

Documento de Trabajo N° 64: FUNCIONAMIENTO DE CARTERAS DE REFERENCIA DE LOS FONDOS DE CESANTÍA

Mayo 2020

Documento elaborado por:

**Paulina Granados Zambrano
Cristian Hernández Fuentes
Eugenio Salvo Cifuentes**

Resumen

Este informe tiene como objetivo principal evaluar que las carteras de referencia de los fondos del Seguro de Cesantía cumplan con los objetivos señalados en el inciso tercero del artículo 58E de la Ley N° 19.728, a saber:

- a) Que las carteras referenciales reflejen criterios de inversión concordantes con los objetivos de protección del Seguro.
- b) Que dichas carteras sean susceptibles de ser replicadas.
- c) Que dichas carteras contemplen criterios de estabilidad de las inversiones.
- d) Que la información que sustenta las carteras de referencia sea de acceso público y no pueda ser alterada ni manipulada.
- e) Que contemplen criterios de diversificación en su conformación, respecto de, a lo menos, emisores, naturaleza de instrumentos y mercados.

La Superintendencia de Pensiones considera que, con fecha de cierre junio 2019, las carteras de referencia de los fondos del Seguro de Cesantía cumplen los objetivos señalados en el inciso tercero del artículo 58E de la Ley N° 19.728, con la salvedad de que si bien el acceso a la metodología y composición de cada índice está garantizado, no es gratuito.

Como objetivo adicional del informe, se realiza el análisis y evaluación del comportamiento histórico de las carteras de referencia y de los fondos de cesantía.

Se encuentra que la Administradora de Fondos de Cesantía (AFC) logra un mejor desempeño riesgo-retorno para el periodo en estudio (junio 2010 a junio 2019) tanto en los fondos asociados a la Cuenta Individual por Cesantía (CIC) como en el Fondo de Cesantía Solidario (FCS), respecto de sus carteras de referencia.

Contenido

RESUMEN	2
1. INTRODUCCIÓN	4
2. DESCRIPCIÓN DEL SEGURO DE CESANTÍA	5
2.1. COBERTURA	5
2.2. FINANCIAMIENTO	6
2.3. REQUISITOS DE ACCESO A LOS BENEFICIOS MONETARIOS DEL SEGURO DE CESANTÍA	6
3. INVERSIONES DE LOS FONDOS DE CESANTÍA	8
3.1. LAS CARTERAS DE REFERENCIA DE LOS FONDOS DE CESANTÍA	9
3.2. COMPORTAMIENTO HISTÓRICO DE LAS CARTERAS DE REFERENCIA Y DE LOS FONDOS	10
3.3. ESQUEMA DE PREMIOS Y CASTIGOS	14
3.4. ANÁLISIS DE DESEMPEÑO DE LOS FONDOS DE CESANTÍA	16
3.5. ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES DE LAS CARTERAS DE REFERENCIAS	20
4. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS ESPECIFICOS	33
5. CONCLUSIONES	44
BIBLIOGRAFÍA	45
APÉNDICE TÉCNICO FINANCIERO	46

1. Introducción

El Seguro de Cesantía es uno de los principales instrumentos de protección social de un país. En el caso de Chile existe desde el año 2002 con un diseño que combina el ahorro individual con un seguro colectivo. Luego de siete años de funcionamiento, la Ley 20.328 modificó el Seguro de Cesantía en una serie de aspectos, entre ellos, se introdujo una cartera de referencia (benchmark) para cada fondo de cesantía (Individual y Solidario), como herramienta para poder evaluar el desempeño de las inversiones de la empresa administradora (Administradora de Fondos de Cesantía, AFC).

El artículo 58E de la ley N°19.728 señala que la Superintendencia de Pensiones podrá revisar la composición de las carteras de referencia cada 36 meses y someterla a la consideración del Consejo Técnico de Inversiones si los siguientes objetivos específicos de las carteras de referencia experimentan variaciones significativas:

- a) Que las carteras referenciales reflejen criterios de inversión concordantes con los objetivos de protección del Seguro.
- b) Que dichas carteras sean susceptibles de ser replicadas.
- c) Que dichas carteras contemplen criterios de estabilidad de las inversiones.
- d) Que la información que sustenta las carteras de referencia sea de acceso público y no pueda ser alterada ni manipulada.
- e) Que contemplen criterios de diversificación en su conformación, respecto de, a lo menos, emisores, naturaleza de instrumentos y mercados.

El documento está organizado de la siguiente manera. La sección 2 realiza una descripción del seguro de cesantía. La sección 3 ofrece un análisis histórico financiero detallado de los fondos de cesantía y sus carteras de referencia. La sección 4 evalúa si los objetivos específicos mencionados en el artículo 58E de la ley N°19.728 se cumplen. Finalmente, la sección 5 presenta las conclusiones.

2. Descripción del Seguro de Cesantía

El Seguro de Cesantía es un instrumento que brinda protección a los ingresos de los trabajadores dependientes regidos por el Código del Trabajo, frente a la pérdida del empleo, ya sea por causas voluntarias o involuntarias, otorgando prestaciones monetarias, así como otros beneficios, tales como cobertura de salud (FONASA), asignaciones familiares, becas de capacitación y servicios de intermediación laboral que apoyan la búsqueda de un nuevo empleo, con el propósito de acelerar la reinserción laboral.

El diseño del Seguro de Cesantía se basa en dos componentes, uno de ahorro obligatorio que opera a través de las Cuentas Individuales de Cesantía (CIC), patrimonio del trabajador, y un seguro social que opera a través del Fondo de Cesantía Solidario (FCS), el cual garantiza el pago de prestaciones mínimas.

2.1. Cobertura

El grupo objetivo incorporado en el Seguro de Cesantía son los trabajadores dependientes mayores de 18 años de edad regidos por el Código del Trabajo¹.

Se deben incorporar obligatoriamente al Seguro de Cesantía todos aquellos trabajadores que han sido contratados o han firmado nuevos contratos a partir del 2 de octubre de 2002. Los trabajadores con relaciones laborales iniciadas con anterioridad a esta fecha, pueden incorporarse al Sistema de forma voluntaria.

El total de afiliados al Seguro de Cesantía al 30 de junio de 2019 alcanzó el nivel de 9.999.308 trabajadores, lo que significó un incremento de 4,5% respecto a igual mes del año anterior y de 0,3% respecto al mes de mayo. De este total, el 47,1% cotizó durante dicho mes.

¹ Se excluyen del Seguro de Cesantía los siguientes grupos: (1) Los trabajadores de casa particular. (2) Los trabajadores sujetos a contrato de aprendizaje. (3) Los trabajadores menores de 18 años de edad hasta que los cumplan. (4) Los trabajadores pensionados y los pensionados, salvo que la pensión se hubiere otorgado por invalidez parcial. (5) Los empleados públicos. (6) Los funcionarios de las Fuerzas Armadas y de Orden. (7) Los trabajadores independientes o por cuenta propia. (8) Los trabajadores cuya relación laboral es regulada por un estatuto especial, como sería el caso de los profesionales de la educación que prestan servicios en el sector municipal, toda vez que dicha relación está regulada por el Estatuto Docente. (9) Los funcionarios de la Atención Primaria de Salud Municipal, regidos por las normas de la Ley N° 19.378

A su vez, el total de cotizantes² fue de 4.708.074, registrándose un aumento de 3,6% respecto a igual mes del año anterior y de 0,16% respecto al mes de mayo. La remuneración imponible de los cotizantes fue de \$818.698.

2.2. Financiamiento

El Seguro de Cesantía se financia con cotizaciones que corresponden al 3,0% de la remuneración imponible del trabajador. El esquema de financiamiento depende del tipo de contrato: mientras los trabajadores con contrato indefinido aportan 0,6% de su remuneración imponible a la CIC y sus empleadores contribuyen con el equivalente al 1,6% y 0,8% de la renta imponible del trabajador a la CIC y al FCS, respectivamente; en el caso de los trabajadores con contrato a plazo fijo, o por obra, trabajo o servicio determinado³, sólo contribuyen sus empleadores, con el equivalente al 2,8% de la renta imponible a la CIC y 0,2% al FCS, respectivamente.

Además de la contribución de los empleadores, el Fondo Solidario recibe un aporte anual del Estado equivalente a 225.792 Unidades Tributarias Mensuales (UTM).

2.3. Requisitos de Acceso a los Beneficios Monetarios del Seguro de Cesantía

En el esquema de beneficios, tanto en los requisitos de acceso como en el monto de los beneficios, al igual que en el financiamiento, se establecen diferencias entre los trabajadores dependiendo del tipo de contrato.

Acceso a la Cuenta Individual de Cesantía.

Para acceder a prestaciones financiadas con recursos de la CIC, los trabajadores con contrato indefinido que terminan una relación laboral deben registrar 12 cotizaciones mensuales continuas o discontinuas. Los trabajadores con contrato a plazo fijo, deben contar con 6 cotizaciones continuas o discontinuas. El acceso a la CIC es independiente de la causal de término de la relación laboral.

² El número de afiliados y cotizantes se obtienen a partir de la base de datos del Seguro de Cesantía con cierre al mes de julio 2019. Las cotizaciones que se acreditan en este mes corresponden a las remuneraciones de junio (mes de devengamiento).

³ En lo que sigue a este trabajo, el concepto contrato a plazo fijo será utilizado para referirse a todos los contratos a plazo fijo, o por obra, trabajo o servicio determinado.

El número de pagos o giros que reciben los trabajadores que acceden a la CIC depende de los recursos acumulados en sus cuentas individuales. Los pagos mensuales tienen tasas de reemplazo (monto del beneficio mensual como porcentaje del promedio de remuneraciones de los últimos 12 o 6 meses según el tipo de contrato) decrecientes. El afiliado recibirá tantos pagos o giros como el saldo en la CIC pueda financiar.

El primer pago o giro corresponde al 70% de la remuneración imponible promedio de los últimos 12 meses cotizados para el caso de los contratos indefinidos y de los últimos 6 meses para los contratos a plazo fijo. Los siguientes pagos disminuyen gradualmente hasta el séptimo pago o superior⁴ que alcanza una tasa de reemplazo de 30%. Esta forma de pago es independiente del tipo de contrato del trabajador que solicita el beneficio.

Acceso al Fondo de Cesantía Solidario.

Para obtener beneficios financiados con recursos del Fondo de Cesantía Solidario, se requiere el cumplimiento de los siguientes requisitos: a) Registrar 12 cotizaciones mensuales al FCS continuas o discontinuas en los 24 meses anteriores al término de la relación laboral, siendo las 3 últimas continuas y con el mismo empleador; b) Cese de la relación laboral por necesidades de la empresa o caso fortuito/fuerza mayor (trabajadores con contrato indefinido), vencimiento del plazo o conclusión del trabajo o servicio (trabajadores con contrato a plazo fijo), empleador sometido a procedimiento concursal de liquidación; c) No disponer de recursos suficientes en la CIC para financiar la prestación del Fondo de Cesantía Solidario según los montos y número de giros que establece la ley; d) Estar cesante al momento de solicitar la prestación y mantener dicha condición durante el tiempo que se están recibiendo pagos.

Un trabajador que cumple los requisitos señalados anteriormente puede rechazar la opción de acceder al Fondo Solidario, en cuyo caso el beneficio se financia sólo con recursos de su Cuenta Individual. El acceso al FCS está limitado a 10 pagos en un período de cinco años. En el caso de los trabajadores con contrato a plazo indefinido, los pagos se extenderán hasta por cinco meses, mientras que en el caso del contrato a plazo fijo hasta por tres meses, de acuerdo a los porcentajes de la remuneración de los últimos 12 meses, y valores mínimos y máximos de los montos de las prestaciones indicados en el artículo 25 de la Ley N° 20.829 de abril de 2015.

⁴ La tasa de reemplazo corresponde a 30% entre los pagos séptimo y duodécimo. Si el saldo en la CIC es positivo luego de finalizados estos pagos y el trabajador continúa en desempleo, el mes trigésimo se paga la totalidad del saldo remanente en un solo pago final.

Los trabajadores que están recibiendo beneficios del Fondo Solidario deben buscar de manera efectiva un empleo, a través de su inscripción en la Bolsa Nacional de Empleo (BNE), postular reiteradamente a oportunidades de empleo informadas por la BNE o la respectiva Oficina Municipal de Intermediación Laboral (OMIL), concurrir a entrevistas de empleo debidamente intermediadas por estas instituciones, así como estar disponibles para aceptar una vacante de empleo o una beca de capacitación ofrecida y financiada por el Servicio Nacional de Capacitación y empleo (SENCE).

