales de la Institución, se tiene que bajo este principio la Caja Costarricense de Seguro Social “garantiza la protección integral en los servicios de salud, a todos los habitantes del país sin distinción de ninguna naturaleza” (Caja Costarricense de Seguro Social, 2020e, “Cultura Organizacional: Principios”).

2.3 Antecedentes del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte

En aras de conceptualizar adecuadamente la naturaleza social del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social, se procede a realizar una breve reseña histórica del Régimen, así como de los beneficios que poseen los trabajadores afiliados a este Régimen.

2.3.1 Historia del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte

La Caja Costarricense de Seguro Social es una institución autónoma que fue creada como semiautónoma durante la administración del Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia, por medio de la *Ley N° 17* del 1 de noviembre de 1941. El 22 de octubre de 1943 la Institución adquiere su rango de autonomía a través de una reforma de la ley que la creó, destinando a la Institución a la atención del sector obrero, por medio de su *Seguro de Enfermedad y Maternidad (SEM)*, a través de un sistema tripartito – Estado, Patrono y Trabajadores – de financiamiento (Aguilar, 1991 y Caja Costarricense de Seguro Social, 2020c, “Cultura Organizacional: Historia”).

Es importante señalar que a pesar de que la Institución fue creada en 1941, el Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte fue establecido hasta 1947. En este Régimen se incluían a los trabajadores del Estado, Instituciones Autónomas y Semiautónomas y las Municipalidades, que estuvieran protegidos por el *Seguro de Enfermedad y Maternidad* de la Institución, adicionalmente ese año se dio la incorporación al Régimen de los trabajadores administrativos de las empresas privadas de Costa Rica (Aguilar, 1991; Valverde, 1994 y Caja Costarricense de Seguro Social, 2020c, “Cultura Organizacional: Historia”).

Desde la creación del Régimen en 1947, éste ha ido aumentando la cobertura de sus afiliados, por ejemplo, en 1960 se amplió la cobertura al incluir a los empleados pertenecientes al comercio, escuelas de enseñanza particular, consultorios profesionales y trabajadores municipales, en donde estos últimos fueran pagados por planillas de jornales. Para 1962 se volvió a ampliar la cobertura del Régimen para incluir a los trabajadores

manuales ocasionales de la construcción y a los pagados por planillas de jornales en obras públicas y ferrocarriles, mientras que en 1971 se incluyeron en la cobertura a todos los obreros del país (Valverde, 1994 y Caja Costarricense de Seguro Social, 2020c, “Cultura Organizacional: Historia”).

Cabe destacar que en 1961 se dio una reforma constitucional al *Artículo N° 177* de la Constitución Política de Costa Rica, por medio de la *Ley N° 2738*, a través de la cual se establece la universalización de los Seguros Sociales que se encuentran administrados por la Caja Costarricense de Seguro Social, siendo la universalidad uno de los principios que rige a la Institución y por ende al Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, tal y como se mencionó en la sección 2.2 de este Capítulo (Valverde, 1994; Arias, 2001 y Caja Costarricense de Seguro Social, 2020c, “Cultura Organizacional: Historia”).

En 1975 se le asigna a la Caja Costarricense de Seguro Social la administración del Régimen No Contributivo de Pensiones, esto con el propósito de que la Institución otorgue una protección económica a la población de bajos recursos (Valverde, 1994 y Caja Costarricense de Seguro Social, 2020c, “Cultura Organizacional: Historia”). Lo anterior es posible gracias a que la Institución administra los Seguros Sociales de Costa Rica a través de un sistema solidario, reflejando esto, otro de los principios que rigen a la Institución y a su Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte.

Para el año 2000 fue aprobada la *Ley N° 7983, Ley de Protección al Trabajador*, mediante la cual se le otorga a la Institución la responsabilidad de recaudar las cuotas obrero patronales relacionadas con los fondos de capitalización laboral, así como con el fondo de pensión complementaria, de manera que es el Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte el que se encargaría de recaudar y distribuir las cuotas a las diferentes operadoras de pensiones definidas, según lo especifique el trabajador (Caja Costarricense de Seguro Social, 2020c, “Cultura Organizacional: Historia”).

Es destacable, el hecho de que en el 2015 la Caja Costarricense de Seguro Social, incluyendo todos sus Regímenes, se incorporó a la *Red Institucional de Transparencia*,

liderada por la *Defensoría de los Habitantes de Costa Rica* (Caja Costarricense de Seguro Social, 2020c, “Cultura Organizacional: Historia”).

2.3.2 Porcentajes de Contribución del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte

En cuanto a los porcentajes de contribución del Régimen, se tiene que para 1975 la contribución era del 7,5% repartida en 2,5% a los trabajadores, 4,75% a los patronos y 0,25% correspondiente al Estado, tal y como lo menciona Valverde (1994), mientras que actualmente la contribución al Régimen es de 10,66% distribuida en 4,00% a los trabajadores, 5,25% a los patronos y un 1,41% cargado al Estado, escala que se mantendrá hasta diciembre del 2022. Cabe destacar que la Institución acordó en el 2019 acelerar los ajustes a los porcentajes de contribución a este Régimen, de modo que estos se lleven a cabo cada tres años en vez de cada cinco años como se venía haciendo hasta el momento, esto con el objetivo de contribuir a la sostenibilidad financiera del Régimen, de modo que para el 2029 se tendría una contribución al Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte del 12,16% conformado por 4,50% a los trabajadores, 5,75% a los patronos y 1,91% por parte del Estado.

2.3.3 Beneficios de los Afiliados al Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte

Es necesario mencionar que de manera complementaria al beneficio económico otorgado por el Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte a sus afiliados, a través de la pensión, también existen otros beneficios, tal y como lo señala Valverde (1994), entre los que se encuentran:

Cuadro N° 7:

Beneficios Adicionales del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte	
Servicio de óptica.	Pago de aguinaldo a los pensionados.
Rehabilitación física.	Asistencia médica, especial y quirúrgica.
Servicio de farmacia.	Asistencia hospitalaria, odontológica y obstétrica.
Rehabilitación Mental.	Fondo nacional de mutualidad de los asegurados y pensionados.
Pago de traslado y hospedajes.	Ayuda económica o suministro de prótesis y aparatos ortopédicos.

Fuente: Tomado de Valverde (1994).

Cabe destacar, que los beneficios del Régimen mencionados anteriormente tienen su origen en el hecho de que un afiliado al Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social goza de todos los beneficios de un afiliado al Seguro de Enfermedad y Maternidad, lo cual queda evidenciado en la constante presencia del componente de salud dentro de la Misión, Visión, Símbolos, Principios y Valores, tratados en la sección 2.2 de este Capítulo.

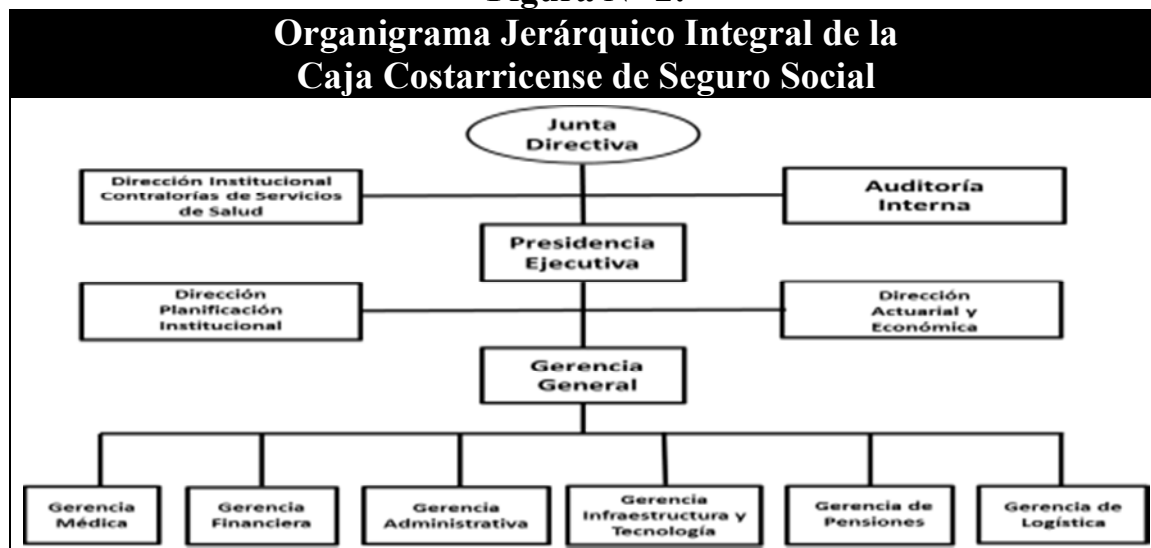
2.4 Organigrama del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte

Para una mejor comprensión del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social, es necesario determinar cómo se lleva a cabo la toma de decisiones, tanto de inversiones como de riesgo, para lo cual se detalla en esta sección la estructura jerárquica del Régimen, así como el clima laboral que fomenta la Institución.

2.4.1 Estructura Jerárquica del Régimen de Invalidez Vejez y Muerte

A continuación se presenta un resumen del *Organigrama Jerárquico Integral* bajo el cual se rige la Caja Costarricense de Seguro Social, actualizado a diciembre del 2019, así mismo el organigrama completo se presenta en el anexo 1.

Figura N° 2:



Fuente: Elaboración propia en base a Caja Costarricense de Seguro Social (2020b, “Cultura Organizacional: Estructura”).

Con respecto a la toma de decisiones a lo interno de la Institución, se tiene que las principales decisiones que conciernen tanto al Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, así como al Seguro de Enfermedad y Maternidad, son tomadas por la Junta Directiva, la cual está formada por nueve integrantes, distribuidos de la siguiente manera: tres representantes del Estado, entre ellos se encuentra el Presidente Ejecutivo de la Institución, tres de los Patronos y tres de los Trabajadores (Caja Costarricense de Seguro Social, 2020b, “Cultura Organizacional: Estructura”). Entre las decisiones que toma la Junta Directiva se encuentran la determinación de los porcentajes de contribución correspondientes a sus diferentes Regímenes.

A partir del 2019 se modificó la estructura del *Organigrama Jerárquico Integral*, al introducirse en este la Gerencia General, la cual responde directamente a la Presidencia Ejecutiva y tiene como función la coordinación de las seis Gerencias de la Institución, entre las cuales se encuentran: *Gerencia Médica*, *Gerencia Financiera*, *Gerencia Administrativa*, *Gerencia de Infraestructura y Tecnología*, *Gerencia de Logística y la Gerencia de Pensiones*, siendo esta última la que administra el Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte (Caja Costarricense de Seguro Social, 2020b, “Cultura Organizacional: Estructura”).

Es importante destacar que bajo la Presidencia Ejecutiva, se encuentra directamente la Dirección Actuarial y Económica, su posición en el *Organigrama Jerárquico Integral*, responde al hecho de que esta Dirección brinda apoyo técnico en diferentes aspectos a las seis Gerencias mencionadas anteriormente, de modo que no puede encontrarse debajo de alguna Gerencia en particular, pues esto impediría que la Dirección asistiera con su criterio técnico a las otras Gerencias de la Institución (Caja Costarricense de Seguro Social, 2020b, “Cultura Organizacional: Estructura”).

En línea con lo anterior, se presenta el Organigrama Jerárquico correspondiente a la Gerencia de Pensiones con el fin de mostrar cómo se da la toma de decisiones a lo interno de la Gerencia de Pensiones. En la figura N° 3 se muestra que la Gerencia de Pensiones está compuesta por cinco Direcciones: *Prestaciones Sociales*, *Calificación de la Invalidez*, *Administrativa Financiera*, *Administración de Pensiones* e *Inversiones*. La Dirección de Inversiones es la que se encarga de administrar la gestión del Portafolio de

Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, siendo este Portafolio de Inversiones el tema central de este trabajo de investigación (Caja Costarricense de Seguro Social, 2020b, “Cultura Organizacional: Estructura”).

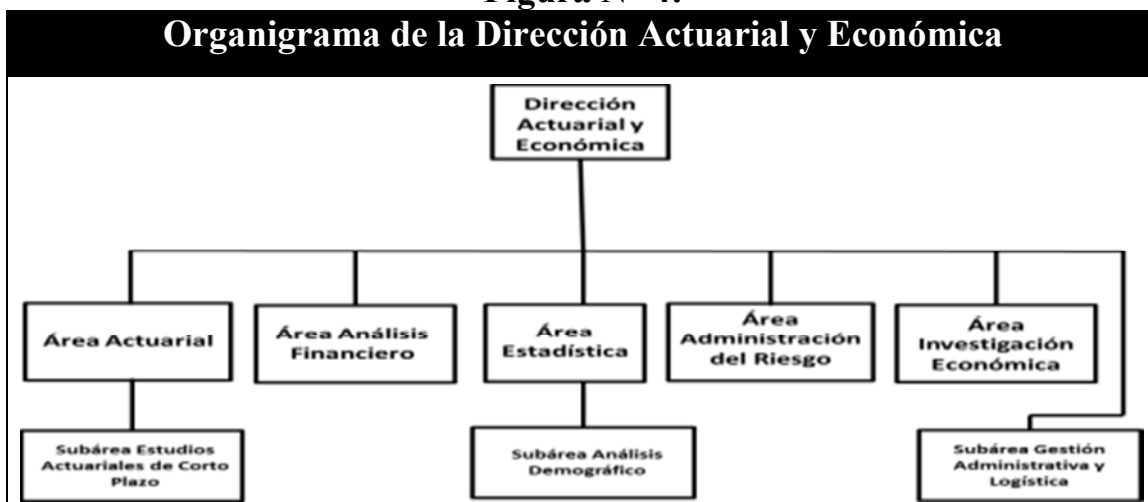
Figura N° 3:
Organigrama Jerárquico de la Gerencia de Pensiones



Fuente: Elaboración propia en base a Caja Costarricense de Seguro Social (2020b, “Cultura Organizacional: Estructura”).

Para la administración del Portafolio de Inversiones, la Dirección de Inversiones se subdivide en dos Áreas principales: Administración de la Cartera de Inversiones y Colocación de Valores, así mismo esta dirección utiliza el apoyo técnico de la Dirección Actuarial y Económica (Caja Costarricense de Seguro Social, 2020b, “Cultura Organizacional: Estructura”).

Figura N° 4:
Organigrama de la Dirección Actuarial y Económica



Fuente: Elaboración propia en base a Caja Costarricense de Seguro Social (2020b, “Cultura Organizacional: Estructura”).

En el caso de la Dirección Actuarial y Económica esta se encuentra compuesta por cinco Áreas: Actuarial, Análisis Financiero, Estadística, Investigación Económica y Administración del Riesgo (Caja Costarricense de Seguro Social, 2020b, “Cultura Organizacional: Estructura”). En base a estas diferentes Áreas, esta Dirección está en capacidad de emitir un criterio técnico que apoye a las distintas Gerencias y Direcciones en su quehacer diario. En el caso particular de la Gerencia de Pensiones, la Dirección Actuarial y Económica la apoya de manera técnica a través de las Áreas: Actuarial, Estadística y de Administración del Riesgo, siendo esta última donde se encuentra la medición del riesgo presente en las inversiones de las Reservas de Pensiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte.

2.4.2 Clima Organizacional

En base al *Organigrama Jerárquico Integral*, así como a la búsqueda de un ambiente *psico – social* positivo para la Institución, se tiene que la Caja Costarricense de Seguro Social considera como básicos una serie de elementos a través de los cuales se obtiene un clima laboral positivo para la Institución, dentro de los cuales se encuentran:

Cuadro N° 8:

Elementos del Clima Laboral de la Caja Costarricense de Seguro Social	
Estructura Organizacional efectiva.	Relaciones Interpersonales y laborales positivas.
Liderazgo Eficaz.	Personal comprometido con los objetivos de la Institución.
Solución efectiva de los conflictos.	Reconocer y estimular la excelencia y el trabajo en equipo.
Cargas de trabajo equitativas.	Personal idóneo en cantidad y calidad de acuerdo con las funciones y la demanda del trabajo.
Canales de comunicación, eficientes y eficaces.	Identificar y lograr la participación activa de los funcionarios en los procesos de cambio institucional.

Fuente: Caja Costarricense de Seguro Social (2020a, “Cultura Organizacional: Clima Laboral”).

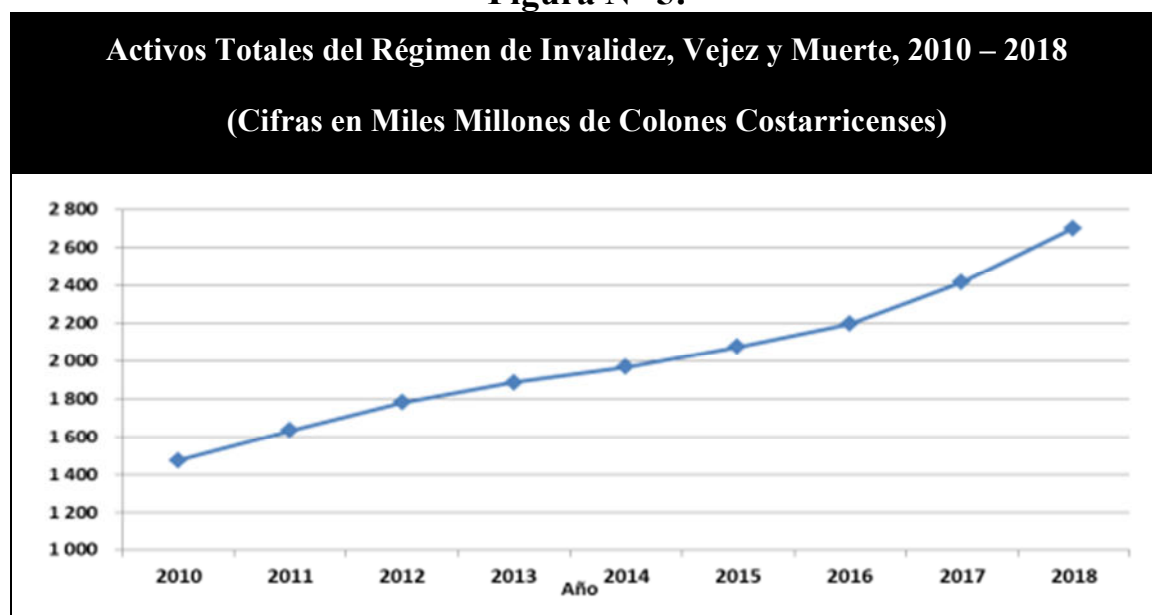
2.5 Análisis de los Estados Financieros del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte

En el diseño de un modelo de riesgo soberano para el manejo del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, resulta relevante comprender como se han comportado históricamente las finanzas de este Régimen, esto en razón de que el Régimen es de Capitalización Parcial, tal y como se mencionó anteriormente en este trabajo, para lo cual se procede a continuación a realizar un análisis del Balance de Situación, del Estado de Resultados, del Estado de Flujo Efectivo y del Estado de Patrimonio, todos disponibles en el anexo 2 del presente trabajo, así como un análisis de los principales indicadores financieros para el periodo 2010 – 2018.

2.5.1 Análisis del Balance de Situación

En esta subsección se analiza el comportamiento de los Activos, los Pasivos y el Patrimonio del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social, según se muestra a continuación, y cuya información desglosada se encuentran en el anexo 2 del trabajo.

Figura N° 5:

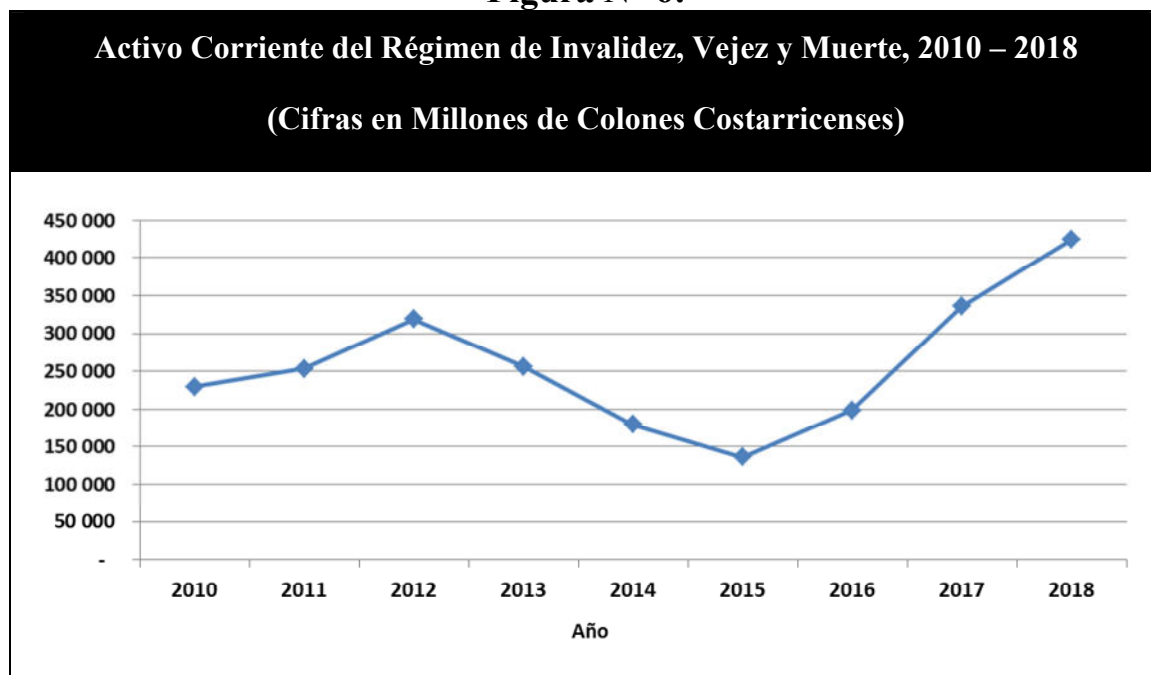


Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

Tal y como se aprecia en la figura N° 5, la tasa de crecimiento anual de los Activos Totales venía disminuyendo de 10,90% en el 2011 a 4,34% en el 2014, sin embargo, a partir del 2015 la tasa empieza a aumentar hasta llegar a 11,80% en el 2018. En general los Activos Totales crecieron un 83,24% del 2010 al 2018, tal y como se aprecia en el anexo 3.

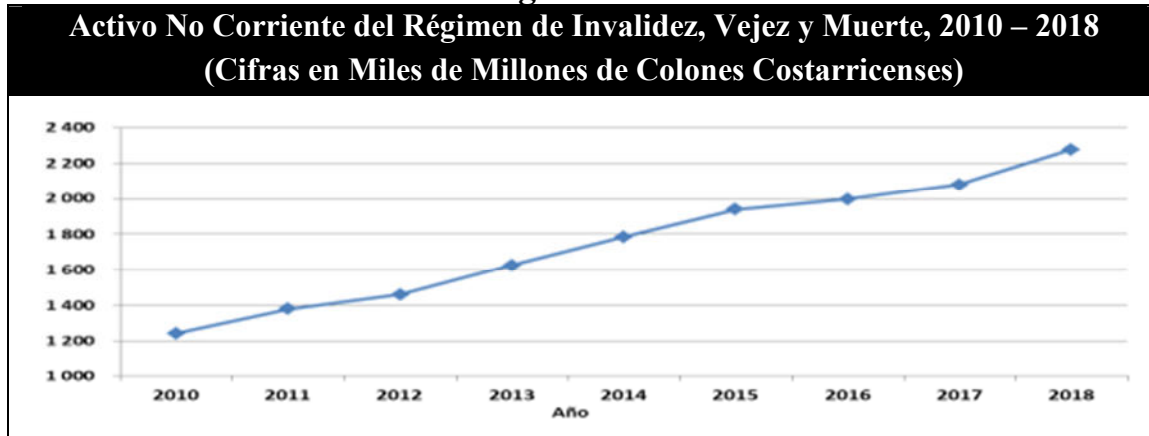
Para tener una mejor conceptualización de la tendencia que experimentaron los Activos Totales del Régimen, se procede a analizar su composición, de modo que la figura N°6 presenta la tendencia de los Activos Corrientes del Régimen, mientras que la figura N°7 se enfoca en la tendencia de los Activos No Corrientes:

Figura N° 6:



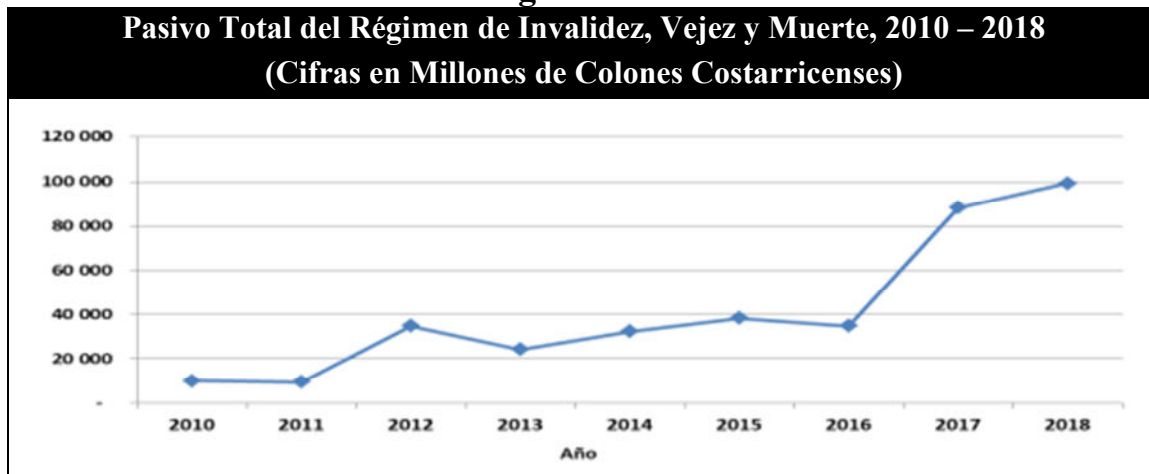
Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

Los Activos Corrientes disminuyeron del 2012 al 2015, producto de una disminución en los rubros de Inversiones en Valores y Cuentas por Cobrar, tal y como lo presenta el anexo 3. Entre el 2016 y el 2017 los Activos Corrientes crecen anualmente a una tasa creciente no menor al 45%, producto de un aumento en los mismos rubros mencionados anteriormente, pero esta tasa disminuye a un 26,26% en el 2018. El Activo Corriente aumentó un 84,89% del 2010 al 2018.

Figura N° 7:

Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

Con respecto al Activo No Corriente del Régimen, estos han crecido anualmente a una tasa decreciente durante el periodo 2010 – 2016, creciendo un 10,98% en el 2011, mientras que en el 2016 crecieron un 2,99%, esto producto de una disminución en el rubro de Deuda Estatal, Cuotas e Intereses, tal y como se aprecia en el anexo 3. Posterior a este periodo, los Activos No Corrientes comienzan a crecer anualmente a una tasa creciente debido a aumentos en el rubro de Deuda Estatal, Cuotas e Intereses, tal y como se aprecia en el anexo 3, de modo que en general los Activos No Corrientes aumentan un 82,94% del 2010 al 2018.

Figura N° 8:

Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

Al analizar la tendencia del Pasivo Total se tiene que este ha tendido a crecer anualmente a una tasa decreciente al seguir la misma tendencia que experimenta el Pasivo Corriente,

así mismo, se tiene que el Pasivo Total del Régimen presenta valores nominales muy bajos, de modo que la mayor parte de los activos del Régimen son financiados con Patrimonio.

Figura N° 9:

Pasivos del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, 2010 – 2018
(Cifras en Millones de Colones Costarricenses)

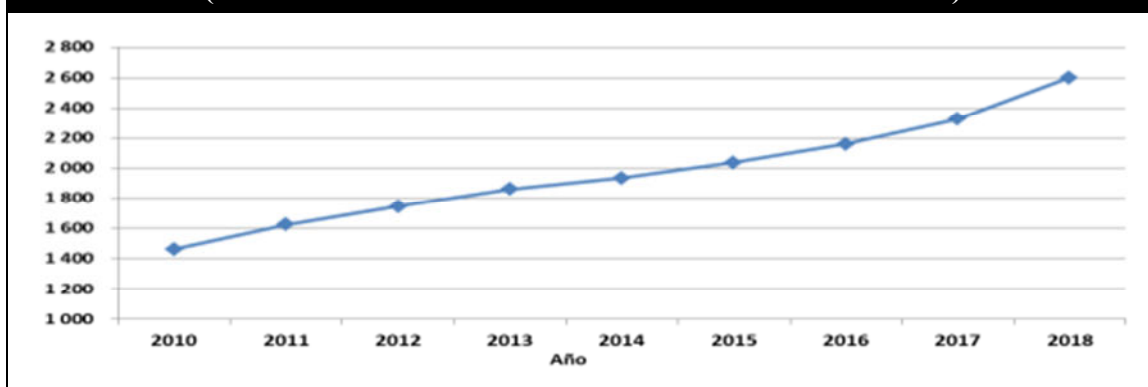


Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

El Pasivo Total sigue al Pasivo Corriente, debido a que durante gran parte del periodo 2010 – 2018 el Pasivo No Corriente presenta montos menores a los 700 millones de colones. En los Pasivos Corrientes su aumento se debe a un incremento en los rubros de Gastos Acumulados y de Cuentas por Pagar durante el periodo 2010 – 2018, en donde en el 2012 el Pasivo Corriente aumentó un 272,31% respecto al 2011. En general el Pasivo Total creció un 907,69% durante el periodo 2010 – 2018, mientras que el Pasivo Corriente creció un 655,16% durante este mismo periodo.

Figura N° 10:

Patrimonio del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, 2010 – 2018
(Cifras en Miles de Millones de Colones Costarricenses)



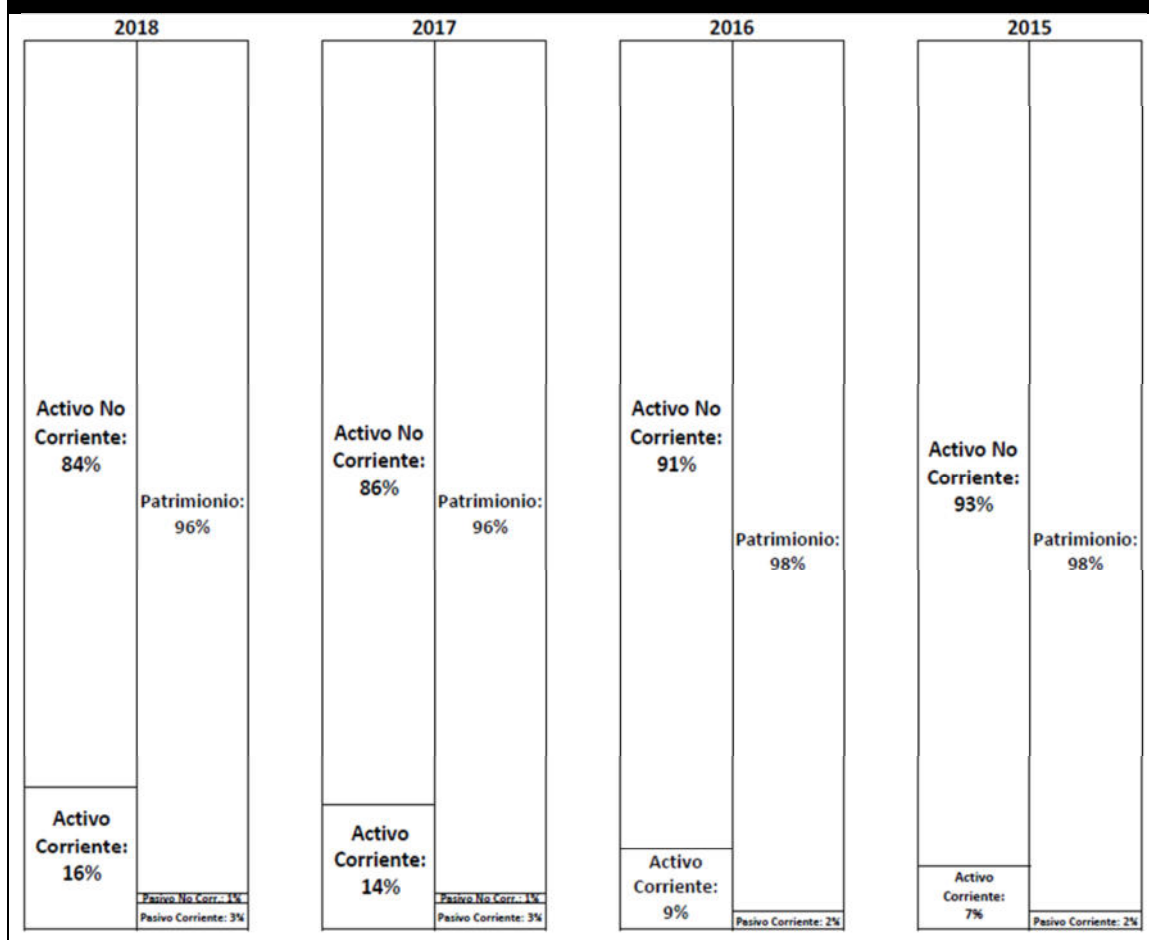
Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

Al igual que los Activos Totales del Régimen, el Patrimonio, también ha tendido a crecer anualmente durante el periodo 2010 – 2018. Es importante destacar que la tasa de crecimiento anual del Patrimonio venía disminuyendo de 11,01% en el 2011 a 3,97% en el 2014, sin embargo, a partir del 2015 la tasa de crecimiento anual empieza a aumentar hasta llegar a 11,77% en el 2018. En general el Patrimonio creció un 77,69% del 2010 al 2018, tal y como se aprecia en el anexo 3. En cuanto a la composición del Patrimonio esta va a ser descrita posteriormente en el análisis del Estado de Patrimonio.

En base a lo mencionado anteriormente, se presentan los diagramas de la estructura financiera del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte para el periodo 2015 - 2018:

Figura N° 11:

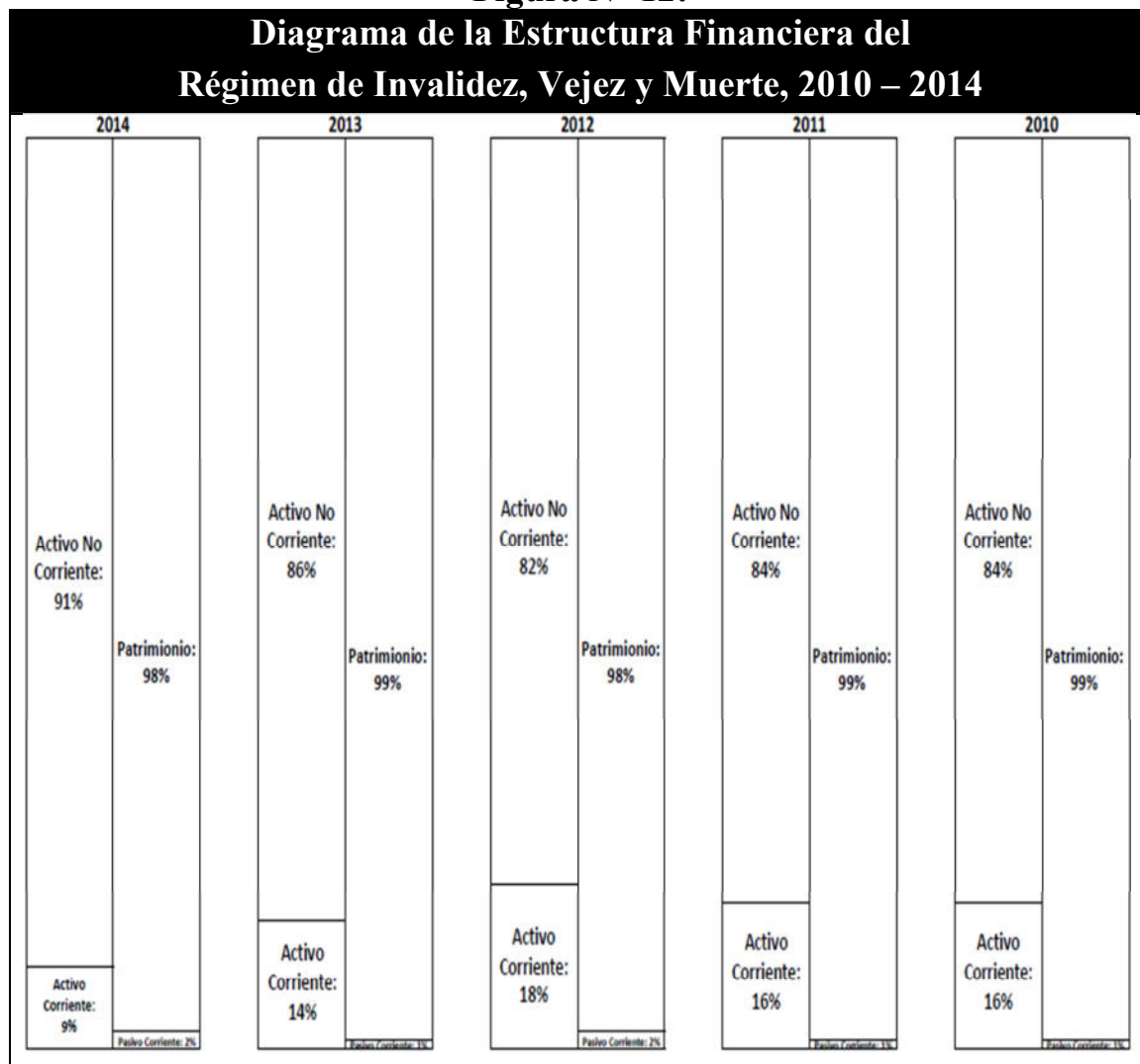
**Diagrama de la Estructura Financiera del
Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, 2015 – 2018**



Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

Así mismo, también se presentan los diagramas de la estructura financiera del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte para el periodo 2010 - 2014:

Figura N° 12:



Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

En cuanto a los activos, tal y como se aprecia en los diagramas de la estructura financiera del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, en promedio el 87% corresponde a Activos No Corrientes, mientras que el 13% restante se encuentra ubicado en los Activos Corrientes. Es importante destacar que dentro de los Activos No Corrientes alrededor del 92% se encuentra concentrado en el rubro de Inversión (Títulos, Bonos y Certificados), como se puede observar en el anexo 3. Adicionalmente, al representar los Activos Corrientes en promedio sólo un 13% de los Activos Totales, esto provoca que los

cambios que sufra el Activo Corriente presenten un impacto menor en la estructura de los Activos Totales del Régimen, generando que los Activos Totales sigan principalmente la tendencia que experimente el Activo No Corriente.

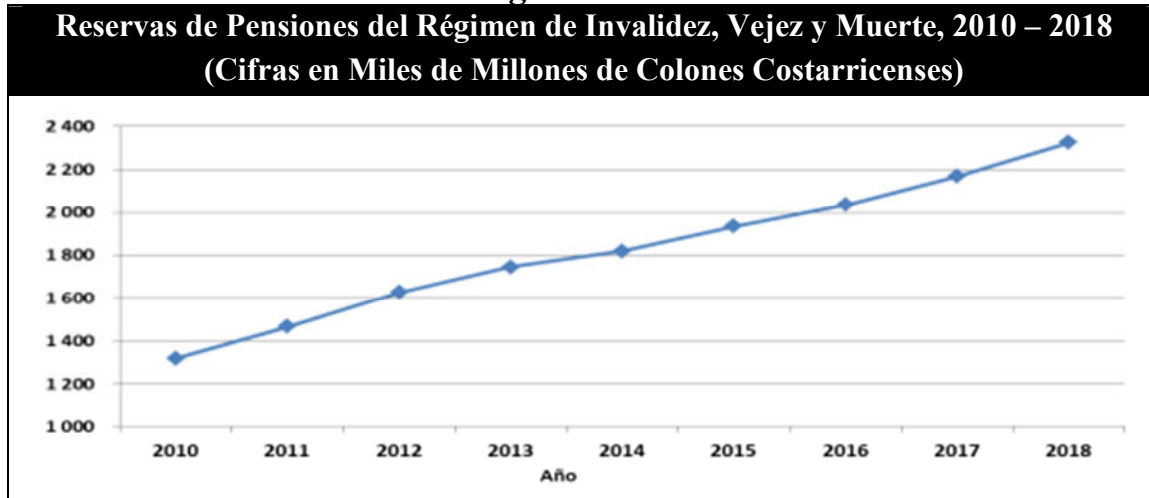
Con respecto a las fuentes de financiamiento de los Activos Totales del Régimen, se tiene que en promedio el 98,13% de estas fuentes es Patrimonio, 1,67% es Pasivo Corriente y el restante 0,20% es Pasivo No Corriente. En el caso del Patrimonio, en promedio el 92,58% corresponde a las Reservas de Pensiones y el 7,42% restante al Excedente del Periodo, como se puede observar en el anexo 3.

Este comportamiento de los Activos y sus fuentes de financiamiento ha sido muy estable durante el periodo 2010 – 2018, siendo concordante con la naturaleza social de la Caja Costarricense de Seguro Social, mencionada en la sección 2.2 de este Capítulo, y haciendo que la naturaleza del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte se sustente en parte importante en la inversión de sus Reservas con el fin de garantizar las futuras pensiones de sus afiliados, razón por la cual las Inversiones y Reservas de Pensiones son los que poseen el mayor peso dentro de los Activos y Patrimonio, respectivamente.

2.5.2 Análisis del Estado de Patrimonio

El Patrimonio del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte está constituido por las Reservas de Pensiones y los Excedentes de cada Periodo correspondientes a cada año, en donde en promedio el 92,58% corresponde a las Reservas de Pensiones y el otro 7,42% a los Excedentes del Periodo. A continuación se presenta la tendencia de la Reserva de Pensiones, mientras que los Excedentes del Periodo serán tratados en el análisis del Estado Resultados de esta sección de Análisis de Estados Financieros.

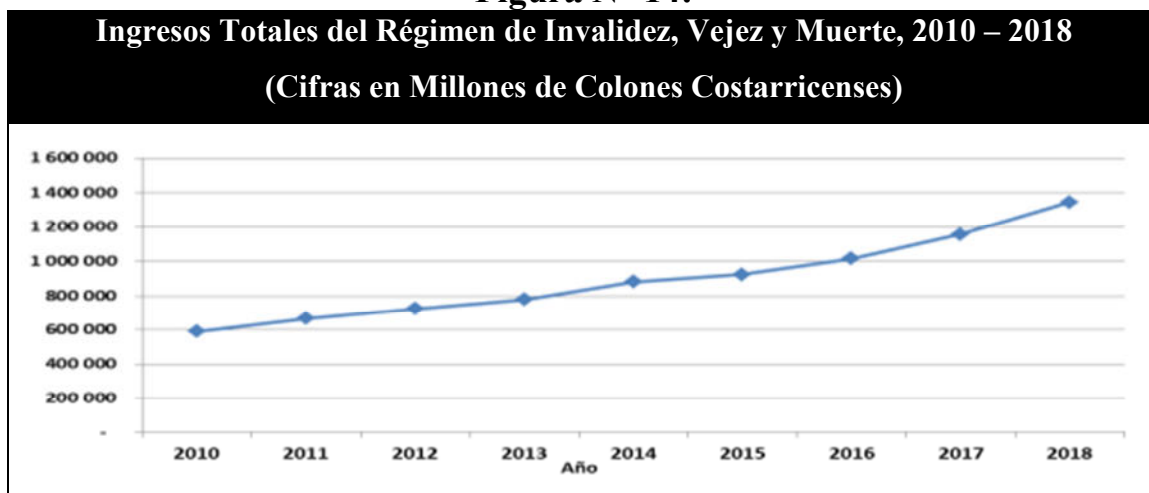
Las Reservas de Pensiones han tendido a crecer anualmente durante el periodo 2010 – 2018, tal y como se observa en la figura N° 13. Es importante destacar que la tasa de crecimiento anual de las Reservas de Pensiones venía disminuyendo de 11,01% en el 2011 a 4,24% en el 2014, sin embargo, a partir del 2015 la tasa de crecimiento anual empieza a aumentar hasta llegar a 7,25% en el 2018. En general las Reservas de Pensiones crecieron un 76,41% del 2010 al 2018, tal y como se aprecia en el anexo 3.

Figura N° 13:

Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

2.5.3 Análisis del Estado de Resultados

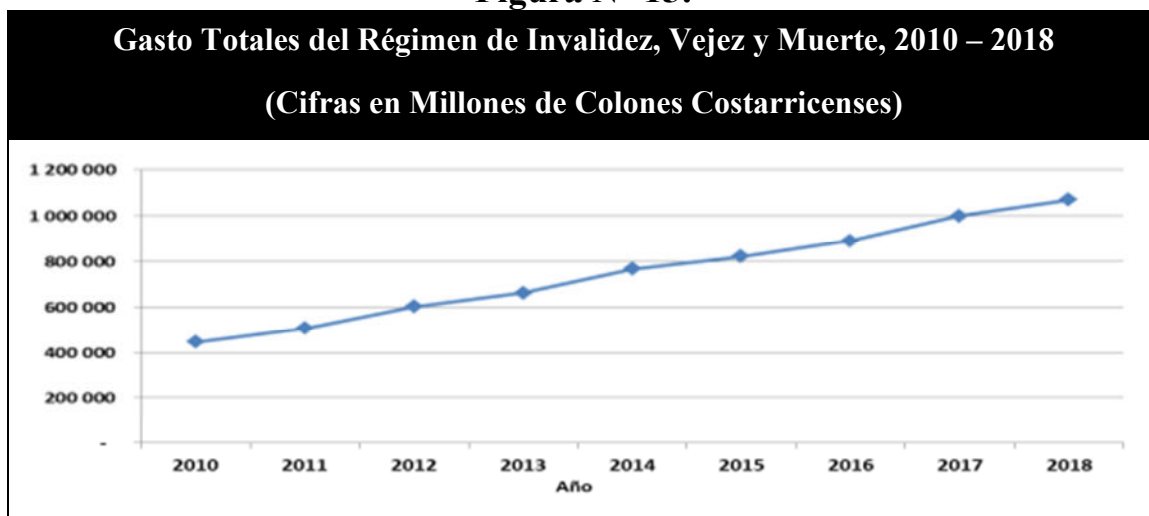
En el análisis del Estado de Resultados del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte se procede a analizar los Ingresos y Gastos de este Régimen, así como sus Utilidades Netas, en donde el Régimen denomina a este último rubro como el Excedente del Periodo. Resulta imprescindible mencionar que la Caja Costarricense de Seguro Social se encuentra exenta del impuesto a las utilidades, razón por la cual el Excedente del Periodo es igual a la diferencia de los Ingresos y Gastos de este Régimen. En base a lo anterior, a continuación se presenta la tendencia de los Ingresos de este Régimen:

Figura N° 14:

Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

Durante todo el periodo 2010 – 2018 los Ingresos del Régimen han mostrado un comportamiento creciente, sin embargo, del 2010 al 2015 estos ingresos han crecido anualmente a una tasa decreciente, pasando de crecer un 12,90% en el 2011 a crecer un 4,85% en el 2015, esto producto de una disminución en los rubros de ingresos por Servicios Médicos – Pago Complementario de Servicios Prestados Trabajadores Independientes – y Otros Productos – Multas e Ingreso por Revaluación de *Títulos en Unidades de Desarrollo (TUDES)* – tal y como se aprecia en el anexo 3. Cabe destacar que a partir del 2016 los Ingresos del Régimen empiezan a crecer a una tasa anual creciente, producto de un aumento en los rubros de Otros Productos y de Cuotas del Estado, este último como resultado de un aumento en el porcentaje de contribución del Estado que pasa de un 0,58% a un 1,24%, de modo que para el 2018 los ingresos crecieron un 16,23% respecto al 2017. En general los Ingresos crecieron un 127,49% del 2010 al 2018.

Figura N° 15:

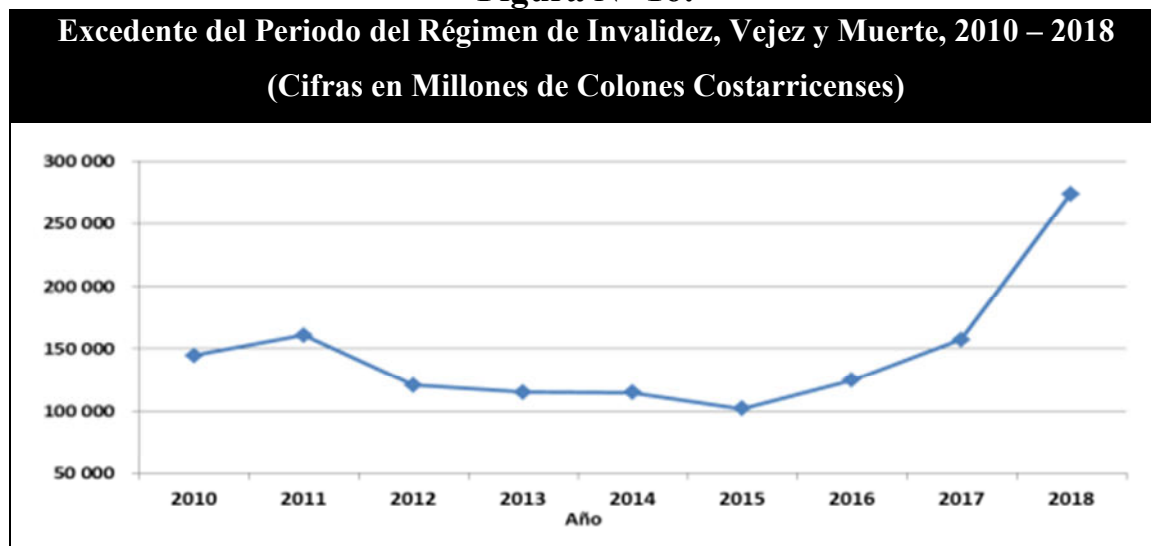


Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

Con respecto a los Gastos del Régimen, se tiene que éstos han tendido a crecer anualmente a una tasa creciente durante el periodo 2010 – 2018, producto de un aumento de los rubros de Pensiones e Indemnizaciones, Administración y Atención Médica y Otros Gastos, tal y como se aprecia en el anexo 3. En general los Gastos del Régimen aumentaron un 139,84% del 2010 al 2018. Adicionalmente, se tiene que en promedio los

Gastos representan un 83% de los Ingresos del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social.

Figura N° 16:



Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

En cuanto al Excedente del Periodo, siendo este únicamente la diferencia entre los Ingresos y Gastos del Régimen, ha presentado un comportamiento decreciente durante el periodo 2011 - 2015, encontrándose el Excedente del Periodo entre los 100 mil millones y los 161 mil millones de colones costarricenses, producto de un mayor aumento en los Gastos que en los Ingresos del Régimen. Cabe destacar que a partir del 2016 se da un aumento del Excedente del Periodo, producto del aumento de los Ingresos del Régimen mencionados anteriormente, llegando a tener un Excedente del Periodo de aproximadamente 274 mil millones de colones en el 2018. En general el Excedente del Periodo creció un 89,32% del 2010 al 2018.

2.5.4 Análisis del Estado de Flujo Efectivo

Al momento de analizar el Estado de Flujo Efectivo, es necesario considerar el comportamiento del efectivo generado por las actividades de operación, así como por las actividades de inversión y de financiamiento, de modo que a continuación se analizan detalladamente dichas partidas del Estado de Flujo Efectivo, las cuales se encuentran desglosadas en el anexo 2.

Cuadro N° 9:**Flujo de Efectivo del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, 2010 – 2014****(Cifras en Miles de Colones Costarricenses)**

Rubro	Años				
	2010	2011	2012	2013	2014
ACTIVIDADES DE OPERACIÓN					
Total de Efectivo Generado en las Actividades de Operación	119 846 258	127 701 029	176 554 163	110 415 807	107 001 260
ACTIVIDADES DE FINANCIAMIENTO					
Total de Efectivo Generado en las Actividades de Financiamiento	519 742	508 487	271 538	58 758	741 570
ACTIVIDADES DE INVERSIÓN					
Total de Efectivo Generado en las Actividades de Inversión	(122 405 194)	(121 547 830)	(121 212 473)	(170 300 251)	(93 883 140)
EFFECTIVO Y EQUIVALENTES DE EFFECTIVO					
Efectivo y Equivalentes de Efectivo al Final del Año	100 993 505	107 655 191	163 268 419	103 442 733	49 524 170

Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

Cuadro N° 10:**Flujo de Efectivo del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, 2014 – 2018****(Cifras en Miles de Colones Costarricenses)**

Rubro	Años				
	2014	2015	2016	2017	2018
ACTIVIDADES DE OPERACIÓN					
Total de Efectivo Generado en las Actividades de Operación	107 001 260	78 014 050	78 393 900	83 365 970	114 732 690
ACTIVIDADES DE FINANCIAMIENTO					
Total de Efectivo Generado en las Actividades de Financiamiento	741 570	69 450	89 860	19 092 040	5 130 360
ACTIVIDADES DE INVERSIÓN					
Total de Efectivo Generado en las Actividades de Inversión	(93 883 140)	(79 350 840)	(81 463 780)	(90 073 290)	(128 100 330)
EFFECTIVO Y EQUIVALENTES DE EFFECTIVO					
Efectivo y Equivalentes de Efectivo al Final del Año	49 524 170	48 256 830	45 276 730	57 660 650	49 423 370

Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

Durante el periodo 2010 – 2015 el efectivo generado por las actividades de operación disminuyó un 35%, tal y como se observa en los cuadros N° 9 y N° 10, producto de un aumento en los rubros de Cuentas y Documentos por Cobrar y Préstamos Hipotecarios. Sin embargo, a partir del 2016 se da un aumento del efectivo generado por las actividades de operación del Régimen, como consecuencia del aumento del Excedente del Periodo, así como de un aumento en el rubro de Cuentas por Pagar y Pasivos Acumulados. En general el efectivo total generado por las actividades de operación disminuyó un 4,27% del 2010 al 2018, tal y como se aprecia en el anexo 2.

En el efectivo generado por las actividades de financiamiento, se tiene que éste aumentó un 887% del 2010 al 2018, producto de un aumento en el rubro de Documentos por Pagar concernientes a la amortización de primas pagadas en Títulos Valores del Sector Público y Privado, principalmente a partir del 2017.

En cuanto al efectivo generado por las actividades de inversión, se tiene que casi el 100% del uso de este efectivo es destinado al rubro de Inversión en Títulos Valores y en promedio sólo el 0,27% es destinado a Propiedad, Planta y Equipo. En general el efectivo utilizado en las actividades de Inversión aumentó un 5% del 2010 al 2018.

Durante el periodo 2010 – 2018 el Régimen experimentó una disminución de un 51,06% del Efectivo y Equivalentes de Efectivo, explicado en parte por un cambio en la metodología contable efectuado en el 2014, en distintos rubros de los estados financieros del Régimen, tal y como se aprecia en el anexo 2, entre los cuales se encuentran: Cuentas por Cobrar, y Reservas de Pensiones, ente otras.

2.5.5 Indicadores Financieros de Estabilidad

Entre los principales indicadores de estabilidad, se encuentran los siguientes:

Cuadro N° 11:

Indicadores de Estabilidad del RIVM, Periodo: 2010 – 2014					
Indicador	Año				
	2010	2011	2012	2013	2014
Razón Circulante	23,28	27,23	9,20	10,58	5,68
Razón de Efectivo	3,17	3,86	1,15	1,47	1,56
Razón de Deuda	0,67%	0,57%	1,95%	1,29%	1,64%
Razón de Deuda de Corto Plazo	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	98,33%
Índice de Endeudamiento	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02
Incidencia de Apalancamiento	1,01	1,01	1,02	1,01	1,02

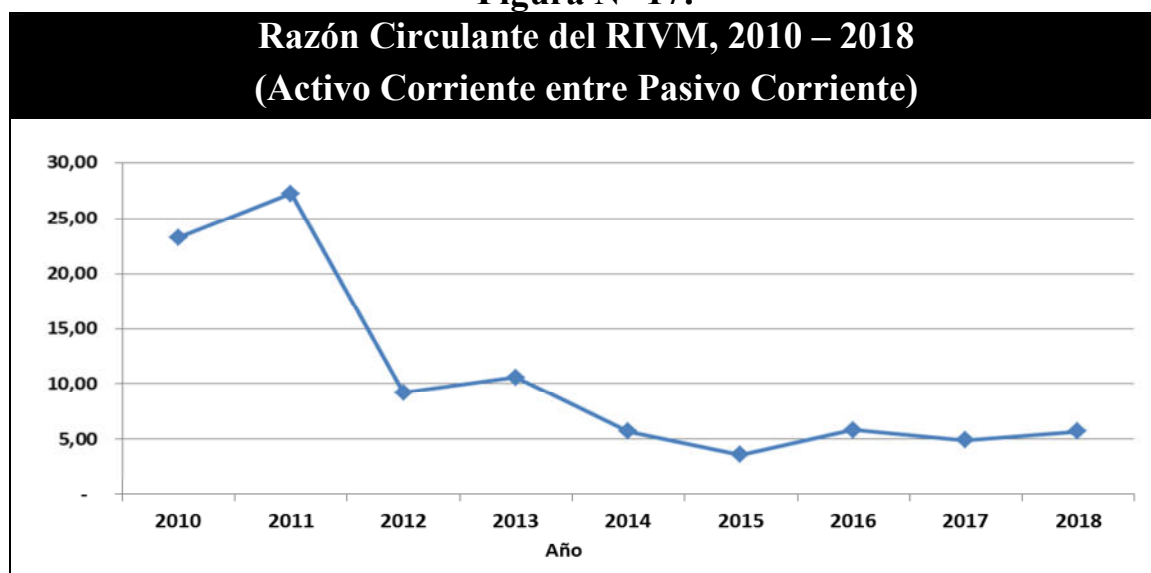
Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

Cuadro N° 12:

Indicadores de Estabilidad del RIVM, Periodo: 2014 – 2018					
Indicador	Año				
	2014	2015	2016	2017	2018
Razón Circulante	5,68	3,62	5,83	4,91	5,70
Razón de Efectivo	1,56	1,28	1,33	0,84	0,66
Razón de Deuda	1,64%	1,84%	1,58%	3,65%	3,68%
Razón de Deuda de Corto Plazo	98,33%	98,41%	97,99%	77,56%	74,94%
Índice de Endeudamiento	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04
Incidencia de Apalancamiento	1,02	1,02	1,02	1,04	1,04

Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

A continuación se analiza cada uno de los indicadores financieros de estabilidad, previamente mencionados:

Figura N° 17:

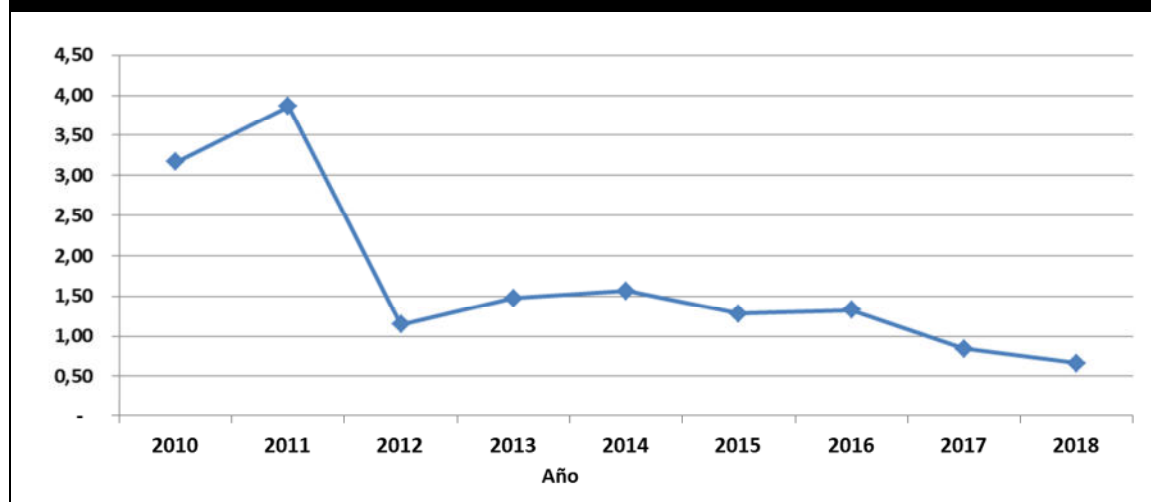
Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

La Razón Circulante del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte ha disminuido del 2010 al 2014, producto del mayor aumento en el Pasivo Corriente que en el Activo Corriente,

ambos mencionados anteriormente en este Capítulo. Posteriormente, a partir del 2015 este indicador se estabiliza alrededor de 5 debido al aumento en el Activo Corriente, producto del aumento de los rubros de Inversiones en Valores y Cuentas por Cobrar. En general la Razón Circulante disminuye de 23,28 en el 2010 a 5,70 en el 2018, en donde la caída que experimenta en el 2012 se debe principalmente al aumento de un 272,31% en el Pasivo Corriente, tal y como se mencionó anteriormente en la sub sección 2.5.1 de este Capítulo. De este modo el Activo Corriente cubre por lo menos 5 veces al Pasivo Corriente del Régimen, permitiendo así al Régimen poder cubrir holgadamente sus obligaciones de Corto Plazo.

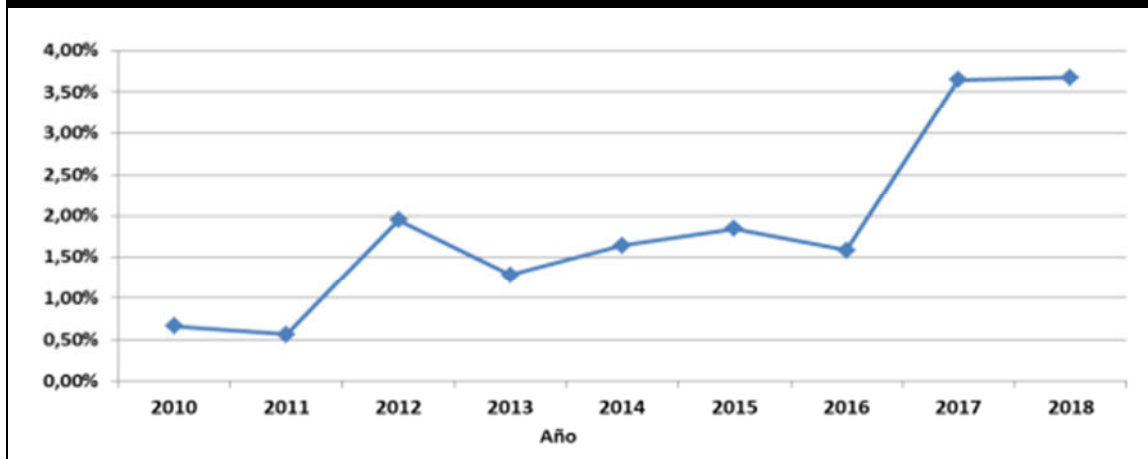
Figura N° 18:

**Razón de Efectivo del RIVM, 2010 – 2018
(Efectivo y Bancos entre Pasivo Corriente)**



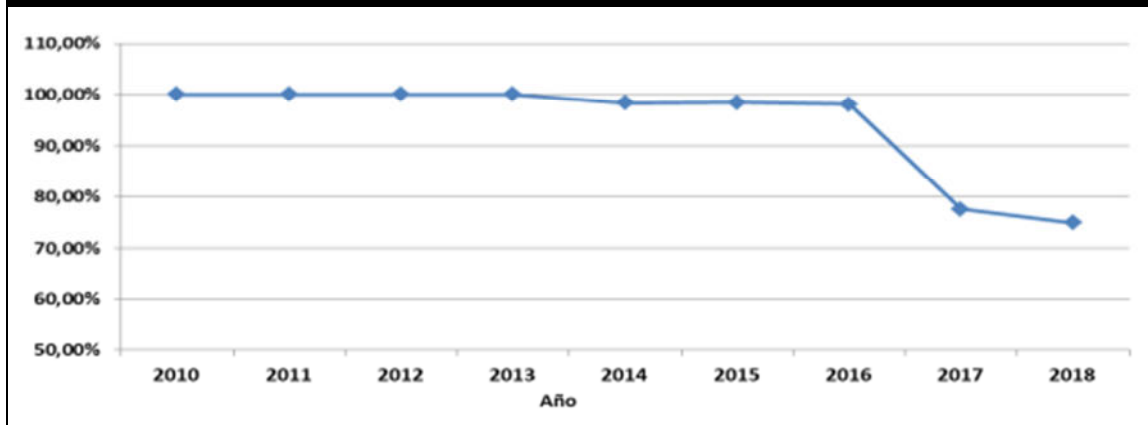
Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

La Razón de Efectivo sigue la misma tendencia que la Razón Circulante analizada previamente, sin embargo, la Razón de Efectivo es menor por el hecho de que sólo contempla el Activo Corriente más líquido siendo este el que se encuentra presente en el rubro de Efectivo y Bancos. En esa línea, se tiene que la Razón de Efectivo pasa de 3,17 en el 2010 a 0,66 en el 2018, con lo cual se tiene que como mínimo el Régimen puede cubrir un 66% de su Pasivo Corriente, con su rubro de Efectivo y Bancos.

Figura N° 19:**Razón de Deuda del RIVM, 2010 – 2018****(Pasivo Total entre Activo Total)**

Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

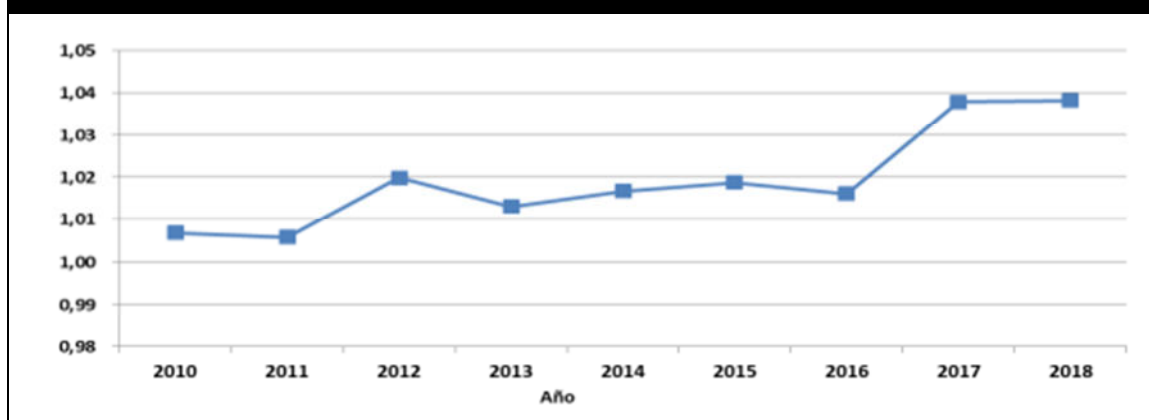
Con respecto a la Razón de Deuda, se tiene que ésta sigue la tendencia del comportamiento del Pasivo Total, el cual sigue al Pasivo Corriente, como se mencionó anteriormente, en donde el Pasivo Total crece más rápido que el Activo Total. En general, el Pasivo Total del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte pasó de representar un 0,67% de los Activos Totales del Régimen, a representar un 3,68% en el 2018, con lo cual el Régimen aumento su apalancamiento durante el periodo 2010 – 2018.

Figura N° 20:**Razón de Deuda de Corto Plazo del RIVM, 2010 – 2018****(Pasivo Corriente entre Pasivo Total)**

Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

La Razón de Deuda de Corto Plazo del Régimen, se mantenía cerca del 100% durante el periodo 2010 – 2016, en razón de que el Pasivo No Corriente no existía o era muy pequeño en comparación al Pasivo Corriente durante este periodo, sin embargo, a partir del 2017 la Razón de Deuda de Corto Plazo disminuye a 77,56%, producto del aumento en el rubro de Documentos por Pagar concernientes a la amortización de primas pagadas en Títulos Valores del Sector Público y Privado, tal y como se mencionó anteriormente en la subsección 2.5.4 de este Capítulo. En general, la Razón de Deuda de Corto Plazo del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte disminuye del 100% en el 2010 al 74,94% en el 2018. Es importante mencionar que toda la deuda de este Régimen es deuda no Financiera, razón por la cual el Estado de Resultados no presenta un rubro de pago de intereses en sus gastos, tal y como se aprecia en el anexo 2.

Figura N° 21:
Incidencia de Apalancamiento del RIVM, 2010 – 2018
(Activo Total entre Patrimonio)



Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

Cabe destacar que el Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte posee una incidencia de apalancamiento muy cercana a 1 durante el periodo 2010 – 2018, esto en razón de que el Pasivo Total no representó más allá del 4% de las fuentes de financiamiento del Régimen, siendo el Índice de Endeudamiento cercano al 4% en el periodo 2017 – 2018. El bajo nivel de apalancamiento responde al hecho de que el Régimen no opera como una empresa comercial, en el sentido de que su misión es la generación de recursos para el pago de la pensión, tanto actual como futura, razón por la cual no requiere de la presencia

de un apalancamiento financiero. En resumen, los Activos Totales pasaron de representar 1,01 veces el Patrimonio del Régimen en el 2010, a representar 1,04 veces el Patrimonio en el 2018.

2.5.6 Indicadores Financieros de Gestión

Con respecto a los principales indicadores de gestión, estos se circunscriben a los siguientes:

Cuadro N° 13:

Indicadores de Gestión del RIVM, Periodo: 2010 – 2014					
Indicador	Año				
	2010	2011	2012	2013	2014
Rotación de Activo Corriente	2,58	2,63	2,27	3,04	4,90
Rotación de Activo Fijo	49,66	55,87	61,31	68,14	77,10
Rotación de Activo No Corriente	0,48	0,48	0,50	0,48	0,49
Rotación de Activo Total	0,40	0,41	0,41	0,41	0,45

Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

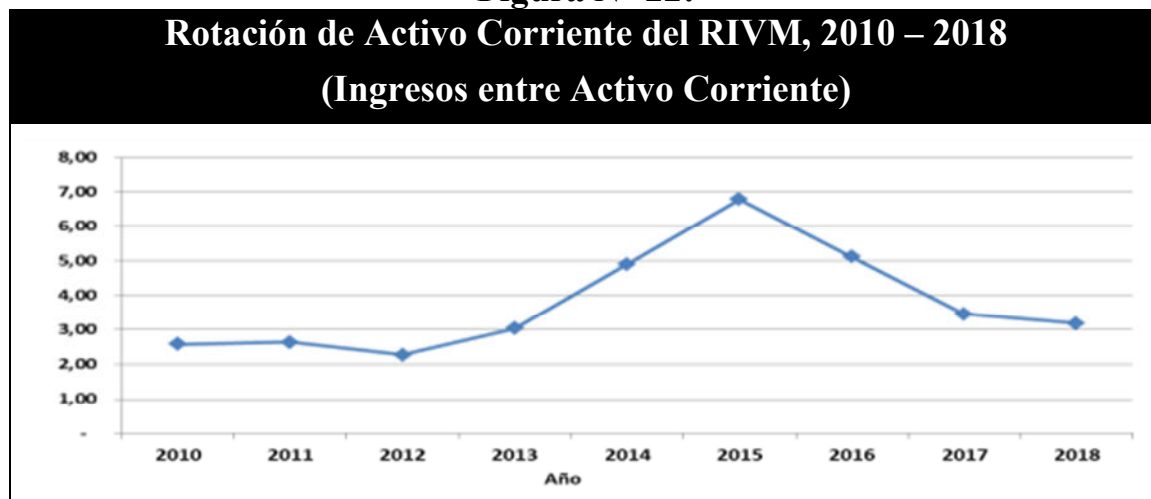
Cuadro N° 14:

Indicadores de Gestión del RIVM, Periodo: 2014 – 2018					
Indicador	Año				
	2014	2015	2016	2017	2018
Rotación de Activo Corriente	4,90	6,79	5,11	3,45	3,17
Rotación de Activo Fijo	77,10	84,16	94,75	241,03	264,73
Rotación de Activo No Corriente	0,49	0,48	0,51	0,56	0,59
Rotación de Activo Total	0,45	0,45	0,46	0,48	0,50

Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

A continuación se analiza cada uno de los indicadores financieros de gestión, previamente mencionados:

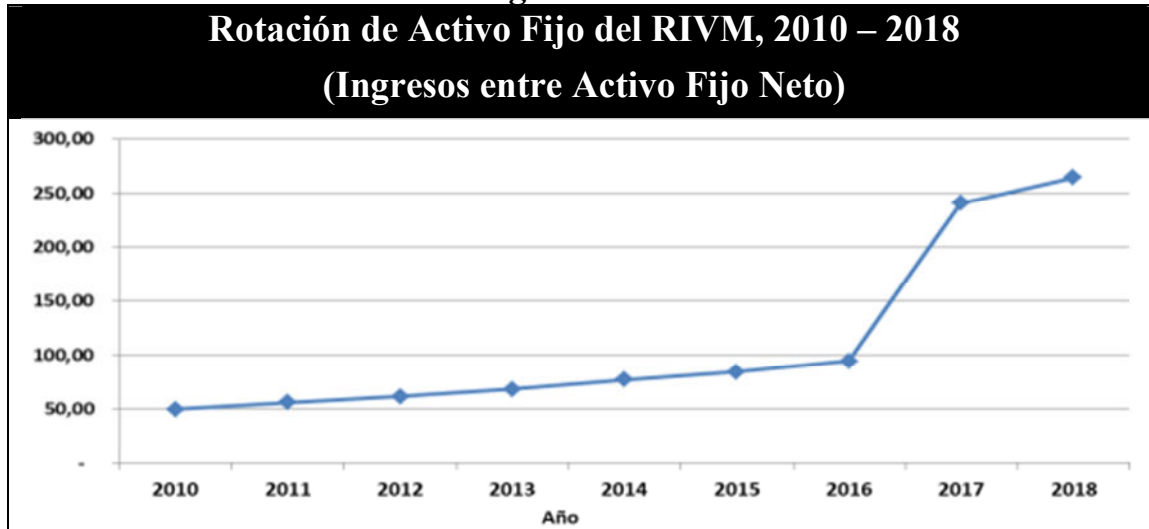
Figura N° 22:



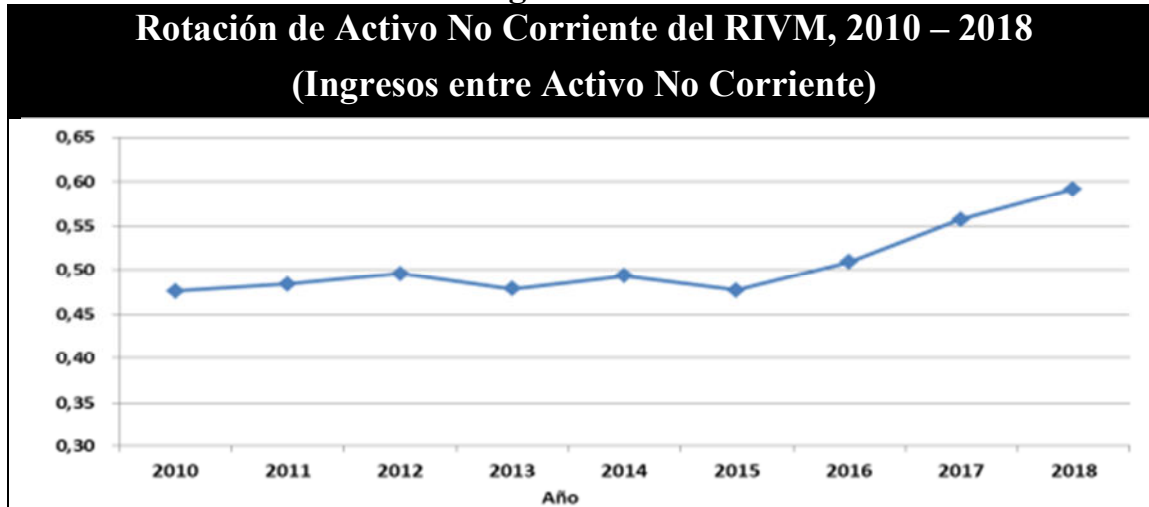
Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

La Rotación de Activo Corriente pasó de 2,58 en el 2010 a 3,17 en el 2018, a razón de un mayor incremento en los Ingresos de Régimen que en sus Activos Corrientes, esto debido a que los Activos Corrientes experimentaron una disminución en los rubros de Inversiones en Valores y Cuentas por Cobrar durante el periodo 2010 – 2015, mientras los Ingresos en el periodo 2016 – 2018 presentaron un aumento en los rubros de Otros Productos y de Cuotas del Estado, tal y como se mencionó en la subsección 2.5.3 de este capítulo. En general, del 2010 al 2018 el Régimen aumentó sus ingresos en 0,59 colones por cada colón invertido en su Activo Corriente.

En la figura N° 23 se puede observar una tendencia creciente de la Rotación del Activo Fijo del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, sin embargo, el aumento experimentado en el indicador del 2016 al 2017 se debe tanto al incremento que presentaron los Ingresos del Régimen a partir del 2017, tal y como se mencionó anteriormente, así como a la disminución del Activo Fijo Neto, producto de una actualización del factor de revaluación aplicado al rubro de depreciación acumulada efectuada en el 2017. En general la Rotación de Activo Fijo pasó de 49,66 en el 2010 a 264,73 en el 2018, aumentando así los Ingresos del Régimen en 215,07 colones por cada colón invertido en su Activo Fijo.

Figura N° 23:

Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

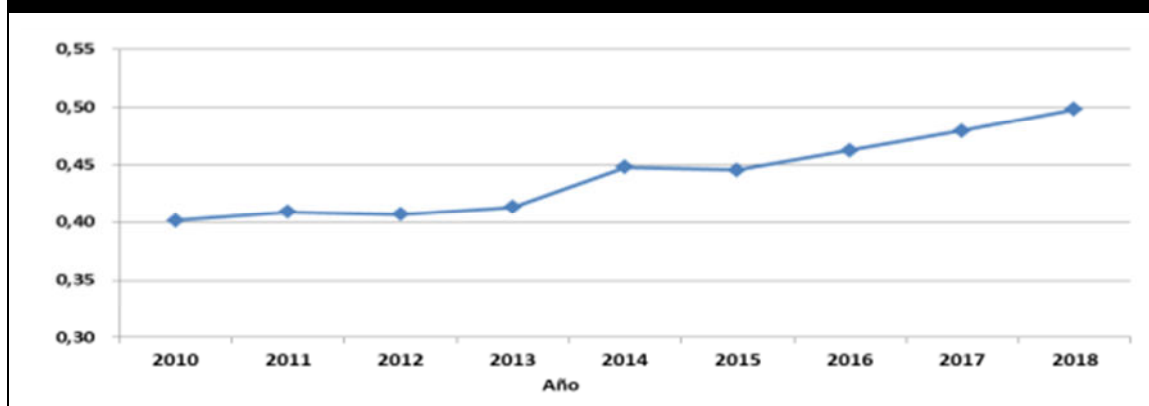
Figura N° 24:

Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

En cuanto a la Rotación del Activo No Corriente, se tiene que esta presentó un comportamiento estable con variaciones leves durante el periodo 2010 – 2016, sin embargo, a partir del 2017 se dio un aumento considerable de la Rotación del Activo No Corriente, producto del aumento mayor en los Ingresos del Régimen respecto a los Activos No Corrientes, explicado por la disminución del Activo Fijo, tal y como se mencionó anteriormente. Esta rotación pasó de 0,48 en el 2010 a 0,59 en el 2018. En síntesis, del 2010 al 2018 el Régimen aumentó sus ingresos en 0,11 colones por cada colón invertido en su Activo No Corriente.

Figura N° 25:

**Rotación de Activo Total del RIVM, 2010 – 2018
(Ingresos entre Activo Total)**



Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

Observando el comportamiento de las rotaciones de Activo Corriente y Activo No Corriente, se tiene que la Rotación de Activo Total pasó de 0,40 en el 2010 a 0,50 en el 2018. En general, del 2010 al 2018 el Régimen aumentó sus ingresos en 0,10 colones por cada colón invertido en su Activo Total.

2.5.7 Indicadores Financieros de Rentabilidad

En cuanto a los principales indicadores de rentabilidad, se tienen los siguientes resultados:

Cuadro N° 15:

Indicadores de Rentabilidad del RIVM, Periodo: 2010 – 2014

Indicador	Año				
	2010	2011	2012	2013	2014
Margen de Excedente del Periodo	24,44%	24,05%	16,63%	14,72%	12,98%
Rentabilidad Sobre la Inversión Total (ROI)	9,81%	9,83%	6,76%	6,08%	5,81%
Rentabilidad Sobre el Patrimonio (ROE)	9,88%	9,88%	6,90%	6,16%	5,91%

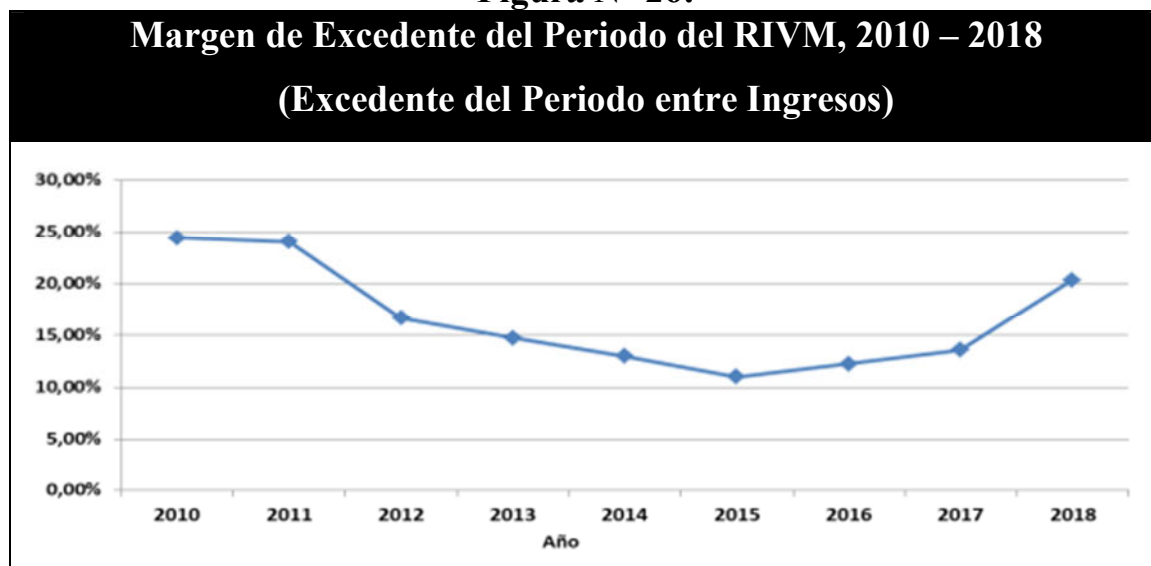
Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

Cuadro N° 16:

Indicadores de Rentabilidad del RIVM, Periodo: 2014 – 2018					
Indicador	Año				
	2014	2015	2016	2017	2018
Margen de Excedente del Periodo	12,98%	11,02%	12,24%	13,57%	20,34%
Rentabilidad Sobre la Inversión Total (ROI)	5,81%	4,91%	5,66%	6,51%	10,14%
Rentabilidad Sobre el Patrimonio (ROE)	5,91%	5,00%	5,75%	6,75%	10,52%

Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

A continuación se analiza cada uno de los indicadores financieros de rentabilidad, previamente mencionados:

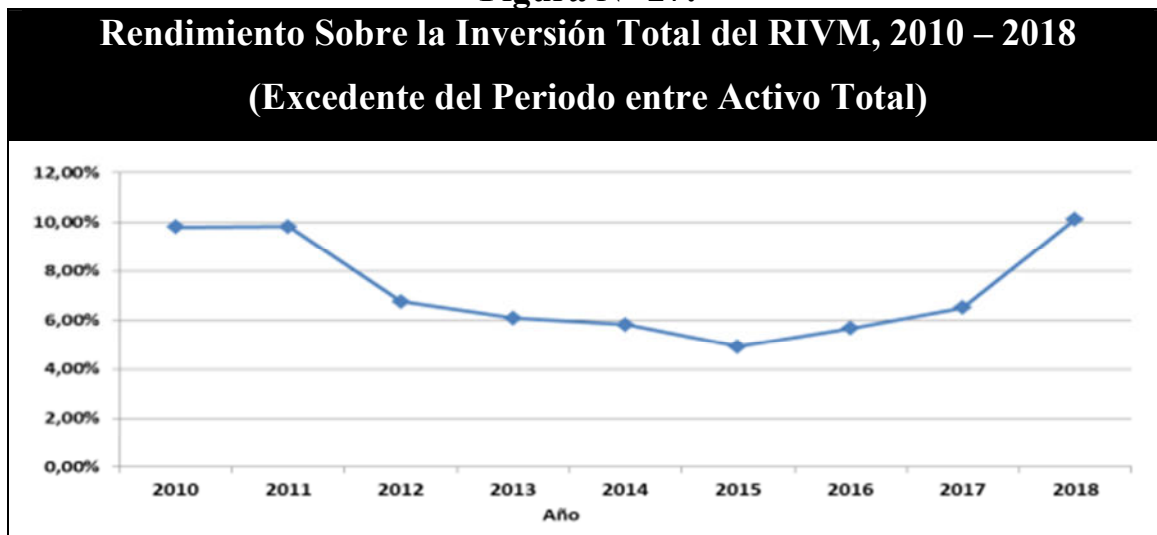
Figura N° 26:

Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

Durante el periodo 2010 – 2015, se dio una disminución del Margen de Excedente del Periodo de 24,44% en el 2010 a 11,02% en el 2015, esto debido a que los Ingresos han crecido anualmente a una tasa decreciente, pasando de crecer un 12,90% en el 2011 a crecer un 4,85% en el 2015, ello generado por una disminución en los rubros de ingresos por Servicios Médicos – Pago Complementario de Servicios Prestados Trabajadores

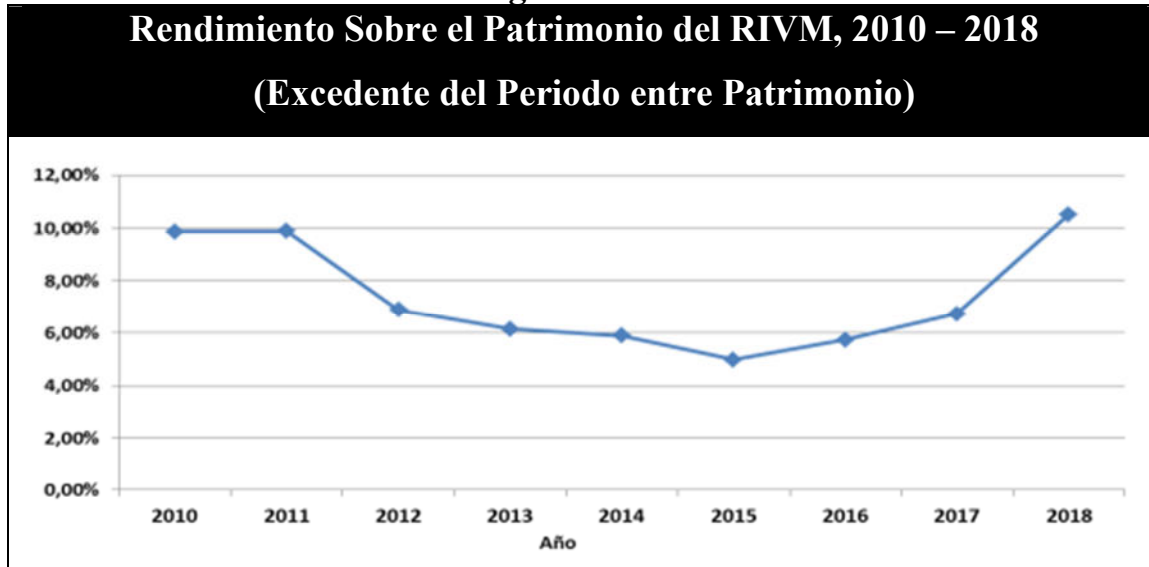
Independientes – y Otros Productos – Multas e Ingreso por Revaluación de *Títulos en Unidades de Desarrollo (TUDES)* – mientras que los Gastos del Régimen han tendido a crecer anualmente a una tasa creciente durante el periodo 2010 – 2018, producto de un aumento de los rubros de Pensiones e Indemnizaciones, Administración y Atención Médica y Otros Gastos, tal y como se aprecia en el anexo 3. Es importante resaltar que a partir del 2016 los Ingresos del Régimen empiezan a crecer a una tasa anual creciente, producto de un aumento en los rubros de Otros Productos y de Cuotas del Estado, este último como resultado del aumento en el porcentaje de contribución del Estado, dando como resultado un aumento del Margen de Excedente del Periodo del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte a 20,34% en el 2018.