Adicionalmente, al momento del pago, la Sociedad Administradora de Fondos de Cesantía certifica la ausencia de cotizaciones. Las prestaciones con financiamiento solidario se suspenden al momento que el trabajador encuentre un nuevo empleo.

3. INVERSIONES DE LOS FONDOS DE CESANTÍA

Las inversiones de los Fondos de Cesantía están reguladas por la Ley N°19.728, por el Decreto Ley N°3.500 de 1980, por el Régimen de Inversión de los Fondos de Cesantía y por normativa complementaria. La ley que perfeccionó el Seguro de Cesantía introdujo, a partir de noviembre de 2009, un conjunto de modificaciones que permiten incorporar una cartera de inversión más eficiente en términos de lograr una mejor combinación riesgo y rentabilidad esperada.

La ley N° 19.728 y supletoriamente el Decreto Ley N°3.500, de 1980, establecen los instrumentos elegibles, rangos de los límites estructurales para la inversión de los Fondos de Cesantía y los límites respecto de emisores.

Por su parte, el Régimen de Inversión de los Fondos de Cesantía regula materias específicas de las inversiones que requieren más flexibilidad y detalle; establece la cartera referencial para la determinación del premio o castigo de las comisiones cobradas por la Sociedad Administradora y define límites de inversión cuyo objetivo es propender a una adecuada diversificación de los Fondos. La Superintendencia de Pensiones es la responsable de la elaboración y actualización del mencionado régimen, según las recomendaciones que el Consejo Técnico de Inversiones efectúa sobre la materia. La Superintendencia no podrá incluir en el Régimen de Inversión contenidos rechazados por el Consejo en su informe y deberá señalar, en la resolución que establece el Régimen de Inversión, previa autorización del Ministerio de Hacienda, las razones por las cuales no considera sus recomendaciones.

3.1. Las Carteras de Referencia de los Fondos de Cesantía

La ley establece que los recursos de las Cuentas Individuales y del Fondo de Cesantía Solidario deben ser invertidos con el único objeto de asegurar una adecuada rentabilidad y seguridad. Las decisiones de inversión buscan generar retornos adicionales a las carteras referenciales, de tal forma que la rentabilidad real de cada uno de los Fondos sea igual o superior a la rentabilidad real de sus carteras de referenciales en un período, manteniendo el riesgo controlado.

El Régimen de Inversión establece las carteras de inversión referenciales para los Fondos de Cesantía, teniendo en consideración los siguientes aspectos:

- a) Que las carteras referenciales reflejen criterios de inversión concordantes con los objetivos de protección del Seguro.
- b) Que dichas carteras sean susceptibles de ser replicadas.
- c) Que dichas carteras contemplen criterios de estabilidad de las inversiones.
- d) Que la información que sustenta las carteras de referencia sea de acceso público y no pueda ser alterada ni manipulada.
- e) Que contemplen criterios de diversificación en su conformación, respecto de, a lo menos, emisores, naturaleza de instrumentos y mercados.

Se distinguen dos tipos de carteras referenciales, una aplicable a las Cuentas Individuales de Cesantía (CIC) y otra para el Fondo de Cesantía Solidario (FCS). La diferencia entre ambas está dada por las clases de activos y proporciones en la inversión de cada uno de estos Fondos. La composición de ambas carteras se presenta a continuación:

Cuadro 1: Composición de las carteras de referencia según clase de activos⁵.

Clase de Activos	Cartera de Referencia CIC	Cartera de Referencia FCS
Instrumentos de intermediación financiera nacional	45%	10%
Instrumentos de renta fija nacional	45%	75%
Instrumentos de deuda extranjera	10%	5%
Instrumentos de renta variable nacional	-	5%

⁵ En documento de trabajo N°34 de la Superintendencia de Pensiones se presenta la metodología utilizada en la elección de la composición de cada cartera de referencia.

Fuente: <http://www.spensiones.cl/portal/institucional/594/w3-article-7997.html>

**Instrumentos de renta variable
extranjera**

-

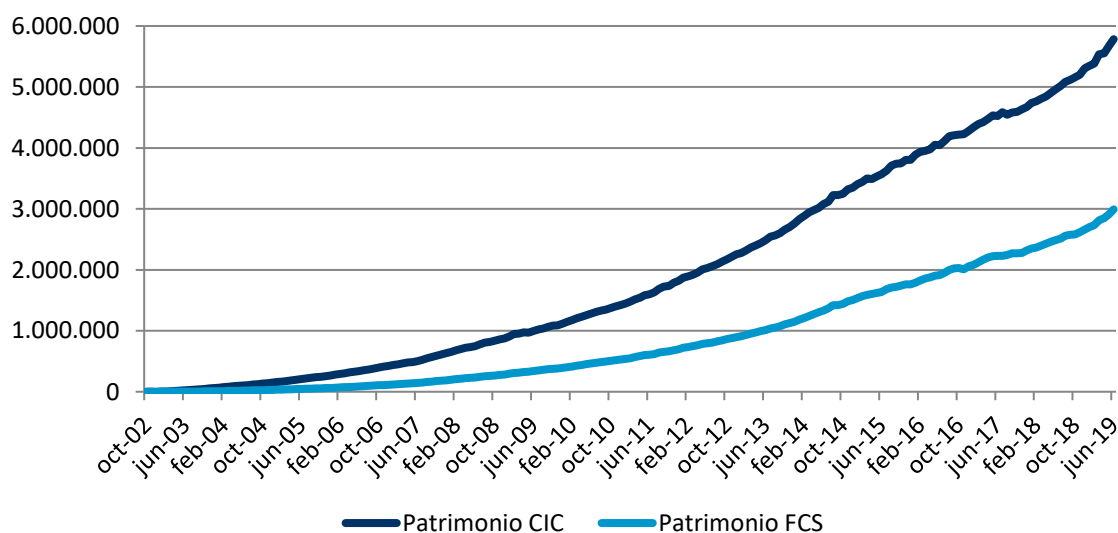
5%

Como se puede observar, la cartera de referencia CIC posee un perfil de portafolio conservador, mientras que la del FCS uno más arriesgado. Esto se debe a que el CIC requiere mayor liquidez por sus constantes retiros, en cambio el FCS demanda menos liquidez, por lo que puede invertir en activos más riesgosos y con mayor plazo.

3.2. Comportamiento Histórico de las Carteras de Referencia y de los Fondos

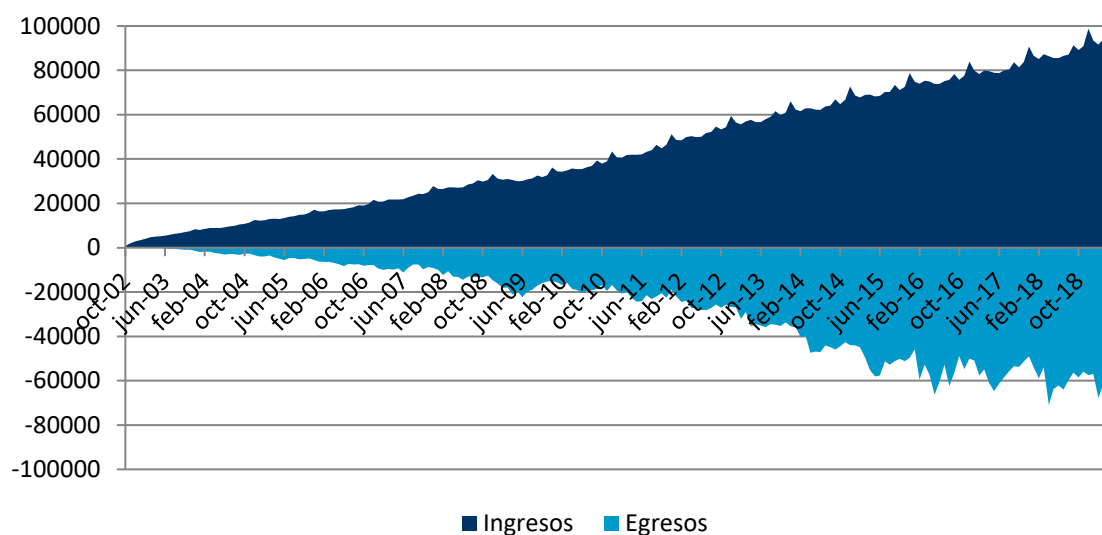
A continuación se muestra el crecimiento del patrimonio del fondo de cesantía individual (CIC) como del fondo de cesantía solidario (FCS) y posteriormente sus ingresos y egresos mensuales a través del tiempo.

Gráfico 1: Evolución Patrimonio CIC y FCS (MM\$ de cada mes)



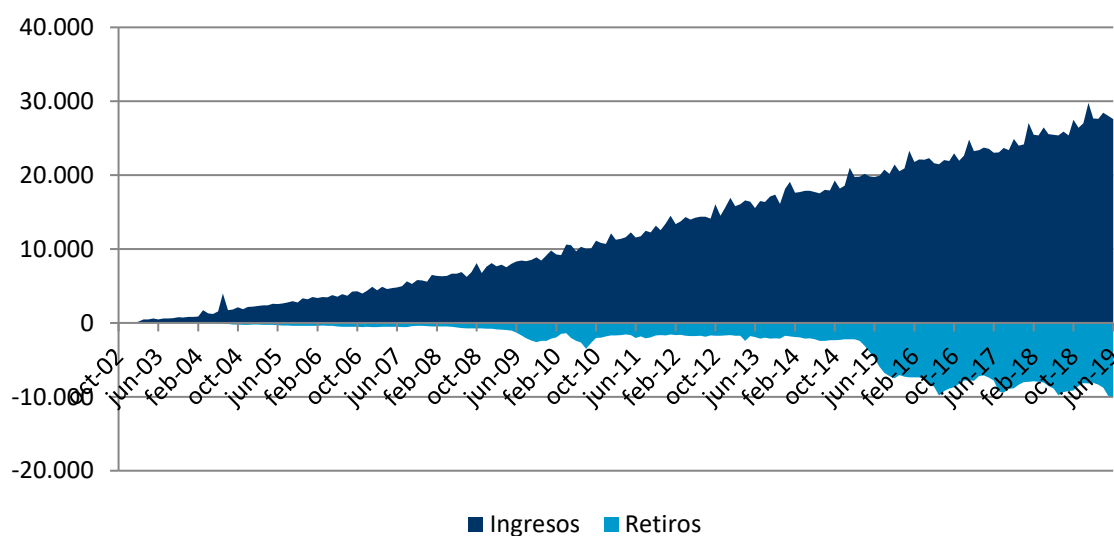
Fuente: Superintendencia de Pensiones a partir de Base de Datos del Seguro de Cesantía

Gráfico 2a: Ingresos y Egresos mensuales CIC (MM\$)⁶



Fuente: Superintendencia de Pensiones a partir de Base de Datos del Seguro de Cesantía

Gráfico 2b: Cotizaciones y Retiros FCS mensuales (MM\$)⁷



Fuente: Superintendencia de Pensiones a partir de Base de Datos del Seguro de Cesantía

⁶ Los egresos corresponden a los pagos de prestaciones y los ingresos a las cotizaciones efectuadas en el mes.

⁷ Los egresos corresponden a los pagos de prestaciones y los ingresos a las cotizaciones efectuadas en el mes más el Aporte Estatal.

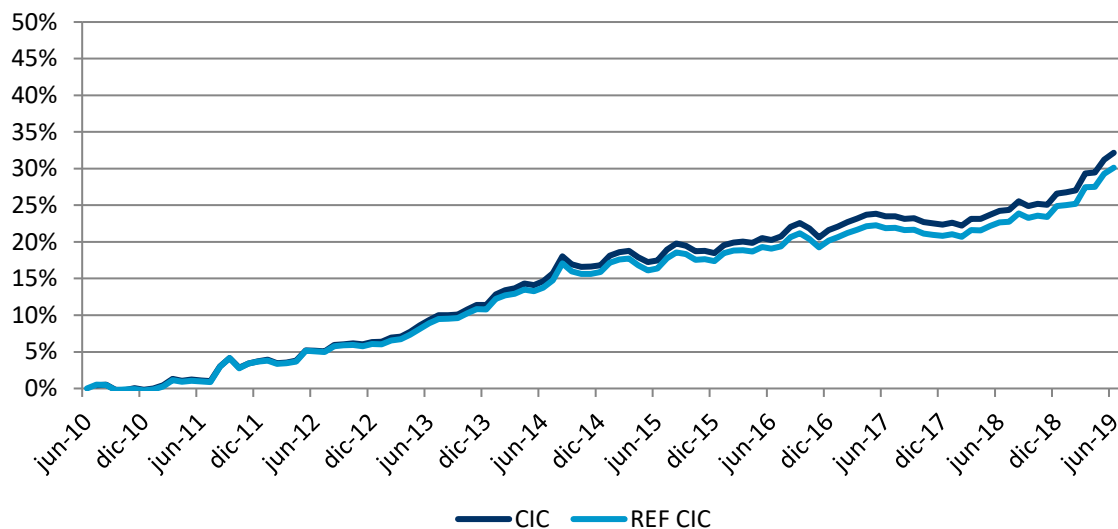
El CIC al 30 de junio de 2019 posee un patrimonio que supera los US\$8.600 millones (gráfico 1). Se observa que los ingresos presentan un crecimiento sostenido en el tiempo, mientras que los egresos, aunque también muestran trayectoria creciente, registran un aumento en la volatilidad a partir del año 2015 (gráfico 2a).