Figura N° 27:



Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

El Rendimiento sobre la Inversión Total disminuyó durante el periodo 2010 – 2015, pasando de 9,81% en el 2010 a 4,91% en el 2015, debido en parte a la disminución del Excedente del Periodo mencionada en la subsección 2.5.3 de este Capítulo, así como por el aumento del Activo Total, generada por el aumento en el Activo No Corriente, mencionado anteriormente. A partir del 2016, se dio un aumento del Rendimiento sobre la Inversión Total a causa de un aumento en el Excedente del Periodo, como consecuencia de un incremento de los Ingresos del Régimen, teniendo como resultado un rendimiento 10,14% en el 2018, siendo éste 0,33 puntos porcentuales mayor al Rendimiento sobre la Inversión Total presentado en el 2010.

Figura N° 28:

Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

Al analizar el Rendimiento sobre el Patrimonio, se tiene que este indicador disminuyó durante el periodo 2010 – 2015, pasando de 9,88% en el 2010 a 5,00% en el 2015, debido en parte a la disminución del Excedente del Periodo mencionada en la subsección 2.5.3 de este Capítulo, así como por el aumento del Patrimonio. Este último, generado por el aumento en la Reserva de Pensiones, tal y como se menciona en este Capítulo. A partir del 2016, se produjo un aumento del Rendimiento sobre el Patrimonio, a causa de un aumento en el Excedente del Periodo, explicado por un incremento de los Ingresos del Régimen, teniendo como resultado un Rendimiento sobre el Patrimonio de 10,52% en el 2018, siendo éste 0,64 puntos porcentuales mayor al Rendimiento sobre el Patrimonio presentado en el 2010.

2.6 El Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte y su Medición del Riesgo

El Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte se encuentra formado por inversiones en Títulos Valores, así como por inversiones en Créditos Hipotecarios y Otros Rubros. Actualmente el 95% del portafolio corresponde a Títulos Valores, mientras que el sólo el 5% se encuentra invertido en Créditos Hipotecarios y Otros Rubros.

En cuanto a las inversiones en Títulos Valores estas se encuentran invertidas en títulos, bonos y certificados, según se aprecia en el anexo 4. Así mismo, en el Capítulo III se va a realizar una explicación más detallada de la conformación del Portafolio de Inversiones de éste Régimen. Cabe destacar que las inversiones pueden ser realizadas tanto en dólares como en colones, además la *Política y Estrategia de Inversión* de la Institución, aprobada por su Junta Directiva, permite que se realicen inversiones fuera de Costa Rica, tal y como se mencionó en la sección 1.11 del Capítulo I de Marco Teórico, sin embargo, actualmente todas las inversiones del Régimen son realizadas en Costa Rica, lo cual evidencia la necesidad de una mejora en el manejo del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte en lo concerniente al riesgo soberano del mismo, siendo este el objetivo de este trabajo.

Tal y como se mencionó en la sección 2.4, la Dirección Actuarial y Económica, en su apoyo a la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones, emite un criterio técnico mediante el cual especifica de manera integral la medición de riesgos correspondientes al Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, así como a su Portafolio de Inversiones. Dentro de esta medición del riesgo se encuentran: riesgo de concentración, riesgo de liquidez, riesgo de crédito, riesgo de tasa de interés y de precio, riesgo de tipo de cambio y riesgo operativo y legal, lo cuales se detallan a continuación:

2.6.1 Riesgo de Concentración

En el riesgo de concentración se presenta el grado de concentración que puede experimentar el Portafolio de Inversiones del Régimen. El Área de Administración del Riesgo de la Dirección Actuarial y Económica mide este riesgo por sector, emisor, emisión y plazo de vencimiento, todo como resultado de las operaciones propias del mercado de valores de Costa Rica. En esa línea, para su cálculo se utiliza el *Índice Herfindhal – Hirschman* y los *Límites de Inversión por Plazo*, tal y como lo señala Caja Costarricense de Seguro Social (2019c).

La Caja Costarricense de Seguro Social (2019c) menciona que la *Política y Estrategia de Inversión* de la Institución establece que las inversiones hechas en el *Ministerio de*

Hacienda y el Banco Central de Costa Rica no deben de tener en conjunto una concentración del portafolio mayor al 92%.

Este riesgo presenta actualmente una gran relevancia, debido a que no menos del 90% de la Cartera de Títulos Valores se encuentra colocado entre el *Ministerio de Hacienda y Banco Central de Costa Rica*, haciendo al Portafolio de Inversiones del Régimen más vulnerable ante una posible crisis fiscal en Costa Rica.

2.6.2 Riesgo de Liquidez

Con respecto al riesgo de liquidez, Caja Costarricense de Seguro Social (2019c) señala que el Área de Administración del Riesgo, utiliza un indicador de liquidez que muestra el nivel de los recursos que se administran en el corto plazo.

Tal indicador de liquidez se encuentra especificado en la *Política para la Administración Integral de Riesgos Financieros de las Inversiones en Títulos Valores y Créditos Hipotecarios del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte*, en donde establece que: “el flujo de efectivo deberá mantener al final de mes un 15% adicional del promedio de egresos del RIVM, como reserva de liquidez en las inversiones a la vista” (Caja Costarricense de Seguro Social, 2019c, p.10). La finalidad de esta política radica en que el Régimen posea un plan de contingencia para poder cubrir el pago de las pensiones del siguiente mes.

2.6.3 Riesgo de Crédito

Corresponde al incumplimiento potencial de una obligación financiera contractual por parte de una de las partes involucradas en la negociación en el mercado financiero. Al respecto, se tiene que el Área de Administración del Riesgo monitorea constantemente las calificaciones emitidas por empresas autorizadas por la *Superintendencia de General de Valores (SUGEVAL)* y reconocidas por la *Superintendencia de Pensiones (SUPEN)*, como lo son la *Sociedad Calificadora de Riesgo Centroamericana, S.A.* y *Fitch Ratings de Centroamérica, S.A.*, tal y como lo señala Caja Costarricense de Seguro Social (2019c).

Adicionalmente, se tiene que el Área de Administración del Riesgo también realiza una serie de análisis financieros a los emisores en donde los fondos administrados del

Régimen mantienen inversiones, así como en aquellos en donde el Régimen busca invertir sus Reservas. Es pertinente indicar, que “los límites prudenciales se definieron en un 40% para las disponibilidades promedio (exceptuando al Banco Popular cuyo límite se fijó entre 55% y 60%), un 30% para el patrimonio promedio y un 6% para el pasivo con costo promedio. (Caja Costarricense de Seguro Social, 2019c, p.17).

Cabe destacar, que Caja Costarricense de Seguro Social (2019c) señala que en la medición del riesgo de crédito, el Área de Administración del Riesgo procede a calcular la pérdida esperada por insolvencia a través de un análisis histórico de los últimos veintitrés años de las entidades que son supervisadas por la *Superintendencia General de Entidades Financieras (SUGEF)*.

2.6.4 Riesgo de Tasa de Interés y de Precio

En la medición a la exposición de riesgo de tasa de interés y de precio, se tiene que el Área de Administración del Riesgo utiliza un análisis de sensibilidad con el propósito de medir el efecto que tiene el cambio en la tasa de interés sobre el precio del activo financiero que conforma el Portafolio de Inversiones. Para realizar lo anterior, se utiliza la *Duración Macaulay*, así como la *Duración Modificada* y el *Valor en Riesgo Base Precios*, en donde este último representa la pérdida máxima que se puede esperar en el valor de un activo financiero, para un nivel de confianza determinado en un periodo de tiempo específico, tal y como lo menciona Caja Costarricense de Seguro Social (2019c).

Por otra parte, la Caja Costarricense de Seguro Social (2019c) señala que en la medición del riesgo de tasa de interés y de precio, se realiza una Prueba de Valores Extremos, aplicando un método de *Dollar Value (DV01)* colonizado, bajo la cual se determina la vulnerabilidad del Portafolio de Inversiones en Títulos Valores al someterlo a aumentos en las tasas de interés en diferentes escenarios, siempre bajo el supuesto de que la variación máxima que se estima de la tasa de interés para el próximo mes sería de 100 puntos base, o en otras palabras, la variación máxima estimada sería de un 1%.

2.6.5 Riesgo de Tipo de Cambio

En cuanto al riesgo de tipo de cambio, se tiene que este riesgo resulta de la fluctuación en los tipos de cambio cuando los contratos financieros son realizados en una moneda diferente a la moneda local. Tomando en consideración lo anterior, el Área de Administración del Riesgo realiza una estimación del *Valor en Riesgo de Tipo de Cambio*, mediante la aplicación de una Gestión de Riesgo de Cambio, bajo la cual se utiliza un total de doscientas cincuenta y un observaciones históricas diarias del tipo de cambio colón por dólar a una fecha específica. Esto, con el propósito de proyectar futuros valores del tipo de cambio y de esa manera medir su efecto sobre el Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, tal y como lo señala Caja Costarricense de Seguro Social (2019c).

2.6.6 Riesgo Operativo y Legal

El riesgo operativo y legal hace referencia directamente a la gestión del Régimen, esto debido a que se refieren a la materialización de riesgos de fraude, así como a otros daños ocasionados directamente a la Institución (Caja Costarricense de Seguro Social, 2019c). Tales riesgos afectan directamente los Estados Financieros y la reputación del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, teniendo un impacto negativo actual y futuro sobre las Reservas de Pensiones del Régimen.

Con fundamento en estos riesgos, el Área de Administración del Riesgo de la Dirección Actuarial, determina una tasa de rendimiento real ajustada por riesgo, sin embargo, cabe destacar que dentro de los riesgos mencionados no se encuentra de manera explícita el riesgo soberano al que están expuestas las inversiones de un portafolio, haciendo necesario el diseño de un modelo de riesgo soberano para el manejo del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social, siendo este el objetivo fundamental del presente trabajo.

2.7 Análisis FODA de la Gestión del Portafolio del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte

En cuanto a la gestión del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, se presentan una serie de *Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA)*, siguiendo estas la línea planteada por la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones, así como por la Dirección Actuarial y Económica, las cuales se detallan a continuación:

2.7.1 Fortalezas

Con respecto a las fortalezas que se encuentran en la gestión del Portafolio de Inversiones del Régimen, se destaca la adecuada gestión de riesgo por parte de la Dirección de Inversiones en conjunto con la Dirección Actuarial y Económica. Esta buena gestión permite que se disminuya el riesgo de las inversiones que conforman la Cartera de Inversión del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social, maximizando de esta forma la relación riesgo – rendimiento.

Es importante mencionar, que la optimización de la relación riesgo – rendimiento siempre se encuentra acorde a la *Política y Estrategia de Inversión* de la Institución, así como al perfil de adverso al riesgo que caracteriza a este Régimen, esto último debido a la naturaleza y propósito por el cual se creó el Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, tal y como se ha mencionado a lo largo de este Capítulo.

Adicionalmente, y en concordancia con el análisis de los Estados Financieros, realizado en la sección 2,5 de este Capítulo, se tiene que el Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte ha realizado durante el periodo 2010 – 2018 una buena gestión de sus finanzas, lo cual ha permitido que las Reservas de Pensiones crecieran durante este tiempo, ya que como se ha indicado, al ser un Régimen de Capitalización Parcial los rendimientos del Portafolio de Inversiones no entran a la Reserva de Pensiones, sino que entran a los Ingresos del Régimen y es el Excedente del Periodo el que entra a la Reserva. Este aspecto queda

evidenciado a través del ajuste periódico que tienen los porcentajes de contribución, en donde cabe destacar que el último ajuste fue realizado en enero de 2020.

2.7.2 Oportunidades

La mayor oportunidad que presenta el Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte se encuentra en la realización de una mayor diversificación de sus inversiones hacia otros países, esto en razón de que actualmente todo el Portafolio de Inversiones del Régimen está invertido en Costa Rica (Caja Costarricense de Seguro Social, 2019c). Lo anterior, dada la *Política para la Administración Integral de Riesgos Financieros de las Inversiones en Títulos Valores y Créditos Hipotecarios del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte*, contempla exclusivamente inversiones en títulos de gobierno con clasificaciones *AAA*, *AA* y *A* en el largo plazo, dadas por calificadoras de riesgo internacionales tales como la *Sociedad Calificadora de Riesgo Centroamericana, S.A.*, *Fitch Ratings de Centroamérica, S.A.*, *Moody's Investor Service* y *Standard & Poor's*, entre otras.

En aras de realizar una mayor diversificación que minimice aún más el riesgo del portafolio, es fundamental ajustar la Tasa Mínima de Rendimiento Real para que incorpore de manera explícita el riesgo soberano en su determinación, siendo este el objetivo final del presente trabajo.

2.7.3 Debilidades

Al determinar las debilidades que posee actualmente el Portafolio de Inversiones del Régimen Invalidez, Vejez y Muerte, se tiene que su principal debilidad radica en la alta concentración en Títulos Valores del Sector Público de Costa Rica, ya que esto deja vulnerable al Portafolio de Inversiones en caso de que el Estado entre en una crisis fiscal, y no pueda hacer frente a las obligaciones que tiene contraídas con la Caja Costarricense de Seguro Social, tanto en el rendimiento de sus inversiones como en el pago de la cuota correspondiente al Estado, tal y como señala Aguilar (1991), en donde todo esto afecta negativamente los Ingresos del Régimen y por ende el crecimiento de la Reserva de Pensiones.

2.7.4 Amenazas

En cuanto a las posibles amenazas detectadas, se tiene, por ejemplo, el hecho de que el Sector Público de Costa Rica no puede mantener por mucho tiempo el pago de altos rendimientos reales, lo cual puede ocasionar que el Estado comience a incumplir con el pago de los rendimientos de las inversiones del Portafolio de Inversiones del Régimen, producto de una mayor presión causada por un sostenido incremento del Déficit Fiscal como porcentaje del Producto Interno Bruto del país, en donde todo esto afecta negativamente los Ingresos del Régimen y por ende el crecimiento de la Reserva de Pensiones (Aguilar, 1991). Esto evidencia claramente la necesidad de establecer de una forma más precisa una *Tasa Mínima de Rendimiento Real (TMRR)* en donde se contemple de forma explícita el riesgo soberano al que está expuesto el Portafolio de Inversiones del Régimen.

Otra de las principales amenazas del Régimen, y por ende de su Portafolio de Inversiones, es el aumento del gasto, a través de una tasa de crecimiento muy superior a la tasa de crecimiento de los Ingresos del Régimen, producto de un mayor envejecimiento de la población. Esto teniendo como resultado una disminución en el Excedente del Periodo, lo cual hace que en un sistema de Capitalización Parcial se de una posible disminución Reservas de Pensiones, afectando el bienestar económico de la población de Costa Rica.

Por otra parte, la evasión en el pago de las cuotas por parte de los trabajadores y patronos, es otra posible amenaza al Régimen como tal, amenaza que heredan las Reservas de Pensiones. Esto debido a que al disminuir los Ingresos producto de un aumento en la evasión, se tiene nuevamente como resultado una disminución en el Excedente del Periodo, ocasionando que las Reservas de Pensiones comenzaran a disminuir (Aguilar, 1991).

Es conveniente aclarar que un sistema de Capitalización Parcial no está pensado para que las Reservas crezcan indefinidamente a tasas crecientes ni mucho menos, ya que las Reservas al final son Pasivos que la Institución tiene con la población de Costa Rica, razón por la cual la Dirección Actuarial y Económica periódicamente, cada tres años,

realiza valuaciones actuariales con el objetivo de valorar la sostenibilidad del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte a largo plazo.

En vista de las amenazas mencionadas, y considerando que el rendimiento de las inversiones es un componente fundamental en el esquema del financiamiento del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, se torna necesario efectuar la mejor medición de riesgo posible para el Portafolio de Inversiones de modo que este genere los mayores rendimientos posibles dado el perfil de riesgo de la Institución. De ahí la importancia de determinar el impacto del riesgo soberano sobre el rendimiento del Portafolio de Inversiones con el objetivo de establecer adecuadamente la Tasa Mínima de Rendimiento Real, siendo esto el propósito del presente trabajo.

2.8 Resumen

Una síntesis de los aspectos más relevantes que se derivan del desarrollo de este Capítulo, es la siguiente:

1. La Caja Costarricense de Seguro Social es la Institución responsable de la administración del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, por lo que la misión, visión, principios y valores de este Régimen corresponden a los de la Institución.
2. No obstante la Caja Costarricense de Seguro Social fue creada en 1941, el Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, cuyo objetivo es proporcionar pensiones o protección económica a la *Población Económicamente Activa (PEA)*, inició operaciones en 1947 bajo un esquema de Capitalización Parcial en donde los rendimientos tienen gran preponderancia en el financiamiento.
3. Aunque la estructura orgánica de la Caja Costarricense de Seguro Social es muy amplia, la gestión del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte mayormente se circunscribe a la Gerencia de Pensiones y a la Dirección Actuarial y Económica, en donde está concentrado el tema de inversiones y de riesgo.

4. El análisis de los Estados Financieros del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte que se realiza para el periodo 2010 – 2018, revela en términos generales una mayor tasa de crecimiento en los gastos respecto a los ingresos explicado principalmente por el envejecimiento poblacional. De ahí la importancia de que los rendimientos generados por las inversiones no solamente presente una buena administración del riesgo, sino que muestre niveles adecuados.
5. El Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte es uno de los inversores más fuertes que existen en Costa Rica, con un monto actual de aproximadamente 2,2 billones de colones invertidos en títulos, bonos, certificados y otros. Para la gestión del Portafolio de Inversiones la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones dispone de una política de inversiones – *Política y Estrategia de Inversiones* – aprobada por la Junta Directiva de la Institución.
6. Por la relación directa que existe entre el rendimiento y el riesgo, las inversiones demandan también de una política de riesgo – *Política para la Administración Integral de Riesgos Financieros de las Inversiones en Títulos Valores y Créditos Hipotecarios del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte* – la cual es aprobada por la Junta Directiva. Esto con el propósito de garantizar combinaciones adecuadas entre el riesgo y el rendimiento considerando la naturaleza del Régimen.
7. Al efectuarse el análisis FODA del Portafolio de Inversiones, se revela como una importante debilidad y amenaza, la alta concentración que existe en títulos del Sector Público – alrededor del 92% del total del Portafolio de Inversiones del Régimen – esto tomando en cuenta la situación fiscal existente en Costa Rica. Por otra parte, al considerarse las disposiciones institucionales para iniciar con inversiones en el extranjero, se brinda una oportunidad importante para alcanzar una mayor diversificación del Portafolio de Inversiones, y en tal sentido el diseño de un modelo de riesgo soberano constituiría una herramienta útil y necesaria para el adecuado manejo del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social.

CAPÍTULO III: SITUACIÓN ECONÓMICA DEL PORTAFOLIO DE INVERSIONES DEL RIVM

3.1 Introducción

En este Capítulo se aborda una descripción de la situación del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, así como un análisis del entorno macroeconómico en el cual se desarrollan tales inversiones. Para tal efecto, en la sección descriptiva se presenta la evolución y tasa de crecimiento, que en el periodo 2003 – 2018, ha mostrado el portafolio en cuanto a su composición, tanto por modalidad como por sectores e instituciones, en las cuales se encuentra colocado el Portafolio de Inversiones. Adicionalmente, tal descripción incluye el comportamiento que en ese periodo ha manifestado el rendimiento de las inversiones clasificadas según sector y emisor, así como lo atinente a los tipos de riesgo a que se ve sometido el Portafolio de Inversiones.

Posteriormente, se incorpora una sección cuyo objetivo es mostrar el entorno macroeconómico en el cual se desarrolla la gestión de las inversiones, destacándose aspectos tales como el riesgo soberano, los indicadores del mercado financiero internacional, los índices de precio, la situación fiscal, el comportamiento del sector externo y del sector monetario. Esto permite visualizar de manera integral el ambiente económico que afecta y condiciona las decisiones para la gestión de las inversiones.

La última sección de este Capítulo está orientada a mostrar la relevancia que tiene el diseño de un modelo de riesgo soberano para el manejo del Portafolio de Inversiones del Régimen, en el sentido del aporte que este presenta para la consecución de mejores resultados de la gestión de las inversiones.

3.2 Situación del Portafolio de Inversiones del RIVM

Con el objetivo de analizar la situación actual e histórica del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, la cual se encuentra disponible en el anexo 4, a continuación se presenta un análisis de la tendencia y composición del Portafolio de Inversiones, en donde este portafolio se compone de la Cartera de Títulos Valores, la Cartera Hipotecaria, y la Cartera de Inversiones en Otros Rubros, estando este último componente conformado por Inversiones a la Vista, Bienes Inmuebles y las inversiones hechas en la Operadora de Pensiones Complementarias de la CCSS.

3.2.1 Composición del Portafolio de Inversiones del RIVM

La composición del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, para el periodo 2003 – 2018, es la siguiente:

Cuadro N° 17:

Composición del Portafolio de Inversiones del RIVM, 2003 - 2018			
Año	Títulos Valores	Hipotecario	Otros Rubros
2003	91,20%	8,80%	0,01%
2004	90,99%	7,47%	1,54%
2005	94,00%	6,00%	0,00%
2006	95,05%	4,95%	0,00%
2007	96,28%	3,72%	0,00%
2008	96,17%	3,83%	0,00%
2009	93,74%	3,82%	2,45%
2010	93,35%	3,96%	2,68%
2011	94,74%	3,39%	1,88%
2012	94,73%	3,14%	2,12%
2013	93,72%	3,17%	3,11%
2014	94,84%	3,08%	2,08%
2015	94,81%	3,14%	2,04%
2016	94,99%	3,06%	1,94%
2017	95,05%	3,39%	1,56%
2018	95,19%	3,98%	0,83%
Promedio	94,30%	4,31%	1,39%

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS.

En base a la composición del Portafolio de Inversiones, mostrada anteriormente, se tiene que la Cartera de Títulos Valores ha venido aumentando su relevancia dentro del Portafolio de Inversiones pasando de representar un 91,20% en el 2003 a representar un 95,19% en el 2018. Así mismo, se ha tenido una disminución del peso de la Cartera Hipotecaria en el Portafolio, pasando este de un 8,80% en el 2003 a un 3,98% en el 2018. En general la Cartera de Títulos Valores contiene durante el periodo 2003 - 2018 en promedio el 94,30% del Portafolio, mientras que la Cartera Hipotecaria en promedio representa el 4,31% y los Otros Rubros representan el 1,39% restante del Portafolio.

En razón de la importancia relativa que tiene la Cartera de Títulos Valores dentro del Portafolio de Inversiones del Régimen, así como por la relación que existe entre el riesgo soberano y el comportamiento de la Cartera de Títulos Valores, a continuación se detalla la composición de dicha cartera de inversiones:

Cuadro N° 18:

Composición de la Cartera de Títulos Valores del RIVM, 2003 - 2018		
Año	Sector Privado	Sector Público
2003	0,00%	100,00%
2004	0,11%	99,89%
2005	4,89%	95,11%
2006	5,54%	94,46%
2007	6,07%	93,93%
2008	5,73%	94,27%
2009	1,12%	98,88%
2010	2,73%	97,27%
2011	1,24%	98,76%
2012	2,34%	97,66%
2013	1,77%	98,23%
2014	2,54%	97,46%
2015	2,97%	97,03%
2016	4,03%	95,97%
2017	3,91%	96,09%
2018	4,51%	95,49%
Promedio	3,09%	96,91%

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS.

Con respecto a la composición de la Cartera de Títulos Valores del Régimen, se tiene que ha aumentado la participación del Sector Privado de Costa Rica, principalmente en bancos comerciales, sin embargo, durante el periodo 2003 – 2018 este sector ha representado en promedio solamente el 3,09%, mientras que el Sector Público constituye en promedio el 96,91% de la Cartera de Títulos Valores, como se aprecia en el anexo 4.

Al clasificar la composición del Sector Público se obtienen dos grupos principales, por un lado se encuentran el *Ministerio de Hacienda de Costa Rica (MH)* y el *Banco Central de Costa Rica (BCCR)*, mientras que por el otro lado se encuentran el rubro de Otras Entidades Estatales, en donde este último está conformada por bancos públicos comerciales, así como por la *Corporación Bananera Nacional (CORBANA)*. En base a la subdivisión anterior, el siguiente cuadro presenta la composición de la Cartera de Títulos Valores en el Sector Público:

Cuadro N° 19:

Composición del Sector Público de la Cartera de Títulos Valores del RIVM, 2003 – 2018		
Año	MH y BCCR	Otras Entidades Estatales
2003	87,54%	12,46%
2004	85,10%	14,90%
2005	89,76%	10,24%
2006	93,35%	6,65%
2007	98,47%	1,53%
2008	96,90%	3,10%
2009	93,75%	6,25%
2010	97,33%	2,67%
2011	95,02%	4,98%
2012	93,63%	6,37%
2013	97,85%	2,15%
2014	98,26%	1,74%
2015	97,75%	2,25%
2016	98,09%	1,91%
2017	95,78%	4,22%
2018	96,06%	3,94%
Promedio	94,67%	5,33%

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS.

Se observa que durante el periodo 2003 – 2018 ha aumentado la participación de los títulos emitidos por el Ministerio de Hacienda de Costa Rica y el Banco Central de Costa Rica en conjunto, pasando de 87,54% en el 2003 a representar el 96,06% de las inversiones en el Sector Público en el 2018. En razón de lo anterior, el Ministerio de Hacienda de Costa Rica y el Banco Central de Costa Rica han representado durante el periodo 2003 – 2018 en promedio el 95% de las inversiones de la Cartera de Títulos Valores ubicada en el Sector Público y el 92% del Total de la Cartera de Títulos Valores.

Cabe destacar que del 2003 al 2018, si bien cada año ha aumentado el monto invertido en el Ministerio de Hacienda de Costa Rica, el rubro de MH y BCCR pasó de estar compuesto en un 100% por el Ministerio de Hacienda de Costa Rica en el 2003 a estar formado en el 2018 por un 84,61% y en un 15,39% por el Banco Central de Costa Rica.

Las composiciones del Portafolio de Inversiones, mencionadas anteriormente, dejan en evidencia la existencia de una alta concentración del Portafolio de Inversiones en sólo dos entidades estatales, siendo estas el Ministerio de Hacienda de Costa Rica y el Banco Central de Costa Rica, teniendo que el Ministerio de Hacienda de Costa Rica por sí sólo representa en promedio el 73%, mientras que junto con el Banco Central de Costa Rica representan en promedio el 87% del Portafolio de Inversiones.

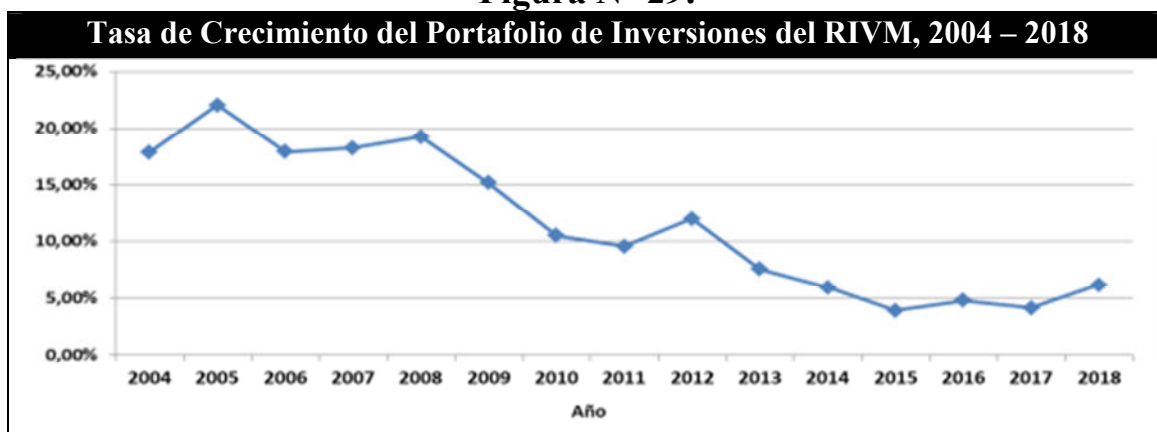
Esta conformación muestra la importancia de la incorporación del riesgo soberano de Costa Rica, debido a que si bien el riesgo soberano es un riesgo que afecta a cualquier inversión pública o privada, ésta afecta con mayor fuerza a las inversiones realizada en el Sector Público, sin importar en que moneda se encuentre la inversión, tal y como se especificó en el Capítulo I, pues el riesgo soberano representa el costo de oportunidad de invertir en uno u en otro país. Es precisamente este aspecto referente a la incorporación del riesgo soberano el que va a ser mejorado en el Capítulo IV.

3.2.2 Tasa de Crecimiento del Portafolio de Inversiones del RIVM

El comportamiento que se muestra en esta subsección, así como el mostrado en la subsección 3.2.3, por parte de las inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, se debe principalmente a dos causas, por un lado a la tendencia de los Ingresos y de los Gastos del Régimen, al ser el Régimen uno de Capitalización Parcial, tal como se

mencionó en el Capítulo II. Por otro lado, la segunda causa que afecta el comportamiento de las inversiones del Régimen radica en el entorno macroeconómico, el cual será objeto de análisis en la sección 3.3 de este Capítulo. Considerando lo anterior, a continuación se presenta el comportamiento del Portafolio Total de Inversiones del Régimen:

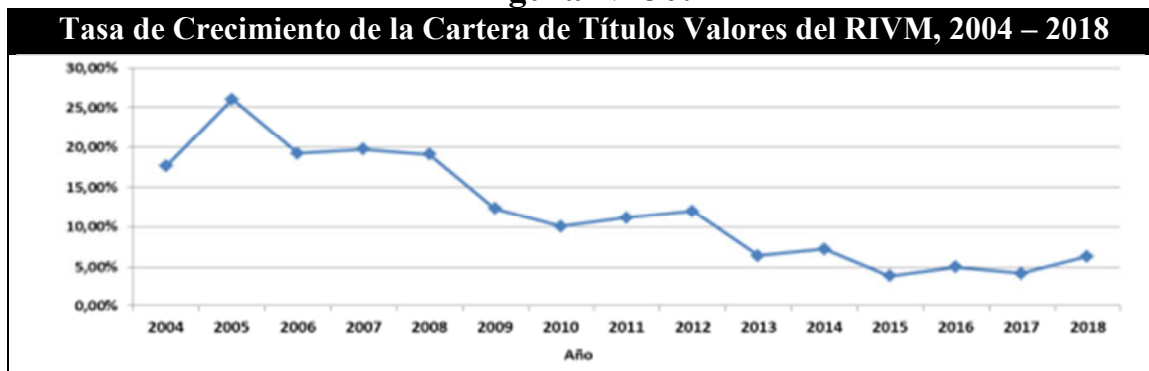
Figura N° 29:



Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS.

Al analizar la tasa de crecimiento del Portafolio de Inversiones, se tiene que ésta ha tendido a crecer a una tasa decreciente durante el periodo 2003 – 2018, debido principalmente al crecimiento a tasa decreciente que experimentó el Excedente del periodo, a causa de un mayor aumento en los gastos respecto a los ingresos, tal y como se mencionó en el Capítulo II de este trabajo. En general, el Portafolio de Inversiones del Régimen creció un 412,29% del 2003 al 2018, ubicándose el monto en aproximadamente 2,2 billones de colones costarricenses a finales del 2018.

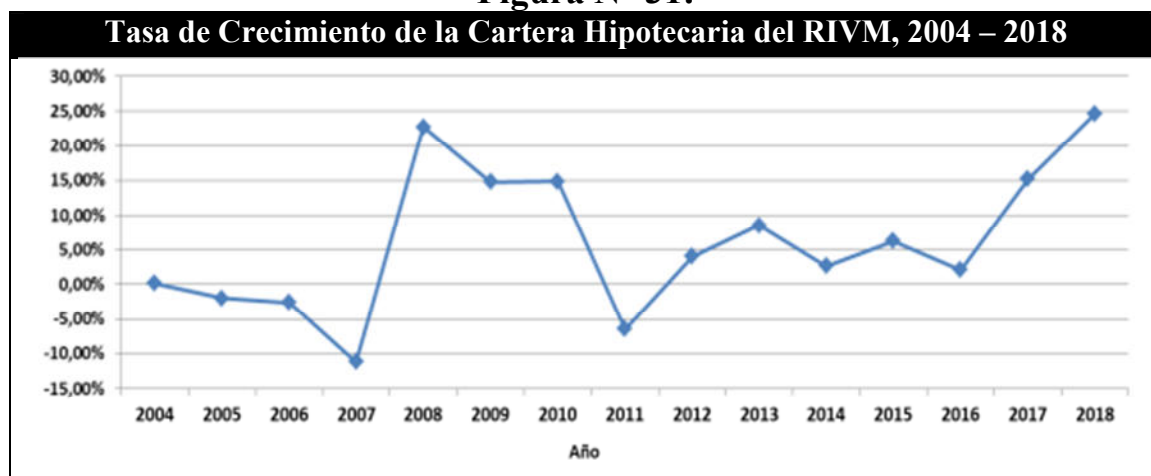
Figura N° 30:



Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS.

En cuanto al crecimiento de la Cartera de Títulos Valores se tiene que esta ha tendido a crecer a una tasa decreciente durante el periodo 2003 – 2018, nuevamente, debido al crecimiento a tasa decreciente que experimentó el Excedente del periodo. En general, la Cartera de Títulos Valores del Portafolio de Inversiones del Régimen creció un 434,71% del 2003 al 2018, ubicándose el monto de esta Cartera en aproximadamente 2,1 billones de colones a finales del 2018, siendo esta la principal Cartera que conforma el Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, tal y como se apreció anteriormente en el análisis de su composición.

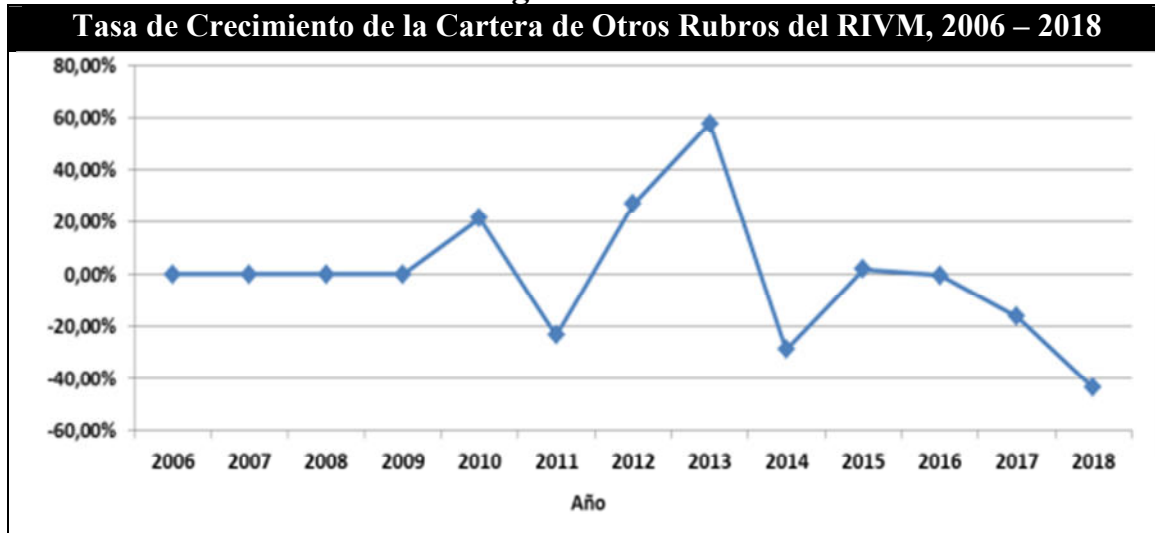
Figura N° 31:



Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS.

Respecto a la Cartera Hipotecaria del Portafolio de Inversiones del Régimen se tiene que ésta ha mostrado una tendencia de crecimiento a tasa creciente, principalmente durante el periodo 2011 – 2018, sin embargo, esta cartera a diferencia de la Cartera de Títulos Valores obedece en parte al funcionamiento del mercado inmobiliario de Costa Rica, y debido al hecho de que los montos de este rubro no superan los 100 mil millones de colones, se explica que las tasas de crecimiento tiendan a ser mucho más volátiles que las que experimenta en general el Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte. En general, la Cartera Hipotecaria creció un 131,69% del 2003 al 2018, ubicándose el monto de esta Cartera en aproximadamente 86 mil millones de colones a finales del 2018.

Figura N° 32:



Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS.

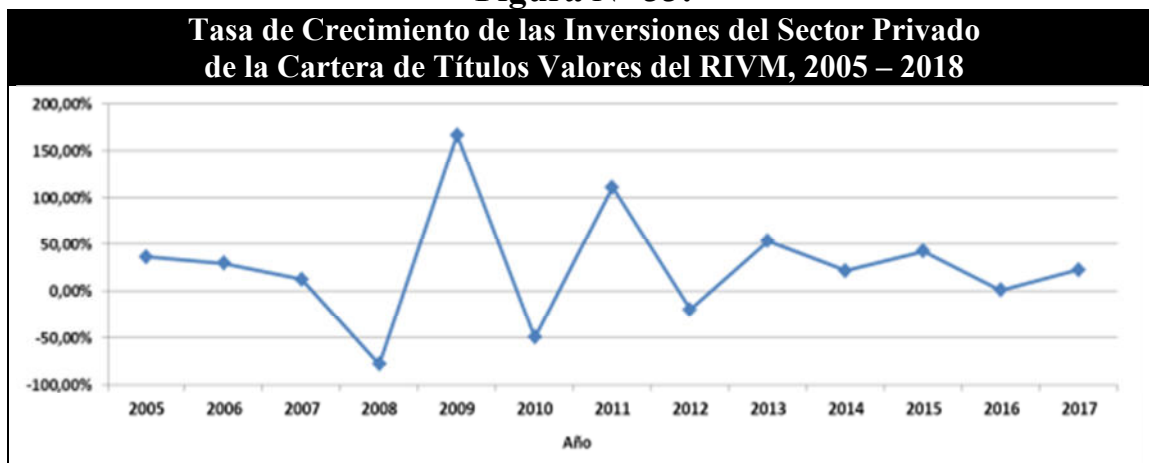
Con respecto a la Cartera de Otros Rubros del Portafolio de Inversiones del Régimen, se tiene que esta ha mostrado un comportamiento de alta volatilidad en su tasa de crecimiento, sin presentar una clara tendencia durante el periodo 2003 – 2018, así mismo, se tiene que esta Cartera no presenta montos que superen los 55 mil millones, haciendo que su tasas de crecimiento tiendan a ser más fluctuantes que las que experimenta en general el Portafolio de Inversiones del Régimen. En general, la Cartera de Otros Rubros del Portafolio de Inversiones del Régimen creció un 70 619,32% del 2003 al 2018, ubicándose el monto de esta Cartera en aproximadamente los 18 mil millones de colones a finales del 2018.

Debido al peso que representa la Cartera de Títulos Valores dentro de la composición del Portafolio de Inversiones, resulta relevante analizar las tasas de crecimiento experimentadas por cada uno de los rubros principales que conforman la Cartera de Títulos Valores, lo cual se realiza a continuación.

Cabe destacar, que las inversiones de la Cartera de Títulos Valores, realizadas en el Sector Privado, ha tendido mostrar un comportamiento de alta volatilidad en sus tasas de crecimiento, sin presentar una clara tendencia durante el periodo 2005 – 2012, así mismo, se tiene que esta Cartera no presenta montos que superen los 100 mil millones, haciendo

que sus tasas de crecimiento tiendan a ser más fluctuantes que las que experimenta la Cartera de Títulos Valores, tal y como se aprecia en la siguiente figura:

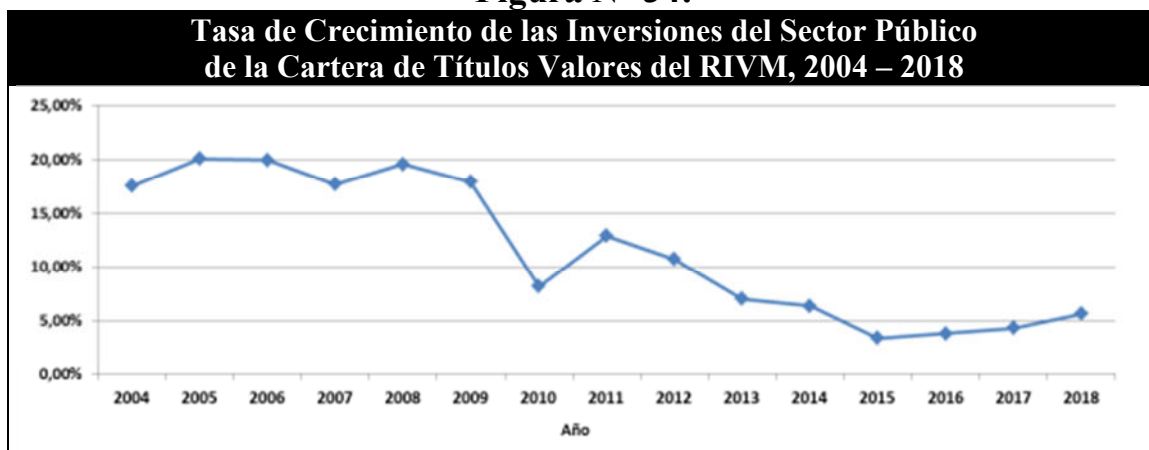
Figura N° 33:



Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS.

Adicionalmente, se tiene que las Inversiones en el Sector Privado empiezan a presentar un comportamiento menos volátil a partir del 2013, ubicando su tasa de crecimiento promedio cerca del 20%. En general, la inversión de Cartera de Títulos Valores en el Sector Privado creció un 17 973% del 2004 al 2018, ubicándose el monto de este rubro de la Cartera en aproximadamente 93 mil millones de colones a finales del 2018.

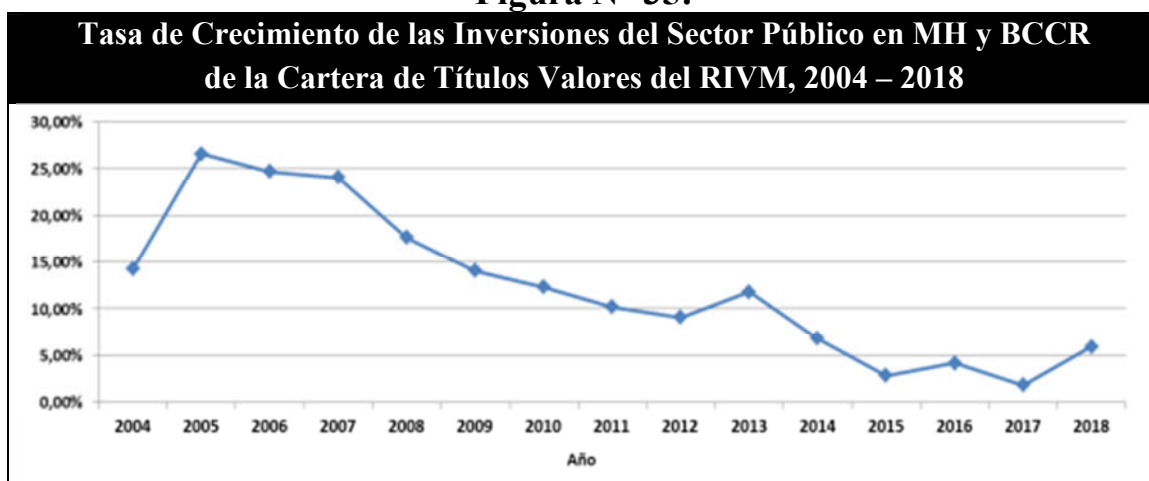
Figura N° 34:



Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS.

En cuanto al rubro de la Cartera de Títulos Valores, cuyas inversiones se encuentran en el Sector Público, se tiene que este ha tendido a crecer a una tasa decreciente durante el periodo 2003 – 2018, debido principalmente al crecimiento a tasa decreciente que experimentó el Excedente del Periodo a causa de un mayor aumento en los gastos que en los ingresos. En general la inversión de la Cartera de Títulos Valores en el Sector Público creció un 410,59% del 2003 al 2018, ubicándose el monto de este rubro en aproximadamente 1,96 billones de colones a finales del 2018, siendo este el principal rubro de la Cartera de Títulos Valores que conforma el Portafolio de Inversiones, tal y como se apreció anteriormente en el análisis de su composición.

Figura N° 35:



Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS.

Dentro del rubro del Sector Público, se tiene que las inversiones que se encuentran en el Ministerio de Hacienda de Costa Rica y en el Banco Central de Costa Rica, han tendido a crecer a una tasa decreciente durante el periodo 2003 – 2018, debido principalmente al crecimiento a tasa decreciente que experimentó el Excedente del Periodo. En general, la inversión de la Cartera de Títulos Valores en el Sector Público, específicamente en el Ministerio de Hacienda y en el Banco Central, creció un 460,24% del 2003 al 2018, ubicándose el monto de este rubro del Sector Público de la Cartera de Títulos Valores en aproximadamente 1,88 billones de colones a finales del 2018, siendo éste el principal rubro de las inversiones realizadas por el Régimen en el Sector Público.

Figura N° 36:

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS.

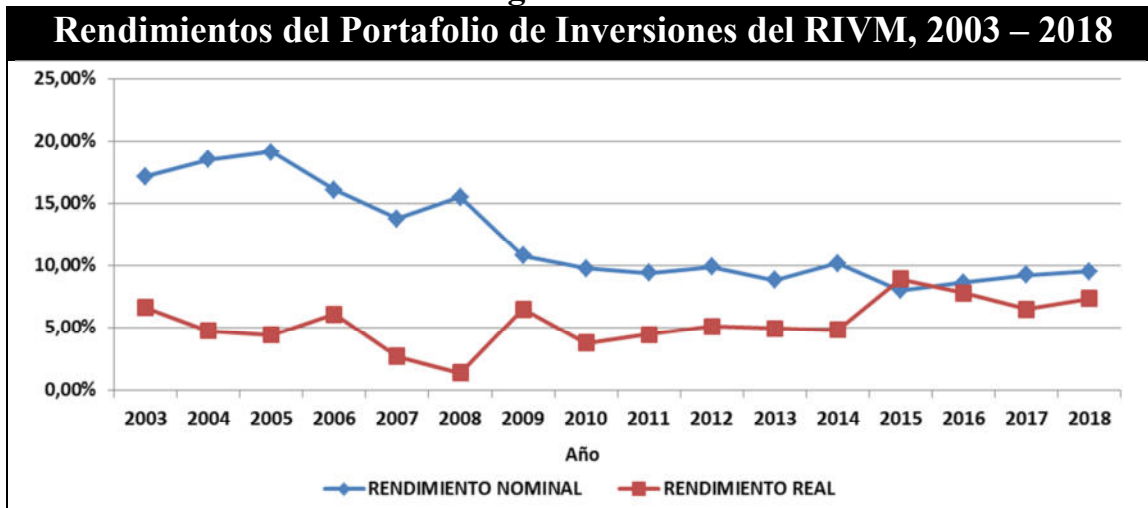
Debe indicarse, que las inversiones del Sector Público realizadas en el rubro de Otras Entidades Estatales han tendido mostrar un comportamiento de alta volatilidad en su tasas de crecimiento, sin presentar una clara tendencia durante el periodo 2003 – 2018, así mismo, se tiene que esta Cartera no presenta montos que superen los 100 mil millones, haciendo que sus tasas de crecimiento tiendan a ser más fluctuantes que las que experimenta las inversiones realizadas en el Ministerio de Hacienda y en el Banco Central de Costa Rica, sin embargo, las inversiones en el rubro de Otras Entidades sólo representan en promedio el 5,33% de las inversiones realizadas en el Sector Público. En general, la inversión de la Cartera de Títulos Valores en el Sector Público, específicamente en el rubro de Otras Entidades Estatales, creció un 61,59% del 2003 al 2018, ubicándose el monto de esta rubro del Sector Público de la Cartera de Títulos Valores en aproximadamente 77 mil millones de colones a finales del 2018.

3.2.3 Comportamiento del Rendimiento del Portafolio de Inversiones del RIVM

En esta subsección se analizan los rendimientos nominales y reales de las inversiones que conforman el Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte. Esto, con el propósito de describir cuál ha sido la tendencia de estas inversiones durante el

periodo 2003 – 2018. En razón de lo anterior, a continuación se presentan los rendimientos del Portafolio de Inversiones:

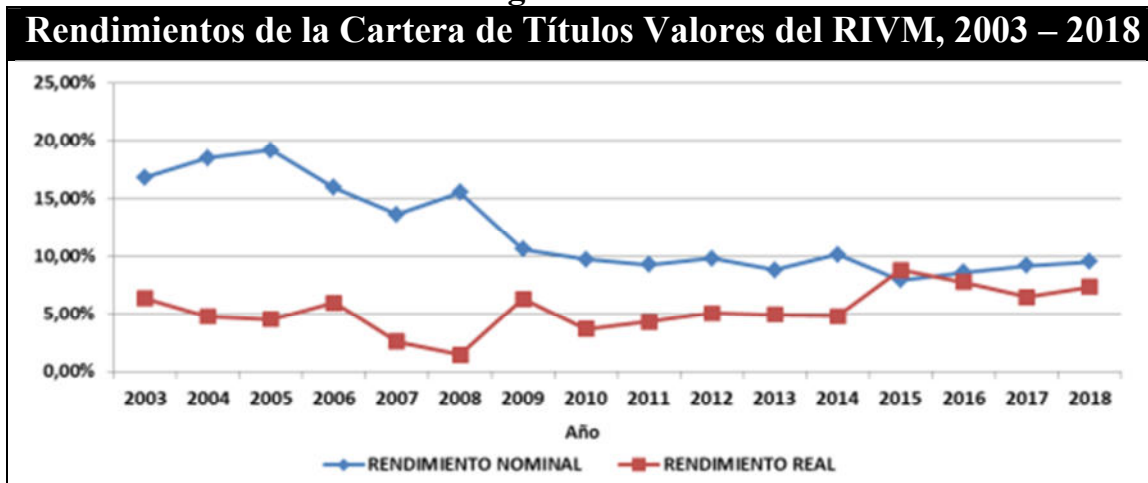
Figura N° 37:



Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS.

El Portafolio de Inversiones del Régimen presentó una tendencia decreciente en el rendimiento nominal de sus inversiones, sin embargo, su rendimiento real se mantuvo en promedio cerca del 5,39% anual en colones con una desviación de 1,92 puntos porcentuales, esto debido principalmente a la caída en la inflación, sobre todo a partir del 2009.

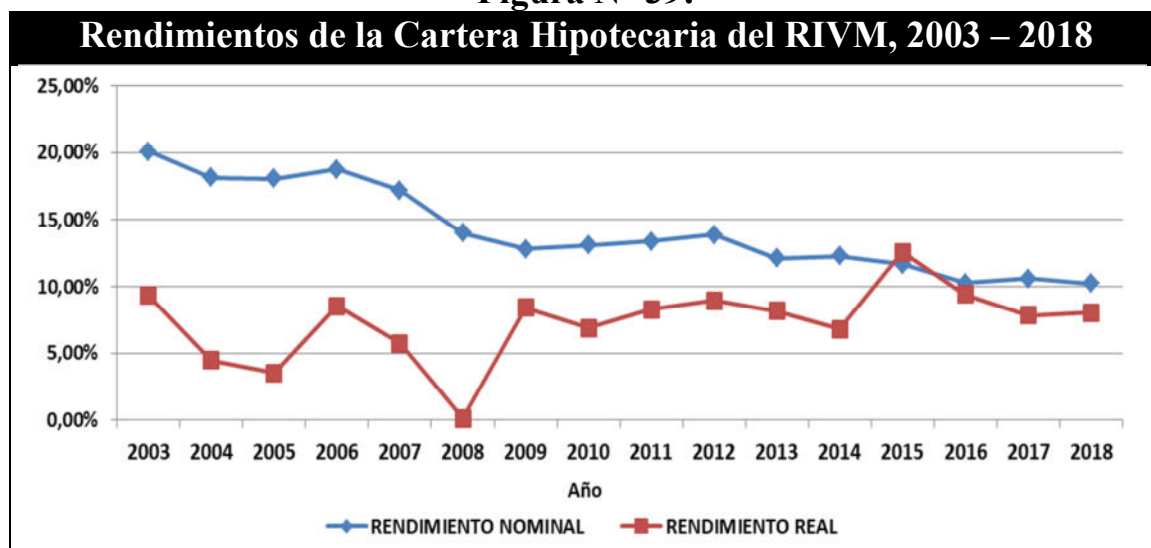
Figura N° 38:



Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS.

Al analizar los rendimientos de la Cartera de Títulos Valores del Portafolio de Inversiones, se observa la misma tendencia que experimentó el Portafolio de Inversiones completo, esto en razón de que tal y como se mencionó en la subsección de composición, esta Cartera representa en promedio el 94,30% del Portafolio de Inversiones. En el caso del rendimiento de la Cartera de Títulos Valores, esta presentó en promedio un rendimiento real cercano al 5,32% anual en colones, con una desviación de 1,89 puntos porcentuales, explicado principalmente por la caída en la inflación, sobre todo a partir del 2009. Es importante mencionar, que la mayor variabilidad que experimenta el Portafolio de Inversiones, se debe a la mayor volatilidad de las inversiones que se encuentran en la Cartera Hipotecaria, así como en la Cartera de Otros Rubros, las cuales se analizan a continuación.

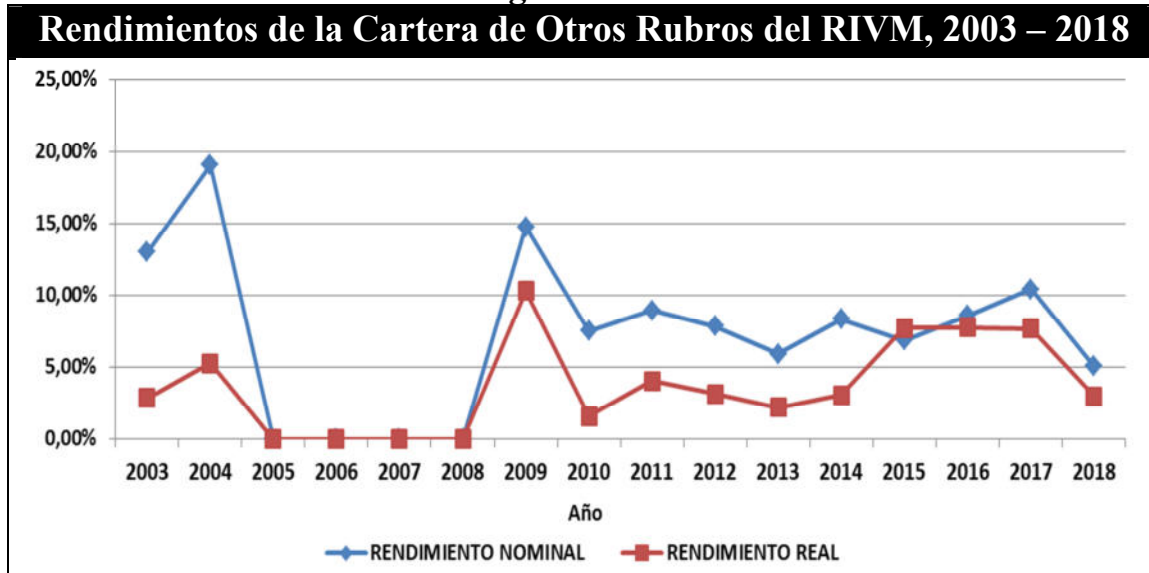
Figura N° 39:



Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS.

En el caso del rendimiento de Cartera Hipotecaria, se tiene que estas inversiones también han venido experimentando una tendencia decreciente en sus rendimientos nominales, producto de las condiciones económicas que han prevalecido en Costa Rica durante las últimas dos décadas, condiciones que serán descritas en la sección 3.3 de este Capítulo. En razón de lo anterior, el rendimiento real de esta Cartera está en promedio cerca del 7,30% anual en colones, con una desviación de 2,84 puntos porcentuales.

Figura N° 40:

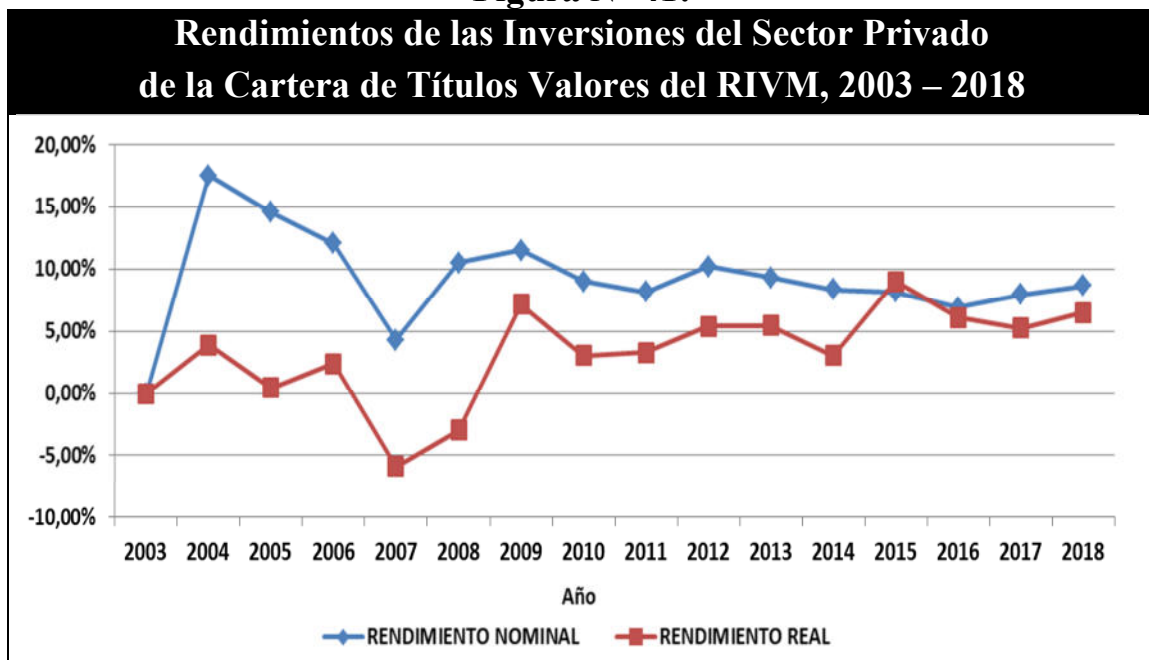


Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS.

En cuanto a la Cartera de Otros Rubros, esta presenta un rendimiento real promedio cercano al 5,06% anual en colones, con una desviación de 3,02 puntos porcentuales durante el periodo 2009 - 2018.

Cabe destacar, que de las tres carteras que conforman el Portafolio de Inversiones, la Cartera de Otros Rubros – Bienes Inmuebles e Inversiones a la Vista – es la que presenta la mayor variabilidad, seguida por la Cartera Hipotecaria y en último lugar la Cartera de Títulos Valores, esto debido a que en promedio el 96,91% de la Cartera de Títulos Valores se encuentra invertida en el Sector Público de Costa Rica en donde este sector es menos volátil en comparación al Sector Privado.

Al poseer la Cartera de Títulos Valores una muy alta relevancia en el rendimiento del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, resulta conveniente detallar el comportamiento de sus inversiones por sector. En razón de lo anterior, a continuación se presenta el comportamiento de los rendimientos de las inversiones de la Cartera de Títulos Valores invertidas en el Sector Público y en el Sector Privado:

Figura N° 41:

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS.

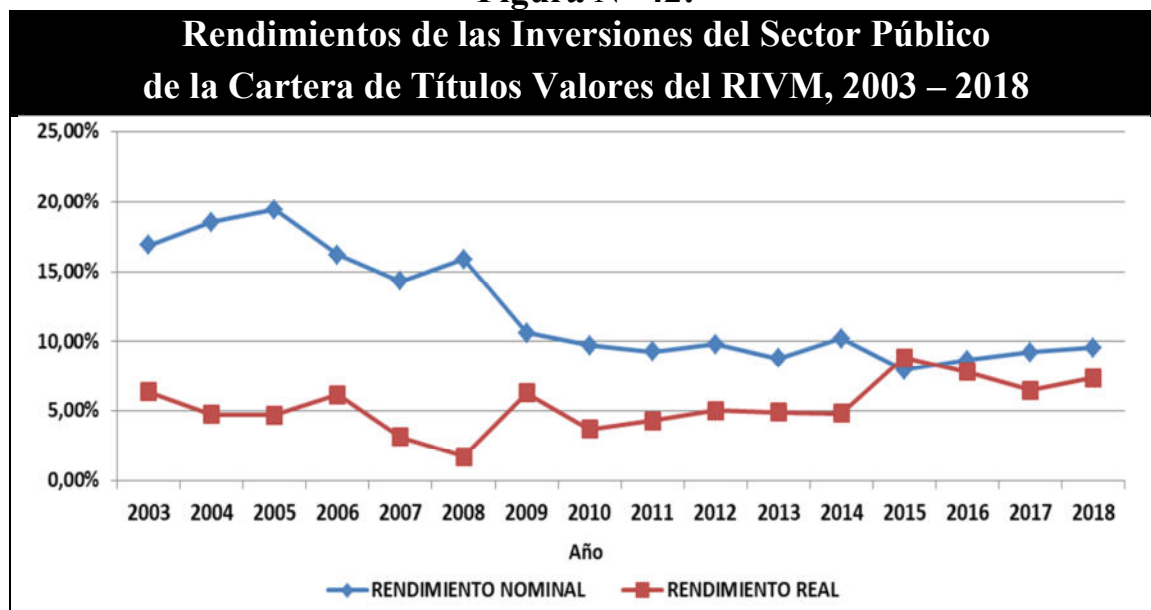
Con respecto a las inversiones de la Cartera de Títulos Valores realizadas en el Sector Privado de Costa Rica, se tiene que en promedio el rendimiento real ha estado cerca del 3,47% anual en colones, con una desviación de 3,88 puntos porcentuales, siendo claramente más cercano al 5% a partir del 2009, esto debido principalmente a la caída en la inflación ocurrida en dicho año.

Es importante mencionar que esta parte de la Cartera de Títulos Valores de Portafolio de Inversiones del Régimen, es la que está más expuesta a riesgos de mercado, sin embargo, esto no afecta gravemente al desempeño de la Cartera de Títulos Valores, ya que el rubro de inversiones en el Sector Privado sólo representa en promedio aproximadamente el 3,09% de la Cartera de Títulos Valores, tal y como se mencionó anteriormente en este Capítulo, evidenciando una buena administración del riesgo por parte de la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones.

En el caso de las inversiones de la Cartera de Títulos Valores realizadas en el Sector Público, se tiene que en promedio el rendimiento real se encuentra cerca del 5,41% anual

en colones, con una desviación de 1,82 puntos porcentuales, esto explicado principalmente por la caída en la inflación, sobre todo a partir del 2009, tal y como se muestra a continuación:

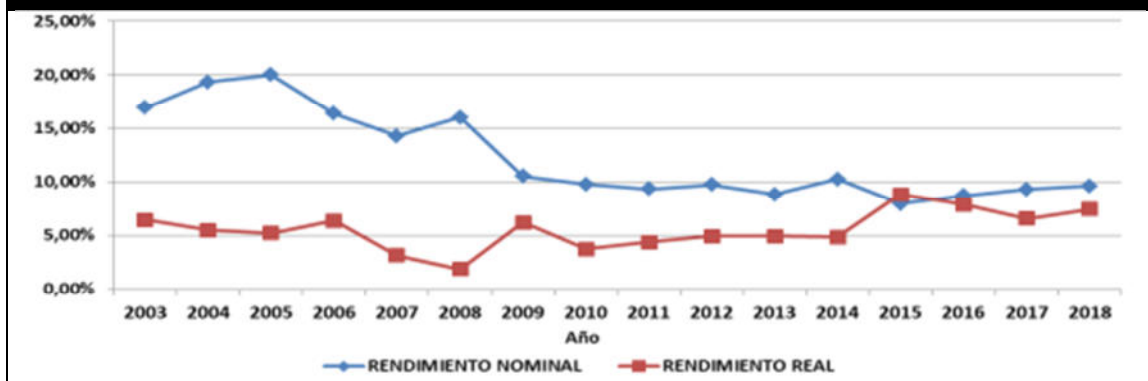
Figura N° 42:



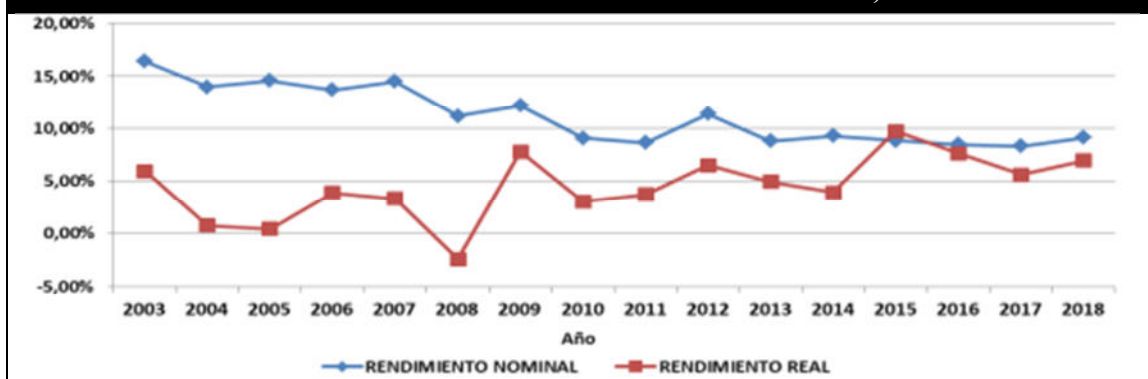
Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS.

Así mismo, se tiene que el Sector Público presenta una menor variabilidad que el Sector Privado, esto en razón de que la mayor parte de las inversiones del Sector Público se encuentran localizadas en entre el *Ministerio de Hacienda (MH)* y el *Banco Central de Costa Rica (BCCR)*, pues estas dos instituciones han representado durante el periodo 2003 – 2018 alrededor del 94,67% de las inversiones de la Cartera de Títulos Valores efectuadas en el Sector Público, en donde sus emisiones son generalmente bonos de gobierno, los cuales tienen una baja volatilidad en el mercado secundario de Costa Rica.

Al analizar con detenimiento las inversiones del Sector Público, específicamente las realizadas en el Ministerio de Hacienda y en el Banco Central de Costa Rica, se tiene que estas inversiones han presentado un rendimiento real promedio aproximado del 5,50% anual en colones, con una desviación de 1,78 puntos porcentuales, esto debido principalmente a la caída en la inflación, sobre todo a partir del 2009, tal y como se muestra en la siguiente figura:

Figura N° 43:**Rendimientos de las Inversiones del Sector Público en el MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores del RIVM, 2003 – 2018**

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS.

Figura N° 44:**Rendimientos de las Inversiones del Sector Público en Otras Entidades Estatales de la Cartera de Títulos Valores del RIVM, 2003 – 2018**

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS.

Por último, en el caso de las inversiones del Sector Público realizadas en Otras Entidades Estatales, se tiene un rendimiento real promedio aproximado del 4,46% anual en colones con una desviación de 3,10 puntos porcentuales. Así mismo, dentro de las inversiones de la Cartera de Títulos Valores, las inversiones en el rubro de Otras Entidades Estatales son el segundo rubro con mayor variabilidad después de las inversiones del Sector Privado y en último lugar se encuentran las inversiones del Sector Público realizadas en el Ministerio de Hacienda y en el Banco Central de Costa Rica.

Resulta destacable señalar, que durante el periodo 2003 – 2018 el Sector Público y sobre todo el Ministerio de Hacienda, ha pagado en promedio mayores rendimientos nominales por sus inversiones en comparación con el Sector Privado de Costa Rica, en donde este último está constituido en su mayoría por bancos comerciales privados y mutuales. Específicamente el Ministerio de Hacienda de Costa Rica le ha pagado al Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte en promedio un rendimiento nominal de 12,64% anual en colones por sus inversiones, mientras que el Sector Privado de Costa Rica ha pagado sólo un 9,20% anual en colones, en donde el Ministerio de Hacienda representa alrededor del 80% de las inversiones del Sector Público. Lo anterior se traduce en el hecho de que el Sector Público de Costa Rica ha estado pagando rendimientos reales de alrededor de 2 puntos porcentuales más altos que los que ha pagado el Sector Privado, esto principalmente con el propósito de que el gobierno atraiga recursos frescos con los cuales financiarse.

Adicionalmente, otra de las razones de la presencia de un alto rendimiento real se debe al hecho de que una parte considerable, alrededor del 50% de las inversiones del Portafolio, corresponden a inversiones cuyo periodo de madurez es mayor a los 5 años, de los cuales aproximadamente una cuarta parte se encuentran a más de 10 años, de modo que una parte de las inversiones tiene rendimientos nominales que fueron pactados en un periodo de tiempo en que la inflación de Costa Rica era más alta – periodos anteriores al 2009 – traduciéndose actualmente en rendimientos reales más altos, lo cuales van tender a desaparecer conforme van venciendo esas emisiones de títulos de gobierno (Caja Costarricense de Seguro Social, 2018b y 2019c).

Debe indicarse que esta tendencia de pagar rendimientos reales más altos que los del Sector Privado no es sostenible en el mediano y largo plazo, pues estos rendimientos generan con el tiempo una mayor presión fiscal haciendo cada vez más difícil para el gobierno de Costa Rica pagar sus obligaciones financieras, tanto internas como externas, de ahí que existe la necesidad de establecer adecuadamente una Tasa Mínima de Rendimiento Real para las inversiones del Portafolio de Inversiones del Régimen en donde se considere el riesgo soberano de las inversiones, el cual es el objetivo de este trabajo de investigación, siendo esto parte de la mejora propuesta en el Capítulo IV.

3.2.4 Riesgos del Portafolio de Inversiones del RIVM

Siguiendo la medición de riesgos planteada por la Dirección Actuarial y Económica en la sección 2.6 del Capítulo II de este trabajo, se analizan los resultados de dichas mediciones para el periodo 2017 – 2018:

Riesgo de Concentración

En cuanto al riesgo de concentración, se tiene que la concentración del Portafolio de Inversiones a finales del 2017 y del 2018 fue de un 91,38% en el Sector Público y de un 8,62% en el Sector Privado. Así mismo, se tiene que del 2017 al 2018 la Junta Directiva de la Institución modificó la política de inversión al pasar de tener establecido como porcentaje máximo de inversión en el Ministerio de Hacienda y en el Banco Central de Costa Rica de manera conjunta un 94% del Portafolio de Inversiones, a tener como máximo en el 2018 sólo un 92%, lo anterior con el objetivo de reducir la concentración del portafolio (Caja Costarricense de Seguro Social, 2018b y 2019c). Adicionalmente, la *Política y Estrategia de Inversión* permite como máximo una concentración de un 95% del Portafolio de Inversiones en el Sector Público y de un 40% en el Sector Privado, de modo que la gestión del portafolio actualmente tiene un amplio margen de maniobra, para diversificar aún más el Portafolio de Inversiones aumentando la inversión en el Sector Privado.

Con respecto al plazo de las inversiones, se tiene lo siguiente:

Cuadro N° 20:

Composición por Plazo del Portafolio de Inversiones del RIVM, 2017 - 2018			
Plazo	Límite de Participación	Participación Año	
		2017	2018
Hasta 1 año	De 0% a 20%	10,73%	8,29%
Más de 1 año a 5 años	De 20% a 65%	39,35%	41,07%
Más de 5 años	De 30% a 70%	49,92%	50,65%

Fuente: Elaboración propia con base en los Informes de Riesgo del 2017y 2018 de la Dirección Actuarial y Económica de la CCSS.

En base a lo anterior se tiene que durante el periodo 2017 – 2018 el Portafolio de Inversiones del Régimen aumentó el peso de las inversiones a plazos mayores a un año, así mismo se tiene que las inversiones de más de cinco años representan alrededor del

50% del Portafolio de Inversiones. Cabe destacar, que la composición por emisor junto con la composición por plazo reflejan la necesidad de la incorporación del riesgo soberano al momento de medir los riesgos del Portafolio de Inversiones.

Es importante mencionar, que el Régimen plantea dentro de sus posibilidades, la inversión en títulos de gobierno de otros países con el fin de reducir la alta concentración del Portafolio de Inversiones y al mismo tiempo reducir aún más el riesgo del Portafolio a través de una mayor diversificación, esto en razón de que la Dirección Actuarial y Económica, a través del *Índice de Herfindhal – Hirschman* considera que un grado de concentración de este indicador que se encuentre entre el 51% y el 70% por componente, tal y como lo experimenta el Ministerio de Hacienda que mostró un valor cercano al 62% en el 2018, presenta una serie de debilidades en la concentración de las inversiones y con ello genera cierto grado de preocupación en cuanto a la política de inversión del Régimen (Caja Costarricense de Seguro Social, 2018b y 2019c). Así mismo, esta mayor diversificación requiere de la incorporación del riesgo soberano como variable determinante en la gestión del Portafolio de Inversiones del Régimen, dado el costo de oportunidad inherente en una inversión, cuando esta puede ser realizada en uno u en otro país.

Riesgo de Crédito

En el análisis del riesgo de crédito, se destaca el hecho de que en la gestión del Portafolio de Inversiones del Régimen, sólo están permitidas inversiones cuyas calificaciones de riesgo de Largo Plazo sean *AAA*, *AA* o *A*, en donde estas calificaciones las suministran la *Sociedad Calificadora de Riesgo Centroamericana, S.A* y *Fitch Ratings de Centroamérica, S.A*.

Cuadro N° 21:

Riesgo de Crédito del Portafolio de Inversiones del RIVM, 2017 – 2018			
(Se excluyen las inversiones realizadas en el MH y BCCR)			
Calificación de Largo Plazo	Límite de Participación	Participación por Año	
		2017	2018
AAA	100%	55,82%	67,52%
AA	85%	44,18%	32,48%
A	50%	0,00%	0,00%

Fuente: Elaboración propia con base en los Informes de Riesgo del 2017 y 2018 de la Dirección Actuarial y Económica de la CCSS.

Se observa que del 2017 al 2018 ha aumentado la participación de emisiones con calificaciones de riesgo *AAA*, así mismo, durante estos años no se han presentado inversiones en emisiones cuya calificación de riesgo sea de *A*, lo cual evidencia una buena administración del riesgo de crédito por parte de la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones, así como del Área de Administración del Riesgo de la Dirección Actuarial y Económica.

Riesgo de Tasa de Interés y de Precio

Cabe destacar, que al utilizar la Duración Modificada para medir la sensibilidad que tiene el precio del activo ante cambios en la tasa de interés, el Valor en Riesgo fue de 1,16% en el 2017 y de 0,92% en el 2018, lo que representa montos de 23,46 mil millones y 19,14 mil millones en el 2017 y 2018, respectivamente (Caja Costarricense de Seguro Social, 2018b y 2019c).

Adicionalmente, en el 2018 el Portafolio de Inversiones del Régimen estaba compuesto en un 83% por inversiones a tasa fija y un 17% a tasa variable, mientras que en el 2017 tenía 81% a tasa fija y 19% a tasa variable (Caja Costarricense de Seguro Social, 2018b y 2019c). Con la disminución del peso de las inversiones a tasa variable el Portafolio de Inversiones está más protegido ante cambios perjudiciales en la tasa de interés, lo cual resulta positivo dada la importancia social de la existencia del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte para la Población de Costa Rica, razón por la cual estas inversiones no deben de estar tan expuestas a cambios en las condiciones económicas del país.

La disminución en la sensibilidad que tiene el precio del activo ante cambios en la tasa de interés, mencionada anteriormente, refleja una mejora en la gestión del Portafolio de Inversiones, producto de una mayor adquisición de títulos a mediano plazo y a tasa fija.

Riesgo de Tipo de Cambio

En cuanto al riesgo de tipo de cambio, se tiene que en el 2017 sólo el 3,29% de la Cartera de Títulos Valores se encontraba en una moneda extranjera, mientras que en el 2018 fue

del 2,59%, lo cual se traduce en la presencia de un bajo riesgo de tipo de cambio para el Portafolio de Inversiones del Régimen.

Rendimiento Ajustado por Riesgo

Al tomar en cuenta todos los riesgos mencionados anteriormente, el rendimiento ajustado por riesgo en diciembre del 2017 fue de 20,62 unidades de rendimiento por cada unidad de riesgo de ese mes, mientras que en el 2018 fue de 35,44 unidades de rendimiento (Caja Costarricense de Seguro Social, 2018b y 2019c). Este aumento en las unidades de rendimiento muestra una mejora en la optimización del Portafolio de Inversiones basada en riesgo, sin embargo, dentro de los riesgos contemplados no se incluye el riesgo soberano, reflejando que puede mejorarse aún más el cálculo de la Tasa Mínima de Rendimiento Real en beneficio de las inversiones del Régimen, siendo este aspecto precisamente parte de la mejora propuesta a través del modelo que va a ser desarrollado a lo largo del Capítulo IV.

3.3 Situación del Entorno Macroeconómico del Portafolio de Inversiones del RIVM

En línea con lo expuesto en la sección 3.2 de este Capítulo, a continuación se procede a dar una descripción del contexto macroeconómico que afecta el desempeño del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte.

Dentro del entorno macroeconómico que rodea al Portafolio de Inversiones se encuentra el riesgo soberano, así como sus determinantes, los cuales ya fueron descritos teóricamente en la sección 4 del Capítulo I de este trabajo, de modo que a continuación se realiza una descripción de la tendencia del riesgo soberano de Costa Rica y de sus determinantes macroeconómicos, en donde sus estadísticas descriptivas se encuentran disponibles en el anexo 5 de este trabajo.

3.3.1 Riesgo Soberano de Costa Rica

Cómo se ha venido mencionando a lo largo del trabajo, el riesgo soberano es un riesgo cuya variable no es observable, razón por la cual debe de ser aproximado, en este caso, mediante el diferencial de tasas de interés de un Bono de Deuda Externa de Costa Rica, respecto a un Bono del Tesoro de Estados Unidos para el mismo periodo de madurez, y ajustando este diferencial por el efecto del tipo de cambio sobre el riesgo soberano. A continuación se muestran los SPREADS más representativos del riesgo soberano de Costa Rica, que son el SPREAD 2020, el 2025 y el 2044:

Figura N° 45:



Fuente: Elaboración propia con base en los datos suministrados por la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS.

El riesgo soberano de Costa Rica, aproximado a través del uso de diferentes diferenciales de tasas de interés muestra un mismo comportamiento, lo cual hace consistente su uso y comparación en la modelación del riesgo soberano del Capítulo IV de este trabajo. Así mismo, se puede observar una tendencia creciente del riesgo soberano de Costa Rica a partir del 2013, sobre todo a causa de una serie de expectativas negativas sobre la situación crediticia de Costa Rica a nivel internacional, debido principalmente al aumento prolongado del déficit fiscal como porcentaje del Producto Interno Bruto de Costa Rica (*DF/PIB*), tal y como lo han señalado repetidamente las calificadoras de riesgo *Moody's Investor Service*, *Standard & Poor's*, *Fitch Ratings*, en donde recientemente, en febrero

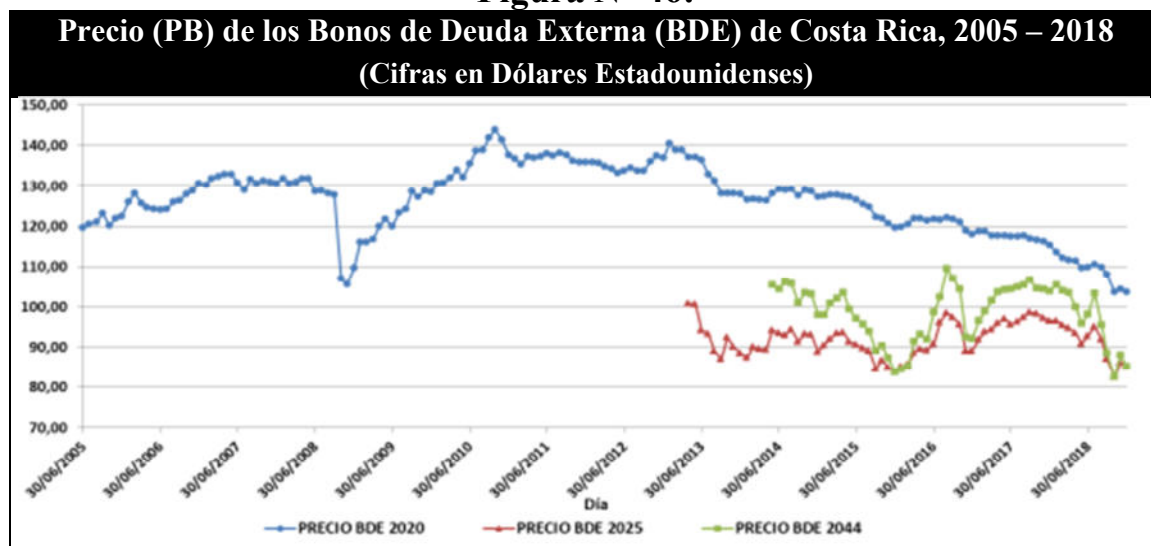
del 2020, *Moody's Investor Service* redujo la calificación de riesgo de Costa Rica de B1 (Negativa) a B2 (Estable) aumentando así el riesgo soberano de Costa Rica.

Cabe destacar, que este comportamiento creciente del riesgo soberano de Costa Rica hace que sea indispensable la incorporación de este riesgo al momento de calcular una tasa de rendimiento ajustada por riesgo. Este aspecto es una de las principales mejoras que se proponen en este trabajo, aspecto que será desarrollado directamente en el Capítulo IV.

3.3.2 Indicadores del Mercado Financiero Internacional

Dentro de los indicadores del mercado financiero internacional, a continuación se analiza el precio de los bonos de deuda externa de Costa Rica (*PB*) en el mercado financiero internacional, así como los principales índices del mercado financiero:

Figura N° 46:



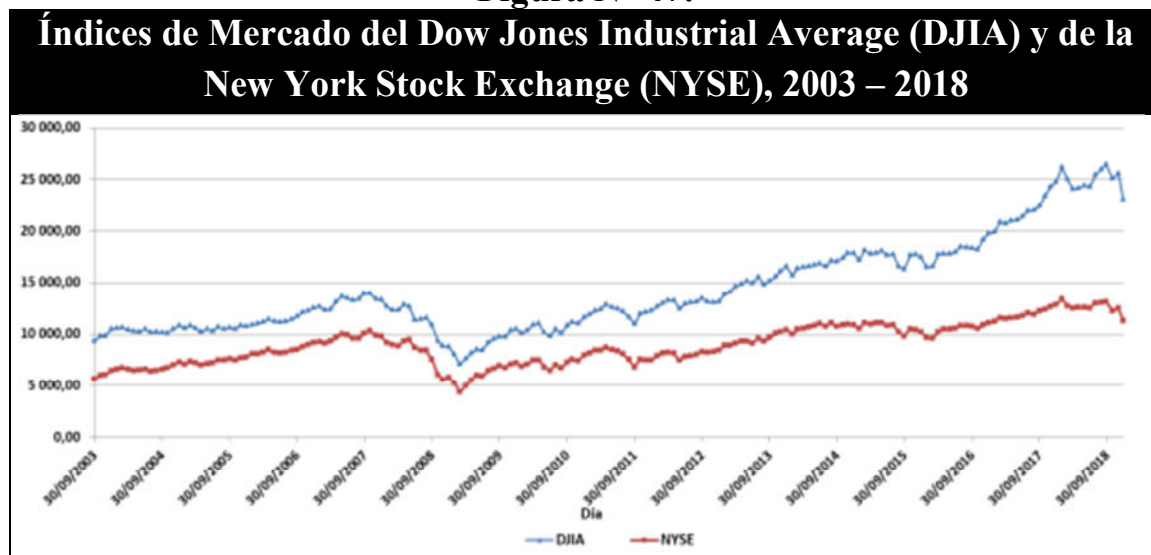
Fuente: Elaboración propia con base en los datos suministrados por la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS.

Con respecto a los precios de los *Bonos de Deuda Externa (BDE)*, estos van a ser teóricamente inversos al rendimiento tenga el Bono de Deuda Externa de Costa Rica en el mercado secundario. En ese contexto, se puede observar una tendencia de disminución de los precios de estos bonos a partir del 2013, lo cual concuerda con la tendencia creciente del riesgo soberano de Costa Rica, esto en razón de que el principal componente de los SPREADS era el rendimiento de estos Bonos de Deuda Externa, en donde el mayor

efecto se observa en el Bono de Deuda Externa 2020. Esto, por ser el bono de largo plazo cuyo periodo de madurez es el más próximo a vencerse, en comparación con los otros bonos que son más recientes.

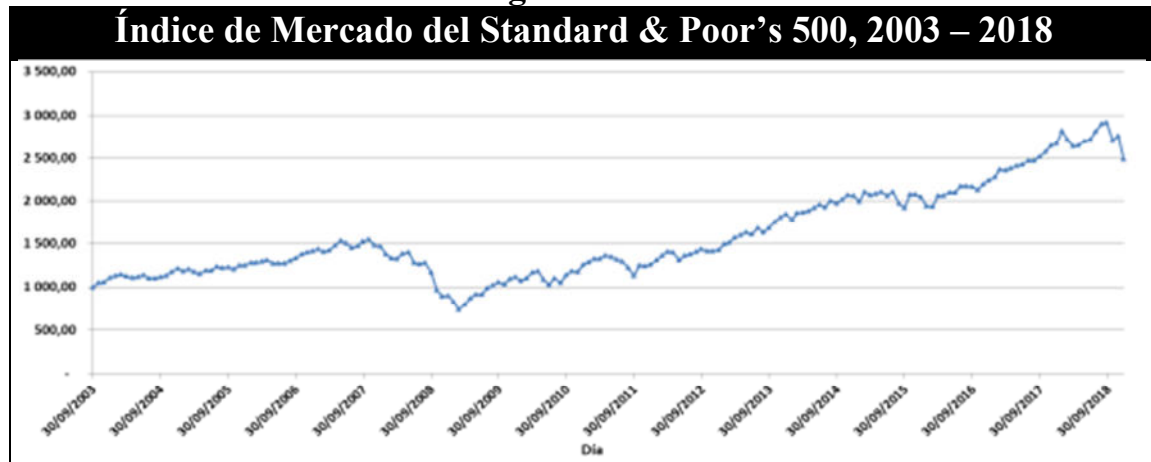
Con el propósito de determinar la tendencia del mercado financiero internacional, a continuación se analizan el índice de mercado *Dow Jones Industrial Average*, el índice de la *New York Stock Exchange* y el índice del *Standard & Poor's 500*:

Figura N° 47:



Fuente: Elaboración propia con base en los datos suministrados por la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS y el Banco Central de Costa Rica.

Figura N° 48:

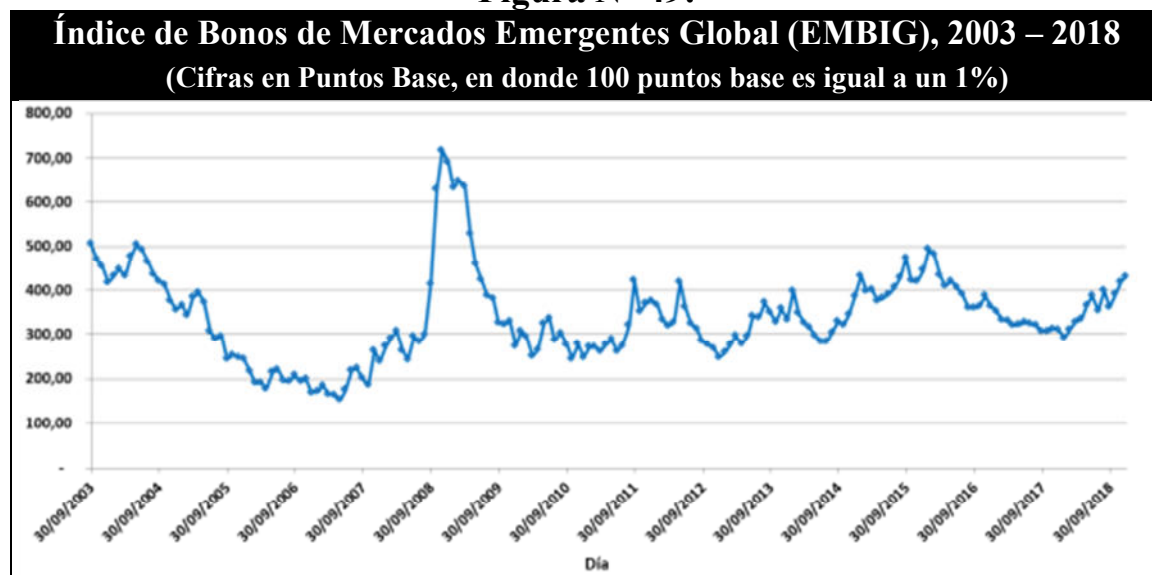


Fuente: Elaboración propia con base en los datos suministrados por la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS y el Banco Central de Costa Rica.

En cuanto a la tendencia del mercado, los índices mencionados anteriormente reflejan una tendencia creciente durante el periodo 2003 – 2018, con la excepción del periodo 2007 – 2009, esto en razón de la presencia de la Crisis Financiera Internacional que empezó en Estados Unidos en el 2007 y que terminó afectando a todos los mercados a nivel mundial. La tendencia creciente de los índices de mercado afecta directamente y de manera positiva el riesgo soberano de cualquier país, debido a que aumenta el costo de oportunidad de un inversionista de invertir en un país u en otro, en donde esta tendencia nuevamente es concordante con la tendencia creciente observada anteriormente en el riesgo soberano de Costa Rica.

Dado que el riesgo soberano de Costa Rica también depende de la situación financiera de los demás países del sector externo, a continuación se analiza la tendencia del Índice de Bonos de Mercados Emergentes, que fue mencionado en el Capítulo I.

Figura N° 49:



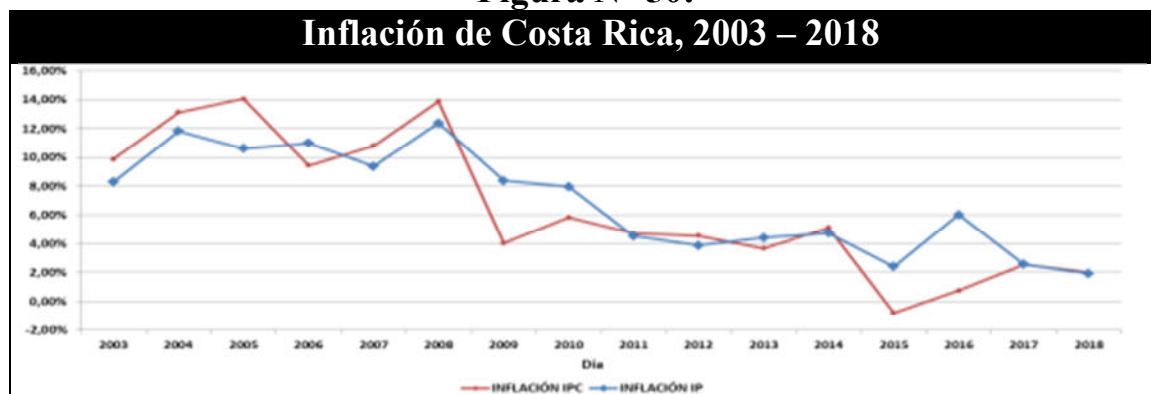
Fuente: Elaboración propia con base en los datos suministrados por la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS.

Es importante mencionar que durante el periodo 2003 – 2018 se ha mantenido una tendencia de baja volatilidad en el EMBIG, nuevamente, con excepción del periodo 2007 – 2009, lo cual se traduce en un nivel de contagio moderado entre los países, principalmente durante el periodo 2010 – 2018.

3.3.3 Índices de Precio de Costa Rica

En aras de determinar la competitividad de Costa Rica a nivel internacional, a continuación se presenta la inflación medida a través del Índice de Precios al Consumidor (IPC), así como del Índice de Precios Implícito (IP):

Figura N° 50:

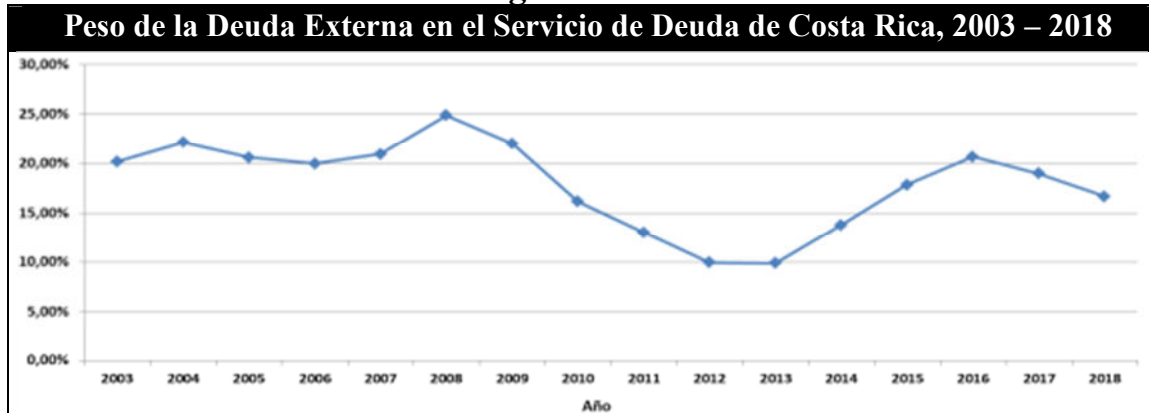


Fuente: Elaboración propia con base en los datos del Banco Central de Costa Rica.

Al analizar la inflación de Costa Rica, se tiene que desde el 2009 el país ha presentado una disminución en su inflación, lo cual responde en su mayoría a una política de metas de inflación, en combinación con una política de tipo de cambio flexible, por medio de la banda cambiaria con límites al régimen, la cual fue establecida por el Banco Central de Costa Rica en el 2006. Lo anterior permite que Costa Rica sea más competitivo a nivel internacional de lo que era antes del 2009, en donde las inflaciones rondaban en promedio el 12% anual, lo cual reduce el riesgo soberano del país.

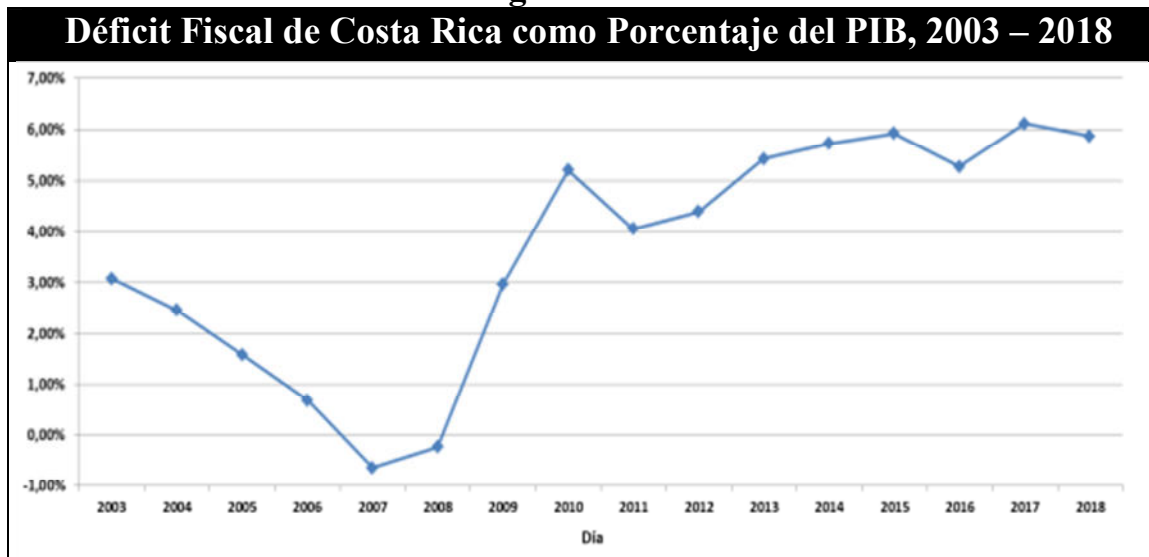
3.3.4 Situación Fiscal de Costa Rica

En cuanto a la situación fiscal, se tiene que el peso que tiene la Deuda Externa dentro de todo el Servicio de Deuda de Costa Rica, ha mostrado claramente una tendencia decreciente durante el periodo 2003 – 2018, lo cual puede disminuir un poco el riesgo soberano de Costa Rica, tal y como se mencionó en la sección 1.4 del Capítulo I. En promedio la Deuda Externa ha representado el 18% del Servicio de Deuda Total de Costa Rica. A continuación se presenta la tendencia de la composición del Servicio de Deuda de Costa Rica para el periodo 2003 – 2018:

Figura N° 51:

Fuente: Elaboración propia con base en los datos del Banco Central de Costa Rica.

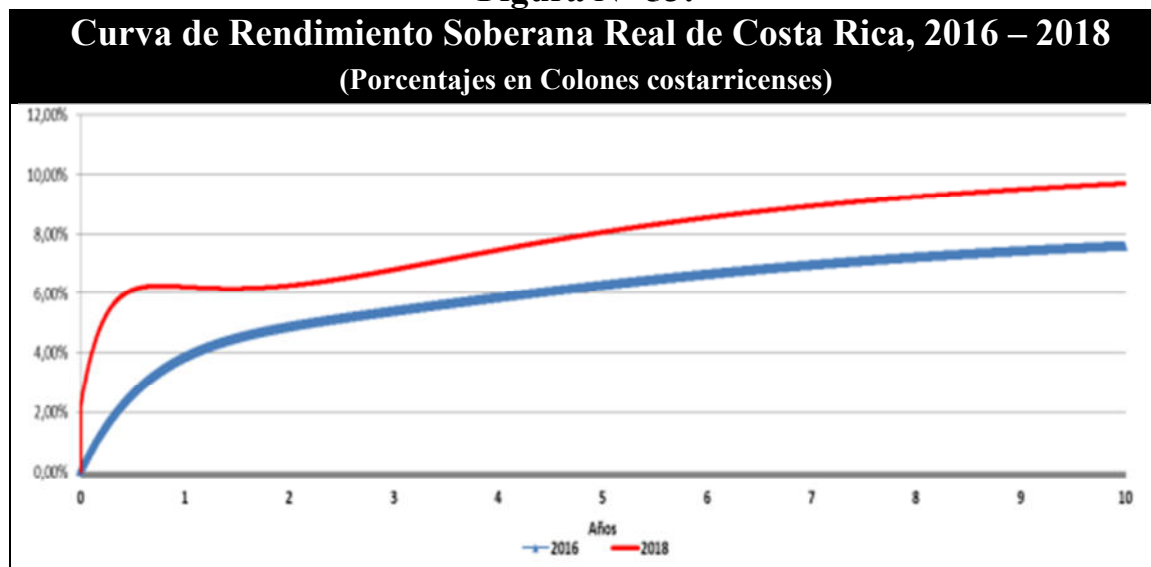
Con respecto al Déficit Fiscal de Costa Rica se tiene que éste, como porcentaje del Producto Interno Bruto del país (*PIB*), ha tendido a crecer considerablemente durante el periodo 2010 – 2018, tal y como lo muestra la figura N° 52, esto producto de un mayor aumento en el gasto de gobierno respecto a sus ingresos. Así mismo, resulta importante mencionar que el Déficit Fiscal en términos absolutos tendió desde el 2012 a tener tasas de crecimiento más altas que el PIB Nominal de Costa Rica, siendo este indicador actualmente superior al 6%. Lo mencionado anteriormente ha generado una serie de expectativas negativas sobre el nivel crediticio de Costa Rica, teniendo como resultado un aumento del riesgo soberano del país, tal y como se mencionó anteriormente.

Figura N° 52:

Fuente: Elaboración propia con base en los datos del Banco Central de Costa Rica.

Cabe destacar, que uno de los elementos que explican el aumento del Déficit Fiscal de Costa Rica radica en el hecho de que el Estado ha tendido en los últimos años a pagar tasas de interés reales más altas, lo cual fue mencionado anteriormente. Así mismo, a continuación se muestra la curva de rendimiento soberana real de Costa Rica en colones. Cabe destacar, que la curva soberana de Costa Rica en su forma nominal permite apreciar que a mayor plazo de madurez mayor va a ser el rendimiento nominal de la inversión.

Figura N° 53:



Fuente: Elaboración propia con base en los datos del Banco Central de Costa Rica.

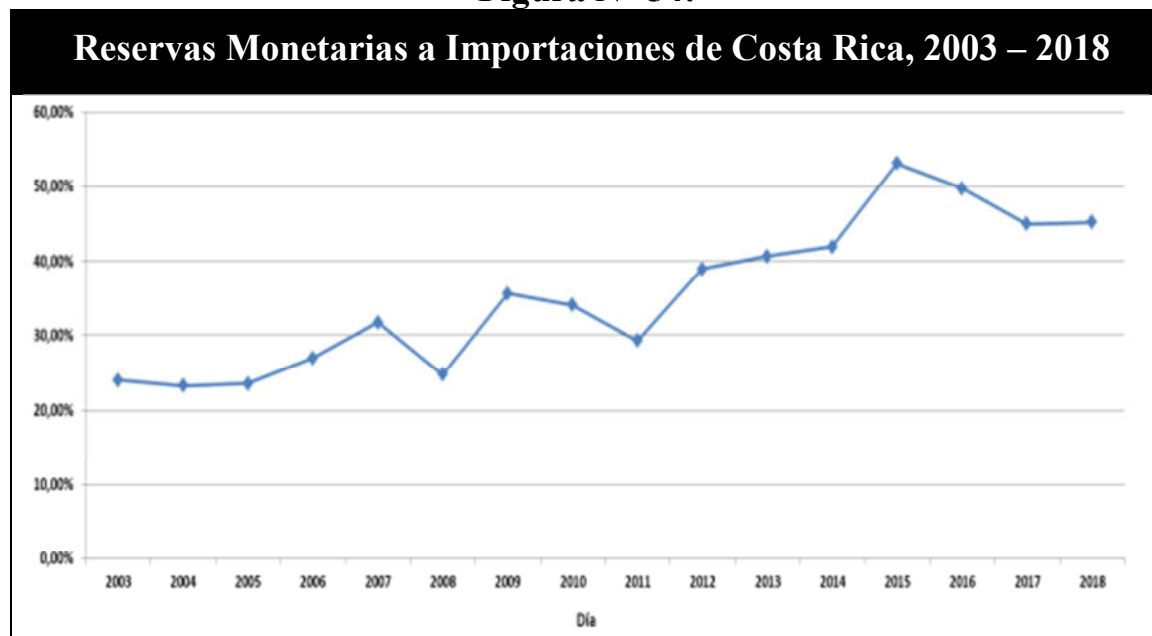
Lo anterior, evidencia que durante el periodo 2016 – 2018, el Estado ha tendido a pagar un interés real mayor en cada uno de sus plazos de madurez, generando así una mayor presión al momento de cumplir con sus obligaciones financieras tanto internas como externas, lo cual incrementa el riesgo soberano del país.

Adicionalmente, este aumento del rendimiento de la curva soberana real de Costa Rica también afecta a cualquier otro potencial emisor de títulos en el país, esto en razón de que la curva soberana se constituye como la tasa libre de riesgo sobre la cual se van a incorporar los demás tipos de riesgo a los que se expone el inversionista, de manera que se ve incrementado el rendimiento mínimo esperado por un inversionista para cualquier título emitido en Costa Rica, lo que puede afectar negativamente la inversión del país y con ello aumentar su riesgo soberano.

3.3.5 Sector Externo de Costa Rica

Con el propósito de analizar la capacidad crediticia de Costa Rica, a continuación se detallan los cocientes de Reservas Monetarias Internacionales a Importaciones (RMI/IM) y del Servicio de Deuda Externa a Exportaciones (SD/X):

Figura N° 54:



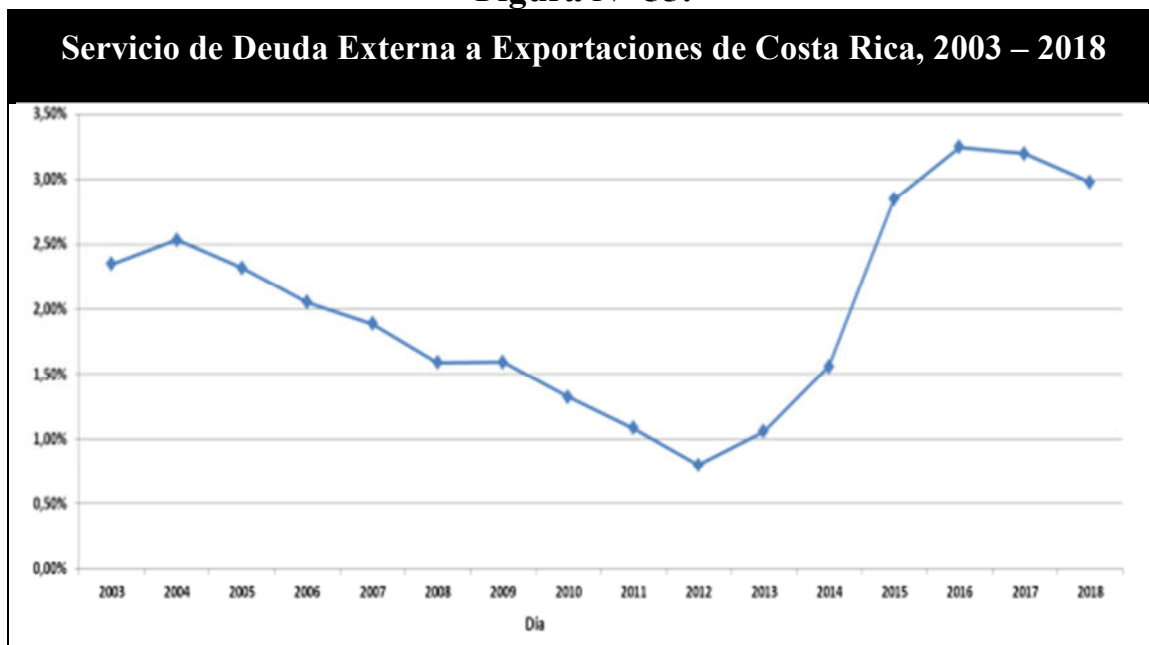
Fuente: Elaboración propia con base en los datos del Banco Central de Costa Rica.

Del indicador de Reservas Monetarias Internacionales a Importaciones, se tiene que éste ha mostrado una tendencia creciente durante el periodo 2003 – 2018, lo cual resulta beneficioso para el país, pues puede disminuir el riesgo soberano de Costa Rica, tal y como se mencionó en el Capítulo I, sin embargo, a partir del 2015 este indicador ha empezado a disminuir, de modo que durante el periodo 2016 – 2018 las Reservas Monetarias Internacionales han representado en promedio el 46,64% de las Importaciones de Costa Rica, en donde esta disminución es producto de un mayor aumento de las Importaciones que de las Reservas Monetarias Internacionales.

Cabe destacar, que el mayor aumento de las Importaciones en comparación a las Reservas Monetarias Internacionales se debe en parte a que estas reservas tienden a presentar un desempeño cíclico ligado a la tasa de interés en dólares, de modo que durante el periodo

2016 – 2018 la política monetaria restrictiva aplicada por parte de la *Reserva Federal de Estados Unidos (FED)* provocó que las Reservas Monetarias Internacionales de Costa Rica reflejaran una mayor escasez relativa de divisas a nivel internacional. Esta situación podría aumentar el riesgo soberano de Costa Rica durante el periodo 2016 – 2018, siendo esto consistente con lo mostrado anteriormente en este Capítulo.

Figura N° 55:



Fuente: Elaboración propia con base en los datos del Banco Central de Costa Rica.

En el caso del indicador de Servicio de Deuda a Exportaciones, se tiene que éste disminuyó durante el periodo 2003 – 2012 hasta llegar a ser del 0,80% al final de ese periodo, lo cual era beneficioso para Costa Rica, pues significaba que el país estaba generando más ingresos de dólares por Exportaciones que los que necesitaba para cubrir su Servicio de Deuda Externa, generando así una disminución del riesgo soberano de Costa Rica durante ese periodo, sin embargo, a partir del 2013 se dio un aumento de este indicador producto de un mayor aumento del Servicio de Deuda Externa que de las Exportaciones de Costa Rica, lo cual fue una de las causas del aumento del riesgo soberano de Costa Rica durante el periodo 2013 – 2018.

3.3.6 Sector Monetario de Costa Rica

En el análisis del Sector Monetario de Costa Rica, resulta conveniente determinar la tendencia de las tasas de interés en la moneda local de Costa Rica, así como su tipo de cambio y la liquidez en moneda extranjera que posee el país, esto en razón de que estas variables condicionan, al igual que las anteriores, el nivel de competitividad del país.

Figura N° 56:



Fuente: Elaboración propia con base en los datos del Banco Central de Costa Rica.

Las tasas de interés activa y pasiva de Costa Rica, en colones, manifiestan una tendencia decreciente durante el periodo 2003 – 2018, siendo esto positivo para el país, pues el costo del capital para las empresas disminuye lo cual hace que el país sea más atractivo para la inversión extranjera. Aunque esto podría disminuir el riesgo soberano del país, a partir del 2017 las tasas de interés comienzan a subir, aumentando el costo de capital para las empresas y con ello generando efectos de aumento en el riesgo soberano de Costa Rica. Durante el periodo 2003 – 2018 la Tasa de Interés Activa fue en promedio del 18,66% en colones, mientras que la Tasa de Interés Pasiva mostró un promedio del 6,86%.

Con respecto a la tendencia del tipo de cambio nominal, colones por dólar, tal y como se muestra en la siguiente figura, se tiene que éste ha tendido a crecer durante el periodo 2003 – 2018 y principalmente durante el periodo 2014 – 2018, llegando incluso a ser de 631,30 en noviembre del 2018. Cabe destacar, que el aumento en el tipo de cambio

nominal es favorable para la Balanza de Pagos de Costa Rica, pues fomenta un aumento en las Exportaciones y una disminución de las Importaciones, mejorando los indicadores de Reservas Monetarias Internacionales a Importaciones y del Servicio de Deuda Externa a Exportaciones, generando un efecto de disminución en el riesgo soberano del país.

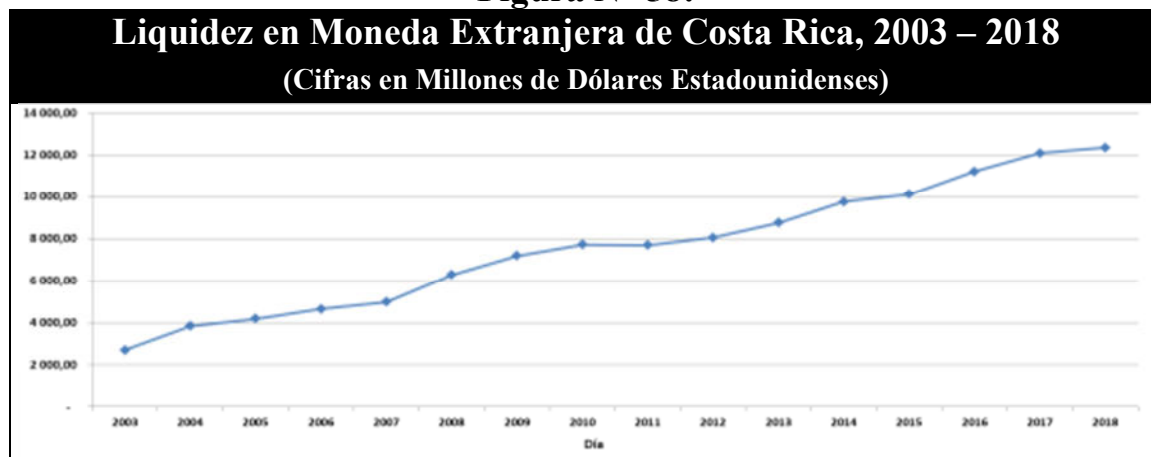
Figura N° 57:



Fuente: Elaboración propia con base en los datos del Banco Central de Costa Rica.

Es importante mencionar que al analizar la tendencia del tipo de cambio real, éste ha tendido a disminuir durante el periodo 2003 – 2018, debido a que el nivel de precio ha presentado aumentos con tasa de crecimiento más altas que las que ha experimentado el tipo de cambio nominal, por lo que de manera conjunta esto ha representado una pérdida en la competitividad de Costa Rica y con ello se produce un efecto de aumento en el riesgo soberano del país.

Figura N° 58:



Fuente: Elaboración propia con base en los datos del Banco Central de Costa Rica.

En cuanto a la Liquidez de Costa Rica en Moneda Extranjera, se tiene que ésta ha aumentado a una tasa decreciente durante el periodo 2003 – 2018, lo cual significa que el país posee actualmente una mayor cantidad de divisas con las cuales hacer frente a las obligaciones con sus acreedores extranjeros, lo cual podría generar un efecto de disminución en el riesgo soberano de Costa Rica.

Resulta imprescindible mencionar que el efecto final sobre el riesgo soberano de Costa Rica va a depender de la importancia relativa que tengan cada uno de los determinantes, anteriormente mencionados, sobre el riesgo soberano del país, razón por la cual resulta de suma importancia conocer como es afectado el riesgo soberano de un país al momento de determinar una Tasa Mínima de Rendimiento Real, siendo esta tasa uno de los objetivos a tratar en la modelación presente en el Capítulo IV de este trabajo.

3.4 Relevancia del Diseño de un Modelo de Riesgo Soberano para el Portafolio de Inversiones del RIVM

En aras de mejorar el criterio para la determinación de la Tasa Mínima de Rendimiento Real del Portafolio de Inversiones de Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social, la cual se utiliza en las valuaciones actuariales que realiza periódicamente el Régimen, se deben de tomar en cuenta muchos aspectos, como lo son, la composición del Portafolio de Inversiones, la tendencia de sus rendimientos y del crecimiento de sus inversiones, así como de todos los principales tipos de riesgo a los que pueden estar expuestas estas inversiones.

Debe indicarse, que lo mostrado en la sección 3.2 de este Capítulo evidencia una adecuada gestión del Portafolio de Inversiones del Régimen en materia de riesgo, sin embargo, dentro de los riesgos contemplados no se incluye el riesgo soberano, con lo cual puede mejorarse aún más el cálculo del rendimiento ajustado por riesgo en beneficio de las inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte.

El análisis efectuado tanto en el Capítulo II como en el Capítulo III, permite apreciar una posible mejora en el manejo del Portafolio de Inversiones al aprovechar la posibilidad de presentar una mayor diversificación del portafolio a través de inversiones en el extranjero (Caja Costarricense de Seguro Social, 2018b y 2019c). Lo anterior, hace necesario la

incorporación de manera explícita del riesgo soberano al momento de la medición de riesgos que realiza el Área de Administración del Riesgo de la Dirección Actuarial y Económica, con el objetivo de permitir una colocación más eficiente de las inversiones del Régimen.

En el caso del Portafolio de Inversiones del Régimen, la importancia de la incorporación del riesgo soberano de Costa Rica, radica principalmente en dos aspectos fundamentales, por un lado se tiene que el riesgo soberano es un riesgo que afecta a cualquier inversión pública o privada, pero esta afecta con mayor fuerza a las inversiones realizadas en el Sector Público, sin importar en que moneda se encuentre la inversión, en donde aproximadamente el 92% del Portafolio de Inversiones está colocado en emisiones del Sector Público de Costa Rica, y por ende el pago de sus rendimientos está completamente expuesto a la situación fiscal que experimente el país, la cual ha ido en deterioro, tal y como se señaló en la sección 3.3 de este Capítulo, pudiendo causar que el país presente dificultades en el pago de sus obligaciones financieras, tanto internas como externas.

Por otro lado, está la presencia de una baja profundidad en el mercado financiero en Costa Rica y por consiguiente la existencia de reducidas posibilidades que a futuro se vislumbran para la colocación de inversiones dentro del país, tal y como menciona el Área de Administración del Riesgo de la Dirección Actuarial y Económica, obligando al Régimen a incursionar a la inversión en el extranjero haciendo que el riesgo soberano tenga un mayor peso como factor determinante en la eficiente colocación de los recursos de la Reserva de Pensiones (Caja Costarricense de Seguro Social, 2018b y 2019c).

Adicionalmente, se tiene que el riesgo soberano de Costa Rica ha ido aumentando, tal y como se mencionó en este Capítulo, lo que hace que su incorporación en la determinación de un rendimiento mínimo aceptable del Portafolio de Inversiones del Régimen sea de vital importancia. De esta manera, el Capítulo IV busca satisfacer esa necesidad, al establecer adecuadamente una Tasa Mínima de Rendimiento Real para las inversiones del Portafolio de Inversiones del Régimen, en donde se considere el riesgo soberano de las inversiones, siendo este el objetivo de este trabajo de investigación, a través del diseño de un modelo de riesgo soberano para el manejo del Portafolio de Inversiones de Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Institución.

3.5 Resumen

Los aspectos más relevantes del presente Capítulo pueden ser resumidos de la siguiente manera:

1. En promedio el Portafolio de Inversiones, en el periodo 2003 – 2018, prioritariamente está conformado por un 95% en la Cartera de Títulos Valores, 4% en Cartera Hipotecaria y un 1% en la Cartera de Otros Rubros. Así mismo, la Cartera de Títulos Valores muestra una concentración del 97% en el Sector Público y 3% en el Sector Privado.
2. En general la tasa de crecimiento del Portafolio de Inversiones se mantiene de manera sostenida con una tendencia decreciente, explicado principalmente por el Sistema de Capitalización Parcial que caracteriza a este Régimen en donde parte de los rendimientos son utilizados en el financiamiento de los gastos corrientes.
3. Aunque el rendimiento nominal de las inversiones del portafolio presenta una tendencia decreciente, en términos reales se mantuvo en promedio por encima del 5% anual, lo cual se considera satisfactorio.
4. Dentro del apartado de riesgo se destaca el riesgo de concentración en títulos del Sector Público, el cual alcanzó un nivel de aproximadamente un 92%, mostrando cierto nivel de vulnerabilidad. Así mismo, dados los estándares internacionales medidos a través del *Índice de Herfindhal – Hirschman*, el Ministerio de Hacienda presenta un alto grado de concentración, en donde no es recomendable valores de este indicador superiores al 50%.
5. No obstante las diferentes variables que conforman el entorno macroeconómico y que inciden en la gestión de las inversiones, cobra particular importancia lo relativo al déficit fiscal, en razón de las expectativas negativas y el impacto que esto tiene sobre el riesgo soberano de Costa Rica, el cual ha tendido a aumentar, principalmente a partir del 2013, tal y como lo han señalado las calificadoras de riesgo internacionales.

CAPÍTULO IV: MODELACIÓN DEL RIESGO SOBERANO PARA EL PORTAFOLIO DE INVERSIONES DEL RIVM

4.1 Introducción

A partir del fundamento teórico y la evidencia empírica contenida en los Capítulos anteriores, en el presente Capítulo se plantean los resultados más relevantes de la modelación del riesgo soberano para el Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte. Aún y cuando, por la naturaleza y objetivos de la investigación se hace necesario en este Capítulo la incorporación de herramientas e indicadores de carácter estadístico y econométrico de cierta complejidad, lo trascendente corresponde a la determinación de los valores de la *Tasa Mínima de Rendimiento Real (TMRR)* del Portafolio de Inversiones del Régimen, ajustada por la aplicación del modelo antes mencionado.

Para tal efecto, el contenido de este Capítulo incorpora una sección 4.2 con la tendencia o signos esperados de diferentes variables que afectan el riesgo soberano y por ello la *Tasa Mínima de Rendimiento Real* estimada. Posteriormente, la sección 4.3 corresponde directamente a la modelación del riesgo soberano de Costa Rica, en donde se muestra la aplicación de la técnica y herramienta estadística y econométrica para obtener los resultados correspondientes, cuyo único propósito es sustentar el efecto que va a tener el riesgo soberano en la determinación de la Tasa Mínima de Rendimiento Real.

Seguidamente en las secciones 4.4 y 4.5 se concreta el diseño del modelo de riesgo soberano aplicado al Portafolio de Inversiones del RIVM, mientras que en la sección 4.6 se procede a efectuar una comparación de los resultados obtenidos, respecto a la metodología empleada por la CCSS. Finalmente en la sección 4.7 se esboza una especificación práctica para la aplicación de este modelo, considerando lo desarrollado en

la secciones anteriores, siendo que el desarrollo de la propuesta como tal de este trabajo de investigación inicia a partir de la sección 4.3 de este Capítulo.

4.2 Signos Esperados de la Modelación

A manera de recapitulación, a continuación se presentan las variables exógenas o independientes que van a ser utilizadas en las regresiones del riesgo soberano. Así mismo, el siguiente cuadro muestra estas variables utilizando la misma nomenclatura que se aprecia en las regresiones de los SPREADS de riesgo soberano de Costa Rica, las cuales se encuentran disponibles en el anexo 6.

Cuadro N° 22:

Recapitulación de las Variables Exógenas a Utilizar en la Segunda Etapa	
Variable	Descripción
PB	Precio en el mercado secundario del Eurobono.
IBCT	Índice Accionario del banco BCT.
NYSE	Índice Accionario New York Stock Exchange.
NASDAQ	Índice Accionario del NASDAQ.
S_P_500	Índice Accionario Standard & Poor's 500.
DJIA	Índice Accionario <i>Down Jones Industrial Average</i> .
EMBIG	Índice Accionario de los Bonos de los Mercados Emergentes Global
BNVCR	Índice Accionario de la Bolsa Nacional de Valores de Costa Rica.
TCR	Tipo de cambio real de venta en colones por dólar de US.
I_PA	Tasa Pasiva del sistema financiero de Costa Rica en colones.
I_A	Tasa Activa del sistema financiero de Costa Rica en colones.
RMI	Reservas Monetarias Internacionales de Costa Rica en dólares de US.
X	Exportaciones de Costa Rica en dólares de US.
IM	Importaciones de Costa Rica en dólares de US.
IPC_2002	Índice de Precios al Consumidor en Costa Rica base diciembre 2002.
IP_2002	Índice de Precios Implícito de Costa Rica base diciembre 2002.
IMAE_2002	Índice Mensual de Actividad Económica de Costa Rica base 2002.
SD	Servicio de Deuda de Costa Rica en dólares de US.
DF_PIB	Razón de Déficit Fiscal a PIB de Costa Rica.
SD_X	Razón de Servicio de Deuda Externa a Exportaciones de Costa Rica
RMI_IM	Razón de Reservas Monetarias Internacionales a Importaciones.
LME_SB	Liquidez en Moneda Extranjera a nivel del Sistema Bancario de Costa Rica
AR(1)	Es el componente auto regresivo del modelo, o sea, es la variable dependiente de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia basado en diversos autores, mencionados en el Capítulo I.

En base a lo mencionado en la sección 1.4 del Capítulo I respecto a los factores económicos que afectan el riesgo soberano de Costa Rica, a continuación se presentan los signos esperados de cada una de las variables que se van a utilizar en la modelación del riesgo soberano de la sección 4.3 de este Capítulo:

Cuadro N° 23:

Signos Esperados de las Variables en la Modelación del Riesgo Soberano			
Variable	Signo Esperado	Variable	Signo Esperado
PB	-	RMI	-
IBCT	-	X	-
NYSE	+	IM	+
NASDAQ	+	IPC base 2002	+
S&P 500	+	IP base 2002	+
DJIA	+	IMAE base 2002	-
EMBIG	+	LME_SB	-
BNVCR	-	DF_PIB (DF / PIB)	+
TCR	-	RMI_X (RMI / IM)	-
I ^{PA}	+	SD_X (SD / X)	+
I ^A	+		

Fuente: Elaboración propia basada en diversos autores.

Para efectos interpretativos del cuadro anterior, se tiene que si una de esas variables tiene signo negativo significa que impacta de manera inversa al riesgo soberano del país, mientras que si el signo es positivo lo impacta de manera directa. A manera de ejemplo, si el *Standard & Poor's 500 (S&P 500)* aumenta esto genera un aumento en el riesgo soberano de Costa Rica, explicado por el hecho de que los bonos soberanos de Costa Rica pierden competitividad y por tanto debe aumentarse la tasa de rendimiento ofrecida por el país a nivel internacional. Complementariamente, este efecto incrementa el SPREAD, entendido este como el diferencial de los Eurobonos – bonos de deuda externa – de Costa Rica versus Bonos del Tesoro de Estados Unidos, para un mismo periodo de madurez,

ajustando este por el efecto cambiario sobre el riesgo soberano del país. Esto es de particular importancia, ya que el SPREAD es la variable dependiente en la modelación de riesgo soberano que se realiza en la sección 4.3 de este Capítulo.

En el caso del *Precio del Eurobono (PB)* en el mercado financiero internacional se espera que presente un signo negativo, dado que el precio funciona en sentido inverso a la tasa de rendimiento que tenga el Eurobono en el mercado financiero, mientras que el riesgo soberano se relaciona positivamente a este rendimiento.

Con respecto a los indicadores del mercado financiero, se espera que los índices accionario del *New York Stock Exchange (NYSE)*, del *NASDAQ*, del *Standard & Poor's 500 (S&P 500)* y del *Dow Jones Industrial Average (DJIA)*, presenten un signo positivo dentro de la modelación, esto en razón de que la deuda de los mercados emergentes experimenta una correlación positiva con el desempeño del mercado accionario, principalmente de Estados Unidos, aspecto que también es señalado por Morales (2003) y Flores Arley y Sanabria Quesada (2010), explicado por el efecto contagio señalado en el Capítulo I. Con fundamento en lo anterior, se tiene que una mejora en estos índices genera un aumento del costo de oportunidad de invertir en un país más riesgoso como es el caso de Costa Rica, lo cual aumenta el riesgo soberano del país.

En cuanto al *Índice de Bonos de Mercados Emergentes Global (EMBIG)*, es de esperar que esta variable muestre un signo positivo dentro de la modelación, ya que por efecto de contagio cuando aumenta el riesgo país de los mercados emergentes, esto también afectará positivamente el costo de oportunidad de invertir en un país aún más riesgoso, aumentando así el riesgo soberano de Costa Rica, tal y como lo señalan Flores Arley y Sanabria Quesada (2010).

Para el caso de los índices accionarios propios de la economía de Costa Rica, tales como el índice del banco BCT (*IBCT*) y el índice de la *Bolsa Nacional de Valores de Costa Rica (BNVCR)*, se estima que presenten un signo negativo, esto en razón de que ante un mejor desempeño de estos índices se presenta una mayor capacidad del país para la generación de divisas, con las cuales pueda pagar sus obligaciones financieras tanto

internas como externas, lo cual disminuye el costo de oportunidad de las inversiones hechas en Costa Rica y por ende disminuye el riesgo soberano del país.

Las variables correspondientes a las tasas de interés pasiva y activa de la economía de Costa Rica, expresadas en colones, deberían de presentar un signo positivo dentro de la modelación del riesgo soberano, ya que ante un aumento de estas tasas se ve incrementado el costo del capital de las empresas que se encuentran produciendo en el país y con ello se aumenta el costo de oportunidad para la inversión, tanto de origen interna como externa. Tal situación se traduce en una disminución de la capacidad de generar divisas en el país para hacer frente a las obligaciones financieras contraídas por el país con sus acreedores extranjeros, aumentando así el riesgo soberano de Costa Rica.

En lo concerniente a la razón de *Reservas Monetarias Internacionales a Importaciones (RMI_IM)*, es de esperarse que esta razón presente un signo negativo en la modelación, ya que tal y como lo mencionan Flores Arley y Sanabria Quesada (2010), este indicador muestra la capacidad que posee el país para financiar sus importaciones en caso de que se experimente una caída considerable en las exportaciones, por lo cual, ante mayor sea esta razón menos riesgoso será el país y por ende se vería disminuido el riesgo soberano de Costa Rica.

El signo positivo en la razón de *Servicio de Deuda Externa a Exportaciones (SD_X)* en la modelación, obedece a que, como lo mencionan Flores Arley y Sanabria Quesada (2010) y Delgado; Martínez y Ortiz (2005), este indicador señala la capacidad que posee el país para cumplir con sus obligaciones financieras contraídas con sus acreedores extranjeros sin necesidad de buscar un financiamiento adicional. Ante mayor sea esta razón más riesgoso será el país y por ende se vería aumentado el riesgo soberano de Costa Rica.

En el caso de la razón de *Déficit Fiscal a Producto Interno Bruto (DF_PIB)*, el signo positivo en la modelación indica que ante un aumento en este indicador existe una mayor probabilidad de que el país se declare en *default*, ya sea temporal o permanente, lo cual hace que el país sea considerado más riesgoso para invertir a nivel internacional, aumentando así su riesgo soberano.

Con respecto al *Índice de Precios al Consumidor (IPC)* y al *Índice de Precios Implícito (IP)*, se espera que presenten un signo positivo, dado que un aumento en los precios internos de la economía da como resultado una pérdida en la competitividad del país a nivel internacional, lo que disminuye su capacidad de obtener divisas con las cuales hacer frente a sus obligaciones financieras, haciendo que el riesgo soberano del país aumente.

En cuanto al *Tipo de Cambio Real (TCR)*, el signo negativo en la modelación indica que ante un aumento en el tipo de cambio real del país se da una mejora de su competitividad a nivel internacional, aumentando la capacidad del país de obtener divisas con las cuales hacer frente a sus obligaciones financieras, disminuyendo así el riesgo soberano del país.

Para el caso del *Índice Mensual de Actividad Económica (IMAE)* la presencia del signo negativo en la modelación, manifiesta que ante aumentos en la actividad económica de Costa Rica, el país experimenta mejores posibilidades para hacerle frente a su servicio de deuda, lo cual reduce su riesgo soberano, tal como lo mencionan Grandes (2007) y García Gámez y Vicéns Otero (2006), citando a Cantor et al (1996).

En lo correspondiente a la *Liquidez en Moneda Extranjera Medida a Nivel del Sistema Bancario de Costa Rica (LME_SB)*, el signo negativo en la modelación, refiere a que ante un aumento en la liquidez en moneda extranjera el país tendría una mayor cantidad de divisas con las cuales hacer frente a sus obligaciones financieras, y con ello se vería disminuido el riesgo soberano del país, tal y como se mencionó en el Capítulo I.

Por último se espera que el signo que presente el riesgo soberano de Costa Rica en la modelación del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, que se va a realizar en la sección 4.4 de este Capítulo, sea positivo en razón de que ante un aumento en el riesgo soberano del país se ve aumentado el costo de oportunidad de realizar inversiones en Costa Rica, con respecto a realizarlas en un país que presente un menor riesgo para este Régimen.

4.3 Modelación del Riesgo Soberano de Costa Rica

En lo correspondiente a la modelación del riesgo soberano de Costa Rica, se procede a utilizar como aproximación los *SPREADS 2011, 2013, 2020, 2023, 2025, 2044 y 2045*, tal y como se enfatizó en la sección 1.9 del Capítulo I, esto con el propósito de poder analizar distintos *SPREADS* que corresponden a *Bonos de Deuda Externa (BDE)* de Costa Rica, los cuales fueron emitidos en diferentes momentos y condiciones macroeconómicas durante el periodo 2000 – 2018, tal y como lo evidenció el análisis del entorno macroeconómico efectuado en la sección 3.3 del Capítulo III.

En línea con lo anterior, se procede a modelar en frecuencia diaria y mensual, en donde la principal importancia de la frecuencia mensual radica en la capacidad de aumentar la robustez de los datos obtenidos en la frecuencia diaria, Así mismo, todas las regresiones fueron calibradas utilizando el menor valor posible dado por el *Criterio de Información de Schwarz (CIS)*.

4.3.1 Modelación Mediante el SPREAD 2011

Para el caso del *SPREAD 2011* se utiliza el rendimiento del mercado secundario del *Bono de Deuda Externa de Costa Rica* con madurez a 10 años (*BDE 2011*) y que finalizaba en marzo del 2011. El *BDE 2011* fue emitido en febrero del 2001 por un monto total de 250 millones de dólares estadounidenses, el cual presentaba un rendimiento nominal del 9% anual, pagadero en cupones semestrales, en donde este bono de gobierno tenía una calificación de riesgo *BB* dada por la calificadora de riesgo *Standard & Poor's* (Ministerio de Hacienda de Costa Rica, 2001). Así mismo, este diferencial se realiza respecto a un Bono del Tesoro de Estados Unidos con madurez similar al *BDE 2011*, y se procede a hacer el ajuste correspondiente al efecto cambiario sobre este spread.

A continuación se presenta el análisis de riesgo soberano de Costa Rica, aproximado a través del *SPREAD 2011* para cada uno de los sub periodos que fueron mencionados en la sección 1.9 del Capítulo I. Los resultados completos de las regresiones en frecuencia diaria y mensual se encuentran disponibles en los anexos 6.1 y 6.2.

Periodo 1: 2003

En el periodo 1, correspondiente al año 2003, los principales resultados en frecuencia diaria son los siguientes:

Cuadro N° 24:

Periodo 1 del SPREAD 2011 Frecuencia Diaria, 2003				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
LOG(PB_2011)	-17,211	2,749	-6,261	0,000
LOG(EMBIG)	1,140	0,178	6,403	0,000
LOG(NYSE)	4,077	1,136	3,589	0,001
LOG(100*RMI_IM)	-3,912	1,294	-3,024	0,004
LOG(100*SD_X)	3,754	1,405	2,672	0,009
100*DF_PIB	1,324	0,459	2,887	0,005
LOG(IP_2002)	38,156	13,290	2,871	0,005
AR(1)*	0,558	0,094	5,918	0,000
R2 Ajustado	0,944			
Estadístico CIS	-4,773			
N° observaciones	86			

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2011 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Dentro de este periodo, se tiene que las principales variables que determinaron el riesgo soberano de Costa Rica fueron la razón de *Reservas Monetarias Internacionales a Importaciones (RMI_IM)*, seguida por la razón de *Servicio de Deuda Externa a Exportaciones (SD_X)*. Así mismo, se tiene que el *Déficit Fiscal a PIB (DF_PIB)* y el *Índice de Precios Implícito (IP_2002)* fueron también parte de las principales variables en la determinación del riesgo soberano, tal y como se aprecia en el anexo 6.15. Cabe destacar, que los indicadores financieros de los mercados internacionales fueron los menos significativos, dando más peso a las variables internas de Costa Rica.

Periodo 2: 2003 – 2006

En el periodo 2, correspondiente al sub periodo 2003 – 2006, los principales resultados en frecuencia diaria son los siguientes:

Cuadro N° 25:

Periodo 2 del SPREAD 2011 Frecuencia Diaria, 2003 – 2006				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
LOG(PB_2011)	-7,394	0,186	-39,843	0,000
LOG(DJIA)	-1,838	0,447	-4,114	0,000
LOG(S_P_500)	2,736	0,602	4,545	0,000
LOG(EMBIG)	0,535	0,032	16,597	0,000
LOG(NYSE)	0,496	0,180	2,753	0,006
AR(1)*	0,974	0,008	129,801	0,000
R2 Ajustado	0,994			
Estadístico CIS	-4,584			
N° observaciones	854			

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2011 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Durante el periodo 2003 – 2006, se tiene que las variables más importantes fueron en primer lugar el mismo *riesgo soberano con una observación de rezago AR(1)*, seguido por el *Precio del Eurobono 2011 (PB_2011)*. En tercer lugar se encontró el *Índice del Standard & Poor's (S_P_500)* y en cuarto lugar el *Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG)*, mientras que en este periodo las variables internas de la economía de Costa Rica no resultaron significativas en la regresión, sino que las principales variables fueron las determinadas por el mercado financiero internacional.

Debe señalarse, que el *Dow Jones Industrial Average (DJIA)* se relacionó de manera negativa al riesgo soberano a diferencia de los demás indicadores del mercado financiero internacional. Esto dada la importancia relativa que tiene este indicador en la economía mundial, ya que se trata de las 30 mayores empresas de Estados Unidos, y tiene la

capacidad de reflejar el comportamiento predominante de la economía internacional, de modo que si este indicador mejora, entonces aumenta el apetito por riesgo de los inversionistas, lo cual disminuye el riesgo soberano de los países emergentes y sub desarrollados, como es el caso de Costa Rica. Así mismo, este resultado también es concordante con lo obtenido por Morales (2003) en su investigación.

Periodo 3: 2003 – 2009

En el periodo 3, correspondiente al sub periodo 2003 – 2009, los principales resultados en frecuencia diaria son los siguientes:

Cuadro N° 26:

Periodo 3 del SPREAD 2011 Frecuencia Diaria, 2003 – 2009				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
LOG(PB_2011)	-8,146	0,216	-37,796	0,000
LOG(DJIA)	-1,308	0,327	-3,998	0,000
LOG(S_P_500)	1,377	0,426	3,232	0,001
LOG(EMBIG)	0,772	0,021	36,678	0,000
LOG(100*I_PA)	0,140	0,046	3,067	0,002
LOG(IPC_2002)	2,528	1,522	1,661	0,097
AR(1)*	0,977	0,005	201,439	0,000
R2 Ajustado	0,991			
Estadístico CIS	-3,874			
N° observaciones	1622			

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2011 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Este periodo mantiene la tendencia del periodo 2003 – 2006, mencionado anteriormente, sin embargo, también aparecen como variables significativas el *Índice de Precios al Consumidor (IPC_2002)* y la *Tasa de Interés Pasiva de Costa Rica en colones (I_PA)*. Estas variables se vuelven más relevantes para la determinación del riesgo soberano de Costa Rica, principalmente por el efecto de la crisis financiera internacional del 2007 – 2009, la cual se encuentra contenida en este periodo, así como por una política de tipo de

cambio flexible, por medio de una banda cambiaria con límites al régimen, la cual fue establecida por el Banco Central de Costa Rica en el 2006.

Periodo 4: 2003 – 2011

En el periodo 4, correspondiente al sub periodo 2003 – 2011, los principales resultados en frecuencia diaria son los siguientes:

Cuadro N° 27:

Periodo 4 del SPREAD 2011 Frecuencia Diaria, 2003 – 2011				
Variable	Coficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
LOG(PB_2011)	-9,299	0,203	-45,800	0,000
LOG(DJIA)	-0,852	0,282	-3,022	0,003
LOG(EMBIG)	0,725	0,021	34,493	0,000
LOG(100*I_PA)	0,120	0,046	2,582	0,010
LOG(S_P_500)	0,998	0,392	2,548	0,011
AR(1)*	0,993	0,002	431,593	0,000
R2 Ajustado	0,992			
Estadístico CIS	-3,859			
N° observaciones	1919			

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2011 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Para el periodo 2003 – 2011, las variables más importantes fueron el *riesgo soberano con una observación de rezago AR(1)*, el *Precio del Eurobono 2011 (PB_2011)*, el *Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG)*, el *Índice del Standard & Poor's (S_P_500)* mientras que las variables internas de la economía de Costa Rica no resultaron tan significativas.

Cabe destacar, que las regresiones en frecuencia mensual de este SPREAD evidenciaron un comportamiento similar al mostrado por las regresiones de frecuencia diaria, así mismo, además se agrega como variable relevante la *Liquidez en Moneda Extranjera (LME_SB)*. Así mismo, el *Índice de Precios al Consumidor (IPC_2002)* se vuelve más relevante en la determinación del riesgo soberano de Costa Rica.

4.3.2 Modelación Mediante el SPREAD 2013

En cuanto al *SPREAD 2013* se utiliza el rendimiento del mercado secundario del *Bono de Deuda Externa de Costa Rica* con madurez a 10 años (*BDE 2013*) y que finalizaba en enero del 2013. El *BDE 2013* fue emitido en enero del 2003 por un monto total de 250 millones de dólares estadounidenses, el cual presentaba un rendimiento nominal del 8,05% anual, pagadero en cupones semestrales, en donde este bono de gobierno tenía una calificación de riesgo *BB* dada por la calificadora de riesgo *Standard & Poor's* (Ministerio de Hacienda de Costa Rica, 2003). Así mismo, este diferencial se realiza respecto a un Bono del Tesoro de Estados Unidos con madurez similar al *BDE 2013*, y se procede a hacer el ajuste correspondiente al efecto cambiario sobre este spread.

A continuación se presenta el análisis de riesgo soberano de Costa Rica, aproximado a través del *SPREAD 2013* para cada uno de los sub periodos que fueron mencionados en la sección 1.9 del Capítulo I. Los resultados completos de las regresiones en frecuencia diaria y mensual se encuentran disponibles en los anexos 6.3 y 6.4.

Periodo 1: 2003

En el periodo 1, correspondiente al año 2003, los principales resultados en frecuencia diaria son los siguientes:

Cuadro N° 28:

Periodo 1 del SPREAD 2013 Frecuencia Diaria, 2003				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
LOG(PB_2013)	-7,874	1,778	-4,428	0,000
LOG(EMBIG)	0,981	0,151	6,486	0,000
LOG(NYSE)	0,791	0,322	2,458	0,014
100*DF_PIB	0,619	0,151	4,111	0,000
LOG(100*RMI_IM)	-0,808	0,257	-3,139	0,002
LOG(LME_SB)	-2,423	0,544	-4,458	0,000
AR(1)*	0,661	0,096	6,853	0,000
R2 Ajustado	0,879			
Estadístico CIS	-4,726			
N° observaciones	86			

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2013 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Al igual que el *SPREAD 2011*, en este sub periodo las principales variables que determinaron el riesgo soberano de Costa Rica fueron variable internas del país, ocupando el primer lugar, la razón de *Reservas Monetarias Internacionales a Importaciones (RMI_IM)*, en segundo lugar se encontró el *Déficit Fiscal a PIB (DF_PIB)*, y en tercer lugar el *Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG)*, tal y como se aprecia en el anexo 6.15. Cabe destacar, que los indicadores financieros de los mercados internacionales fueron los menos significativos, dando más importancia a variables internas de Costa Rica.

Periodo 2: 2003 – 2006

En el periodo 2, correspondiente al sub periodo 2003 – 2006, los principales resultados en frecuencia diaria son los siguientes:

Cuadro N° 29:

Periodo 2 del SPREAD 2013 Frecuencia Diaria, 2003 – 2006				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
LOG(PB_2013)	-5,670	0,183	-30,937	0,000
LOG(DJIA)	-1,427	0,355	-4,017	0,000
LOG(EMBIG)	0,497	0,026	19,134	0,000
LOG(S_P_500)	1,766	0,466	3,790	0,000
LOG(LME_SB)	-0,610	0,165	-3,710	0,000
AR(1)*	0,968	0,009	105,640	0,000
R2 Ajustado	0,994			
Estadístico CIS	-4,932			
N° observaciones	854			

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2013 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al periodo 2003 – 2006, se tiene que las variables más significativas fueron el *riesgo soberano con una observación de rezago AR(1)*, seguido por el *Precio del Eurobono 2013 (PB_2013)*. En tercer lugar se encontró *Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG)* y en cuarto lugar el *Índice del Standard & Poor's (S_P_500)*. Así

mismo, la única variable interna fue la *Liquidez en Moneda Extranjera (LME_SB)*. De lo anterior, se tiene que durante este periodo las variables internas de la economía de Costa Rica no resultaron significativas en la regresión, sino que las principales variables fueron las determinadas por el mercado financiero internacional.

Periodo 3: 2003 – 2009

En el periodo 3, correspondiente al sub periodo 2003 – 2009, los principales resultados en frecuencia diaria son los siguientes:

Cuadro N° 30:

Periodo 3 del SPREAD 2013 Frecuencia Diaria, 2003 – 2009					
Variable	Coefficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad	
LOG(PB_2013)	-7,306	0,151	-48,281	0,000	
LOG(DJIA)	-0,955	0,286	-3,345	0,001	
LOG(EMBIG)	0,706	0,021	34,112	0,000	
LOG(S_P_500)	0,863	0,338	2,551	0,011	
LOG(IP_2002)	0,235	0,142	1,650	0,099	
LOG(LME_SB)	-0,514	0,201	-2,551	0,011	
AR(1)*	0,989	0,004	254,468	0,000	
R2 Ajustado	0,987				
Estadístico CIS	-4,263				
N° observaciones	1614				

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2013 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Este periodo mantiene la tendencia del periodo 2003 – 2006, mencionado anteriormente, sin embargo, también aparece como variable significativa el *Índice de Precios Implícito (IP_2002)*, en donde la aparición de este determinante se debe principalmente al efecto de la crisis financiera internacional del 2007 – 2009, la cual se encuentra contenida en este periodo, así como por una política de tipo de cambio flexible, por medio de una banda cambiaria con límites al régimen, la cual fue establecida por el Banco Central de Costa Rica en el 2006.

Periodo 4: 2003 – 2013

En el periodo 4, correspondiente al sub periodo 2003 – 2013, los principales resultados en frecuencia diaria son los siguientes:

Cuadro N° 31:

Periodo 4 del SPREAD 2013 Frecuencia Diaria, 2003 – 2011				
Variable	Coficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
LOG(PB_2013)	-7,227	0,154	-46,792	0,000
LOG(DJIA)	-0,698	0,254	-2,750	0,006
LOG(EMBIG)	0,733	0,018	40,611	0,000
LOG(S_P_500)	0,724	0,339	2,133	0,033
LOG(IP_2002)	0,281	0,130	2,165	0,030
AR(1)*	1,000	0,000	66 092,720	0,000
R2 Ajustado	0,929			
Estadístico CIS	-3,484			
N° observaciones	1970			

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2013 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Al analizar el periodo 2003 – 2013, las variables más importantes fueron el *riesgo soberano con una observación de rezago AR(1)*, el *Precio del Eurobono 2013 (PB_2013)*, el *Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG)*, y el *Índice del Standard & Poor's (S_P_500)*, mientras que las variables internas de la economía de Costa Rica no resultaron tan significativas en la regresión.

Las regresiones en frecuencia mensual de este SPREAD mostraron un comportamiento parecido al mostrado por las regresiones de frecuencia diaria. Así mismo, la frecuencia mensual también asigna un mayor peso a la *Liquidez en Moneda Extranjera (LME_SB)*, así como a la Tasa de Interés Pasiva y Activa de Costa Rica.

4.3.3 Modelación Mediante el SPREAD 2020

Con respecto al *SPREAD 2020*, se utiliza el rendimiento del mercado secundario del *Bono de Deuda Externa de Costa Rica* con madurez a 20 años (*BDE 2020*) y que finaliza en agosto del 2020. El *BDE 2020* fue emitido en julio del 2000 por un monto total de 250

millones de dólares estadounidenses, el cual presenta un rendimiento nominal del 10% anual, pagadero en cupones semestrales, en donde este bono de gobierno tiene una calificación de riesgo *BB* dada por la calificadora de riesgo *Standard & Poor's* (Ministerio de Hacienda de Costa Rica, 2000). Así mismo, el diferencial se realiza respecto a un Bono del Tesoro de Estados Unidos con madurez similar al *BDE 2020*, y se procede a hacer el ajuste correspondiente al efecto cambiario sobre este spread.

A continuación se presenta el análisis de riesgo soberano de Costa Rica, aproximado a través del *SPREAD 2020* para cada uno de los sub periodos que fueron mencionados en la sección 1.9 del Capítulo I. Los resultados completos de las regresiones en frecuencia diaria y mensual se encuentran disponibles en los anexos 6.5 y 6.6.

Periodo 1: 2005

En el periodo 1, correspondiente al año 2005, los principales resultados en frecuencia diaria son los siguientes:

Cuadro N° 32:

Periodo 1 del SPREAD 2020 Frecuencia Diaria, 2005				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
LOG(PB_2020)	-2,666	0,249	-10,709	0,000
LOG(EMBIG)	0,260	0,060	4,338	0,000
LOG(100*RMI_IM)	-1,024	0,251	-4,075	0,000
LOG(X)	-1,225	0,260	-4,702	0,000
LOG(LME_SB)	-5,444	1,052	-5,174	0,000
AR(1)*	0,813	0,049	16,429	0,000
R2 Ajustado	0,984			
Estadístico CIS	-5,816			
N° observaciones	150			

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2020 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

En este sub periodo las principales variables que determinaron el riesgo soberano de Costa Rica fueron internas, en donde en primer lugar se encuentran las *Exportaciones (X)*, seguidas por la razón de *Reservas Monetarias Internacionales a Importaciones (RMI_IM)* en segundo lugar. Adicionalmente, también resultó de gran relevancia el *riesgo soberano*

de Costa Rica con una observación de rezago (*AR1*), así como la *Liquidez en Moneda Extranjera (LME_SB)*, mientras que en último lugar quedan las variables correspondientes al mercado financiero internacional, tal y como se aprecia en el anexo 6.15.

Periodo 2: 2005 – 2006

En el periodo 2, correspondiente al sub periodo 2005 – 2006, los principales resultados en frecuencia diaria son los siguientes:

Cuadro N° 33:

Periodo 2 del SPREAD 2020 Frecuencia Diaria, 2005 – 2006				
Variable	Coficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
LOG(PB_2020)	-4,878	0,297	-16,448	0,000
LOG(DJIA)	-1,182	0,383	-3,085	0,002
LOG(EMBIG)	0,380	0,068	5,625	0,000
LOG(S_P_500)	2,135	0,468	4,559	0,000
AR(1)*	0,981	0,012	82,551	0,000
R2 Ajustado	0,994			
Estadístico CIS	-5,537			
N° observaciones	406			

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2020 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

En lo correspondiente al periodo 2005 – 2006, se tiene que las principales variables significativas fueron *el riesgo soberano con una observación de rezago AR(1)*, seguido por el *Precio del Eurobono 2020 (PB_2020)*. En tercer lugar se encontró el *Índice del Standard & Poor's (S_P_500)* y posteriormente el *Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG)*. Así mismo, se tiene que las variables internas de la economía de Costa Rica no resultaron significativas en esta regresión.

Periodo 3: 2005 – 2009

Tal y como se aprecia en el siguiente cuadro, este periodo mantiene la misma tendencia que el periodo anterior, con la excepción del *Índice del Standard & Poor's (S_P_500)*, que no resultó significativo en esta regresión, pero en su lugar se encuentra el *Índice del*

New York Stock Exchange (NYSE), tal y como se aprecia en el anexo 6.15. Así mismo, este periodo incorpora como variable relevante a la *Liquidez en Moneda Extranjera (LME_SB)*.

Cuadro N° 34:

Periodo 3 del SPREAD 2020 Frecuencia Diaria, 2005 – 2009				
Variable	Coficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
LOG(PB_2020)	-4,386	0,101	-43,616	0,000
LOG(DJIA)	-0,215	0,106	-2,029	0,043
LOG(EMBIG)	0,663	0,020	33,307	0,000
LOG(NYSE)	0,226	0,089	2,545	0,011
LOG(LME_SB)	-0,777	0,098	-7,904	0,000
AR(1)*	0,971	0,005	198,466	0,000
R2 Ajustado	0,996			
Estadístico CIS	-4,978			
N° observaciones	1174			

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2020 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Periodo 4: 2005 – 2012

En el periodo 4, correspondiente al sub periodo 2005 – 2012, los principales resultados en frecuencia diaria son los siguientes:

Cuadro N° 35:

Periodo 4 del SPREAD 2020 Frecuencia Diaria, 2005 – 2012				
Variable	Coficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
LOG(PB_2020)	-5,159	0,105	-49,164	0,000
LOG(EMBIG)	0,812	0,017	46,636	0,000
LOG(LME_SB)	-1,836	0,312	-5,885	0,000
LOG(RMI)	-0,441	0,173	-2,552	0,011
AR(1)*	0,983	0,003	375,408	0,000
R2 Ajustado	0,974			
Estadístico CIS	-4,287			
N° observaciones	1942			

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2020 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Del análisis de este periodo se tiene que las variables más relevante fueron el *riesgo soberano con una observación de rezago AR(1)*, el *Precio del Eurobono 2020 (PB_2020)*, el *Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG)*, y la *Liquidez en Moneda Extranjera (LME_SB)*. Así mismo, aparecen las *Reservas Monetarias Internacionales (RMI)* como uno de los determinantes del riesgo soberano de Costa Rica en esta regresión.

Periodo 5: 2005 – 2015

En el periodo 5, correspondiente al sub periodo 2005 – 2015, los principales resultados en frecuencia diaria son los siguientes:

Cuadro N° 36:

Periodo 5 del SPREAD 2020 Frecuencia Diaria, 2005 – 2015				
Variable	Coficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
LOG(PB_2020)	-6,344	0,116	-54,853	0,000
LOG(DJIA)	-0,263	0,104	-2,530	0,011
LOG(EMBIG)	0,862	0,019	44,259	0,000
LOG(NYSE)	0,189	0,091	2,084	0,037
LOG(LME_SB)	-1,095	0,192	-5,709	0,000
LOG(IP_2002)	0,139	0,069	2,016	0,044
AR(1)*	0,992	0,002	604,510	0,000
R2 Ajustado	0,976			
Estadístico CIS	-4,030			
N° observaciones	2710			

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2020 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Al igual que en el sub periodo anterior, los principales determinantes fueron el *riesgo soberano con una observación de rezago AR(1)*, el *Precio del Eurobono 2020 (PB_2020)*, el *Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG)*, y la *Liquidez en Moneda Extranjera (LME_SB)*, de manera que este periodo mantiene la tendencia que traía el sub periodo 2005 – 2012, con la excepción de que el precio del eurobono adquiere una mayor relevancia en la modelación, con respecto a la Liquidez en Moneda Extranjera, tal y como se aprecia en el anexo 6.15.

Este periodo manifiesta al *Índice de Precios Implícito (IP_2002)* como uno de los determinantes en esta regresión, con lo cual existen varias variables que corresponden a la situación interna de la economía del país como determinantes del riesgo soberano de Costa Rica durante este periodo.

Periodo 6: 2005 – 2017

En el periodo 6, correspondiente al sub periodo 2005 – 2017, los principales resultados en frecuencia diaria son los siguientes:

Cuadro N° 37:

Periodo 6 del SPREAD 2020 Frecuencia Diaria, 2005 – 2017				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
LOG(PB_2020)	-6,969	0,117	-59,386	0,000
LOG(DJIA)	-0,241	0,113	-2,127	0,034
LOG(EMBIG)	0,893	0,020	44,686	0,000
LOG(NYSE)	0,198	0,099	1,990	0,047
LOG(LME_SB)	-1,001	0,185	-5,414	0,000
LOG(IP_2002)	0,139	0,068	2,053	0,040
AR(1)*	0,993	0,001	680,485	0,000
R2 Ajustado	0,977			
Estadístico CIS	-3,883			
N° observaciones	3222			

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2020 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

El periodo 2005 – 2017 mantiene de manera idéntica la priorización de los determinantes con respecto al sub periodo 2005 – 2015, de modo que se tiene que los principales determinantes de este periodo fueron el *riesgo soberano con una observación de rezago AR(1)*, el *Precio del Eurobono 2020 (PB_2020)*, el *Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG)*, y la *Liquidez en Moneda Extranjera (LME_SB)*. Adicionalmente, este periodo también incorpora al *Índice de Precios Implícito (IP_2002)* como uno de los determinantes en esta regresión, reflejando la importancia de la situación interna del país en la determinación de su riesgo soberano.

Cabe destacar, que las regresiones en frecuencia mensual de este SPREAD mostraron un comportamiento similar al experimentado por las regresiones de frecuencia diaria. Así mismo, la frecuencia mensual adicionalmente incorpora como variable relevante al *Índice Mensual de Actividad Económica (IMAE_2002)*, tal y como se aprecia en el anexo 6.15, lo cual refleja una gran relevancia del desempeño de la economía de Costa Rica en la determinación del riesgo soberano del país, siendo esto concordante con los resultados obtenidos por Morales (2003).

4.3.4 Modelación Mediante el SPREAD 2023

En el *SPREAD 2023* se utiliza el rendimiento del mercado secundario del *Bono de Deuda Externa de Costa Rica* con madurez a 10 años (*BDE 2023*) y que finaliza en enero del 2023. El *BDE 2023* fue emitido en noviembre del 2012 por un monto total de 1000 millones de dólares estadounidenses, el cual presenta un rendimiento nominal del 4,25% anual, pagadero en cupones semestrales, en donde este bono de gobierno tiene una calificación de riesgo *BB* dada por la calificadora de riesgo *Standard & Poor's* (Ministerio de Hacienda de Costa Rica, 2012). Así mismo, el diferencial se realiza respecto a un Bono del Tesoro de Estados Unidos con madurez similar al *BDE 2023*, y se procede a hacer el ajuste correspondiente al efecto cambiario sobre este spread.

A continuación se presenta el análisis de riesgo soberano de Costa Rica, aproximado a través del *SPREAD 2023* para cada uno de los sub periodos que fueron mencionados en la sección 1.9 del Capítulo I. Así mismo, dado la extensión de cada sub periodo de este SPREAD, se procede a mostrar los periodos que se distancien al menos dos años entre ellos, sin embargo, los resultados completos de las regresiones en frecuencia diaria y mensual para todos los sub periodos de este SPREAD se encuentran disponibles en los anexos 6.7 y 6.8.

Periodo 1: 2013

Dentro de este periodo, tal y como se aprecia en el siguiente cuadro, se tiene que las principales variables de frecuencia diaria que determinaron el riesgo soberano de Costa Rica en esta regresión fueron el *riesgo soberano con una observación de rezago AR(1)*, el

Precio del Eurobono 2023 (PB_2023), el *Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG)*, y el *Índice de la New York Stock Exchange (NYSE)*. Por otra parte, las variables internas de Costa Rica no resultaron significativas durante este periodo en frecuencia diaria, sin embargo, la frecuencia mensual si agrega como determinante al *Índice de Precios al Consumidor (IPC_2002)*, lo cual le da una mayor relevancia a la situación interna de la economía del país en la determinación de este riesgo.

Cuadro N° 38:

Periodo 1 del SPREAD 2023 Frecuencia Diaria, 2013				
Variable	Coficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
LOG(PB_2023)	-4,335	0,407	-10,658	0,000
LOG(EMBIG)	0,370	0,073	5,043	0,000
LOG(NYSE)	3,035	0,906	3,350	0,001
AR(1)*	0,981	0,013	78,435	0,000
R2 Ajustado	0,983			
Estadístico CIS	-5,122			
N° observaciones	263			

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2023 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Periodo 3: 2013 – 2015

En el periodo 3, correspondiente al sub periodo 2013 – 2015, los principales resultados en frecuencia diaria son los siguientes:

Cuadro N° 39:

Periodo 3 del SPREAD 2023 Frecuencia Diaria, 2013 – 2015				
Variable	Coficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
LOG(PB_2023)	-4,556	0,060	-76,210	0,000
LOG(DJIA)	-0,711	0,195	-3,644	0,000
LOG(EMBIG)	0,567	0,031	18,512	0,000
LOG(NYSE)	0,900	0,188	4,779	0,000
AR(1)*	0,989	0,004	234,726	0,000
R2 Ajustado	0,995			
Estadístico CIS	-5,678			
N° observaciones	775			

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2023 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Al utilizar este periodo, se obtienen como principales determinantes, nuevamente el *riesgo soberano con una observación de rezago AR(1)*, el *Precio del Eurobono 2023 (PB_2023)*, el *Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG)*, y el *Índice de la New York Stock Exchange (NYSE)*. Adicionalmente, el *Índice Dow Jones Industrial Average (DJIA)* también resultó tener una relevancia moderada dentro de este sub periodo, tal y como se muestra en el anexo 6.15.

Periodo 5: 2013 – 2017

En el periodo 5, correspondiente al sub periodo 2013 – 2017, los principales resultados en frecuencia diaria son los siguientes:

Cuadro N° 40:

Periodo 5 del SPREAD 2023 Frecuencia Diaria, 2013 – 2017				
Variable	Coficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
LOG(PB_2023)	-4,428	0,042	-106,284	0,000
LOG(DJIA)	-0,625	0,127	-4,923	0,000
LOG(EMBIG)	0,587	0,024	24,360	0,000
LOG(NYSE)	0,524	0,123	4,259	0,000
AR(1)*	0,992	0,003	296,421	0,000
R2 Ajustado	0,996			
Estadístico CIS	-5,841			
N° observaciones	1287			

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2023 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Al considerar este sub periodo, se tiene que los principales determinantes son el *riesgo soberano con una observación de rezago AR(1)*, el *Precio del Eurobono 2023 (PB_2023)*, el *Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG)*, y en cuarto y quinto lugar se encuentran los índices *Dow Jones Industrial Average (DJIA)* y *New York Stock Exchange (NYSE)*, respectivamente.

Resulta importante mencionar, que las regresiones en frecuencia mensual de este SPREAD mostraron un comportamiento similar al experimentado por las regresiones de frecuencia diaria. Adicionalmente, la frecuencia mensual refleja como variables relevantes al *Índice de Precios Implícito (IP_2002)*, y a la razón de *Reservas Monetarias Internacionales a Importaciones (RMI_IM)* en la determinación del riesgo soberano de Costa Rica, tal y como se aprecia en el anexo 6.15, reflejando la relevancia del desempeño de la economía del país en la determinación del riesgo soberano del país.

4.3.5 Modelación Mediante el SPREAD 2025

Para el *SPREAD 2025* se utiliza el rendimiento del mercado secundario del *Bono de Deuda Externa de Costa Rica* con madurez a 12 años (*BDE 2025*) y que finaliza en abril del 2025. El *BDE 2025* fue emitido en abril del 2013 por un monto total de 500 millones de dólares estadounidenses, el cual presenta un rendimiento nominal del 4,38% anual, pagadero en cupones semestrales, en donde este bono de gobierno tiene una calificación de riesgo *BB* dada por la calificadora de riesgo *Standard & Poor's* (Ministerio de Hacienda de Costa Rica, 2013). Así mismo, el diferencial se realiza respecto a un Bono del Tesoro de Estados Unidos con madurez similar al *BDE 2025*, y se procede a hacer el ajuste correspondiente al efecto cambiario sobre este spread.

A continuación se presenta el análisis de riesgo soberano de Costa Rica, aproximado a través del *SPREAD 2025* para cada uno de los sub periodos que fueron mencionados en la sección 1.9 del Capítulo I. Dada la extensión de cada sub periodo se procede a mostrar los periodos que se distancien al menos dos años entre ellos, sin embargo, los resultados completos de las regresiones en frecuencia diaria y mensual para todos los sub periodos de este SPREAD se encuentran disponibles en los anexos 6.9 y 6.10.

Periodo 1: 2013

En el periodo 1, correspondiente al año 2013, los principales resultados en frecuencia diaria son los siguientes:

Cuadro N° 41:

Periodo 1 del SPREAD 2025 Frecuencia Diaria, 2013				
Variable	Coficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
LOG(PB_2025)	-2,836	0,187	-15,178	0,000
LOG(DJIA)	-1,176	0,667	-1,762	0,078
LOG(EMBIG)	0,344	0,062	5,557	0,000
LOG(S_P_500)	1,388	0,637	2,179	0,029
AR(1)*	0,964	0,013	76,791	0,000
R2 Ajustado	0,976			
Estadístico CIS	-4,977			
N° observaciones	172			

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2025 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a este periodo, las principales variables fueron *el riesgo soberano con una observación de rezago AR(1)*, el *Precio del Eurobono 2025 (PB_2025)*, el *Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG)*, y el *Índice del Standard & Poor's (S_P_500)*. Además, resultó relevante el *Índice Dow Jones Industrial Average (DJIA)*, sin embargo, las variables internas de Costa Rica no fueron significativas durante este periodo, siendo este un comportamiento parecido al experimentado por el *SPREAD 2023*.

Periodo 3: 2013 – 2015

En el periodo 3, los principales resultados en frecuencia diaria son los siguientes:

Cuadro N° 42:

Periodo 3 del SPREAD 2025 Frecuencia Diaria, 2013 – 2015				
Variable	Coficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
LOG(PB_2025)	-3,043	0,081	-37,340	0,000
LOG(DJIA)	-0,660	0,156	-4,240	0,000
LOG(EMBIG)	0,506	0,026	19,188	0,000
LOG(NYSE)	0,630	0,160	3,943	0,000
LOG(IPC_2002)	3,578	0,699	5,121	0,000
AR(1)*	0,948	0,009	103,128	0,000
R2 Ajustado	0,994			
Estadístico CIS	-5,910			
N° observaciones	684			

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2025 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al periodo 2013 – 2015, los principales determinantes del riesgo soberano fueron el *riesgo soberano con una observación de rezago AR(1)*, el *Precio del Eurobono 2025 (PB_2025)*, el *Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG)*, el *Índice Dow Jones Industrial Average (DJIA)* y el *Índice de Precios al Consumidor (IPC_2002)*. Así mismo, la frecuencia mensual agrega como determinante a la razón de *Servicio de Deuda a Exportaciones (SD_X)* y el *Índice Accionario del Banco BCT (IBCT)*, tal y como se muestra en el anexo 6.15. En base a lo anterior, queda evidenciada la importancia de las variables internas en la determinación del riesgo soberano de Costa Rica durante este periodo.

Periodo 5: 2013 – 2017

En el periodo 5, correspondiente al sub periodo 2013 – 2017, los principales resultados en frecuencia diaria son los siguientes:

Cuadro N° 43:

Periodo 5 del SPREAD 2025 Frecuencia Diaria, 2013 – 2017				
Variable	Coficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
LOG(PB_2025)	-2,953	0,060	-48,951	0,000
LOG(DJIA)	-0,703	0,100	-7,018	0,000
LOG(EMBIG)	0,556	0,021	26,228	0,000
LOG(NYSE)	0,618	0,095	6,506	0,000
LOG(IPC_2002)	1,960	0,969	2,022	0,043
AR(1)*	0,967	0,005	177,279	0,000
R2 Ajustado	0,996			
Estadístico CIS	-6,096			
N° observaciones	1196			

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2025 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

De este sub periodo, se tiene que los principales determinantes son el *riesgo soberano con una observación de rezago AR(1)*, el *Precio del Eurobono 2025 (PB_2025)*, el *Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG)*, los índices *Dow Jones Industrial Average (DJIA)* y *New York Stock Exchange (NYSE)*, y el *Índice de Precios al Consumidor*

(*IPC_2002*), siendo el *AR(1)*, el *PB_2025* y el *EMBIG* las más relevantes tanto en frecuencia diaria como mensual.

Resulta importante mencionar, que las regresiones en frecuencia mensual de este *SPREAD* mostraron un comportamiento similar al experimentado por las regresiones de frecuencia diaria. Adicionalmente, la frecuencia mensual incorpora como variables relevantes al *Índice de Precios Implícito (IP_2002)*, a la razón de *Reservas Monetarias Internacionales a Importaciones (RMI_IM)* y al *Índice Mensual de Actividad Económica (IMAE_2002)* en la determinación del riesgo soberano del Costa Rica, tal y como se aprecia en el anexo 6.15, lo cual refleja la relevancia del desempeño de la economía de Costa Rica en la determinación del riesgo soberano del país.

4.3.6 Modelación Mediante el SPREAD 2044

En cuanto al *SPREAD 2044* se utiliza el rendimiento del mercado secundario del *Bono de Deuda Externa de Costa Rica* con madurez a 30 años (*BDE 2044*) y que finaliza en abril del 2044. El *BDE 2044* fue emitido en abril del 2014 por un monto total de 1000 millones de dólares estadounidenses, con un rendimiento nominal del 7% anual, pagadero en cupones semestrales, en donde este bono de gobierno tiene una calificación de riesgo *BB* dada por la calificadora de riesgo *Standard & Poor's* (Ministerio de Hacienda de Costa Rica, 2014). Por otra parte, el diferencial se realiza respecto a un Bono del Tesoro de Estados Unidos con madurez similar al *BDE 2044*, y se procede a hacer el ajuste correspondiente al efecto cambiario sobre este spread.

A continuación se presenta el análisis de riesgo soberano de Costa Rica, aproximado a través del *SPREAD 2044* para cada uno de los sub periodos que fueron mencionados en la sección 1.9 del Capítulo I. Dado la extensión de cada sub periodo de este *SPREAD*, se procede a mostrar los periodos que se distancien al menos dos años entre ellos, sin embargo, los resultados completos de las regresiones en frecuencia diaria y mensual para todos los sub periodos se encuentran disponibles en los anexos 6.11 y 6.12.

Periodo 1: 2014

En el periodo 1, correspondiente al año 2014, los principales resultados en frecuencia diaria son los siguientes:

Cuadro N° 44:

Periodo 1 del SPREAD 2044 Frecuencia Diaria, 2014				
Variable	Coficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
LOG(PB_2044)	-1,648	0,106	-15,574	0,000
LOG(DJIA)	-0,180	0,078	-2,304	0,023
LOG(EMBIG)	0,311	0,030	10,329	0,000
LOG(100*RMI_IM)	-0,117	0,012	-9,484	0,000
AR(1)*	0,820	0,047	17,555	0,000
R2 Ajustado	0,994			
Estadístico CIS	-6,657			
N° observaciones	167			

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2044 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Al analizar este sub periodo, los principales determinantes son el *riesgo soberano con una observación de rezago AR(1)*, el *Precio del Eurobono 2044 (PB_2044)*, el *Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG)*, el *Índice Dow Jones Industrial Average (DJIA)* y la razón de *Reservas Monetarias Internacionales a Importaciones (RMI_IM)*. Así mismo la frecuencia mensual agrega la razón de *Servicio de Deuda a Exportaciones (SD_X)*, en donde estas últimas muestran la relevancia del desempeño de la economía de Costa Rica en la determinación del riesgo soberano del país.

Periodo 4: 2014 – 2017

En el periodo 4, correspondiente al sub periodo 2014 – 2017, los principales resultados en frecuencia diaria son los siguientes:

Cuadro N° 45:

Periodo 4 del SPREAD 2044 Frecuencia Diaria, 2014 – 2017				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
LOG(PB_2044)	-1,071	0,074	-14,431	0,000
LOG(DJIA)	-0,507	0,166	-3,060	0,002
LOG(EMBIG)	0,428	0,033	12,930	0,000
LOG(S_P_500)	0,457	0,160	2,849	0,005
LOG(100*RMI_IM)	-0,044	0,011	-3,962	0,000
LOG(IP_2002)	1,602	0,406	3,947	0,000
LOG(LME_SB)	-0,310	0,178	-1,739	0,082
AR(1)*	0,981	0,011	89,567	0,000
R2 Ajustado	0,995			
Estadístico CIS	-6,264			
N° observaciones	935			

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2044 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar, que este periodo mantiene el mismo comportamiento mostrado por el periodo 1 de este SPREAD, sin embargo, este incorpora adicionalmente como determinantes al *Índice de Precios Implícito (IP_2002)*, así como a la *Liquidez en Moneda Extranjera (LME_SB)*, dando aún más peso a las variables internas de Costa Rica en la determinación de su riesgo soberano. Los resultados de este SPREAD mostraron una consistencia al comparar las regresiones en frecuencia diaria con las efectuadas en frecuencia mensual, tal y como se aprecia en el anexo 6.15.

4.3.7 Modelación Mediante el SPREAD 2045

Con respecto al *SPREAD 2045*, se utiliza el rendimiento del mercado secundario del *Bono de Deuda Externa de Costa Rica* con madurez a 30 años (*BDE 2045*) y que finaliza en marzo del 2045. El *BDE 2045* fue emitido en marzo del 2015 por un monto total de 1000 millones de dólares estadounidenses, el cual presenta un rendimiento nominal del 7,16% anual, pagadero en cupones semestrales, en donde este bono de gobierno tiene una calificación de riesgo *BB* dada por la calificadora de riesgo *Standard & Poor's* (Ministerio de Hacienda de Costa Rica, 2015). El diferencial se realiza respecto a un Bono del Tesoro de Estados Unidos con madurez similar al *BDE 2045*, y se procede a hacer el ajuste correspondiente al efecto cambiario sobre este spread.

A continuación se presenta el análisis de riesgo soberano de Costa Rica, aproximado a través del *SPREAD 2045* para cada uno de los sub periodos que fueron mencionados en la sección 1.9 del Capítulo I. Dada la extensión de cada sub periodo de este SPREAD, se procede a mostrar los periodos que se distancien al menos dos años entre ellos, sin embargo, los resultados completos de las regresiones en frecuencia diaria y mensual para este SPREAD se encuentran disponibles en los anexos 6.13 y 6.14.

Periodo 1: 2015

En el periodo 1, correspondiente al año 2015, los principales resultados en frecuencia diaria son los siguientes:

Cuadro N° 46:

Periodo 1 del SPREAD 2045 Frecuencia Diaria, 2015				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
LOG(PB_2045)	-1,232	0,069	-17,908	0,000
LOG(EMBIG)	0,540	0,028	19,275	0,000
LOG(100*SD_X)	0,144	0,020	7,060	0,000
LOG(IP_2002)	0,886	0,375	2,358	0,018
AR(1)*	0,840	0,041	20,654	0,000
R2 Ajustado	0,995			
Estadístico CIS	-6,732			
N° observaciones	210			

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2045 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Del análisis de este sub periodo, se tiene que los principales determinantes son el *riesgo soberano con una observación de rezago AR(1)*, el *Precio del Eurobono 2045 (PB_2045)*, el *Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG)*, la *razón de Servicio de Deuda a Exportaciones (SD_X)* y el *Índice de Precios Implícito (IP_2002)*, sin embargo, dentro de estos determinantes los más relevantes fueron el *AR(1)*, el *PB_2045* y el *EMBIG*. En el caso de la frecuencia mensual adicionalmente se manifiesta, como determinantes el *Índice Mensual de Actividad Económica (IMAE_2002)*, por lo cual queda evidenciada la importancia del desempeño de la economía al momento de determinarse el riesgo soberano del país.