Por otro lado, el FCS posee un patrimonio que supera los US\$4.400 millones (gráfico 1). Al igual que el CIC, se observa que sus ingresos presentan un crecimiento sostenido en el tiempo, mientras que los egresos registran un cambio de nivel durante el año 2015 (desde \$1.888MM promedio 2009-2014 hasta \$5.011MM promedio 2015) y un posterior leve aumento en la volatilidad. Este cambio de nivel está relacionado con la Reforma del Seguro de Cesantía del año 2015 (ley 20.829), la cual aumentó las tasas de reemplazo, los montos mínimos y máximos de los giros, el número de giros que pueden recibir los trabajadores en un plazo de 5 años y el número máximo de giros para los plazos fijos.

A continuación se analizarán las rentabilidades acumuladas de ambos fondos con sus respectivas carteras de referencia.

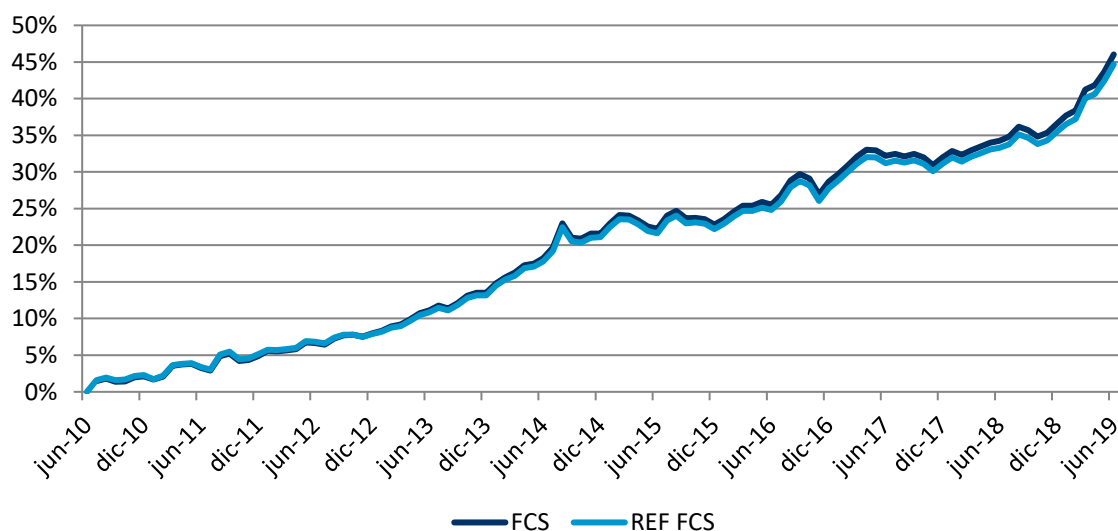
Los siguientes gráficos y el cuadro 2 muestran que desde junio del 2010 hasta junio del 2019, el fondo de cesantía individual ha tenido 2,04% más de retorno que su cartera de referencia, mientras que el fondo de cesantía solidario ha tenido 1,33% más de retorno que su cartera de referencia. En particular, el CIC solo en el año 2011 obtuvo retornos reales menores que su benchmark. En cambio, el FCS obtuvo retornos reales menores que su *benchmark* para el periodo junio 2010-diciembre 2011 y durante el año 2017.

Gráfico 3a: Retornos acumulados: CIC y Referencia CIC



Fuente: Superintendencia de Pensiones a partir de Base de Datos del Seguro de Cesantía

Gráfico 3b: Retornos acumulados: FCS y Referencia FCS



Fuente: Superintendencia de Pensiones a partir de Base de Datos del Seguro de Cesantía

Cuadro 2: Retornos reales acumulados de los Fondos y de sus carteras de Referencia

Retorno real acumulado	jun 2010 - jun 2019	jun - dic 2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	ene - jun 2019
CIC	32,16%	-0,17%	3,89%	2,54%	4,73%	4,89%	1,39%	2,65%	0,64%	3,46%	2,08%
Ref CIC	30,12%	-0,26%	3,96%	2,29%	4,46%	4,60%	1,28%	2,40%	0,54%	3,36%	2,04%
Exceso CIC	2,04%	0,10%	-0,07%	0,25%	0,27%	0,29%	0,11%	0,25%	0,10%	0,10%	0,05%
FCS	46,03%	2,11%	2,71%	2,96%	5,13%	7,12%	1,01%	4,75%	2,57%	3,49%	2,95%
Ref FCS	44,70%	2,27%	2,78%	2,64%	4,88%	7,02%	0,92%	4,52%	2,64%	3,31%	2,89%
Exceso FCS	1,33%	-0,16%	-0,07%	0,32%	0,25%	0,09%	0,09%	0,22%	-0,06%	0,18%	0,07%

Fuente: Superintendencia de Pensiones a partir de Base de Datos del Seguro de Cesantía

3.3. Esquema de Premios y Castigos

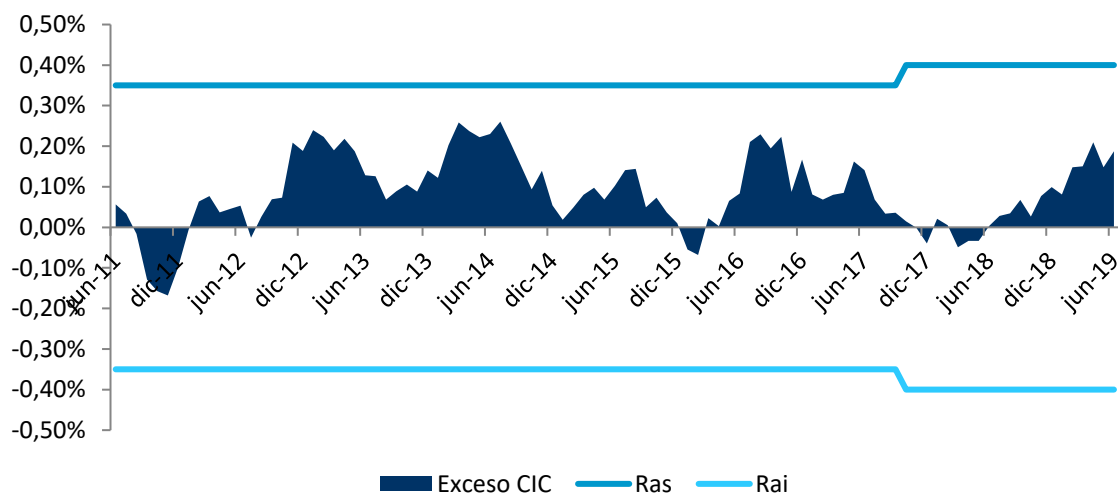
Un aspecto importante y relacionado al desempeño del administrador es evaluar el sistema de premios y castigos que el Régimen de Inversiones establece, el cual a la fecha nunca se ha gatillado.

El artículo 42 de la ley N°19.728 establece que en el Régimen de Inversión de los Fondos de Cesantía se definirá la metodología para calcular la procedencia de un incremento o disminución de la comisión que puede cobrar la Sociedad Administradora de los Fondos de Cesantía, según el rendimiento de las inversiones realizadas.

En particular, el mencionado artículo 42 dispone lo siguiente: “Cada mes que la rentabilidad real del Fondo de Cesantía Individual y del Fondo de Cesantía Solidario, de los últimos seis meses, supere la rentabilidad real respectiva que determine el Régimen de Inversión de los Fondos de Cesantía, conforme a lo dispuesto en el artículo 58E, considerando la volatilidad de la diferencia entre la rentabilidad del fondo respectivo y su cartera referencial, la comisión cobrada será la comisión base a que se refiere el artículo 30, incrementada en un diez por ciento. Por su parte, en cada mes en que la rentabilidad real del Fondo de Cesantía y del Fondo de Cesantía Solidario, de los últimos seis meses, sea inferior a la rentabilidad real respectiva que determine el Régimen de Inversión de los Fondos de Cesantía, conforme a lo dispuesto en el artículo 58E, considerando la volatilidad de la diferencia entre la rentabilidad del fondo respectivo y su cartera referencial, la comisión cobrada será la comisión base ya referida, reducida en un diez por ciento”.

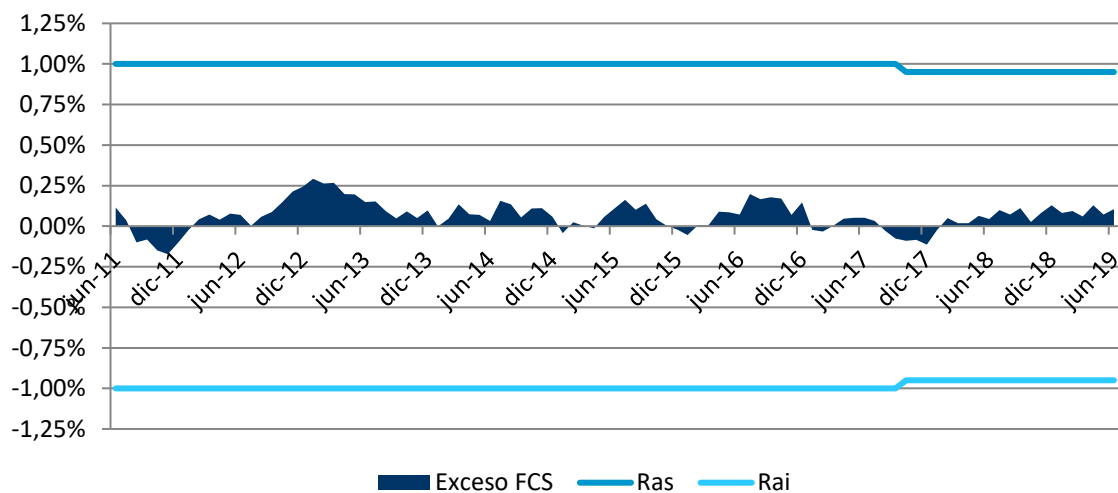
En los gráficos 4a y 4b se observa que ninguno de los fondos ha traspasado las bandas establecidas para determinar premios o castigos.

Gráfico 4a: Bandas de premios y castigos CIC



Fuente: Superintendencia de Pensiones a partir de Base de Datos del Sistema de Cesantía

Gráfico 4b: Bandas de premios y castigos FCS



Fuente: Superintendencia de Pensiones a partir de Base de Datos del Sistema de Cesantía

Notas:

Exceso: Diferencia entre el fondo y su respectivo benchmark.

Ras: Límite superior de rentabilidad para el fondo sobre el cual se genera un premio.

Rai: Límite inferior de rentabilidad para el fondo sobre el cual se genera un castigo.

Como se observa, en los anteriores gráficos, desde junio del 2010 a junio del 2019 el diferencial de retornos semestrales para el CIC siempre se ha mantenido dentro de la banda establecida por el Régimen de Inversiones, la cual entre junio del 2010 y septiembre del 2017 fue de 70pb y en octubre de 2017 fue extendida hasta los 80pb. El diferencial de retornos semestrales para el FCS también se ha mantenido dentro de la banda establecida por el Régimen de Inversiones, aun cuando en octubre del 2017 fue reducida de 200pb a 190pb.⁸

3.4. Análisis de desempeño de los Fondos de Cesantía

En esta sección se realizará un análisis de algunos indicadores de desempeño ajustados por riesgo.

Cuadro 3: Indicadores⁹ mensuales de Fondos de Cesantía y carteras de referenciales

jun 2010 - jun 2019	CIC	REF CIC	FCS	REF FCS
Retorno real promedio	0,258%	0,244%	0,350%	0,342%
Volatilidad	0,581%	0,581%	0,699%	0,695%
Volatilidad con Decaimiento	0,651%	0,643%	0,834%	0,821%
Sharpe	0,208	0,184	0,273	0,262
Exceso de curtosis	1,04	1,26	1,33	1,43
VaR Paramétrico	-0,698%	-0,713%	-0,799%	-0,801%
VaR Simulación Histórica	-0,606%	-0,642%	-0,658%	-0,689%

Notas: Los índices Sharpe de CIC y REF CIC se calculan utilizando el retorno promedio de los bonos en UF del gobierno y Banco Central de Chile a 5 años, en cambio para FCS y REF FCS se utiliza a 10 años.

Al analizar el desempeño con retornos mensuales promedio (cuadro 3) se aprecia que el fondo CIC presenta un mejor retorno promedio que su referencia, sin embargo con una

⁸ Los Anchos de bandas definidos en el esquema de premio y castigo para el cobro de comisiones de la Sociedad Administradora, establecidos en el Régimen de Inversiones de los Fondos de Cesantía, no habían sido actualizados desde su entrada en vigencia en el 2009. En consecuencia, en octubre de 2017 se actualizaron a fin de que sean consistentes con las expectativas futuras de premios por riesgo. Resolución N°87 25/10/2017 http://www.spensiones.cl/portal/institucional/594/articles-12332_recurso_1.pdf

⁹ Definiciones y fórmulas de indicadores en Apéndice Técnico Financiero

volatilidad levemente superior con decaimiento. A pesar de esto, el índice Sharpe es mayor en la CIC que en su *benchmark*, reflejando que la CIC logra un mayor retorno por unidad de riesgo asumido. Por otro lado, el exceso de curtosis es menor en la CIC que en su *benchmark* lo que significa que su distribución de retornos es más similar a una distribución normal. En cuanto al *Value at Risk* (VaR) de la cartera referencial, se observa que tanto el VaR paramétrico como el VaR de simulación histórica tienen un mayor valor absoluto para la cartera referencia CIC que para el CIC efectivo, lo que indica que el *benchmark* podría caer aún más que el CIC en un mes.

El FCS presenta un retorno mensual promedio mayor que su referencia con mayor volatilidad con y sin decaimiento. Además, la volatilidad con decaimiento es aún mayor, mostrando que en los últimos meses del análisis la volatilidad ha sido mayor en el FCS que en su *benchmark*. A pesar de esto, el índice Sharpe calculado con volatilidad con y sin decaimiento es mayor en el FCS, por lo tanto el FCS logra un mayor retorno por unidad de riesgo asumido. Por otro lado, el exceso de curtosis es menor en el FCS que en su *benchmark* lo que significa que su distribución de retornos es más similar a una distribución normal. Finalmente, en cuanto al VaR de la cartera referencial, vemos que tanto el paramétrico como el de simulación histórica tienen un mayor valor absoluto que el FCS, lo que indica que el *benchmark* podría caer aún más que el FCS en un mes.

Cuadro 4: Indicadores de rentabilidad ajustada al riesgo¹⁰

junio 2010 - junio 2019	CIC	FCS
Riesgo Absoluto	0,581%	0,699%
Riesgo Relativo (TE)	0,044%	0,042%
Razón de Información	0,327	0,199
Alpha de Jensen (Bonos UF 5 años)	0,0001455	0,0000757
Alpha de Jensen (Bonos UF 10 años)	0,0001457	0,0000764

En el cuadro 4 se observa que el riesgo absoluto del CIC es menor al del FCS, lo que indica que el CIC es más conservador. Sin embargo, el riesgo relativo es levemente mayor en el CIC, por lo que el riesgo de que el CIC se distance de su *benchmark* es levemente mayor al riesgo de que el FCS se distance de su *benchmark*.

La Razón de Información indica que el valor añadido por la Administradora por unidad de riesgo es mayor en el CIC y los Alpha de Jensen levemente mayores a cero y con grados de

¹⁰ Definiciones y fórmulas de indicadores en Apéndice Técnico Financiero

significancia mayores al 5% señalan que la Administradora gestionaría con una calidad e interpretación levemente superior la información que sus carteras de referencias respectivas.

Finalmente, en los cuadros 5a y 5b podemos observar el desempeño de las clases de activos de cada fondo versus las clases de activos de sus carteras de referencia.

En relación al CIC (cuadro 5a) se puede observar que solo ha obtenido un mejor retorno real promedio en intermediación financiera y que el índice de Sharpe asociado es mayor que en el índice perteneciente al *benchmark* (RASP_IF). Cabe destacar que el CIC durante el periodo analizado también ha invertido esporádicamente en derivados extranjeros, e incluso de manera constante en derivados nacionales y renta variable nacional, promediando en estas clases de activos un porcentaje de participación de 0,01% y 0,03%, respectivamente, con respecto al total de su cartera.

Cuadro 5a: Fondo CIC y Cartera de Referencia por tipo de instrumento

junio 2010 - junio 2019	CIC por tipo de instrumento			REF CIC por tipo de instrumento		
	RF Nacional	IF Nacional	RF Internacional	RASP RF	RASP IF	Barclay_RFI
Retorno real promedio	0,28%	0,14%	0,22%	0,38%	0,11%	0,24%
Volatilidad	0,81%	0,26%	2,64%	0,87%	0,28%	2,74%
Sharpe	0,18	0,01	0,03	0,27	-0,09	0,04

Nota: El índice Sharpe se calcula utilizando el retorno promedio de los bonos en UF del gobierno y Banco Central de Chile a 5 años, el cual es 0,137%

En el FCS (cuadro 5b) se puede observar un mayor retorno real promedio en intermediación financiera y renta variable internacional. Además, en estas dos clases de activos el índice de Sharpe es mayor en el FCS que en su referencia. Por otro lado, cabe señalar que el FCS invierte de manera frecuente en derivados nacionales, pero con una participación promedio cercana a cero y una desviación estándar de 0,003%.

Cuadro 5b: FCS y Cartera de Referencia por tipo de instrumento

junio 2010 - junio 2019	FCS por tipo de instrumento					Benchmark por tipo de instrumento				
	RF Nac	IF Nac	RF Inter	RV Nac	RV Inter	RASP RF	RASP IF	Barclay_RFI	INFOCES	MSCI AC World
Retorno real promedio	0,29%	0,15%	0,23%	-0,59%	0,66%	0,38%	0,11%	0,24%	0,13%	0,61%
Volatilidad	0,83%	0,26%	2,65%	4,50%	3,43%	0,87%	0,28%	2,74%	3,93%	3,41%
Sharpe	0,19	0,06	0,03	-0,16	0,15	0,27	-0,09	0,04	0,00	0,14

Nota: El índice Sharpe se calcula utilizando el retorno promedio de los bonos en UF del gobierno y Banco Central de Chile a 5 años, el cual es 0,137%

A partir de este análisis, se concluye que la AFC replica las carteras de referencia de manera parcial y no exacta, por lo que su mejor desempeño en rentabilidades y riesgo, mostrados en el cuadro 3, se debe a que la AFC invierte en instrumentos y proporciones levemente distintas a lo señalado en las carteras de referencia. Este punto se ahondará con mayor profundidad en el análisis del objetivo 2 de la sección 4.

3.5. Análisis de los componentes de las carteras de referencias

A continuación se analizan los componentes de las carteras de referencias construidas para la administración de los fondos de cesantía. Según se dispone en el “Compendio de Normas del Seguro de Cesantía” y su Libro IV “Fondos de Cesantía y Regulación de Conflictos de Intereses”, las carteras de referencia se componen como sigue:

Cuadro 6: Componentes y ponderación según clase de activos

Clase de Activos	Índice	Componentes
Instrumentos de intermediación financiera nacional	RASP_IF	Instrumentos estatales, Efectos de comercio y Depósitos a plazo emitidos por instituciones financieras nacionales
Instrumentos de renta fija nacional	RASP_RF	Instrumentos estatales, Bonos emitidos por instituciones financieras nacionales, Letras hipotecarias emitidas por instituciones financieras nacionales, Bonos emitidos por empresas públicas y privadas de Chile y Bonos emitidos por fondos de inversión regulados por la Ley N°20.712
Instrumentos de renta variable nacional	INFOCES	Instrumentos representativos de capital, que se caracterizan por tener un retorno (ganancia o pérdida) variable y volátil.
Instrumentos de deuda extranjera	LEGATRUU Index	Títulos de crédito emitidos o garantizados por estados extranjeros, bancos centrales extranjeros o entidades bancarias internacionales; títulos de crédito emitidos por municipalidades, estados regionales o gobiernos locales; valores o efectos de comercio emitidos por entidades bancarias extranjeras; aceptaciones bancarias, esto es, títulos de crédito emitidos por terceros y afianzados por bancos extranjeros; bonos y efectos de comercio emitidos por empresas extranjeras; bonos convertibles en acciones emitidos por empresas extranjeras; depósitos de corto plazo emitidos por entidades bancarias extranjeras; certificados negociables, representativos de títulos deuda de entidades extranjeras, emitidos por bancos depositarios en el extranjero.
Instrumentos de renta variable extranjera	MSEUACW F Index	Instrumentos representativos de capital, que se caracterizan por tener un retorno (ganancia o pérdida) variable y volátil.

RASP IF: índice para instrumentos de intermediación financiera

El índice RASP_IF representa a los instrumentos de intermediación financiera en las carteras de referencia de los fondos de cesantía. El índice fue construido especialmente por Risk América para la Superintendencia de Pensiones. Para la elaboración de este índice se consideran los siguientes grupos de activos:

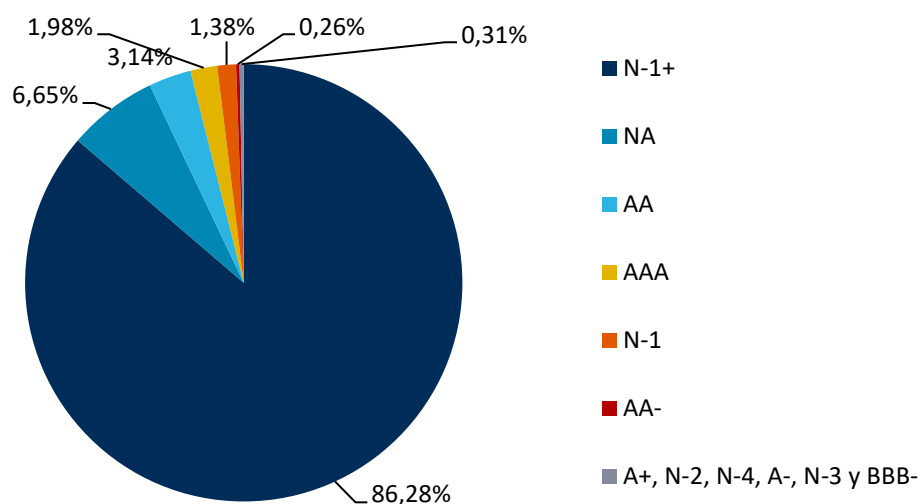
- a) Instrumentos Estatales: corresponden a títulos emitidos por la Tesorería General de la República o por el Banco Central de Chile, comprendiendo Pagarés Descontables y Reajustables.
- b) Efectos de comercio.
- c) Depósitos a plazo emitidos por instituciones financieras.

Cada instrumento se incorporará al índice considerando lo siguiente:

- Ponderación de cada instrumento: capitalización de mercado custodiada en el Depósito Central de Valores de Chile S.A. (DCV) y que se encuentre valorado por la Superintendencia de Pensiones.
- Criterio de selección de instrumentos: sólo se considerarán emisores de deuda custodiadas en el DCV, que tengan una clasificación de riesgo igual o superior a Nivel 4 o BB y que hayan sido transados en los mercados secundarios formales.
- Rebalanceo: mensual por elegibilidad, flujos y por nuevas emisiones.
- Reinversión: se considerará la reinversión de los flujos obtenidos por concepto de eventos de capital (vencimientos) en la cartera del índice.
- Valorización: precios estimados por DICTUC S.A. y LVA Índices S.A. (cada entidad construye los índices utilizando sus propios precios).
- Unidad Monetaria: pesos (\$).