Periodo 3: 2015 – 2017

En el periodo 3, correspondiente al sub periodo 2015 – 2017, los principales resultados en frecuencia diaria son los siguientes:

Cuadro N° 47:

Periodo 3 del SPREAD 2045 Frecuencia Diaria, 2015 – 2017				
Variable	Coficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
LOG(PB_2045)	-1,018	0,051	-20,067	0,000
LOG(EMBIG)	0,471	0,030	15,929	0,000
AR(1)	0,987	0,007	133,690	0,000
R2 Ajustado	0,994			
Estadístico CIS	-6,267			
N° observaciones	722			

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2045 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a este periodo, los principales determinantes son el *riesgo soberano con una observación de rezago AR(1)*, el *Precio del Eurobono 2045 (PB_2045)*, el *Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG)*, mientras que en la frecuencia mensual se incorpora adicionalmente como determinante interno únicamente a la razón de *Reservas Monetarias Internacionales a Importaciones (RMI_IM)*, mostrando así que el riesgo soberano de Costa Rica experimentó una baja dependencia con respecto a los factores económicos internos del país durante este periodo. Los resultados de este SPREAD mostraron consistencia al comparar las regresiones en frecuencia diaria con las efectuadas en frecuencia mensual, tal y como se aprecia en el anexo 6.15.

4.3.8 Consolidación de los Principales Resultados de la Modelación del Riesgo Soberano

A continuación, se muestra el siguiente resumen de los principales aspectos a destacar de las regresiones del riesgo soberano de Costa Rica, mencionadas en esta sección:

1. En general los signos de las principales variables que determinan el riesgo soberano de Costa Rica resultaron como se esperaba en la sección 4.2 de este Capítulo.

2. El riesgo soberano lo determinan principalmente variables que pertenecen al sector externo, mientras que las variables internas no mostraron una constancia en cuanto a la forma en que determinaban este riesgo.
3. Los coeficientes obtenidos corresponden a *elasticidades*, con excepción del *Déficit Fiscal a PIB (DF_PIB)* que es una *semi-elasticidad*, tal y como se aprecia en su interpretación en el anexo 6.17. Este tipo de modelo muestra explícitamente la sensibilidad del riesgo soberano de Costa Rica ante cambios de un 1% en sus determinantes.
4. Las variables internas de Costa Rica son más significativas entre más pequeño sea el periodo que se analice, mientras que entre más grande sea el periodo las variables externas son las que tendrán más importancia en la determinación del riesgo soberano de Costa Rica.
5. En el caso de los factores externos, los principales determinantes son el *Precio del Eurobono (PB)* y el *Índice de Bonos de los Mercados Emergentes Global (EMBIG)*, mientras que en los determinantes que corresponden a factores económicos internos se encuentran: los índices de precios *Implícito (IP_2002)* y al *Consumidor (IPC_2002)*, y la *Liquidez en Moneda Extranjera (LME_SB)*.
6. El componente auto regresivo *AR(1)* contiene la información histórica, ya sea de factores económicos, políticos o sociales que han afectado y determinado el riesgo soberano de Costa Rica en el pasado, brindándole más peso al pasado más reciente.
7. El efecto de cada determinante aumenta durante el periodo 2003 – 2018, para el mismo SPREAD, tal y como lo muestra la prueba de hipótesis de diferencia de medias, que se encuentra disponible en el anexo 6.16.
8. La magnitud del efecto de las variables significativas disminuye al utilizarse eurobonos de mayor tiempo de maduración, como aproximación del riesgo soberano, reflejando el hecho de que en el corto plazo el riesgo soberano es más vulnerable ante cambios en sus principales determinantes.

4.3.9 Comparación de los Resultados del Riesgo Soberano de Costa Rica con Otros Autores

En el caso de Morales (2003), el autor trabajó los *SPREADS 2003, 2009 y 2012* en frecuencia mensual, con los cuales no hay una relación directa con los trabajados en esta investigación, mientras que en el caso de Flores Arley y Sanabria Quesada (2010) se utilizan los *SPREADS 2011, 2012, 2013, 2014 y 2020* en frecuencia mensual, por lo que existen tres spreads en común con esta investigación, pero con un periodo más amplio. A continuación se detallan los aspectos más sobresalientes de la comparación:

Las variables más relevantes de la investigación de Morales (2003) fueron el *Índice de Precios al Consumidor (IPC)*, el *Índice Mensual de Actividad Económica (IMAE)*, y el *Índice de Bonos de Mercados Emergentes Plus (EMBIP)* y el *SPREAD con una observación de rezago AR(1)*. Por otra parte, en la actual investigación, se obtuvieron como principales resultados el *Índice de Bonos de Mercados Emergentes Global (EMBIG)*, el *Precio del Eurobono (PB)*, el *SPREAD con una observación de rezago AR(1)*, los índices de precios *Implícito (IP_2002)* y al *Consumidor (IPC_2002)* y la *Liquidez en Moneda Extranjera (LME_SB)*, de manera que existe concordancia entre este trabajo y el de Morales (2003).

En el caso de Flores Arley y Sanabria Quesada (2010), se presentan como variables significativas el *EMBIP*, el *saldo de la balanza comercial (BC)*, la razón de *Reservas Monetarias Internacionales a Importaciones (RMI/IM)* con una observación de rezago, así como el *SPREAD con una observación de rezago AR(1)*, siendo que respecto a esta investigación se coincide en el *EMBI*, en el componente *AR(1)* y en la razón de *Reservas Monetarias Internacionales a Importaciones (RMI_IM)*, de modo que existe concordancia entre este trabajo y el de Flores Arley y Sanabria Quesada (2010), al mismo tiempo que incorpora otros determinantes significativos del riesgo soberano.

En términos generales, la magnitud del efecto de las variables significativas en esta investigación disminuye cuando se utilizan eurobonos de mayor tiempo de maduración como aproximación del riesgo soberano, ya sea que se use una frecuencia diaria o

mensual, en donde este resultado es consistente con el obtenido por Morales (2003) y Flores Arley y Sanabria Quesada (2010). Lo anterior refleja que en el corto plazo el riesgo soberano es más vulnerable ante cambios en sus principales determinantes, a pesar de que la importancia relativa de determinantes como el *SPREAD con una observación de rezago AR(1)*, el *Índice de Bonos de Mercados Emergentes Global (EMBIG)*, el *Precio del Eurobono (PB)* tienda a aumentar en el largo plazo, dada la mayor incertidumbre que existe en el largo plazo, respecto al corto plazo, en las perspectivas internacionales sobre los factores económicos internos de Costa Rica.

4.4 Modelación del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte

En esta sección se lleva a cabo la modelación del rendimiento real del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social, con respecto al riesgo soberano de Costa Rica, para determinar el impacto que este riesgo genera sobre el rendimiento real del portafolio.

En base a lo anterior se plantea una variante del modelo CAPM, tal y como se mencionó en la sección 1.9 del Capítulo I, de modo que se tiene la siguiente ecuación:

$$R_P = R_f + \beta_1 * (E[R_{m_c}] - R_f) + \beta_2 * (SPREAD) \quad (17)$$

Donde:

R_P: Representa el rendimiento real del Portafolio de Inversiones mensual en colones.

R_f: Representa la tasa libre de riesgo real de Costa Rica mensual y en colones.

R_{m_c}: Representa el rendimiento real del mercado mensual y en colones, medido a través del S&P 500.

SPREAD: Representa el riesgo soberano de Costa Rica en términos reales y en colones.

β: Es el coeficiente asociado a cada tipo de riesgo.

Para obtener la tasa libre de riesgo se utiliza la información de la *Curva de Rendimiento Soberano de Costa Rica*, para inversiones a 1 año, 5 años, 10 años y 15 años, la cual se

encuentra disponible a través del Banco Central de Costa Rica. Así mismo, estos se ponderan en base a lo establecido por la Caja Costarricense de Seguro Social (2018b y 2019c), con el fin de establecer una *Curva de Rendimiento Soberano Compacta de Costa Rica* que se adapte a la composición del Portafolio de Inversiones del Régimen. En esa línea, se establece la siguiente ecuación:

$$R_{fn} = RCS_{1A} * 8,29\% + RCS_{5A} * 41,07\% + RCS_{10A} * 40,65\% + RCS_{15A} * 10\% \quad (18)$$

Donde:

R_{fn}: Representa la tasa libre de riesgo nominal mensual de Costa Rica, compacta y en colones.

RCS_{1A}: Representa el rendimiento nominal mensual de la Curva Soberana de Costa Rica a 1 año.

RCS_{5A}: Representa el rendimiento nominal mensual de la Curva Soberana de Costa Rica a 5 años.

RCS_{10A}: Representa el rendimiento nominal mensual de la Curva Soberana de Costa Rica a 10 años.

RCS_{15A}: Representa el rendimiento nominal mensual de la Curva Soberana de Costa Rica a 15 años.

Cabe destacar, que la Curva de Rendimiento Soberano de Costa Rica mensual y compacta, presentó durante el periodo 2009 – 2018 un rendimiento nominal anualizado de 9,67% con una desviación de 1,29 puntos porcentuales, mientras que en términos reales mostró un rendimiento promedio de 6,48% con una desviación de 4,66 puntos porcentuales.

Con respecto a la modelación del Portafolio de Inversiones del Régimen, esta va a ser realizada al total de la Cartera de Títulos Valores, así como a las inversiones de la Cartera correspondientes sólo al Sector Público, y por último se modelará utilizando solo las inversiones que se encuentren ubicadas en el Ministerio de Hacienda de Costa Rica y en el Banco Central de Costa Rica. Esto, con el objetivo de analizar el impacto del riesgo soberano sobre cada una de estas composiciones.

Para la incorporación del riesgo soberano en la modelación, se procede a utilizar los forecast que se obtuvieron de las regresiones de la etapa dos de la modelación, que se encuentran en la sección 4.3 de este Capítulo. Así mismo, todas las regresiones de esta

sección fueron calibradas utilizando el menor valor posible dado por el *Criterio de Información de Schwarz (CIS)*.

4.4.1 Modelación con la Cartera Total de Inversiones en Títulos Valores

A continuación se realiza la modelación en frecuencia mensual de la Cartera Total de Títulos Valores, en donde los resultados completos de las regresiones, tanto para el periodo 2009 – 2017 como para el periodo 2009 – 2018, se encuentran disponibles en los anexos 7.1 y 7.2 de este trabajo. De lo anterior, el periodo 2009 – 2017 es el que presenta los resultados más robustos, siendo estos los siguientes:

Cuadro N° 48:

Cartera de Títulos Valores con SPREAD 2023, 2009 – 2017				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
RF	0,017	0,007	2,532	0,011
SPREAD_2023	0,097	0,025	3,866	0,000
AR(1)*	0,915	0,024	37,755	0,000
R2 Ajustado	0,959			
Estadístico CIS	-3,913			
N° observaciones	61			

* AR(1) hace referencia al rendimiento de la Cartera de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 49:

Cartera de Título Valores con SPREAD 2025, 2009 – 2017				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
RF	0,019	0,009	2,032	0,042
SPREAD_2025	0,104	0,029	3,585	0,000
AR(1)*	0,937	0,049	19,291	0,000
R2 Ajustado	0,944			
Estadístico CIS	-3,608			
N° observaciones	57			

* AR(1) hace referencia al rendimiento de la Cartera de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 50:

Cartera de Título Valores con SPREAD 2020, 2009 – 2017				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
RF	0,027	0,005	5,034	0,000
SPREAD_2020	0,042	0,018	2,344	0,019
AR(1)*	0,949	0,033	28,866	0,000
R2 Ajustado	0,951			
Estadístico CIS	-3,803			
N° observaciones	108			

* AR(1) hace referencia al rendimiento de la Cartera de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 51:

Cartera de Título Valores con SPREAD 2044, 2009 – 2017				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
RF	0,027	0,009	2,823	0,008
SPREAD_2044	0,245	0,026	9,275	0,000
AR(1)*	0,713	0,139	5,146	0,000
R2 Ajustado	0,968			
Estadístico CIS	-4,417			
N° observaciones	44			

* AR(1) hace referencia al rendimiento de la Cartera de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 52:

Cartera de Título Valores con SPREAD 2045, 2009 – 2017				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
RF	0,027	0,002	11,965	0,000
SPREAD_2045	0,194	0,016	12,518	0,000
AR(1)*	0,751	0,054	13,791	0,000
R2 Ajustado	0,837			
Estadístico CIS	-9,768			
N° observaciones	34			

* AR(1) hace referencia al rendimiento de la Cartera de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

De la modelación de la Cartera Total de Títulos Valores, se tiene que la variable más importante es el *componente auto regresivo AR(1)*, en segundo lugar el *riesgo soberano en términos reales (SPREAD)* y por último la *tasa libre de riesgo real (Rf)*, tal y como se aprecia en el anexo 7.7. Estos resultados son consistentes con el hecho de que el *componente auto regresivo AR(1)* engloba cualquier otro riesgo que no fuera incluido en la regresión y que afecta al rendimiento real de las inversiones de la Cartera de Títulos Valores, entre los cuales se encuentran el riesgo de concentración, el riesgo de liquidez, el riesgo de crédito, entre otros.

El riesgo de mercado no resultó estadísticamente significativo de manera explícita en la modelación del rendimiento de la Cartera Total de Títulos Valores, lo cual se debe principalmente al hecho de que el Portafolio de Inversiones del Régimen posee un alto grado de concentración en títulos de gobierno, tal y como se mencionó en la sección 3.2 del Capítulo III, lo cual hace que el rendimiento del mercado no afecte directamente al rendimiento de las inversiones del Régimen, mientras que su efecto indirecto está presente en el *componente auto regresivo AR(1)* de las regresiones.

El efecto del riesgo soberano, sobre el rendimiento real de la Cartera de Total de Títulos Valores, se mantiene sin cambios que sean estadísticamente significativos, al comparar el periodo 2009 – 2017 con el periodo 2009 – 2018, tal y como muestran las pruebas de hipótesis de decrecimiento e igualdad, presentes en el anexo 7.8, esto se puede observar con mayor fuerza en las regresiones que utilizan los *SPREADS 2020* y *2023*, debido a que son las que presentan la mayor cantidad de observaciones.

Al comparar instrumentos con diferente periodo de madurez, se tiene que a medida que se aumenta el periodo de madurez, el efecto de este riesgo soberano es mayor sobre el rendimiento de las inversiones de la Cartera Total de Títulos Valores, lo cual es coherente con lo que se esperaría que sucediera, pues a mayor periodo de inversión mayor va a ser el riesgo para el inversionista, por lo cual se tiene que el *SPREAD* presenta un coeficiente mayor en regresiones que se encuentran ante un mayor periodo contemplado por el riesgo soberano de Costa Rica. Lo anterior se puede apreciar al comparar las regresiones que utilizaron los *SPREADS 2020*, y *2044*, así como las regresiones de los *SPREADS 2023*, *2025*, respecto a la regresión con el *SPREAD 2044* ya que estas combinaciones fueron las

que satisfactoriamente rechazaron las pruebas de hipótesis de decrecimiento e igualdad, presentes en el anexo 7.8.

4.4.2 Modelación con Sólo el Sector Público de la Cartera de Inversiones en Títulos Valores

A continuación se realiza la modelación en frecuencia mensual de las inversiones de la Cartera de Títulos Valores localizadas sólo en el Sector Público, en donde los resultados completos de las regresiones, tanto para el periodo 2009 – 2017 como para el periodo 2009 – 2018, se encuentran disponibles en los anexos 7.3 y 7.4 de este trabajo. De lo anterior se tiene que el periodo 2009 – 2017 es el que presenta los resultados más robustos, y estos son los siguientes:

Cuadro N° 53:

Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con SPREAD 2023, 2009 – 2017				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
RF	0,016	0,007	2,278	0,023
SPREAD_2023	0,096	0,027	3,547	0,000
AR(1)*	0,916	0,026	35,165	0,000
R2 Ajustado	0,959			
Estadístico CIS	-3,898			
N° observaciones	61			

* AR(1) hace referencia al rendimiento del Sector Público de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 54:

Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con SPREAD 2025, 2009 – 2017				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
RF	0,018	0,009	1,937	0,053
SPREAD_2025	0,101	0,029	3,499	0,001
AR(1)*	0,939	0,049	19,249	0,000
R2 Ajustado	0,945			
Estadístico CIS	-3,618			
N° observaciones	57			

* AR(1) hace referencia al rendimiento del Sector Público de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 55:

Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con SPREAD 2020, 2009 – 2017				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
RF	0,027	0,005	4,963	0,000
SPREAD_2020	0,041	0,018	2,349	0,019
AR(1)*	0,952	0,033	29,152	0,000
R2 Ajustado	0,953			
Estadístico CIS	-3,827			
N° observaciones	108			

* AR(1) hace referencia al rendimiento del Sector Público de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 56:

Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con SPREAD 2044, 2009 – 2017				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
RF	0,024	0,010	2,463	0,019
SPREAD_2044	0,235	0,027	8,565	0,000
AR(1)*	0,773	0,139	5,571	0,000
R2 Ajustado	0,967			
Estadístico CIS	-4,401			
N° observaciones	44			

* AR(1) hace referencia al rendimiento del Sector Público de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 57:

Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con SPREAD 2045, 2009 – 2017				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
RF	0,007	0,002	3,508	0,001
SPREAD_2045	0,179	0,020	8,781	0,000
AR(1)*	0,755	0,042	17,972	0,000
R2 Ajustado	0,840			
Estadístico CIS	-8,637			
N° observaciones	34			

* AR(1) hace referencia al rendimiento del Sector Público de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

De la modelación del Sector Público de la Cartera Total de Títulos Valores, se tiene que la variable más importante es el *componente auto regresivo AR(1)*, en segundo lugar el *riesgo soberano en términos reales (SPREAD)* y por último la *tasa libre de riesgo real (Rf)*, tal y como se aprecia en el anexo 7.7. Estos resultados, nuevamente, son consistentes con el hecho de que el *componente auto regresivo AR(1)* engloba cualquier otro riesgo que no fuera incluido en la regresión y que determine al rendimiento real de las inversiones del Sector Público de la Cartera de Títulos Valores, entre los cuales se encuentran el riesgo de concentración, el riesgo de liquidez, el riesgo de crédito, entre otros.

Cabe destacar, que al igual que con la modelación de la Cartera Total de Títulos Valores, al modelar sólo al Sector Público, se tiene que el riesgo de mercado no resultó estadísticamente significativo de manera explícita en la modelación del rendimiento del Sector Público de la Cartera Total de Títulos Valores, lo cual se debe principalmente al hecho de que todas estas inversiones se encuentran concentradas principalmente en títulos de gobierno, tal y como se mencionó en la sección 3.2 del Capítulo III. Esto hace que el rendimiento del mercado no afecte directamente al rendimiento de las inversiones del Régimen, mientras que su efecto indirecto está presente en el *componente auto regresivo AR(1)* de la regresiones.

El efecto del riesgo soberano sobre el rendimiento real de las inversiones del Sector Público de la Cartera de Total de Títulos Valores, se mantiene sin cambios que sean estadísticamente significativos al comparar el periodo 2009 – 2017 con el periodo 2009 – 2018, tal y como muestran las pruebas de hipótesis de decrecimiento e igualdad, presentes en el anexo 7.8. Esto se puede observar con mayor fuerza en las regresiones que utilizan los *SPREADS 2020* y *2023*, debido a que son las que presentan la mayor cantidad de observaciones.

En cuanto al efecto del riesgo soberano, al comparar instrumentos con diferente periodo de madurez, se tiene que en general, a medida que se aumenta el periodo de madurez, el efecto de este riesgo soberano es mayor sobre el rendimiento de las inversiones del Sector Público de la Cartera Total de Títulos Valores. Estos resultados se pueden apreciar al comparar las regresiones que utilizaron los *SPREADS 2020*, y *2044*, así como las

regresiones de los *SPREADS* 2023, 2025, respecto a la regresión con el *SPREAD* 2044 presentes en las pruebas de hipótesis del anexo 7.8.

4.4.3 Modelación con Sólo el Ministerio de Hacienda de Costa Rica y el BCCR de la Cartera de Inversiones en Títulos Valores

A continuación se modelan en frecuencia mensual las inversiones de la Cartera de Títulos Valores localizadas solo en el *Ministerio de Hacienda de Costa Rica (MH)* y en el *Banco Central de Costa Rica (BCCR)*, en donde los resultados completos de las regresiones, tanto para el periodo 2009 – 2017 como para el periodo 2009 – 2018, se encuentran disponibles en los anexos 7.5 y 7.6. De lo anterior se concluye que el periodo 2009 – 2017, es el que presenta los resultados más robustos, siendo los siguientes:

Cuadro N° 58:

MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con SPREAD 2023, 2009 – 2017				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
RF	0,017	0,006	2,776	0,006
SPREAD_2023	0,095	0,028	3,422	0,001
AR(1)*	0,915	0,025	36,854	0,000
R2 Ajustado	0,964			
Estadístico CIS	-4,016			
N° observaciones	61			

* AR(1) hace referencia al rendimiento del MH y BCCR de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 59:

MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con SPREAD 2025, 2009 – 2017				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
RF	0,020	0,009	2,178	0,029
SPREAD_2025	0,097	0,028	3,448	0,001
AR(1)*	0,940	0,046	20,270	0,000
R2 Ajustado	0,950			
Estadístico CIS	-3,694			
N° observaciones	57			

* AR(1) hace referencia al rendimiento del MH y BCCR de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 60:

MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con SPREAD 2020, 2009 – 2017				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
RF	0,027	0,005	5,183	0,000
SPREAD_2020	0,041	0,016	2,520	0,012
AR(1)*	0,954	0,031	31,270	0,000
R2 Ajustado	0,956			
Estadístico CIS	-3,905			
N° observaciones	108			

* AR(1) hace referencia al rendimiento del MH y BCCR de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 61:

MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con SPREAD 2044, 2009 – 2017				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
RF	0,024	0,010	2,472	0,018
SPREAD_2044	0,232	0,028	8,406	0,000
AR(1)*	0,799	0,137	5,817	0,000
R2 Ajustado	0,968			
Estadístico CIS	-4,443			
N° observaciones	44			

* AR(1) hace referencia al rendimiento del MH y BCCR de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 62:

MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con SPREAD 2045, 2009 – 2017				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	T Estadística	Probabilidad
RF	0,019	0,003	6,924	0,000
SPREAD_2045	0,211	0,009	23,796	0,000
AR(1)*	0,748	0,043	17,547	0,000
R2 Ajustado	0,836			
Estadístico CIS	-7,598			
N° observaciones	34			

* AR(1) hace referencia al rendimiento del MH y BCCR de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

De la modelación de las inversiones en el *Ministerio de Hacienda (MH)* y *Banco Central de Costa Rica (BCCR)*, se tiene que la variable más importante es el *componente auto regresivo AR(1)*, en segundo lugar el *riesgo soberano en términos reales (SPREAD)* y por último la *tasa libre de riesgo real (Rf)*, tal y como se aprecia en el anexo 7.7. Estos resultados, al igual que los anteriores, son consistentes con el hecho de que el *componente auto regresivo AR(1)* engloba cualquier otro riesgo que no fuera incluido en la regresión y que afecta al rendimiento real de las inversiones en el Ministerio de Hacienda y Banco Central de Costa Rica, entre los cuales se encuentran el riesgo de concentración, el riesgo de liquidez, el riesgo de crédito, entre otros.

Es importante mencionar, que al igual que con la modelación de la Cartera Total de Títulos Valores, al modelar solo al Ministerio de Hacienda y Banco Central de Costa Rica, se tiene que el riesgo de mercado no resultó estadísticamente significativo de manera explícita en la modelación del rendimiento real de ambos emisores combinados, lo cual se debe al hecho de que todas estas inversiones corresponden a títulos de gobierno, esto hace que el rendimiento del mercado no afecte directamente al rendimiento de las inversiones del Régimen, mientras que su efecto indirecto está presente en el *componente auto regresivo AR(1)* de la regresiones.

El efecto del riesgo soberano sobre el rendimiento real de las inversiones del Ministerio de Hacienda y Banco Central de Costa Rica se mantiene sin cambios que sean estadísticamente significativos al comparar el periodo 2009 – 2017 con el periodo 2009 – 2018, tal y como muestran las pruebas de hipótesis de decrecimiento e igualdad, presentes en el anexo 7.8. Esto se puede observar con mayor fuerza en las regresiones que utilizan los *SPREADS 2020* y *2023*, debido a que son las que presentan la mayor cantidad de observaciones.

Con respecto al efecto del riesgo soberano, al comparar instrumentos con diferente periodo de madurez, se tiene que a medida que se aumenta el periodo de madurez, el efecto de este riesgo soberano es mayor sobre el rendimiento real de las inversiones del Ministerio de Hacienda y Banco Central de Costa Rica de la Cartera Total de Títulos Valores. Estos resultados se pueden apreciar al comparar las regresiones que utilizaron

los *SPREADS 2020*, y *2044*, así como las regresiones de los *SPREADS 2023*, *2025*, respecto a la regresión con el *SPREAD 2044* presentes en las pruebas de hipótesis del anexo 7.8.

4.4.4 Especificación del Modelo de Riesgo Soberano para el Portafolio de Inversiones del RIVM

A continuación se presentan los coeficientes de riesgo soberano de manera ponderada entre los periodos 2009 – 2017 y 2009 – 2018, así mismo la ponderación total sigue lo establecido por Caja Costarricense de Seguro Social (2018b y 2019c) en cuanto a la composición del Portafolio de Inversiones, según el plazo de las mismas.

Cuadro N°63:

Efecto del Riesgo Soberano de Costa Rica en el Rendimiento de las Inversiones de la Cartera de Títulos Valores del RIVM, 2009 – 2018						
Composición	Riesgo Soberano Igual a 10 Años		Riesgo Soberano Mayor a 10 Años		Efecto Ponderado*	
	Promedio	Desviación	Promedio	Desviación	Promedio	Desviación
MH y BCCR	0,092	0,006	0,116	0,064	0,098	0,020
Sector Público	0,094	0,007	0,107	0,064	0,097	0,021
Cartera Total	0,096	0,007	0,121	0,056	0,102	0,019

*La ponderación le otorga el 75% al riesgo soberano a 10 años y el otro 25% al mayor a 10 años.

Fuente: Elaboración propia.

Con fundamento en lo anterior, se tiene que el efecto del riesgo soberano sobre el rendimiento real de las inversiones de la Cartera de Títulos Valores, así como de sus diferentes composiciones, aumenta a medida que crece el periodo de madurez, lo cual es de esperarse debido a que ante mayores periodos de inversión, mayor va a ser la incertidumbre del inversionista, y por lo tanto se exige un mayor rendimiento por sus inversiones.

Al consolidar los resultados de esta sección se presenta el modelo de riesgo soberano para el manejo del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, de la Caja Costarricense de Seguro Social de la siguiente manera:

$$R_p = 0,023 * R_f + 0,102 * SPREAD + 0,867 * AR(1) \quad (19)$$

Donde:

R_p: Representa el rendimiento real del Portafolio de Inversiones mensual anualizado y en colones.

R_f: Representa la tasa libre de riesgo real de Costa Rica anualizada y en colones.

SPREAD: Representa el riesgo soberano de Costa Rica en términos reales anual y en colones.

AR(1): Es el rendimiento real en colones de la Cartera de Títulos Valores del periodo anterior.

Basándose en la ecuación anterior, se tiene que por cada aumento de 1 punto porcentual en el riesgo soberano de Costa Rica en términos reales, el rendimiento real establecido para la Cartera de Títulos Valores del Régimen debe de aumentar en 0,102 puntos porcentuales. En términos monetarios esto significa que ante un aumento de 1 punto base en el riesgo soberano en términos reales, ello implicaría que por cada millón de colones invertido se requiere un monto adicional en el rendimiento equivalente a 10,51 colones, lo cual en términos del Portafolio Total de Inversiones requeriría un rendimiento adicional monetizado igual a 23 millones de colones al año.

4.5 Modelación de la Tasa Mínima de Rendimiento Real del Portafolio de Inversiones del RIVM

Con el objetivo de finalizar el diseño del modelo de riesgo soberano para el manejo del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, en esta última etapa se procede a calcular una Tasa Mínima de Rendimiento Real para cada una de las combinaciones entre los forecast de las regresiones de la etapa anterior, esto con el propósito de determinar de la manera más eficiente posible la Tasa Mínima de Rendimiento Real (TMRR) para el Portafolio de Inversiones del Régimen, al momento de considerar explícitamente el riesgo soberano de Costa Rica como uno de los determinantes del rendimiento de dicho Portafolio de Inversiones.

Al utilizarse todo el Portafolio de Inversiones, debe de considerar el rendimiento de las Carteras Hipotecaria y de Otros Rubros, tanto para el periodo 2003 – 2017 como para el 2003 – 2018. En este caso se utiliza la información desde el 2003 para dar mayor estabilidad a sus rendimientos reales, disminuyendo así el efecto de cualquier periodo atípico en cada una de estas Carteras de Inversión, obteniendo la siguiente información:

Cuadro N°64:

Rendimiento de las Carteras Hipotecaria y de Otros Rubros del Portafolio de Inversiones del RIVM				
Carteras de Inversión	2003 – 2017		2003 – 2018	
	Rendimiento	Desviación	Rendimiento	Desviación
Cartera Hipotecaria	7,25%	2,93%	7,30%	2,84%
Cartera de Otros Rubros*	5,28%	3,11%	5,06%	3,02%
Las Dos Carteras Juntas**	6,78%	2,35%	6,76%	2,28%

*Debido al comportamiento mostrado por la Cartera de Otros Rubros se utiliza a partir del 2009.

**La ponderación le otorga el 76% a la Cartera Hipotecaria y el otro 24% a Otros Rubros.

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS

A partir de la información del cuadro anterior, así como del resto de información que se encuentra disponible a lo largo de este trabajo de investigación, se procede a calcular la TMRR para el Portafolio de Inversiones del Régimen, teniendo los siguientes resultados:

Cuadro N° 65:

Tasa Mínima de Rendimiento Real (TMRR) de Largo Plazo del Portafolio						
Combinación Forecast*	Total de la Cartera		Sector Público		MH y BCCR	
	2009–2017	2009 -2018	2009-2017	2009-2018	2009-2017	2009–2018
2020 con 2023	4,07%	4,22%	4,09%	4,24%	4,22%	4,36%
2020 con 2025	4,27%	4,45%	4,29%	4,47%	4,42%	4,61%
2025 con 2044	4,80%	4,86%	4,85%	4,90%	5,01%	5,06%
2025 con 2045	5,02%	4,78%	5,08%	4,83%	5,25%	5,00%
2023 con 2044	4,89%	4,86%	4,94%	4,90%	5,10%	5,06%
2023 con 2045	5,13%	4,82%	5,18%	4,86%	5,35%	5,03%
Promedio**	4,70%	4,66%	4,74%	4,70%	4,89%	4,85%
Desviación	0,43%	0,27%	0,44%	0,28%	0,46%	0,30%
TMRR	4,27%	4,40%	4,29%	4,42%	4,43%	4,56%

*La ponderación le otorga el 90% al riesgo soberano a 10 años y el otro 10% al mayor a 10 años.

**Promedio de Mediano y Largo Plazo, es un promedio simple de todas las combinaciones.

Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, se obtiene una Tasa Mínima de Rendimiento Real para el Corto Plazo, utilizando únicamente los forecast con los SPREADS más recientes, con lo que se obtienen los siguientes resultados:

Cuadro N° 66:

Tasa Mínima de Rendimiento Real (TMRR) de Corto Plazo del Portafolio						
Combinación Forecast*	Total de la Cartera		Sector Público		MH y BCCR	
	2009-2017	2009-2018	2009-2017	2009-2018	2009-2017	2009-2018
2025 con 2044	4,80%	4,86%	4,85%	4,90%	5,01%	5,06%
2025 con 2045	5,02%	4,78%	5,08%	4,83%	5,25%	5,00%
2023 con 2044	4,89%	4,86%	4,94%	4,90%	5,10%	5,06%
2023 con 2045	5,13%	4,82%	5,18%	4,86%	5,35%	5,03%
Promedio**	4,96%	4,83%	5,01%	4,87%	5,18%	5,04%
Desviación	0,14%	0,04%	0,15%	0,03%	0,15%	0,03%
TMRR	4,82%	4,79%	4,86%	4,84%	5,02%	5,01%

*La ponderación le otorga el 90% al riesgo soberano a 10 años y el otro 10 al mayor a 10 años.

**Promedio de Corto Plazo, es un promedio simple de todas las combinaciones

Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente a lo anterior, el modelo planteado para el Portafolio de Inversiones del Régimen permite establecer una tasa mínima de Corto y Largo Plazo de manera independiente para la Cartera de Títulos Valores, generándose los siguientes resultados:

Cuadro N° 67:

TMRR de Largo Plazo de la Cartera de Títulos Valores del Portafolio						
Combinación Forecast*	Total de la Cartera		Sector Público		MH y BCCR	
	2009-2017	2009-2018	2009-2017	2009-2018	2009-2017	2009-2018
2020 con 2023	3,93%	4,09%	3,95%	4,11%	4,09%	4,24%
2020 con 2025	4,14%	4,33%	4,16%	4,35%	4,30%	4,49%
2025 con 2044	4,70%	4,77%	4,7%	4,81%	4,92%	4,98%
2025 con 2045	4,93%	4,68%	4,99%	4,73%	5,17%	4,91%
2023 con 2044	4,80%	4,76%	4,84%	4,80%	5,01%	4,97%
2023 con 2045	5,04%	4,72%	5,10%	4,76%	5,27%	4,94%
Promedio**	4,59%	4,56%	4,63%	4,59%	4,79%	4,75%
Desviación	0,45%	0,28%	0,47%	0,29%	0,49%	0,31%
TMRR	4,14%	4,27%	4,16%	4,30%	4,31%	4,44%

*La ponderación le otorga el 90% al riesgo soberano a 10 años y el otro 10% al mayor a 10 años.

**Promedio de Mediano y Largo Plazo, es un promedio simple de todas las combinaciones.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 68:

TMRR de Corto Plazo de la Cartera de Títulos Valores del Portafolio						
Combinación Forecast*	Total de la Cartera		Sector Público		MH y BCCR	
	2009-2017	2009-2018	2009-2017	2009-2018	2009-2017	2009-2018
2025 con 2044	4,70%	4,77%	4,7%	4,81%	4,92%	4,98%
2025 con 2045	4,93%	4,68%	4,99%	4,73%	5,17%	4,91%
2023 con 2044	4,80%	4,76%	4,84%	4,80%	5,01%	4,97%
2023 con 2045	5,04%	4,72%	5,10%	4,76%	5,27%	4,94%
Promedio**	4,87%	4,73%	4,92%	4,78%	5,09%	4,95%
Desviación	0,15%	0,04%	0,15%	0,04%	0,16%	0,03%
TMRR	4,72%	4,69%	4,76%	4,74%	4,93%	4,92%

*La ponderación le otorga el 90% al riesgo soberano a 10 años y el otro 10% al mayor a 10 años.

**Promedio de Corto Plazo, es un promedio simple de todas las combinaciones.

Fuente: Elaboración propia.

Mediante esta metodología, a continuación se presenta la Tasa Mínima de Rendimiento Real correspondiente a la Cartera Hipotecaria y de Otros Rubros combinada:

Cuadro N° 69:

TMRR de la Cartera Hipotecaria y de Otros Rubros del Portafolio de Inversiones						
	Total de la Cartera		Sector Público		MH y BCCR	
	2009-2017	2009-2018	2009-2017	2009-2018	2009-2017	2009-2018
Promedio**	7,79%	7,69%	7,79%	7,69%	7,79%	7,69%
Desviación	1,07%	0,98%	1,07%	0,98%	1,07%	0,98%
TMRR*	6,72%	6,71%	6,72%	6,71%	6,72%	6,71%

*Residuo a partir de los TMRR del Portafolio y de la Cartera de Títulos y Valores.

**Es el promedio a partir del 2009.

Fuente: Elaboración propia.

De lo anterior se obtiene que a partir del 2018, la Tasa Mínima de Rendimiento Real para el Portafolio de Inversiones del Régimen en el Mediano y Largo Plazo – aproximadamente de cinco años o más – sería del 4,40%, anual de manera ponderada, al aplicarse una tasa mínima del 4,27% anual a la Cartera de Títulos Valores, mientras que a las Cartera Hipotecaria y de Otros Rubros se les tendría que aplicar una tasa mínima del 6,71% anual. Adicionalmente, en el Corto Plazo, se tiene una Tasa Mínima de Rendimiento Real ponderada del 4,79%, anual al aplicarse una tasa mínima del 4,69% anual a la Cartera de Títulos Valores, mientras que a las Cartera Hipotecaria y de Otros Rubros se les tendría que aplicar una tasa mínima del 6,71% anual.

Cabe destacar, que al aumentar la diversificación de la Cartera de Títulos Valores en su composición, se ve disminuida la Tasa Mínima de Rendimiento Real que se le debe de exigir a las inversiones de esta cartera, ya que ante una mayor diversificación, menor va a ser la exposición al riesgo al que estén expuestas las inversiones.

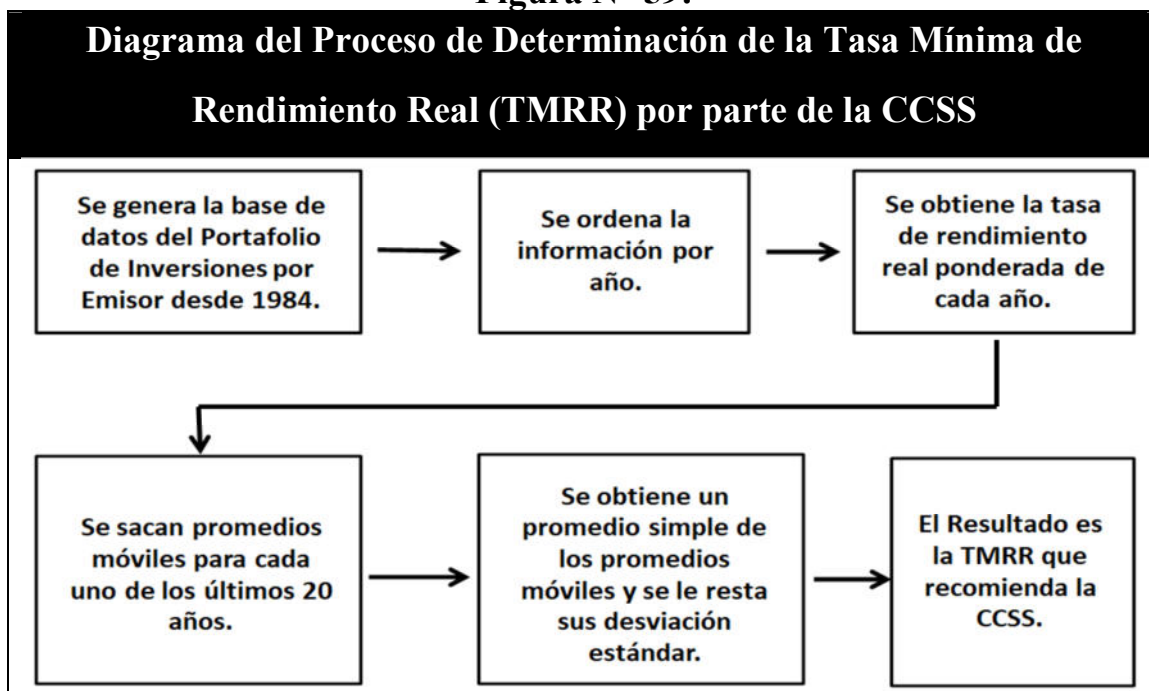
Al comparar entre la Tasa Mínima de Rendimiento Real del periodo 2009 – 2017 y la del periodo 2009 – 2018, se genera un aumento de 0,13 puntos porcentuales en la tasa de Mediano y Largo Plazo, provocado principalmente por un aumento de las perspectivas negativas sobre la capacidad crediticia de Costa Rica a Mediano y Largo Plazo en el mercado financiero internacional. Esto, considerando que los efectos de la *Ley N° 9635 de Fortalecimiento de las Finanzas Públicas*, aprobada en diciembre del 2018, presentan cierto grado de incertidumbre en cuanto a la magnitud de los resultados favorables que espera el Gobierno de Costa Rica en el Largo Plazo. Esta perspectiva se ve reforzada por la reducción en la calificación de riesgo que le realizó *Moody's Investor Services* en febrero del 2020 a Costa Rica.

Lo anterior, tiene como resultado una disminución mayor en la desviación respecto a la disminución del promedio que se origina de las diferentes combinaciones de los forecast, haciendo que la *Tasa Mínima de Rendimiento Real (TMRR)* de Largo Plazo del Portafolio de Inversiones del Régimen pase de 4,27% en el 2017 a 4,40% en el 2018.

4.6 Comparación con la Metodología de la Caja Costarricense de Seguro Social

A partir del 2013, la Dirección Actuarial y Económica ha venido determinando una Tasa Mínima de Rendimiento Real, también llamada Tasa de Interés Actuarial de Rentabilidad Mínima, la cual utiliza en su cálculo el promedio de los rendimientos reales que experimentó el Portafolio de Inversiones en los últimos 20 años hacia atrás, de modo que las tasas mínimas de rendimiento real se obtienen para cada año, a partir del 2004, y luego se promedian los resultados de todos los años para obtener un único valor, al cual se le ha de restar la desviación de los datos para conseguir la Tasa Mínima de Rendimiento Real de Largo Plazo, tal y como lo mencionan Caja Costarricense de Seguro Social (2013b y 2019a), lo cual se aprecia en el siguiente diagrama de procesos:

Figura N° 59:



Fuente: Elaboración propia basada en el Área de Administración del Riesgo de la Dirección Actuarial y Económica de la CCSS.

En base a esta metodología, la actual Tasa Mínima de Rendimiento Real que define la Dirección Actuarial y Económica para el Portafolio de Inversiones en su conjunto es de 3,95% anual.

Así mismo, al utilizar esta metodología con datos de los periodos 2009 – 2017 y 2009 – 2018, se tiene la siguiente información:

Cuadro N° 70:

Tasa Mínima de Rendimiento Real (TMRR) del Portafolio de Inversiones			
Año	Rendimiento Mínimo Real	Año	Rendimiento Mínimo Real
2009	4,37%	2014	5,08%
2010	4,82%	2015	5,51%
2011	5,11%	2016	5,63%
2012	5,10%	2017	5,63%
2013	4,89%	2018	5,73%
Promedio (2009 – 2017)	5,13%	Promedio (2009 – 2018)	5,19%
Desviación	0,42%	Desviación	0,44%
TMRR 2017	4,71%	TMRR 2018	4,75%

Fuente: Elaboración propia con datos del Área de Administración del Riesgo de la Dirección Actuarial y Económica de la CCSS.

Las Tasas Mínimas de Rendimiento Real de Largo Plazo obtenidas con la metodología actual de la CCSS llegan a tener un 4,71% en el 2017 y 4,75% en el 2018, las cuales resultan superiores a los resultados a los que llega este trabajo de investigación. Así mismo se alejan del 3,95% que calcula actualmente la CCSS. El 4,71% y el 4,75% se acercan mucho al rendimiento mínimo real de las inversiones que se espera en el Corto Plazo, pero se alejan del que se espera en el Largo Plazo, incluso si se toma en consideración de manera explícita el riesgo soberano al que están expuestas las inversiones de la Cartera de Títulos Valores del Régimen, lo que vuelve a estas tasas difíciles de utilizar en el Largo Plazo al momento de la realización periódica de las valuaciones actuariales del Régimen que realiza la Dirección Actuarial y Económica.

4.7 Especificación Práctica del Modelo Propuesto en la Investigación

Para la ejecución práctica de la propuesta o modelo sugerido en esta investigación, el cual se ha venido desarrollando a través de las secciones 4.3, 4.4 y 4.5 de este Capítulo, resulta importante destacar que la Tasa Mínima de Rendimiento Real que se le asigna a la Cartera Hipotecaria y de Otros Rubros tiende a aproximarse al rendimiento promedio de estas carteras en conjunto, el cual corresponde a un periodo lo suficientemente grande como para que las carteras individuales tiendan a presentar una mayor estabilidad en sus rendimientos reales, en este caso el correspondiente al periodo 2003 – 2018.

Así mismo, el modelo planteado en la sección 4.5 de este Capítulo puede simplificarse utilizando como base la ecuación (19), correspondiente a la regresión de la Cartera de Títulos Valores, de modo que se tenga la siguiente ecuación:

$$TMRR = 0,023 * R_f + 0,102 * SPREAD + 0,867 * TMI20 \quad (20)$$

Donde:

TMRR: Representa la Tasa Mínima de Rendimiento Real de la Cartera de Títulos Valores en colones.

R_f: Representa la tasa libre de riesgo real de Costa Rica anualizada y en colones.

SPREAD: Representa el riesgo soberano de Costa Rica en términos reales y en colones.

TMI20: Es el rendimiento mínimo real obtenido a través del mínimo respecto al promedio de los indicadores utilizados en la metodología original de la CCSS.

Al aplicar la ecuación anterior se obtiene la *Tasa Mínima de Rendimiento Real (TMRR)* correspondiente a la Cartera de Títulos Valores, y utilizando la aproximación de la TMRR de la Cartera de Hipotecaria y de Otros Rubros en conjunto se conseguiría la TMRR ponderada de todo el Portafolio de Inversiones del Régimen.

En este caso se utiliza una tasa libre de riesgo real del 6,48% anual, el SPREAD de Costa Rica es de 6,80% real, el cual se puede obtener, por ejemplo, a través de la aproximación que realiza *Aswath Damodaran* para la *Stern School of Business de la Universidad de Nueva York* o a través del *EMBI Global Diversificado* que incluye a Costa Rica, y la *TMI20* es de 3,95%. En base a lo anterior, se tiene que la TMRR de Largo Plazo de la Cartera de Títulos Valores a partir del 2018 es de 4,27%, la de la Cartera Hipotecaria y de Otros Rubros es de 6,76% y la del Portafolio de Inversiones es del 4,40%. En base a lo anterior, se tiene que la metodología propuesta en esta investigación complementa la metodología actual que utiliza la CCSS para la determinación de la Tasa Mínima de Rendimiento Real para el Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte.

Adicionalmente, se puede apreciar una de las aplicaciones de la *Tasa Mínima de Rendimiento Real (TMRR)* en la gestión del Portafolio de Inversiones en el Corto Plazo al aplicar el concepto del *semáforo*, en donde el rojo representa aquellas inversiones que han presentado un rendimiento real negativo en el Corto Plazo y que por lo tanto son inversiones a las que debe brindarse mucha atención, esto en razón de que el Régimen se encontraría perdiendo valor con estas inversiones, mientras que el amarillo indica las inversiones que deben vigilarse con precaución por estar por debajo de la TMRR, principalmente en momentos en que puedan darse episodios de alta inflación que hagan que el rendimiento real se vuelva negativo. Por su parte el color verde va representar aquellas inversiones cuyo rendimiento real se encuentra por encima de la TMRR.

En base a la metodología actual, así como a la planteada por esta investigación y considerando la composición de la Cartera de Títulos Valores que existía en el 2018, se tienen los siguientes resultados:

Cuadro N° 71:

Semáforo de la Cartera de Títulos Valores a Diciembre del 2018		
Criterio por Color	Porcentaje de la Cartera de Títulos Valores	
	Metodología Actual	Metodología Propuesta
Rojo ($r < 0$)	0%	0%
Amarillo ($0 < r < \text{TMRR}$)	7,80%	10,38%
Verde ($r > \text{TMRR}$)	92,20%	89,62%

Fuente: Elaboración propia con base en la investigación actual y los datos de la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS.

En base a lo anterior, se tiene que al comparar la metodología actual con la propuesta en la investigación, existe adicionalmente un 2,58% de la Cartera de Títulos Valores de Corto Plazo con un rendimiento menor al rendimiento mínimo de Largo Plazo – TMRR – que se observa en las diferencias (10,38% – 7,80%) y (92,20% – 89,62%), de manera que la metodología propuesta incrementa la cantidad de inversiones que deben vigilarse con precaución en el Corto Plazo.

Estos resultados evidencian el valor agregado que genera la consideración del riesgo soberano en la determinación de la Tasa Mínima de Rendimiento Real del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social, permitiendo la utilización de un instrumento más preciso y que podría conducir a una mejora en la gestión y monitoreo de la Cartera de Inversiones.

Concretamente, a aplicar el modelo propuesto en esta investigación, el cual se ha venido desarrollando desde la sección 4.3 de este Capítulo, se tiene que la Tasa Mínima de Rendimiento Real que se debe establecer al considerar el riesgo soberano es de aproximadamente 0,32 (4,27% – 3,95%) puntos porcentuales más alta en la Cartera de Títulos Valores, respecto a lo que consigna actualmente la Caja Costarricense de Seguro Social en su estudio de la Tasa Mínima de Rendimiento Real, y de 0,45 (4,40% – 3,95%) puntos porcentuales más alta al considerar todo el Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES FINALES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones Finales

Las principales conclusiones obtenidas de este trabajo de investigación se pueden separar en tres ámbitos específicos, por un lado se tienen las conclusiones correspondientes a la modelación del riesgo soberano de Costa Rica, posteriormente se detallan las conclusiones referentes a la modelación del riesgo soberano para el manejo del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social y por último se presentan las conclusiones referentes a los principales resultados de la modelación de la Tasa Mínima de Rendimiento Real (TMRR) del Portafolio de Inversiones de Régimen.

5.1.1 Conclusiones de la Modelación del Riesgo Soberano

En lo concerniente a la modelación del riesgo soberano de Costa Rica, se detallan las siguientes conclusiones:

1. Las regresiones en frecuencia diaria y mensual presentaron una consistencia entre sí para cada uno de los SPREADS analizados, lo cual le da robustez a los resultados obtenidos.
2. En general los signos de las principales variables que determinan el riesgo soberano de Costa Rica resultaron como se esperaba en la sección 4.2 del Capítulo IV, siendo éstos estadísticamente significativos, o sea que el modelo explica bien el comportamiento del riesgo soberano respecto a las variables empleadas. La principal razón de lo anterior, se debe a la incorporación, dentro de la metodología de la investigación, de un modelo *Auto Regresivo de Media Móvil (ARMA)*, así como de un modelo *Auto*

Regresivo con Heterocedasticidad Condicional (ARCH y GARCH), ambos mencionados en la sección 1.9 del Capítulo I.

3. Los coeficientes que se obtuvieron en esta etapa corresponden a *elasticidades*, con excepción del *Déficit Fiscal a PIB (DF_PIB)* que es una *semi-elasticidad*, tal y como se aprecia en su interpretación en el anexo 6.17, de modo que estos modelos muestran explícitamente la sensibilidad del riesgo soberano de Costa Rica ante cambios de un 1% en sus determinantes.
4. El riesgo soberano de Costa Rica fue determinado en gran parte por variables que pertenecen al sector externo de la economía del país, esto en razón de que las variables económicas internas del país mostraron una menor constancia entre regresiones, esto al compararlas con las variables externas, en cuanto a la forma en que determinaban este riesgo. Así mismo, es destacable señalar que muchas variables internas resultaron ser significativas en la determinación del riesgo soberano, a pesar de no mostrar una mayor constancia entre regresiones.
5. Las variables internas de Costa Rica son más significativas entre más pequeño sea el periodo que se analice, mientras que entre más grande sea el periodo las variables externas son las que tendrán más importancia en la determinación del riesgo soberano de Costa Rica, para el mismo SPREAD. Lo anterior, se debe en parte al hecho de que el riesgo soberano es auto regresivo, de modo que dentro de su información incorpora el comportamiento histórico, lo cual incluye el efecto de los factores económicos, políticos y sociales internos del país. De ahí, que no requiere incorporar estas variables en periodos más amplios, a menos que suceda un *shock* en una de estas variables que afecte drásticamente el riesgo soberano del país.
6. Entre los principales determinantes, en el caso de los factores externos, se encuentran: el *Precio del Eurobono (PB)* y el *Índice de Bonos de los Mercados Emergentes Global (EMBIG)*. Por otro lado en los determinantes que corresponden a factores económicos internos se encuentran: los índices de precios *Implícito (IP_2002)* y al *Consumidor (IPC_2002)*, y la *Liquidez en Moneda Extranjera (LME_SB)*. Por otra parte, el componente auto regresivo *AR(1)* contiene la información histórica, ya sea de factores

económicos, políticos o sociales que han afectado y determinado el riesgo soberano de Costa Rica en el pasado, brindándole más peso al pasado más reciente.

7. El efecto de cada uno de los principales determinantes aumenta durante el periodo 2003 – 2018, para el mismo SPREAD, tal y como lo muestran las pruebas de hipótesis de decrecimiento e igualdad, que se encuentra disponibles en el anexo 6.16.
8. La magnitud del efecto de las variables significativas en esta investigación disminuye cuando se utilizan eurobonos de mayor tiempo de maduración, como aproximación del riesgo soberano, ya sea que se use una frecuencia diaria o mensual, reflejando el hecho de que en el Corto Plazo el riesgo soberano es más vulnerable ante cambios en sus principales determinantes. Lo anterior, debido a la mayor incertidumbre que existe en el Largo Plazo en lo correspondiente a las perspectivas internacionales sobre los factores económicos internos de Costa Rica.

5.1.2 Conclusiones de la Modelación del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte

Con respecto al diseño del modelo de riesgo soberano para el manejo del Portafolio de Inversiones del Régimen, se obtienen las siguientes conclusiones:

1. Las regresiones presentaron una consistencia entre sí para el periodo 2009 – 2017, para cada una de las composiciones de la Cartera de Títulos Valores, así como para cada uno de los SPREADS analizados, generando más solidez a los resultados obtenidos.
2. En el caso de los *SPREADS 2011* y *2013* estos no resultaron significativos en los modelos de regresión del rendimiento real de la Cartera de Títulos Valores, así como de sus diferentes composiciones. Lo anterior se explica principalmente por la menor cantidad de observaciones mensuales, limitación que desaparece para los *SPREADS 2023, 2025, 2020, 2044* y *2045*.
3. El signo de la principal variable utilizada – SPREAD – en el diseño del modelo de riesgo soberano para el Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, resultó como se esperaba en la sección 4.2 del Capítulo IV, siendo este

determinante estadísticamente significativo, en modelos que presentaron un alto nivel de ajuste.

4. El riesgo de mercado no resultó estadísticamente significativo de manera explícita en la modelación del rendimiento real de la Cartera de Títulos Valores, así como de sus diferentes composiciones, lo cual se debe principalmente al hecho de que la mayor parte de inversiones de la Cartera de Títulos Valores – 92% – se encuentran concentradas en títulos de gobierno pertenecientes al Ministerio de Hacienda y Banco Central de Costa Rica, tal y como se mencionó en la sección 3.2 del Capítulo III. En razón de lo anterior, se tiene que el riesgo de mercado si influye en el rendimiento real de las inversiones del Régimen, pero lo hace de manera indirecta a través del *componente auto regresivo AR(1)* de la regresiones.
5. De manera consolidada los coeficientes correspondientes a las diferentes aproximaciones del riesgo soberano de Costa Rica, son los siguientes:

Cuadro N°72:

Coefficientes del Riesgo Soberano de las Regresiones de la Cartera de Títulos Valores del RIVM						
Riesgo Soberano	MH y BCCR		Sector Público		Total Títulos Valores	
	2009	2009	2009	2009	2009	2009
	a	a	a	a	a	a
	2017	2018	2017	2018	2017	2018
SPREAD 2023	0,095	0,093	0,096	0,096	0,097	0,097
SPREAD 2025	0,097	0,083	0,101	0,083	0,104	0,085
SPREAD 2020	0,041	0,043	0,041	0,042	0,042	0,043
SPREAD 2044	0,232	0,113	0,235	0,107	0,245	0,112
SPREAD 2045	0,211	0,057	0,179	0,035	0,194	0,088

Fuente: Elaboración propia.

6. La mayor robustez de los resultados se encontró en el periodo 2009 – 2017, esto debido a que durante el 2018 los movimientos en el rendimiento real se desligaron en cierta forma respecto al comportamiento del riesgo soberano de Costa Rica en términos reales. Lo anterior, fue provocado en parte, por ejemplo, por una mayor volatilidad del tipo de cambio, así como por un cambio en los patrones de consumo y de empleo de Costa Rica en respuesta a la discusión nacional acerca de la aprobación de la *Ley N° 9635 de Fortalecimiento de las Finanzas Públicas*, la cual fue aprobada en diciembre del 2018, producto del deterioro que venía experimentándose en las

finanzas públicas del país, tal y como se mencionó en el Capítulo III. Esta situación afectó principalmente las regresiones de los *SPREADS 2044* y *2045*, dado que estas eran la que presentaban la menor cantidad de observaciones, en donde doce nuevas observaciones tienen la capacidad de generar cambios significativos en los resultados provocando que se alejen de su comportamiento normal. No obstante lo anterior, los *SPREADS 2025*, *2044* y *2045* presentaron resultados satisfactorios en las pruebas de hipótesis de decrecimiento e igualdad, que se encuentran en el anexo 7.8, ya que no se rechaza que los coeficientes del riesgo soberano puedan ser menores o iguales a los presentados en las regresiones del periodo 2009 – 2017. Por otra parte, los *SPREADS 2023* y *2020* muestran que los coeficientes del periodo 2009 – 2018 son estadísticamente iguales a los obtenidos en el periodo 2009 – 2017, en donde estos *SPREADS* son los que poseían la mayor cantidad de observaciones, disminuyendo la distorsión provocada por el 2018.

7. En general, se tiene que el efecto del riesgo soberano sobre el rendimiento real de las inversiones de la Cartera de Títulos Valores, así como de sus diferentes composiciones, se mantiene sin cambios que sean estadísticamente significativos al comparar el periodo 2009 – 2017 con el periodo 2009 – 2018. Así mismo, los coeficientes del riesgo soberano, aproximado a través de los diferentes *SPREADS*, son en general estadísticamente iguales, al probarlo con las diferentes composiciones de la Cartera de Títulos Valores.
8. Al comparar el efecto del riesgo soberano de instrumentos con diferente periodo de madurez se obtienen los siguientes resultados:

Cuadro N°73:

Efecto Promedio del Riesgo Soberano de Costa Rica en el Rendimiento de las Inversiones de la Cartera de Títulos Valores			
Composición	Riesgo Soberano Igual a 10 Años	Riesgo Soberano Mayor a 10 Años	Efecto Ponderado*
MH y BCCR	0,092	0,116	0,098
Sector Público	0,094	0,107	0,097
Cartera Total	0,096	0,121	0,102

*La ponderación le otorga el 75% al riesgo soberano a 10 años y 25% al mayor a 10 años.

Fuente: Elaboración propia.

9. El efecto del riesgo soberano sobre el rendimiento real de las inversiones de la Cartera de Títulos Valores, así como de sus diferentes composiciones, aumenta a medida que crece el periodo de madurez, lo cual es de esperarse debido a que ante mayores periodos de inversión, mayor va a ser la incertidumbre del inversionista, y por lo tanto se exige un mayor rendimiento por sus inversiones.
10. De este trabajo de investigación se obtuvo el siguiente modelo de riesgo soberano para el manejo del Portafolio de Inversiones del RIVM:

$$R_p = 0,023 * R_f + 0,102 * SPREAD + 0,867 * AR(1) \quad (21)$$

Donde:

R_p: Representa el rendimiento real del Portafolio de Inversiones mensual anualizado y en colones.

R_f: Representa la tasa libre de riesgo real de Costa Rica anualizada y en colones.

SPREAD: Representa el riesgo soberano de Costa Rica en términos reales y en colones.

AR(1): Es el rendimiento real en colones de la Cartera de Títulos Valores del periodo anterior.

11. Esto significa que por cada aumento de 1 punto porcentual en el riesgo soberano de Costa Rica en términos reales, el rendimiento real establecido para la Cartera de Títulos Valores del Régimen debe de aumentar en 0,102 puntos porcentuales, tal y como lo muestra la ecuación (21). En términos monetarios esto significa que ante un aumento de 1 punto base en el riesgo soberano en términos reales, ello implicaría que por cada millón de colones invertido se requiere un monto adicional en el rendimiento equivalente a 10,51 colones, lo cual en términos del Portafolio Total de Inversiones requeriría un rendimiento adicional monetizado igual a 23 millones de colones al año.

5.1.3 Conclusiones de la Modelación de la Tasa Mínima de Rendimiento Real del Portafolio de Inversiones de RIVM

En cuanto a la determinación de la Tasa Mínima de Rendimiento Real para el Portafolio de Inversiones del Régimen, se destacan las siguientes conclusiones:

Cuadro N°74:

Tasa Mínima de Rendimiento Real para el Portafolio de Inversiones del RIVM				
Rubro	Largo Plazo		Corto Plazo	
	2009 – 2017	2009 – 2018	2009 - 2017	2009 - 2018
Cartera de Títulos Valores	4,14%	4,27%	4,72%	4,69%
Cartera Hipotecaria y de Otros Rubros	6,72%	6,71%	6,72%	6,72%
Portafolio de Inversiones*	4,27%	4,40%	4,82%	4,79%

*Ponderación con 95% en la Cartera de Títulos Valores y 5% en Hipotecaria y Otros Rubros.

Fuente: Elaboración propia.

1. Al comparar entre la Tasa Mínima de Rendimiento Real de Largo Plazo – aproximadamente de 5 años o más – del periodo 2009 – 2017 y la del periodo 2009 – 2018, se genera un aumento de 0,13 puntos porcentuales, provocado principalmente por un aumento de las perspectivas negativas sobre la capacidad crediticia de Costa Rica a Mediano y Largo Plazo en el mercado financiero internacional. Esto, considerando que los efectos de la *Ley N° 9635 de Fortalecimiento de las Finanzas Públicas*, aprobada en diciembre del 2018, presentan cierto grado de incertidumbre en cuanto a la magnitud de los resultados favorables que espera el Gobierno de Costa Rica en el Largo Plazo. Esta perspectiva se ve reforzada por la reducción en la calificación de riesgo que le realizó *Moody's Investor Services* en febrero del 2020 a Costa Rica.
2. El modelo planteado en la sección 4.5 del Capítulo IV referente a la Tasa Mínima de Rendimiento Real (TMRR) conduce a la siguiente ecuación:

$$TMRR = 0,023 * R_f + 0,102 * SPREAD + 0,867 * TMI20 \quad (22)$$

Donde:

TMRR: Es la Tasa Mínima de Rendimiento Real de la Cartera de Títulos Valores en colones.

R_f: Representa la tasa libre de riesgo real de Costa Rica anualizada y en colones.

SPREAD: Representa el riesgo soberano de Costa Rica en términos reales y en colones.

TMI20: Es el rendimiento mínimo real obtenido a través del mínimo respecto al promedio de los indicadores utilizados en la metodología original.

3. Al utilizar la metodología actual de la CCSS con información a partir del 2009, en lugar del 2004, se llega a tener una Tasa Mínima de Rendimiento Real de 4,71% en el 2017 y 4,75% en el 2018, las cuales resultan superiores a los resultados a los que llega este trabajo de investigación. Así mismo se alejan del 3,95% que calcula actualmente la CCSS. Cabe destacar, que el 4,71% y el 4,75% se acercan mucho al rendimiento mínimo de las inversiones que se espera en el Corto Plazo, pero se aleja del que se espera en el Largo Plazo, incluso si se toma en consideración de manera explícita el riesgo soberano al que están expuestas las inversiones de la Cartera de Títulos Valores del Régimen. Esto vuelve a estas tasas difíciles de utilizar en el Largo Plazo al momento de la realización periódica de las valuaciones actuariales del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte que realiza la Dirección Actuarial y Económica.
4. Comparando la metodología actual con la propuesta derivada de esta investigación, a través del indicador del *semáforo* mencionado en la sección 4.7 del Capítulo IV, se obtiene que existe adicionalmente un 2,58% de la Cartera de Títulos Valores de Corto Plazo con un rendimiento menor al rendimiento mínimo de Largo Plazo – TMRR – que se observa en las diferencias (10,38% - 7,80%) y (92,20% – 89,62%), de manera que la metodología propuesta incrementa la cantidad de inversiones que deben vigilarse con precaución en el Corto Plazo.
5. Los resultados de esta investigación evidencian el valor agregado que genera la consideración del riesgo soberano en la determinación de la Tasa Mínima de Rendimiento Real del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social, permitiendo la utilización de un instrumento más preciso y que podría conducir a una mejora en la gestión y monitoreo de la Cartera de Inversiones.
6. El modelo propuesto en esta investigación, desarrollado a partir de la sección 4.3 del Capítulo IV, viene a complementar la metodología actual que utiliza la Caja Costarricense de Seguro Social, en la determinación de la Tasa Mínima de Rendimiento Real para el Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte. Esto, no significa que el modelo propuesto sustituya completamente la

metodología que utiliza actualmente la Institución. Lo anterior, facilita la posible incorporación y permanencia de la metodología propuesta en el análisis de riesgo del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte que efectúa periódicamente el Área de Administración del Riesgo, perteneciente a la Dirección Actuarial y Económica de la Institución.

5.2 Recomendaciones

Entre las principales recomendaciones que surgen a partir de esta investigación se destacan las siguientes:

1. Valorar por parte de la Caja Costarricense de Seguro Social la incorporación del riesgo soberano en el cálculo de la Tasa Mínima de Rendimiento Real (TMRR). Esto, en razón del mayor grado de precisión del resultado de la TMRR que se puede obtener al incorporar el riesgo soberano, a través de la metodología propuesta en esta investigación. Esto va en línea con los objetivos Institucionales de continuar mejorando la gestión y monitoreo del Portafolio de Inversiones de Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, siendo esto de crucial importancia, principalmente ante la posibilidad de una mayor diversificación del Portafolio de Inversiones a través de la colocación de inversiones en el mercado financiero internacional, mercado en donde el riesgo soberano adquiere una mayor relevancia al momento realizar una adecuada gestión de las inversiones.
2. Es recomendable que el Área de Administración del Riesgo, perteneciente a la Dirección Actuarial y Económica efectúe con una periodicidad de aproximadamente tres años un estudio sobre el efecto que el riesgo soberano pueda generar en el rendimiento real del Portafolio de Inversiones del Régimen, así como en la Tasa Mínima de Rendimiento Real. Para tal efecto puede valorarse seguir el procedimiento descrito en la secciones 4.4 y 4.5 del Capítulo IV, para un periodo de no más de 10 años hacia atrás. Lo anterior con el objetivo de mantener lo más actualizado posible el efecto del riesgo soberano sobre el Portafolio de Inversiones, contribuyendo así a la continua mejora de la gestión y monitoreo de dicho portafolio.

3. Como complemento a lo mencionado en el punto anterior, es recomendable valorar la realización periódica, alrededor de cada tres años, de un estudio sobre la determinación de las principales variables que determinan el riesgo soberano, para lo cual se sugeriría la utilización del proceso descrito en la sección 4.3 del Capítulo IV. Esto en razón de que, tal y como se comprobó en la investigación, la importancia y magnitud del efecto de las principales variables que determinan el riesgo soberano de un país cambian con el tiempo, lo cual afecta la forma en la que el riesgo soberano puede afectar el rendimiento de las inversiones, en este caso del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte.
4. En cuanto al cálculo de la *Tasa Mínima de Rendimiento Real (TMRR)* se recomienda mantener la metodología actual de la Caja Costarricense de Seguro Social y complementarla con el modelo propuesto en esta investigación, tal y como se destacó en la sección de Conclusiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abiad, A. y Ostry, J. (2005). Primary Surpluse and Sustainable Debt Level in Emergent Market Countries. *International Monetary Fund. Policy discussion paper PDP/05/6, 1 – 19*. Disponible en <http://www.imf.org>
- Agénor, A.; Aizenman, J. y Hoffmaister, A. (1998). Contagion, Bank Lending Spreads and Output Fluctuations. *National Bureau of Economic Research. Working paper 6850, 1 – 28*. DOI: 10.3386/w6850. Disponible en <http://www.nber.org/papers/w6850>
- Aguilar, R. (1991). *Universalización del Seguro Social en Costa Rica*. Editorial Caja Costarricense de Seguro Social. San José, Costa Rica.
- Aizenman, J. (1987a). Country Risk and Contingencies. *National Bureau of Economic Research. Working paper 2236, 1 – 39*. DOI: 10.3386/w2236. Disponible en <http://www.nber.org/papers/w2236>
- Aizenman, J. (1987b). Investment, Opnness and Country Risk. *National Bureau of Economic Research. Working paper 2410, 1 – 35*. DOI: 10.3386/w2410. Disponible en <http://www.nber.org/papers/w2410>
- Aizenman, J. y Turnovsky, S. (1999). Reserve Requirements on Sovereign Debt in Presence of Moral Hazard on Debtor or Creditor? *National Bureau of Economic Research. Working paper 7004, 1 – 36*. DOI: 10.3386/w7004. Disponible en <http://www.nber.org/papers/w7004>
- Albertazzi, U.; Bottero, M.; Gambacorta, L. y Ongena, S. (2017). Asymmetric Informetion and the Securization of SME Loans. *Bank for International Settlements, Monetary and Economic Department, Working Paper N° 601*. Disponible en <https://www.bis.org>

- Alexe, S.; Hammer, P.; Kogan, A. y Lejeune, M. (2003). A Non Recursive Regression Model for Country Risk Rating. *Rutgers University Rutcor Research Report, RRR 9 – 2003*, New Jersey, United States. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/228776736_A_non-recursive_regression_model_for_country_risk_rating
- Altunbas, Y.; Binici, M. y Gambacorta, L. (2017). Macprudencial, Policy and Bank Risk. *Bank for International Settlements, Monetary and Economic Department, Working Paper N° 646*. Disponible en <https://www.bis.org>
- Altunbas, Y.; Gambacorta, L. y Marques Ibanez, D. (2010). Does Monetary Policy Affect Bank Risk – Taking? *Bank for International Settlements, Monetary and Economic Department, Working Paper N° 298* Disponible en <https://www.bis.org>
- Álvarez Corrales, C. (2013). Efectos Macroeconómicos de las Entradas de Capitales en la Economía Costarricense. *Banco Central de Costa Rica, Departamento de Investigación Económica. Documento de investigación No. 02 – 2013*. Disponible en <http://www.bccr.fi.cr/>
- Arias, B. (2001). *Reformas Constitucionales: Constitución de 1949 Costa Rica*. Editorial Investigaciones Jurídicas, S.A. Primera Edición. San José, Costa Rica.
- Baig, T.; Kumar, M.; Vasistha, G. y Zoli, E. (2006). Fiscal and Monetary Nexus in Emerging Market Economies: How Does Debt Matter? *International Monetary Fund. Working paper WP/06/184, 1 – 43*. Disponible en <http://www.imf.org>
- Banda, H. y Chacón, S. (2005). La Crisis Financiera Mexicana de 1994: Una Visión Política – Económica. *Foro Internacional, 45(3), 445 – 465*. El Colegio de México A.C. México D.F., México. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/599/59921013004.pdf>
- Bathia, A. (2002). Sovereign Credit Rating Methodology: An Evaluation. *International Monetary Fund. Working paper WP/02/170, 1 – 60*. Disponible en <http://www.imf.org>

- Bodie, Z.; Kane, A. y Marcus, A. (2003). *Investments*. Editorial McGraw Hill. Quinta Edición. México D.F., Mexico. p. 266 - 299.
- Boissay, F.; Collard, F. y Smets, F. (2016). Booms and Banking Crises. *Bank for International Settlements, Monetary and Economic Department, Working Paper N° 545*. Disponible en <https://www.bis.org>
- Bolle, M.; Rother, B. y Hakobyan, I. (2006). The Level and Composition of Public Sector in Emerging Market Crises. *International Monetary Fund. Working paper WP/06/186, 1 – 35*. Disponible en <http://www.imf.org>
- Broner, F.; Martin, A. y Ventura, J. (2010). Sovereign Risk and Secondary Markets. *The American Economic Review 100(4), 1523 – 1555*. Disponible en <https://www.jstor.org/stable/27871264>
- Caja Costarricense de Seguro Social (2011). *Estados Financieros Auditados del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte al 31 de Diciembre del 2010*. San José, Costa Rica. Disponible en <https://www.ccss.sa.cr>
- Caja Costarricense de Seguro Social (2012). *Estados Financieros Auditados del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte al 31 de Diciembre del 2011*. San José, Costa Rica. Disponible en <https://www.ccss.sa.cr>
- Caja Costarricense de Seguro Social (2013a). *Estados Financieros Auditados del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte al 31 de Diciembre del 2012*. San José, Costa Rica. Disponible en <https://www.ccss.sa.cr>
- Caja Costarricense de Seguro Social (2013b). *Tasa de Interés Actuarial de Rentabilidad Mínima*. Presidencia Ejecutiva, Dirección Actuarial y Económica, Área de Administración del Riesgo, Nota Técnica. San José, Costa Rica.

- Caja Costarricense de Seguro Social (2014). *Estados Financieros Auditados del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte al 31 de Diciembre del 2013*. San José, Costa Rica. Disponible en <https://www.ccss.sa.cr>
- Caja Costarricense de Seguro Social (2015a). *Análisis de la Tasa de Interés en las Inversiones de la Reserva del Seguro de IVM y de la Tasa de Interés Actuarial de Rentabilidad Mínima, Diciembre 2014*. Presidencia Ejecutiva, Dirección Actuarial y Económica, Área de Administración del Riesgo, Nota Técnica. San José, Costa Rica.
- Caja Costarricense de Seguro Social (2015b). *Estados Financieros Auditados del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte al 31 de Diciembre del 2014*. San José, Costa Rica. Disponible en <https://www.ccss.sa.cr>
- Caja Costarricense de Seguro Social (2016). *Estados Financieros Auditados del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte al 31 de Diciembre del 2015*. San José, Costa Rica. Disponible en <https://www.ccss.sa.cr>
- Caja Costarricense de Seguro Social (2017). *Estados Financieros Auditados del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte al 31 de Diciembre del 2016*. San José, Costa Rica. Disponible en <https://www.ccss.sa.cr>
- Caja Costarricense de Seguro Social (2018a). *Estados Financieros Auditados del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte al 31 de Diciembre del 2017*. San José, Costa Rica. Disponible en <https://www.ccss.sa.cr>
- Caja Costarricense de Seguro Social (2018b). *Informe de Medición de Riesgo de las Inversiones del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte y Fondo de Prestaciones Sociales, Año 2017*. Presidencia Ejecutiva, Dirección Actuarial y Económica, Área de Administración del Riesgo. Documento IR-791-2018. San José, Costa Rica.

- Caja Costarricense de Seguro Social (2019a). *Análisis de la Tasa de Interés de las Inversiones de la Reserva del Seguro de IVM y de la Tasa de Interés Actuarial de Rentabilidad Mínima a Diciembre 2018*. Presidencia Ejecutiva, Dirección Actuarial y Económica, Área de Administración del Riesgo, Nota Técnica. San José, Costa Rica.
- Caja Costarricense de Seguro Social (2019b). *Estados Financieros Auditados del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte al 31 de Diciembre del 2018*. San José, Costa Rica. Disponible en <https://www.ccss.sa.cr>
- Caja Costarricense de Seguro Social (2019c). *Informe de Medición de Riesgo de las Inversiones del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte y Fondo de Prestaciones Sociales, Año 2018*. Presidencia Ejecutiva, Dirección Actuarial y Económica, Área de Administración del Riesgo. Documento IR-858-2019. San José, Costa Rica.
- Caja Costarricense de Seguro Social (2020a). *Cultura Organizacional: Clima Laboral*
Disponible en <https://www.ccss.sa.cr>
- Caja Costarricense de Seguro Social (2020b). *Cultura Organizacional: Estructura*
Disponible en <https://www.ccss.sa.cr>
- Caja Costarricense de Seguro Social (2020c). *Cultura Organizacional: Historia*
Disponible en <https://www.ccss.sa.cr>
- Caja Costarricense de Seguro Social (2020d). *Cultura Organizacional: Misión y Visión*.
Disponible en <https://www.ccss.sa.cr>
- Caja Costarricense de Seguro Social (2020e). *Cultura Organizacional: Principios*
Disponible en <https://www.ccss.sa.cr>
- Caja Costarricense de Seguro Social (2020f). *Cultura Organizacional: Símbolos*
Disponible en <https://www.ccss.sa.cr>

- Caja Costarricense de Seguro Social (2020g). *Cultura Organizacional: Valores*. Disponible en <https://www.ccss.sa.cr>
- Calvo, G. (2004). Contagion in Emerging Markets: When Wall Street's is a Carrier. *Latin America Economic Crises, International Economic Association*, 81 – 91. DOI: 10.1057/9781403943859_5. Disponible en https://link.springer.com/chapter/10.1057/9781403943859_5
- Chakrabarti, A. y Zeaiter, H. (2014). The Determinants of Sovereign Default: A Sensitivity Analysis. *International Review of Economics and Finance*. 33, 300 – 318. DOI: 10.1016/j.iref.2014.06.003. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S105905601400080X>
- Chaverri Morales, C. (2012). Métodos de desagregación temporal con indicadores: Una aplicación para las actividades de la industria de Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones. *Banco Central de Costa Rica, Departamento de Investigación Económica. Documento de trabajo No. 01 – 2012*. Disponible en <http://www.bccr.fi.cr/>
- Chaverri Morales, C. y Rodríguez Vargas, A. (2013). Hechos Estilizados de la Economía Costarricense: 1991 – 2012. *Banco Central de Costa Rica, Departamento de Investigación Económica. Documento de Investigación No. 05 – 2013*. Disponible en <http://www.bccr.fi.cr/>
- Chow, G. y Lin, A. (1971). Best Linear Unbiased Interpolation, Distribution and Extrapolation of Time Series by Related Series. *Review of Economics & Statistics*. 53, 372 – 375. DOI: 10.2307/1928739. Disponible en <http://www.jstor.org/stable/1928739>
- Ciarrapico, A. (1992). *Country Risk: A Theoretical Framework of Analysis*. Editorial Dartmouth. Aldershot, Inglaterra.