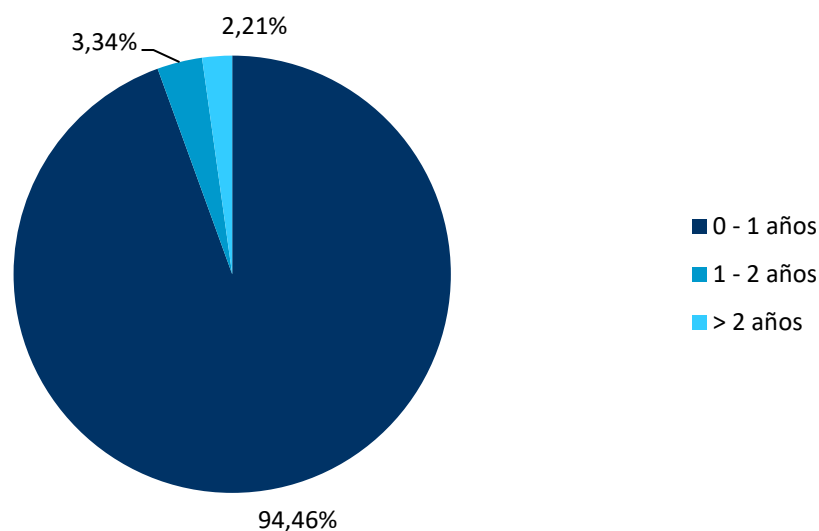
A continuación se presentan cuatro gráficos (5a-5d) que señalan la composición de RASP_IF según rating, duración, instrumentos y moneda. En ellos se puede observar que al 30 de junio del 2019 la mayor ponderación se da en activos con rating N-1+, duración de 0 a 1 año, y principalmente se invierte en depósitos a plazo fijo con vencimiento a corto plazo (DPC) y en pesos.

Gráfico 5a: Composición por rating¹¹ de instrumentos del RASP_IF



Fuente: RiskAmerica, 30 de junio 2019

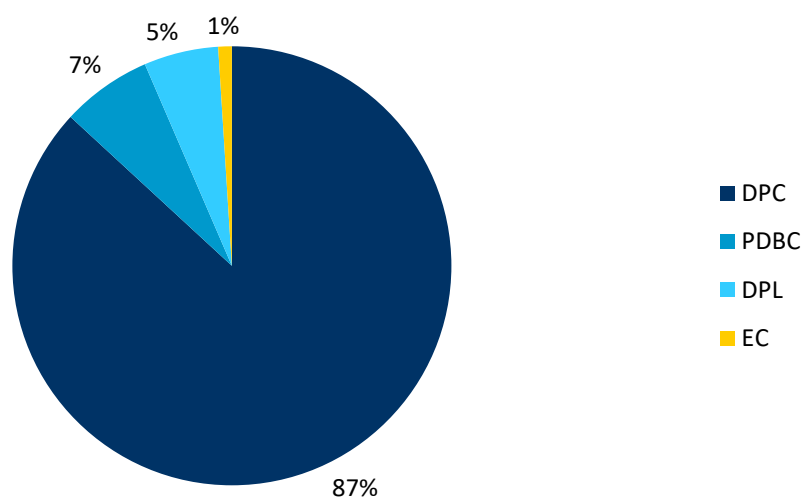
Gráfico 5b: Composición por duración de instrumentos del RASP_IF



Fuente: RiskAmerica, 30 de junio 2019

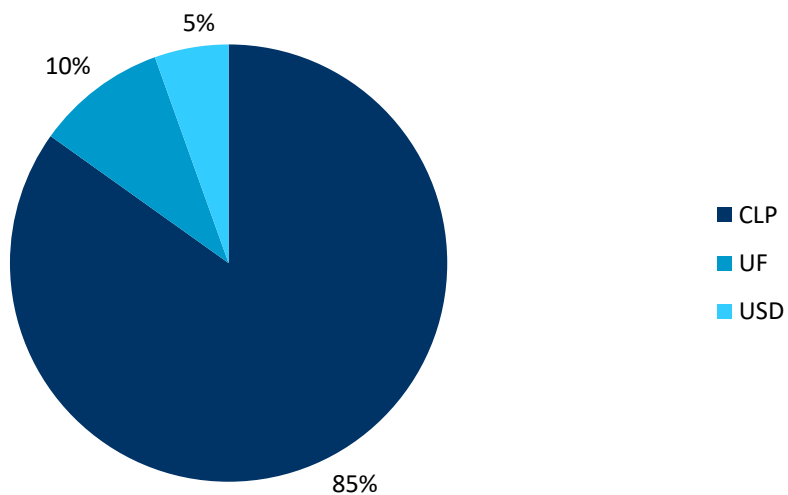
¹¹ Categorías de riesgo de instrumentos de corto plazo desde menor riesgo a mayor riesgo: N-1, N-2, N-3, N-4, N-5. Categorías de riesgo de instrumentos de largo plazo desde menor riesgo a mayor riesgo: AAA, AA+, AA, AA-, A+, A, A-, BBB+, BBB, BBB-, BB+, BB, BB-, B+, B, B-, C, D. La categoría NA corresponde a instrumentos de gobierno.

Gráfico 5c: Composición por Tipo CMF del RASP_IF¹²



Fuente: RiskAmerica, 30 de junio 2019

Gráfico 5d: Composición por moneda del RASP_IF



Fuente: RiskAmerica, 30 de junio 2019

¹² Codificación CMF (ex SVS): DPC: Depósitos a plazo fijo con vencimiento a corto plazo, PDBC: Pagares descontables del Banco Central, DPL: Depósitos a plazo fijo con vencimiento a largo plazo y EC: Efectos de comercio.

RASP RF: índice para renta fija nacional

El índice RASP_RF representa a la renta fija nacional en las carteras de referencia de los fondos de cesantía. El índice fue construido especialmente por Risk América para la Superintendencia de Pensiones. Para la elaboración de este índice se consideran los siguientes grupos de activos:

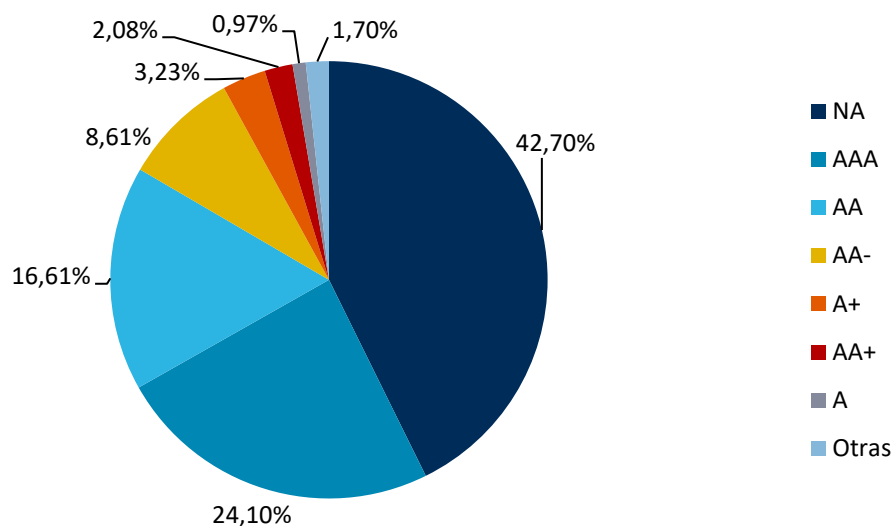
- a) Instrumentos estatales: corresponderá a títulos emitidos por la Tesorería General de la República o por el Banco Central de Chile; letras de crédito emitidas por los Servicios Regionales y Metropolitano de Vivienda y Urbanización; Bonos de Reconocimiento emitidos por el entonces Instituto de Normalización Previsional, hoy Instituto de Previsión Social, u otras Instituciones de Previsión, y otros títulos emitidos o garantizados por el Estado de Chile.
- b) Bonos emitidos por instituciones financieras.
- c) Letras hipotecarias emitidas por instituciones financieras.
- d) Bonos emitidos por empresas públicas y privadas.

Cada instrumento se incorporará al índice considerando lo siguiente:

- Ponderación de cada instrumento (por nemotécnico): capitalización de mercado custodiada en el Depósito Central de Valores (DCV) y que se encuentre valorado por la Superintendencia.
- Criterio de selección de instrumentos: sólo se considerarán emisiones de deuda custodiadas en el DCV, que tengan una clasificación de riesgo igual o superior a Nivel 4 o BB y que hayan sido transados en los mercados secundarios formales.
- Rebalanceo: mensual por elegibilidad, flujos y por nuevas emisiones.
- Reinversión: se considerará la reinversión de los flujos obtenidos por concepto de eventos de capital (vencimientos, cortes de cupón y prepagos) en la cartera del índice.
- Valorización: precios estimados por DICTUC S.A. y LVA Índices S.A. (cada entidad construye los índices utilizando sus propios precios).
- Unidad Monetaria: pesos (\$)

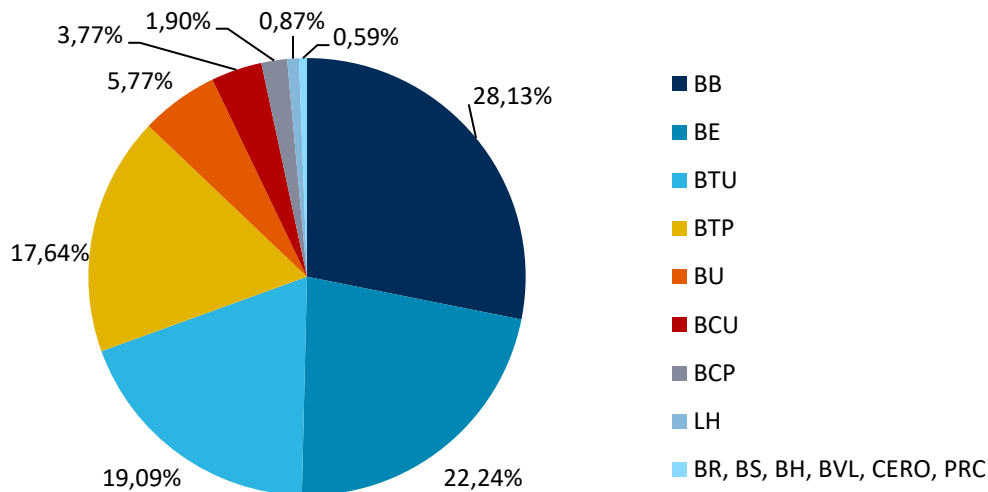
A continuación se presentan cuatro gráficos (6a-6d) de la composición de RASP_RF según rating, duración, instrumentos y moneda. En ellos se puede observar que al 30 de junio del 2019 la mayor ponderación se da en activos con rating NA, duración de 10 a 20 años y principalmente se invierte en bonos de bancos e instituciones financieras (BB) seguidos de bonos en empresas (BE) y en UF.

Gráfico 6a: Composición por rating de instrumentos del RASP_RF



Fuente: RiskAmerica, 30 de junio 2019

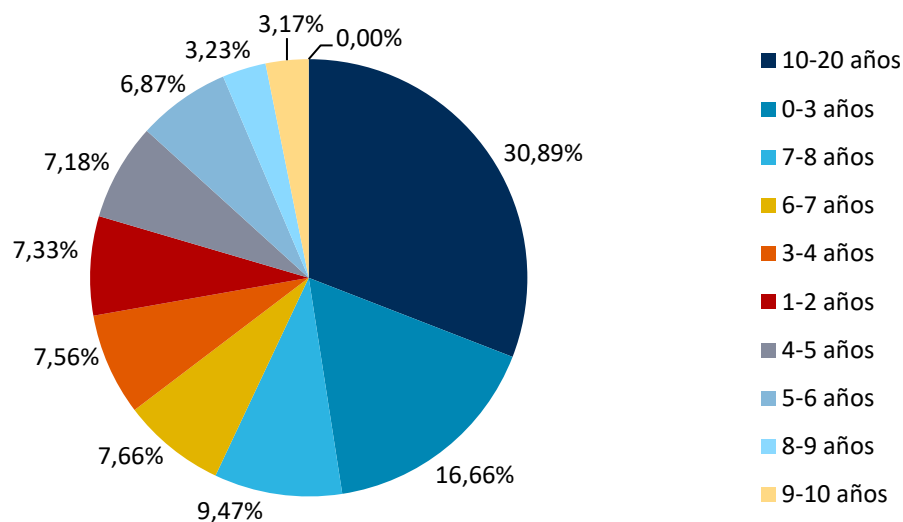
Gráfico 6b: Composición por Tipo CMF del RASP_RF¹³



Fuente: RiskAmerica, 30 de junio 2019

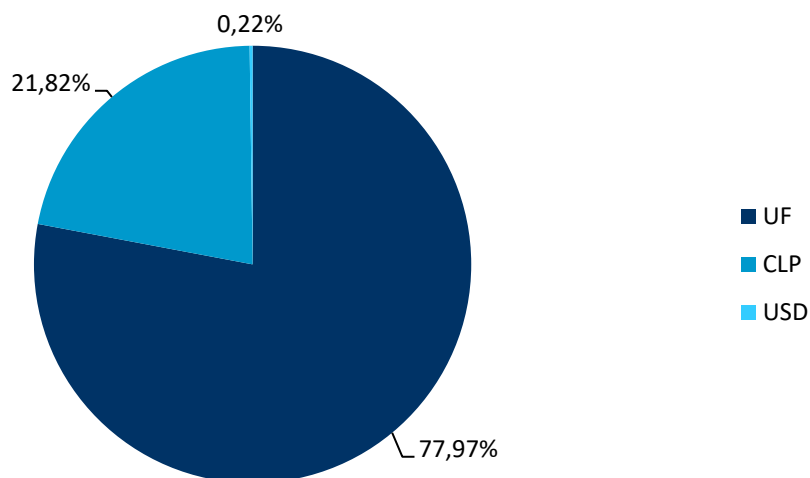
¹³ Codificación CMF (ex SVS): BB: Bonos de Bancos e instituciones financieras, BE: Bonos de empresas, BTU: Bono Tesorería General de la República de Chile en UF, BTP: Bono Tesorería General de la República de Chile en pesos, BU: Bonos subordinados, BCU: Bono Banco Central de Chile en UF, BCP: Bonos Banco Central de Chile en pesos, LH: Letras Hipotecarias de bancos e instituciones financieras, BR: Bono de Reconocimiento y Complemento de Bono, BS: Bonos securitizados, BH: Bonos hipotecario, BVL: Bono Vivienda Leasing

Gráfico 6c: Composición por duración de instrumentos del RASP_RF



Fuente: RiskAmerica, 30 de junio 2019

Gráfico 6d: Composición por moneda del RASP_RF



Fuente: RiskAmerica, 30 de junio 2019

(Emitido por MINVU), CERO: Pagare al portador expresado y reajustado en UF sin intereses, PRC: Pagares reajustables Banco Central de Chile con pago de cupones.

INFOCES: índice para renta variable nacional

El INFOCES representa a la renta variable nacional. El índice se elabora en base a la metodología del Índice General de Precios de Acciones (IGPA), elaborado por la Bolsa de Comercio de Santiago S.A., Bolsa de Valores.

Para estos efectos, se consideran sólo transacciones efectuadas en el sistema Telepregón con condición de liquidación contado normal, y se excluyen las transacciones de acciones sin derecho a beneficios de capital (nemotécnico-SD).

Asimismo, se excluyen aquellas sociedades donde la adquisición de sus acciones tenga como uno de sus principales objetivos hacer uso de sus instalaciones, como es el caso de clubes sociales, clubes deportivos y/o colegios.

Finalmente, se excluyen acciones de administradoras de fondos de pensiones, compañías de seguros, administradoras de fondos mutuos, administradoras de fondos de inversión, bolsas de valores, sociedades corredoras de bolsa, agentes de valores, sociedades de asesorías financieras, sociedades administradoras de cartera de recursos previsionales; y sociedades deportivas, educacionales y de beneficencia exentas de proveer información de acuerdo a lo dispuesto en el inciso segundo del artículo octavo de la Ley N°18.045

Las carteras de las sociedades componentes de los índices bursátiles deberán ser revisadas y seleccionadas el último día hábil de diciembre de cada año, considerando los criterios anteriores. Para esto, la Superintendencia de Pensiones entregará a la Bolsa, cinco días hábiles antes del término de cada año, el listado de acciones elegibles por los Fondos de Cesantía.

LEGATRUU Index: índice para renta fija extranjera

El índice representativo de instrumentos de deuda extranjero es el Barclays Capital Global Aggregate Bond Index en dólares americanos (LEGATRUU Index). Este índice busca reflejar el mercado mundial en inversiones de deuda negociable a tipo fijo con grado de inversión (bonos), es decir, aquellos bonos emitidos por emisores a los que se asocia un menor riesgo de incumplimiento.

El índice contiene todos los bonos de los siguientes índices: el U.S. Aggregate Index, el Pan-European Aggregate Index y el Asian-Pacific Aggregate Index (Índices Agregados Regionales). También podrán incluirse en el Índice aquellos bonos admisibles en el Global

Treasury Index, el Eurodollar Index, el Euro-Yen Index, el Canadian Index, y el Investment Grade 144a Index que no se hayan incluido ya en los Índices Agregados Regionales.

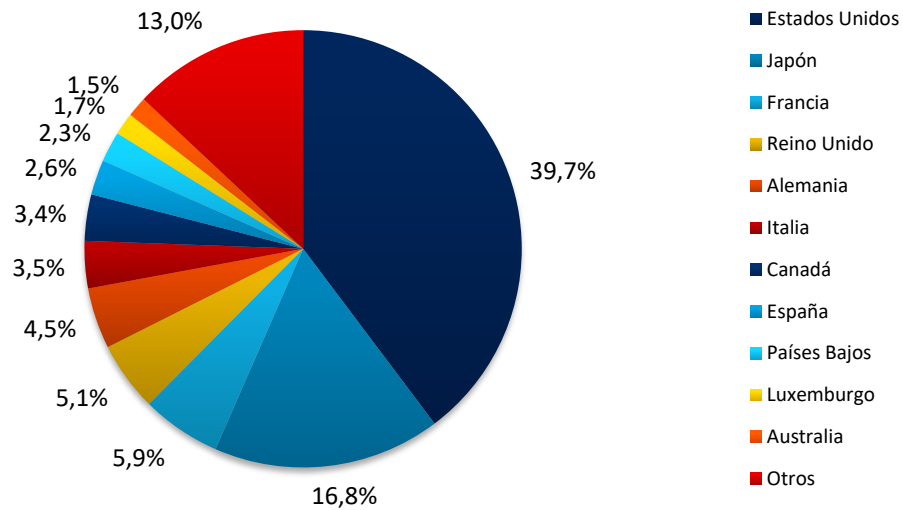
El índice se reajusta mensualmente al final de cada mes. En cada fecha de reajuste, se aplicarán las siguientes reglas específicas a los bonos admisibles con el fin de determinar cuáles de ellos deben incluirse:

- a) Importe pendiente/tamaño de emisión mínimo
- b) Calidad
- c) Vencimiento
- d) Preferencia/prioridad de reembolso de la deuda
- e) Fiscalidad
- f) Pagos de cupones
- g) Divisas locales admisibles
- h) Mercado de emisión
- i) Tipo de bono

El índice se calcula diariamente sobre una base de rentabilidad total, lo cual implica que los importes equivalentes a los pagos de intereses sobre los bonos se reinvierten en el índice.

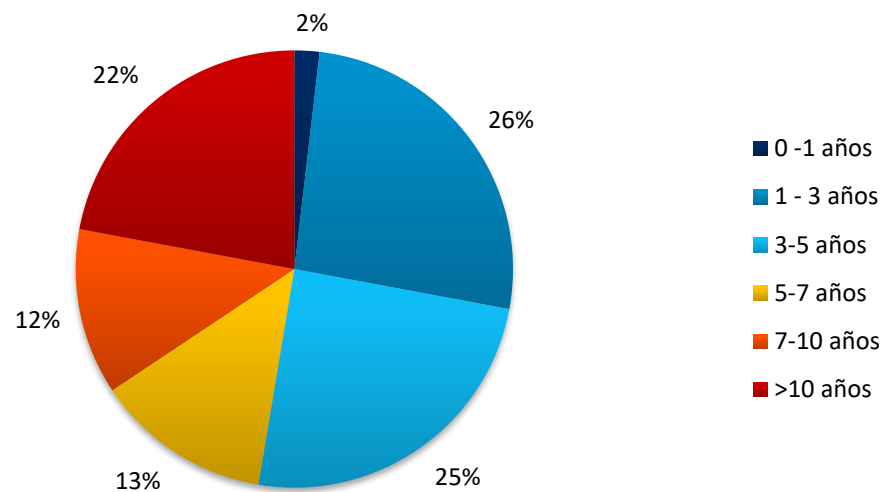
A continuación se presentan cuatro gráficos de la composición de Legatruu Index según país, duración, rating crediticio y moneda. En ellas se puede observar que al 30 de junio del 2019 la mayor ponderación se da en activos con rating AAA, Estados Unidos y duración de 1 a 3 años.

Gráfico 7a: Composición por países de Legatruu Index



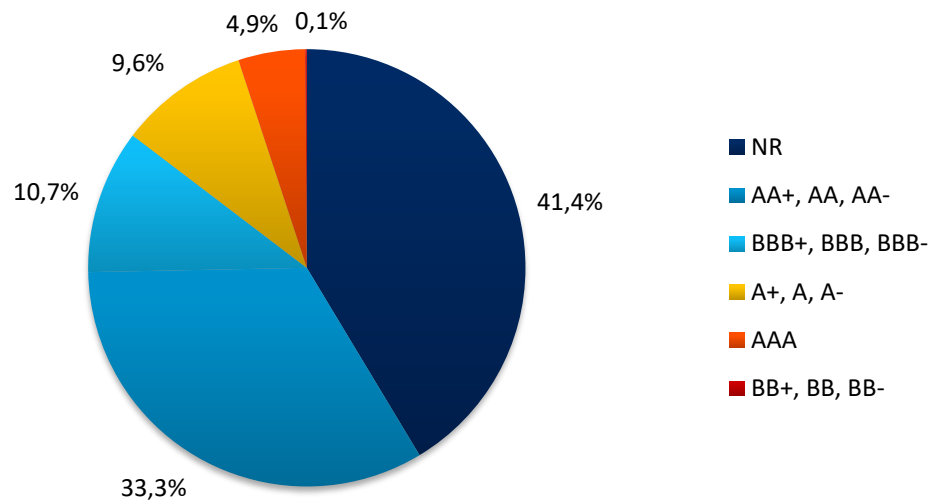
Fuente: Bloomberg, 30 de junio 2019

Gráfico 7b: Composición por duración de Legatruu Index



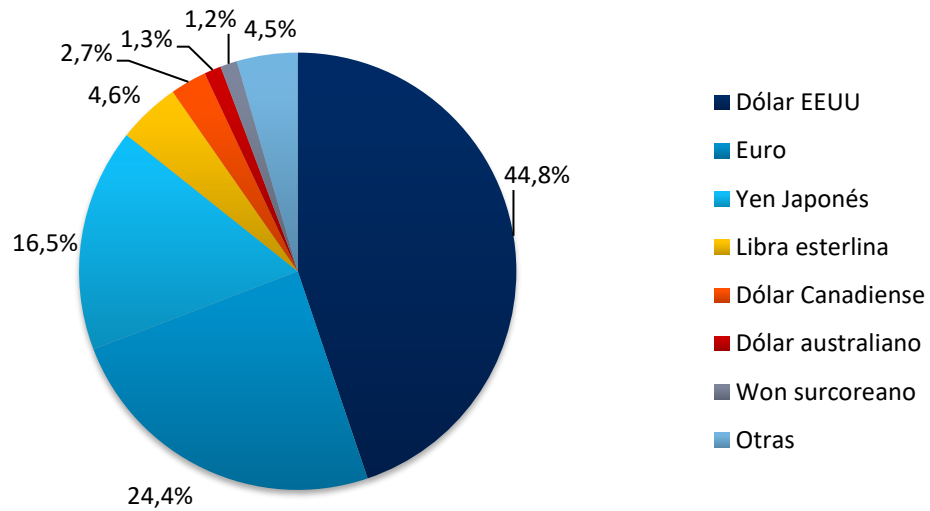
Fuente: Bloomberg, 30 de junio 2019

Gráfico 7c: Composición por rating de Legatruu Index



Fuente: Bloomberg, 30 de junio 2019

Gráfico 7d: Composición por divisa de Legatruu Index



Fuente: Bloomberg, 30 de junio 2019

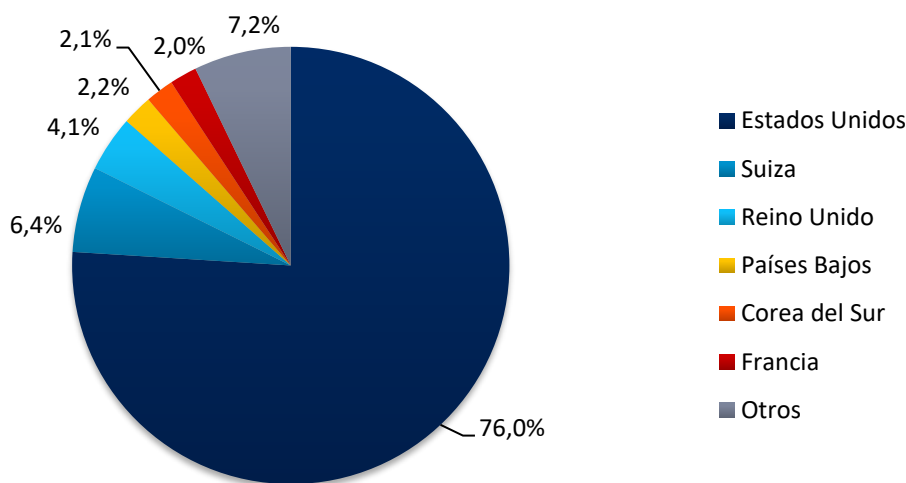
MSEUACWF Index: índice para renta variable extranjera

El índice representativo de instrumentos de renta variable extranjera es el MSCI AC World en dólares americanos (MSEUACWF Index). Incluye acciones de empresas de mediana y gran capitalización de 24 países de mercados desarrollados y de 21 países de mercados emergentes¹⁴. Desde marzo de 2018 cubre más de 2.400 componentes en 11 sectores y representa aproximadamente el 85% de las acciones de mayor rentabilidad (capitalización bursátil ajustada al free float) del conjunto mundial de oportunidades de inversión.