- Clark, E. y Tunaru, R. (2001). Emerging Markets: Investing with Political Risk. *Multinational Finance Journal*, 5(3), 155 – 173. Disponible en https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2627620
- Cochrane, J. (2005). *Asset Pricing, Revised Edition*. Princeton University Press, New Jersey. p. 149 - 172.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (1998). Impacto de la Crisis Asiática en América Latina. *Naciones Unidas*. Disponible en https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/14951/S9800032_es.pdf?sequence=1
- Csonto, B y Ivaschenko, I. (2013). Determinants of Sovereign Bond Spreads in Emerging Markets: Local Fundamental and Global Factors vs. Ever – Changing Misalignments. *International Monetary Fund. Working paper WP/13/164*, 1 – 41. Disponible en <http://www.imf.org>
- De Bandt, O. y Hartmann, P. (2000) Systemic Risk and Survey. *European Central Bank, Working Paper N° 35*. Disponible en <https://www.ecb.europa.eu>
- Delgado, M.; Martínez, M. y Ortiz, E. (2005). La Sostenibilidad de la Deuda en los Países de Bajos Ingresos: Iniciativas Multilaterales Frente al Problema del Sobreendeudamiento. *Información Comercial Española, Revista de Economía*, 827, 153 – 170. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1709093>
- Devlin, R. y Lustig, N. (1990). El Plan Brady un Año Después. *Comercio Exterior*. 40(4), 295 – 302. México. Disponible en <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/161/1/RCE1.pdf>
- Dornbusch, R.; Chul Park, Y. y Claessens, S. (2000). Contagion: Understanding How it Spreads. *The World Bank Research Observer*, 15(2), 177 – 197. Disponible en <https://www.jstor.org/stable/3986415>

- Dornbusch, R.; Fisher, S. y Startz, R. (2009). *Macroeconomía*. Editorial McGraw Hill. Décima Edición. México D.F., México, p 444 – 457.
- Durbin, E. y Tat-Chee, D. (1999). Uncovering Country Risk in Emerging Market Bond Prices. *Board Governors of the Federal Reserve System. International Finance Discussion Papers N° 639*. Disponible en https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=231843
- Eaton, J.; Gersovitz, M. y Stiglitz, J. (1986). The Pure Theory of Country Risk. *National Bureau of Economic Research. Working paper 1894, 1 – 60*. DOI: 10.3386/w1894. Disponible en <http://www.nber.org/papers/w1894>
- Edwards, S. (1985). Country Risk, Foreign Borrowing and the Social Discount Rate in an Open Developing Economy. *National Bureau of Economic Research. Working paper 1651, 1 – 39*. DOI: 10.3386/w1651. Disponible en <http://www.nber.org/papers/w1651>
- Eichengreen, B. y Mody, A. (1998). What Explains Changing Spreads on Emerging - Market Debt: Fundamentals or Market Sentiments?. *National Bureau of Economic Research. Working paper 6408, 1 – 45*. DOI: 10.3386/w6408. Disponible en <http://www.nber.org/papers/w6408>
- Elton, E.; Gruber, M.; Brown, S. y Goetzmann, W. (2009). *Modern portfolio theory and investment analysis*. Editorial John Wiley & Sons. p. 341 – 352.
- Fama, E. y French, K. (1993). Common Risk Factors in the Return of Stocks and Bonds. *Journal of Financial Economics, 33(1), 3 – 56*. DOI: 10.1016/0304-405X(93)90023-5. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0304405X93900235>
- Fama, E. y French, K. (2014). A Five – Factor Asset Pricing Model. *Fama – Miller Working Paper*. DOI: 10.2139/ssrn.2287202. Disponible en https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2287202

- Fama, E. y French, K. (2015). International Test of a Five – Factor Asset Pricing Model. *Fama – Miller Working Paper; Tuck School of Business Working Paper N° 2622782*. DOI: 10.2139/ssrn.2622782. Disponible en https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2622782
- Fender, I. y Kiff, J. (2004). CDO Rating Methodology: Some Thoughts on Model Risk and its Implications. *Bank for International Settlements, Monetary and Economic Department, Working Paper N° 163*. Disponible en <https://www.bis.org>
- Fitch Ratings (2019). *Rating Definitions*. Disponible en <https://www.fitchratings.com>
- Fisher, I. (1896). Appreciations and Interest. *American Economic Association, 11(4)*, 331 – 442. Disponible en <https://www.policonomics.com/wp-content/uploads/Appreciation-and-Interest.pdf>
- Flores Arley, K. y Sanabria Quesada, C. (2010). *Estimaciones de riesgo soberano para Costa Rica para el periodo: 2004 - 2009*. Tesis de Licenciatura en Economía. Escuela de Economía, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Frankel, J. (1999). No Single Currency Regime is Right for all Countries or at all Times. *National Bureau of Economic Research. Working paper 7338, 1 – 49*. DOI: 10.3386/w7738. Disponible en <http://www.nber.org/papers/w7338>
- Fuentes, M. y Godoy, S. (2005). Sovereign Spread in Emerging Markets: A Principal Component Analysis. *Banco Central de Chile. Working paper 333*. Disponible en <https://www.bcentral.cl/contenido/-/detalle/sovereign-spread-in-emerging-markets-a-principal-component-analysis-4>
- Gaillard, N. (2009). The Determinant of Moody's Sub – Sovereign Ratings. *International Research Journal of Finance and Economics, 31*, 194 – 209. Disponible en <http://www.internationalresearchjournaloffinanceandconomics.com>

- García, A. y Paredes, V. (2006). Spreads Soberanos y Efecto Contagio. *Banco Central de Chile. Working paper* 385. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2236756>
- García Gámez, S. y Vicéns Otero, J. (2006). Factores Condicionantes en la Medición del Riesgo Soberano en los Países Emergentes. *Estudios de Economía Aplicada*. 24-1, 245 – 272. Disponible en <http://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=1531>
- Gitman. L. y Zutter, C. (2012). *Principios de Administración Financiera*. Editorial Pearson Educación. Décimo Segunda Edición. México D.F., México, p. 2015 – 331.
- Godoy, S. (2006). Determinantes de la Clasificación de Riesgo Soberano de las Economías Emergentes. *Economía Chilena*, 9(3), 109 – 123. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2212598>
- Gomero Gonzalez, N.; Masuda Toyofuku, V. y Barrera Escobar, J. (2014). Bonos Soberanos y su Relación con el Escenario Macroeconómico Global. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. QUIPUKAMAYOK, Revista de la Facultad de Ciencias Contables, 22(42), 31 – 43. Disponible en <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quipu/issue/view/1085>
- González Fernández, M. (2014). Tres Ensayos sobre los Determinantes del Vencimiento de la Deuda Soberana. Tesis Doctoral en Economía de la Empresa. Departamento de Dirección y Economía de la Empresa, Universidad de León. León, España. Disponible en https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/3610/tesis_9f020b.PDF?sequence=1
- Grandes, M. (2007) The Determinants of Sovereign Bond Spread: Theory and Facts From Latin America. *Cuadernos de Economía*. 44(130), 151 – 181. Disponible en <http://www.jstor.org/stable/41951940>

- Greene, W. (2002). *Econometric Analysis*. Editorial Prentice Hall. Quinta Edición. Nueva Jersey, Estados Unidos
- Gujarati, D. y Porter, D. (2010). *Econometría*. Editorial McGraw Hill, Quinta Edición. México D.F., México.
- Hefferman, S. (1986). *Sovereign Risk Analysis*. Londres, Inglaterra.
- Hilscher, J. y Nosbusch, I. (2010). Determinants of Sovereign Risk: Macroeconomics Fundamentals and the Pricing of Sovereign Debt. *Review of Finance*. 14, 235 – 262. DOI: 10.1093/rof/rfq005. Disponible en <http://rof.oxfordjournals.org/>
- International Monetary Fund (2014). *Revised Guidance for Public Debt Management*. Disponible en <http://www.imf.org>
- Julio, J.; Lozano, I. y Melo, L. (2012). Quiebre Estructural de la Relación entre la Política Fiscal y el Riesgo Soberano en las Economías Emergentes: El Caso Colombiano *Borradores de Economía*, (693), 1 – 34. Disponible en <http://www.banrep.gov.co/es/borrador-693>
- Keynes, J. M. (1936). *The General Theory of Employment Interest and Money*. Macmillan, Londres, Inglaterra.
- Kikut, A. (2003). Estimación de los Coeficientes de Regresión Estandarizados. *Banco Central de Costa Rica, Departamento de Investigación Económica. Informe Técnico DIE-103-2003-IT*. Disponible en <http://www.bccr.fi.cr/>
- León, J. (2013). Capital Inflows in a Small Open Economy: Costa Rica. *Banco Central de Costa Rica, Departamento de Investigación Económica. Documento de trabajo No. 03 – 2013*. Disponible en <http://www.bccr.fi.cr/>
- López Poveda, L. (2016). *Las Elasticidades del Riesgo Soberano de Costa Rica, Durante el Periodo 2003 – 2015*. Seminario de Investigación Económica, Escuela de Economía, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

- Lowe, P. (2002). Credit Risk Measurement and Procyclicality. *Bank for International Settlements, Monetary and Economic Department, Working Paper N° 116*. Disponible en <https://www.bis.org>
- Mantey, G. y Rosas, E. (2014). EMBI Spreads: Sentimiento del Mercado y Fundamentos Económicos. *Investigación Económica*, 73(290), 25 – 50. DOI: 10.1016/S0185-1667(15)30007-2. Disponible en <https://www.elsevier.es/es-revista-investigacion-economica-122-articulo-emb-i-spreads-sentimiento-del-mercado-S0185166715300072>
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77 - 91. DOI: 10.2307/2975974 Disponible en <https://www.jstor.org/stable/2975974?seq=1>
- Martinez, L.; Terceño, A. y Teruel, M. (2013) Sovereign bond spread determinant in Latin American countries: Before and during the XXI financial crisis. *Emerging Markets Review*. 17, 60 – 75. DOI:10.1016/j.ememar.2013.08.004. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S156601411300054X>
- Merton, R. (1973). An Intertemporal Capital Asset Pricing Model. *Econometrika* 41(5), 867–887. DOI:10.2307/1913811. Disponible en <https://www.jstor.org/stable/1913811>
- Ministerio de Hacienda de Costa Rica (2000). *Offering Circular Bde20*. Disponible en <https://www.hacienda.go.cr>
- Ministerio de Hacienda de Costa Rica (2001). *Offering Circular Bde11*. Disponible en <https://www.hacienda.go.cr>
- Ministerio de Hacienda de Costa Rica (2003). *Offering Circular Bde08 y Bde13*. Disponible en <https://www.hacienda.go.cr>
- Ministerio de Hacienda de Costa Rica (2012). *Offering Circular Bde23*. Disponible en <https://www.hacienda.go.cr>

- Ministerio de Hacienda de Costa Rica (2013). *Offering Circular Bde25*. Disponible en <https://www.hacienda.go.cr>
- Ministerio de Hacienda de Costa Rica (2014). *Offering Circular Bde44*. Disponible en <https://www.hacienda.go.cr>
- Ministerio de Hacienda de Costa Rica (2015). *Offering Circular Bde45*. Disponible en <https://www.hacienda.go.cr>
- Moody's Investor Service (2019). *Rating Symbols and Definitions*. Disponible en <https://www.moodys.com>
- Mora Díaz, A. (2013). *La Valoración a Precios de Mercado y su Efecto en los Plazos de Inversión de las Carteras de los Fondos del Régimen Obligatorio de Pensiones*. Tesis de Maestría Profesional en Administración y Dirección de Empresas con Énfasis en Finanzas. Sistema de Estudios de Posgrado, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Morales, I. (2003). *Investigación Acerca del Riesgo País para Costa Rica, Periodo: 2000 – 2002*. Tesis de Licenciatura en Economía. Escuela de Economía, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Morales, I. (2004). *Riesgo Soberano en Mercados Emergentes: ¿Son Importantes los Fundamentales? Un Análisis de Corte Transversal para el Año 2003*. Tesis de Maestría Profesional en Dirección de Empresas con Énfasis en Banca y Finanzas. Universidad Fundepos Alma Máter. San José, Costa Rica.
- Nath, H. (2008). *Country Risk Analysis: A Survey of the Quantitative Methods*. Sam Houston State University, Department of Economics and International Business, Working Paper Series SHSU_ECO_WP08-04, 1 – 32. Disponible en https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1513494

- Pena, A. (2002). La Clasificación del Riesgo Soberano: Análisis de sus Determinantes. *Revista de Economía – Segunda Época*, 9(2) 123 – 160. Disponible en <http://www.bvrie.gub.uy/local/File/REVECO/2002/Pena.pdf>
- Perez, C. (28 de abril, 2018). El BCE Presiona para Reestructurar la Deuda Griega. *El País*, España. Disponible en https://elpais.com/economia/2018/04/27/actualidad/1524860597_961544.html
- Presbitero, A.; Ghura, D.; Adedeji, O. y Njie, L. (2016). Sovereign Bonds in Developing Countries: Drivers of Issuance and Spreads. *Review of Development Finance*, 6(1), 1 – 15. DOI: 10.1016/j.rdf.2016.05.002. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1879933716300483>
- Rasin, A. y Sadka, E. (2001). Country Risk and Capital Flow Reversals. *National Bureau of Economic Research. Working paper 8171*, 1 – 10. DOI: 10.3386/w8171. Disponible en <http://www.nber.org/papers/w8171>
- Reinhart, C.; Rogoff, K. y Sabastano, M. (2003). Debt Intolerance. *National Bureau of Economic Research. Working paper 9908*, 1 – 77. DOI: 10.3386/w9908. Disponible en <http://www.nber.org/papers/w9908>
- Richter, B.; Shularick, M. y Shim, I. (2018). Macroeconomic Effects of Macroprudencial Policy. *Bank for International Settlements, Monetary and Economic Department, Working Paper N° 740*. Disponible en <https://www.bis.org>
- Rojas Sánchez, M. (2004). Análisis de la Intolerancia de la Deuda Externa Costarricense. *Banco Central de Costa Rica, Departamento de Investigación Económica. Informe Técnico DIE-48-2004-IT*. Disponible en <http://www.bccr.fi.cr/>
- Ross, S. (1977). The Capital Asset Pricing Model (CAPM), Short - Sale Restrictions and Related Issues. *The Journal of Finance*, 32(1), 177 - 183. DOI: 10.2307/2326912. Disponible en <http://www.jstor.org/stable/2326912>

- Ross, S.; Westerfield, R. y Jaffe, J. (2012). *Finanzas Corporativas*. Editorial McGraw Hill. Novena Edición. México D.F., Mexico.
- Sander, H. y Kleimeier, S. (2002). Contagion and Causality: An Empirical Investigation of Four Asian Crisis Episodes. *Journal of International Financial Markets Institutions and Money*, 13(2), 171 – 186. DOI: 10.1016/S1042-4431(02)00043-4. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1042443102000434>
- Santos Silva, J. y Cardoso, F. (2001). The Chow – Lin method using dynamic models. *Economic Modelling*. 18, 269 – 280. DOI: 10.1016/S0264-9993(00)00039-0. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264999300000390>
- Sharpe, W. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425 - 442. DOI: 10.2307/2977928. Disponible en <http://www.jstor.org/stable/2977928>
- Simon, J. (1984). A Theoretical Perspective on Political Risk. *Journal of International Business Studies*, 15(123). DOI: 10.1057/palgrave.jibs.8490499. Disponible en <https://link.springer.com/article/10.1057/palgrave.jibs.8490499>
- Simpson, J. (1997). A Regression Model of Country Risk and Risk Scoring. *Curtin School of Economics and Finance, Working Paper 97.11*. Disponible en https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=280748
- Sims, C. (1980). Macroeconomics and Reality. *Econometrica*. 48(1), 1 – 48. DOI: 10.2307/1912017. Disponible en <http://www.jstor.org/stable/1912017>
- Standard & Poor's (2019). *S&P Global Ratings Definitions*. Disponible en <https://www.standardandpoors.com>

- Tebaldi, E.; Nguyen, H. y Zuluaga, J. (2018). Determinants of Emerging Markets Financial Health: A Panel Data Study of Sovereign Bond Spreads. *Research in International Business and Finance*, 45, 82 – 93. DOI: 10.1016/j.ribaf.2017.07.135. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0275531917301733>
- Toussaint, E. (4 de marzo, 2019). Venezuela: Suspender el Pago de la Deuda y Crear un Fondo Humanitario de Urgencia. *CADTM: Comité para la Abolición de las Deudas Ilegítimas*. Francia. Disponible en <http://www.cadtm.org/Venezuela-Suspender-el-pago-de-la-deuda-y-crear-un-fondo-humanitario-de>
- Toussaint, E. y Bailly M. (3 de febrero, 2015). El Fracaso de la Reestructuración de la Deuda Griega en 2012. *CADTM: Comité para la Abolición de las Deudas Ilegítimas*. Francia. Disponible en <http://www.cadtm.org/El-fracaso-de-la-reestructuracion>
- Valverde, J. (1994). *Las Pensiones y Otros Beneficios en la Seguridad Social Costarricense*. Editorial Nacional de Salud y Seguridad Social – Caja Costarricense de Seguro Social. San José, Costa Rica.
- Zavatti, E. y Gutiérrez, H. (2007). La Tasa de Descuento y el Riesgo País: Un modelo Basado en la Teoría de Cartera. *Anales de la Universidad Metropolitana, Nueva Serie*, 7(1), 179 – 202. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3665821>
- Zurita González, J.; Martínez Pérez, J. y Rodríguez Montoya, F. (2009). La Crisis Financiera y Económica del 2008: Origen y Consecuencias en los Estados Unidos y México. *El Cotidiano*, 157, 17 – 27. *Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco*. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/325/32512739003.pdf>

ANEXOS

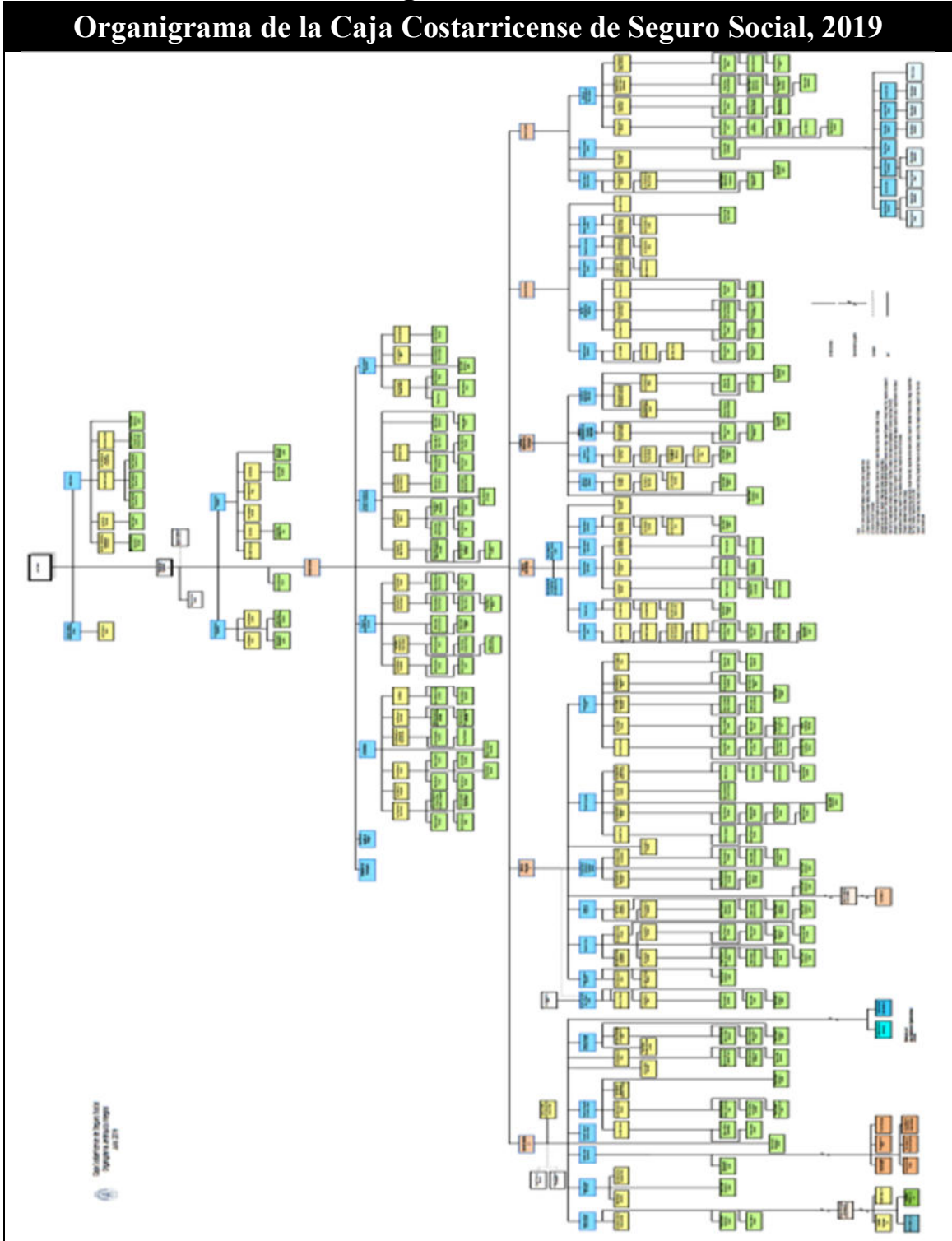
ANEXO 1:

**ORGANIGRAMAS DE
LA CCSS**

Anexo 1.1: Organigrama Completo de la CCSS a Julio de 2019

Figura N° A1.1:

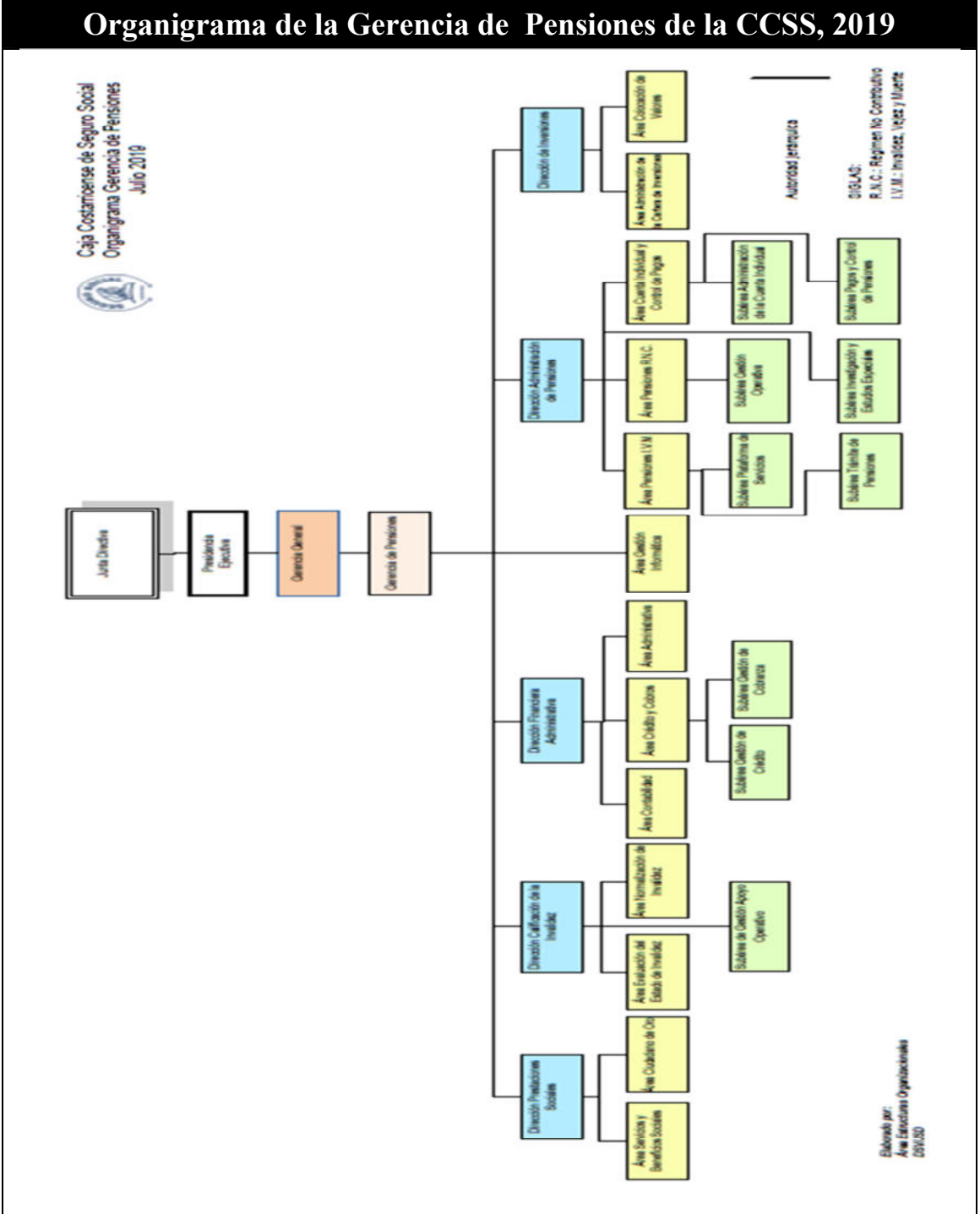
Organigrama de la Caja Costarricense de Seguro Social, 2019



Fuente: Caja Costarricense de Seguro Social (2020b, “Cultura Organizacional: Estructura”).

Anexo 1.2: Organigrama de la Gerencia de Pensiones de la CCSS a Julio de 2019

Figura N° A1.2:



Fuente: Caja Costarricense de Seguro Social (2020b, “Cultura Organizacional: Estructura”).

ANEXO 2:

**ESTADOS
FINANCIEROS
DEL RIVM**

Anexo 2.1: Balances de Situación del RIVM

Cuadro N° A2.1:

Balances de Situación del RIVM, 2010 – 2014					
(Cifras en Miles de Colones Costarricenses)					
Rubro	Años				
	2010	2011	2012	2013	2014
ACTIVOS					
Activo Corriente					
Efectivo y Bancos	31 246 127	35 948 543	39 764 391	35 664 482	49 524 170
Inversiones en Valores	69 747 378	71 706 648	123 504 028	67 778 251	30 075 100
Cuentas por Cobrar Netas	104 960 193	123 924 707	123 276 565	129 820 673	77 777 280
Productos Acumulados	23 530 102	21 990 805	32 422 334	23 233 840	22 513 290
Otros Activos Corrientes	-	-	358	2 765	3 110
Total de Activos Corrientes	229 483 800	253 570 703	318 967 676	256 500 011	179 892 950
Activo No Corriente					
Propiedad, Planta y Equipo Netos	11 910 537	11 952 510	11 812 559	11 425 596	11 424 060
Deuda Estatal, Cuotas e Intereses	32 963 384	48 323 224	9 383 444	3 227 916	9 528 590
Inversión (Títulos, Bono, Certificados)	1 144 440 358	1 266 000 368	1 386 901 315	1 557 607 506	1 688 740 480
Cuentas y Documentos por Cobrar	51 021 612	53 519 651	52 085 962	55 425 670	76 474 070
Otros Activos	3 849 717	990 589	1 258 182	430 897	381 440
Total Activo No Corriente	1 244 185 608	1 380 786 342	1 461 441 462	1 628 117 585	1 786 548 640
Total de Activos	1 473 669 408	1 634 357 045	1 780 409 138	1 884 617 596	1 966 441 590
PASIVOS					
Pasivo Corriente					
Cuentas por Pagar	3 918 245	5 199 878	24 180 691	13 123 730	15 524 352
Depósitos Custodia, Garantía y Otros	4 072 810	3 560 884	3 307 108	2 226 221	1 632 210
Otros Pasivos	752 936	548 924	721 476	1 043 211	5 118 000
Gastos Acumulados (Provisiones)	1 115 029	3 165	6 462 948	7 839 660	9 399 680
Total de Pasivo Corriente	9 859 020	9 312 851	34 672 223	24 232 822	31 674 242
Pasivo No Corriente					
Documentos por Pagar a Largo Plazo	-	-	-	-	538 240
Otro Pasivos No Corrientes	-	-	-	-	-
Total de Pasivo No Corriente	-	-	-	-	538 240
Total de Pasivos	9 859 020	9 312 851	34 672 223	24 232 822	32 212 482
PATRIMONIO					
Reservas de Pensiones	1 319 217 332	1 464 444 186	1 625 315 732	1 745 795 673	1 819 888 238
Excedente del Periodo	144 593 056	160 600 008	120 421 183	114 589 101	114 340 870
Total de Patrimonio	1 463 810 388	1 625 044 194	1 745 736 915	1 860 384 774	1 934 229 108
PASIVO Y PATRIMONIO	1 473 669 408	1 634 357 045	1 780 409 138	1 884 617 596	1 966 441 590

Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

Cuadro N° A2.2:

Balances de Situación del RIVM, 2014 – 2018

(Cifras en Miles de Colones Costarricenses)

Rubro	Años				
	2014	2015	2016	2017	2018
ACTIVOS					
Activo Corriente					
Efectivo y Bancos	49 524 170	48 256 830	45 276 730	57 660 650	49 423 370
Inversiones en Valores	30 075 100	51 134 490	46 096 850	74 765 950	101 864 080
Cuentas por Cobrar Netas	77 777 280	10 634 160	80 240 830	174 813 950	243 582 160
Productos Acumulados	22 513 290	26 018 740	27 188 160	28 789 050	29 407 630
Otros Activos Corrientes	3 110	3 220	3 510	4 740	5 470
Total de Activos Corrientes	179 892 950	136 047 440	198 806 080	336 034 340	424 282 710
Activo No Corriente					
Propiedad, Planta y Equipo Netos	11 424 060	10 974 240	10 715 570	4 803 490	5 083 340
Deuda Estatal, Cuotas e Intereses	9 528 590	3 307 240	2 768 860	9 906 380	69 969 650
Inversión (Títulos, Bono, Certificados)	1 688 740 480	1 746 849 590	1 833 095 750	1 894 169 110	1 994 655 930
Cuentas y Documentos por Cobrar	76 474 070	176 474 700	149 018 390	169 860 780	205 813 700
Otros Activos	381 440	381 290	429 710	524 670	549 930
Total Activo No Corriente	1 786 548 640	1 937 987 060	1 996 028 280	2 079 264 430	2 276 072 540
Total de Activos	1 966 441 590	2 074 034 500	2 194 834 350	2 415 298 770	2 700 355 250
PASIVOS					
Pasivo Corriente					
Cuentas por Pagar	15 524 352	19 032 430	14 972 280	45 781 220	47 450 280
Depósitos Custodia, Garantía y Otros	1 632 210	1 925 180	1 898 860	1 870 730	3 823 620
Otros Pasivos	5 118 000	5 756 690	6 398 890	8 056 010	10 367 550
Gastos Acumulados (Provisiones)	9 399 680	10 897 060	10 815 220	12 680 520	12 810 000
Total de Pasivo Corriente	31 674 242	37 611 360	34 085 250	68 388 480	74 451 450
Pasivo No Corriente					
Documentos por Pagar a Largo Plazo	538 240	607 690	697 550	1 132 970	805 810
Otro Pasivos No Corrientes	-	-	-	18 656 550	24 091 460
Total de Pasivo No Corriente	538 240	607 690	697 550	19 789 520	24 897 270
Total de Pasivos	32 212 482	38 219 050	34 782 800	88 178 000	99 348 720
PATRIMONIO					
Reservas de Pensiones	1 819 888 238	1 934 075 660	2 035 790 060	2 169 996 450	2 327 257 510
Excedente del Periodo	114 340 870	101 739 790	124 261 480	157 124 320	273 749 020
Total de Patrimonio	1 934 229 108	2 035 815 450	2 160 051 540	2 327 120 770	2 601 006 530
PASIVO Y PATRIMONIO	1 966 441 590	2 074 034 500	2 194 834 350	2 415 298 770	2 700 355 250

Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

Anexo 2.2: Estados de Resultados del RIVM

Cuadro N° A2.3:

Estados de Resultados del RIVM, 2010 – 2014					
(Cifras en Miles de Colones Costarricenses)					
Rubro	Años				
	2010	2011	2012	2013	2014
INGRESOS					
Cuotas Particulares	411 024 606	462 583 404	521 267 572	566 215 136	617 256 340
Cuotas del Estado	14 000 466	27 991 178	31 370 741	39 352 036	31 331 740
Productos Servicios Médicos	9 320 217	19 547 990	11 972	9 307	1 610
Productos Servicios Administrativos	1 865 522	1 952 438	2 041 283	2 156 527	2 328 010
Productos por Intereses	110 408 154	110 510 130	134 051 187	140 338 280	142 013 420
Otros Productos	44 906 924	45 230 709	35 525 246	30 503 007	87 908 710
Total de Ingresos	591 525 889	667 815 849	724 268 001	778 574 293	880 839 830
GASTOS					
Servicios Personales	4 840 082	5 388 819	5 601 380	5 930 536	6 126 550
Servicios No Personales	15 862 441	6 929 211	7 106 763	7 531 359	5 914 850
Consumo de Materiales y Suministros	117 187	93 849	84 883	54 667	65 980
Pensiones e Indemnizaciones	363 373 440	416 768 138	487 636 345	548 375 757	613 436 500
Administración y Atención Médica	53 001 726	59 430 149	67 403 852	79 443 550	94 123 050
Depreciaciones	405 396	447 568	452 390	456 055	462 620
Otros Gastos	9 332 561	18 158 107	35 561 205	22 193 268	46 369 410
Total de Gastos	446 932 833	507 215 841	603 846 818	663 985 192	766 498 960
EXCEDENTE DEL PERIODO	144 593 056	160 600 008	120 421 183	114 589 101	114 340 870
RESERVAS					
Reservas para Pensiones al Inicio del Año	1 319 199 072	1 463 810 388	1 625 044 194	1 745 736 915	1 860 384 774
Incremento Neto en Reservas Patrimoniales	18 260	633 798	271 538	58 758	(40 496 530)
Reservas para Pensiones al Final del Año	1 463 810 388	1 625 044 194	1 745 736 915	1 860 384 774	1 934 229 108

Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

Cuadro N° A2.4:

Estados de Resultados del RIVM, 2014 – 2018					
(Cifras en Miles de Colones Costarricenses)					
Rubro	Años				
	2014	2015	2016	2017	2018
INGRESOS					
Cuotas Particulares	617 256 340	688 335 180	740 542 370	815 096 880	944 072 770
Cuotas del Estado	31 331 740	49 897 260	71 103 520	125 726 120	123 671 100
Productos Servicios Médicos	1 610	3 690 210	1 580	127 330	59 530
Productos Servicios Administrativos	2 328 010	2 522 880	2 592 230	2 681 170	2 705 300
Productos por Intereses	142 013 420	148 328 550	160 669 300	171 378 100	198 989 950
Otros Productos	87 908 710	30 827 840	40 406 000	42 778 810	76 191 040
Total de Ingresos	880 839 830	923 601 920	1 015 315 000	1 157 788 410	1 345 689 690
GASTOS					
Servicios Personales	6 126 550	6 106 820	6 064 390	6 111 840	6 295 500
Servicios No Personales	5 914 850	11 244 860	9 317 260	4 437 560	4 485 280
Consumo de Materiales y Suministros	65 980	57 260	65 200	50 270	30 060
Pensiones e Indemnizaciones	613 436 500	680 724 470	739 974 230	809 221 350	897 400 490
Administración y Atención Médica	94 123 050	106 098 170	109 414 080	119 273 530	133 511 730
Depreciaciones	462 620	478 710	486 360	503 890	349 670
Otros Gastos	46 369 410	17 151 840	25 732 020	61 065 640	29 867 940
Total de Gastos	766 498 960	821 862 130	891 053 540	1 000 664 090	1 071 940 670
EXCEDENTE DEL PERIODO	114 340 870	101 739 790	124 261 480	157 124 320	273 749 020
RESERVAS					
Reservas para Pensiones al Inicio del Año	1 860 384 774	1 934 229 108	2 035 815 450	2 160 051 540	2 327 120 770
Incremento Neto en Reservas Patrimoniales	(40 496 530)	(153 450)	(25 390)	9 944 910	136 740
Reservas para Pensiones al Final del Año	1 934 229 108	2 035 815 450	2 160 051 540	2 327 120 770	2 601 006 530

Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

Anexo 2.3: Flujos de Efectivo del RIVM

Cuadro N° A2.5:

Flujos de Efectivo del RIVM, 2010 – 2014

(Cifras en Miles de Colones Costarricenses)

Rubro	Años				
	2010	2011	2012	2013	2014
ACTIVIDADES DE OPERACIÓN					
Excedente del Periodo	144 593 056	160 600 008	120 421 183	114 589 101	114 340 870
Ajuste Aplicado a Periodos Anteriores	-	-	-	-	(40 707 610)
Estimación para Incobrables	1 420 439	6 774 259	3 262 580	6 934 468	21 491 640
Depreciaciones	405 396	447 568	452 390	456 055	462 620
Variación Neta en Cuentas y Documentos por Cobrar	(20 555 942)	(42 230 810)	36 351 866	(7 234 517)	46 340 990
Variación Neta en Productos Acumulados	3 214 022	1 539 297	(10 431 887)	9 186 087	720 550
Variación Neta en Otros Activos	(87 820)	307 614	(267 593)	827 285	49 110
Variación en Otros Desembolsos Financieros	-	(376 411)	-	(335 256)	-
Variación Neta en Préstamos Hipotecarios y Otros	(6 103 926)	598 517	1 406 252	(3 568 015)	(43 142 020)
Variación Neta en Cuentas por Pagar y Pasivos Acumulados	(1 561 434)	1 152 850	18 899 589	(11 816 113)	5 885 090
Variación Neta en Provisiones	(1 477 533)	(1 111 863)	6 459 783	1 376 712	1 560 020
Total de Efectivo Generado en las Actividades de Operación	119 846 258	127 701 029	176 554 163	110 415 807	107 001 260
ACTIVIDADES DE FINANCIAMIENTO					
Variación Neta en Patrimonio	519 742	(1 463 879)	271 538	58 758	203 330
Documentos por Pagar	-	-	-	-	538 240
Variación Neta de Excedentes Acumulados	-	1 972 366	-	-	-
Total de Efectivo Generado en las Actividades de Financiamiento	519 742	508 487	271 538	58 758	741 570
ACTIVIDADES DE INVERSIÓN					
Adquisición Propiedad, Planta y Equipo	(97 074)	(364 231)	(312 439)	(69 092)	(453 320)
Variación Neta en Inversión (Títulos, Bonos, Certificados)	(122 308 120)	(121 183 599)	(120 900 034)	(170 231 159)	(93 429 820)
Total de Efectivo Generado en las Actividades de Inversión	(122 405 194)	(121 547 830)	(121 212 473)	(170 300 251)	(93 883 140)
EFFECTIVO Y EQUIVALENTES DE EFFECTIVO					
Variación Neta en Efectivo y Equivalentes de Efectivo	(2 039 194)	6 661 686	55 613 228	(59 825 686)	13 859 690
Efectivo y Equivalentes de Efectivo al Inicio del Año	103 032 699	100 993 505	107 655 191	163 268 419	35 664 480
Efectivo y Equivalentes de Efectivo al Final del Año	100 993 505	107 655 191	163 268 419	103 442 733	49 524 170

Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

Cuadro N° A2.6:**Flujos de Efectivo del RIVM, 2014 – 2018****(Cifras en Miles de Colones Costarricenses)**

Rubro	Años				
	2014	2015	2016	2017	2018
ACTIVIDADES DE OPERACIÓN					
Excedente del Periodo	114 340 870	101 739 790	124 261 480	157 124 320	273 749 020
Ajuste Aplicado a Periodos Anteriores	(40 707 610)	-	-	-	-
Estimación para Incobrables	21 491 640	6 218 910	5 087 600	12 517 740	17 337 230
Depreciaciones	462 620	478 710	486 360	518 730	349 670
Variación Neta en Cuentas y Documentos por Cobrar	46 340 990	73 364 470	(29 059 760)	(126 011 040)	(146 168 720)
Variación Neta en Productos Acumulados	720 550	(3 505 450)	(1 169 420)	(1 600 890)	(618 580)
Variación Neta en Otros Activos	49 110	40	(1 000)	(95 760)	(25 980)
Variación en Otros Desembolsos Financieros	-	-	-	-	-
Variación Neta en Préstamos Hipotecarios y Otros	(43 142 020)	(106 219 540)	(17 685 260)	(9 059 730)	(35 952 910)
Variación Neta en Cuentas por Pagar y Pasivos Acumulados	5 885 090	4 439 740	(3 444 260)	48 107 300	5 933 480
Variación Neta en Provisiones	1 560 020	1 497 380	(81 840)	1 865 300	129 480
Total de Efectivo Generado en las Actividades de Operación	107 001 260	78 014 050	78 393 900	83 365 970	114 732 690
ACTIVIDADES DE FINANCIAMIENTO					
Variación Neta en Patrimonio	203 330	-	-	-	(4 260)
Documentos por Pagar	538 240	69 450	89 860	19 092 040	5 107 750
Variación Neta de Excedentes Acumulados	-	-	-	-	26 870
Total de Efectivo Generado en las Actividades de Financiamiento	741 570	69 450	89 860	19 092 040	5 130 360
ACTIVIDADES DE INVERSIÓN					
Adquisición Propiedad, Planta y Equipo	(453 320)	(182 340)	(255 260)	(330 830)	(515 380)
Variación Neta en Inversión (Títulos, Bonos, Certificados)	(93 429 820)	(79 168 500)	(81 208 520)	(89 742 460)	(127 584 950)
Total de Efectivo Generado en las Actividades de Inversión	(93 883 140)	(79 350 840)	(81 463 780)	(90 073 290)	(128 100 330)
EFFECTIVO Y EQUIVALENTES DE EFFECTIVO					
Variación Neta en Efectivo y Equivalentes de Efectivo	13 859 690	(1 267 340)	(2 980 100)	12 384 720	(8 237 280)
Efectivo y Equivalentes de Efectivo al Inicio del Año	35 664 480	49 524 170	48 256 830	45 276 730	57 660 650
Efectivo y Equivalentes de Efectivo al Final del Año	49 524 170	48 256 830	45 276 730	57 660 650	49 423 370

Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

Anexo 2.4: Estados del Patrimonio del RIVM

Cuadro N° A2.7:

Estados del Patrimonio del RIVM, 2010 – 2014					
(Cifras en Miles de Colones Costarricenses)					
Rubro	Años				
	2010	2011	2012	2013	2014
RESERVAS DE PENSIONES					
Saldo al 31 de Diciembre del Año Anterior	1 178 177 962	1 319 217 332	1 464 444 186	1 625 315 732	1 745 795 673
Ajuste Aplicado a Periodos Anteriores	-	-	-	-	(40 707 616)
Capitalización del Resultado del Año Anterior	141 021 110	144 593 056	160 600 008	120 421 183	114 589 101
Superavit por Revaluación Realizada	-	-	-	-	-
Ajuste de Excedentes Acumulados	-	1 972 366	-	-	-
Incremento por Revaluación de Activos	19 460	653 800	271 538	58 380	211 080
Incremento por Avaluo	-	-	-	-	-
Actualización Anual del Factor de Revaluación	-	-	-	-	-
Revaluación de TUDES	-	(1 085 278)	-	-	-
Variación en Otras Reservas	(1 200)	(907 090)	-	378	-
Saldo al 31 de Diciembre del Año Actual	1 319 217 332	1 464 444 186	1 625 315 732	1 745 795 673	1 819 888 238
EXCEDENTE DEL AÑO					
Saldo al 31 de Diciembre del Año Anterior	141 021 110	144 593 056	160 600 008	120 421 183	114 589 101
Capitalización del Resultado del Año Anterior	(141 021 110)	(144 593 056)	(160 600 008)	(120 421 183)	(114 589 101)
Excedente del Periodo	144 593 056	160 600 008	120 421 183	114 589 101	114 340 870
Saldo al 31 de Diciembre del Año Actual	144 593 056	160 600 008	120 421 183	114 589 101	114 340 870
TOTAL PATRIMONIO					
Saldo al 31 de Diciembre del Año Anterior	1 319 199 072	1 463 810 388	1 625 044 194	1 745 736 915	1 860 384 774
Ajuste Aplicado a Periodos Anteriores	-	-	-	-	(40 707 616)
Capitalización del Resultado del Año Anterior	-	-	-	-	-
Superavit por Revaluación Realizada	-	-	-	-	-
Ajuste de Excedentes Acumulados	-	1 972 366	-	-	-
Incremento por Revaluación de Activos	19 460	653 800	271 538	58 380	211 080
Incremento por Avaluo	-	-	-	-	-
Actualización Anual del Factor de Revaluación	-	-	-	-	-
Revaluación de TUDES	-	(1 085 278)	-	-	-
Variación en Otras Reservas	(1 200)	(907 090)	-	378	-
Excedente del Periodo	144 593 056	160 600 008	120 421 183	114 589 101	114 340 870
Saldo al 31 de Diciembre del Año Actual	1 463 810 388	1 625 044 194	1 745 736 915	1 860 384 774	1 934 229 108

Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

Cuadro N° A2.8:**Estados del Patrimonio del RIVM, 2014 – 2018****(Cifras en Miles de Colones Costarricenses)**

Rubro	Años				
	2014	2015	2016	2017	2018
RESERVAS DE PENSIONES					
Saldo al 31 de Diciembre del Año Anterior	1 745 795 673	1 819 888 238	1 934 075 660	2 035 790 060	2 169 996 450
Ajuste Aplicado a Periodos Anteriores	(40 707 616)	-	-	-	-
Capitalización del Resultado del Año Anterior	114 589 101	114 340 870	101 739 790	124 261 480	157 151 190
Superavit por Revaluación Realizada	-	-	-	-	-
Ajuste de Excedentes Acumulados	-	-	-	-	-
Incremento por Revaluación de Activos	211 080	(153 450)	(25 390)	286 000	109 870
Incremento por Avaluo	-	-	-	9 728 000	-
Actualización Anual del Factor de Revaluación	-	-	-	(69 090)	-
Revaluación de TUDES	-	-	-	-	-
Variación en Otras Reservas	-	-	-	-	-
Saldo al 31 de Diciembre del Año Actual	1 819 888 238	1 934 075 660	2 035 790 060	2 169 996 450	2 327 257 510
EXCEDENTE DEL AÑO					
Saldo al 31 de Diciembre del Año Anterior	114 589 101	114 340 870	101 739 790	124 261 480	157 124 320
Capitalización del Resultado del Año Anterior	(114 589 101)	(114 340 870)	(101 739 790)	(124 261 480)	(157 124 320)
Excedente del Periodo	114 340 870	101 739 790	124 261 480	157 124 320	273 749 020
Saldo al 31 de Diciembre del Año Actual	114 340 870	101 739 790	124 261 480	157 124 320	273 749 020
TOTAL PATRIMONIO					
Saldo al 31 de Diciembre del Año Anterior	1 860 384 774	1 934 229 108	2 035 815 450	2 160 051 540	2 327 120 770
Ajuste Aplicado a Periodos Anteriores	(40 707 616)	-	-	-	-
Capitalización del Resultado del Año Anterior	-	-	-	-	26 870
Superavit por Revaluación Realizada	-	-	-	-	-
Ajuste de Excedentes Acumulados	-	-	-	-	-
Incremento por Revaluación de Activos	211 080	(153 450)	(25 390)	286 000	109 870
Incremento por Avaluo	-	-	-	9 728 000	-
Actualización Anual del Factor de Revaluación	-	-	-	(69 090)	-
Revaluación de TUDES	-	-	-	-	-
Variación en Otras Reservas	-	-	-	-	-
Excedente del Periodo	114 340 870	101 739 790	124 261 480	157 124 320	273 749 020
Saldo al 31 de Diciembre del Año Actual	1 934 229 108	2 035 815 450	2 160 051 540	2 327 120 770	2 601 006 530

Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

ANEXO 3:

**ANÁLISIS
HORIZONTAL Y
VERTICAL DE LOS
ESTADOS
FINANCIEROS**

Anexo 3.1: Análisis Horizontal de los Estados Financieros del RIVM

Cuadro N° A3.1:

Análisis Horizontal de los Estados Financieros del RIVM, 2010 – 2013 (Cifras Absolutas en Miles de Colones Costarricenses)

Rubro	Periodo					
	2010 - 2011		2011 - 2012		2012 - 2013	
	Variación Absoluta	Variación Relativa	Variación Absoluta	Variación Relativa	Variación Absoluta	Variación Relativa
INGRESOS						
Cuotas Particulares	51 558 798	12,5%	58 684 168	12,69%	44 947 564	8,62%
Cuotas del Estado	13 990 712	99,9%	3 379 563	12,07%	7 981 295	25,44%
Productos Servicios Médicos	10 227 773	109,7%	(19 536 018)	-99,94%	(2 665)	-22,26%
Productos Servicios Administrativos	86 916	4,7%	88 845	4,55%	115 244	5,65%
Productos por Intereses	101 976	0,1%	23 541 057	21,30%	6 287 093	4,69%
Otros Productos	323 785	0,7%	(9 705 463)	-21,46%	(5 022 239)	-14,14%
Total de Ingresos	76 289 960	12,9%	56 452 152	8,45%	54 306 292	7,50%
GASTOS						
Servicios Personales	548 737	11,3%	212 561	3,94%	329 156	5,88%
Servicios No Personales	(8 933 230)	-56,3%	177 552	2,56%	424 596	5,97%
Consumo de Materiales y Suministros	(23 338)	-19,9%	(8 966)	-9,55%	(30 216)	-35,60%
Pensiones e Indemnizaciones	53 394 698	14,7%	70 868 207	17,00%	60 739 412	12,46%
Administración y Atención Médica	6 428 423	12,1%	7 973 703	13,42%	12 039 698	17,86%
Depreciaciones	42 172	10,4%	4 822	1,08%	3 665	0,81%
Otros Gastos	8 825 546	94,6%	17 403 098	95,84%	(13 367 937)	-37,59%
Total de Gastos	60 283 008	13,5%	96 630 977	19,05%	60 138 374	9,96%
EXCEDENTE DEL PERIODO	16 006 952	11,1%	(40 178 825)	-25,02%	(5 832 082)	-4,84%
ACTIVOS						
Activo Corriente						
Efectivo y Bancos	4 702 416	15,0%	3 815 848	10,61%	(4 099 909)	-10,31%
Inversiones en Valores	1 959 270	2,8%	51 797 380	72,24%	(55 725 777)	-45,12%
Cuentas por Cobrar Netas	18 964 514	18,1%	(648 142)	-0,52%	6 544 108	5,31%
Productos Acumulados	(1 539 297)	-6,5%	10 431 529	47,44%	(9 188 494)	-28,34%
Otros Activos Corrientes	N/A	N/A	358	N/A	2 407	672,35%
Total de Activos Corrientes	24 086 903	10,5%	65 396 973	25,79%	(62 467 665)	-19,58%
Activo No Corriente						
Propiedad, Planta y Equipo Netos	41 973	0,4%	(139 951)	-1,17%	(386 963)	-3,28%
Deuda Estatal, Cuotas e Intereses	15 359 840	46,6%	(38 939 780)	-80,58%	(6 155 528)	-65,60%
Inversión (Títulos, Bono, Certificados)	121 560 010	10,6%	120 900 947	9,55%	170 706 191	12,31%
Cuentas y Documentos por Cobrar	2 498 039	4,9%	(1 433 689)	-2,68%	3 339 708	6,41%
Otros Activos	(2 859 128)	-74,3%	267 593	27,01%	(827 285)	-65,75%
Total Activo No Corriente	136 600 734	10,98%	80 655 120	5,84%	166 676 123	11,40%
Total de Activos	160 687 637	10,90%	146 052 093	8,94%	104 208 458	5,85%
PASIVOS						
Pasivo Corriente						
Cuentas por Pagar	1 281 633	32,7%	18 980 813	365,02%	(11 056 961)	-45,73%
Depósitos Custodia, Garantía y Otros	(511 926)	-12,6%	(253 776)	-7,13%	(1 080 887)	-32,68%
Otros Pasivos	(204 012)	-27,1%	172 552	31,43%	321 735	44,59%
Gastos Acumulados (Provisiones)	(1 111 864)	-99,7%	6 459 783	204100,57%	1 376 712	21,30%
Total de Pasivo Corriente	(546 169)	-5,5%	25 359 372	272,31%	(10 439 401)	-30,11%
Pasivo No Corriente						
Documentos por Pagar a Largo Plazo	-	N/A	-	N/A	-	N/A
Otro Pasivos No Corrientes	-	N/A	-	N/A	-	N/A
Total de Pasivo No Corriente	-	N/A	-	N/A	-	N/A
Total de Pasivos	(546 169)	-5,5%	25 359 372	272,31%	(10 439 401)	-30,11%
PATRIMONIO						
Reservas de Pensiones	145 226 854	11,01%	160 871 546	10,99%	120 479 941	7,41%
Excedente del Periodo	16 006 952	11,07%	(40 178 825)	-25,02%	(5 832 082)	-4,84%
Total de Patrimonio	161 233 806	11,01%	120 692 721	7,43%	114 647 859	6,57%
PASIVO Y PATRIMONIO	160 687 637	10,9%	146 052 093	8,94%	104 208 458	5,85%

*N/A: El denominador de este cociente es cero por lo que se indefinire la variación porcentual.

Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

Cuadro N° A3.2:

Análisis Horizontal de los Estados Financieros del RIVM, 2013 – 2016 (Cifras Absolutas en Miles de Colones Costarricenses)

Rubro	Periodo					
	2013 - 2014		2014 - 2015		2015 - 2016	
	Variación Absoluta	Variación Relativa	Variación Absoluta	Variación Relativa	Variación Absoluta	Variación Relativa
INGRESOS						
Cuotas Particulares	51 041 204	9,01%	71 078 840	11,52%	52 207 190	7,58%
Cuotas del Estado	(8 020 296)	-20,38%	18 565 520	59,25%	21 206 260	42,50%
Productos Servicios Médicos	(7 697)	-82,70%	3 688 600	229105,59%	(3 688 630)	-99,96%
Productos Servicios Administrativos	171 483	7,95%	194 870	8,37%	69 350	2,75%
Productos por Intereses	1 675 140	1,19%	6 315 130	4,45%	12 340 750	8,32%
Otros Productos	57 405 703	188,20%	(57 080 870)	-64,93%	9 578 160	31,07%
Total de Ingresos	102 265 537	13,13%	42 762 090	4,85%	91 713 080	9,93%
GASTOS						
Servicios Personales	196 014	3,31%	(19 730)	-0,32%	(42 430)	-0,69%
Servicios No Personales	(1 616 509)	-21,46%	5 330 010	90,11%	(1 927 600)	-17,14%
Consumo de Materiales y Suministros	11 313	20,69%	(8 720)	-13,22%	7 940	13,87%
Pensiones e Indemnizaciones	65 060 743	11,86%	67 287 970	10,97%	59 249 760	8,70%
Administración y Atención Médica	14 679 500	18,48%	11 975 120	12,72%	3 315 910	3,13%
Depreciaciones	6 565	1,44%	16 090	3,48%	7 650	1,60%
Otros Gastos	24 176 142	108,93%	(29 217 570)	-63,01%	8 580 180	50,02%
Total de Gastos	102 513 768	15,44%	55 363 170	7,22%	69 191 410	8,42%
EXCEDENTE DEL PERIODO	(248 231)	-0,22%	(12 601 080)	-11,02%	22 521 690	22,14%
ACTIVOS						
Activo Corriente						
Efectivo y Bancos	13 859 688	38,86%	(1 267 340)	-2,56%	(2 980 100)	-6,18%
Inversiones en Valores	(37 703 151)	-55,63%	21 059 390	70,02%	(5 037 640)	-9,85%
Cuentas por Cobrar Netas	(52 043 393)	-40,09%	(67 143 120)	-86,33%	69 606 670	654,56%
Productos Acumulados	(720 550)	-3,10%	3 505 450	15,57%	1 169 420	4,49%
Otros Activos Corrientes	345	12,48%	110	3,54%	290	9,01%
Total de Activos Corrientes	(76 607 061)	-29,87%	(43 845 510)	-24,37%	62 758 640	46,13%
Activo No Corriente						
Propiedad, Planta y Equipo Netos	(1 536)	-0,01%	(449 820)	-3,94%	(258 670)	-2,36%
Deuda Estatal, Cuotas e Intereses	6 300 674	195,19%	(6 221 350)	-65,29%	(538 380)	-16,28%
Inversión (Títulos, Bono, Certificados)	131 132 974	8,42%	58 109 110	3,44%	86 246 160	4,94%
Cuentas y Documentos por Cobrar	21 048 400	37,98%	100 000 630	130,76%	(27 456 310)	-15,56%
Otros Activos	(49 457)	-11,48%	(150)	-0,04%	48 420	12,70%
Total Activo No Corriente	158 431 055	9,73%	151 438 420	8,48%	58 041 220	2,99%
Total de Activos	81 823 994	4,34%	107 592 910	5,47%	120 799 850	5,82%
PASIVOS						
Pasivo Corriente						
Cuentas por Pagar	2 400 622	18,29%	3 508 078	22,60%	(4 060 150)	-21,33%
Depósitos Custodia, Garantía y Otros	(594 011)	-26,68%	292 970	17,95%	(26 320)	-1,37%
Otros Pasivos	4 074 789	390,60%	638 690	12,48%	642 200	11,16%
Gastos Acumulados (Provisiones)	1 560 020	19,90%	1 497 380	15,93%	(81 840)	-0,75%
Total de Pasivo Corriente	7 441 420	30,71%	5 937 118	18,74%	(3 526 110)	-9,38%
Pasivo No Corriente						
Documentos por Pagar a Largo Plazo	538 240	N/A	69 450	12,90%	89 860	14,79%
Otro Pasivos No Corrientes	-	N/A	-	N/A	-	N/A
Total de Pasivo No Corriente	538 240	N/A	69 450	12,90%	89 860	14,79%
Total de Pasivos	7 979 660	32,93%	6 006 568	18,65%	(3 436 250)	-8,99%
PATRIMONIO						
Reservas de Pensiones	74 092 565	4,24%	114 187 422	6,27%	101 714 400	5,26%
Excedente del Periodo	(248 231)	-0,22%	(12 601 080)	-11,02%	22 521 690	22,14%
Total de Patrimonio	73 844 334	3,97%	101 586 342	5,25%	124 236 090	6,10%
PASIVO Y PATRIMONIO	81 823 994	4,34%	107 592 910	5,47%	120 799 850	5,82%

*N/A: El denominador de este cociente es cero por lo que se indefinire la variación porcentual.

Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

Cuadro N° A3.3:

Análisis Horizontal de los Estados Financieros del RIVM, 2010 – 2018 (Cifras Absolutas en Miles de Colones Costarricenses)

Rubro	Periodo					
	2016- 2017		2017 - 2018		2010 - 2018	
	Variación Absoluta	Variación Relativa	Variación Absoluta	Variación Relativa	Variación Absoluta	Variación Relativa
INGRESOS						
Cuotas Particulares	74 554 510	10,07%	128 975 890	15,82%	533 048 164	129,69%
Cuotas del Estado	54 622 600	76,82%	(2 055 020)	-1,63%	109 670 634	783,34%
Productos Servicios Médicos	125 750	7958,86%	(67 800)	-53,25%	(9 260 687)	-99,36%
Productos Servicios Administrativos	88 940	3,43%	24 130	0,90%	839 778	45,02%
Productos por Intereses	10 708 800	6,67%	27 611 850	16,11%	88 581 796	80,23%
Otros Productos	2 372 810	5,87%	33 412 230	78,10%	31 284 116	69,66%
Total de Ingresos	142 473 410	14,03%	187 901 280	16,23%	754 163 801	127,49%
GASTOS						
Servicios Personales	47 450	0,78%	183 660	3,00%	1 455 418	30,07%
Servicios No Personales	(4 879 700)	-52,37%	47 720	1,08%	(11 377 161)	-71,72%
Consumo de Materiales y Suministros	(14 930)	-22,90%	(20 210)	-40,20%	(87 127)	-74,35%
Pensiones e Indemnizaciones	69 247 120	9,36%	88 179 140	10,90%	534 027 050	146,96%
Administración y Atención Médica	9 859 450	9,01%	14 238 200	11,94%	80 510 004	151,90%
Depreciaciones	17 530	3,60%	(154 220)	-30,61%	(55 726)	-13,75%
Otros Gastos	35 333 620	137,31%	(31 197 700)	-51,09%	20 535 379	220,04%
Total de Gastos	109 610 550	12,30%	71 276 580	7,12%	625 007 837	139,84%
EXCEDENTE DEL PERIODO	32 862 840	26,45%	116 624 700	74,22%	129 155 964	89,32%
ACTIVOS						
Activo Corriente						
Efectivo y Bancos	12 383 920	27,35%	(8 237 280)	-14,29%	18 177 243	58,17%
Inversiones en Valores	28 669 100	62,19%	27 098 130	36,24%	32 116 702	46,05%
Cuentas por Cobrar Netas	94 573 120	117,86%	68 768 210	39,34%	138 621 967	132,07%
Productos Acumulados	1 600 890	5,89%	618 580	2,15%	5 877 528	24,98%
Otros Activos Corrientes	1 230	35,04%	730	15,40%	5 470	N/A
Total de Activos Corrientes	137 228 260	69,03%	88 248 370	26,26%	194 798 910	84,89%
Activo No Corriente						
Propiedad, Planta y Equipo Netos	(5 912 080)	-55,17%	279 850	5,83%	(6 827 197)	-57,32%
Deuda Estatal, Cuotas e Intereses	7 137 520	257,78%	60 063 270	606,31%	37 006 266	112,26%
Inversión (Títulos, Bono, Certificados)	61 073 360	3,33%	100 486 820	5,31%	850 215 572	74,29%
Cuentas y Documentos por Cobrar	20 842 390	13,99%	35 952 920	21,17%	154 792 088	303,39%
Otros Activos	94 960	22,10%	25 260	4,81%	(3 299 787)	-85,72%
Total Activo No Corriente	83 236 150	4,17%	196 808 110	9,47%	1 031 886 932	82,94%
Total de Activos	220 464 420	10,04%	285 056 480	11,80%	1 226 685 842	83,24%
PASIVOS						
Pasivo Corriente						
Cuentas por Pagar	30 808 940	205,77%	1 669 060	3,65%	43 532 035	1111,01%
Depósitos Custodia, Garantía y Otros	(28 130)	-1,48%	1 952 890	104,39%	(249 190)	-6,12%
Otros Pasivos	1 657 120	25,90%	2 311 540	28,69%	9 614 614	1276,95%
Gastos Acumulados (Provisiones)	1 865 300	17,25%	129 480	1,02%	11 694 971	1048,85%
Total de Pasivo Corriente	34 303 230	100,64%	6 062 970	8,87%	64 592 430	655,16%
Pasivo No Corriente						
Documentos por Pagar a Largo Plazo	435 420	62,42%	(327 160)	-28,88%	805 810	N/A
Otro Pasivos No Corrientes	18 656 550	N/A	5 434 910	29,13%	24 091 460	N/A
Total de Pasivo No Corriente	19 091 970	2737,00%	5 107 750	25,81%	24 897 270	N/A
Total de Pasivos	53 395 200	153,51%	11 170 720	12,67%	89 489 700	907,69%
PATRIMONIO						
Reservas de Pensiones	134 206 390	6,59%	157 261 060	7,25%	1 008 040 178	76,41%
Excedente del Periodo	32 862 840	26,45%	116 624 700	74,22%	129 155 964	89,32%
Total de Patrimonio	167 069 230	7,73%	273 885 760	11,77%	1 137 196 142	77,69%
PASIVO Y PATRIMONIO	220 464 420	10,04%	285 056 480	11,80%	1 226 685 842	83,24%

*N/A: El denominador de este cociente es cero por lo que se indefinire la variación porcentual.

Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

Anexo 3.2: Análisis Vertical de los Estados Financieros del RIVM

Cuadro N° A3.4:

Rubro	Años				
	2010	2011	2012	2013	2014
INGRESOS*					
Cuotas Particulares	69,49%	69,27%	71,97%	72,72%	70,08%
Cuotas del Estado	2,37%	4,19%	4,33%	5,05%	3,56%
Productos Servicios Médicos	1,58%	2,93%	0,00%	0,00%	0,00%
Productos Servicios Administrativos	0,32%	0,29%	0,28%	0,28%	0,26%
Productos por Intereses	18,66%	16,55%	18,51%	18,03%	16,12%
Otros Productos	7,59%	6,77%	4,90%	3,92%	9,98%
Total de Ingresos	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
GASTOS*					
Servicios Personales	0,82%	0,81%	0,77%	0,76%	0,70%
Servicios No Personales	2,68%	1,04%	0,98%	0,97%	0,67%
Consumo de Materiales y Suministros	0,02%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%
Pensiones e Indemnizaciones	61,43%	62,41%	67,33%	70,43%	69,64%
Administración y Atención Médica	8,96%	8,90%	9,31%	10,20%	10,69%
Depreciaciones	0,07%	0,07%	0,06%	0,06%	0,05%
Otros Gastos	1,58%	2,72%	4,91%	2,85%	5,26%
Total de Gastos	75,56%	75,95%	83,37%	85,28%	87,02%
EXCEDENTE DEL PERIODO*	24,44%	24,05%	16,63%	14,72%	12,98%
ACTIVOS**					
Activo Corriente					
Efectivo y Bancos	2,12%	2,20%	2,23%	1,89%	2,52%
Inversiones en Valores	4,73%	4,39%	6,94%	3,60%	1,53%
Cuentas por Cobrar Netas	7,12%	7,58%	6,92%	6,89%	3,96%
Productos Acumulados	1,60%	1,35%	1,82%	1,23%	1,14%
Otros Activos Corrientes	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Total de Activos Corrientes	15,57%	15,52%	17,92%	13,61%	9,15%
Activo No Corriente					
Propiedad, Planta y Equipo Netos	0,81%	0,73%	0,66%	0,61%	0,58%
Deuda Estatal, Cuotas e Intereses	2,24%	2,96%	0,53%	0,17%	0,48%
Inversión (Títulos, Bono, Certificados)	77,66%	77,46%	77,90%	82,65%	85,88%
Cuentas y Documentos por Cobrar	3,46%	3,27%	2,93%	2,94%	3,89%
Otros Activos	0,26%	0,06%	0,07%	0,02%	0,02%
Total Activo No Corriente	84,43%	84,48%	82,08%	86,39%	90,85%
Total de Activos	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
PASIVOS**					
Pasivo Corriente					
Cuentas por Pagar	0,27%	0,32%	1,36%	0,70%	0,79%
Depósitos Custodia, Garantía y Otros	0,28%	0,22%	0,19%	0,12%	0,08%
Otros Pasivos	0,05%	0,03%	0,04%	0,06%	0,26%
Gastos Acumulados (Provisiones)	0,08%	0,00%	0,36%	0,42%	0,48%
Total de Pasivo Corriente	0,67%	0,57%	1,95%	1,29%	1,61%
Pasivo No Corriente					
Documentos por Pagar a Largo Plazo	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%
Otro Pasivos No Corrientes	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Total de Pasivo No Corriente	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%
Total de Pasivos	0,67%	0,57%	1,95%	1,29%	1,64%
PATRIMONIO**					
Reservas de Pensiones	89,52%	89,60%	91,29%	92,63%	92,55%
Excedente del Periodo	9,81%	9,83%	6,76%	6,08%	5,81%
Total de Patrimonio	99,33%	99,43%	98,05%	98,71%	98,36%
PASIVO Y PATRIMONIO**	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

*Los porcentajes de cada rubro reflejan su participación dentro de los Ingresos Totales.

**Los porcentajes de cada rubro reflejan su participación dentro de los Activos Totales.

Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

Cuadro N° A3.5:

Análisis Vertical de los Estados Financieros del RIVM, 2014 – 2018

Rubro	Años				
	2014	2015	2016	2017	2018
INGRESOS*					
Cuotas Particulares	70,08%	74,53%	72,94%	70,40%	70,16%
Cuotas del Estado	3,56%	5,40%	7,00%	10,86%	9,19%
Productos Servicios Médicos	0,00%	0,40%	0,00%	0,01%	0,00%
Productos Servicios Administrativos	0,26%	0,27%	0,26%	0,23%	0,20%
Productos por Intereses	16,12%	16,06%	15,82%	14,80%	14,79%
Otros Productos	9,98%	3,34%	3,98%	3,69%	5,66%
Total de Ingresos	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
GASTOS*					
Servicios Personales	0,70%	0,66%	0,60%	0,53%	0,47%
Servicios No Personales	0,67%	1,22%	0,92%	0,38%	0,33%
Consumo de Materiales y Suministros	0,01%	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%
Pensiones e Indemnizaciones	69,64%	73,70%	72,88%	69,89%	66,69%
Administración y Atención Médica	10,69%	11,49%	10,78%	10,30%	9,92%
Depreciaciones	0,05%	0,05%	0,05%	0,04%	0,03%
Otros Gastos	5,26%	1,86%	2,53%	5,27%	2,22%
Total de Gastos	87,02%	88,98%	87,76%	86,43%	79,66%
EXCEDENTE DEL PERIODO*	12,98%	11,02%	12,24%	13,57%	20,34%
ACTIVOS**					
Activo Corriente					
Efectivo y Bancos	2,52%	2,33%	2,06%	2,39%	1,83%
Inversiones en Valores	1,53%	2,47%	2,10%	3,10%	3,77%
Cuentas por Cobrar Netas	3,96%	0,51%	3,66%	7,24%	9,02%
Productos Acumulados	1,14%	1,25%	1,24%	1,19%	1,09%
Otros Activos Corrientes	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Total de Activos Corrientes	9,15%	6,56%	9,06%	13,91%	15,71%
Activo No Corriente					
Propiedad, Planta y Equipo Netos	0,58%	0,53%	0,49%	0,20%	0,19%
Deuda Estatal, Cuotas e Intereses	0,48%	0,16%	0,13%	0,41%	2,59%
Inversión (Títulos, Bono, Certificados)	85,88%	84,22%	83,52%	78,42%	73,87%
Cuentas y Documentos por Cobrar	3,89%	8,51%	6,79%	7,03%	7,62%
Otros Activos	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%
Total Activo No Corriente	90,85%	93,44%	90,94%	86,09%	84,29%
Total de Activos	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
PASIVOS**					
Pasivo Corriente					
Cuentas por Pagar	0,79%	0,92%	0,68%	1,90%	1,76%
Depósitos Custodia, Garantía y Otros	0,08%	0,09%	0,09%	0,08%	0,14%
Otros Pasivos	0,26%	0,28%	0,29%	0,33%	0,38%
Gastos Acumulados (Provisiones)	0,48%	0,53%	0,49%	0,53%	0,47%
Total de Pasivo Corriente	1,61%	1,81%	1,55%	2,83%	2,76%
Pasivo No Corriente					
Documentos por Pagar a Largo Plazo	0,03%	0,03%	0,03%	0,05%	0,03%
Otro Pasivos No Corrientes	0,00%	0,00%	0,00%	0,77%	0,89%
Total de Pasivo No Corriente	0,03%	0,03%	0,03%	0,82%	0,92%
Total de Pasivos	1,64%	1,84%	1,58%	3,65%	3,68%
PATRIMONIO**					
Reservas de Pensiones	92,55%	93,25%	92,75%	89,84%	86,18%
Excedente del Periodo	5,81%	4,91%	5,66%	6,51%	10,14%
Total de Patrimonio	98,36%	98,16%	98,42%	96,35%	96,32%
PASIVO Y PATRIMONIO**	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

*Los porcentajes de cada rubro reflejan su participación dentro de los Ingresos Totales.

**Los porcentajes de cada rubro reflejan su participación dentro de los Activos Totales.

Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros auditados del RIVM de la CCSS.

ANEXO 4:

**COMPOSICIÓN DEL
PORTAFOLIO DE
INVERSIONES DEL
RIVM**

Anexo 4.1: Montos Absolutos y Rendimientos del Portafolio de Inversiones del RIVM

Cuadro N° A4.1:

Comportamiento de la Cartera de Títulos Valores del Portafolio de Inversiones del RIVM, 2003 - 2018 (Montos Absolutos en Millones de Colones Costarricenses)

Año	Inflación Interanual	Portafolio Total de Inversiones			Cartera de Títulos Valores		
		Monto Absoluto	Rendimiento Nominal	Rendimiento Real	Monto Absoluto	Rendimiento Nominal	Rendimiento Real
2003	9,87%	421 034	17,14%	6,62%	383 977	16,86%	6,36%
2004	13,13%	496 418	18,50%	4,75%	451 694	18,52%	4,76%
2005	14,07%	605 867	19,13%	4,44%	569 527	19,20%	4,50%
2006	9,43%	714 567	16,10%	6,10%	679 173	15,96%	5,97%
2007	10,81%	844 978	13,80%	2,70%	813 542	13,67%	2,58%
2008	13,90%	1 007 634	15,50%	1,40%	969 052	15,56%	1,46%
2009	4,05%	1 160 953	10,80%	6,49%	1 088 268	10,61%	6,31%
2010	5,82%	1 282 994	9,80%	3,76%	1 197 727	9,73%	3,69%
2011	4,74%	1 405 464	9,40%	4,45%	1 331 517	9,27%	4,32%
2012	4,55%	1 573 786	9,90%	5,12%	1 490 913	9,81%	5,03%
2013	3,68%	1 692 599	8,82%	4,96%	1 586 258	8,80%	4,94%
2014	5,13%	1 792 895	10,19%	4,81%	1 700 380	10,16%	4,79%
2015	-0,81%	1 862 838	8,04%	8,92%	1 766 177	7,95%	8,83%
2016	0,77%	1 951 601	8,65%	7,82%	1 853 898	8,60%	7,77%
2017	2,57%	2 032 115	9,26%	6,52%	1 931 480	9,19%	6,46%
2018	2,03%	2 156 908	9,53%	7,35%	2 053 177	9,54%	7,36%
Promedio	6,48%		12,16%	5,39%		12,09%	5,32%
Desviación	4,76%		3,85%	1,92%		3,86%	1,89%

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS.

Cuadro N° A4.2:

Comportamiento de las Carteras Hipotecaria y de Otros Rubros del Portafolio de Inversiones del RIVM, 2003 - 2018 (Montos Absolutos en Millones de Colones Costarricenses)

Año	Inflación Interanual	Cartera Hipotecaria			Cartera de Otros Rubros		
		Monto Absoluto	Rendimiento Nominal	Rendimiento Real	Monto Absoluto	Rendimiento Nominal	Rendimiento Real
2003	9,87%	37 031	20,08%	9,29%	25	13,00%	2,85%
2004	13,13%	37 079	18,15%	4,44%	7 646	19,08%	5,26%
2005	14,07%	36 340	18,07%	3,50%	-	0,00%	0,00%
2006	9,43%	35 394	18,75%	8,52%	-	0,00%	0,00%
2007	10,81%	31 436	17,17%	5,74%	-	0,00%	0,00%
2008	13,90%	38 583	14,03%	0,11%	-	0,00%	0,00%
2009	4,05%	44 296	12,80%	8,41%	28 390	14,79%	10,32%
2010	5,82%	50 860	13,10%	6,88%	34 407	7,51%	1,60%
2011	4,74%	47 579	13,40%	8,27%	26 368	8,97%	4,04%
2012	4,55%	49 479	13,90%	8,94%	33 394	7,86%	3,16%
2013	3,68%	53 698	12,12%	8,14%	52 642	5,95%	2,19%
2014	5,13%	55 135	12,27%	6,79%	37 380	8,35%	3,07%
2015	-0,81%	58 570	11,65%	12,56%	38 091	6,87%	7,75%
2016	0,77%	59 787	10,24%	9,40%	37 916	8,59%	7,76%
2017	2,57%	68 856	10,59%	7,82%	31 779	10,45%	7,68%
2018	2,03%	85 796	10,22%	8,03%	17 934	5,08%	2,99%
Promedio	6,48%		14,16%	7,30%		7,28%	5,06%
Desviación	4,76%		3,24%	2,84%		5,56%	3,02%

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS.

Cuadro N° A4.3:

Comportamiento de las Inversiones en el Sector Público y Privado de la Cartera de Títulos Valores del RIVM, 2003 - 2018 (Montos Absolutos en Millones de Colones Costarricenses)							
Año	Inflación Interanual	Sector Privado			Sector Público		
		Monto Absoluto	Rendimiento Nominal	Rendimiento Real	Monto Absoluto	Rendimiento Nominal	Rendimiento Real
2003	9,87%	-	0,00%	0,00%	383 977	16,86%	6,36%
2004	13,13%	512	17,54%	3,90%	451 181	18,52%	4,76%
2005	14,07%	27 868	14,55%	0,42%	541 659	19,44%	4,70%
2006	9,43%	38 067	12,06%	2,41%	649 586	16,19%	6,18%
2007	10,81%	49 400	4,30%	-5,88%	764 142	14,28%	3,13%
2008	13,90%	55 521	10,53%	-2,96%	913 531	15,86%	1,72%
2009	4,05%	12 249	11,51%	7,17%	1 076 892	10,60%	6,30%
2010	5,82%	32 704	9,02%	3,02%	1 165 023	9,75%	3,71%
2011	4,74%	16 503	8,16%	3,27%	1 315 014	9,28%	4,33%
2012	4,55%	34 830	10,19%	5,39%	1 456 083	9,80%	5,03%
2013	3,68%	28 070	9,32%	5,44%	1 558 189	8,79%	4,93%
2014	5,13%	43 106	8,34%	3,05%	1 657 274	10,21%	4,83%
2015	-0,81%	52 488	8,13%	9,02%	1 713 690	7,94%	8,82%
2016	0,77%	74 678	6,91%	6,09%	1 779 220	8,67%	7,84%
2017	2,57%	75 498	7,93%	5,22%	1 855 982	9,24%	6,51%
2018	2,03%	92 622	8,66%	6,50%	1 960 555	9,58%	7,40%
Promedio	6,48%		9,20%	3,47%		12,19%	5,41%
Desviación	4,76%		3,94%	3,88%		3,94%	1,82%

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS.

Cuadro N° A4.4:

Comportamiento de las Inversiones en el Sector Público de la Cartera de Títulos Valores del RIVM, 2003 - 2018 (Montos Absolutos en Millones de Colones Costarricenses)							
Año	Inflación Interanual	MH y BCCR			Otras Entidades Estatales		
		Monto Absoluto	Rendimiento Nominal	Rendimiento Real	Monto Absoluto	Rendimiento Nominal	Rendimiento Real
2003	9,87%	336 153	16,93%	6,43%	47 825	16,37%	5,91%
2004	13,13%	383 976	19,32%	5,47%	67 206	13,95%	0,72%
2005	14,07%	486 184	20,00%	5,19%	55 475	14,54%	0,41%
2006	9,43%	606 402	16,37%	6,34%	43 184	13,67%	3,87%
2007	10,81%	752 482	14,27%	3,12%	11 660	14,46%	3,30%
2008	13,90%	885 231	16,02%	1,86%	28 300	11,14%	-2,43%
2009	4,05%	1 009 539	10,50%	6,20%	67 353	12,12%	7,75%
2010	5,82%	1 133 914	9,76%	3,73%	31 109	9,04%	3,04%
2011	4,74%	1 249 569	9,31%	4,37%	65 445	8,61%	3,70%
2012	4,55%	1 363 322	9,70%	4,93%	92 761	11,33%	6,49%
2013	3,68%	1 524 670	8,80%	4,93%	33 519	8,75%	4,89%
2014	5,13%	1 628 374	10,23%	4,85%	28 900	9,24%	3,91%
2015	-0,81%	1 675 145	7,92%	8,80%	38 545	8,80%	9,69%
2016	0,77%	1 745 282	8,68%	7,85%	33 938	8,43%	7,60%
2017	2,57%	1 777 567	9,29%	6,55%	78 415	8,29%	5,58%
2018	2,03%	1 883 275	9,60%	7,42%	77 280	9,09%	6,91%
Promedio	6,48%		12,29%	5,50%		11,11%	4,46%
Desviación	4,76%		4,12%	1,78%		2,71%	3,10%

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS.

Anexo 4.2: Composición de la Cartera de Título Valores a Diciembre del 2018

Cuadro N° A4.5:

Composición de la Cartera de Títulos Valores a Diciembre del 2018 (Montos Absolutos en Millones de Colones Costarricenses)		
Emisor e Instrumento	Monto Absoluto	Rendimiento Real
BANCO CENTRAL DE COSTA RICA (BCCR)	289 877	6,46%
bem	180 256	8,01%
bemud	52 808	4,00%
bemv	56 813	3,82%
BANCO DE COSTA RICA	4 022	7,18%
bc20c	3 984	7,17%
CDPS	38	8,56%
BANCO DAVIVIENDA	12 015	6,19%
bd11v	2 967	5,95%
bde8v	3 000	5,36%
bdf1c	4 016	6,96%
CDP	2 032	6,27%
BANCO IMPROSA	10 000	6,89%
CI	10 000	6,89%
BANCO NACIONAL DE COSTA RICA	48 361	6,99%
bnc4a	65	6,59%
bnc4b	3 984	6,64%
bnc4c	2 500	6,96%
CDP	41 812	7,03%
BANCO POPULAR	24 798	6,49%
bpdz7	235	7,08%
bpt6v	597	5,51%
bpv1v	2 500	5,80%
bpv3v	3 015	5,70%
bpx1v	3 451	5,70%
CDP	15 000	6,98%
BANCO PROMÉRICA	2 103	6,14%
be10c	800	6,27%
bpe9c	800	5,25%
bpg1c	503	7,33%

Continúa en la siguiente página

Emisor e Instrumento	Monto Absoluto	Rendimiento Real
BANCO BAC SAN JOSÉ	40 997	6,74%
bbnsj	1 573	7,65%
bbosj	50	6,91%
bsjbu	2 007	5,47%
bsjbv	2 000	5,31%
bsjbw	103	4,94%
bsjca	3 000	5,25%
bsjcb	1 701	5,52%
bsjce	3 000	5,20%
bsjcg	2 001	5,36%
bsjcl	3 003	8,13%
bsjcm	2 007	8,13%
bsjcn	124	7,60%
bsjcg	6 000	7,97%
CI	14 428	7,00%
CORBANA	99	4,09%
bco19	99	4,09%
GOBIERNO Y MINISTERIO DE HACIENDA	1 593 426	7,29%
GOBIERNO	1 482 494	7,58%
tp	1 014 687	8,33%
tp\$	45 289	10,44%
tptba	275 882	5,60%
tudes	146 636	5,21%
MINISTERIO DE HACIENDA	110 932	3,40%
tp\$	7 558	13,24%
tudes	103 374	2,68%
MADAP	14 412	6,53%
bcor2	1 542	4,87%
bcor3	863	5,36%
bcor4	1 002	4,77%
bmau1	502	6,34%
bmau3	500	6,34%
bmau7	2 003	7,32%
CPH	8 000	7,02%

Continúa en la siguiente página

Emisor e Instrumento	Monto Absoluto	Rendimiento Real
MUCAP	5 362	6,51%
bcj1	1 362	5,36%
bcj4	2 000	6,10%
bm1c	2 000	7,71%
NACION	2 950	6,60%
bn14a	750	6,54%
bnb14	2 200	6,62%
BANCO SCOTIBANK	4 782	6,31%
bs15j	1 621	6,54%
bs15k	974	7,07%
bs17a	2 001	5,56%
CDPS	186	8,27%
TOTAL	2 053 177	7,36%

Fuente: Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS.

ANEXO 5:

**ESTADÍSTICAS
DESCRIPTIVAS**

Anexo 5.1: Variables a Frecuencia Diaria

Cuadro N° A5.1:

Estadísticas Descriptivas de las Variables a Frecuencia Diaria, 2003 - 2018						
Variable	Unidad de Medida	Promedio	Desviación	CV*	Mínimo	Máximo
SPREAD 2011	Porcentaje en Dólares	2,06%	1,09%	52,89%	0,26%	5,83%
SPREAD 2013	Porcentaje en Dólares	2,07%	1,03%	49,72%	0,01%	5,65%
SPREAD 2020	Porcentaje en Dólares	1,91%	0,84%	44,13%	0,38%	5,88%
SPREAD 2023	Porcentaje en Dólares	2,88%	0,70%	24,41%	1,80%	5,28%
SPREAD 2025	Porcentaje en Dólares	3,17%	0,67%	21,19%	2,07%	5,30%
SPREAD 2044	Porcentaje en Dólares	4,26%	0,63%	14,86%	3,04%	6,13%
SPREAD 2045	Porcentaje en Dólares	4,43%	0,63%	14,18%	3,55%	6,25%
PB 2011	Dólares	109,11	3,60	3,30%	98,42	118,38
PB 2013	Dólares	106,71	3,48	3,26%	96,97	112,88
PB 2020	Dólares	126,49	8,5	6,77%	98,00	144,75
PB 2023	Dólares	94,70	3,71	3,92%	85,82	104,57
PB 2025	Dólares	91,93	4,11	4,47%	81,51	102,32
PB 2044	Dólares	98,45	6,86	6,97%	79,98	109,84
PB2045	Dólares	98,66	7,41	7,52%	81,40	110,92
IBCT	Índice en Dólares	20 498,18	7 298,77	3,61%	8 124,81	33 315,03
NYSE	Índice en Dólares	8 923,80	1 990,54	22,31%	4 226,31	13 637,02
NASDAQ	Índice en Dólares	3 460,68	1 675, 06	48,40%	1 268,64	8 109,69

Continúa en la siguiente página

Variable	Unidad de Medida	Promedio	Desviación	CV*	Mínimo	Máximo
S&P 500	Índice en Dólares	1 588,18	525,45	33,08%	676,53	2 930,75
DJIA	Índice en Dólares	14 251,17	4 541,72	31,87%	6 547,05	26 828,39
EMBIG	Porcentaje Puntos Base	338,554	102,08	30,15%	149,00	865,00
BNVCR	Índice en Dólares	7 685,58	3 593,83	46,76%	2 993,48	15 115,35
E	Colones por Dólar	524,28	41,55	7,93%	405,55	631,30
I^{BP}	Porcentaje en Colones	8,87%	3,34%	37,63%	4,25%	15,75%
I^A	Porcentaje en Colones	18,66%	3,27%	17,53%	14,02%	25,38%
I^{PA}	Porcentaje en Colones	6,86%	2,87%	41,77%	3,44%	12,51%

*CV representa el Coeficiente de Variación.

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central de Costa Rica y de la Dirección de Inversiones de la Gerencia de Pensiones de la CCSS.

Anexo 5.2: Variables a Frecuencia Anual

Cuadro N° A5.2:

Estadísticas Descriptivas de las Variables a Frecuencia Anual**, 2003 – 2018						
Variable	Unidad de Medida	Promedio	Desviación	CV***	Mínimo	Máximo
RMI	Millones de Dólares	5 125,09	2 199,51	42,92%	1 838,90	7 834,09
IM	Millones de Dólares	13 877,93	3 291,80	23,72%	7 663,17	18 014,32
X	Millones de Dólares	9 398,90	1 762,48	18,75%	6 101,94	11 601,87
IPC_2002*	Porcentaje	6,48%	4,76%	73,38%	-0,81%	14,07%
IPPI_2002*	Porcentaje	7,84%	7,32%	93,39%	-1,01%	20,56%
ISMN_2002*	Porcentaje	7,72%	4,27%	55,39%	1,15%	14,62%
IPS_2002*	Porcentaje	7,32%	4,36%	59,55%	0,15%	14,86%
IMAE_2002*	Porcentaje	3,41%	1,91%	55,89%	-0,81%	5,63%
SD	Millones de Colones	100 426,76	50 998,08	50,78%	47 001,10	204 872,40
LME_SB	Millones de Dólares	7 594,74	3008,94	39,62%	2 701,98	12 359,93
IP_2002*	Porcentaje	6,90%	3,53%	51,10%	1,95%	12,40%
DF_PIB	Porcentaje	3,62%	2,28%	63,06%	-0,64%	6,12%
RMI_IM	Porcentaje	35,50%	9,82%	38,89%	0,80%	3,25%
SD_X	Porcentaje	2,03%	0,79%	38,89%	0,80%	3,25%

*En el caso de los índices se utiliza en estos cálculos su variación porcentual.

**Por la naturaleza de las variables, se usan sus frecuencias anuales para estos cálculos.

***CV representa el Coeficiente de Variación.

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central de Costa Rica.

ANEXO 6:

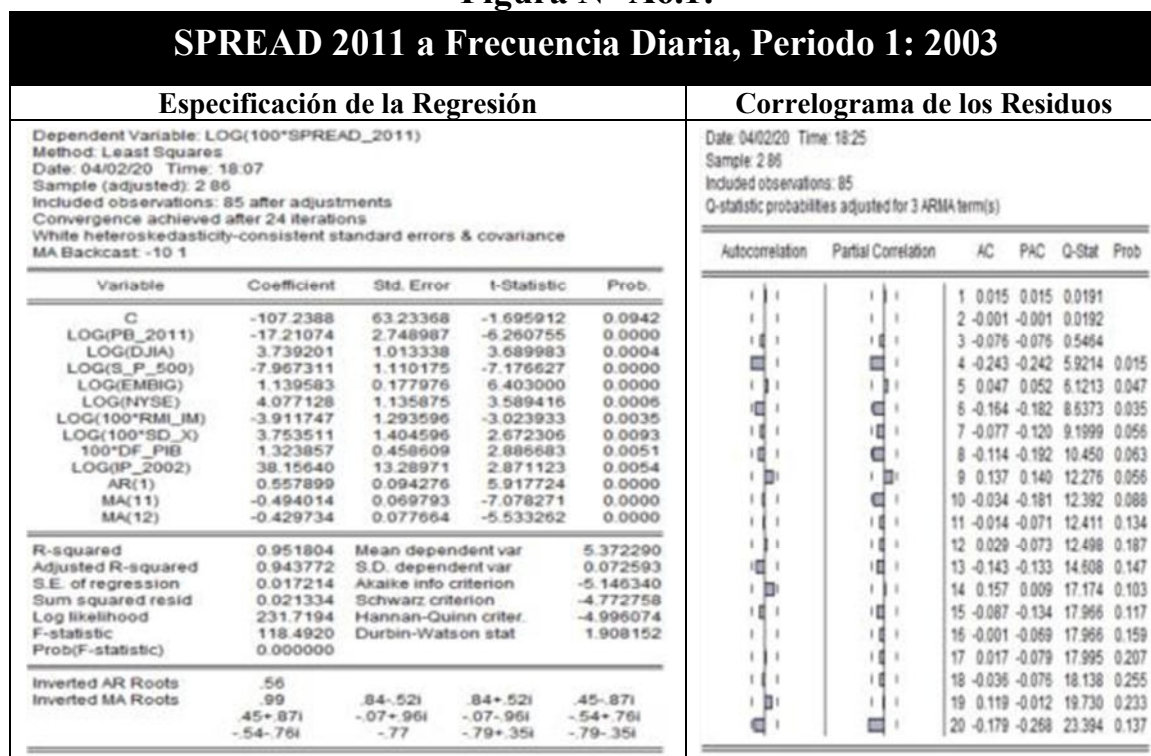
**REGRESIONES DEL
RIESGO SOBERANO DE
COSTA RICA**

En las regresiones de los SPREADS, realizadas mediante el programa econométrico de *Eviews 7*, se procedió a efectuar la correspondiente revisión de los supuestos de no auto correlación de los errores, de homocedasticidad, de multicolinealidad y de normalidad de los residuos. En razón de esto, se procedió a utilizar una especificación ARMA (p,q) para eliminar la auto correlación, de igual manera, se introduce una especificación GARCH (p,q) para eliminar la heterocedasticidad condicional que presentaban los residuos. En el caso de la normalidad de los residuos, esta es asintótica en la frecuencia diaria debido a la cantidad de observaciones que utiliza cada regresión. En cuanto a la multicolinealidad no hubo problema ya que, aunque los *R2 Ajustados* eran altos, existían suficientes variables significativas en cada regresión.

Para ajustar los modelos bajo las especificaciones anteriores se procedió a utilizar el *Criterio de Información de Schwarz (CIS)*, ya que este es el que mejor ajusta la regresión dado el número de observaciones que se utilizan en cada una de ellas.

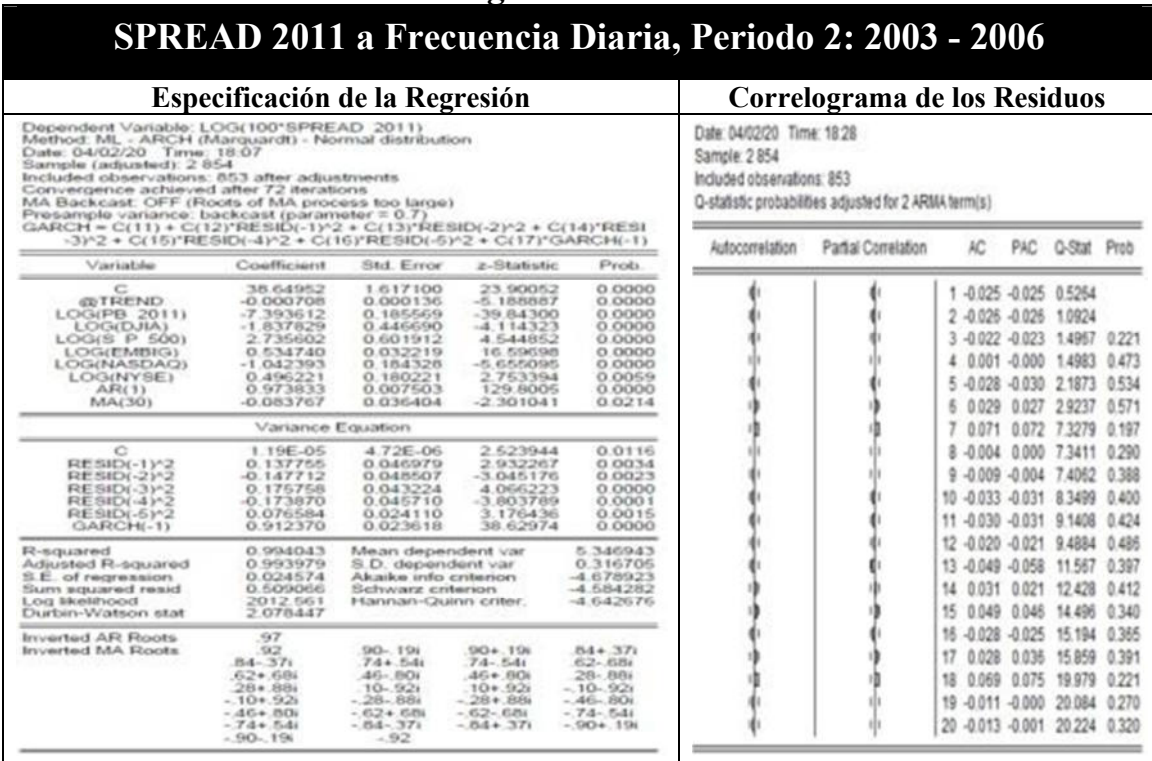
Anexo 6.1: Modelación Mediante el SPREAD 2011 en Frecuencia Diaria

Figura N° A6.1:



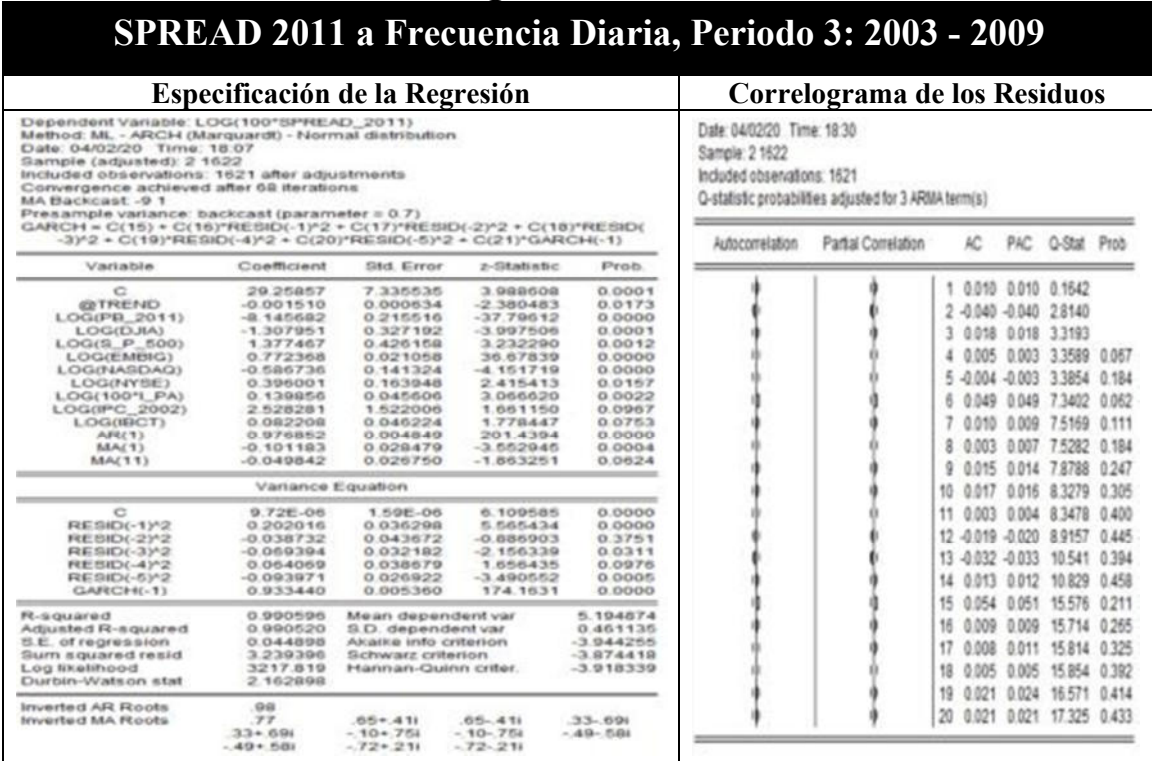
Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.2:



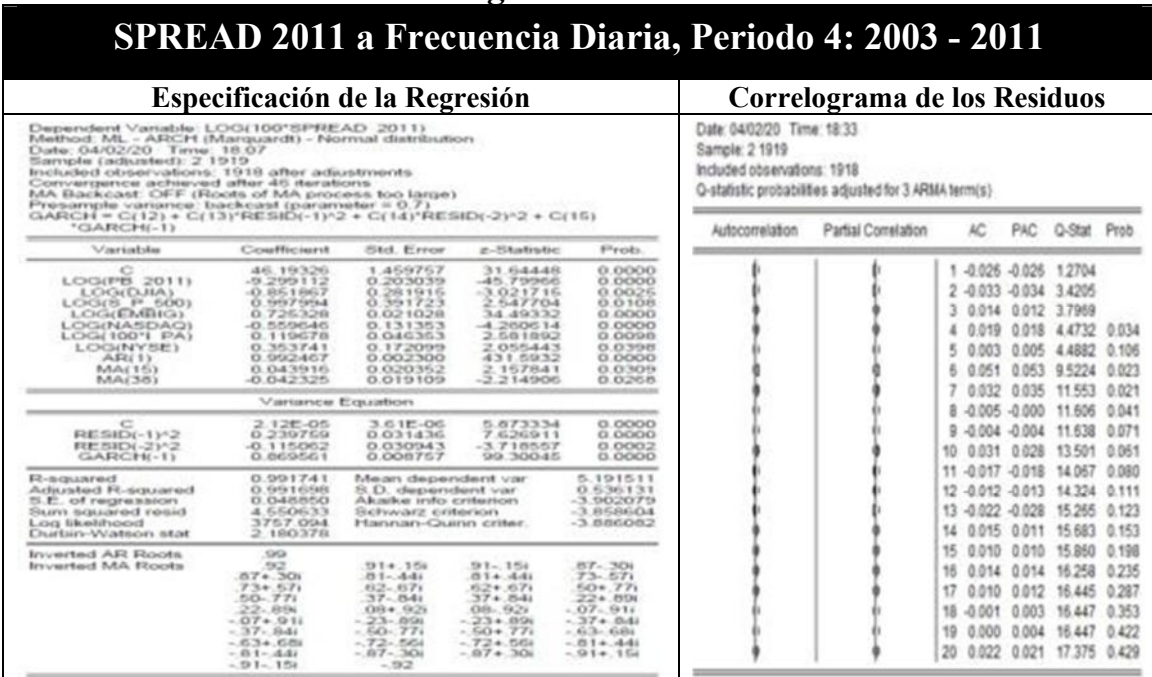
Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.3:



Fuente: Elaboración propia.