El índice se construye utilizando la metodología del Índice Global de Mercado Invertible (GIMI) de MSCI, que está diseñado para tener en cuenta las variaciones que reflejan las condiciones en todas las regiones, tamaños de capitalización de mercado, sectores, segmentos y combinaciones de estos.

A continuación se presentan tres gráficos de la composición de MSCI AC World según país, sector y moneda.

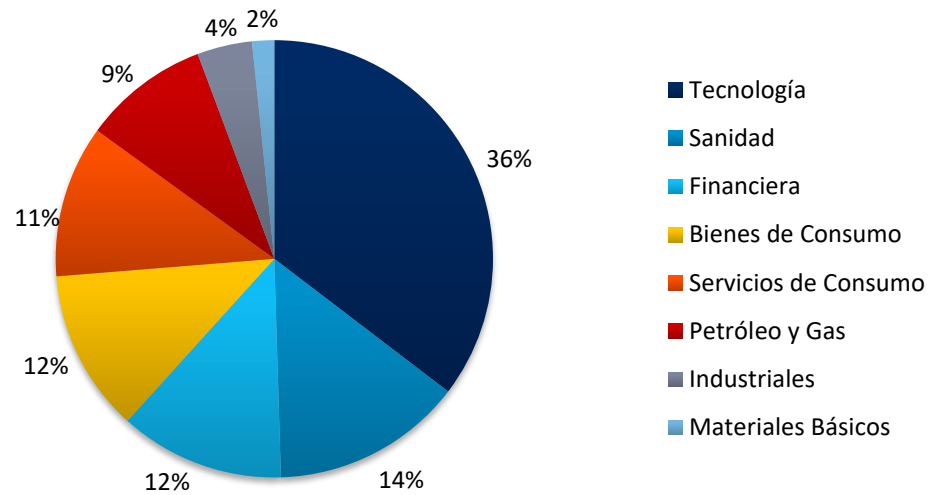
Gráfico 8a: Composición por países de MSCI AC World



Fuente: Bloomberg, 30 de junio 2019

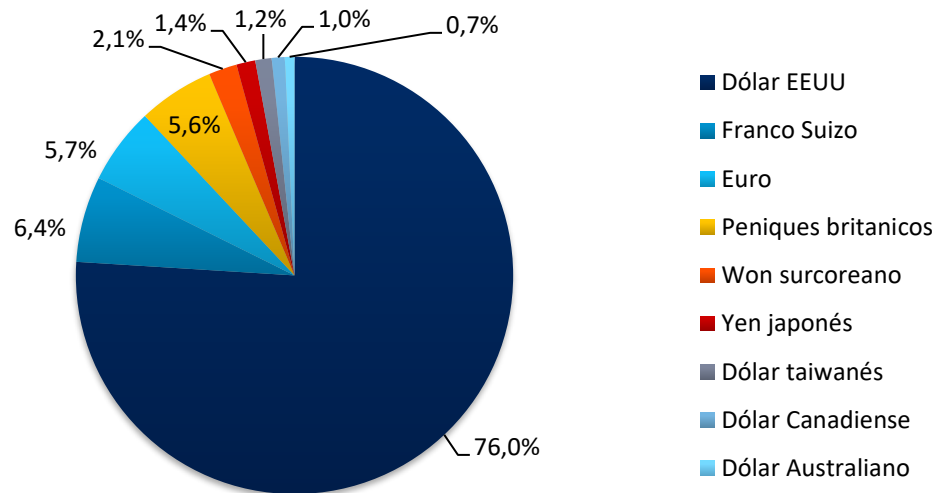
¹⁴ Los países desarrollados son: Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Hong Kong, Irlanda, Israel, Italia, Japón, Nueva Zelanda, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, Singapur, Suecia y Suiza y. Los países emergentes son: Brasil, Catar, Chile, China, Colombia, Corea, Egipto, Emiratos Árabes, Filipinas, Grecia, Hungría, India, Indonesia, Malasia, México, Pakistán, Perú, Polonia, República Checa, Rusia, Sudáfrica, Tailandia, Taiwán y Turquía.

Gráfico 8b: Composición por industria de MSCI AC World



Fuente: Bloomberg, 30 de junio 2019

Gráfico 8c: Composición por divisa de MSCI AC World



Fuente: Bloomberg, 30 de junio 2019

En el gráfico 8a se observa que al 30 de junio de 2019 el país con mayor participación en el índice es Estados Unidos con 76%, seguido muy por debajo por Suiza (6,4%) y Reino Unido (4,1%). Por otro lado, en el gráfico 8b se observa que al 30 de junio de 2019 la diversificación por industria está liderada por Tecnología (36%), seguida por sanidad (14%) y financiera (12%). Finalmente, en el gráfico 8c se observa que al 30 de junio de 2019 la diversificación por divisas está liderada por Dólar EEUU (76%), seguido muy por debajo por Franco suizo (6,4%) y Euro (5,7%).

4. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS ESPECIFICOS

A continuación se analizará el cumplimiento de los objetivos específicos de las carteras de referencia, señalados en el artículo 58E de la ley N°19.728. Estos son:

- a) Que las carteras referenciales reflejen criterios de inversión concordantes con los objetivos de protección del Seguro.
- b) Que dichas carteras sean susceptibles de ser replicadas.
- c) Que dichas carteras contemplen criterios de estabilidad de las inversiones.
- d) Que la información que sustenta las carteras de referencia sea de acceso público y no pueda ser alterada ni manipulada.
- e) Que contemplen criterios de diversificación en su conformación, respecto de, a lo menos, emisores, naturaleza de instrumentos y mercados.

Objetivo 1: Que las carteras referenciales reflejen criterios de inversión concordantes con los objetivos de protección del seguro.

El principal objetivo del Seguro es proporcionar beneficios monetarios provenientes del Fondo de Cesantía Individual y/o el Fondo de Cesantía Solidario, a los trabajadores afiliados al Seguro que quedan cesantes y cumplen con los requisitos de acceso a los beneficios.

El Fondo de Cesantía Individual tiene como objetivo cubrir eventos de cesantía con los propios ahorros de los afiliados. Por lo cual, los afiliados tendrán derecho a una prestación por cesantía de su cuenta individual, siempre que reúnan los siguientes requisitos señalados en el artículo 12 de la ley N°19.728:

- a) Que el contrato de trabajo haya terminado por alguna de las causales señaladas en los artículos 159, 160, 161 y 163 bis o por aplicación del inciso primero del artículo 171, todos del Código del Trabajo.
- b) Que el trabajador con contrato indefinido registre en la Cuenta Individual por Cesantía un mínimo de 12 cotizaciones mensuales continuas o discontinuas, desde su afiliación al Seguro o desde la fecha en que se devengó el último giro a que hubieren tenido derecho conforme a esta ley.
- c) En el caso del trabajador con contrato a plazo fijo o por obra, trabajo o servicio determinado, deberá registrar en la Cuenta Individual por Cesantía un mínimo de 6 cotizaciones mensuales continuas o discontinuas, desde su afiliación al Seguro o desde la fecha en que se devengó el último giro a que hubieren tenido derecho conforme a la ley N°19.728.
- d) Encontrarse cesante al momento de la solicitud de la prestación.

Por otro lado, el Fondo de Cesantía Solidario persigue financiar los beneficios a quienes cumplen con ciertos requisitos establecidos en el artículo 24 de la ley N°19.728, los cuales son:

- a) Registrar 12 cotizaciones mensuales en el Fondo de Cesantía Solidario desde su afiliación al Seguro o desde que se devengó el último giro a que hubieren tenido derecho conforme a esta ley en los últimos 24 meses anteriores contados al mes del término del contrato. Sin embargo, las tres últimas cotizaciones realizadas deben ser continuas y con el mismo empleador.
- b) Que el contrato de trabajo termine por alguna de las causales previstas en los números 4, 5 y 6 del artículo 159 o de los artículos 161 y 163 bis, todos del Código del Trabajo.
- c) Que los recursos de su cuenta individual por cesantía sean insuficientes para obtener una prestación por cesantía por los períodos, porcentajes y montos señalados en el artículo siguiente, y
- d) Encontrarse cesante al momento de la solicitud.

Por lo tanto, el fondo CIC debe estar preparado para ser utilizado por individuos con alta propensión al desempleo, por lo que es probable que acumulen menos recursos a través de los años en sus cuentas individuales. Esto se puede observar en el gráfico 2a, el cual

muestra que el total de retiros mensuales tiene una trayectoria cercana a las cotizaciones mensuales, por lo que la CIC debe privilegiar liquidez, estabilidad y algún comportamiento contracíclico en sus inversiones para enfrentar periodos de alto desempleo. En cuanto a su cartera de referencia, el desempeño financiero en los cuadros 2 y 3 muestra que posee una menor rentabilidad y menor riesgo que la cartera de referencia del FCS. Además, el componente de intermediación financiera en el fondo individual es de un 45% lo que permite al administrador tener la liquidez suficiente¹⁵.

En cuanto al FCS se observa que históricamente siempre los retiros mensuales han sido inferiores a las cotizaciones mensuales (gráfico 2b), e incluso están más distanciados que en el caso del CIC, por lo cual puede ser un fondo menos líquido y con la posibilidad de tener mayor riesgo para obtener mayores rentabilidades. En cuanto a su cartera de referencia, se observa en los cuadros 2 y 3 que obtiene mayores rentabilidades a cambio de mayor riesgo. Además, esta cartera de referencia posee componentes en renta variable (5% nacional y 5% extranjera) lo que permite que a largo plazo el fondo pueda obtener mayores rentabilidades.

Objetivo 2: Que las carteras referenciales sean susceptibles de ser replicadas

La rentabilidad de las carteras referenciales ha sido replicada por la AFC de manera adecuada, según se puede apreciar al analizar el comportamiento de los fondos versus las carteras de referencia cuyos desempeños han sido muy similares en términos de retornos, varianza y VaR.

Cuando se establece como objetivo de inversión reproducir exactamente un posible *benchmark* financiero se habla de “*Index Tracking Strategy*”. Para lograr esto se consideran dos métodos: replicación exacta o replicación parcial. En el caso de los fondos de cesantía el método utilizado es la replicación parcial¹⁶.

Intentar replicar totalmente el *benchmark* implica comprar todos los activos que lo componen en igual proporción y re-balancearlo en cada periodo lo que conlleva mayores

¹⁵ Además de reiterar que los retiros nunca han superado a los ingresos por cotizaciones, se destaca que a diciembre 2018, el mayor gasto en retiros de beneficios ocurrió en abril 2018, mes en el cual el porcentaje de retiros respecto al valor del fondo fue de 1,6%.

¹⁶ Portfolio Optimization and Performance Analysis, Jean-Luc Prigent, 2007, Capítulo 4 Indexed funds and benchmarking.

costos transaccionales y operativos. Además, la gran cantidad de activos detrás de cada subíndice hace imposible una réplica exacta.

La replicación parcial consiste en elegir un conjunto representativo de activos minimizando el *Tracking Error*. Para este caso es necesario establecer una función objetivo y seleccionar una serie de restricciones como, por ejemplo, condiciones de borde sobre ponderaciones de clases de activos, mínimos y máximos a invertir en distintos sectores, restricciones por emisores, duración, costos de transacción, etc.