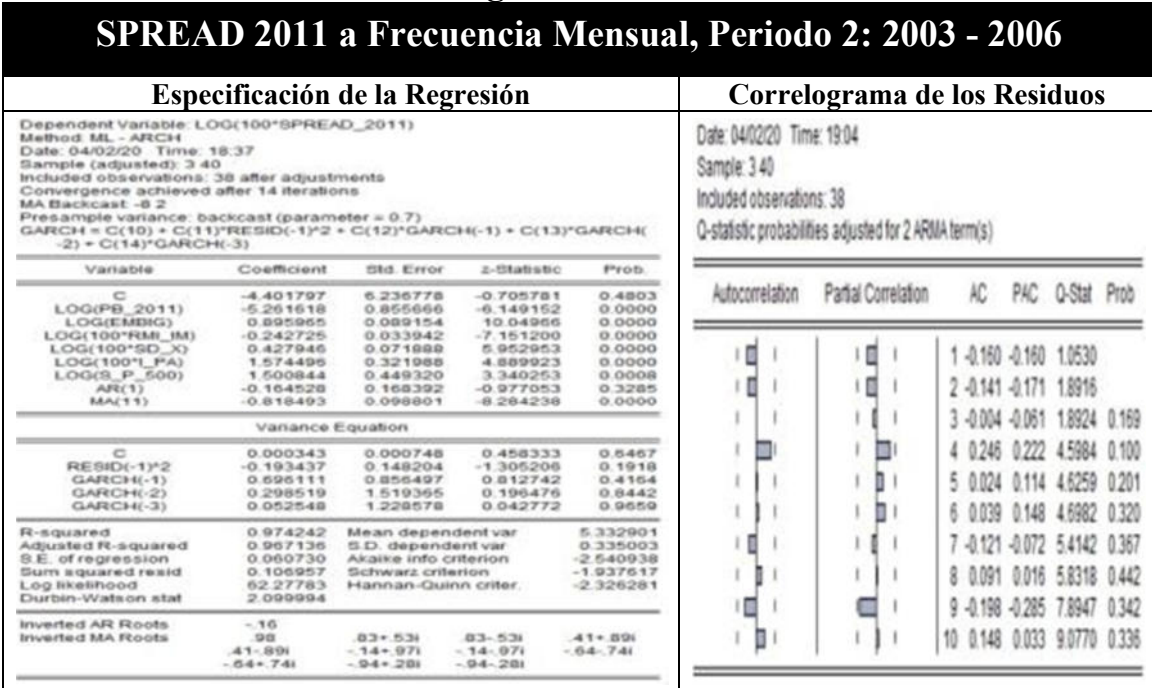
Figura N° A6.4:



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6.2: Modelación Mediante el SPREAD 2011 en Frecuencia Mensual

Figura N° A6.5:



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.6:

SPREAD 2011 a Frecuencia Mensual, Periodo 3: 2003 - 2009

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos						
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2011) Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution Date: 04/02/20 Time: 18:37 Sample (adjusted): 3 76 Included observations: 74 after adjustments Convergence achieved after 18 iterations MA Backcast: -5 2 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(12) + C(13)*GARCH(-1)					Date: 04/02/20 Time: 19:06 Sample: 376 Included observations: 74 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)						
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelacion	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
C	45.13972	1.238160	36.45709	0.0000			1	0.070	0.070	0.3780	
LOG(PB_2011)	-7.582325	0.626176	-12.10893	0.0000			2	-0.056	-0.062	0.6258	
LOG(DJIA)	-4.391212	0.267265	-16.43017	0.0000			3	-0.005	0.003	0.6279	0.428
LOG(EMBRG)	1.006114	0.058058	17.32952	0.0000			4	-0.169	-0.174	2.9221	0.232
LOG(S_P_500)	6.775339	0.001757	3855.941	0.0000			5	0.025	0.052	2.9729	0.396
LOG(NASDAQ)	-2.279894	0.035855	-63.58691	0.0000			6	-0.113	-0.147	4.0231	0.403
LOG(100*_L_PA)	0.376240	0.068750	5.472591	0.0000			7	-0.153	-0.131	5.9808	0.308
LOG(IFC_2002)	1.620600	0.271408	5.971090	0.0000			8	0.062	0.036	6.3110	0.389
LOG(LME_SB)	-1.453148	0.184674	-7.868701	0.0000			9	-0.036	-0.057	6.4242	0.491
AR(1)	0.523960	0.117757	4.449510	0.0000			10	-0.127	-0.172	7.8454	0.449
MA(8)	-0.252689	0.133473	-1.894683	0.0581							
Variance Equation											
C	-0.000328	0.000649	-0.504717	0.6138							
GARCH(-1)	1.057122	0.087886	12.02827	0.0000							
R-squared	0.947844	Mean dependent var	5.187586								
Adjusted R-squared	0.939565	S.D. dependent var	0.458361								
S.E. of regression	0.112681	Akaike info criterion	-1.430228								
Sum squared resid	0.799911	Schwarz criterion	-1.025460								
Log likelihood	65.91844	Hannan-Quinn criter.	-1.268761								
Durbin-Watson stat	1.911366										
Inverted AR Roots	.52										
Inverted MA Roots	.84	.60+.60i	.60-.60i	.00-.84i							
	-.00+.84i	-.60-.60i	-.60+.60i	-.84							

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.7:

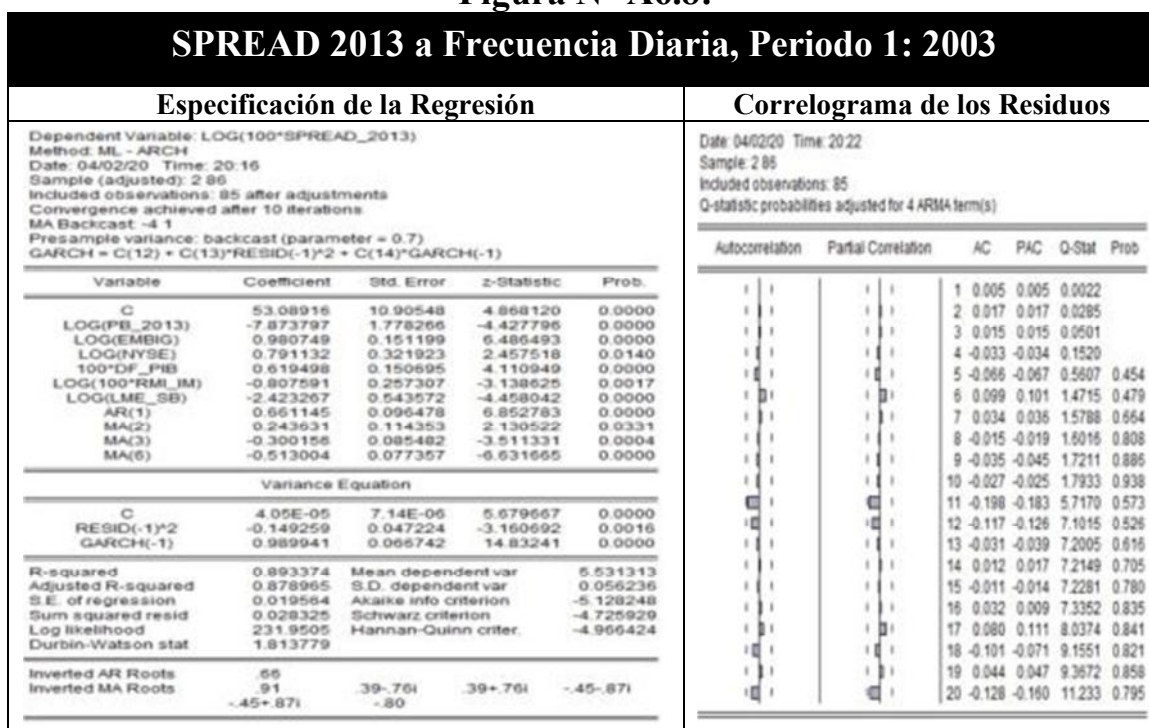
SPREAD 2011 a Frecuencia Mensual, Periodo 4: 2003 - 2011

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos						
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2011) Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution Date: 04/02/20 Time: 18:37 Sample (adjusted): 3 90 Included observations: 88 after adjustments Convergence achieved after 47 iterations MA Backcast: -2 2 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(13) + C(14)*GARCH(-1)					Date: 04/02/20 Time: 19:07 Sample: 390 Included observations: 88 Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)						
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelacion	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
C	129.4763	21.82583	5.932250	0.0000			1	0.013	0.013	0.0164	
LOG(PB_2011)	-9.224857	0.921209	-10.01386	0.0000			2	-0.249	-0.249	5.7206	
LOG(DJIA)	-4.877388	0.836161	-5.833073	0.0000			3	0.088	0.101	6.4357	
LOG(EMBRG)	0.829583	0.106717	7.773674	0.0000			4	-0.009	-0.083	6.4439	0.011
LOG(S_P_500)	5.472303	0.497790	10.99319	0.0000			5	-0.041	0.011	6.6070	0.037
LOG(NASDAQ)	-1.721435	0.311225	-5.531152	0.0000			6	-0.011	-0.046	6.6193	0.085
LOG(100*_L_PA)	0.548778	0.160914	3.410377	0.0006			7	-0.093	-0.098	7.4661	0.113
LOG(LME_SB)	-2.231166	0.303618	-7.348590	0.0000			8	0.059	0.062	7.8102	0.167
LOG(IFC_2002)	-7.819576	2.910866	-2.686341	0.0072			9	0.149	0.104	10.029	0.123
AR(1)	0.993190	0.007101	139.8624	0.0000			10	-0.142	-0.119	12.090	0.098
MA(4)	-0.350183	0.093904	-3.729171	0.0002							
MA(5)	0.530229	0.083074	6.382648	0.0000							
Variance Equation											
C	-0.000548	0.000643	-0.852118	0.3941							
GARCH(-1)	1.079414	0.072599	14.86811	0.0000							
R-squared	0.945211	Mean dependent var	5.201217								
Adjusted R-squared	0.937281	S.D. dependent var	0.529253								
S.E. of regression	0.132545	Akaike info criterion	-1.206589								
Sum squared resid	1.335176	Schwarz criterion	-0.812467								
Log likelihood	67.08992	Hannan-Quinn criter.	-1.047807								
Durbin-Watson stat	1.686678										
Inverted AR Roots	.99										
Inverted MA Roots	-.69-.41i	.69+.41i	-.20-.90i	-.20+.90i							
	-.97										

Fuente: Elaboración propia.

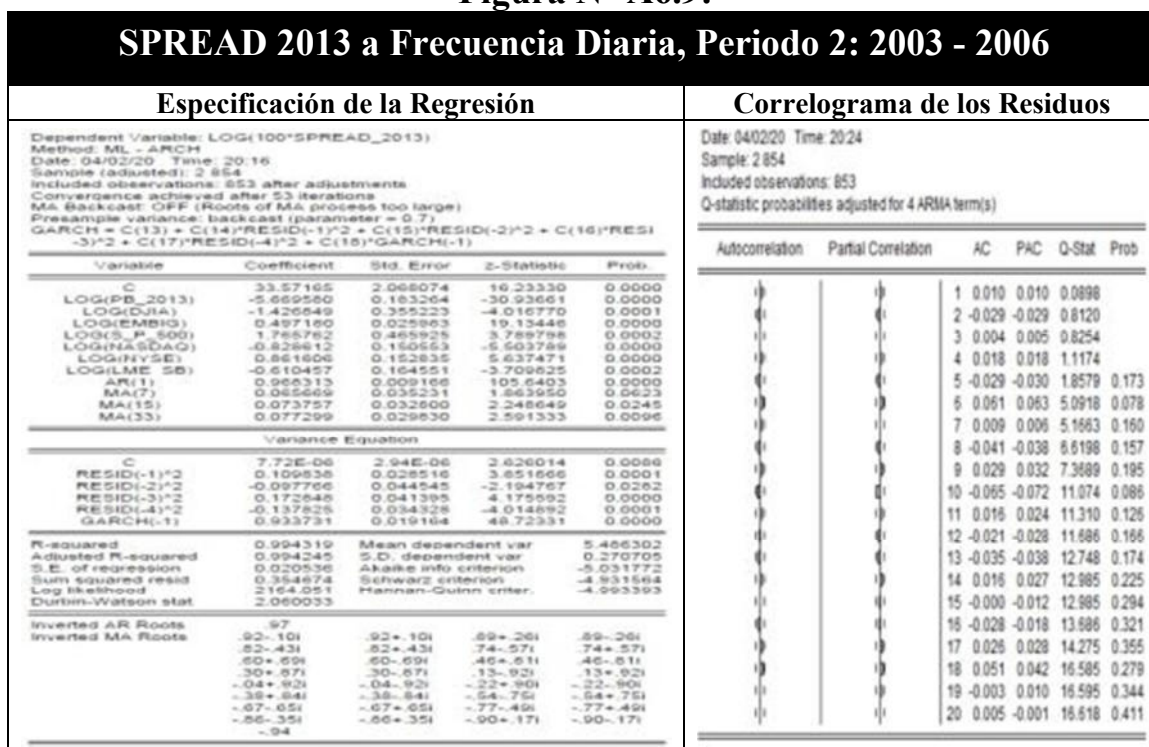
Anexo 6.3: Modelación Mediante el SPREAD 2013 en Frecuencia Diaria

Figura N° A6.8:



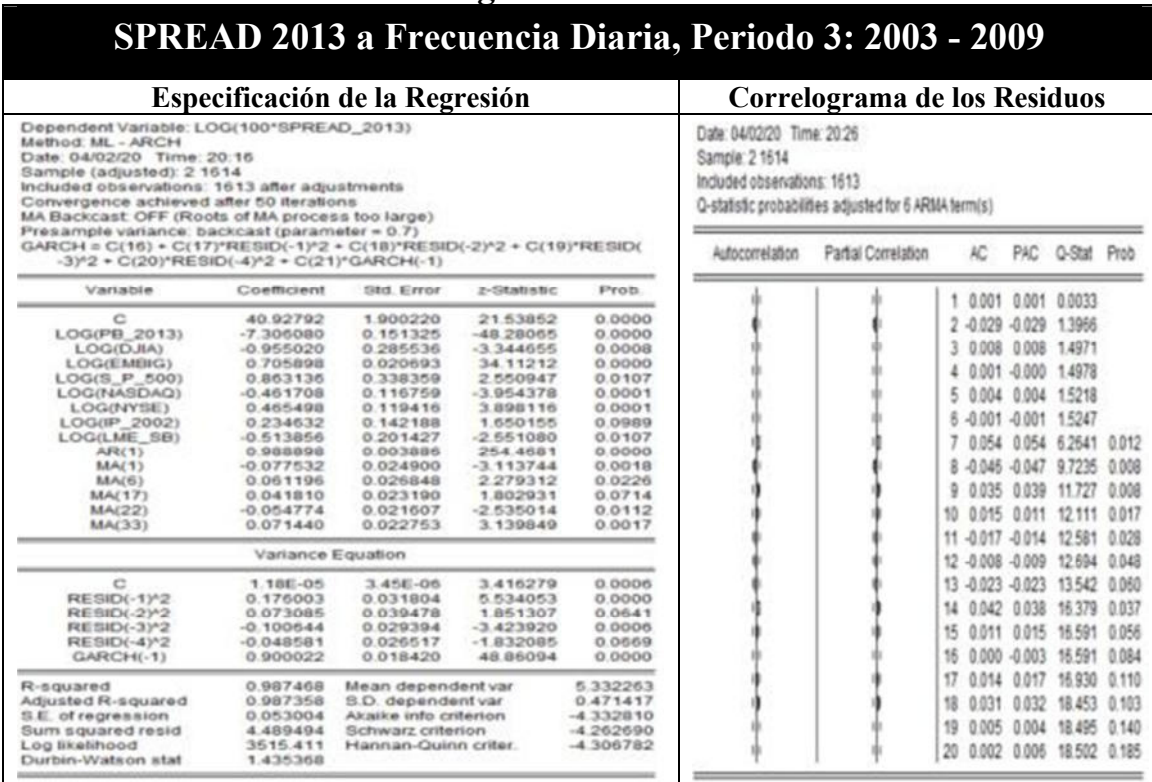
Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.9:



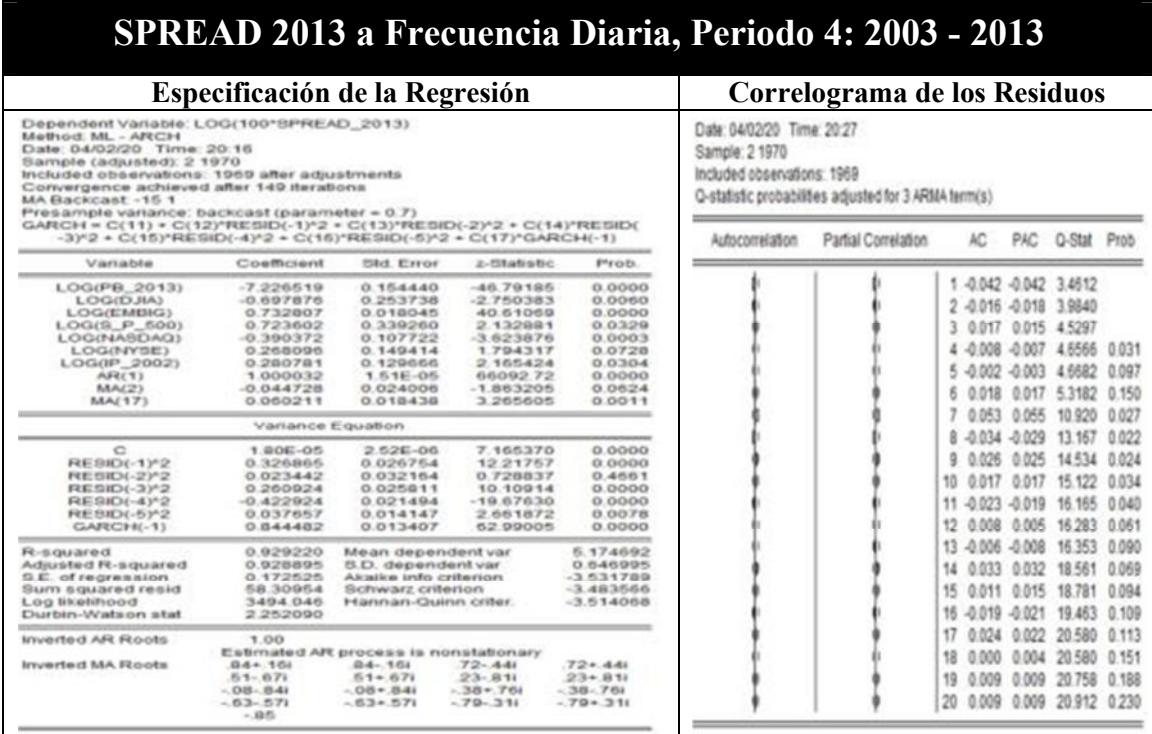
Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.10:



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.11:



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6.4: Modelación Mediante el SPREAD 2013 en Frecuencia Mensual

Figura N° A6.12:

SPREAD 2013 a Frecuencia Mensual, Periodo 2: 2003 - 2006

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos						
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2013) Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution Date: 04/02/20 Time: 21:19 Sample (adjusted): 3 40 Included observations: 38 after adjustments Convergence achieved after 292 iterations Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(11) + C(12)*RESID(-1)^2					Date: 04/02/20 Time: 21:30 Sample: 3 40 Included observations: 38 Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term(s)						
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelacion	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
C	48.83379	0.979433	49.85927	0.0000			1	0.022	0.022	0.0199	
LOG(PB_2013)	-6.229877	0.159897	-38.96173	0.0000			2	-0.214	-0.214	1.9491	0.163
LOG(DJIA)	-7.442974	0.191201	-38.92741	0.0000			3	0.042	0.055	2.0275	0.363
LOG(EMBIG)	0.365183	0.035154	10.38822	0.0000			4	0.066	0.018	2.2232	0.527
LOG(S_P_500)	19.11064	0.033024	578.6839	0.0000			5	0.059	0.081	2.3856	0.665
LOG(NASDAQ)	-3.198420	0.176911	-18.07927	0.0000			6	-0.104	-0.099	2.9031	0.715
LOG(NYSE)	-5.854732	0.119215	-49.11070	0.0000			7	-0.149	-0.124	3.9854	0.679
LOG(100*_LA)	0.295733	0.092879	3.184073	0.0015			8	0.050	0.009	4.1105	0.787
LOG(LME_SB)	-1.204807	0.045903	-26.24708	0.0000			9	0.100	0.054	4.6399	0.795
AR(1)	-0.205717	0.191843	-1.072321	0.2836			10	-0.197	-0.185	6.7504	0.663
Variance Equation											
C	0.000174	0.000191	0.914656	0.3604							
RESID(-1)^2	1.353193	0.715421	1.891463	0.0586							
R-squared	0.963089	Mean dependent var	5.483577								
Adjusted R-squared	0.951225	S.D. dependent var	0.284745								
S.E. of regression	0.062886	Akaike info criterion	-2.908158								
Sum squared resid	0.110731	Schwarz criterion	-2.391035								
Log likelihood	67.25519	Hannan-Quinn criter.	-2.724176								
Durbin-Watson stat	1.501528										
Inverted AR Roots	-21										

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.13:

SPREAD 2013 a Frecuencia Mensual Periodo 3: 2003 - 2009

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos						
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2013) Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution Date: 04/02/20 Time: 21:19 Sample (adjusted): 2 76 Included observations: 75 after adjustments Convergence achieved after 55 iterations MA Backcast: -9 1 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(10) + C(11)*GARCH(-1)					Date: 04/02/20 Time: 21:31 Sample: 2 76 Included observations: 75 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)						
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelacion	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
C	50.47663	1.668671	30.24960	0.0000			1	0.115	0.115	1.0241	
LOG(PB_2013)	-5.599287	0.195794	-28.59789	0.0000			2	-0.077	-0.091	1.4922	
LOG(DJIA)	-7.027435	0.558967	-12.57218	0.0000			3	-0.037	-0.018	1.6044	0.205
LOG(EMBIG)	0.824869	0.119533	6.894985	0.0000			4	-0.118	-0.121	2.7460	0.253
LOG(NASDAQ)	-3.244138	0.614099	-5.282758	0.0000			5	0.025	0.051	2.7967	0.424
LOG(NYSE)	8.821378	0.003548	2486.486	0.0000			6	0.050	0.021	3.0080	0.556
LOG(LME_SB)	-1.465002	0.029332	-49.94570	0.0000			7	0.049	0.044	3.2136	0.667
AR(1)	0.724560	0.085231	8.501116	0.0000			8	-0.077	-0.099	3.7224	0.714
MA(11)	0.591423	0.035364	16.72409	0.0000			9	0.053	0.098	3.9703	0.783
Variance Equation											
C	-0.001066	0.000541	-1.970839	0.0487							
GARCH(-1)	1.123079	0.046092	24.36610	0.0000							
R-squared	0.728355	Mean dependent var	5.302084								
Adjusted R-squared	0.695429	S.D. dependent var	0.594391								
S.E. of regression	0.328032	Akaike info criterion	-0.420124								
Sum squared resid	7.101939	Schwarz criterion	-0.080226								
Log likelihood	26.75465	Hannan-Quinn criter.	-0.284406								
Durbin-Watson stat	1.096788										
Inverted AR Roots	.72										
Inverted MA Roots	.91+.27i	.91-.27i	.62+.72i	.62-.72i							
	-14-.94i	-14+.94i	-40-.87i	-40+.87i							
	-.80+.52i	-.80-.52i	-.95								

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.14:

SPREAD 2013 a Frecuencia Mensual, Periodo 4: 2003 - 2013

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos					
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2013) Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution Date: 04/02/20 Time: 21:35 Sample (adjusted): 3 93 Included observations: 91 after adjustments Convergence achieved after 128 iterations MA Backcast: -15 2 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(8) + C(9)*RESID(-1)^2 + C(10)*GARCH(-1)					Date: 04/02/20 Time: 21:38 Sample: 3 93 Included observations: 91 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)					
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelacion	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
LOG(PB_2013)	-1.398967	0.336472	-4.157757	0.0000			1 -0.011	-0.011	0.0111	
LOG(EMBIG)	0.936019	0.054280	17.24437	0.0000			2 -0.105	-0.105	1.0503	
LOG(100*RML_IM)	-0.032475	0.004617	-7.033414	0.0000			3 0.118	0.117	2.3898	0.122
LOG(100*_PA)	0.419800	0.053045	7.914113	0.0000			4 -0.023	-0.033	2.4396	0.295
LOG(IPC_2002)	0.436301	0.217781	2.003394	0.0451			5 0.090	0.118	3.2379	0.356
AR(1)	0.783800	0.039252	19.96840	0.0000			6 0.031	0.010	3.3324	0.504
MA(18)	0.608621	0.019362	31.43411	0.0000			7 0.036	0.069	3.4544	0.629
Variance Equation										
C	-0.000101	0.000486	-0.208316	0.8350			8 0.074	0.054	4.0209	0.674
RESID(-1)^2	2.820186	0.680489	4.144352	0.0000			9 -0.226	-0.224	9.2826	0.233
GARCH(-1)	0.105514	0.061050	1.728313	0.0839			10 0.107	0.115	10.487	0.232
R-squared	0.693812	Mean dependent var	5.169783							
Adjusted R-squared	0.671942	S.D. dependent var	0.663480							
S.E. of regression	0.380017	Akaike info criterion	-0.822948							
Sum squared resid	12.13071	Schwarz criterion	-0.547027							
Log likelihood	47.44404	Hannan-Quinn criter.	-0.711630							
Durbin-Watson stat	2.210469									
Inverted AR Roots	.78									
Inverted MA Roots	.96-.17i	.96+.17i	.84+.49i	.84-.49i						
	.63-.75i	.63+.75i	.33-.91i	.33+.91i						
	.00-.97i	.00+.97i	.33-.91i	.33+.91i						
	.63-.75i	.63+.75i	.84+.49i	.84-.49i						
	.96+.17i	.96-.17i								

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6.5: Modelación Mediante el SPREAD 2020 en Frecuencia Diaria

Figura N° A6.15:

SPREAD 2020 a Frecuencia Diaria, Periodo 1: 2005

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos					
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2020) Method: Least Squares Date: 04/02/20 Time: 21:57 Sample (adjusted): 450 598 Included observations: 149 after adjustments Convergence achieved after 22 iterations White heteroskedasticity-consistent standard errors & covariance MA Backcast: 439 449					Date: 04/02/20 Time: 22:12 Sample: 450 598 Included observations: 149 Q-statistic probabilities adjusted for 5 ARMA term(s)					
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Autocorrelacion	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
C	76.75032	12.28058	6.249731	0.0000			1 -0.028	-0.028	0.1157	
LOG(PB_2020)	-2.665689	0.248928	-10.70869	0.0000			2 -0.002	-0.003	0.1165	
LOG(EMBIG)	0.259541	0.059827	4.338214	0.0000			3 0.073	0.073	0.9286	
LOG(INDICE_BCT)	0.473613	0.105925	4.471215	0.0000			4 0.034	0.038	1.1083	
LOG(100*RML_IM)	-1.023526	0.251201	-4.074531	0.0001			5 -0.062	-0.060	1.7018	
LOG(X)	-1.224692	0.260461	-4.702021	0.0000			6 -0.022	-0.031	1.7746	0.183
LOG(LME_SB)	-5.444184	1.052250	-5.173852	0.0000			7 -0.049	-0.056	2.1586	0.340
AR(1)	0.812903	0.040480	16.42889	0.0000			8 0.032	0.037	2.3184	0.509
MA(7)	0.326074	0.072769	4.480940	0.0000			9 -0.079	-0.069	3.3105	0.507
MA(8)	-0.330694	0.078788	-4.197246	0.0000			10 -0.069	-0.069	4.0854	0.537
MA(10)	-0.148844	0.073394	-2.028017	0.0445			11 0.041	0.033	4.3528	0.629
MA(11)	-0.206465	0.080705	-2.558278	0.0116			12 -0.080	-0.078	5.3974	0.612
R-squared	0.984742	Mean dependent var	5.731058				13 -0.067	-0.056	6.1379	0.632
Adjusted R-squared	0.983517	S.D. dependent var	0.087703				14 -0.133	-0.153	9.0702	0.431
S.E. of regression	0.011260	Akaike info criterion	-6.058045				15 -0.063	-0.068	9.5493	0.481
Sum squared resid	0.017369	Schwarz criterion	-5.815116				16 -0.077	-0.083	10.590	0.481
Log likelihood	463.3243	Hannan-Quinn criter.	-5.959753				17 -0.099	-0.104	12.223	0.428
F-statistic	803.8119	Durbin-Watson stat	2.054513				18 0.026	0.019	12.336	0.500
Prob(F-statistic)	0.000000						19 -0.046	-0.088	12.703	0.550
Inverted AR Roots	.81						20 0.014	0.004	12.735	0.623
Inverted MA Roots	.91	.77-.53i	.77+.53i	.25+.81i						
	.25-.81i	-.05+.83i	-.05-.83i	-.61						
	-.66+.71i	-.66-.71i	-.93							

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.16:

SPREAD 2020 a Frecuencia Diaria, Periodo 2: 2005 - 2006

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos					
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2020) Method: Least Squares Date: 04/02/20 Time: 21:57 Sample (adjusted): 450 854 Included observations: 405 after adjustments Convergence achieved after 11 iterations White heteroskedasticity-consistent standard errors & covariance MA Backcast: 430 449					Date: 04/02/20 Time: 22:14 Sample: 450 854 Included observations: 405 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)					
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
C	26.80329	2.125046	12.61304	0.0000			1 -0.014	-0.014	0.0779	
LOG(PB_2020)	-4.877863	0.296557	-16.44832	0.0000			2 -0.080	-0.080	2.6842	
LOG(DJIA)	-1.182356	0.383309	-3.084605	0.0022			3 0.028	0.026	3.0118	0.083
LOG(EMBIG)	0.379780	0.067520	5.624740	0.0000			4 0.055	0.050	4.2645	0.119
LOG(S_P_500)	2.134557	0.468181	4.559252	0.0000			5 -0.035	-0.029	4.7606	0.190
LOG(NASDAQ)	-0.531447	0.164653	-3.227679	0.0014			6 0.092	0.100	8.2723	0.082
AR(1)	0.981050	0.011884	82.55141	0.0000			7 0.061	0.057	9.8223	0.080
MA(20)	0.138261	0.051870	2.665540	0.0080			8 -0.016	-0.001	9.9291	0.128
R-squared	0.994552	Mean dependent var	5.505843				9 0.044	0.053	10.741	0.150
Adjusted R-squared	0.994456	S.D. dependent var	0.194172				10 -0.034	-0.049	11.222	0.189
S.E. of regression	0.014457	Akaike info criterion	-5.615670				11 -0.084	-0.081	14.191	0.116
Sum squared resid	0.082979	Schwarz criterion	-5.536581				12 0.104	0.092	18.754	0.043
Log likelihood	1145.173	Hannan-Quinn criter.	-5.584365				13 -0.005	-0.033	18.766	0.065
F-statistic	10353.98	Durbin-Watson stat	2.026813				14 -0.033	-0.010	19.229	0.083
Prob(F-statistic)	0.000000						15 0.014	0.009	19.314	0.114
Inverted AR Roots	.98						16 -0.074	-0.096	21.617	0.087
Inverted MA Roots	.89+ .14i	.89+ .14i	.81- .41i	.81+ .41i			17 -0.071	-0.042	23.730	0.070
	.64+ .64i	.64- .64i	.41- .81i	.41+ .81i			18 0.076	0.058	26.214	0.051
	.14- .89i	.14+ .89i	-.14- .89i	-.14+ .89i			19 0.036	0.020	26.762	0.062
	-.41+ .81i	-.41- .81i	-.64- .64i	-.64- .64i			20 -0.005	0.036	26.771	0.083
	-.81- .41i	-.81+ .41i	-.89+ .14i	-.89- .14i						

Fuente: Elaboración propia.

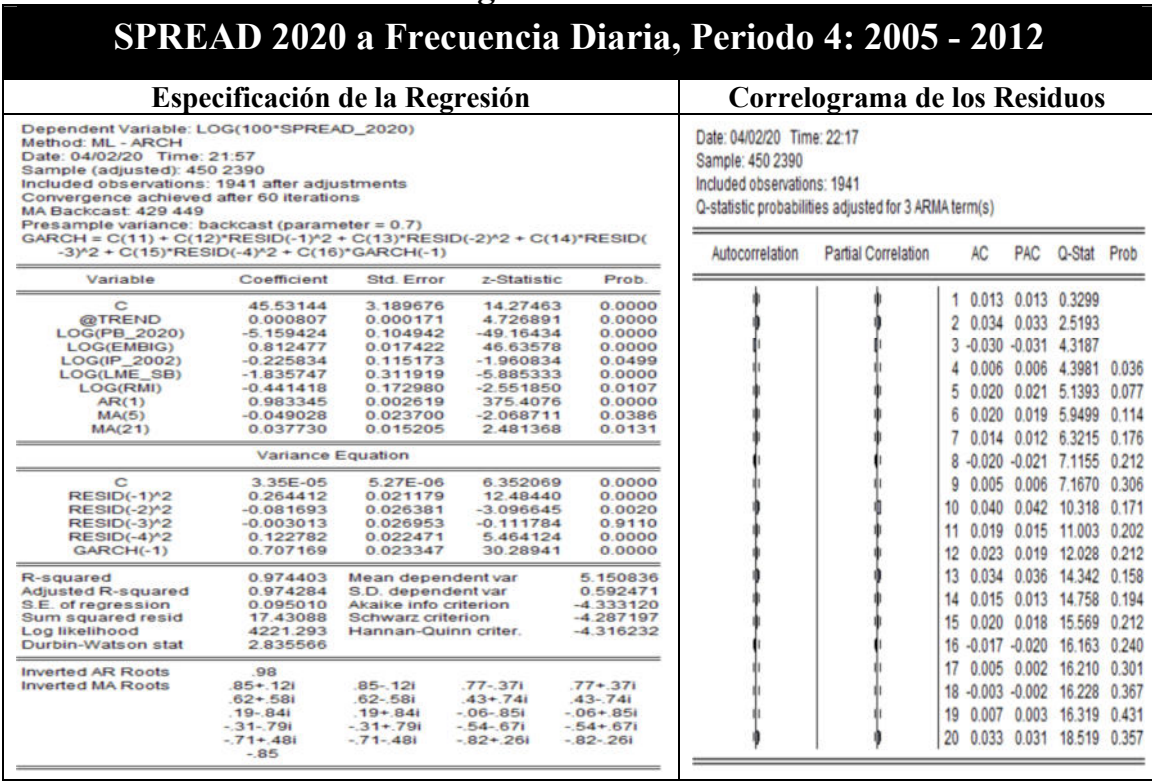
Figura N° A6.17:

SPREAD 2020 a Frecuencia Diaria, Periodo 3: 2005 - 2009

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos					
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2020) Method: ML - ARCH Date: 04/02/20 Time: 21:57 Sample (adjusted): 450 1622 Included observations: 1173 after adjustments Convergence achieved after 54 iterations MA Backcast: 430 449 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(9) + C(10)*RESID(-1)^2 + C(11)*RESID(-2)^2 + C(12)*GARCH(-1)					Date: 04/02/20 Time: 22:16 Sample: 450 1622 Included observations: 1173 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)					
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
C	29.57518	1.089380	27.14862	0.0000			1 -0.022	-0.022	0.5463	
LOG(PB_2020)	-4.386301	0.100566	-43.61631	0.0000			2 0.009	0.008	0.6335	
LOG(DJIA)	-0.214998	0.105976	-2.028739	0.0425			3 -0.010	-0.010	0.7606	0.383
LOG(EMBIG)	0.663406	0.019918	33.30681	0.0000			4 0.011	0.010	0.8959	0.639
LOG(NYSE)	0.226328	0.088934	2.544900	0.0109			5 0.024	0.025	1.5683	0.667
LOG(LME_SB)	-0.776650	0.098261	-7.903973	0.0000			6 0.060	0.061	5.8310	0.212
AR(1)	0.970822	0.004892	198.4664	0.0000			7 0.047	0.050	8.4552	0.133
MA(20)	0.071522	0.031692	2.256793	0.0240			8 -0.044	-0.043	10.767	0.096
Variance Equation							9 0.030	0.028	11.836	0.106
C	1.80E-05	3.68E-06	4.886637	0.0000			10 0.049	0.051	14.714	0.065
RESID(-1)^2	0.220028	0.035448	6.207022	0.0000			11 -0.012	-0.015	14.883	0.094
RESID(-2)^2	-0.115468	0.037613	-3.069930	0.0021			12 0.072	0.067	21.017	0.021
GARCH(-1)	0.856854	0.015761	54.36399	0.0000			13 0.030	0.030	22.056	0.024
R-squared	0.995182	Mean dependent var	5.438242				14 0.016	0.017	22.367	0.034
Adjusted R-squared	0.995159	S.D. dependent var	0.356054				15 -0.006	-0.005	22.407	0.049
S.E. of regression	0.022067	Akaike info criterion	-4.977759				16 0.013	0.002	22.606	0.067
Sum squared resid	0.567307	Schwarz criterion	-4.977759				17 0.004	0.000	22.621	0.093
Log likelihood	2961.860	Hannan-Quinn criter.	-5.010049				18 -0.020	-0.026	23.092	0.111
Durbin-Watson stat	1.989367						19 0.039	0.024	24.945	0.096
Inverted AR Roots	.97						20 0.002	0.004	24.952	0.126
Inverted MA Roots	.87+ .14i	.87- .14i	.78- .40i	.78+ .40i						
	.62+ .62i	.62- .62i	.40- .78i	.40+ .78i						
	.14- .87i	.14+ .87i	-.14- .87i	-.14+ .87i						
	-.40- .78i	-.40+ .78i	-.62+ .62i	-.62- .62i						
	-.78- .40i	-.78+ .40i	-.87+ .14i	-.87- .14i						

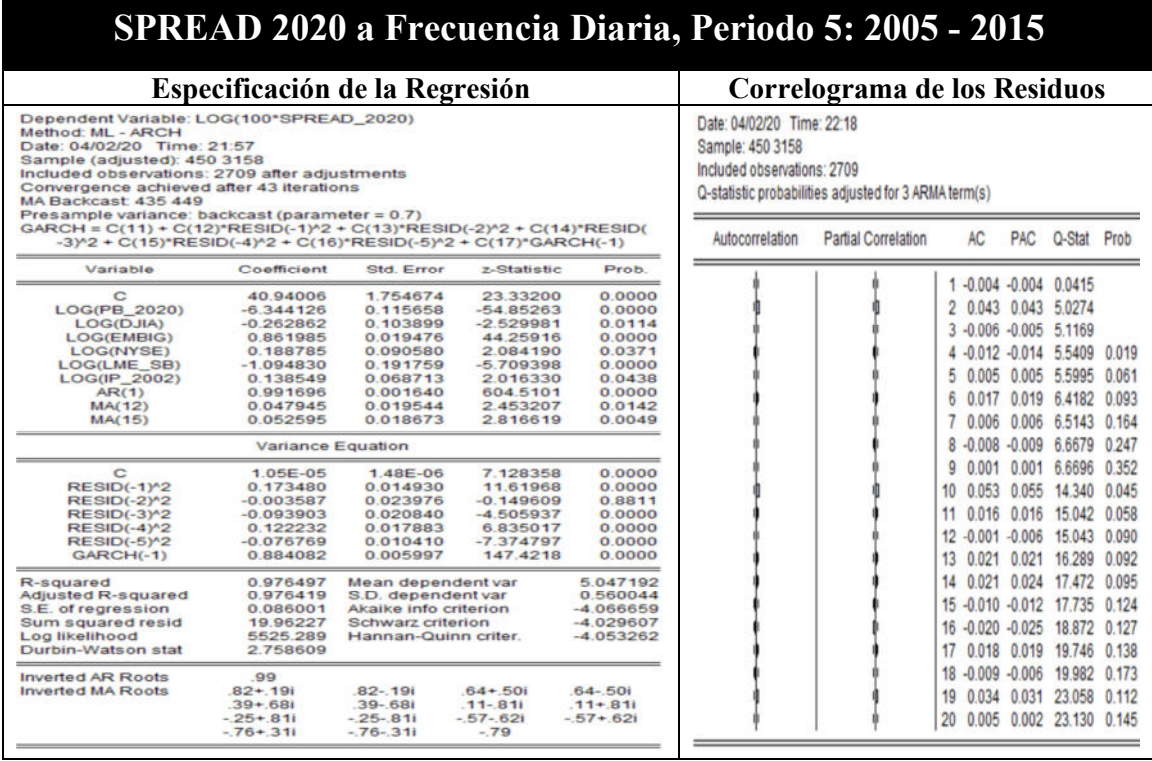
Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.18:



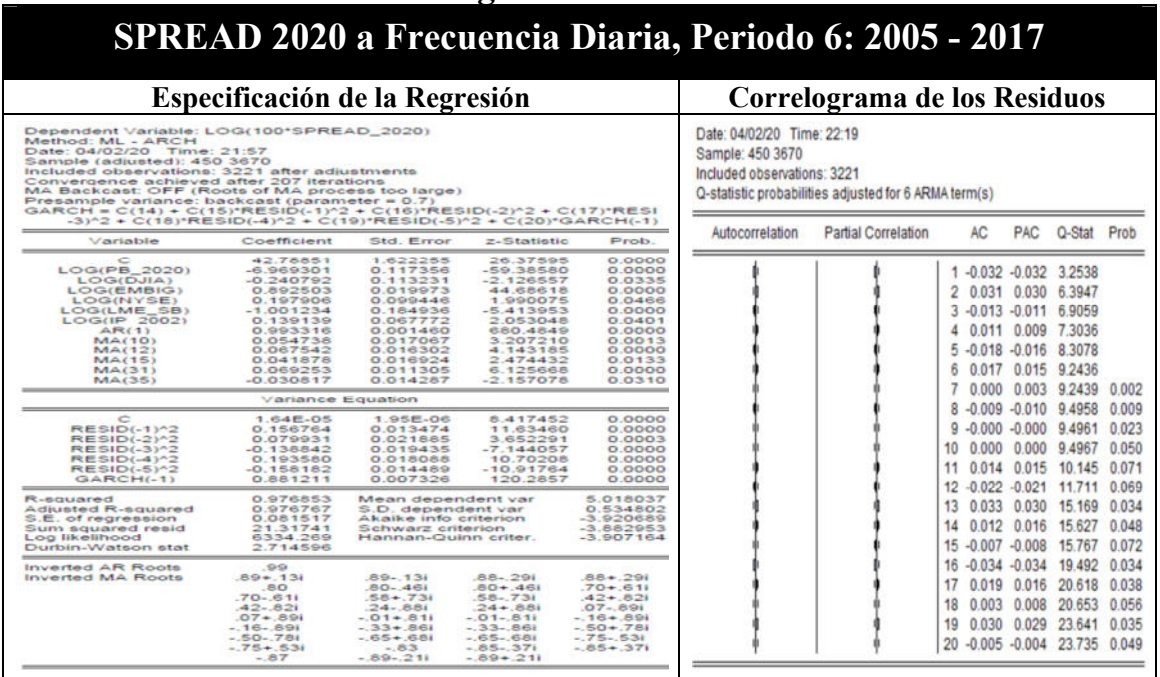
Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.19:



Fuente: Elaboración propia.

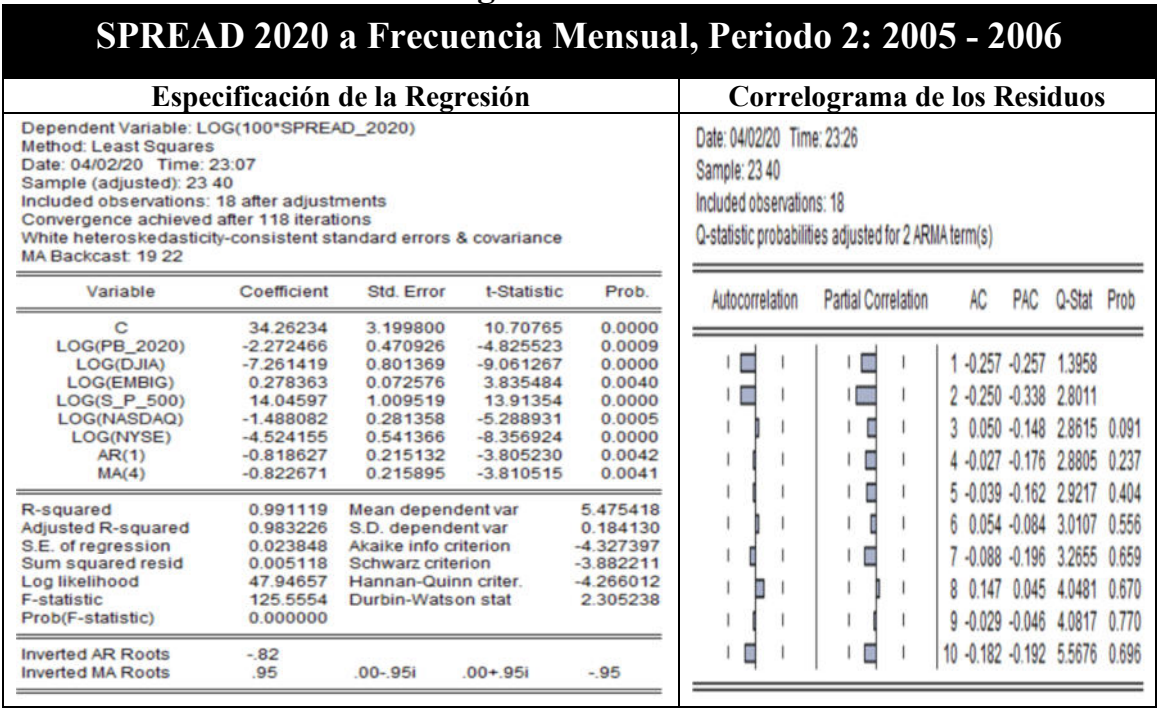
Figura N° A6.20:



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6.6: Modelación Mediante el SPREAD 2020 en Frecuencia Mensual

Figura N° A6.21:



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.22:

SPREAD 2020 a Frecuencia Mensual, Periodo 3: 2005 - 2009

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos					
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2020) Method: Least Squares Date: 04/02/20 Time: 23:07 Sample (adjusted): 23 76 Included observations: 54 after adjustments Convergence achieved after 32 iterations White heteroskedasticity-consistent standard errors & covariance MA Backcast: 14 22					Date: 04/02/20 Time: 23:27 Sample: 23 76 Included observations: 54 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)					
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
C	16.75461	2.846256	5.886542	0.0000			1	0.029	0.029	0.0487
LOG(PB_2020)	-2.731689	0.424985	-6.427735	0.0000			2	-0.108	-0.109	0.7257
LOG(EMBIG)	0.491984	0.091073	5.402101	0.0000			3	-0.067	-0.061	0.9898
LOG(S_P_500)	-3.064733	0.799441	-3.833596	0.0004			4	-0.104	-0.114	1.6416
LOG(NYSE)	2.548949	0.607544	4.195495	0.0001			5	-0.038	-0.049	1.7324
LOG(IBCT)	0.191809	0.072179	2.657421	0.0110			6	0.099	0.074	2.3450
LOG(100*I_PA)	0.282965	0.067329	4.202697	0.0001			7	-0.225	-0.261	5.5901
LOG(E_REAL)	-0.586536	0.339834	-1.725947	0.0915			8	-0.039	-0.026	5.6893
LOG(IP_2002)	-1.251693	0.303178	-4.128580	0.0002			9	0.053	-0.001	5.8772
AR(1)	0.385437	0.197287	1.953689	0.0573			10	-0.270	-0.334	10.900
MA(9)	-0.913464	0.034685	-26.33607	0.0000						
R-squared	0.983268	Mean dependent var		5.433210						
Adjusted R-squared	0.979376	S.D. dependent var		0.349686						
S.E. of regression	0.050218	Akaike info criterion		-2.965251						
Sum squared resid	0.108441	Schwarz criterion		-2.560088						
Log likelihood	91.06179	Hannan-Quinn criter.		-2.808996						
F-statistic	252.6851	Durbin-Watson stat		1.863537						
Prob(F-statistic)	0.000000									
Inverted AR Roots	.39									
Inverted MA Roots	.99	.76+.64i	.76-.64i	.17+.97i						
		-.17-.97i	-.49+.86i	-.49-.86i						
		-.93+.34i								

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.23:

SPREAD 2020 a Frecuencia Mensual, Periodo 4: 2005 - 2012

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos					
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2020) Method: ML - ARCH Date: 04/02/20 Time: 23:07 Sample (adjusted): 23 112 Included observations: 90 after adjustments Convergence achieved after 93 iterations MA Backcast: 4 22 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(12) + C(13)*RESID(-1)^2					Date: 04/02/20 Time: 23:28 Sample: 23 112 Included observations: 90 Q-statistic probabilities adjusted for 5 ARMA term(s)					
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
C	23.53425	1.272923	18.48835	0.0000			1	0.089	0.089	0.7308
LOG(PB_2020)	-2.647005	0.265946	-9.953181	0.0000			2	-0.055	-0.064	1.0189
LOG(EMBIG)	0.651734	0.068533	9.509853	0.0000			3	0.076	0.088	1.5642
LOG(LME_SB)	-0.394845	0.153210	-2.577145	0.0100			4	-0.114	-0.136	2.8192
LOG(IMAE_2002)	-0.236221	0.092926	-2.542027	0.0110			5	0.010	0.048	2.8288
LOG(IP_2002)	-0.877811	0.241724	-3.631465	0.0003			6	0.081	0.052	3.4693
AR(1)	0.736157	0.038803	18.97159	0.0000			7	-0.012	-0.001	3.4838
MA(3)	0.168101	0.064758	2.595825	0.0094			8	0.074	0.067	4.0299
MA(6)	-0.350637	0.047526	-7.377864	0.0000			9	0.076	0.056	4.6271
MA(10)	-0.485518	0.039458	-12.30457	0.0000			10	0.042	0.058	4.8103
MA(19)	-0.149183	0.043552	-3.425356	0.0006						
Variance Equation										
C	0.001019	0.000668	1.525757	0.1271						
RESID(-1)^2	1.863723	0.494300	3.770428	0.0002						
R-squared	0.932308	Mean dependent var		5.162002						
Adjusted R-squared	0.923739	S.D. dependent var		0.545607						
S.E. of regression	0.150672	Akaike info criterion		-1.711187						
Sum squared resid	1.793451	Schwarz criterion		-1.350103						
Log likelihood	90.00341	Hannan-Quinn criter.		-1.565577						
Durbin-Watson stat	1.783401									
Inverted AR Roots	.74									
Inverted MA Roots	.98	.79+.27i	.79-.27i	.73-.59i						
		.73+.59i	.44-.76i	.44+.76i						
		.32-.91i	-.11-.83i	-.11+.83i						
		-.36-.89i	-.62-.62i	-.62+.62i						
		-.77+.46i	-.88	-.97						

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.24:

SPREAD 2020 a Frecuencia Mensual, Periodo 5: 2005 - 2015					
Especificación de la Regresión			Correlograma de los Residuos		
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2020) Method: ML - ARCH Date: 04/02/20 Time: 23:07 Sample (adjusted): 23 148 Included observations: 126 after adjustments Convergence achieved after 34 iterations Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(9) + C(10)*RESID(-1)^2			Date: 04/02/20 Time: 23:29 Sample: 23 148 Included observations: 126 Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term(s)		
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	
C	16.55248	4.767886	3.471660	0.0005	
LOG(PB_2020)	-4.008024	0.509495	-7.866660	0.0000	
LOG(DJIA)	-1.812322	0.556647	-3.255784	0.0011	
LOG(EMBIG)	0.729991	0.131132	5.566823	0.0000	
LOG(NYSE)	1.566328	0.601484	2.604108	0.0092	
LOG(E_REAL)	1.184102	0.268956	4.402593	0.0000	
LOG(RMI)	0.697498	0.200541	3.478078	0.0005	
AR(1)	0.943265	0.021971	42.93166	0.0000	
Variance Equation					
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	
C	0.005027	0.001555	3.232550	0.0012	
RESID(-1)^2	1.496592	0.400495	3.736855	0.0002	
R-squared	0.881609	Mean dependent var	5.064750		
Adjusted R-squared	0.874586	S.D. dependent var	0.518774		
S.E. of regression	0.183718	Akaike info criterion	-0.952714		
Sum squared resid	3.982780	Schwarz criterion	-0.727612		
Log likelihood	70.02095	Hannan-Quinn criter.	-0.861262		
Durbin-Watson stat	2.149966				
Inverted AR Roots	.94				
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1		-0.077	-0.077	0.7557	
2		-0.075	-0.082	1.4954	0.221
3		-0.015	-0.028	1.5237	0.467
4		-0.091	-0.102	2.6245	0.453
5		0.008	-0.012	2.6336	0.621
6		-0.062	-0.081	3.1581	0.676
7		-0.043	-0.063	3.4144	0.755
8		-0.044	-0.079	3.6777	0.816
9		0.059	0.034	4.1608	0.842
10		-0.024	-0.047	4.2386	0.895

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.25:

SPREAD 2020 a Frecuencia Mensual, Periodo 6: 2005 - 2017					
Especificación de la Regresión			Correlograma de los Residuos		
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2020) Method: ML - ARCH Date: 04/02/20 Time: 23:07 Sample (adjusted): 23 172 Included observations: 150 after adjustments Convergence achieved after 106 iterations MA Backcast: 7 22 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(10) + C(11)*RESID(-1)^2 + C(12)*GARCH(-1)			Date: 04/02/20 Time: 23:30 Sample: 23 172 Included observations: 150 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)		
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	
C	24.36737	3.044885	8.002721	0.0000	
LOG(PB_2020)	-3.087081	0.453790	-6.802883	0.0000	
LOG(DJIA)	-1.450898	0.523787	-2.770013	0.0056	
LOG(EMBIG)	0.687853	0.103078	6.673124	0.0000	
LOG(NYSE)	1.242667	0.587836	2.113969	0.0345	
LOG(100*RMI_IM)	-0.033032	0.010656	-3.099720	0.0019	
LOG(LME_SB)	-0.613344	0.151785	-4.040871	0.0001	
AR(1)	0.768152	0.065775	11.67854	0.0000	
MA(16)	-0.296852	0.035166	-8.441386	0.0000	
Variance Equation					
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	
C	0.000465	0.000494	0.940709	0.3469	
RESID(-1)^2	0.419569	0.109111	3.845355	0.0001	
GARCH(-1)	0.659672	0.079229	8.326184	0.0000	
R-squared	0.886287	Mean dependent var	5.029640		
Adjusted R-squared	0.879835	S.D. dependent var	0.500661		
S.E. of regression	0.173563	Akaike info criterion	-1.142328		
Sum squared resid	4.247020	Schwarz criterion	-0.901477		
Log likelihood	97.67457	Hannan-Quinn criter.	-1.044478		
Durbin-Watson stat	1.994283				
Inverted AR Roots	.77				
Inverted MA Roots	.93	.86+.35i	.86-.35i	.66+.66i	
	.66+.66i	.35-.86i	.35+.86i	-.00+.93i	
	-.00-.93i	-.35-.86i	-.35+.86i	-.66-.66i	
	-.66+.66i	-.86+.35i	-.86-.35i	-.93	
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1		0.053	0.053	0.4280	
2		-0.022	-0.025	0.5003	
3		0.047	0.049	0.8369	0.360
4		-0.126	-0.133	3.3223	0.190
5		-0.036	-0.019	3.5297	0.317
6		-0.051	-0.059	3.9450	0.414
7		-0.019	-0.001	4.0049	0.549
8		0.128	0.115	6.6280	0.357
9		0.068	0.055	7.3835	0.390
10		0.013	0.000	7.4104	0.493

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6.7: Modelación Mediante el SPREAD 2023 en Frecuencia Diaria

Figura N° A6.26:

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos					
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2023) Method: Least Squares Date: 04/03/20 Time: 00:18 Sample (adjusted): 2385 2646 Included observations: 262 after adjustments Convergence achieved after 12 iterations White heteroskedasticity-consistent standard errors & covariance MA Backcast: 2381 2384					Date: 04/03/20 Time: 00:28 Sample: 2385 2646 Included observations: 262 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)					
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
C	21.45107	3.680858	5.827737	0.0000			1 0.107 0.107	0.107	3.0148	
@TREND	-0.001196	0.000571	-2.093879	0.0373			2 0.056 0.045	0.045	3.8370	
LOG(PB_2023)	-4.334587	0.406714	-10.65758	0.0000			3 0.094 0.084	0.084	6.1718	0.013
LOG(EMBIG)	0.369713	0.073318	5.042594	0.0000			4 -0.003 -0.023	-0.023	6.1739	0.046
LOG(S_P_500)	-3.116558	0.923925	-3.373172	0.0009			5 0.001 -0.005	-0.005	6.1741	0.103
LOG(NYSE)	3.035111	0.906078	3.349725	0.0009			6 -0.030 -0.037	-0.037	6.4195	0.170
AR(1)	0.980845	0.012505	78.43546	0.0000			7 -0.005 0.004	0.004	6.4277	0.267
MA(4)	-0.120152	0.065945	-1.821988	0.0696			8 0.018 0.022	0.022	6.5162	0.368
R-squared	0.983507	Mean dependent var	5.456405				9 -0.034 -0.032	-0.032	6.8299	0.447
Adjusted R-squared	0.983052	S.D. dependent var	0.133900				10 0.028 0.033	0.033	7.0374	0.533
S.E. of regression	0.017432	Akaike info criterion	-5.231006				11 0.103 0.098	0.098	9.9398	0.355
Sum squared resid	0.077181	Schwarz criterion	-5.122049				12 0.052 0.036	0.036	10.683	0.383
Log likelihood	693.2618	Hannan-Quinn criter.	-5.187214				13 -0.008 -0.033	-0.033	10.702	0.469
F-statistic	2163.748	Durbin-Watson stat	1.783393				14 0.040 0.024	0.024	11.143	0.517
Prob(F-statistic)	0.000000						15 0.012 0.000	0.000	11.184	0.595
Inverted AR Roots	.98						16 0.036 0.039	0.039	11.543	0.643
Inverted MA Roots	.59	.00-.59i					17 0.035 0.030	0.030	11.890	0.687
							18 0.050 0.043	0.043	12.609	0.701
							19 0.076 0.057	0.057	14.242	0.650
							20 -0.072 -0.090	-0.090	15.720	0.612

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.27:

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos					
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2023) Method: ML - ARCH Date: 04/03/20 Time: 00:18 Sample (adjusted): 2385 2902 Included observations: 518 after adjustments Convergence achieved after 198 iterations MA Backcast: 2384 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(9) + C(10)*RESID(-1)^2 + C(11)*RESID(-2)^2 + C(12)*RESID(-3)^2 + C(13)*RESID(-4)^2 + C(14)*RESID(-5)^2 + C(15)*GARCH(-1)					Date: 04/03/20 Time: 00:29 Sample: 2385 2902 Included observations: 518 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)					
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
C	27.45586	1.123555	24.43660	0.0000			1 0.026 0.026	0.026	0.3589	
LOG(PB_2023)	-4.586444	0.086245	-53.17909	0.0000			2 0.010 0.010	0.010	0.4135	
LOG(DJIA)	-0.832925	0.265695	-3.134893	0.0017			3 0.024 0.024	0.024	0.7259	0.394
LOG(EMBIG)	0.433830	0.036079	12.02451	0.0000			4 -0.058 -0.059	-0.059	2.4606	0.292
LOG(NASDAQ)	-0.381403	0.154697	-2.465479	0.0137			5 -0.004 -0.001	-0.001	2.4686	0.481
LOG(NYSE)	0.838683	0.247454	3.389251	0.0007			6 -0.050 -0.049	-0.049	3.7630	0.439
AR(1)	0.996253	0.004082	244.0314	0.0000			7 -0.036 -0.031	-0.031	4.4633	0.485
MA(1)	0.098102	0.048965	2.003527	0.0451			8 -0.004 -0.004	-0.004	4.4700	0.613
Variance Equation							9 0.008 0.011	0.011	4.5014	0.721
C	0.000311	2.90E-05	10.69244	0.0000			10 -0.013 -0.018	-0.018	4.5935	0.800
RESID(-1)^2	0.102474	0.035192	2.911874	0.0036			11 0.079 0.076	0.076	7.8787	0.546
RESID(-2)^2	0.167869	0.063458	2.645371	0.0082			12 0.005 -0.002	-0.002	7.8944	0.639
RESID(-3)^2	0.063526	0.055077	1.153400	0.2487			13 -0.048 -0.052	-0.052	9.1453	0.608
RESID(-4)^2	0.130431	0.051089	2.553016	0.0107			14 0.007 0.002	0.002	9.1685	0.688
RESID(-5)^2	0.152914	0.043143	3.544392	0.0004			15 0.042 0.052	0.052	10.096	0.686
GARCH(-1)	-1.007905	0.002717	-370.9494	0.0000			16 0.044 0.044	0.044	11.133	0.676
R-squared	0.987879	Mean dependent var	5.509410				17 0.041 0.040	0.040	12.051	0.675
Adjusted R-squared	0.987712	S.D. dependent var	0.138234				18 0.006 0.006	0.006	12.068	0.739
S.E. of regression	0.015323	Akaike info criterion	-5.621804				19 0.082 0.082	0.082	15.712	0.544
Sum squared resid	0.119749	Schwarz criterion	-5.498735				20 -0.010 -0.016	-0.016	15.765	0.609
Log likelihood	1471.047	Hannan-Quinn criter.	-5.573585							
Durbin-Watson stat	1.907000									
Inverted AR Roots	1.00									
Inverted MA Roots	-.10									

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.28:

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos					
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2023) Method: ML - ARCH Date: 04/03/20 Time: 00:18 Sample (adjusted): 2385 3158 Included observations: 774 after adjustments Convergence achieved after 65 iterations MA Backcast: 2384 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(9) + C(10)*RESID(-1)^2 + C(11)*GARCH(-1)					Date: 04/03/20 Time: 00:30 Sample: 2385 3158 Included observations: 774 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)					
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
C	23.62159	0.777667	30.37495	0.0000			1 0.015	0.015	0.1693	
LOG(PB_2023)	-4.555676	0.059778	-76.21025	0.0000			2 -0.012	-0.012	0.2770	
LOG(DJIA)	-0.710941	0.195086	-3.644242	0.0003			3 0.021	0.021	0.6114	0.434
LOG(EMBIG)	0.566754	0.030615	18.51236	0.0000			4 -0.060	-0.061	3.4620	0.177
LOG(NYSE)	0.900154	0.188372	4.778587	0.0000			5 -0.020	-0.018	3.7877	0.285
LOG(NASDAQ)	-0.241419	0.123865	-1.949052	0.0513			6 0.016	0.014	3.9792	0.409
AR(1)	0.989150	0.004214	234.7256	0.0000			7 -0.035	-0.034	4.9623	0.420
MA(1)	0.118503	0.043704	2.711516	0.0067			8 -0.004	-0.006	4.9766	0.547
Variance Equation							9 0.060	0.056	7.7810	0.352
C	8.52E-06	2.18E-06	3.898382	0.0001			10 -0.013	-0.012	7.9064	0.443
RESID(-1)^2	0.058862	0.015369	3.830006	0.0001			11 0.056	0.054	10.340	0.324
GARCH(-1)	0.897843	0.022069	40.68340	0.0000			12 -0.031	-0.038	11.081	0.351
R-squared	0.995021	Mean dependent var	5.614993				13 -0.044	-0.033	12.593	0.321
Adjusted R-squared	0.994975	S.D. dependent var	0.201084				14 -0.015	-0.017	12.769	0.386
S.E. of regression	0.014254	Akaike info criterion	-5.743804				15 0.055	0.061	15.185	0.296
Sum squared resid	0.155631	Schwarz criterion	-5.677697				16 -0.004	-0.003	15.200	0.365
Log likelihood	2233.852	Hannan-Quinn criter.	-5.718369				17 0.003	-0.002	15.207	0.437
Durbin-Watson stat	1.902246						18 0.037	0.032	16.266	0.435
Inverted AR Roots	.99						19 0.067	0.075	19.890	0.280
Inverted MA Roots	-.12						20 0.009	-0.000	19.954	0.335

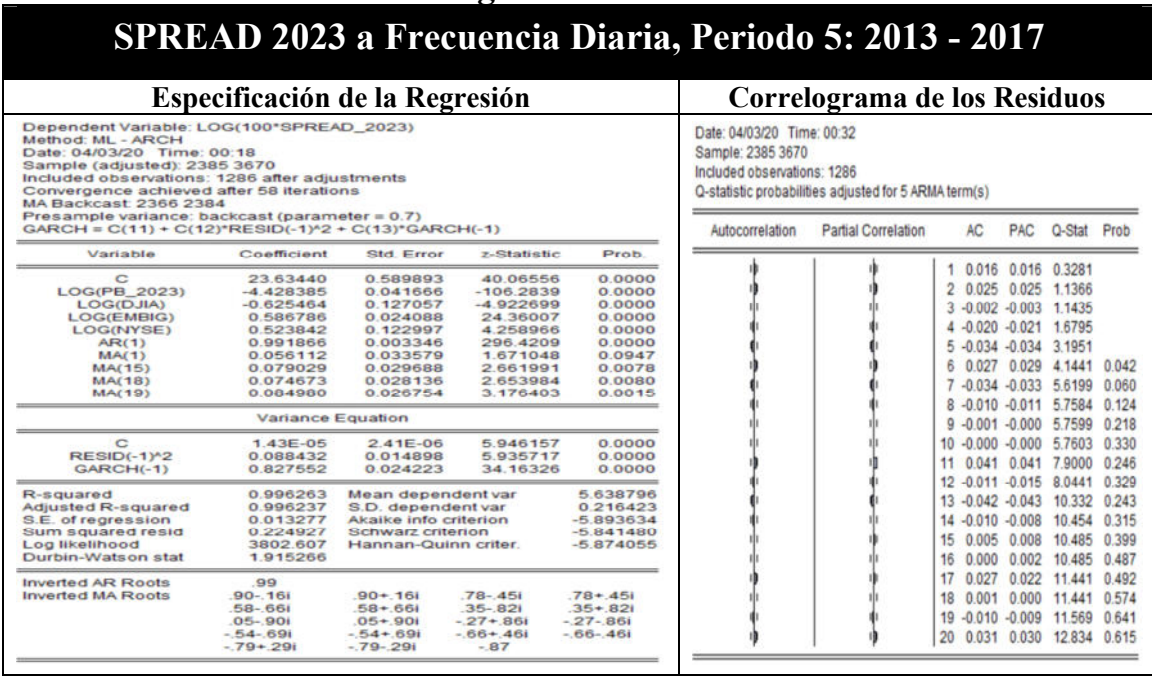
Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.29:

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos					
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2023) Method: ML - ARCH Date: 04/03/20 Time: 00:18 Sample (adjusted): 2385 3414 Included observations: 1030 after adjustments Convergence achieved after 53 iterations MA Backcast: 2366 2384 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(10) + C(11)*RESID(-1)^2 + C(12)*GARCH(-1)					Date: 04/03/20 Time: 00:31 Sample: 2385 3414 Included observations: 1030 Q-statistic probabilities adjusted for 4 ARMA term(s)					
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
C	23.43845	0.633907	36.97461	0.0000			1 0.062	0.062	3.9972	
LOG(PB_2023)	-4.347527	0.040837	-106.4510	0.0000			2 0.012	0.009	4.1561	
LOG(DJIA)	-0.671341	0.140787	-4.768501	0.0000			3 0.015	0.013	4.3774	
LOG(EMBIG)	0.540079	0.025266	21.37543	0.0000			4 -0.030	-0.032	5.3066	
LOG(NYSE)	0.581621	0.132743	4.381556	0.0000			5 -0.030	-0.026	6.2116	0.013
AR(1)	0.993517	0.003085	322.0115	0.0000			6 0.023	0.027	6.7563	0.034
MA(13)	-0.061881	0.030698	-2.015813	0.0438			7 -0.025	-0.026	7.3901	0.060
MA(15)	0.076431	0.033003	2.315890	0.0206			8 -0.020	-0.017	7.7913	0.100
MA(19)	0.082667	0.029770	2.776875	0.0055			9 0.024	0.025	8.4081	0.135
Variance Equation							10 0.005	0.004	8.4354	0.208
C	1.30E-05	2.25E-06	5.805341	0.0000			11 0.049	0.049	10.946	0.141
RESID(-1)^2	0.089870	0.016570	5.423617	0.0000			12 -0.021	-0.031	11.386	0.181
GARCH(-1)	0.838575	0.024364	34.41903	0.0000			13 0.007	0.011	11.444	0.247
R-squared	0.995155	Mean dependent var	5.678456				14 -0.012	-0.013	11.605	0.312
Adjusted R-squared	0.995124	S.D. dependent var	0.219168				15 0.007	0.011	11.663	0.389
S.E. of regression	0.013644	Akaike info criterion	-5.844429				16 -0.010	-0.009	11.762	0.465
Sum squared resid	0.199072	Schwarz criterion	-5.785907				17 0.027	0.026	12.529	0.485
Log likelihood	3021.881	Hannan-Quinn criter.	-5.822598				18 0.051	0.051	15.222	0.363
Durbin-Watson stat	1.806073						19 -0.011	-0.018	15.343	0.427
Inverted AR Roots	.99						20 0.025	0.023	16.006	0.453
Inverted MA Roots	.88-.15i	.88+.15i	.77-.44i	.77+.44i						
	.56-.63i	.56+.63i	.38-.78i	.38+.78i						
	.09-.91i	.09+.91i	-.25-.86i	-.25+.86i						
	-.48-.69i	-.48+.69i	-.67+.55i	-.67-.55i						
	-.84+.30i	-.84-.30i	-.89							

Fuente: Elaboración propia.

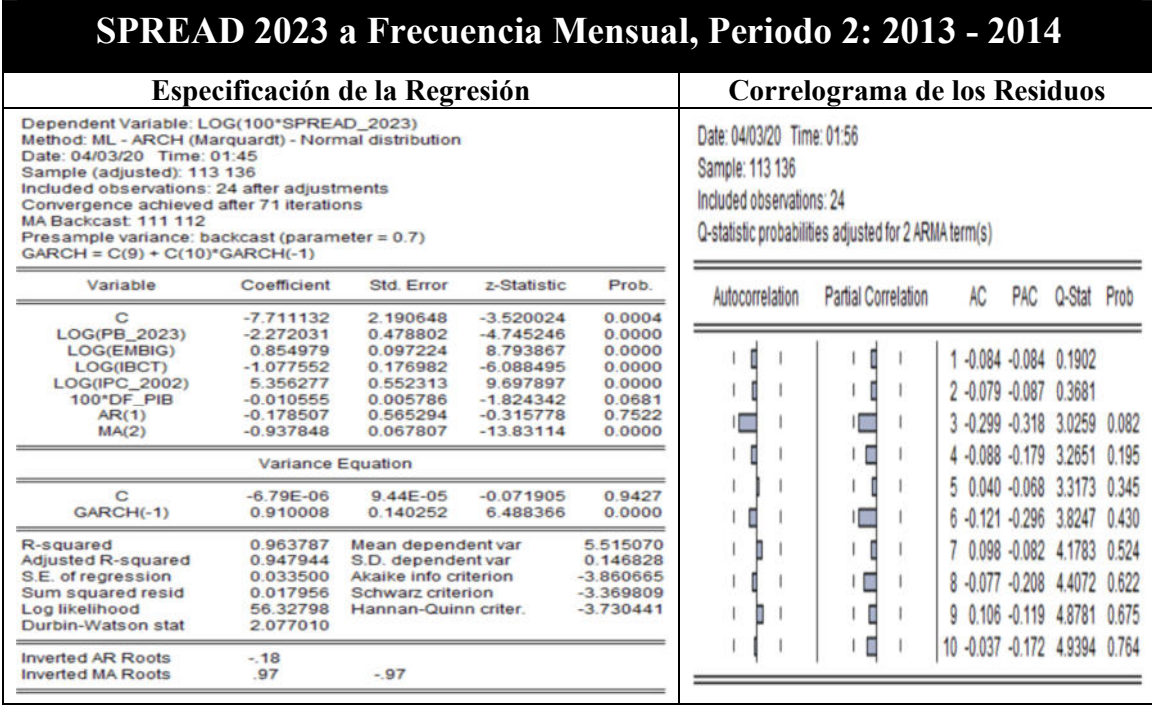
Figura N° A6.30:



Fuente: Elaboración propia.

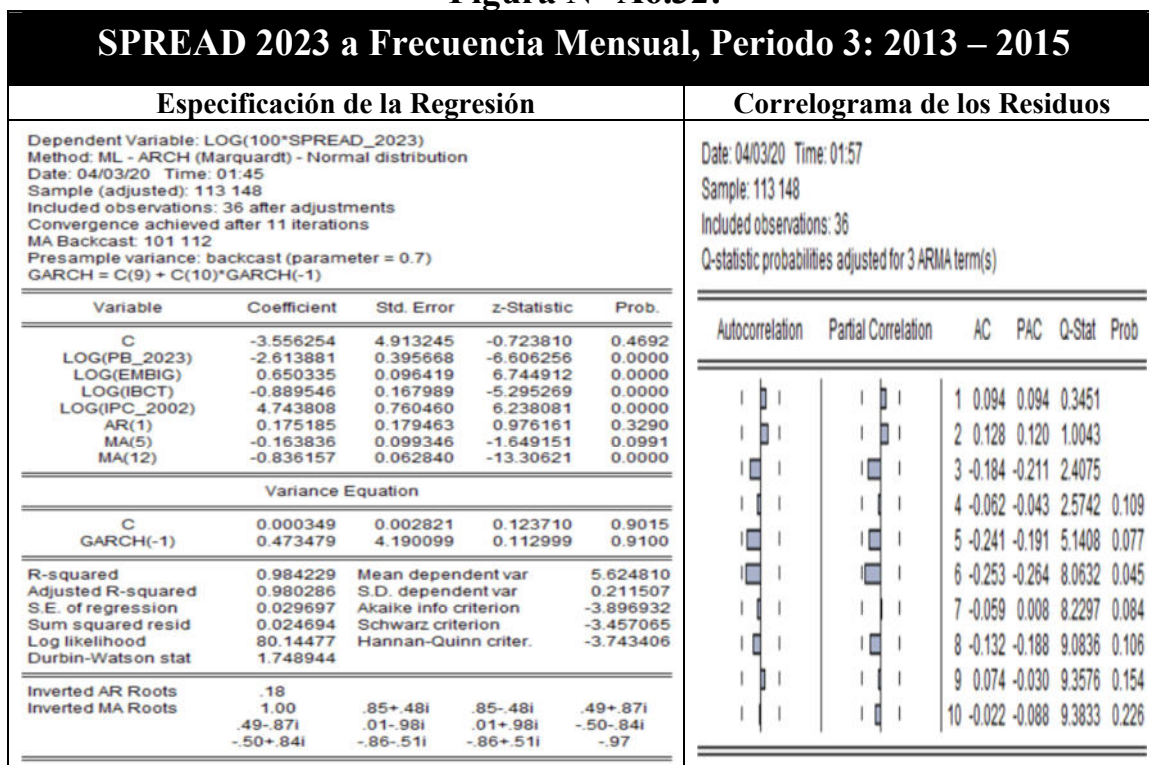
Anexo 6.8: Modelación Mediante el SPREAD 2023 en Frecuencia Mensual

Figura N° A6.31:



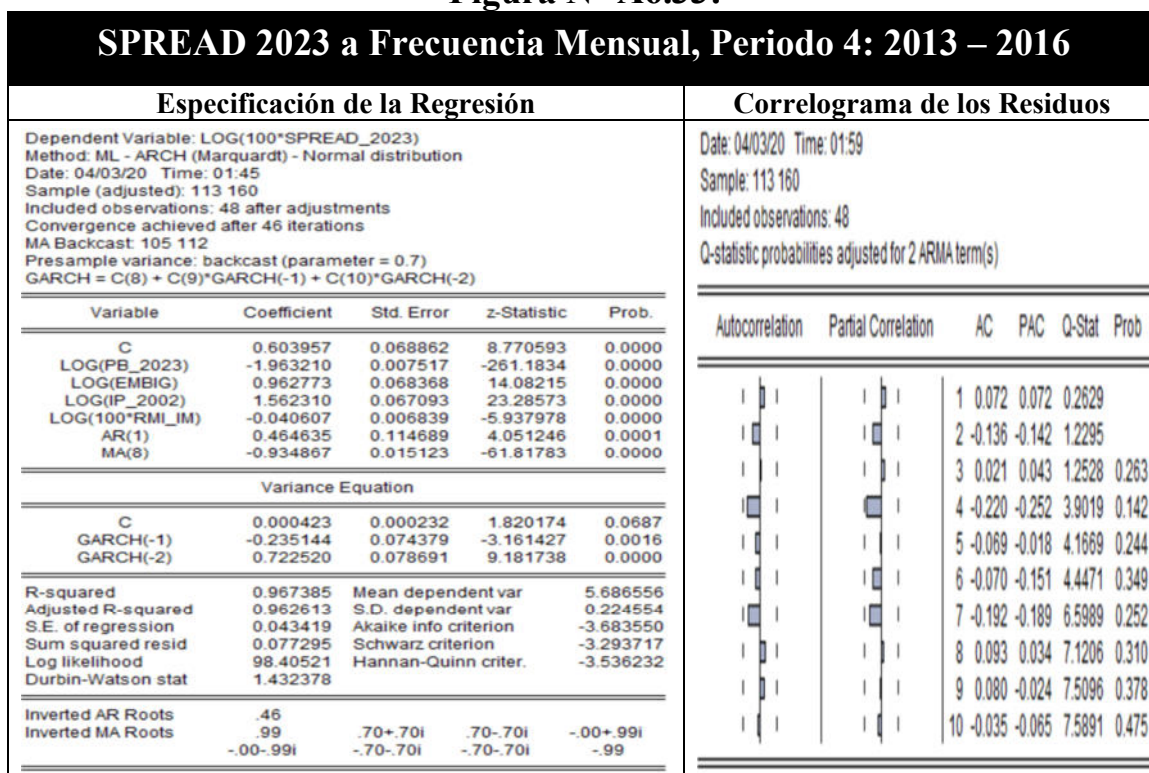
Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.32:



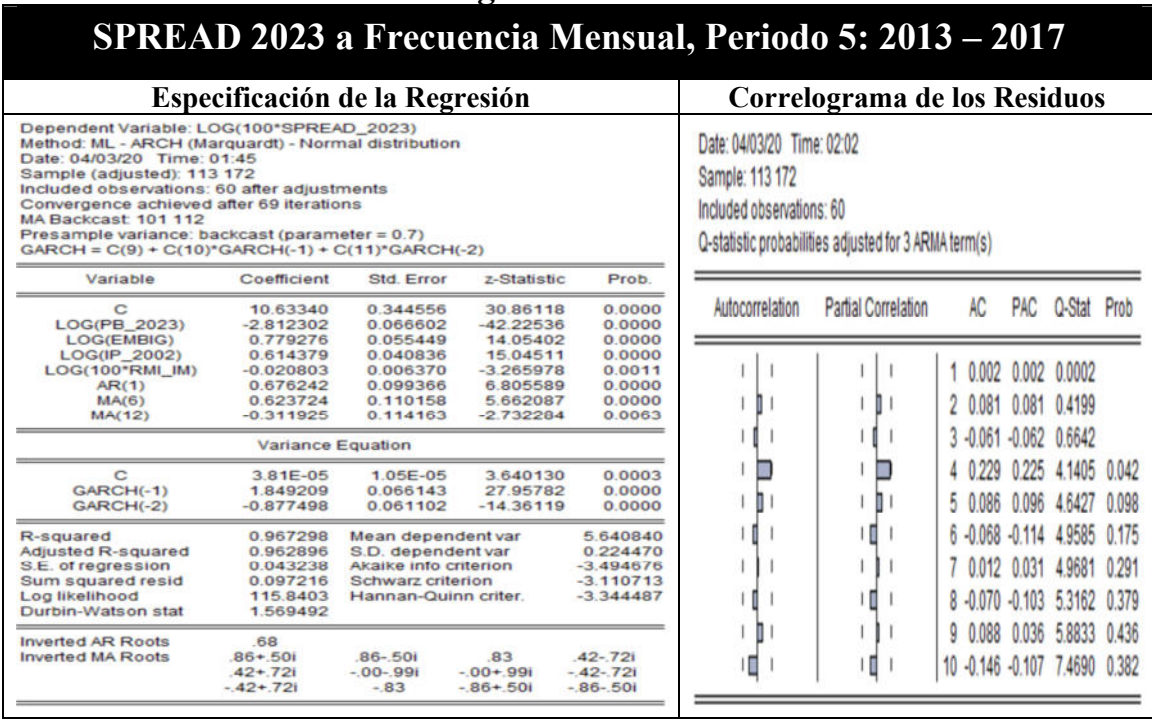
Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.33:



Fuente: Elaboración propia.

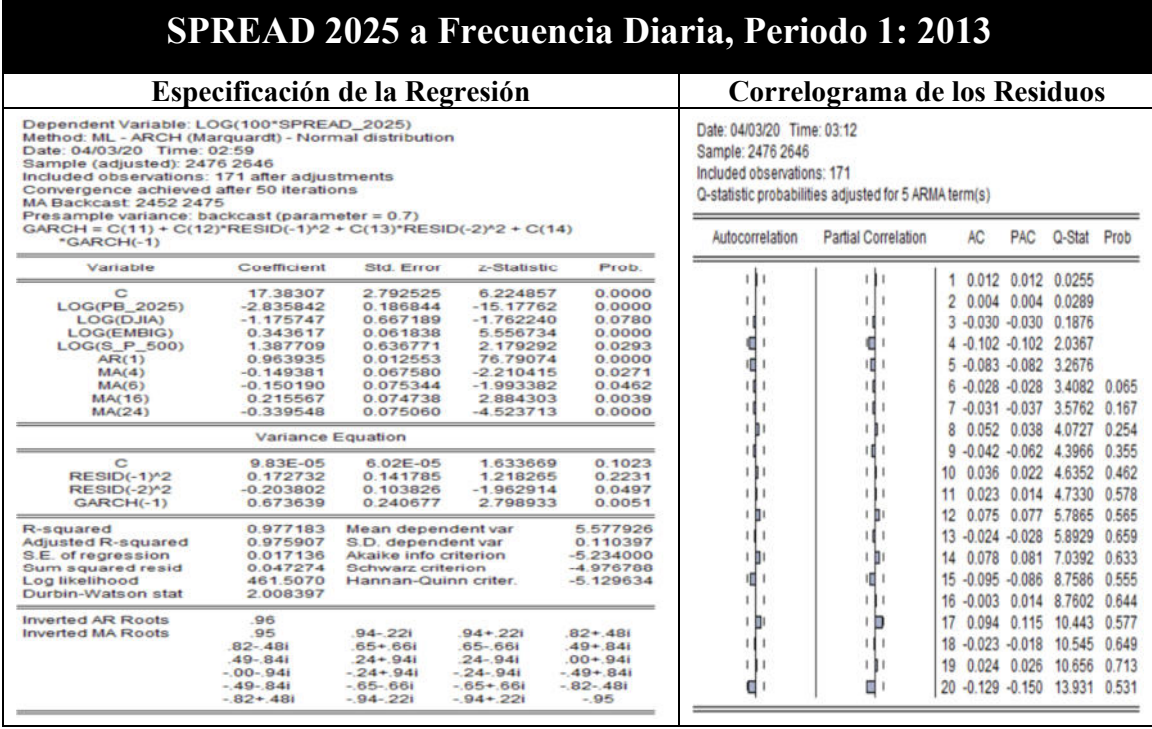
Figura N° A6.34:



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6.9: Modelación Mediante el SPREAD 2025 en Frecuencia Diaria

Figura N° A6.35:



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.36:

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos					
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2025) Method: ML - ARCH Date: 04/03/20 Time: 02:59 Sample (adjusted): 2476 2902 Included observations: 427 after adjustments Convergence achieved after 66 iterations MA Backcast: 2452 2475 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(13) + C(14)*RESID(-1)^2 + C(15)*GARCH(-1)					Date: 04/03/20 Time: 03:14 Sample: 2476 2902 Included observations: 427 Q-statistic probabilities adjusted for 5 ARMA term(s)					
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
C	4.249989	2.456224	1.730293	0.0836			1 0.035	0.035	0.5409	
LOG(PB_2025)	-3.315005	0.105344	-31.46835	0.0000			2 -0.017	-0.018	0.6661	
LOG(DJIA)	-0.940231	0.339359	-2.770609	0.0056			3 -0.035	-0.033	1.1857	
LOG(EMBIG)	0.394054	0.027833	14.15764	0.0000			4 -0.026	-0.024	1.4799	
LOG(S_P_500)	1.400522	0.425658	3.290484	0.0010			5 -0.007	-0.007	1.5030	
LOG(NASDAQ)	-0.602459	0.174320	-3.456055	0.0005			6 -0.053	-0.055	2.7221	0.099
LOG(IPC_2002)	3.198053	0.379255	8.432470	0.0000			7 -0.053	-0.052	3.9502	0.139
AR(1)	0.960705	0.007060	136.0839	0.0000			8 0.062	0.063	5.6231	0.131
MA(4)	-0.087807	0.047951	-1.834990	0.0665			9 0.046	0.037	6.5699	0.160
MA(5)	-0.088904	0.049736	-1.787523	0.0739			10 -0.025	-0.033	6.8492	0.232
MA(13)	-0.194255	0.045857	-4.236066	0.0000			11 -0.015	-0.011	6.9454	0.326
MA(24)	-0.177429	0.049792	-3.563386	0.0004			12 -0.040	-0.037	7.6440	0.365
Variance Equation							13 0.025	0.022	7.9115	0.442
C	1.23E-06	9.39E-07	1.307327	0.1911			14 -0.075	-0.077	10.412	0.318
RESID(-1)^2	0.040607	0.018347	2.213326	0.0269			15 0.023	0.037	10.643	0.386
GARCH(-1)	0.948841	0.019301	49.16040	0.0000			16 0.022	0.015	10.850	0.456
R-squared	0.985385	Mean dependent var	5.638166				17 -0.000	-0.015	10.850	0.542
Adjusted R-squared	0.984998	S.D. dependent var	0.111354				18 -0.005	-0.010	10.861	0.622
S.E. of regression	0.013639	Akaike info criterion	-5.874211				19 0.044	0.050	11.746	0.627
Sum squared resid	0.077198	Schwarz criterion	-5.731701				20 -0.001	-0.004	11.746	0.698
Log likelihood	1269.144	Hannan-Quinn criter.	-5.817922							
Durbin-Watson stat	1.851507									
Inverted AR Roots	.96	.88-.23i	.88+.23i	.82-.46i						
Inverted MA Roots	.96	.63-.65i	.63+.65i	.48-.81i						
		.48+.81i	.22+.91i	.03-.93i						
		.03-.93i	-.25-.90i	-.44-.80i						
		-.44+.80i	-.68+.65i	-.68-.65i						
		-.79-.47i	-.91	-.92-.24i						

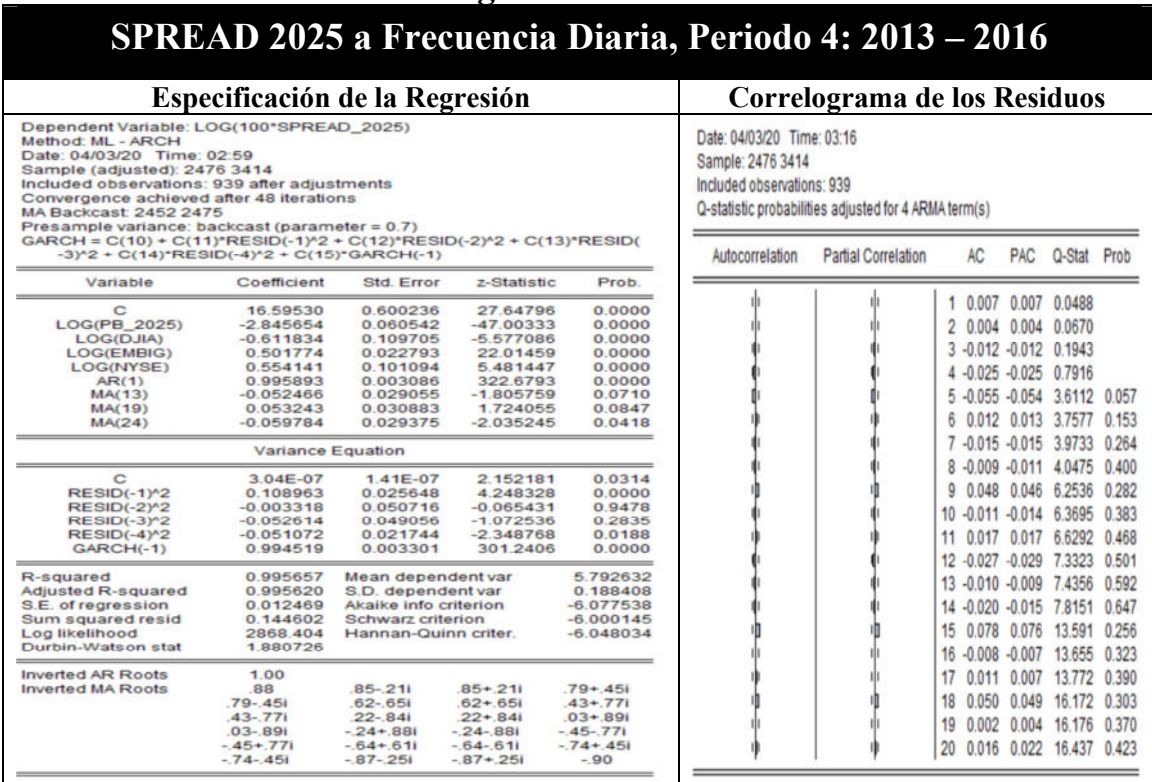
Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.37:

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos					
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2025) Method: ML - ARCH Date: 04/03/20 Time: 02:59 Sample (adjusted): 2476 3158 Included observations: 683 after adjustments Convergence achieved after 47 iterations MA Backcast: 2457 2475 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(12) + C(13)*RESID(-1)^2 + C(14)*GARCH(-1)					Date: 04/03/20 Time: 03:15 Sample: 2476 3158 Included observations: 683 Q-statistic probabilities adjusted for 5 ARMA term(s)					
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
C	-2.730832	3.851151	-0.709095	0.4783			1 0.004	0.004	0.0102	
LOG(PB_2025)	-3.042888	0.081491	-37.34019	0.0000			2 0.006	0.006	0.0371	
LOG(DJIA)	-0.659733	0.155588	-4.240246	0.0000			3 -0.009	-0.009	0.0911	
LOG(EMBIG)	0.505867	0.026364	19.18759	0.0000			4 -0.069	-0.069	3.2266	
LOG(NYSE)	0.630418	0.159868	3.943365	0.0001			5 -0.024	-0.023	3.7148	
LOG(IPC_2002)	3.577604	0.898595	5.121143	0.0000			6 0.010	0.011	3.7790	0.052
AR(1)	0.947978	0.009192	103.1282	0.0000			7 -0.009	-0.010	3.8368	0.147
MA(1)	0.084221	0.041378	2.035394	0.0418			8 0.011	0.006	3.9192	0.270
MA(9)	0.107258	0.038369	2.795444	0.0052			9 0.009	0.006	3.9759	0.409
MA(19)	0.070639	0.038180	1.850178	0.0643			10 -0.037	-0.037	4.9407	0.423
MA(15)	0.074648	0.040608	1.838260	0.0660			11 0.043	0.043	6.2380	0.397
Variance Equation							12 -0.018	-0.017	6.4585	0.487
C	9.81E-07	4.39E-07	2.233353	0.0255			13 -0.049	-0.049	8.1433	0.420
RESID(-1)^2	0.018847	0.007844	2.402631	0.0163			14 -0.020	-0.024	8.4267	0.492
GARCH(-1)	0.970735	0.008914	108.8969	0.0000			15 0.003	0.008	8.4334	0.587
R-squared	0.994555	Mean dependent var	5.738805				16 0.025	0.025	8.8546	0.635
Adjusted R-squared	0.994474	S.D. dependent var	0.173154				17 -0.015	-0.025	9.0208	0.701
S.E. of regression	0.012872	Akaike info criterion	-6.002792				18 0.040	0.036	10.134	0.683
Sum squared resid	0.111341	Schwarz criterion	-5.910009				19 0.008	0.009	10.176	0.749
Log likelihood	2063.954	Hannan-Quinn criter.	-5.966885				20 0.038	0.039	11.190	0.739
Durbin-Watson stat	1.913780									
Inverted AR Roots	.95	.87+.17i	.87-.17i	.75+.42i						
Inverted MA Roots	.95	.55+.62i	.55-.62i	.39+.79i						
		.06+.88i	.06-.88i	-.23+.87i						
		-.49-.68i	-.49+.68i	-.67+.55i						
		-.81-.30i	-.81+.30i	-.91						

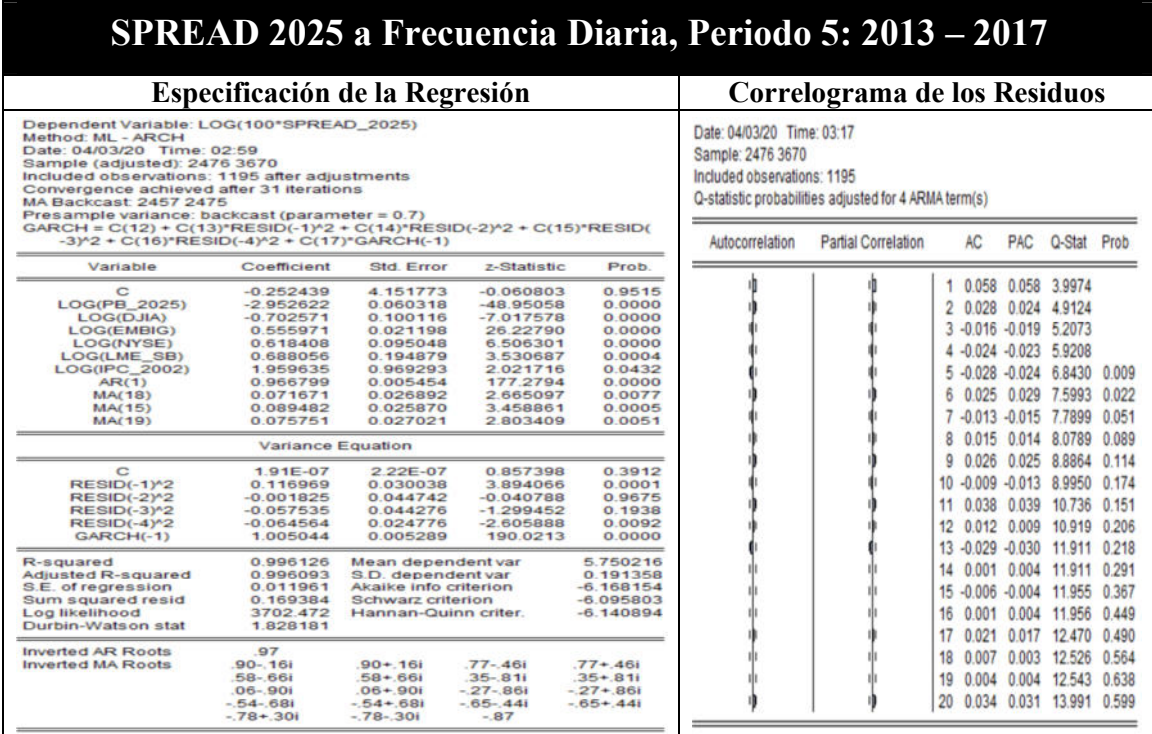
Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.38:



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.39:



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6.10: Modelación Mediante el SPREAD 2025 en Frecuencia Mensual

Figura N° A6.40:

SPREAD 2025 a Frecuencia Mensual, Periodo 2: 2013 – 2014

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos							
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2025) Method: ML - ARCH Date: 04/03/20 Time: 03:32 Sample (adjusted): 117 136 Included observations: 20 after adjustments Convergence achieved after 13 iterations MA Backcast: 105 116 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(6) + C(7)*RESID(-1)^2					Date: 04/03/20 Time: 03:46 Sample: 117 136 Included observations: 20 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)							
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob		
C	14.06788	1.697336	8.288213	0.0000			1	0.112	0.112	0.2927		
LOG(PB_2025)	-2.174887	0.318635	-6.825645	0.0000			2	0.235	0.225	1.6387		
LOG(EMBIG)	0.254911	0.079963	3.187867	0.0014			3	-0.114	-0.171	1.9769		0.160
AR(1)	0.733867	0.306403	2.395103	0.0166			4	-0.177	-0.219	2.8390		0.242
MA(12)	-0.999919	1.92E-06	-52.1343.6	0.0000			5	-0.256	-0.172	4.7662		0.190
Variance Equation							6	-0.200	-0.099	6.0209		0.198
C	1.62E-07	1.10E-07	1.478628	0.1392			7	-0.097	-0.018	6.3392		0.275
RESID(-1)^2	0.623265	0.389618	1.599680	0.1097			8	-0.002	-0.003	6.3394		0.386
R-squared	0.971092	Mean dependent var	5.642621				9	0.003	-0.092	6.3397		0.501
Adjusted R-squared	0.963383	S.D. dependent var	0.113185				10	-0.011	-0.139	6.3453		0.609
S.E. of regression	0.021658	Akaike info criterion	-8.154506									
Sum squared resid	0.007036	Schwarz criterion	-7.805999									
Log likelihood	88.54506	Hannan-Quinn criter.	-8.086474									
Durbin-Watson stat	1.212959											
Inverted AR Roots	.73											
Inverted MA Roots	1.00	.87+ .50i	.87- .50i	.50+ .87i								
		.50- .87i	.00+1.00i	-.00-1.00i								
		-50- .87i	-.87- .50i	-.87+ .50i								

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.41:

SPREAD 2025 a Frecuencia Mensual, Periodo 3: 2013 – 2015

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos							
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2025) Method: ML - ARCH Date: 04/03/20 Time: 03:32 Sample (adjusted): 117 148 Included observations: 32 after adjustments Convergence achieved after 26 iterations MA Backcast: 105 116 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(10) + C(11)*RESID(-1)^2					Date: 04/03/20 Time: 03:47 Sample: 117 148 Included observations: 32 Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)							
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob		
C	-1.977210	6.758547	-0.292550	0.7699			1	0.045	0.045	0.0712		
LOG(PB_2025)	-2.374075	0.072302	-32.83533	0.0000			2	0.112	0.110	0.5271		
LOG(EMBIG)	0.500506	0.043739	11.44303	0.0000			3	-0.076	-0.086	0.7412		
LOG(IBCT)	-0.473023	0.113662	-4.161659	0.0000			4	-0.084	-0.091	1.0135		0.314
LOG(IPC_2002)	3.596895	1.433396	2.509353	0.0121			5	-0.143	-0.120	1.8368		0.399
LOG(100*SD_X)	0.069128	0.012494	5.532782	0.0000			6	-0.006	0.019	1.8383		0.607
AR(1)	0.344273	0.062700	5.490764	0.0000			7	-0.172	-0.162	3.1330		0.536
MA(7)	-0.001520	0.000642	-2.366905	0.0179			8	-0.264	-0.301	6.3001		0.278
MA(12)	-0.998477	0.000774	-1290.073	0.0000			9	0.131	0.178	7.1131		0.311
Variance Equation							10	-0.284	-0.333	11.112		0.134
C	4.56E-08	6.44E-08	0.709254	0.4782								
RESID(-1)^2	1.693933	0.652078	2.597747	0.0094								
R-squared	0.982552	Mean dependent var	5.746897									
Adjusted R-squared	0.976483	S.D. dependent var	0.180328									
S.E. of regression	0.027854	Akaike info criterion	-6.529057									
Sum squared resid	0.017589	Schwarz criterion	-6.025210									
Log likelihood	115.4649	Hannan-Quinn criter.	-6.362046									
Durbin-Watson stat	2.021366											
Inverted AR Roots	.34											
Inverted MA Roots	1.00	.87+ .50i	.87- .50i	.50+ .87i								
		.50- .87i	-.00+1.00i	-.00-1.00i								
		-50- .87i	-.87- .50i	-.87+ .50i								

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.42:

SPREAD 2025 a Frecuencia Mensual, Periodo 4: 2013 – 2016

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos					
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2025) Method: ML - ARCH Date: 04/03/20 Time: 03:32 Sample (adjusted): 117 160 Included observations: 44 after adjustments Convergence achieved after 26 iterations MA Backcast: 105 116 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(9) + C(10)*RESID(-1)^2 + C(11)*GARCH(-1)					Date: 04/03/20 Time: 03:49 Sample: 117 160 Included observations: 44 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)					
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
C	-0.297613	1.673090	-0.177882	0.8588			1	0.103	0.103	0.5036
LOG(PB_2025)	-1.918102	0.220345	-8.705013	0.0000			2	-0.000	-0.011	0.5036
LOG(EMBIG)	0.727321	0.098466	7.386513	0.0000			3	0.012	0.014	0.5111 0.475
LOG(100*RMI_IM)	-0.059380	0.012220	-4.859206	0.0000			4	0.094	0.093	0.9605 0.619
LOG(IMAE_2002)	-0.403292	0.171074	-2.357410	0.0184			5	-0.043	-0.063	1.0563 0.788
LOG(IP_2002)	2.337785	0.315895	7.400508	0.0000			6	-0.115	-0.105	1.7567 0.780
AR(1)	0.353374	0.133721	2.642633	0.0082			7	0.009	0.031	1.7614 0.881
MA(12)	-0.891789	0.021225	-42.01653	0.0000			8	-0.147	-0.165	2.9733 0.812
Variance Equation							9	-0.177	-0.142	4.7918 0.685
C	9.96E-05	0.000110	0.905809	0.3650			10	-0.100	-0.055	5.3837 0.716
RESID(-1)^2	-0.278811	0.102987	-2.707259	0.0068						
GARCH(-1)	1.099181	0.243744	4.509562	0.0000						
R-squared	0.983374	Mean dependent var	5.799335							
Adjusted R-squared	0.980141	S.D. dependent var	0.192119							
S.E. of regression	0.027074	Akaike info criterion	-4.347535							
Sum squared resid	0.026387	Schwarz criterion	-3.901487							
Log likelihood	106.6458	Hannan-Quinn criter.	-4.182119							
Durbin-Watson stat	1.593775									
Inverted AR Roots	.35									
Inverted MA Roots	.99	.86-.50i	.86+.50i	.50+.86i						
		-.50-.86i	-.00-.99i	-.00+.99i						

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.43:

SPREAD 2025 a Frecuencia Mensual, Periodo 5: 2013 – 2017

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos					
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2025) Method: ML - ARCH Date: 04/03/20 Time: 03:32 Sample (adjusted): 117 172 Included observations: 56 after adjustments Convergence achieved after 32 iterations MA Backcast: 103 116 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(9) + C(10)*RESID(-1)^2 + C(11)*GARCH(-1)					Date: 04/03/20 Time: 03:51 Sample: 117 172 Included observations: 56 Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)					
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
C	4.924899	1.741853	2.827391	0.0047			1	0.014	0.014	0.0120
LOG(PB_2025)	-1.810927	0.251161	-7.210219	0.0000			2	0.156	0.156	1.4756
LOG(EMBIG)	0.892677	0.120663	7.398085	0.0000			3	-0.009	-0.014	1.4810
LOG(100*RMI_IM)	-0.029250	0.007008	-4.173960	0.0000			4	0.056	0.033	1.6781 0.195
LOG(IP_2002)	0.722836	0.254556	2.839599	0.0045			5	0.009	0.011	1.6831 0.431
AR(1)	0.684015	0.106298	6.434864	0.0000			6	0.122	0.110	2.6446 0.450
MA(12)	-0.941261	0.016561	-56.83471	0.0000			7	-0.070	-0.078	2.9707 0.563
MA(14)	0.089324	0.033272	2.684638	0.0073			8	0.026	-0.007	3.0177 0.697
Variance Equation							9	-0.029	-0.006	3.0768 0.799
C	0.000104	6.09E-05	1.714892	0.0864			10	-0.051	-0.065	3.2571 0.860
RESID(-1)^2	-0.233327	0.060472	-3.858433	0.0001						
GARCH(-1)	1.089333	0.116083	9.384114	0.0000						
R-squared	0.976742	Mean dependent var	5.751295							
Adjusted R-squared	0.973350	S.D. dependent var	0.198445							
S.E. of regression	0.032396	Akaike info criterion	-4.069325							
Sum squared resid	0.050376	Schwarz criterion	-3.671488							
Log likelihood	124.9411	Hannan-Quinn criter.	-3.915084							
Durbin-Watson stat	1.983217									
Inverted AR Roots	.68									
Inverted MA Roots	.99	.85-.50i	.85+.50i	.49+.87i						
		-.49-.87i	.31	.00+1.00i						

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6.11: Modelación Mediante el SPREAD 2044 en Frecuencia Diaria

Figura N° A6.44:

SPREAD 2044 a Frecuencia Diaria, Periodo 1: 2014

Especificación de la Regresión	Correlograma de los Residuos																																																																																																																																																																																																									
<p>Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2044) Method: Least Squares Date: 04/03/20 Time: 23:56 Sample (adjusted): 2737 2902 Included observations: 166 after adjustments Convergence achieved after 68 iterations White heteroskedasticity-consistent standard errors & covariance MA Backcast: OFF (Roots of MA process too large)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Coefficient</th> <th>Std. Error</th> <th>t-Statistic</th> <th>Prob.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>C</td><td>15.77026</td><td>0.882032</td><td>17.87947</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>LOG(PB_2044)</td><td>-1.648045</td><td>0.105821</td><td>-15.57383</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>LOG(DJIA)</td><td>-0.180463</td><td>0.078342</td><td>-2.303524</td><td>0.0226</td></tr> <tr><td>LOG(EMBIG)</td><td>0.310656</td><td>0.030077</td><td>10.32865</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>LOG(100*RMI_IM)</td><td>-0.116780</td><td>0.012314</td><td>-9.483571</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>LOG(100*L_A)</td><td>-0.170518</td><td>0.083736</td><td>-2.036364</td><td>0.0434</td></tr> <tr><td>AR(1)</td><td>0.819661</td><td>0.046692</td><td>17.55465</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>MA(11)</td><td>-0.193976</td><td>0.065299</td><td>-2.970577</td><td>0.0035</td></tr> <tr><td>MA(12)</td><td>-0.359913</td><td>0.065389</td><td>-5.504194</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>MA(13)</td><td>-0.136800</td><td>0.071661</td><td>-1.908988</td><td>0.0581</td></tr> <tr><td>MA(14)</td><td>-0.364285</td><td>0.068421</td><td>-5.324203</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>MA(18)</td><td>-0.102153</td><td>0.065618</td><td>-2.471158</td><td>0.0146</td></tr> <tr><td>MA(24)</td><td>-0.332539</td><td>0.070730</td><td>-4.701518</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>MA(32)</td><td>-0.389989</td><td>0.063547</td><td>-6.136988</td><td>0.0000</td></tr> </tbody> </table> <p>R-squared 0.994658 Mean dependent var 5.873686 Adjusted R-squared 0.994201 S.D. dependent var 0.095956 S.E. of regression 0.007307 Akaike info criterion -6.919397 Sum squared resid 0.008116 Schwarz criterion -6.656941 Log likelihood 588.3100 Hannan-Quinn criter. -6.812864 F-statistic 2177.126 Durbin-Watson stat 1.941380 Prob(F-statistic) 0.000000</p> <p>Inverted AR Roots .82 Inverted MA Roots 1.04 .92+ .19i .92- .19i .87- .40i .87+ .40i .85- .50i .85+ .50i .68+ .89i .68- .89i .53+ .85i .53- .85i .37- .85i .37+ .85i .20+ .96i .20- .96i .00- .98i .00+ .98i .20+ .97i .20- .97i .36- .86i .36+ .86i .54- .83i .54+ .83i .69- .70i .69+ .70i .82+ .51i .82- .51i .89+ .38i .89- .38i .93- .20i .93+ .20i .101 Estimated MA process is noninvertible</p>	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	C	15.77026	0.882032	17.87947	0.0000	LOG(PB_2044)	-1.648045	0.105821	-15.57383	0.0000	LOG(DJIA)	-0.180463	0.078342	-2.303524	0.0226	LOG(EMBIG)	0.310656	0.030077	10.32865	0.0000	LOG(100*RMI_IM)	-0.116780	0.012314	-9.483571	0.0000	LOG(100*L_A)	-0.170518	0.083736	-2.036364	0.0434	AR(1)	0.819661	0.046692	17.55465	0.0000	MA(11)	-0.193976	0.065299	-2.970577	0.0035	MA(12)	-0.359913	0.065389	-5.504194	0.0000	MA(13)	-0.136800	0.071661	-1.908988	0.0581	MA(14)	-0.364285	0.068421	-5.324203	0.0000	MA(18)	-0.102153	0.065618	-2.471158	0.0146	MA(24)	-0.332539	0.070730	-4.701518	0.0000	MA(32)	-0.389989	0.063547	-6.136988	0.0000	<p>Date: 04/04/20 Time: 00:10 Sample: 2737 2902 Included observations: 166 Q-statistic probabilities adjusted for 8 ARMA term(s)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Autocorrelation</th> <th>Partial Correlation</th> <th>AC</th> <th>PAC</th> <th>Q-Stat</th> <th>Prob</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td>0.029</td><td>0.029</td><td>0.1451</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td>-0.035</td><td>-0.036</td><td>0.3560</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td>0.016</td><td>0.018</td><td>0.3978</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td>-0.021</td><td>-0.024</td><td>0.4765</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td>0.043</td><td>0.046</td><td>0.7985</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td>-0.084</td><td>-0.090</td><td>2.0419</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td>-0.103</td><td>-0.095</td><td>3.9162</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td>-0.015</td><td>-0.017</td><td>3.9533</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td>0.059</td><td>0.059</td><td>4.5635</td><td>0.033</td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td>-0.047</td><td>-0.056</td><td>4.9643</td><td>0.084</td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td>0.040</td><td>0.052</td><td>5.2515</td><td>0.154</td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td>0.051</td><td>0.045</td><td>5.7303</td><td>0.220</td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td>-0.066</td><td>-0.079</td><td>6.5235</td><td>0.259</td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td>0.030</td><td>0.016</td><td>6.6897</td><td>0.351</td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td>0.037</td><td>0.045</td><td>6.9412</td><td>0.435</td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td>0.003</td><td>0.004</td><td>6.9427</td><td>0.543</td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td>-0.067</td><td>-0.077</td><td>7.7708</td><td>0.557</td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td>-0.048</td><td>-0.024</td><td>8.2134</td><td>0.608</td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td>0.037</td><td>0.041</td><td>8.4691</td><td>0.671</td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td>-0.118</td><td>-0.149</td><td>11.145</td><td>0.517</td></tr> </tbody> </table>	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	1		0.029	0.029	0.1451		2		-0.035	-0.036	0.3560		3		0.016	0.018	0.3978		4		-0.021	-0.024	0.4765		5		0.043	0.046	0.7985		6		-0.084	-0.090	2.0419		7		-0.103	-0.095	3.9162		8		-0.015	-0.017	3.9533		9		0.059	0.059	4.5635	0.033	10		-0.047	-0.056	4.9643	0.084	11		0.040	0.052	5.2515	0.154	12		0.051	0.045	5.7303	0.220	13		-0.066	-0.079	6.5235	0.259	14		0.030	0.016	6.6897	0.351	15		0.037	0.045	6.9412	0.435	16		0.003	0.004	6.9427	0.543	17		-0.067	-0.077	7.7708	0.557	18		-0.048	-0.024	8.2134	0.608	19		0.037	0.041	8.4691	0.671	20		-0.118	-0.149	11.145	0.517
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.																																																																																																																																																																																																						
C	15.77026	0.882032	17.87947	0.0000																																																																																																																																																																																																						
LOG(PB_2044)	-1.648045	0.105821	-15.57383	0.0000																																																																																																																																																																																																						
LOG(DJIA)	-0.180463	0.078342	-2.303524	0.0226																																																																																																																																																																																																						
LOG(EMBIG)	0.310656	0.030077	10.32865	0.0000																																																																																																																																																																																																						
LOG(100*RMI_IM)	-0.116780	0.012314	-9.483571	0.0000																																																																																																																																																																																																						
LOG(100*L_A)	-0.170518	0.083736	-2.036364	0.0434																																																																																																																																																																																																						
AR(1)	0.819661	0.046692	17.55465	0.0000																																																																																																																																																																																																						
MA(11)	-0.193976	0.065299	-2.970577	0.0035																																																																																																																																																																																																						
MA(12)	-0.359913	0.065389	-5.504194	0.0000																																																																																																																																																																																																						
MA(13)	-0.136800	0.071661	-1.908988	0.0581																																																																																																																																																																																																						
MA(14)	-0.364285	0.068421	-5.324203	0.0000																																																																																																																																																																																																						
MA(18)	-0.102153	0.065618	-2.471158	0.0146																																																																																																																																																																																																						
MA(24)	-0.332539	0.070730	-4.701518	0.0000																																																																																																																																																																																																						
MA(32)	-0.389989	0.063547	-6.136988	0.0000																																																																																																																																																																																																						
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob																																																																																																																																																																																																					
1		0.029	0.029	0.1451																																																																																																																																																																																																						
2		-0.035	-0.036	0.3560																																																																																																																																																																																																						
3		0.016	0.018	0.3978																																																																																																																																																																																																						
4		-0.021	-0.024	0.4765																																																																																																																																																																																																						
5		0.043	0.046	0.7985																																																																																																																																																																																																						
6		-0.084	-0.090	2.0419																																																																																																																																																																																																						
7		-0.103	-0.095	3.9162																																																																																																																																																																																																						
8		-0.015	-0.017	3.9533																																																																																																																																																																																																						
9		0.059	0.059	4.5635	0.033																																																																																																																																																																																																					
10		-0.047	-0.056	4.9643	0.084																																																																																																																																																																																																					
11		0.040	0.052	5.2515	0.154																																																																																																																																																																																																					
12		0.051	0.045	5.7303	0.220																																																																																																																																																																																																					
13		-0.066	-0.079	6.5235	0.259																																																																																																																																																																																																					
14		0.030	0.016	6.6897	0.351																																																																																																																																																																																																					
15		0.037	0.045	6.9412	0.435																																																																																																																																																																																																					
16		0.003	0.004	6.9427	0.543																																																																																																																																																																																																					
17		-0.067	-0.077	7.7708	0.557																																																																																																																																																																																																					
18		-0.048	-0.024	8.2134	0.608																																																																																																																																																																																																					
19		0.037	0.041	8.4691	0.671																																																																																																																																																																																																					
20		-0.118	-0.149	11.145	0.517																																																																																																																																																																																																					

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.45:

SPREAD 2044 a Frecuencia Diaria, Periodo 2: 2014 – 2015

Especificación de la Regresión	Correlograma de los Residuos																																																																																																																																																																																															
<p>Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2044) Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution Date: 04/03/20 Time: 23:56 Sample (adjusted): 2737 3158 Included observations: 422 after adjustments Convergence achieved after 30 iterations MA Backcast: 27 13 2736 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(8) + C(9)*RESID(-1)^2 + C(10)*GARCH(-1) + C(11)*GARCH(-2)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Coefficient</th> <th>Std. Error</th> <th>z-Statistic</th> <th>Prob.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>C</td><td>10.50593</td><td>0.755326</td><td>13.90913</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>LOG(PB_2044)</td><td>-1.171330</td><td>0.069833</td><td>-16.77339</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>LOG(DJIA)</td><td>-0.619297</td><td>0.218505</td><td>-2.834240</td><td>0.0046</td></tr> <tr><td>LOG(EMBIG)</td><td>0.471480</td><td>0.021215</td><td>22.22432</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>LOG(S_P_500)</td><td>0.544917</td><td>0.212088</td><td>2.569302</td><td>0.0102</td></tr> <tr><td>AR(1)</td><td>0.972522</td><td>0.010290</td><td>94.51504</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>MA(24)</td><td>-0.106277</td><td>0.048050</td><td>-2.211809</td><td>0.0270</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Variance Equation</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>C</th> <th>RESID(-1)^2</th> <th>GARCH(-1)</th> <th>GARCH(-2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>C</td><td>1.97E-05</td><td>3.81E-06</td><td>5.163156</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>RESID(-1)^2</td><td>0.098182</td><td>0.039912</td><td>2.459980</td><td>0.0139</td></tr> <tr><td>GARCH(-1)</td><td>1.252915</td><td>0.144659</td><td>8.661170</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>GARCH(-2)</td><td>-0.635745</td><td>0.138402</td><td>-4.593460</td><td>0.0000</td></tr> </tbody> </table> <p>R-squared 0.997071 Mean dependent var 6.023372 Adjusted R-squared 0.997029 S.D. dependent var 0.154240 S.E. of regression 0.008407 Akaike info criterion -6.729071 Sum squared resid 0.029331 Schwarz criterion -6.623632 Log likelihood 1430.834 Hannan-Quinn criter. -6.587404 Durbin-Watson stat 1.902860</p> <p>Inverted AR Roots .97 Inverted MA Roots .91 .88+ .24i .88- .24i .79+ .46i .79- .46i .64+ .64i .64- .64i .46- .79i .46+ .79i .24+ .88i .24- .88i .00- .91i .00+ .91i .24- .88i .24+ .88i .46- .79i .46- .79i .64+ .64i .64- .64i .79+ .46i .79+ .46i .88- .24i .88+ .24i .91</p>	Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	C	10.50593	0.755326	13.90913	0.0000	LOG(PB_2044)	-1.171330	0.069833	-16.77339	0.0000	LOG(DJIA)	-0.619297	0.218505	-2.834240	0.0046	LOG(EMBIG)	0.471480	0.021215	22.22432	0.0000	LOG(S_P_500)	0.544917	0.212088	2.569302	0.0102	AR(1)	0.972522	0.010290	94.51504	0.0000	MA(24)	-0.106277	0.048050	-2.211809	0.0270		C	RESID(-1)^2	GARCH(-1)	GARCH(-2)	C	1.97E-05	3.81E-06	5.163156	0.0000	RESID(-1)^2	0.098182	0.039912	2.459980	0.0139	GARCH(-1)	1.252915	0.144659	8.661170	0.0000	GARCH(-2)	-0.635745	0.138402	-4.593460	0.0000	<p>Date: 04/04/20 Time: 00:11 Sample: 2737 3158 Included observations: 422 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Autocorrelation</th> <th>Partial Correlation</th> <th>AC</th> <th>PAC</th> <th>Q-Stat</th> <th>Prob</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td>0.028</td><td>0.028</td><td>0.3357</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td>-0.071</td><td>-0.072</td><td>2.4873</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td>0.053</td><td>0.057</td><td>3.6766</td><td>0.055</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td>-0.044</td><td>-0.053</td><td>4.4927</td><td>0.106</td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td>0.021</td><td>0.033</td><td>4.6874</td><td>0.196</td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td>0.008</td><td>-0.004</td><td>4.7154</td><td>0.318</td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td>-0.036</td><td>-0.027</td><td>5.2795</td><td>0.383</td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td>-0.062</td><td>-0.066</td><td>6.9589</td><td>0.325</td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td>0.077</td><td>0.081</td><td>9.5446</td><td>0.216</td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td>-0.031</td><td>-0.045</td><td>9.9687</td><td>0.267</td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td>0.000</td><td>0.020</td><td>9.9687</td><td>0.353</td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td>-0.053</td><td>-0.076</td><td>11.202</td><td>0.342</td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td>-0.071</td><td>-0.048</td><td>13.394</td><td>0.268</td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td>-0.003</td><td>-0.020</td><td>13.398</td><td>0.341</td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td>0.055</td><td>0.056</td><td>14.711</td><td>0.326</td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td>-0.000</td><td>-0.007</td><td>14.711</td><td>0.398</td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td>-0.027</td><td>-0.011</td><td>15.043</td><td>0.448</td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td>0.031</td><td>0.017</td><td>15.482</td><td>0.490</td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td>0.067</td><td>0.075</td><td>17.489</td><td>0.422</td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td>0.047</td><td>0.031</td><td>18.491</td><td>0.424</td></tr> </tbody> </table>	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	1		0.028	0.028	0.3357		2		-0.071	-0.072	2.4873		3		0.053	0.057	3.6766	0.055	4		-0.044	-0.053	4.4927	0.106	5		0.021	0.033	4.6874	0.196	6		0.008	-0.004	4.7154	0.318	7		-0.036	-0.027	5.2795	0.383	8		-0.062	-0.066	6.9589	0.325	9		0.077	0.081	9.5446	0.216	10		-0.031	-0.045	9.9687	0.267	11		0.000	0.020	9.9687	0.353	12		-0.053	-0.076	11.202	0.342	13		-0.071	-0.048	13.394	0.268	14		-0.003	-0.020	13.398	0.341	15		0.055	0.056	14.711	0.326	16		-0.000	-0.007	14.711	0.398	17		-0.027	-0.011	15.043	0.448	18		0.031	0.017	15.482	0.490	19		0.067	0.075	17.489	0.422	20		0.047	0.031	18.491	0.424
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.																																																																																																																																																																																												
C	10.50593	0.755326	13.90913	0.0000																																																																																																																																																																																												
LOG(PB_2044)	-1.171330	0.069833	-16.77339	0.0000																																																																																																																																																																																												
LOG(DJIA)	-0.619297	0.218505	-2.834240	0.0046																																																																																																																																																																																												
LOG(EMBIG)	0.471480	0.021215	22.22432	0.0000																																																																																																																																																																																												
LOG(S_P_500)	0.544917	0.212088	2.569302	0.0102																																																																																																																																																																																												
AR(1)	0.972522	0.010290	94.51504	0.0000																																																																																																																																																																																												
MA(24)	-0.106277	0.048050	-2.211809	0.0270																																																																																																																																																																																												
	C	RESID(-1)^2	GARCH(-1)	GARCH(-2)																																																																																																																																																																																												
C	1.97E-05	3.81E-06	5.163156	0.0000																																																																																																																																																																																												
RESID(-1)^2	0.098182	0.039912	2.459980	0.0139																																																																																																																																																																																												
GARCH(-1)	1.252915	0.144659	8.661170	0.0000																																																																																																																																																																																												
GARCH(-2)	-0.635745	0.138402	-4.593460	0.0000																																																																																																																																																																																												
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob																																																																																																																																																																																											
1		0.028	0.028	0.3357																																																																																																																																																																																												
2		-0.071	-0.072	2.4873																																																																																																																																																																																												
3		0.053	0.057	3.6766	0.055																																																																																																																																																																																											
4		-0.044	-0.053	4.4927	0.106																																																																																																																																																																																											
5		0.021	0.033	4.6874	0.196																																																																																																																																																																																											
6		0.008	-0.004	4.7154	0.318																																																																																																																																																																																											
7		-0.036	-0.027	5.2795	0.383																																																																																																																																																																																											
8		-0.062	-0.066	6.9589	0.325																																																																																																																																																																																											
9		0.077	0.081	9.5446	0.216																																																																																																																																																																																											
10		-0.031	-0.045	9.9687	0.267																																																																																																																																																																																											
11		0.000	0.020	9.9687	0.353																																																																																																																																																																																											
12		-0.053	-0.076	11.202	0.342																																																																																																																																																																																											
13		-0.071	-0.048	13.394	0.268																																																																																																																																																																																											
14		-0.003	-0.020	13.398	0.341																																																																																																																																																																																											
15		0.055	0.056	14.711	0.326																																																																																																																																																																																											
16		-0.000	-0.007	14.711	0.398																																																																																																																																																																																											
17		-0.027	-0.011	15.043	0.448																																																																																																																																																																																											
18		0.031	0.017	15.482	0.490																																																																																																																																																																																											
19		0.067	0.075	17.489	0.422																																																																																																																																																																																											
20		0.047	0.031	18.491	0.424																																																																																																																																																																																											

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.46:

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos					
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2044) Method: Least Squares Date: 04/03/20 Time: 23:56 Sample (adjusted): 2737 3414 Included observations: 678 after adjustments Convergence achieved after 9 iterations White heteroskedasticity-consistent standard errors & covariance MA Backcast: OFF (Roots of MA process too large)					Date: 04/04/20 Time: 00:13 Sample: 2737 3414 Included observations: 678 Q-statistic probabilities adjusted for 6 ARMA term(s)					
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
C	2.458442	3.233165	0.760382	0.4473			1	0.017	0.017	0.1945
LOG(PB_2044)	-1.092641	0.081927	-13.33676	0.0000			2	-0.034	-0.034	0.9762
LOG(DJIA)	-0.451589	0.127464	-3.542880	0.0004			3	-0.027	-0.026	1.4705
LOG(EMBIG)	0.426494	0.036399	11.71716	0.0000			4	0.018	0.017	1.6836
LOG(100*RMI_IM)	-0.035581	0.017424	-2.042065	0.0415			5	-0.000	-0.003	1.6837
LOG(IP_2002)	1.262289	0.623143	2.025680	0.0432			6	0.046	0.047	3.1438
LOG(NYSE)	0.408265	0.121015	3.373670	0.0008			7	0.002	0.002	3.1480
AR(1)	0.988708	0.006309	156.7148	0.0000			8	-0.005	-0.002	3.1638
MA(1)	-0.321476	0.170936	-1.880675	0.0605			9	0.028	0.031	3.7042
MA(5)	-0.064020	0.027016	-2.369674	0.0181			10	-0.023	-0.026	4.0696
MA(7)	-0.078605	0.044426	-1.769366	0.0773			11	-0.011	-0.009	4.1602
MA(35)	-0.121020	0.069609	-1.738581	0.0826			12	-0.011	-0.013	4.2508
MA(36)	0.137542	0.072322	1.901796	0.0576			13	-0.015	-0.018	4.3988
R-squared	0.995113	Mean dependent var	6.077006				14	0.007	0.007	4.4309
Adjusted R-squared	0.995025	S.D. dependent var	0.158735				15	0.007	0.003	4.4657
S.E. of regression	0.011197	Akaike info criterion	-6.127432				16	0.018	0.020	4.6907
Sum squared resid	0.083366	Schwarz criterion	-6.040782				17	-0.007	-0.005	4.7260
Log likelihood	2090.200	Hannan-Quinn criter.	-6.093888				18	0.011	0.013	4.8110
F-statistic	11283.85	Durbin-Watson stat	1.965625				19	0.058	0.061	7.1269
Prob(F-statistic)	0.000000						20	0.036	0.034	8.0476
Inverted AR Roots	.99									
Inverted MA Roots	-.92-.07i	.92+.07i	-.90-.21i	.90+.21i						
	.85+.36i	.85-.36i	.78+.51i	.78-.51i						
	.69-.65i	.69+.65i	.57-.76i	.57+.76i						
	.43+.85i	.43-.85i	.28+.91i	.28-.91i						
	.11+.94i	.11-.94i	-.06+.95i	-.06-.95i						
	-.22-.93i	-.22+.93i	-.38-.87i	-.38+.87i						
	-.53+.79i	-.53-.79i	-.67+.68i	-.67-.68i						
	-.78-.56i	-.78+.56i	-.86-.41i	-.86+.41i						
	-.92+.26i	-.92-.26i	-.95-.09i	-.95+.09i						

Fuente: Elaboración propia.

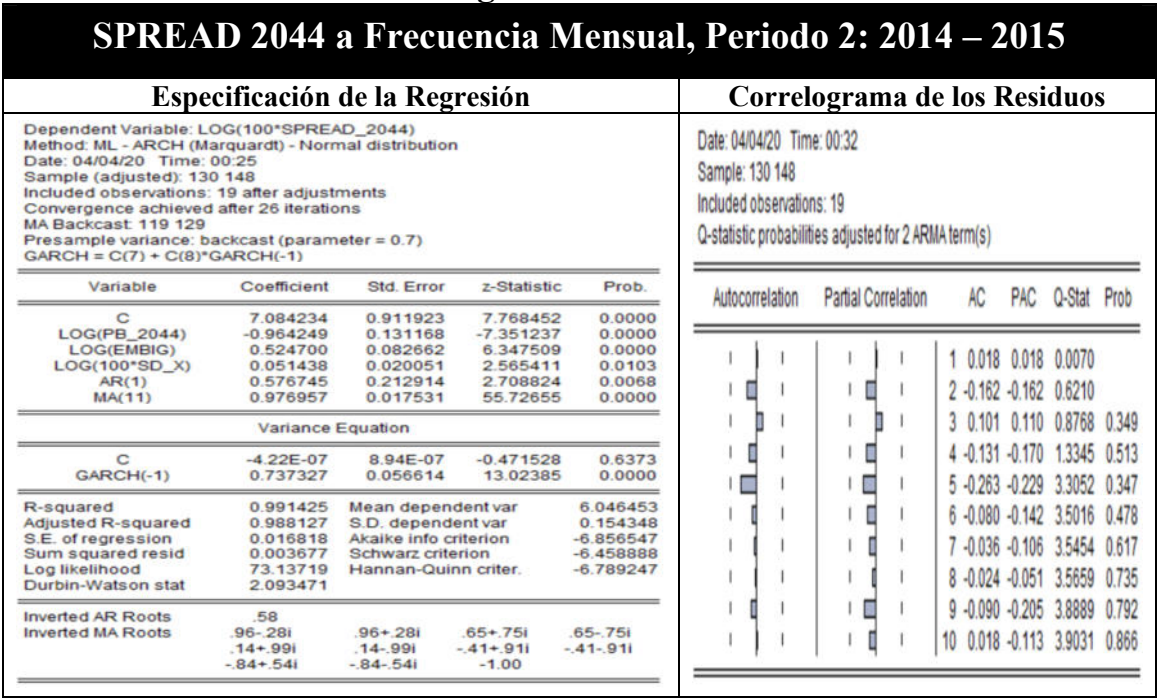
Figura N° A6.47:

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos					
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2044) Method: Least Squares Date: 04/03/20 Time: 23:56 Sample (adjusted): 2737 3670 Included observations: 934 after adjustments Convergence achieved after 9 iterations White heteroskedasticity-consistent standard errors & covariance MA Backcast: OFF (Roots of MA process too large)					Date: 04/04/20 Time: 00:14 Sample: 2737 3670 Included observations: 934 Q-statistic probabilities adjusted for 5 ARMA term(s)					
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
C	4.229220	1.274693	3.317834	0.0009			1	0.017	0.017	0.2750
LOG(PB_2044)	-1.071210	0.074232	-14.43053	0.0000			2	-0.035	-0.035	1.4104
LOG(DJIA)	-0.506887	0.165659	-3.059814	0.0023			3	-0.038	-0.037	2.7788
LOG(EMBIG)	0.428117	0.033112	12.92955	0.0000			4	0.009	0.009	2.8504
LOG(S_P_500)	0.456592	0.160271	2.848885	0.0045			5	0.003	-0.000	2.8568
LOG(100*RMI_IM)	-0.043846	0.011068	-3.961594	0.0001			6	0.037	0.037	4.1785
LOG(IP_2002)	1.601790	0.405781	3.947427	0.0001			7	0.011	0.010	4.2855
LOG(LME_SB)	-0.310009	0.178307	-1.738625	0.0824			8	-0.003	-0.001	4.2961
AR(1)	0.980896	0.010952	89.56676	0.0000			9	0.022	0.025	4.7465
MA(1)	-0.286511	0.176188	-1.626166	0.1043			10	-0.023	-0.024	5.2295
MA(5)	-0.068595	0.024482	-2.801863	0.0052			11	0.010	0.012	5.3241
MA(7)	-0.083066	0.036563	-2.271859	0.0233			12	0.002	0.001	5.3299
MA(36)	0.089901	0.026909	3.340910	0.0009			13	-0.011	-0.013	5.4389
R-squared	0.995296	Mean dependent var	6.045536				14	0.009	0.011	5.5239
Adjusted R-squared	0.995235	S.D. dependent var	0.146839				15	0.019	0.017	5.8820
S.E. of regression	0.010136	Akaike info criterion	-6.331543				16	0.018	0.018	6.1764
Sum squared resid	0.094630	Schwarz criterion	-6.264184				17	-0.010	-0.009	6.2759
Log likelihood	2969.831	Hannan-Quinn criter.	-6.305857				18	0.009	0.011	6.3570
F-statistic	16239.34	Durbin-Watson stat	1.965628				19	0.044	0.046	8.2010
Prob(F-statistic)	0.000000						20	0.027	0.024	8.8978

Fuente: Elaboración propia.

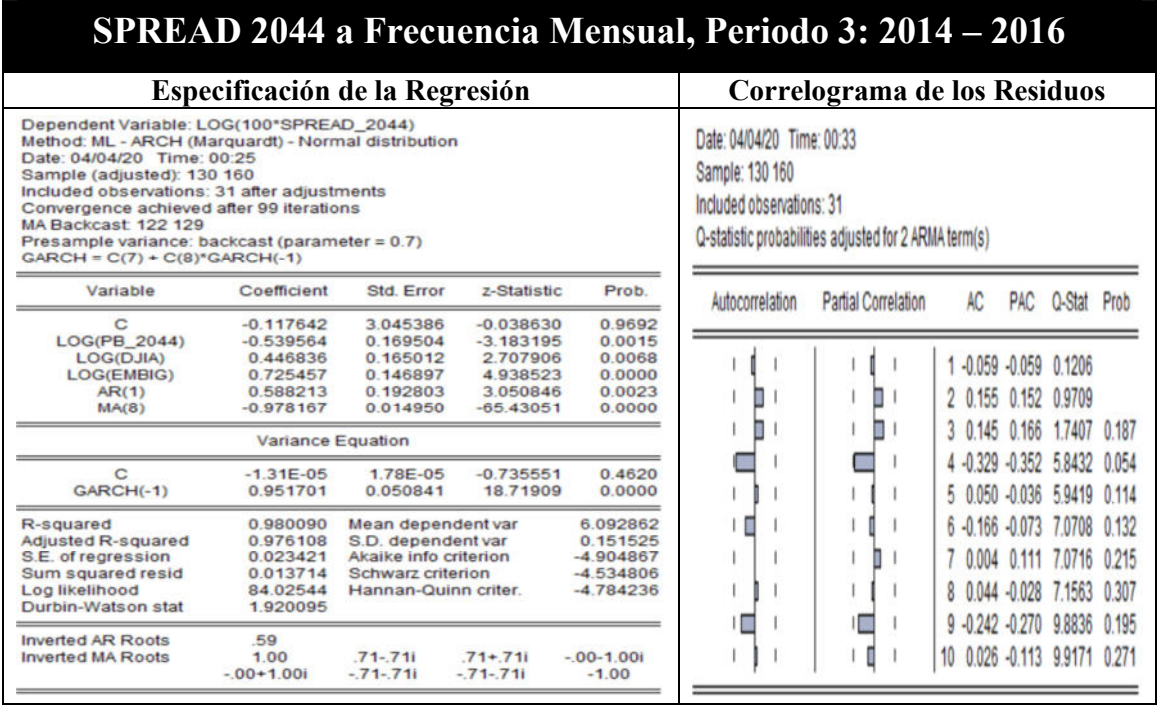
Anexo 6.12: Modelación Mediante el SPREAD 2044 en Frecuencia Mensual

Figura N° A6.48:



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.49:



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.50:

SPREAD 2044 a Frecuencia Mensual, Periodo 4: 2014 – 2017				
Especificación de la Regresión			Correlograma de los Residuos	
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2044) Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution Date: 04/04/20 Time: 00:25 Sample (adjusted): 130 172 Included observations: 43 after adjustments Failure to improve Likelihood after 19 iterations Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(6) + C(7)*RESID(-1)^2 + C(8)*GARCH(-1) + C(9)*GARCH(-2)			Date: 04/04/20 Time: 00:34 Sample: 130 172 Included observations: 43 Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term(s)	
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	2.101278	1.169460	1.796794	0.0724
LOG(PB_2044)	-0.717604	0.122548	-5.855689	0.0000
LOG(DJIA)	0.276226	0.074991	3.683455	0.0002
LOG(EMBIG)	0.764637	0.054474	14.03670	0.0000
AR(1)	0.684282	0.107308	6.376785	0.0000
Variance Equation				
C	0.000376	0.000216	1.739938	0.0819
RESID(-1)^2	-0.289388	0.313532	-0.922993	0.3560
GARCH(-1)	0.980648	0.431197	2.274246	0.0230
GARCH(-2)	-0.409354	0.756986	-0.540768	0.5887
R-squared	0.973038	Mean dependent var	6.053765	
Adjusted R-squared	0.970200	S.D. dependent var	0.144685	
S.E. of regression	0.024976	Akaike info criterion	-4.427734	
Sum squared resid	0.023705	Schwarz criterion	-4.059110	
Log likelihood	104.1963	Hannan-Quinn criter.	-4.291797	
Durbin-Watson stat	2.225568			
Inverted AR Roots	.68			

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6.13: Modelación Mediante el SPREAD 2045 en Frecuencia Diaria

Figura N° A6.51:

SPREAD 2045 a Frecuencia Diaria, Periodo 1: 2015				
Especificación de la Regresión			Correlograma de los Residuos	
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2045) Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution Date: 04/04/20 Time: 00:52 Sample (adjusted): 2950 3158 Included observations: 209 after adjustments Convergence achieved after 279 iterations MA Backcast: 2921 2949 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(10) + C(11)*RESID(-1)^2 + C(12)*RESID(-2)^2 + C(13)*GARCH(-1)			Date: 04/04/20 Time: 01:00 Sample: 2950 3158 Included observations: 209 Q-statistic probabilities adjusted for 4 ARMA term(s)	
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	2.760256	1.859726	1.484228	0.1377
LOG(PB_2045)	-1.232450	0.068819	-17.90849	0.0000
LOG(EMBIG)	0.539961	0.028013	19.27539	0.0000
LOG(100*SD_X)	0.144427	0.020458	7.059854	0.0000
LOG(IP_2002)	0.885588	0.375499	2.358432	0.0184
AR(1)	0.840214	0.040680	20.65441	0.0000
MA(17)	-0.200772	0.072960	-2.751820	0.0059
MA(21)	-0.212058	0.058851	-3.603287	0.0003
MA(29)	-0.281010	0.068339	-4.112026	0.0000
Variance Equation				
C	5.95E-05	3.02E-05	1.969397	0.0489
RESID(-1)^2	0.176537	0.130920	1.348431	0.1775
RESID(-2)^2	0.223957	0.137180	1.632582	0.1026
GARCH(-1)	-0.543963	0.579890	-0.938045	0.3482
R-squared	0.995279	Mean dependent var	6.144477	
Adjusted R-squared	0.995091	S.D. dependent var	0.105153	
S.E. of regression	0.007368	Akaike info criterion	-6.939661	
Sum squared resid	0.010857	Schwarz criterion	-6.731765	
Log likelihood	738.1946	Hannan-Quinn criter.	-6.855607	
Durbin-Watson stat	1.955339			
Inverted AR Roots	.84			
Inverted MA Roots	.98	.92-.23i	.92+.23i	.87+.38i
	.87-.38i	.77+.58i	.77-.58i	.62+.73i
	.62-.73i	.43+.86i	.43-.86i	.26+.89i
	.26-.89i	.07-.98i	.07+.98i	-.18-.94i
	-.18+.94i	-.33-.87i	-.33+.87i	-.54-.80i
	-.54+.80i	-.70+.66i	-.70-.66i	-.83-.49i
	-.83+.49i	-.88-.30i	-.88+.30i	-.97+.13i
	-.97+.13i			

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.52:

SPREAD 2045 a Frecuencia Diaria, Periodo 2: 2015 – 2016

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos					
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2045) Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution Date: 04/04/20 Time: 00:52 Sample (adjusted): 2950 3414 Included observations: 465 after adjustments Convergence achieved after 45 iterations MA Backcast: OFF (Roots of MA process too large) Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(9) + C(10)*GARCH(-1)					Date: 04/04/20 Time: 01:01 Sample: 2950 3414 Included observations: 465 Q-statistic probabilities adjusted for 4 ARMA term(s)					
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
C	8.043292	111.6017	0.072071	0.9425			1 0.007	0.007	0.0250	
LOG(PB_2045)	-1.040461	0.057803	-18.00022	0.0000			2 -0.016	-0.017	0.1520	
LOG(EMBIG)	0.538907	0.032861	16.39984	0.0000			3 0.001	0.001	0.1525	
LOG(NYSE)	0.097412	0.057741	1.687037	0.0916			4 0.006	0.006	0.1688	
AR(1)	0.999885	0.009080	110.1180	0.0000			5 -0.051	-0.051	1.4019	0.236
MA(1)	-0.304143	0.015101	-20.14107	0.0000			6 0.023	0.024	1.6618	0.436
MA(19)	0.066177	0.038959	1.698650	0.0894			7 -0.094	-0.096	5.8160	0.121
MA(35)	-0.112674	0.049832	-2.261101	0.0238			8 -0.062	-0.060	7.6400	0.106
Variance Equation							9 0.017	0.016	7.7811	0.169
C	-1.79E-07	1.63E-07	-1.098136	0.2721			10 0.029	0.024	8.1787	0.225
GARCH(-1)	1.006691	0.002111	476.8107	0.0000			11 0.003	0.007	8.1817	0.317
R-squared	0.989506	Mean dependent var	6.167852				12 0.025	0.017	8.4926	0.387
Adjusted R-squared	0.989345	S.D. dependent var	0.115879				13 -0.006	-0.009	8.5116	0.484
S.E. of regression	0.011961	Akaike info criterion	-6.140364				14 0.010	0.006	8.5614	0.574
Sum squared resid	0.065383	Schwarz criterion	-6.051288				15 0.036	0.026	9.1780	0.605
Log likelihood	1437.635	Hannan-Quinn criter.	-6.105303				16 -0.012	-0.014	9.2472	0.682
Durbin-Watson stat	2.174651						17 -0.083	-0.074	12.606	0.479
							18 -0.055	-0.054	14.101	0.442
							19 -0.000	0.002	14.101	0.518
							20 0.028	0.031	14.487	0.562

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.53:

SPREAD 2045 a Frecuencia Diaria, Periodo 3: 2015 – 2017

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos					
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2045) Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution Date: 04/04/20 Time: 00:52 Sample (adjusted): 2950 3670 Included observations: 721 after adjustments Convergence achieved after 123 iterations MA Backcast: OFF (Roots of MA process too large) Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(9) + C(10)*GARCH(-1)					Date: 04/04/20 Time: 01:03 Sample: 2950 3670 Included observations: 721 Q-statistic probabilities adjusted for 5 ARMA term(s)					
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
C	7.982767	0.336002	23.75810	0.0000			1 -0.002	-0.002	0.0028	
LOG(PB_2045)	-1.017558	0.050708	-20.06701	0.0000			2 -0.010	-0.010	0.0711	
LOG(EMBIG)	0.470902	0.029562	15.92915	0.0000			3 -0.024	-0.024	0.4846	
AR(1)	0.987031	0.007383	133.6903	0.0000			4 0.012	0.012	0.5965	
MA(1)	-0.323370	0.011167	-28.95749	0.0000			5 -0.064	-0.065	3.6252	
MA(7)	-0.084993	0.049352	-1.722183	0.0850			6 0.022	0.021	3.9666	0.046
MA(19)	0.083667	0.027583	3.033294	0.0024			7 -0.013	-0.014	4.0911	0.129
MA(35)	-0.115634	0.042995	-2.689497	0.0072			8 -0.023	-0.026	4.4866	0.213
Variance Equation							9 0.032	0.035	5.2422	0.263
C	1.26E-06	6.25E-07	2.021794	0.0432			10 0.032	0.026	5.9993	0.306
GARCH(-1)	0.988716	0.005940	166.4474	0.0000			11 0.001	0.003	5.9996	0.423
R-squared	0.994326	Mean dependent var	6.099207				12 0.030	0.031	6.6702	0.464
Adjusted R-squared	0.994270	S.D. dependent var	0.134679				13 -0.000	-0.002	6.6702	0.573
S.E. of regression	0.010194	Akaike info criterion	-6.330057				14 0.002	0.007	6.6728	0.671
Sum squared resid	0.074099	Schwarz criterion	-6.266526				15 0.033	0.036	7.4558	0.682
Log likelihood	2291.986	Hannan-Quinn criter.	-6.305532				16 0.026	0.024	7.9388	0.719
Durbin-Watson stat	2.044243						17 -0.044	-0.038	9.4023	0.668
Inverted AR Roots	.99						18 -0.040	-0.039	10.564	0.647
Inverted MA Roots	.95	95-.16i	.95-.16i	.88-.33i			19 0.004	0.003	10.574	0.719
	.88+.33i	.82-.48i	.82+.48i	.71-.63i			20 0.013	0.014	10.700	0.774
	.71+.63i	.61-.73i	.61+.73i	.45-.83i						
	.45+.83i	.31-.88i	.31+.88i	.13-.93i						
	.13+.93i	-.03-.93i	-.03+.93i	-.20+.92i						
	-.20-.92i	-.36+.86i	-.36-.86i	-.51+.79i						
	-.51-.79i	-.64+.67i	-.64-.67i	-.76+.56i						
	-.76+.56i	-.84+.40i	-.84-.40i	-.90+.26i						
	-.90+.26i	-.93+.08i	-.93-.08i							

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6.14: Modelación Mediante el SPREAD 2045 en Frecuencia Mensual

Figura N° A6.54:

SPREAD 2045 a Frecuencia Mensual, Periodo 2: 2015 – 2016

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos						
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2045) Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution Date: 04/04/20 Time: 01:16 Sample (adjusted): 140 160 Included observations: 21 after adjustments Failure to improve Likelihood after 227 iterations MA Backcast: 133 139 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(8) + C(9)*RESID(-1)^2					Date: 04/04/20 Time: 01:27 Sample: 140 160 Included observations: 21 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)						
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
C	10.75757	2.404093	4.474688	0.0000			1	-0.040	-0.040	0.0384	
LOG(PB_2045)	-0.753390	0.127303	-5.918073	0.0000			2	-0.194	-0.196	0.9944	
LOG(EMBIG)	0.565650	0.132469	4.270044	0.0000			3	-0.184	-0.210	1.9060	0.167
LOG(100*I_PA)	-0.410300	0.071987	-5.699639	0.0000			4	0.102	0.041	2.2019	0.333
LOG(IMAE_2002)	-0.420197	0.227837	-1.844287	0.0651			5	-0.067	-0.146	2.3376	0.505
AR(1)	0.110005	0.260735	0.421903	0.6731			6	-0.084	-0.121	2.5630	0.633
MA(7)	0.895350	0.026463	33.83366	0.0000			7	0.164	0.151	3.4899	0.625
Variance Equation							8	-0.068	-0.153	3.6615	0.722
C	0.000154	8.50E-05	1.816264	0.0693			9	-0.031	-0.008	3.6997	0.814
RESID(-1)^2	-0.284745	0.557302	-0.510935	0.6094			10	-0.029	0.005	3.7369	0.880
R-squared	0.990449	Mean dependent var	5.176841								
Adjusted R-squared	0.986356	S.D. dependent var	0.114921								
S.E. of regression	0.013424	Akaike info criterion	-5.515868								
Sum squared resid	0.002523	Schwarz criterion	-5.068215								
Log likelihood	66.91661	Hannan-Quinn criter.	-5.418716								
Durbin-Watson stat	2.003686										
Inverted AR Roots	.11										
Inverted MA Roots	.89+.43i	.89-.43i	.22-.96i	.22+.96i							
	-.61-.77i	-.61+.77i	-.98								

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A6.55:

SPREAD 2045 a Frecuencia Mensual, Periodo 3: 2015 – 2017

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos						
Dependent Variable: LOG(100*SPREAD_2045) Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution Date: 04/04/20 Time: 01:16 Sample (adjusted): 140 172 Included observations: 33 after adjustments Convergence achieved after 21 iterations MA Backcast: 127 139 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(7) + C(8)*GARCH(-1)					Date: 04/04/20 Time: 01:28 Sample: 140 172 Included observations: 33 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)						
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
C	6.191561	1.271918	4.867894	0.0000			1	-0.154	-0.154	0.8519	
LOG(PB_2045)	-0.745625	0.169683	-4.394236	0.0000			2	0.243	0.224	3.0432	
LOG(EMBIG)	0.591056	0.100453	5.883923	0.0000			3	-0.232	-0.182	5.1230	0.024
LOG(100*RMI_IM)	-0.018232	0.008961	-2.034576	0.0419			4	0.085	-0.012	5.4108	0.067
AR(1)	0.311888	0.259601	1.201415	0.2296			5	-0.164	-0.074	6.5138	0.089
MA(13)	-0.984358	0.015215	-64.69442	0.0000			6	0.003	-0.081	6.5142	0.164
Variance Equation							7	0.011	0.072	6.5192	0.259
C	-6.69E-06	6.27E-06	-1.067214	0.2859			8	-0.094	-0.133	6.9275	0.328
GARCH(-1)	0.947586	0.049968	18.96375	0.0000			9	-0.134	-0.204	7.7896	0.352
R-squared	0.985200	Mean dependent var	6.099887				10	0.010	0.040	7.7944	0.454
Adjusted R-squared	0.982459	S.D. dependent var	0.140169								
S.E. of regression	0.018564	Akaike info criterion	-5.587635								
Sum squared resid	0.009305	Schwarz criterion	-5.224846								
Log likelihood	100.1960	Hannan-Quinn criter.	-5.465568								
Durbin-Watson stat	2.320484										
Inverted AR Roots	.31										
Inverted MA Roots	1.00	.88-.46i	.88+.46i	.57+.82i							
	-.57-.82i	-.12-.99i	.12+.99i	-.35+.93i							
	-.35-.93i	-.75+.66i	-.75-.66i	-.97-.24i							
	-.97+.24i										

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6.15: Coeficientes Beta de las Regresiones de Riesgo Soberano

Al no estar estandarizadas las variables utilizadas en las regresiones de este anexo, a continuación se presentan los coeficientes beta estandarizados de cada regresión:

Cuadro N° A6.1:

Variable	Periodo			
	2003	2003 – 2006	2003 – 2009	2003 – 2011
Ar(1)*	0,557	0,972	0,976	0,991
LOG(PB_2011)	-1,105	-0,692	-0,496	-0,575
LOG(EMBIG)	0,792	0,592	0,686	0,517
LOG(S_P_500)	-2,698	0,677	0,488	0,284
LOG(DJIA)	1,421	-0,337	-0,405	-0,212
LOG(NASDAQ)	-	-0,244	-0,186	-0,152
LOG(NYSE)	1,846	0,183	0,161	0,115
LOG(IBCT)	-	-	0,075	-
LOG(100*I_PA)	-	-	0,101	0,076
LOG(100*RMI_IM)	-5,226	-	-	-
LOG(100*SD_X)	3,414	-	-	-
LOG(IP_2002)	1,893	-	-	-
LOG(IPC_2002)	-	-	1,084	-
100*DF_PIB	2,040	-	-	-

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2011 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A6.2:

Variable	Periodo		
	2003 – 2006	2003 – 2009	2003 – 2011
Ar(1)*	-0,157	0,513	0,965
LOG(PB_2011)	-0,444	-0,460	-0,584
LOG(EMBIG)	0,964	0,891	0,590
LOG(S_P_500)	0,358	2,408	1,581
LOG(DJIA)	-	-1,369	-1,231
LOG(NASDAQ)	-	-0,725	-0,469
LOG(NYSE)	-	-	-
LOG(IBCT)	-	-	-
LOG(100*I_PA)	0,239	0,278	0,356
LOG(100*RMI_IM)	-0,524	-	-
LOG(100*SD_X)	0,477	-	-
LOG(IP_2002)	-	-	-
LOG(IPC_2002)	-	0,701	-3,219
LOG(LME_SB)	-	-0,835	-1,273

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2011 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A6.3:

Coefficientes Beta del SPREAD 2013 a Frecuencia Diaria				
Variable	Periodo			
	2003	2003 – 2006	2003 – 2009	2003 – 2011
Ar(1)*	0,667	0,967	0,970	1,000
LOG(PB_2013)	-0,399	-0,672	-0,486	-0,367
LOG(EMBIG)	0,880	0,644	0,615	0,428
LOG(S_P_500)	-	0,511	0,300	0,177
LOG(DJIA)	-	-0,306	-0,290	-0,1558
LOG(NASDAQ)	-	-0,227	-0,144	-0,109
LOG(NYSE)	0,462	0,372	0,186	0,072
LOG(100*RMI_IM)	-1,393	-	-	-
LOG(IP_2002)	-	-	0,096	0,105
LOG(LME_SB)	-0,637	-0,399	-0,285	-
100*DF_PIB	1,232	-	-	-

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2013 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A6.4:

Coefficientes Beta del SPREAD 2013 a Frecuencia Mensual			
Variable	Periodo		
	2003 – 2006	2003 – 2009	2003 – 2011
Ar(1)*	-0,197	0,510	0,783
LOG(PB_2013)	-0,694	-0,305	-0,072
LOG(EMBIG)	0,462	0,563	0,526
LOG(S_P_500)	5,370	-	-
LOG(DJIA)	-1,578	-1,689	-
LOG(NASDAQ)	-0,850	-0,795	-
LOG(NYSE)	-2,459	2,813	-
LOG(100*I_PA)	-	-	0,214
LOG(100*I_A)	0,037	-	-
LOG(100*RMI_IM)	-	-	-0,038
LOG(IPC_2002)	-	-	0,158
LOG(LME_SB)	-0,748	-0,649	-

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2013 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A6.5:

Coeficientes Beta del SPREAD 2020 a Frecuencia Diaria						
Variable	Periodo					
	2005	2005 a 2006	2005 a 2009	2005 a 2012	2005 a 2015	2005 a 2017
Ar(1)*	0,825	-0,983	0,971	0,984	0,992	0,994
LOG(PB_2020)	-0,377	-0,631	-0,634	-0,509	-0,607	-0,755
LOG(EMBIG)	0,335	0,357	0,783	0,470	0,484	0,504
LOG(S_P_500)	-	0,512	-	-	-	-
LOG(DJIA)	-	-0,311	-0,098	-	-0,099	-0,116
LOG(NASDAQ)	-	-0,136	-	-	-	-
LOG(NYSE)	-	-	0,126	-	0,063	0,075
LOG(IBCT)	0,403	-	-	-	-	-
LOG(100*RMI_IM)	-3,015	-	-	-	-	-
LOG(X)	-3,606	-	-	-	-	-
LOG(RMI)	-	-	-	-0,186	-	-
LOG(IP_2002)	-	-	-	-0,072	0,053	0,059
LOG(LME_SB)	-0,432	-	-0,403	-0,751	-0,533	-0,594

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2020 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A6.6:

Coeficientes Beta del SPREAD 2020 a Frecuencia Mensual					
Variable	Periodo				
	2005 a 2006	2005 a 2009	2005 a 2012	2005 a 2015	2005 a 2017
Ar(1)*	-0,843	0,388	0,742	0,951	0,773
LOG(PB_2020)	-0,310	-5,509	-0,286	-0,416	-0,359
LOG(EMBIG)	0,263	0,583	0,402	0,436	0,407
LOG(S_P_500)	3,690	-1,625	-	-	-
LOG(DJIA)	-	-	-	-0,741	-0,755
LOG(NASDAQ)	-0,387	-	-	-	-
LOG(NYSE)	-1,629	1,466	-	0,571	0,507
LOG(IBCT)	-	0,192	-	-	-
LOG(100*I_PA)	-	0,285	-	-	-
LOG(100*RMI_IM)	-	-	-	-	-0,051
LOG(RMI)	-	-	-	0,502	-
LOG(E_REAL)	-	-0,164	-	0,466	-
LOG(IP_2002)	-	-0,504	-0,302	-	-
LOG(IMAE_2002)	-	-	-0,033	-	-
LOG(LME_SB)	-	-	-0,176	-	-0,389

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2020 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A6.7:

Coefficientes Beta del SPREAD 2023 a Frecuencia Diaria					
Variable	Periodo				
	2013	2013 a 2014	2013 a 2015	2013 a 2016	2013 a 2017
Ar(1)*	0,981	0,991	0,987	0,994	0,992
LOG(PB_2023)	-1,618	-1,387	-0,923	-0,794	-0,808
LOG(EMBIG)	0,358	0,386	0,457	0,413	0,424
LOG(S_P_500)	-1,516	-	-	-	-
LOG(DJIA)	-	-0,442	-0,284	-0,257	-0,378
LOG(NASDAQ)	-	-0,363	-0,186	-	-
LOG(NYSE)	1,155	0,458	0,324	0,180	0,206

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2023 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A6.8:

Coefficientes Beta del SPREAD 2023 a Frecuencia Mensual				
Variable	Periodo			
	2013 – 2014	2013 – 2015	2013 – 2016	2013 – 2017
Ar(1)*	-0,157	0,166	0,465	0,675
LOG(PB_2023)	-0,658	-0,518	-0,354	-0,501
LOG(EMBIG)	0,707	0,503	0,707	0,538
LOG(IBCT)	-1,123	-0,555	-	-
LOG(100*RMI_IM)	-	-	-0,136	-
LOG(IP_2002)	-	-	0,318	0,154
LOG(IPC_2002)	0,990	0,606	-	-
100*DF PIB	-0,133	-	-	-

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2023 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A6.9:

Coefficientes Beta del SPREAD 2025 a Frecuencia Diaria					
Variable	Periodo				
	2013	2013 a 2014	2013 a 2015	2013 a 2016	2013 a 2017
Ar(1)*	0,964	0,955	0,946	0,997	0,967
LOG(PB_2025)	-1,286	-1,136	-0,689	-0,638	-0,685
LOG(EMBIG)	0,280	0,350	0,405	0,385	0,406
LOG(S_P_500)	0,501	0,942	-	-	-
LOG(DJIA)	-0,289	-0,437	-0,229	-0,214	-0,437
LOG(NASDAQ)	-	-0,532	-	-	-
LOG(NYSE)	-	-	0,199	0,157	0,237
LOG(IPC_2002)	-	0,665	0,462	-	0,218
LOG(LME_SB)	-	-	-	-	0,382

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2025 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A6.10:

Coefficientes Beta del SPREAD 2025 a Frecuencia Mensual				
Variable	Periodo			
	2013 – 2014	2013 – 2015	2013 – 2016	2013 – 2017
Ar(1)*	0,629	0,327	0,359	0,683
LOG(PB_2025)	-0,754	-0,546	-0,431	-0,412
LOG(EMBIG)	0,226	0,454	0,547	0,634
LOG(IBCT)	-	-0,346	-	-
LOG(100*RMI_IM)	-	-	-0,224	-0,108
LOG(100*SD_X)	-	0,188	-	-
LOG(IMAE_2002)	-	-	-0,109	-
LOG(IP_2002)	-	-	0,533	0,197
LOG(IPC_2002)	-	0,539	-	-

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2025 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A6.11:

Coefficientes Beta del SPREAD 2044 a Frecuencia Diaria				
Variable	Periodo			
	2014	2014 – 2015	2014 – 2016	2014 – 2017
Ar(1)*	0,807	0,970	0,990	0,982
LOG(PB_2044)	-0,405	-0,478	-0,506	-0,505
LOG(EMBIG)	0,351	0,458	0,387	0,424
LOG(S_P_500)	-	0,121	-	0,280
LOG(DJIA)	-0,050	-0,135	-0,128	-0,368
LOG(NYSE)	-	-	0,111	-
LOG(100*I_A)	-0,019	-	-	-
LOG(100*RMI_IM)	-0,376	-	-0,175	-0,237
LOG(IP_2002)	-	-	0,263	0,469
LOG(LME_SB)	-	-	-	-0,171

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2044 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A6.12:

Coefficientes Beta del SPREAD 2044 a Frecuencia Mensual			
Variable	Periodo		
	2014 – 2015	2014 – 2016	2014 – 2017
Ar(1)*	0,565	0,625	0,709
LOG(PB_2044)	-0,428	-0,267	-0,350
LOG(EMBIG)	0,535	0,694	0,779
LOG(DJIA)	-	0,129	0,211
LOG(100*SD_X)	0,126	-	-

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2044 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A6.13:

Coefficientes Beta del SPREAD 2045 a Frecuencia Diaria			
Variable	Periodo		
	2015	2015 – 2016	2015 – 2017
AR(1)*	0,835	1,000	0,987
LOG(PB_2045)	-0,768	-0,691	-0,578
LOG(EMBIG)	0,346	0,446	0,475
LOG(NYSE)	-	0,040	-
LOG(100*SD_X)	0,178	-	-
LOG(IP_2002)	0,109	-	-

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2045 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A6.14:

Coefficientes Beta del SPREAD 2045 a Frecuencia Mensual		
Variable	Periodo	
	2015 – 2016	2015 – 2017
AR(1)*	0,112	0,309
LOG(PB_2045)	-0,518	-0,418
LOG(EMBIG)	0,452	0,583
LOG(100*I_PA)	-0,429	-
LOG(100*RMI_IM)	-	-0,092
LOG(IMAE_2002)	-0,118	-

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2045 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6.16: Pruebas de Hipótesis

A continuación, se presentan los *estadísticos t* obtenidos en las pruebas de hipótesis de las principales variables de las regresiones de los SPREADS de este anexo. Así mismo, los estadísticos tabulares al 1%, 5% y 10% son de 2,327, de 1,645 y de 1,282, respectivamente. En razón de esto la hipótesis nula (H_0) especificada en la ecuación (15) del Capítulo I se rechaza si el estadístico t es mayor al estadístico tabular.

Cuadro N° A6.15:

T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad del SPREAD 2011 a Frecuencia Diaria				
Variable	Comparación Entre Periodos			
	2003 vs. 2003–2006	2003–2006 vs. 2003–2009	2003–2009 vs. 2003–2011	2003–2006 vs. 2003–2011
AR(1)*	40,90	10,65	118,88	71,11
LOG(PB_2011)	-33,11	90,57	162,93	242,38
LOG(EMBIG)	-31,46	194,74	-66,27	158,50
LOG(S_P_500)	-43,07	-58,65	-27,39	-77,38
LOG(DJIA)	-17,23	-30,61	-44,01	-59,45
LOG(NYSE)	-29,20	-13,56	-7,47	-19,49

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2011 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A6.16:

T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad del SPREAD 2011 a Frecuencia Mensual			
Variable	Comparación Entre Periodos		
	2003–2006 vs. 2003–2009	2003–2009 vs. 2003–2011	2003–2006 vs. 2003–2011
AR(1)*	12,04	34,68	31,11
LOG(PB_2011)	15,15	13,60	23,80
LOG(EMBIG)	7,07	-13,50	-3,68
LOG(S_P_500)	74,24	-24,83	44,97
LOG(100*I_PA)	-23,26	9,22	-19,11
LOG(DJIA)	N/A	5,21	N/A
LOG(LME_SB)	N/A	20,27	N/A
LOG(IPC_2002)	N/A	20,10	N/A

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2011 correspondiente a una observación hacia atrás.

**N/A: Esta variable no se encuentra presente en al menos uno de los dos periodos comparados.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A6.17:

T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad del SPREAD 2013 a Frecuencia Diaria				
Variable	Comparación Entre Periodos			
	2003 vs. 2003–2006	2003–2006 vs. 2003–2009	2003–2009 vs. 2003–2013	2003–2006 vs. 2003–2013
AR(1)*	29,51	62,72	114,33	100,89
LOG(PB_2013)	-11,49	223,71	-15,52	217,09
LOG(EMBIG)	-29,62	203,12	41,01	241,01
LOG(S_P_500)	N/A	-50,06	-12,20	-58,90
LOG(DJIA)	N/A	-33,51	-28,19	-54,27
LOG(NYSE)	2,01	-65,85	-19,45	-95,38
LOG(NASDAQ)	N/A	-62,03	-18,84	-76,95
LOG(IP_2002)	N/A	N/A	10,06	N/A

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2013 correspondiente a una observación hacia atrás.

**N/A: Esta variable no se encuentra presente en al menos uno de los dos periodos comparados.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A6.18:

T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad del SPREAD 2013 a Frecuencia Mensual			
Variable	Comparación Entre Periodos		
	2003–2006 vs. 2003–2009	2003–2009 vs. 2003–2013	2003–2006 vs. 2003–2013
AR(1)*	16,28	5,59	18,89
LOG(PB_2013)	-18,65	-101,23	-112,12
LOG(EMBIG)	31,05	7,49	72,16

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2013 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A6.19:

T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad del SPREAD 2020 a Frecuencia Diaria						
Variable	Comparación Entre Periodos					
	2005 vs. 2005–2006	2005–2006 vs. 2005–2009	2005–2009 vs. 2005–2012	2005–2012 vs. 2005–2015	2005–2015 vs. 2005–2017	2005–2006 vs. 2005–2017
AR(1)*	41,18	-16,85	80,98	124,15	39,83	20,78
LOG(PB_2020)	88,15	-32,75	204,55	363,76	205,99	140,72
LOG(EMBIG)	20,30	83,39	212,05	90,96	59,41	152,17
LOG(LME_SB)	N/A	N/A	138,68	-92,85	-19,05	N/A
LOG(DJIA)	N/A	-50,19	N/A	N/A	-7,81	-49,23

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2020 correspondiente a una observación hacia atrás.

**N/A: Esta variable no se encuentra presente en al menos uno de los dos periodos comparados.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A6.20:

T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad del SPREAD 2020 a Frecuencia Mensual					
Variable	Comparación Entre Periodos				
	2005–2006	2005–2009	2005–2012	2005–2015	2005–2006
	vs. 2005–2009	vs. 2005–2012	vs. 2005–2015	vs. 2003–2017	vs. 2005–2017
AR(1)*	-7,73	13,03	45,91	-30,74	14,10
LOG(PB_2020)	3,76	-1,33	25,62	-15,78	5,21
LOG(EMBIG)	10,33	11,23	5,72	-2,94	13,17
LOG(NYSE)	-13,28	N/A	N/A	-4,52	-13,77

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2020 correspondiente a una observación hacia atrás.

**N/A: Esta variable no se encuentra presente en al menos uno de los dos periodos comparados.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A6.21:

T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad del SPREAD 2023 a Frecuencia Diaria					
Variable	Comparación Entre Periodos				
	2013	2013–2014	2013–2015	2013–2016	2013–2014
	vs. 2013–2014	vs. 2013–2015	vs. 2013–2016	vs. 2013–2017	vs. 2013–2017
AR(1)*	19,46	-30,28	24,36	-12,33	-21,72
LOG(PB_2023)	9,93	-7,07	-83,40	46,95	-39,92
LOG(EMBIG)	13,38	68,94	-19,73	45,15	88,92
LOG(DJIA)	N/A	-8,97	-4,79	-8,14	-17,02
LOG(NYSE)	-38,59	4,80	-4,79	-10,76	-27,64

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2023 correspondiente a una observación hacia atrás.

**N/A: Esta variable no se encuentra presente en al menos uno de los dos periodos comparados.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A6.22:

T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad del SPREAD 2023 a Frecuencia Mensual				
Variable	Comparación Entre Periodos			
	2013–2014	2013–2015	2013–2016	2013–2014
	vs. 2013–2015	vs. 2013–2016	vs. 2013–2017	vs. 2013–2017
AR(1)*	-0,03	8,58	10,20	4,37
LOG(PB_2023)	2,95	-10,00	98,79	5,62
LOG(EMBIG)	-8,16	166,78	-15,20	-3,66

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2023 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A6.23:

T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad del SPREAD 2025 a Frecuencia Diaria					
Variable	Comparación Entre Periodos				
	2013 vs. 2013–2014	2013–2014 vs. 2013–2015	2013–2015 vs. 2013–2016	2013–2016 vs. 2013–2017	2013–2014 vs. 2013–2017
	AR(1)*	-3,18	-25,98	131,06	-155,51
LOG(PB_2025)	31,67	-45,58	-53,47	40,60	-67,33
LOG(EMBIG)	10,29	66,51	-3,27	56,25	109,52
LOG(DJIA)	-4,41	-16,08	-6,90	19,71	-14,27

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2025 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A6.24:

T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad del SPREAD 2025 a Frecuencia Mensual				
Variable	Comparación Entre Periodos			
	2013–2014 vs. 2013–2015	2013–2015 vs. 2013–2016	2013–2016 vs. 2013–2017	2013–2014 vs. 2013–2017
	AR(1)*	-5,75	0,40	13,55
LOG(PB_2025)	2,82	-12,96	-2,29	-4,72
LOG(EMBIG)	12,90	13,72	7,62	26,95

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2025 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A6.25:

T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad del SPREAD 2044 a Frecuencia Diaria				
Variable	Comparación Entre Periodos			
	2014 vs. 2014–2015	2014–2015 vs. 2015–2016	2015–2016 vs. 2015–2017	2014–2015 vs. 2014–2017
	AR(1)*	41,91	29,12	-18,07
LOG(PB_2044)	-53,78	-17,00	-5,40	-67,54
LOG(EMBIG)	63,17	-25,91	0,92	45,76
LOG(DJIA)	35,88	-14,34	7,58	40,15

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2044 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A6.26:

T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad del SPREAD 2044 a Frecuencia Mensual			
Variable	Comparación Entre Periodos		
	2014–2015	2015–2016	2014–2015
	vs.	vs.	vs.
	2015–2016	2015–2017	2014–2017
AR(1)*	0,20	2,55	2,14
LOG(PB_2044)	-10,13	5,06	-7,12
LOG(EMBIG)	6,30	1,44	11,86

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2044 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A6.27:

T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad del SPREAD 2045 a Frecuencia Diaria		
Variable	Comparación Entre Periodos	
	2015	2015 – 2016
	vs.	vs.
	2015 – 2017	2015 – 2017
AR(1)*	56,25	-25,58
LOG(PB_2045)	-35,22	-6,99
LOG(EMBIG)	-0,43	-36,21

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2045 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A6.28:

T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad del SPREAD 2045 a Frecuencia Mensual	
Variable	Comparación Entre Periodos
	2015–2016
	vs.
	2015–2017
AR(1)*	2,83
LOG(PB_2045)	-0,20
LOG(EMBIG)	0,77

* AR(1) hace referencia al SPREAD 2045 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A6.29:

T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad Entre SPREADS a Frecuencia Diaria			
Variable	Comparación Entre SPREADS*		
	SPREAD 2011 vs. SPREAD 2020	SPREAD 2011 vs. SPREAD 2044	SPREAD 2020 vs. SPREAD 2044
AR(1)**	11,10	-31,67	-34,59
LOG(PB_2044)	-348,35	-1 208,55	-1 848,67
LOG(EMBIG)	223,85	-234,49	-407,85
LOG(DJIA)	-67,49	-33,30	46,09

*Para la comparación se procedió a utilizar el periodo más largo de cada SPREAD

** AR(1) hace referencia al SPREAD 2045 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A6.30:

T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de Decrecimiento e Igualdad Entre SPREADS a Frecuencia Mensual			
Variable	Comparación Entre SPREADS*		
	SPREAD 2011 vs. SPREAD 2020	SPREAD 2011 vs. SPREAD 2044	SPREAD 2020 vs. SPREAD 2044
AR(1)**	-41,64	-19,07	-4,92
LOG(PB_2044)	-59,08	-86,07	-57,38
LOG(EMBIG)	-10,10	-4,66	6,54
LOG(DJIA)	-35,00	-51,78	-26,64

*Para la comparación se procedió a utilizar el periodo más largo de cada SPREAD

** AR(1) hace referencia al SPREAD 2045 correspondiente a una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6.17: Interpretación de los Coeficientes de las Regresiones

A continuación, se presenta la interpretación teórica de los coeficientes que se obtienen de una regresión dependiendo esta interpretación de la forma funcional de la regresión:

Cuadro N° A6.31:

Interpretación de los Coeficientes en las Regresiones por Forma Funcional			
Forma Funcional de la Regresión	Variable Independiente	Variable Dependiente	Interpretación del Coeficiente
LINEAL – LINEAL**	Y	X	$\Delta Y = \beta_i * \Delta X$
LOG – LOG*	LOG(Y)	LOG(X)	$\% \Delta Y = \beta_i * \% \Delta X$
LINEAL – LOG	Y	LOG(X)	$\Delta Y = (\beta_i / 100) * \% \Delta X$
LOG – LINEAL	LOG(Y)	X	$\% \Delta Y = (100 * \beta_i) * \Delta X$

*Esta es la forma funcional de las regresiones de los SPREADS de Riesgo Soberano.

** Esta es la forma funcional de las regresiones del Portafolio de Inversiones del RIVM.

Fuente: Elaboración propia basada en Gujarati y Porter (2010, p. 159 - 166).

ANEXO 7:

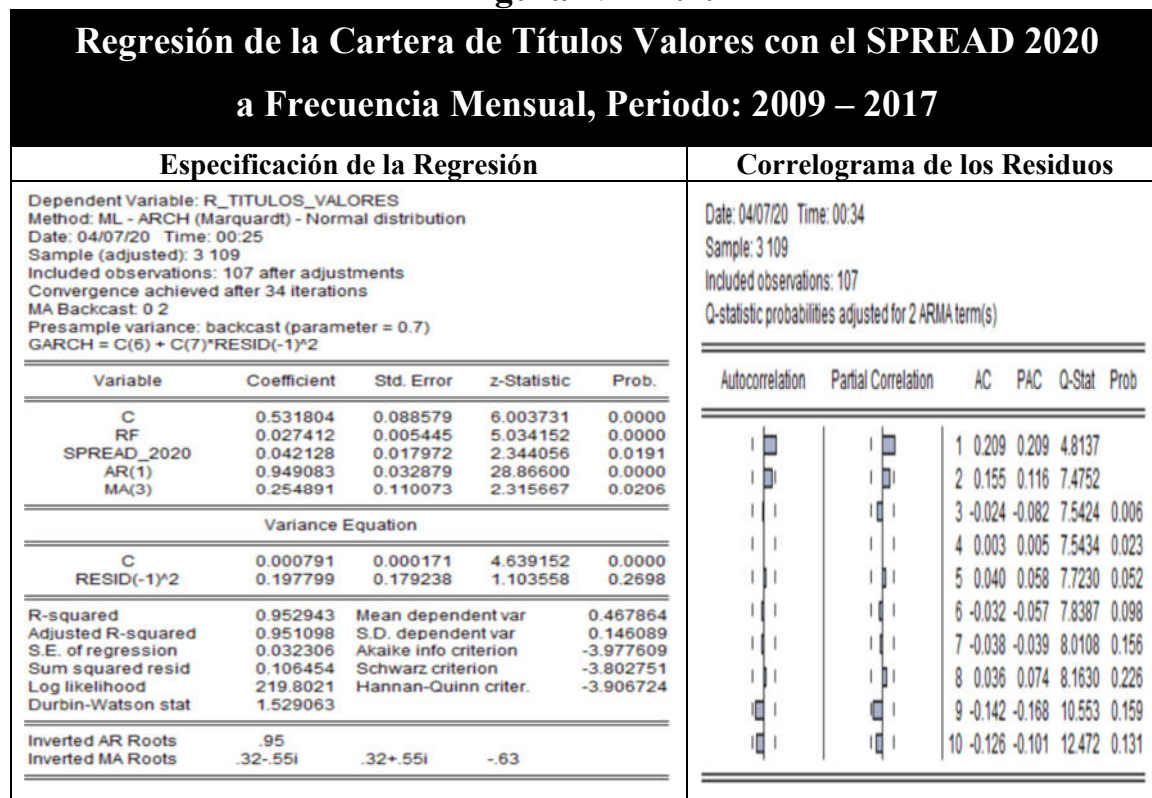
**MODELACIÓN DEL
PROTAFOLIO DE
INVERSIONES DEL
RIVM**

En las regresiones de la Cartera de Títulos Valores del Portafolio de Inversiones del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, realizadas mediante el programa econométrico de *Eviews 7*, se procedió a efectuar la correspondiente revisión de los supuestos de no autocorrelación de los errores, de homocedasticidad, de multicolinealidad y de normalidad de los residuos. En razón de esto, se procedió a utilizar una especificación ARMA (p,q) para eliminar la autocorrelación, de igual manera, se introduce una especificación GARCH (p,q) para eliminar la heterocedasticidad condicional que presentaban los residuos. En cuanto a la multicolinealidad no hubo problema ya que, aunque los *R2 Ajustados* eran altos, existían suficientes variables significativas en cada regresión.

Para ajustar los modelos bajo las especificaciones anteriores se procedió a utilizar el *Criterio de Información de Schwarz (CIS)*, ya que este es el que mejor ajusta la regresión dado el número de observaciones que se utilizan en cada una de ellas.

Anexo 7.1: Modelación de la Cartera de Títulos Valores, 2009 – 2017

Figura N° A7.1:



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A7.2:

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos					
Dependent Variable: R_TITULOS_VALORES Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution Date: 04/07/20 Time: 00:25 Sample (adjusted): 50 109 Included observations: 60 after adjustments Convergence achieved after 36 iterations MA Backcast: 41 49 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(6) + C(7)*RESID(-1)^2					Date: 04/07/20 Time: 00:36 Sample: 50 109 Included observations: 60 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)					
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
C	0.607911	0.020204	30.08830	0.0000			1 -0.013	-0.013	0.0108	
RF	0.016864	0.006659	2.532384	0.0113			2 -0.030	-0.031	0.0702	
SPREAD_2023	0.096739	0.025024	3.865879	0.0001			3 0.033	0.032	0.1395	0.709
AR(1)	0.914666	0.024226	37.75493	0.0000			4 -0.037	-0.037	0.2306	0.891
MA(9)	-0.832584	0.025611	-32.50897	0.0000			5 0.015	0.016	0.2465	0.970
Variance Equation							6 0.001	-0.002	0.2468	0.993
C	0.000285	0.000164	1.743131	0.0813			7 0.141	0.145	1.6509	0.895
RESID(-1)^2	0.885737	0.489082	1.811020	0.0701			8 0.150	0.154	3.2610	0.775
R-squared	0.961586	Mean dependent var	0.536839				9 0.124	0.148	4.3798	0.735
Adjusted R-squared	0.958792	S.D. dependent var	0.149981				10 -0.138	-0.135	5.7991	0.670
S.E. of regression	0.030446	Akaike info criterion	-4.156954							
Sum squared resid	0.050982	Schwarz criterion	-3.912614							
Log likelihood	131.7086	Hannan-Quinn criter.	-4.061379							
Durbin-Watson stat	2.181957									
Inverted AR Roots	.91									
Inverted MA Roots	.98	.75-.63i	.75+.63i	.17+.96i						
	.17-.96i	-.49+.85i	-.49-.85i	-.92+.34i						
	-.92+.34i									

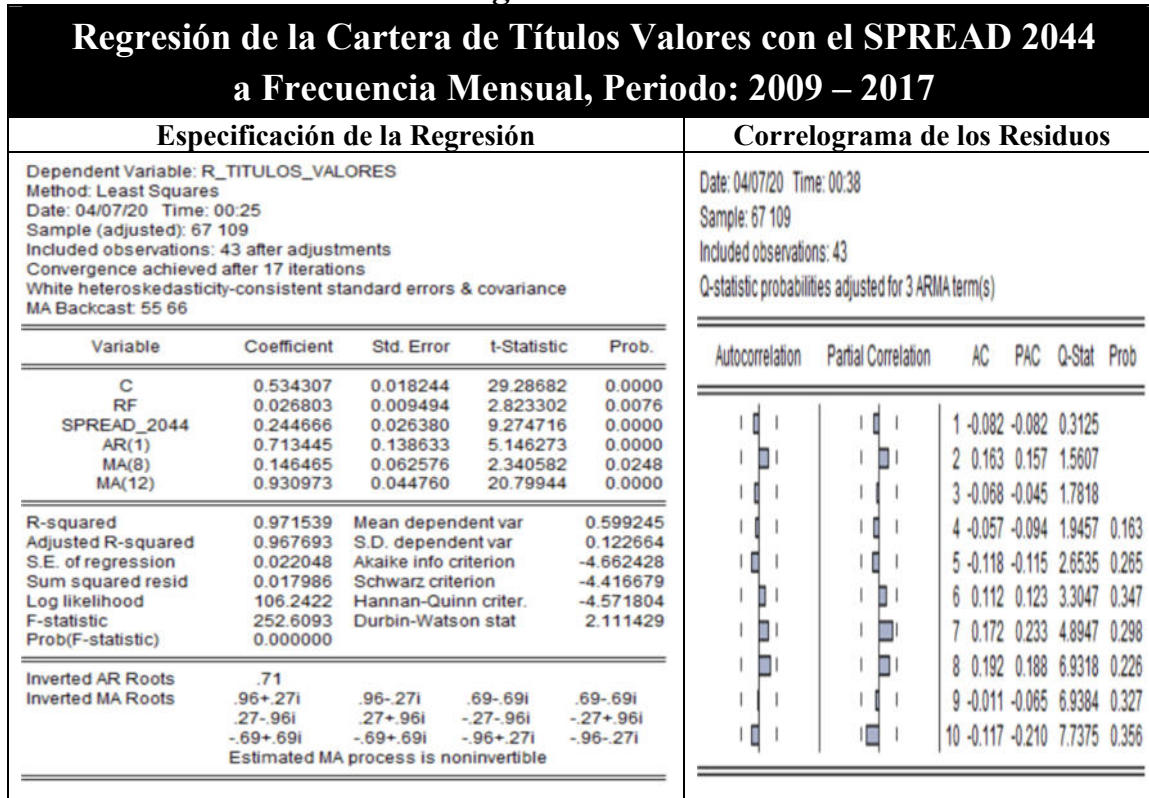
Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A7.3:

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos					
Dependent Variable: R_TITULOS_VALORES Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution Date: 04/07/20 Time: 00:25 Sample (adjusted): 54 109 Included observations: 56 after adjustments Convergence achieved after 29 iterations Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(5) + C(6)*RESID(-1)^2					Date: 04/07/20 Time: 00:37 Sample: 54 109 Included observations: 56 Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term(s)					
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
C	0.585707	0.109153	5.365944	0.0000			1 0.010	0.010	0.0055	
RF	0.019171	0.009433	2.032309	0.0421			2 0.111	0.111	0.7504	0.386
SPREAD_2025	0.103934	0.028995	3.584533	0.0003			3 0.134	0.134	1.8510	0.396
AR(1)	0.936984	0.048572	19.29068	0.0000			4 0.025	0.013	1.8911	0.595
Variance Equation							5 -0.064	-0.097	2.1560	0.707
C	0.001009	0.000346	2.914910	0.0036			6 -0.064	-0.091	2.4253	0.788
RESID(-1)^2	0.020931	0.163137	0.128304	0.8979			7 -0.054	-0.045	2.6184	0.855
R-squared	0.946898	Mean dependent var	0.553695				8 0.082	0.127	3.0685	0.879
Adjusted R-squared	0.943835	S.D. dependent var	0.140655				9 -0.298	-0.275	9.2186	0.324
S.E. of regression	0.033334	Akaike info criterion	-3.825004				10 -0.002	-0.015	9.2188	0.417
Sum squared resid	0.057781	Schwarz criterion	-3.608002							
Log likelihood	113.1001	Hannan-Quinn criter.	-3.740873							
Durbin-Watson stat	1.981138									
Inverted AR Roots	.94									

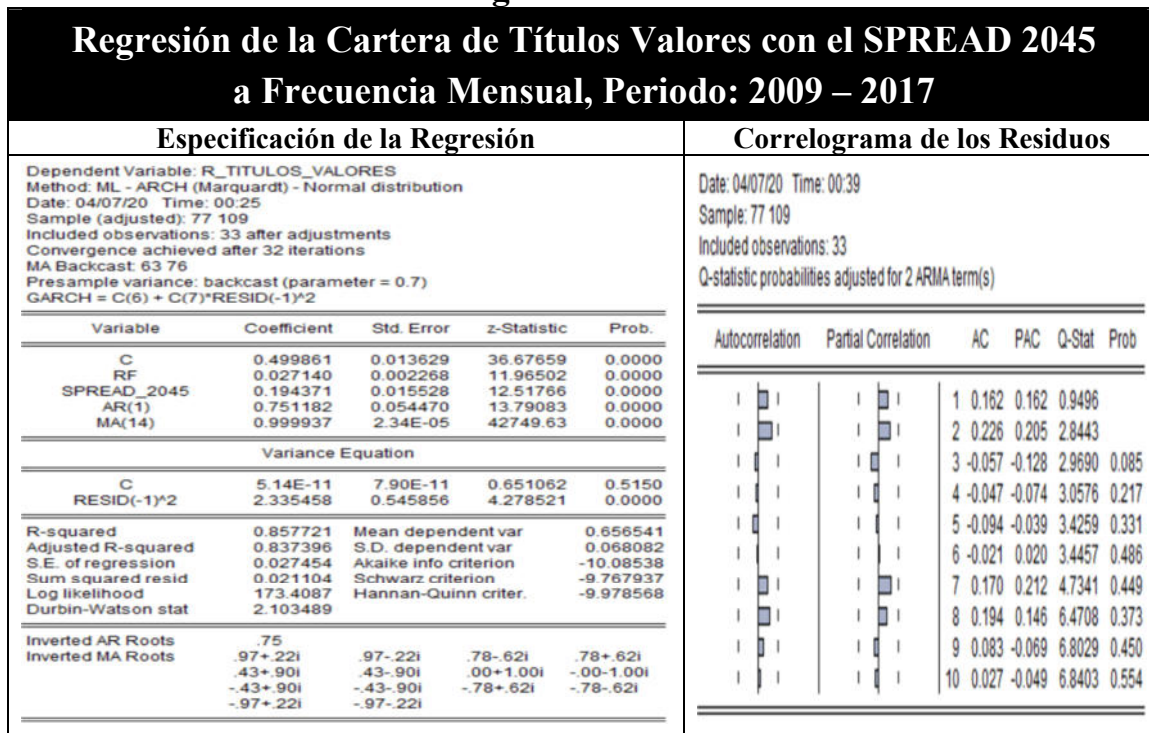
Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A7.4:



Fuente: Elaboración propia.

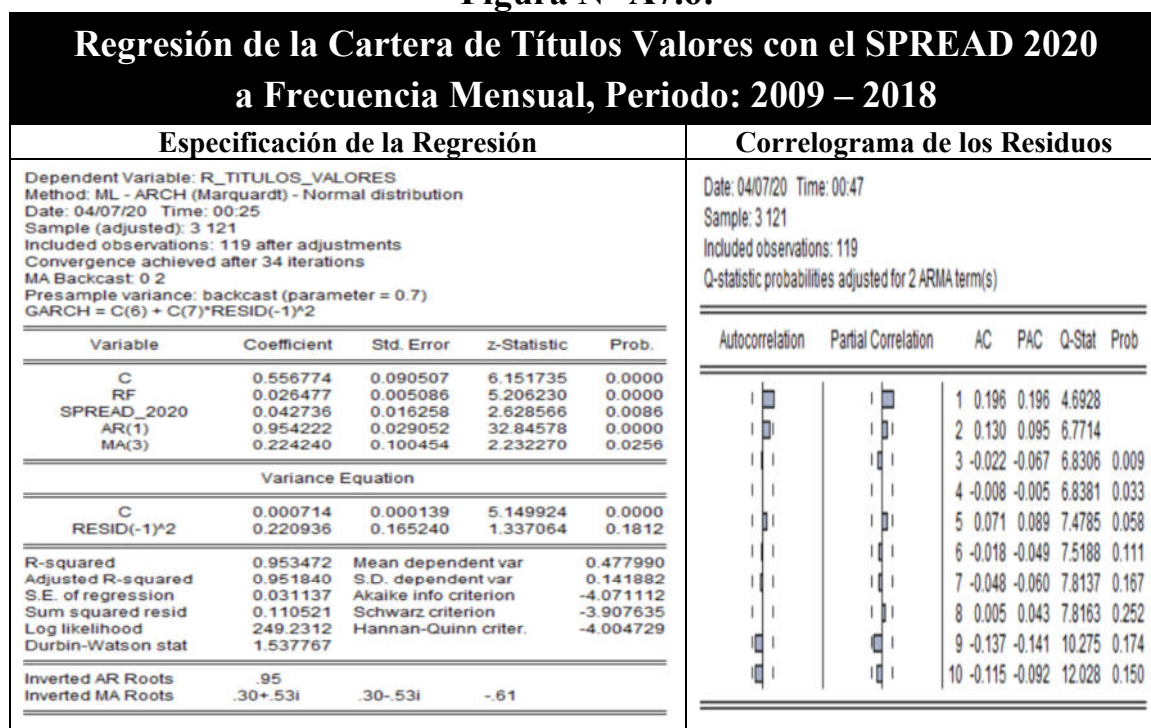
Figura N° A7.5:



Fuente: Elaboración propia.

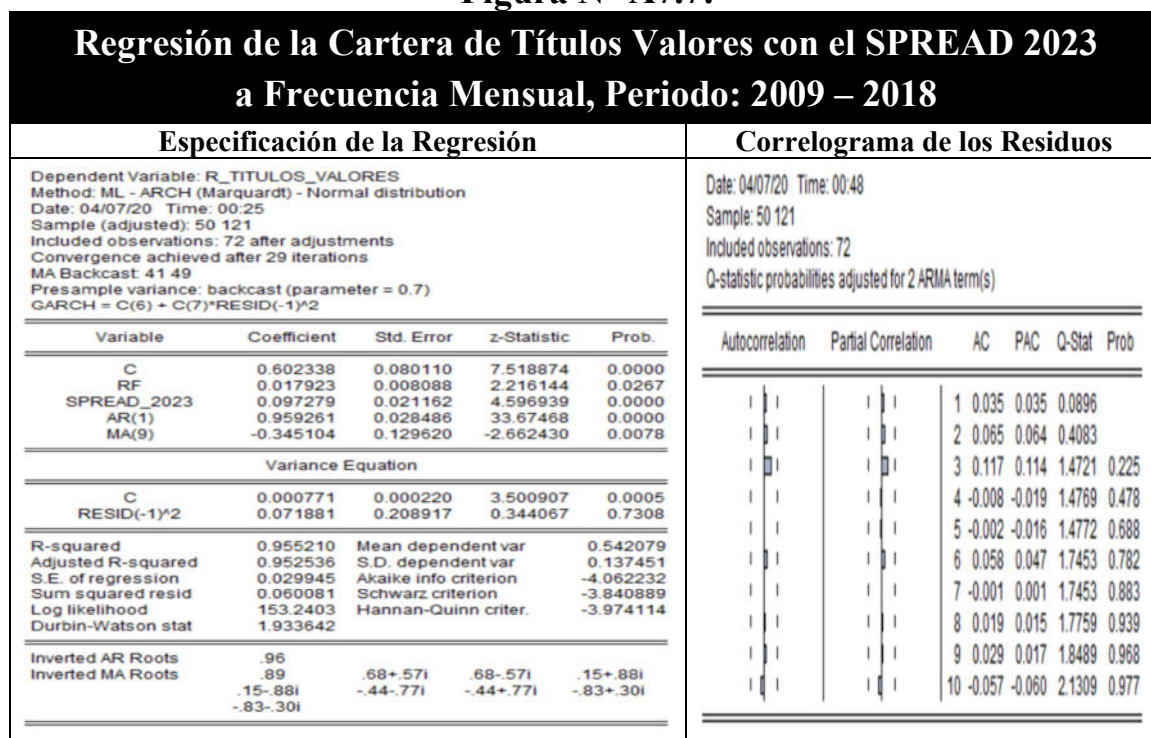
Anexo 7.2: Modelación de la Cartera de Títulos Valores, 2009 – 2018

Figura N° A7.6:



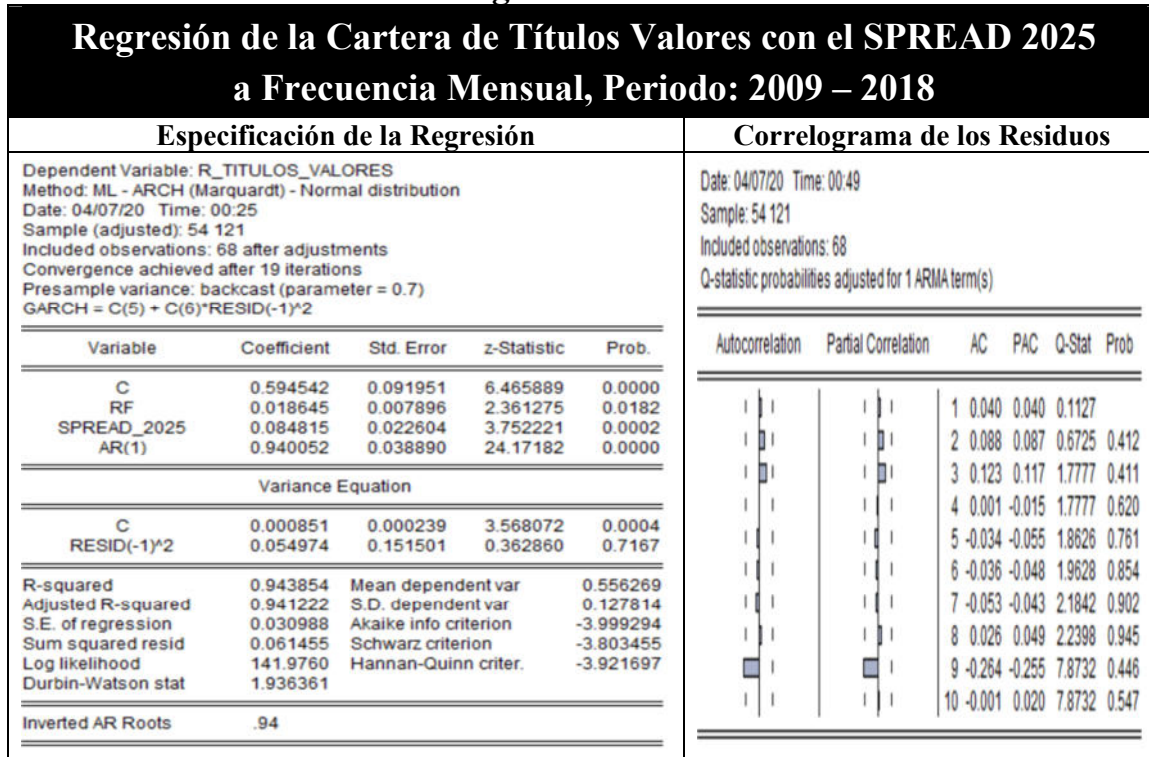
Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A7.7:



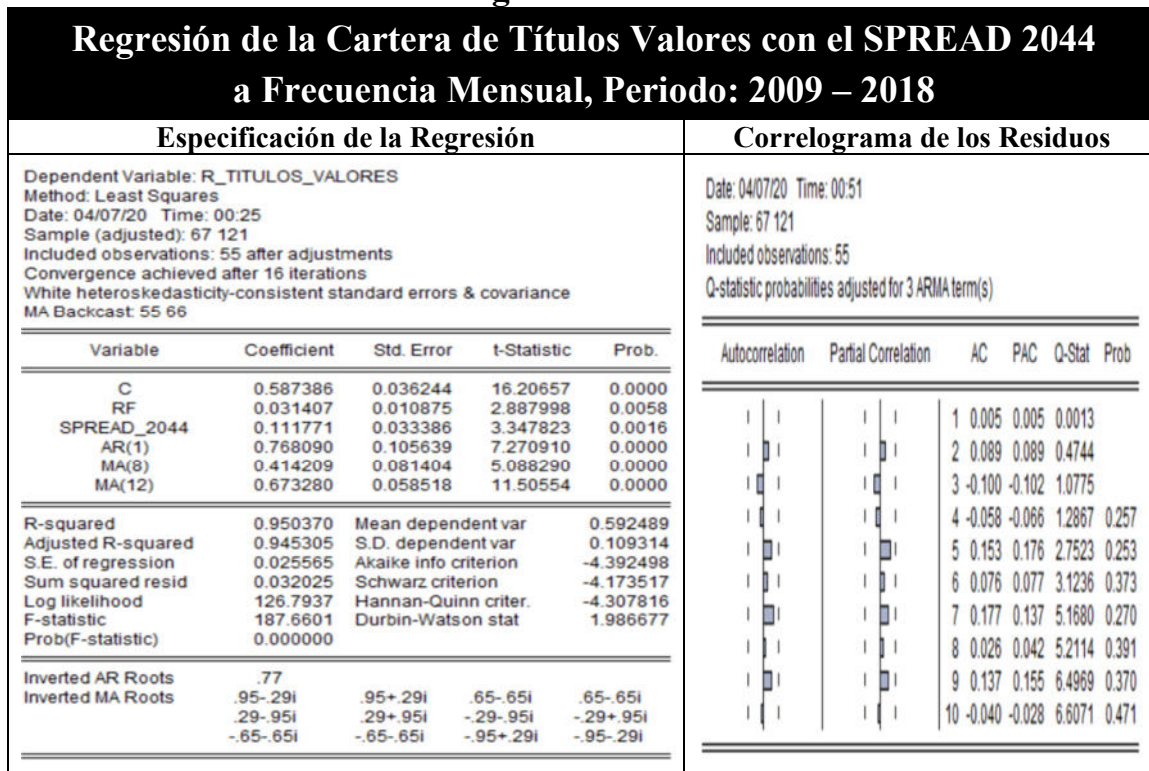
Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A7.8:



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A7.9:



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A7.10:

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos						
Dependent Variable: R_TITULOS_VALORES Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution Date: 04/07/20 Time: 00:25 Sample (adjusted): 77 121 Included observations: 45 after adjustments Convergence achieved after 33 iterations MA Backcast: 70 76 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(6) + C(7)*RESID(-1)^2					Date: 04/07/20 Time: 00:52 Sample: 77 121 Included observations: 45 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)						
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
C	0.602352	0.032614	18.46908	0.0000			1	-0.099	-0.099	0.4691	
RF	0.020949	0.011903	1.759942	0.0784			2	0.158	0.150	1.6980	
SPREAD_2045	0.088277	0.042610	2.071746	0.0383			3	0.041	0.071	1.7819	0.182
AR(1)	0.782085	0.098378	7.949832	0.0000			4	0.099	0.088	2.2846	0.319
MA(7)	0.410519	0.158924	2.583106	0.0098			5	0.033	0.035	2.3430	0.504
Variance Equation							6	0.259	0.246	5.9795	0.201
C	0.000615	0.000237	2.593530	0.0095			7	-0.131	-0.111	6.9391	0.225
RESID(-1)^2	0.177001	0.324238	0.545899	0.5851			8	0.289	0.211	11.713	0.069
R-squared	0.847879	Mean dependent var	0.633005				9	-0.028	0.008	11.760	0.109
Adjusted R-squared	0.832667	S.D. dependent var	0.070905				10	0.116	0.040	12.569	0.128
S.E. of regression	0.029005	Akaike info criterion	-4.064983								
Sum squared resid	0.033650	Schwarz criterion	-3.783947								
Log likelihood	98.46213	Hannan-Quinn criter.	-3.960216								
Durbin-Watson stat	2.228906										
Inverted AR Roots	.78										
Inverted MA Roots	.79+.38i	.79-.38i	.20+.86i	.20-.86i							
	-.55-.69i	-.55+.69i	-.88								

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 7.3: Modelación del Sector Público de la Cartera Total de Títulos Valores, 2009 – 2017

Figura N° A7.11:

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos						
Dependent Variable: R_SECTOR_PUBLICO Method: ML - ARCH Date: 04/07/20 Time: 01:47 Sample (adjusted): 3 109 Included observations: 107 after adjustments Convergence achieved after 31 iterations MA Backcast: 0 2 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(6) + C(7)*RESID(-1)^2					Date: 04/07/20 Time: 02:17 Sample: 3 109 Included observations: 107 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)						
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
C	0.540740	0.094632	5.714126	0.0000			1	0.200	0.200	4.4223	
RF	0.026729	0.005386	4.962527	0.0000			2	0.155	0.120	7.0906	
SPREAD_2020	0.041255	0.017564	2.348771	0.0188			3	-0.025	-0.081	7.1601	0.007
AR(1)	0.951981	0.032656	29.15210	0.0000			4	0.001	0.001	7.1603	0.028
MA(3)	0.257865	0.109649	2.351727	0.0187			5	0.040	0.059	7.3471	0.062
Variance Equation							6	-0.035	-0.059	7.4885	0.112
C	0.000776	0.000167	4.655485	0.0000			7	-0.049	-0.051	7.7740	0.169
RESID(-1)^2	0.192421	0.176131	1.092489	0.2746			8	0.041	0.085	7.9749	0.240
R-squared	0.954430	Mean dependent var	0.470318				9	-0.140	-0.164	10.294	0.173
Adjusted R-squared	0.952643	S.D. dependent var	0.146657				10	-0.122	-0.104	12.089	0.147
S.E. of regression	0.031915	Akaike info criterion	-4.002247								
Sum squared resid	0.103894	Schwarz criterion	-3.827389								
Log likelihood	221.1202	Hannan-Quinn criter.	-3.931362								
Durbin-Watson stat	1.550233										
Inverted AR Roots	.95										
Inverted MA Roots	.32+.55i	.32-.55i	-.64								

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A7.12:

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos					
Dependent Variable: R_SECTOR_PUBLICO Method: ML - ARCH Date: 04/07/20 Time: 01:47 Sample (adjusted): 50 109 Included observations: 60 after adjustments Convergence achieved after 31 iterations MA Backcast: 41 49 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(6) + C(7)*RESID(-1)^2					Date: 04/07/20 Time: 02:18 Sample: 50 109 Included observations: 60 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)					
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
C	0.613977	0.021783	28.18643	0.0000			1 -0.021	-0.021	0.0272	
RF	0.015963	0.007008	2.277873	0.0227			2 -0.020	-0.021	0.0533	
SPREAD_2023	0.095926	0.027046	3.546822	0.0004			3 0.038	0.037	0.1457	0.703
AR(1)	0.915587	0.026037	35.16519	0.0000			4 -0.040	-0.039	0.2506	0.882
MA(9)	-0.835693	0.025309	-33.01963	0.0000			5 0.021	0.021	0.2797	0.964
Variance Equation							6 0.007	0.005	0.2833	0.991
C	0.000316	0.000172	1.838057	0.0661			7 0.123	0.128	1.3532	0.929
RESID(-1)^2	0.821640	0.489549	1.678360	0.0933			8 0.139	0.144	2.7324	0.842
R-squared	0.962029	Mean dependent var	0.539781				9 0.136	0.157	4.0752	0.771
Adjusted R-squared	0.959268	S.D. dependent var	0.151447				10 -0.146	-0.144	5.6626	0.685
S.E. of regression	0.030565	Akaike info criterion	-4.141915							
Sum squared resid	0.051383	Schwarz criterion	-3.897575							
Log likelihood	131.2574	Hannan-Quinn criter.	-4.046340							
Durbin-Watson stat	2.205091									
Inverted AR Roots	.92									
Inverted MA Roots	.98	.75+ .63i	.75- .63i	.17- .97i						
		-.49- .85i	-.49+ .85i	-.92- .34i						

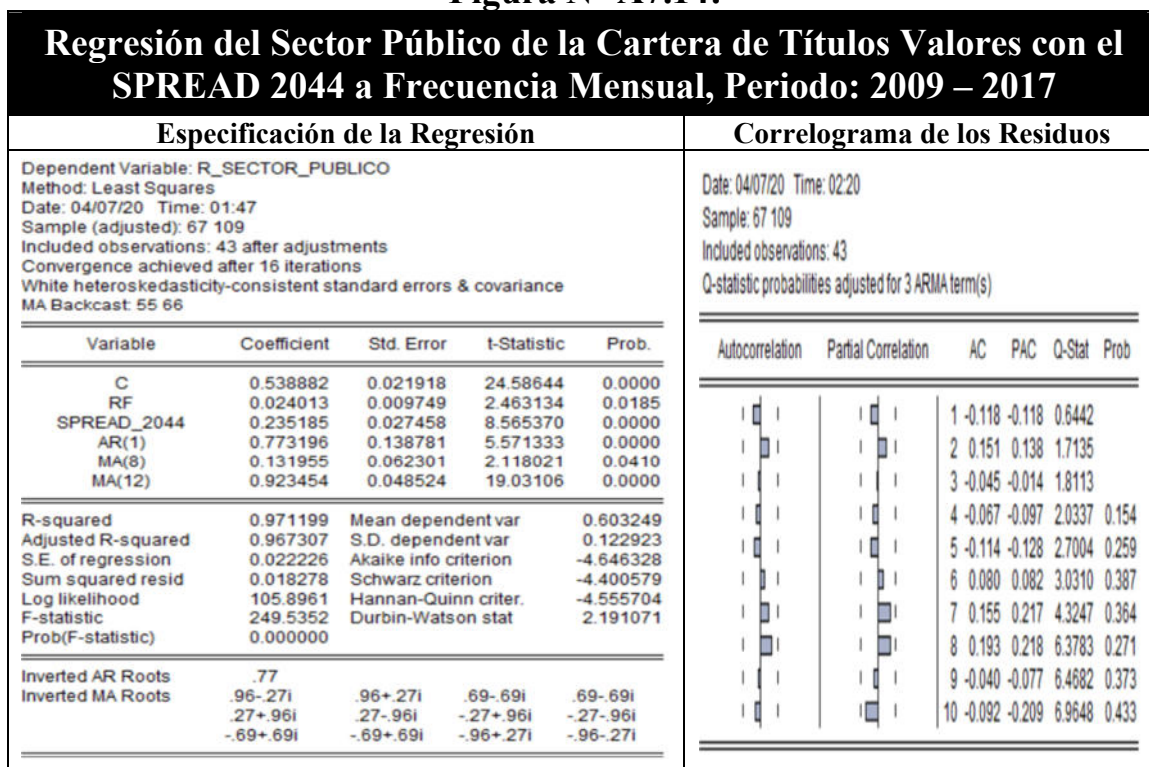
Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A7.13:

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos					
Dependent Variable: R_SECTOR_PUBLICO Method: ML - ARCH Date: 04/07/20 Time: 01:47 Sample (adjusted): 54 109 Included observations: 56 after adjustments Convergence achieved after 31 iterations Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(5) + C(6)*RESID(-1)^2					Date: 04/07/20 Time: 02:19 Sample: 54 109 Included observations: 56 Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term(s)					
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
C	0.593220	0.116387	5.096941	0.0000			1 0.007	0.007	0.0028	
RF	0.018209	0.009398	1.937433	0.0527			2 0.113	0.113	0.7690	0.381
SPREAD_2025	0.101121	0.028897	3.499335	0.0005			3 0.142	0.142	2.0054	0.367
AR(1)	0.938814	0.048773	19.24867	0.0000			4 0.018	0.006	2.0251	0.567
Variance Equation							5 -0.059	-0.094	2.2484	0.690
C	0.000988	0.000344	2.869226	0.0041			6 -0.068	-0.096	2.5493	0.769
RESID(-1)^2	0.032607	0.162010	0.201266	0.8405			7 -0.068	-0.059	2.8575	0.827
R-squared	0.948279	Mean dependent var	0.556872				8 0.092	0.139	3.4277	0.843
Adjusted R-squared	0.945295	S.D. dependent var	0.141899				9 -0.295	-0.266	9.4449	0.306
S.E. of regression	0.033189	Akaike info criterion	-3.834821				10 -0.005	-0.018	9.4485	0.397
Sum squared resid	0.057278	Schwarz criterion	-3.617819							
Log likelihood	113.3750	Hannan-Quinn criter.	-3.750690							
Durbin-Watson stat	1.993022									
Inverted AR Roots	.94									

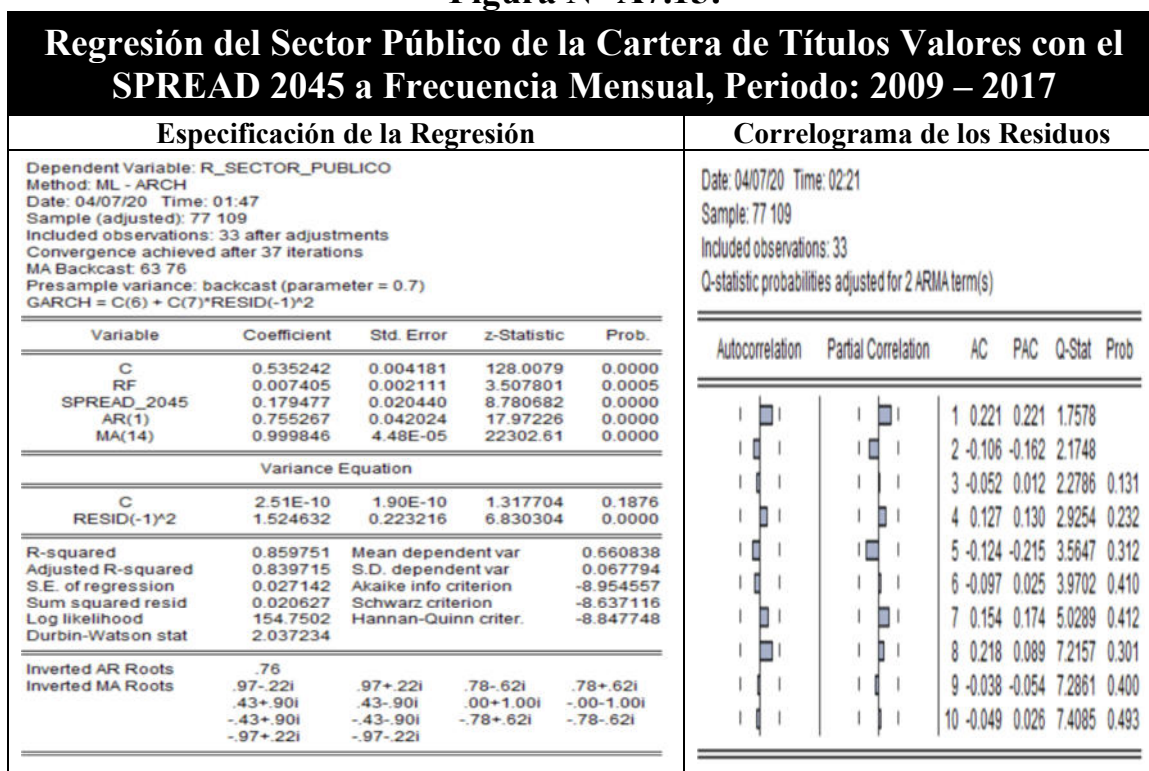
Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A7.14:



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A7.15:



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 7.4: Modelación del Sector Público de la Cartera Total de Títulos Valores, 2009 – 2018

Figura N° A7.16:

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos						
Dependent Variable: R_SECTOR_PUBLICO Method: ML - ARCH Date: 04/07/20 Time: 01:47 Sample (adjusted): 3 121 Included observations: 119 after adjustments Convergence achieved after 39 iterations MA Backcast: 0 2 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(6) + C(7)*RESID(-1)^2					Date: 04/07/20 Time: 02:22 Sample: 3 121 Included observations: 119 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)						
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
C	0.567082	0.097438	5.819942	0.0000			1	0.187	0.187	4.2545	
RF	0.025735	0.005044	5.101703	0.0000			2	0.130	0.099	6.3333	
SPREAD_2020	0.042116	0.015902	2.648384	0.0081			3	-0.023	-0.066	6.3976	0.011
AR(1)	0.956838	0.028792	33.23326	0.0000			4	-0.009	-0.007	6.4078	0.041
MA(3)	0.228128	0.100061	2.279883	0.0226			5	0.072	0.091	7.0683	0.070
Variance Equation							6	-0.023	-0.053	7.1331	0.129
C	0.000701	0.000136	5.147181	0.0000			7	-0.058	-0.070	7.5611	0.182
RESID(-1)^2	0.216313	0.163116	1.326129	0.1848			8	0.010	0.053	7.5742	0.271
R-squared	0.954946	Mean dependent var	0.480522				9	-0.133	-0.137	9.9071	0.194
Adjusted R-squared	0.953366	S.D. dependent var	0.142458				10	-0.111	-0.095	11.533	0.173
S.E. of regression	0.030764	Akaike info criterion	-4.095438								
Sum squared resid	0.107891	Schwarz criterion	-3.931960								
Log likelihood	250.6786	Hannan-Quinn criter.	-4.029055								
Durbin-Watson stat	1.560395										
Inverted AR Roots	.96										
Inverted MA Roots	.31+.53i	.31-.53i	-.61								

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A7.17:

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos						
Dependent Variable: R_SECTOR_PUBLICO Method: ML - ARCH Date: 04/07/20 Time: 01:47 Sample (adjusted): 50 121 Included observations: 72 after adjustments Convergence achieved after 27 iterations MA Backcast: 41 49 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(6) + C(7)*RESID(-1)^2					Date: 04/07/20 Time: 02:23 Sample: 50 121 Included observations: 72 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)						
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
C	0.608794	0.085461	7.123652	0.0000			1	0.034	0.034	0.0866	
RF	0.017037	0.008120	2.098121	0.0359			2	0.068	0.067	0.4407	
SPREAD_2023	0.095644	0.021121	4.528407	0.0000			3	0.127	0.123	1.6834	0.194
AR(1)	0.960444	0.028086	34.19600	0.0000			4	-0.008	-0.020	1.6890	0.430
MA(9)	-0.330660	0.131286	-2.518621	0.0118			5	0.005	-0.011	1.6913	0.639
Variance Equation							6	0.052	0.039	1.9084	0.753
C	0.000764	0.000214	3.579135	0.0003			7	-0.015	-0.014	1.9268	0.859
RESID(-1)^2	0.076733	0.193817	0.395903	0.6922			8	0.028	0.024	1.9936	0.920
R-squared	0.956193	Mean dependent var	0.545069				9	0.025	0.014	2.0447	0.957
Adjusted R-squared	0.953577	S.D. dependent var	0.138791				10	-0.058	-0.059	2.3350	0.969
S.E. of regression	0.029904	Akaike info criterion	-4.066409								
Sum squared resid	0.059914	Schwarz criterion	-3.845066								
Log likelihood	153.3907	Hannan-Quinn criter.	-3.978292								
Durbin-Watson stat	1.936607										
Inverted AR Roots	.96										
Inverted MA Roots	.88	.68+.57i	.68-.57i	.15+.87i							
		-.83+.30i	-.83-.30i								

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A7.18:

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos					
Dependent Variable: R_SECTOR_PUBLICO Method: ML - ARCH Date: 04/07/20 Time: 01:47 Sample (adjusted): 54 121 Included observations: 68 after adjustments Convergence achieved after 27 iterations Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(5) + C(6)*RESID(-1)^2					Date: 04/07/20 Time: 02:24 Sample: 54 121 Included observations: 68 Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term(s)					
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelacion	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
C	0.602479	0.097604	6.172711	0.0000			1 0.035	0.035	0.0887	
RF	0.017574	0.007875	2.231667	0.0256			2 0.089	0.088	0.6603	0.416
SPREAD_2025	0.082950	0.022255	3.727213	0.0002			3 0.130	0.126	1.9054	0.386
AR(1)	0.942088	0.038629	24.38805	0.0000			4 -0.006	-0.021	1.9077	0.592
Variance Equation							5 -0.028	-0.051	1.9662	0.742
C	0.000830	0.000235	3.531987	0.0004			6 -0.041	-0.055	2.0945	0.836
RESID(-1)^2	0.067835	0.149904	0.452521	0.6509			7 -0.067	-0.056	2.4429	0.875
R-squared	0.945396	Mean dependent var	0.559456				8 0.038	0.062	2.5601	0.923
Adjusted R-squared	0.942837	S.D. dependent var	0.128941				9 -0.259	-0.247	7.9846	0.435
S.E. of regression	0.030828	Akaike info criterion	-4.012109				10 -0.003	0.018	7.9855	0.536
Sum squared resid	0.060825	Schwarz criterion	-3.816270							
Log likelihood	142.4117	Hannan-Quinn criter.	-3.934512							
Durbin-Watson stat	1.950592									
Inverted AR Roots	.94									

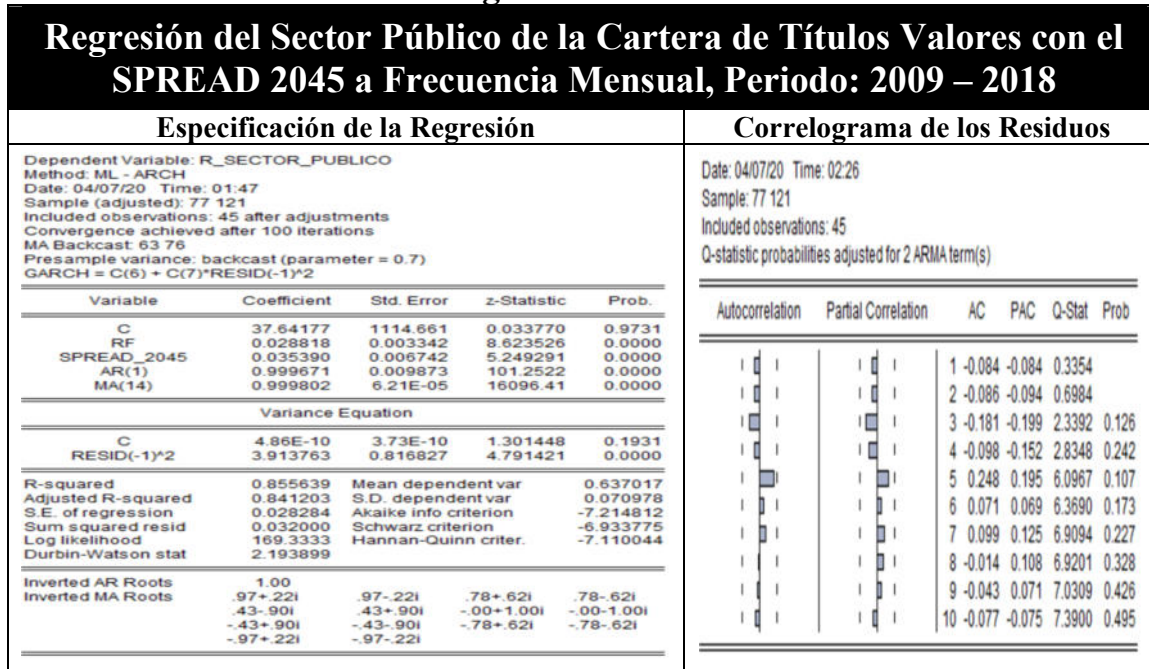
Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A7.19:

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos					
Dependent Variable: R_SECTOR_PUBLICO Method: Least Squares Date: 04/07/20 Time: 01:47 Sample (adjusted): 67 121 Included observations: 55 after adjustments Convergence achieved after 16 iterations White heteroskedasticity-consistent standard errors & covariance MA Backcast: 55 66					Date: 04/07/20 Time: 02:25 Sample: 67 121 Included observations: 55 Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)					
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Autocorrelacion	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
C	0.593279	0.037935	15.63934	0.0000			1 -0.011	-0.011	0.0075	
RF	0.029751	0.010666	2.789363	0.0075			2 0.093	0.093	0.5165	
SPREAD_2044	0.106566	0.033841	3.149023	0.0028			3 -0.085	-0.083	0.9488	
AR(1)	0.780839	0.102801	7.595662	0.0000			4 -0.058	-0.069	1.1561	0.282
MA(8)	0.425206	0.080868	5.258043	0.0000			5 0.165	0.184	2.8654	0.239
MA(12)	0.663640	0.059258	11.19911	0.0000			6 0.059	0.068	3.0884	0.378
R-squared	0.951212	Mean dependent var	0.596325				7 0.153	0.113	4.6234	0.328
Adjusted R-squared	0.946234	S.D. dependent var	0.109582				8 0.018	0.036	4.6439	0.461
S.E. of regression	0.025409	Akaike info criterion	-4.404727				9 0.130	0.148	5.7976	0.446
Sum squared resid	0.031636	Schwarz criterion	-4.185745				10 -0.043	-0.043	5.9236	0.549
Log likelihood	127.1300	Hannan-Quinn criter.	-4.320045							
F-statistic	191.0697	Durbin-Watson stat	2.017894							
Prob(F-statistic)	0.000000									
Inverted AR Roots	.78									
Inverted MA Roots	.95+ .29i	.95- .29i	.65+ .65i	.65+ .65i						
	.29- .95i	.29+ .95i	-.29+ .95i	-.29- .95i						
	-.65- .65i	-.65- .65i	-.95- .29i	-.95+ .29i						

Fuente: Elaboración propia.

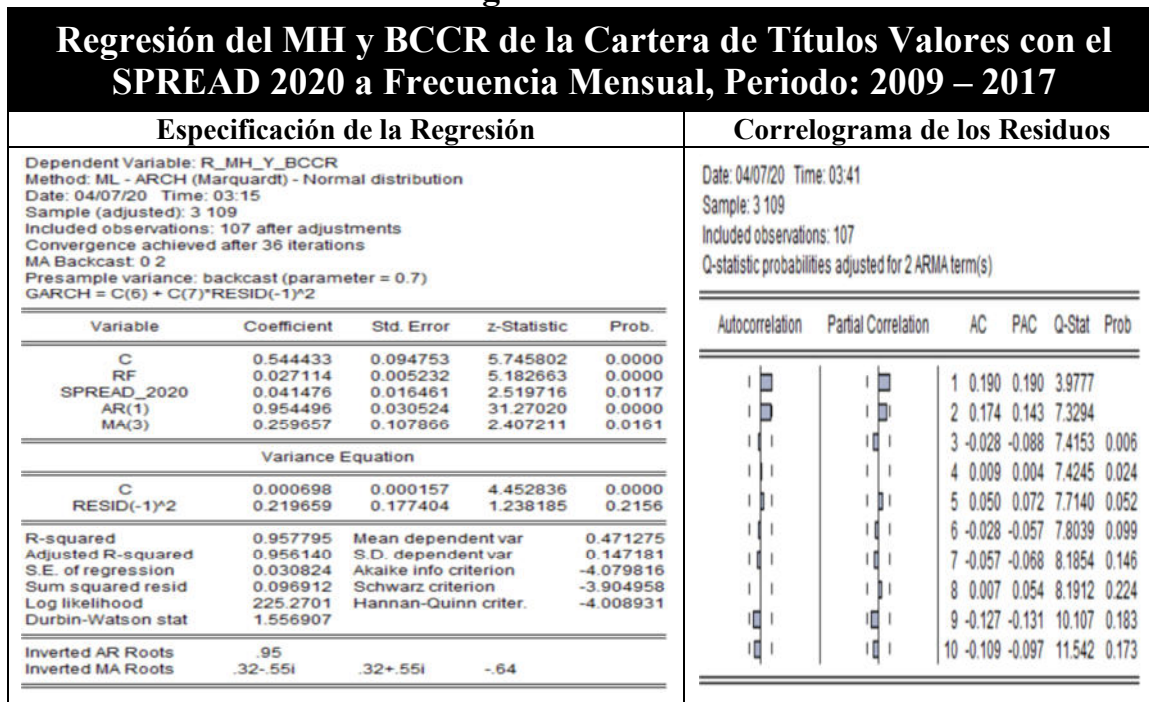
Figura N° A7.20:



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 7.5: Modelación del Ministerio de Hacienda (MH) y BCCR de la Cartera de Títulos Valores, 2009 – 2017

Figura N° A7.21:



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A7.22:

Regresión del MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2023 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2017				
Especificación de la Regresión			Correlograma de los Residuos	
Dependent Variable: R_MH_Y_BCCR Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution Date: 04/07/20 Time: 03:15 Sample (adjusted): 50 109 Included observations: 60 after adjustments Convergence achieved after 28 iterations MA Backcast: 41 49 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(6) + C(7)*RESID(-1)^2			Date: 04/07/20 Time: 03:42 Sample: 50 109 Included observations: 60 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)	
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.616045	0.019154	32.16298	0.0000
RF	0.017190	0.006191	2.776436	0.0055
SPREAD_2023	0.094966	0.027751	3.422111	0.0006
AR(1)	0.914857	0.024824	36.85408	0.0000
MA(9)	-0.829120	0.023342	-35.51994	0.0000
Variance Equation				
C	0.000232	0.000148	1.568419	0.1168
RESID(-1)^2	0.957959	0.494063	1.938942	0.0525
R-squared	0.966271	Mean dependent var	0.541874	
Adjusted R-squared	0.963818	S.D. dependent var	0.152553	
S.E. of regression	0.029018	Akaike info criterion	-4.259855	
Sum squared resid	0.046313	Schwarz criterion	-4.015515	
Log likelihood	134.7957	Hannan-Quinn criter.	-4.164281	
Durbin-Watson stat	2.157630			
Inverted AR Roots	.91			
Inverted MA Roots	.98	.75+ .63i	.75- .63i	.17+ .96i
	.17- .96i	-.49- .85i	-.49+ .85i	-.92+ .33i
	-.92- .33i			
			Autocorrelation	Partial Correlation
			AC	PAC
			Q-Stat	Prob
			1	-0.013 -0.013 0.0101
			2	0.008 0.008 0.0146
			3	0.023 0.024 0.0500 0.823
			4	-0.052 -0.052 0.2327 0.890
			5	0.037 0.036 0.3256 0.955
			6	0.014 0.015 0.3394 0.987
			7	0.148 0.151 1.8727 0.866
			8	0.130 0.133 3.0883 0.798
			9	0.080 0.091 3.5575 0.829
			10	-0.070 -0.076 3.9216 0.864

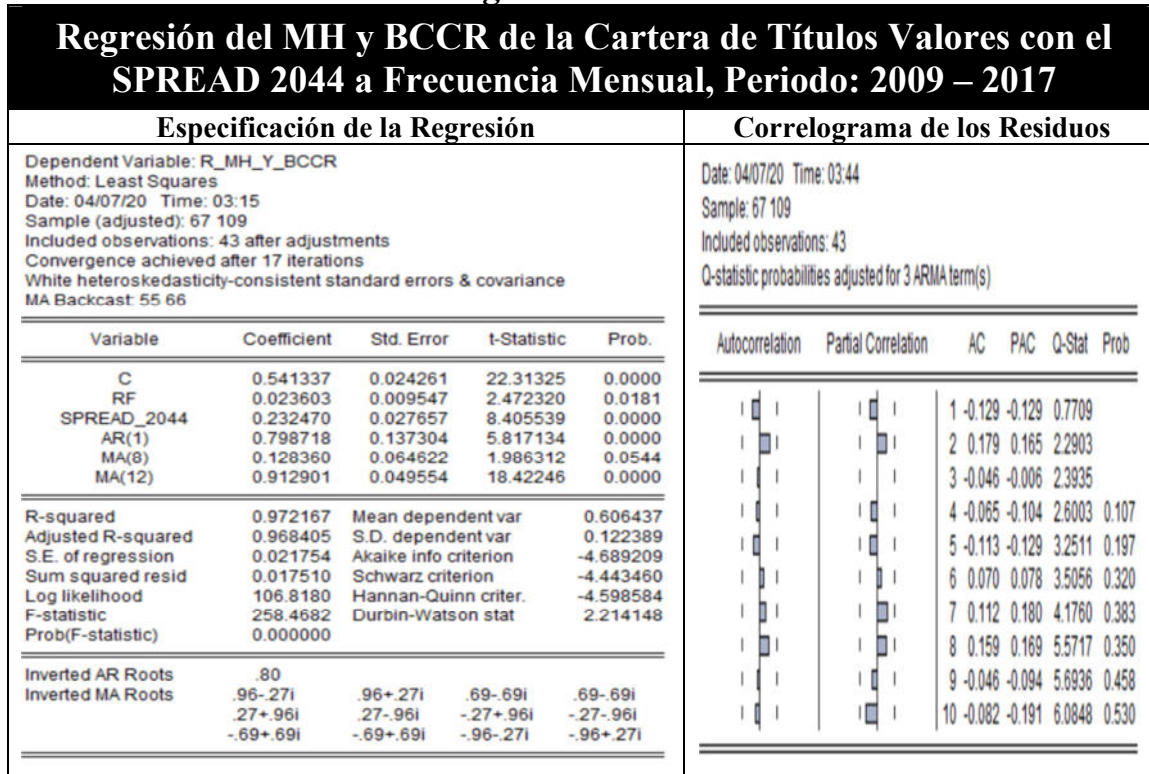
Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A7.23:

Regresión del MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2025 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2017				
Especificación de la Regresión			Correlograma de los Residuos	
Dependent Variable: R_MH_Y_BCCR Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution Date: 04/07/20 Time: 03:15 Sample (adjusted): 54 109 Included observations: 56 after adjustments Convergence achieved after 20 iterations Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(5) + C(6)*RESID(-1)^2			Date: 04/07/20 Time: 03:43 Sample: 54 109 Included observations: 56 Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term(s)	
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.597497	0.107612	5.552312	0.0000
RF	0.019927	0.009149	2.177960	0.0294
SPREAD_2025	0.097411	0.028252	3.447949	0.0006
AR(1)	0.939882	0.046368	20.27019	0.0000
Variance Equation				
C	0.000927	0.000328	2.826987	0.0047
RESID(-1)^2	0.020527	0.161713	0.126935	0.8990
R-squared	0.952406	Mean dependent var	0.559425	
Adjusted R-squared	0.949660	S.D. dependent var	0.142319	
S.E. of regression	0.031931	Akaike info criterion	-3.910816	
Sum squared resid	0.053020	Schwarz criterion	-3.693814	
Log likelihood	115.5028	Hannan-Quinn criter.	-3.826685	
Durbin-Watson stat	1.946562			
Inverted AR Roots	.94			
			Autocorrelation	Partial Correlation
			AC	PAC
			Q-Stat	Prob
			1	0.027 0.027 0.0423
			2	0.151 0.150 1.4124 0.235
			3	0.147 0.142 2.7291 0.255
			4	0.011 -0.016 2.7366 0.434
			5	-0.064 -0.112 2.9953 0.559
			6	-0.039 -0.062 3.0948 0.685
			7	-0.081 -0.056 3.5257 0.741
			8	0.046 0.094 3.6666 0.817
			9	-0.316 -0.297 10.551 0.228
			10	0.007 0.008 10.554 0.308

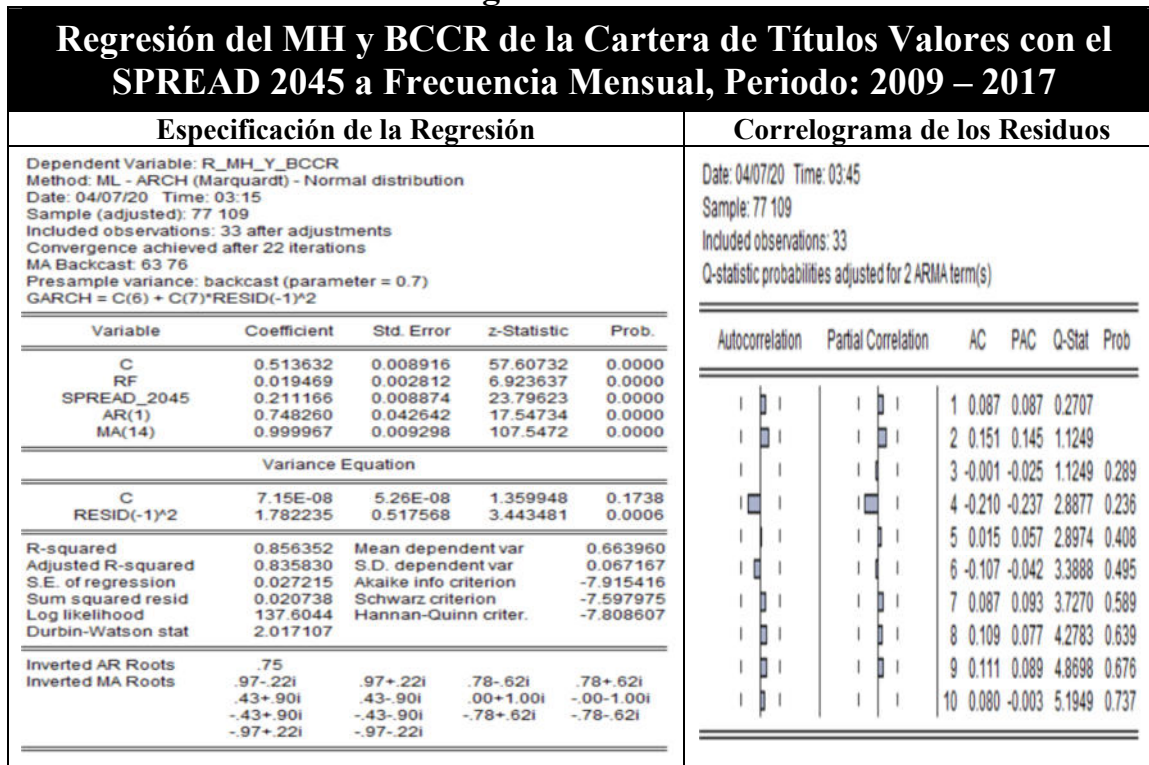
Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A7.24:



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A7.25:



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 7.6: Modelación del Ministerio de Hacienda (MH) y BCCR de la Cartera de Títulos Valores, 2009 – 2018

Figura N° A7.26:

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos					
Dependent Variable: R_MH_Y_BCCR Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution Date: 04/07/20 Time: 03:15 Sample (adjusted): 3 121 Included observations: 119 after adjustments Convergence achieved after 100 iterations MA Backcast: 0 2 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(6) + C(7)*RESID(-1)^2					Date: 04/07/20 Time: 03:46 Sample: 3 121 Included observations: 119 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)					
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
C	0.569550	0.096360	5.910642	0.0000			1 0.174	0.174	3.6867	
RF	0.026081	0.004909	5.312555	0.0000			2 0.147	0.121	6.3623	
SPREAD_2020	0.043303	0.014915	2.903332	0.0037			3 -0.026	-0.072	6.4435	0.011
AR(1)	0.958709	0.026938	35.58883	0.0000			4 -0.000	-0.003	6.4435	0.040
MA(3)	0.231675	0.099132	2.337046	0.0194			5 0.083	0.102	7.3071	0.063
Variance Equation							6 -0.017	-0.050	7.3441	0.119
C	0.000634	0.000128	4.950865	0.0000			7 -0.063	-0.085	7.8580	0.164
RESID(-1)^2	0.239041	0.163172	1.464960	0.1429			8 -0.026	0.019	7.9438	0.242
R-squared	0.958388	Mean dependent var	0.481790				9 -0.122	-0.107	9.8784	0.196
Adjusted R-squared	0.956928	S.D. dependent var	0.143144				10 -0.098	-0.086	11.142	0.194
S.E. of regression	0.029708	Akaike info criterion	-4.172844							
Sum squared resid	0.100611	Schwarz criterion	-4.009366							
Log likelihood	255.2842	Hannan-Quinn criter.	-4.106461							
Durbin-Watson stat	1.573582									
Inverted AR Roots	.96									
Inverted MA Roots	.31-.53i	.31+.53i	-.61							

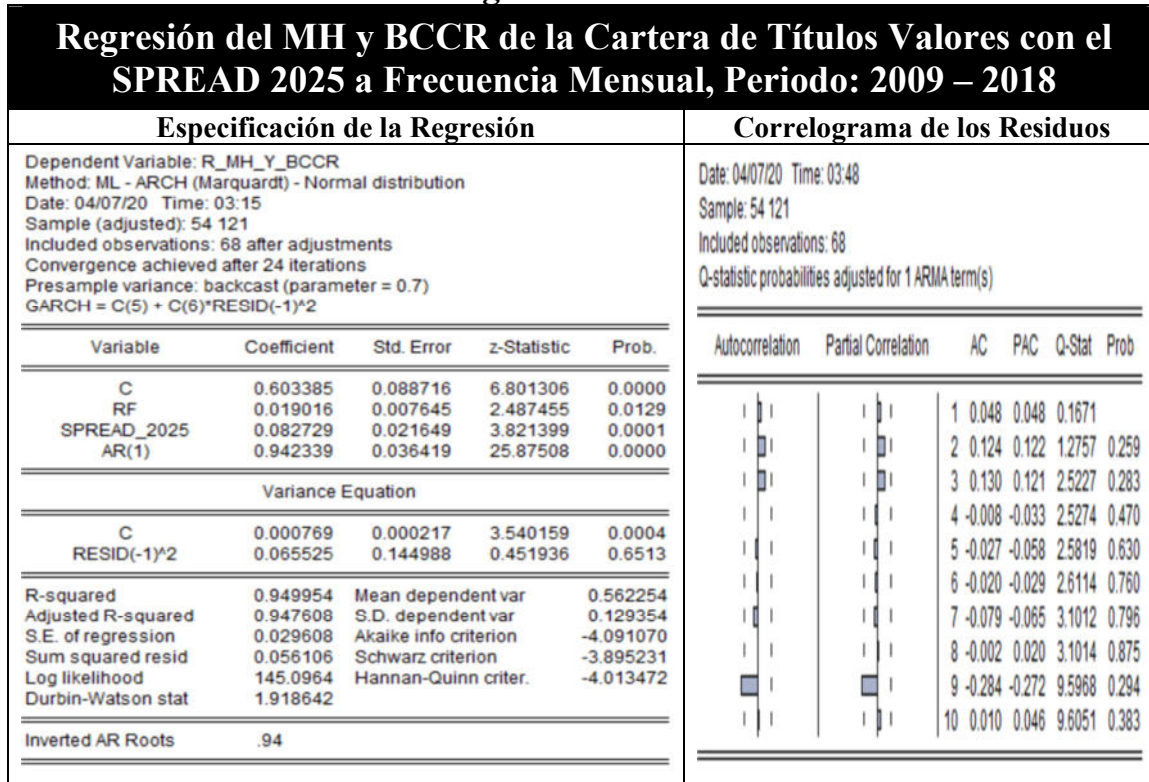
Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A7.27:

Especificación de la Regresión					Correlograma de los Residuos					
Dependent Variable: R_MH_Y_BCCR Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution Date: 04/07/20 Time: 03:15 Sample (adjusted): 50 121 Included observations: 72 after adjustments Convergence achieved after 28 iterations MA Backcast: 41 49 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(6) + C(7)*RESID(-1)^2					Date: 04/07/20 Time: 03:47 Sample: 50 121 Included observations: 72 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)					
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
C	0.611930	0.075171	8.140520	0.0000			1 0.040	0.040	0.1216	
RF	0.017720	0.008000	2.214847	0.0268			2 0.112	0.110	1.0725	
SPREAD_2023	0.093498	0.021189	4.412609	0.0000			3 0.126	0.119	2.3005	0.129
AR(1)	0.960798	0.025864	37.14829	0.0000			4 -0.008	-0.028	2.3053	0.316
MA(9)	-0.353150	0.126386	-2.794218	0.0052			5 0.012	-0.014	2.3174	0.509
Variance Equation							6 0.068	0.059	2.6912	0.611
C	0.000700	0.000194	3.613641	0.0003			7 -0.013	-0.012	2.7052	0.745
RESID(-1)^2	0.075241	0.181383	0.414820	0.6783			8 -0.014	-0.028	2.7216	0.843
R-squared	0.960614	Mean dependent var	0.547471				9 0.025	0.014	2.7729	0.905
Adjusted R-squared	0.958263	S.D. dependent var	0.139863				10 -0.036	-0.027	2.8827	0.942
S.E. of regression	0.028574	Akaike info criterion	-4.156266							
Sum squared resid	0.054702	Schwarz criterion	-3.934924							
Log likelihood	156.6256	Hannan-Quinn criter.	-4.068149							
Durbin-Watson stat	1.917082									
Inverted AR Roots	.96									
Inverted MA Roots	.89	.68-.57i	.68+.57i	.15+.88i						
	.15-.88i	-.45+.77i	-.45-.77i	-.84-.30i						
	-.84+.30i									

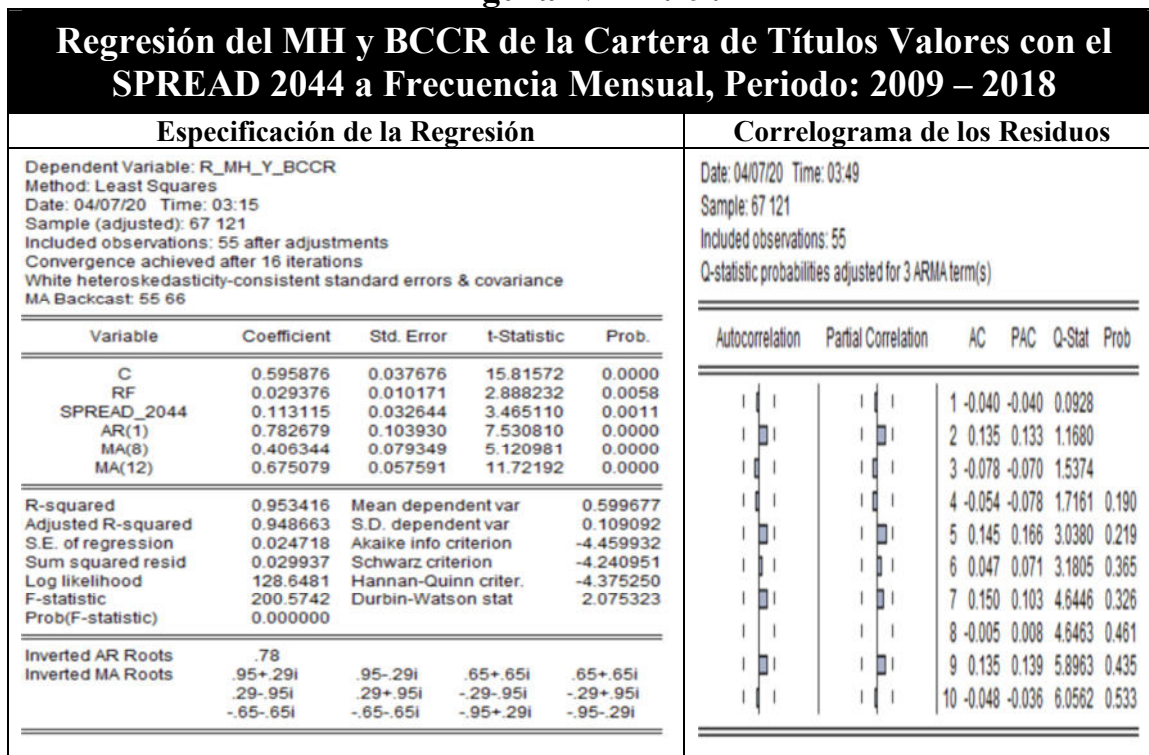
Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A7.28:



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A7.29:



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° A7.30:

Regresión del MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2045 a Frecuencia Mensual, Periodo: 2009 – 2018						
Especificación de la Regresión			Correlograma de los Residuos			
Dependent Variable: R_MH_Y_BCCR Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution Date: 04/07/20 Time: 03:15 Sample (adjusted): 77 121 Included observations: 45 after adjustments Convergence achieved after 33 iterations MA Backcast: 63 76 Presample variance: backcast (parameter = 0.7) GARCH = C(6) + C(7)*RESID(-1)^2						
Date: 04/07/20 Time: 03:51 Sample: 77 121 Included observations: 45 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)						
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.		
C	0.546728	0.003390	161.2960	0.0000		
RF	0.010388	0.001286	8.076909	0.0000		
SPREAD_2045	0.056855	0.004264	13.33250	0.0000		
AR(1)	0.824127	0.018541	44.44903	0.0000		
MA(14)	0.999831	6.38E-05	15681.49	0.0000		
Variance Equation						
C	7.32E-10	1.65E-09	0.443004	0.6578		
RESID(-1)^2	2.162066	0.284508	7.599304	0.0000		
R-squared	0.841193	Mean dependent var	0.640358			
Adjusted R-squared	0.825313	S.D. dependent var	0.070360			
S.E. of regression	0.029407	Akaike info criterion	-7.246006			
Sum squared resid	0.034592	Schwarz criterion	-6.964970			
Log likelihood	170.0351	Hannan-Quinn criter.	-7.141238			
Durbin-Watson stat	1.770555					
Inverted AR Roots	.82					
Inverted MA Roots	.97-.22i	.97+.22i	.78-.62i	.78+.62i		
	.43+.90i	.43-.90i	.00+1.00i	-.00-1.00i		
	-.43+.90i	-.43-.90i	-.78+.62i	-.78-.62i		
	-.97+.22i	-.97-.22i				
Autocorrelacion	Partial Correlacion	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.092	-0.092	0.4027	
		2	0.003	-0.005	0.4033	
		3	0.008	0.008	0.4069	0.524
		4	-0.112	-0.111	1.0516	0.591
		5	0.058	0.038	1.2276	0.746
		6	0.024	0.033	1.2591	0.868
		7	-0.044	-0.039	1.3666	0.928
		8	-0.116	-0.139	2.1361	0.907
		9	-0.030	-0.044	2.1890	0.949
		10	-0.186	-0.197	4.2880	0.830

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 7.7: Coeficientes Beta de las Regresiones de la Cartera de Títulos Valores

Al no estar estandarizadas las variables utilizadas en las regresiones de este anexo, a continuación se presentan los coeficientes beta estandarizados de cada regresión:

Cuadro N° A7.1:

Coeficientes Beta de la Regresión de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2020 a Frecuencia Mensual		
Variables	Periodo	
	2009 – 2017	2009 – 2018
RF	0,076	0,073
SPREAD_2020	0,073	0,077
AR(1)*	0,969	0,972

* AR(1) hace referencia al rendimiento de la Cartera de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A7.2:

Coefficientes Beta de la Regresión de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2023 a Frecuencia Mensual		
Variables	Periodo	
	2009 – 2017	2009 – 2018
RF	0,048	0,052
SPREAD_2023	0,167	0,176
AR(1)*	0,921	0,967

* AR(1) hace referencia al rendimiento de la Cartera de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A7.3:

Coefficientes Beta de la Regresión de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2025 a Frecuencia Mensual		
Variables	Periodo	
	2009 – 2017	2009 – 2018
RF	0,054	0,054
SPREAD_2025	0,184	0,158
AR(1)*	0,982	0,986

* AR(1) hace referencia al rendimiento de la Cartera de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A7.4:

Coefficientes Beta de la Regresión de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2044 a Frecuencia Mensual		
Variables	Periodo	
	2009 – 2017	2009 – 2018
RF	0,082	0,098
SPREAD_2044	0,475	0,229
AR(1)*	0,719	0,776

* AR(1) hace referencia al rendimiento de la Cartera de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A7.5:

Coefficientes Beta de la Regresión de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2045 a Frecuencia Mensual		
Variables	Periodo	
	2009 – 2017	2009 – 2018
RF	0,148	0,148
SPREAD_2045	0,578	0,268
AR(1)*	0,812	0,837

* AR(1) hace referencia al rendimiento de la Cartera de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A7.6:

Coefficientes Beta de la Regresión del Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2020 a Frecuencia Mensual		
Variables	Periodo	
	2009 – 2017	2009 – 2018
RF	0,074	0,070
SPREAD_2020	0,071	0,076
AR(1)*	0,970	0,972

* AR(1) hace referencia al rendimiento del Sector Público de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A7.7:

Coefficientes Beta de la Regresión del Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2023 a Frecuencia Mensual		
Variables	Periodo	
	2009 – 2017	2009 – 2018
RF	0,045	0,049
SPREAD_2023	0,164	0,171
AR(1)*	0,923	0,968

* AR(1) hace referencia al rendimiento del Sector Público de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A7.8:

Coefficientes Beta de la Regresión del Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2025 a Frecuencia Mensual		
Variables	Periodo	
	2009 – 2017	2009 – 2018
RF	0,051	0,50
SPREAD_2025	0,178	0,153
AR(1)*	0,985	0,989

* AR(1) hace referencia al rendimiento del Sector Público de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A7.9:

Coefficientes Beta de la Regresión del Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2044 a Frecuencia Mensual		
Variables	Periodo	
	2009 – 2017	2009 – 2018
RF	0,073	0,093
SPREAD_2044	0,456	0,218
AR(1)*	0,780	0,789

* AR(1) hace referencia al rendimiento del Sector Público de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A7.10:

Coefficientes Beta de la Regresión del Sector Público de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2045 a Frecuencia Mensual		
Variables	Periodo	
	2009 – 2017	2009 – 2018
RF	0,041	0,136
SPREAD_2045	0,426	0,085
AR(1)*	0,866	1,000

* AR(1) hace referencia al rendimiento del Sector Público de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A7.11:

Coefficientes Beta de la Regresión del MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2020 a Frecuencia Mensual		
Variables	Periodo	
	2009 – 2017	2009 – 2018
RF	0,074	0,071
SPREAD_2020	0,071	0,078
AR(1)*	0,971	0,973

* AR(1) hace referencia al rendimiento del MH y BCCR de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A7.12:

Coefficientes Beta de la Regresión del MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2023 a Frecuencia Mensual		
Variables	Periodo	
	2009 – 2017	2009 – 2018
RF	0,048	0,050
SPREAD_2023	0,161	0,166
AR(1)*	0,924	0,970

* AR(1) hace referencia al rendimiento del MH y BCCR de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A7.13:

Coefficientes Beta de la Regresión del MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2025 a Frecuencia Mensual		
Variables	Periodo	
	2009 – 2017	2009 – 2018
RF	0,056	0,054
SPREAD_2025	0,171	0,152
AR(1)*	0,988	0,992

* AR(1) hace referencia al rendimiento del MH y BCCR de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A7.14:

Coefficientes Beta de la Regresión del MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2044 a Frecuencia Mensual		
Variables	Periodo	
	2009 – 2017	2009 – 2018
RF	0,072	0,092
SPREAD_2044	0,452	0,232
AR(1)*	0,806	0,792

* AR(1) hace referencia al rendimiento del MH y BCCR de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A7.15:

Coefficientes Beta de la Regresión del MH y BCCR de la Cartera de Títulos Valores con el SPREAD 2045 a Frecuencia Mensual		
Variables	Periodo	
	2009 – 2017	2009 – 2018
RF	0,109	0,049
SPREAD_2045	0,506	0,137
AR(1)*	0,864	0,906

* AR(1) hace referencia al rendimiento del MH y BCCR de una observación hacia atrás.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 7.8: Pruebas de Hipótesis

A continuación, se presentan los *estadísticos t* obtenidos en las pruebas de hipótesis de las principales variables de las regresiones de este anexo. Así mismo, los estadísticos tabulares en las pruebas de decrecimiento e igualdad al 1%, 5% y 10% son de 2,327, de 1,645 y de 1,282, respectivamente. En razón de esto la hipótesis nula (H_0) especificada en la ecuación (A7.1) se rechaza si el estadístico t es mayor al estadístico tabular.

$$\begin{aligned}
 H_0: & \left| \beta_k^{(2009-2017)} \right| \leq \left| \beta_k^{(2009-2018)} \right| \\
 H_1: & \left| \beta_k^{(2009-2017)} \right| > \left| \beta_k^{(2009-2018)} \right|
 \end{aligned}
 \tag{A7.1}$$

En el caso de las pruebas de igualdad los estadísticos tabulares al 1%, 5% y 10% son en valor absoluto de 258, de 1,96 y de 1,64, respectivamente. De modo que la hipótesis nula (H_0) especificada en la ecuación (A7.2) se rechaza si el estadístico t es mayor en valor absoluto al estadístico tabular.

$$H_0: \left| \beta_k^{(2009-2017)} \right| = \left| \beta_k^{(2009-2018)} \right|$$

$$H_1: \left| \beta_k^{(2009-2017)} \right| \neq \left| \beta_k^{(2009-2018)} \right|$$
(A7.2)

Cuadro N° A7.16:

T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de las Regresiones de la Cartera de Títulos Valores por Composición*			
Variable	Composición de la Cartera de Títulos Valores		
	Cartera de Total	Sector Público	MH y BCCR
SPREAD_2020	0,267	0,386	0,875
SPREAD_2023	0,133	-0,066	-0,339
SPREAD_2025	-4,062	-3,889	-3,220
SPREAD_2044	-22,236	-20,980	-19,779
SPREAD_2045	-15,548	-39,545	-93,714

*Esta prueba compara el periodo 2009 – 2017 con respecto al 2009 – 2018.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A7.17:

T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de las Regresiones de la Cartera de Títulos Valores por SPREAD, 2009 - 2017*			
Variable	Comparaciones Entre las Composiciones de la Cartera		
	Sector Público vs. Cartera Total	MH y BCCR vs. Cartera Total	MH y BCCR vs. Sector Público
SPREAD_2020	0,361	0,278	-0,095
SPREAD_2023	0,172	0,371	0,193
SPREAD_2025	0,519	1,216	0,693
SPREAD_2044	1,652	2,117	0,462
SPREAD_2045	3,383	-5,476	-8,292

*Esta prueba compara para cada SPREAD las diferentes composiciones de la Cartera.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A7.18:

T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de las Regresiones de la Cartera de Títulos Valores Entre SPREADS, 2009 - 2017*			
Variable	Comparaciones Entre SPREADS		
	SPREAD 2020 vs. SPREAD 2044	SPREAD 2023 vs. SPREAD 2044	SPREAD 2025 vs. SPREAD 2044
Cartera Total de Títulos Valores	46,704	28,965	25,455
Sector Público	43,373	25,803	23,779
MH y BCCR	42,822	25,101	24,107

*Esta prueba compara entre SPREADS para cada una de las composiciones de la Cartera.
Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° A7.19:

T Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de las Regresiones de la Cartera de Títulos Valores Entre SPREADS, 2009 - 2018*			
Variable	Comparaciones Entre SPREADS		
	SPREAD 2020 vs. SPREAD 2044	SPREAD 2023 vs. SPREAD 2044	SPREAD 2025 vs. SPREAD 2044
Cartera Total de Títulos Valores	14,683	2,840	5,158
Sector Público	13,570	2,119	4,493
MH y BCCR	15,277	3,909	5,980

*Esta prueba compara entre SPREADS para cada una de las composiciones de la Cartera.
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 8:

**CALIFICACIONES
INTERNACIONALES
DE RIESGO PAÍS**

Anexo 8.1: Calificación de la Deuda de Largo Plazo de los Países en Grado de Inversión

Cuadro N° A8.1:

Calificación de Deuda de Largo Plazo en Grado de Inversión de Moody's Investor Service, Standard & Poor's y Fitch Ratings			
Moody's	S&P	Fitch Ratings	Descripción del País por Calificación
Aaa	AAA	AAA	Tienen una capacidad extremadamente alta para cumplir con su servicio de deuda.
Aa1	AA+	AA+	Tienen una muy fuerte capacidad para cumplir con su servicio de deuda, pero esta capacidad fluctúa con mayor amplitud.
Aa2	AA	AA	Tienen una muy fuerte capacidad para cumplir con su servicio de deuda, pero esta capacidad fluctúa con mayor amplitud que los del rango AA+ y Aa1.
Aa3	AA-	AA-	Tienen una muy fuerte capacidad para cumplir con su servicio de deuda, pero esta capacidad fluctúa con mayor amplitud que los del rango AA y Aa2.
A1	A+	A+	Tienen una fuerte capacidad para cumplir con su servicio de deuda, pero son más sensibles a las condiciones económicas adversas que los del rango AA- y Aa3.
A2	A	A	Tienen una fuerte capacidad para cumplir con su servicio de deuda, pero son más sensibles a las condiciones económicas adversas que los del rango A+ y A1.
A3	A-	A-	Tienen una fuerte capacidad para cumplir con su servicio de deuda, pero son más sensibles a las condiciones económicas adversas que los del rango A y A2.
Baa1	BBB+	BBB+	Tiene una adecuada capacidad para cumplir con su servicio de deuda, pero esto puede cambiar en el futuro.
Baa2	BBB	BBB	Tiene una adecuada capacidad para cumplir con su servicio de deuda, pero esto puede cambiar en el futuro con más facilidad que para los del rango BBB+ y Baa1.
Baa3	BBB-	BBB-	Tiene una adecuada capacidad para cumplir con su servicio de deuda, pero esto puede cambiar en el futuro con más facilidad que para los del rango BBB y Baa2.

Fuente: García Gámez y Vicéns Otero (2006); Moody's Investor Service (2019); Standard & Poor's (2019); Fitch Ratings (2019) y Pena (2002).

Anexo 8.2: Calificación de la Deuda de Largo Plazo de los Países en Grado Especulativo

Cuadro N° A8.2:

Calificación de Deuda de Largo Plazo en Grado Especulativo de Moody's Investor Service, Standard & Poor's y Fitch Ratings			
Moody's	S&P	Fitch Ratings	Descripción del País por Calificación
Ba1	BB+	BB+	Tienen un cierto nivel de contenido especulativo.
Ba2	BB	BB	Tienen un cierto nivel de contenido especulativo mayor a los de rango BB+ y Ba1.
Ba3	BB-	BB-	Tienen un cierto nivel de contenido especulativo mayor a los de rango BB y Ba2.
B1	B+	B+	Tienen un nivel de contenido especulativo mayor que los de rango BB- y Ba3, por lo que cualquier desmejora puede afectar gravemente su capacidad de pago.
B2	B	B	Tienen un nivel de contenido especulativo mayor, por lo que cualquier desmejora puede afectar más gravemente su capacidad de pago, que los de rango B+ y B1.
B3	B-	B-	Tienen un nivel de contenido especulativo mayor, por lo que cualquier desmejora puede afectar más gravemente su capacidad de pago, que los de rango B y B2.
Caa1	CCC+	CCC+	Puede tender a incumplimiento de su servicio de deuda, pues depende de condiciones favorables para cumplir con sus obligaciones financieras.
Caa2	CCC	CCC	Puede tender a incumplimiento de su servicio de deuda, pues depende de condiciones más favorables para cumplir con sus obligaciones financieras, que los de rango CCC+ y Caa1.
Caa3	CCC-	CCC-	Puede tender a incumplimiento de su servicio de deuda, pues depende de condiciones más favorables para cumplir con sus obligaciones financieras, que los de rango CCC y Caa2.
Ca	CC	CC	Presentan un alto grado especulativo, por lo cual son economías muy vulnerables.
C	C	C	Presentan expectativas futuras muy desfavorables sobre su capacidad de pago de su servicio de deuda.
D	D	D	Han incumplido con el pago de su servicio de deuda.

Fuente: García Gámez y Vicéns Otero (2006); Moody's Investor Service (2019); Standard & Poor's (2019); Fitch Ratings (2019) y Pena (2002).