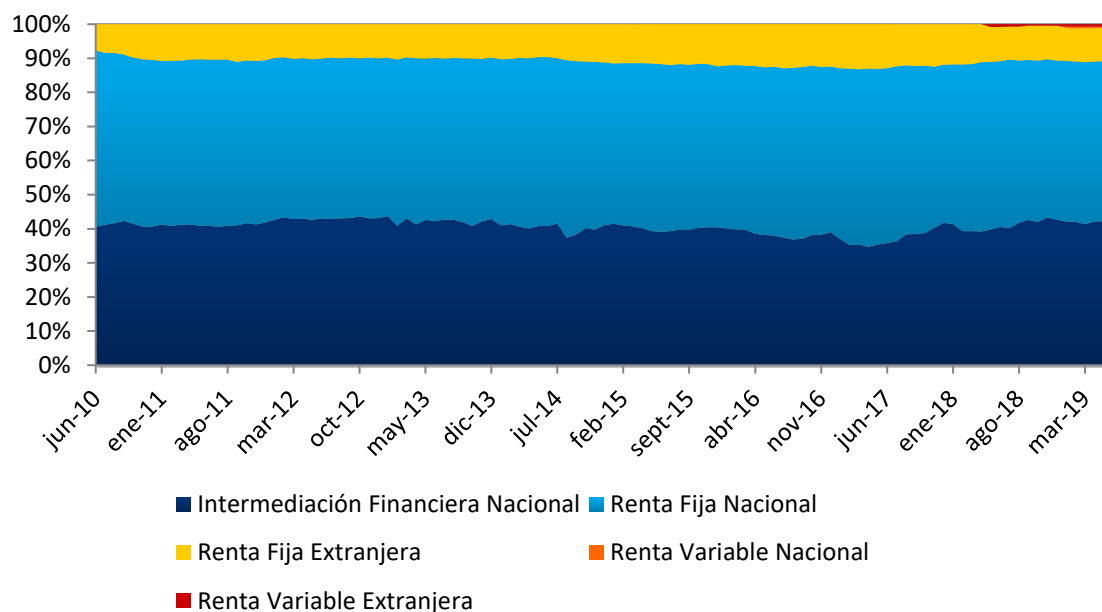
Por otro lado, los requisitos de elegibilidad de la Inversión en Valores o Instrumentos Financieros de los fondos de cesantía, mencionados en el Régimen de Inversiones, señalan que para efectos de establecer requisitos de elegibilidad se presentan las siguientes tres categorías de activos:

- Primera Categoría: activos incluidos en la cartera de referencia.
- Segunda Categoría: activos no incluidos en la cartera de referencia.
- Tercera Categoría: activos que pueden o no estar incluidos en la cartera de referencia, pero que por su naturaleza se someten a reglas especiales, los que se encuentran definidos en el inciso segundo del artículo 58C de la ley N°19.728

Además, independientemente de la categoría de los activos, los fondos de cesantía poseen límites de inversión señalados en el Régimen de Inversiones, los cuales son estructurales, según instrumento, según emisor y en inversión indirecta.

A continuación se presenta la composición por clase de activo del fondo de cesantía individual (CIC) al último día del mes entre junio del 2010 y junio del 2019.

Gráfico 9a: Composición Fondo de Cesantía Individual (CIC)



Fuente: Superintendencia de Pensiones a partir de Base de Datos del Seguro de Cesantía

Cuadro 7a: Proporción de clases de activos dentro del CIC

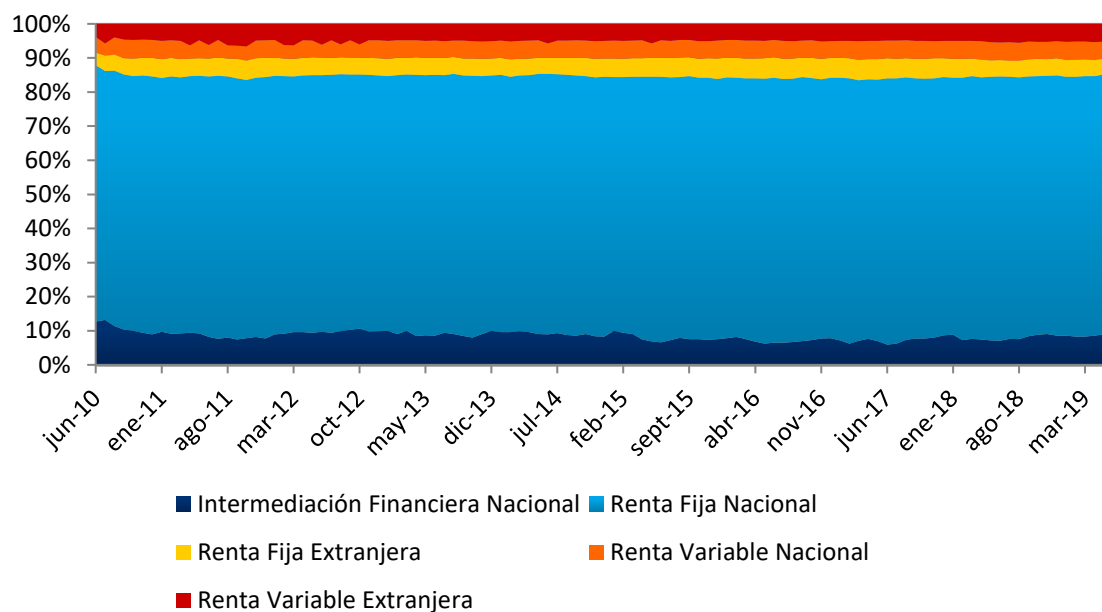
Proporción dentro del CIC	jun-2010 a jun-2019				Últimos 12 meses			
	Promedio	Desv Est	Max	Min	Promedio	Desv Est	Max	Min
Intermediación Financiera Nacional	40,56%	2,02%	43,74%	34,74%	42,04%	0,79%	43,29%	40,27%
Renta Fija Nacional	48,46%	1,38%	52,21%	46,23%	47,10%	0,80%	49,32%	46,23%
Renta Fija Extranjera	10,83%	1,17%	13,21%	7,70%	9,83%	0,24%	10,28%	9,49%
Renta Variable Nacional	0,03%	0,10%	0,53%	0,00%	0,24%	0,23%	0,53%	0,00%
Renta Variable Extranjera	0,08%	0,22%	0,81%	0,00%	0,62%	0,13%	0,74%	0,42%

En el gráfico 9a y en el cuadro 7a se puede observar que el fondo CIC ha invertido en renta variable nacional y en renta variable extranjera, sin embargo en proporciones dentro de

los límites de inversión como activos de segunda categoría para el fondo CIC. Además, se observa que históricamente la CIC invierte menos en intermediación financiera de lo que se invierte en el *benchmark* (45%) y más en renta fija nacional y renta fija extranjera de lo que se incluye en el *benchmark* (45% en RF y 10% en RFE).

A continuación se presenta la composición por clase de activo del fondo de cesantía solidario (FCS) al último día del mes entre junio del 2010 y junio del 2019.

Gráfico 9b: Composición Fondo de Cesantía Solidario (FCS)



Fuente: Superintendencia de Pensiones a partir de Base de Datos del Seguro de Cesantía

Cuadro 7b: Proporción de clases de activos dentro del FCS

Proporción dentro del FCS	jun-2010 a jun-2019				Últimos 12 meses			
	Promedio	Desv Est	Max	Min	Promedio	Desv Est	Max	Min
Intermediación Financiera Nacional	8,48%	1,28%	13,20%	5,91%	8,34%	0,55%	9,07%	7,38%
Renta Fija Nacional	76,01%	1,37%	78,13%	65,36%	75,34%	3,16%	76,86%	65,36%
Renta Fija Extranjera	5,29%	0,44%	6,02%	3,61%	4,82%	0,24%	5,07%	4,16%
Renta Variable Nacional	5,00%	0,44%	5,55%	3,55%	5,13%	0,22%	5,42%	4,64%

Renta Variable Extranjera	5,09%	0,46%	6,63%	3,87%	5,19%	0,25%	5,56%	4,54%
----------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

En el gráfico 9b y en el cuadro 7b se puede observar que el FCS ha invertido menos en intermediación financiera de lo que se invierte en el *benchmark*. Sin embargo, las demás clases de activos siguen muy de cerca de lo que se invierte en el *benchmark*.

Objetivo 3: Que las carteras referenciales contemplen criterios de estabilidad de las inversiones.

Los criterios de estabilidad en las inversiones son consideraciones en cuanto a que la volatilidad de los fondos y *benchmarks* se deben mantener en niveles acotados de modo de evitar pérdidas significativas en rentabilidades y capital de la inversión. Del mismo modo, se tiene estabilidad cuando las inversiones privilegian activos fácilmente liquidables lo que implica que no se generan pérdidas anormales vinculadas al “*bid-ask spread*”¹⁷; para esto las inversiones deben realizarse en instrumentos con niveles adecuados de liquidez transaccional, emitidos por entidades que no presenten irregularidades financieras ni en su gobierno corporativo.

En cuanto a la liquidez que presentan las carteras de referencia de los fondos de cesantía, se observa que los índices de instrumentos de intermediación financiera y renta fija cumplen con el criterio de considerar solo emisores de deuda custodiadas en el DCV, que tengan una clasificación de riesgo igual o superior a Nivel 4 o BB y que hayan sido transados en los mercados secundarios formales. Por su parte el INFOCES (índice para renta variable nacional) considera sólo transacciones efectuadas en el sistema Telepregón con condición de liquidación contado normal, y se excluyen las transacciones de acciones sin derecho a beneficios de capital (nemotécnico-SD). En cuanto al índice representativo de deuda extranjera (Barclays), este busca reflejar el mercado mundial en inversiones de deuda negociable en aquellos bonos emitidos por emisores a los que se asocia un menor riesgo de incumplimiento. Finalmente, el índice representativo de renta variable extranjera (MSCI AC World) incluye acciones de empresas de mediana y gran capitalización de 24 países de mercados desarrollados y de 21 países de mercados emergentes, además el índice se construye utilizando la metodología del índice Global Investable Market Index (GIMI), que es diseñado para tener en cuenta las variaciones que

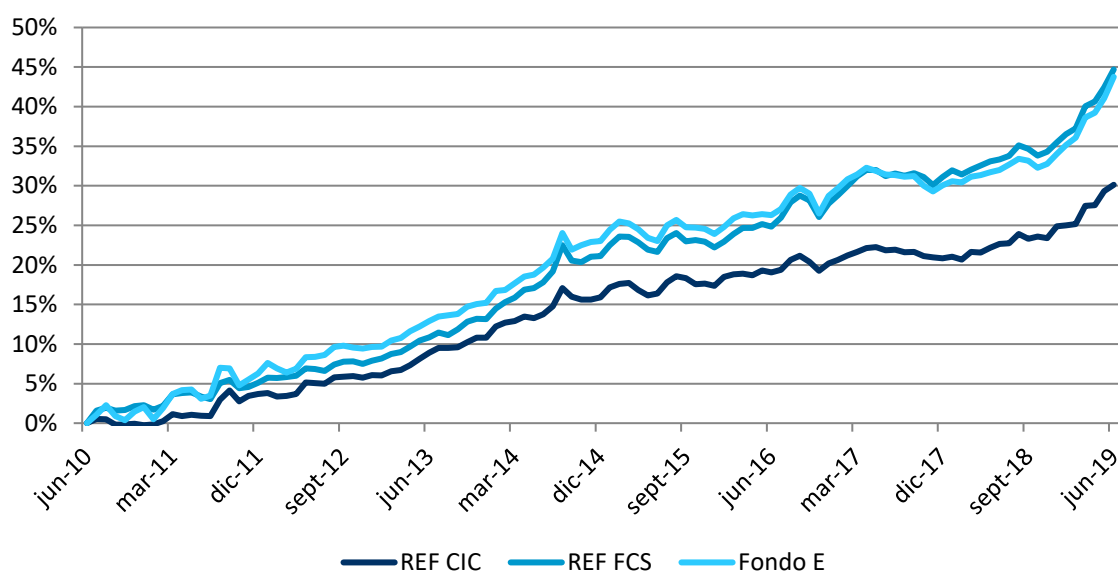
¹⁷ Diferencia entre el precio de venta y compra de un activo financiero

reflejan las condiciones de las regiones en sus tamaños de capitalización, sectores, estilos de segmentos y combinaciones.

Desde el punto de vista de análisis riesgo-retorno, una comparación que resulta natural de realizar es comparar la rentabilidad de las carteras de referencia con la rentabilidad del fondo de pensiones tipo E, dado que este fondo fue hasta el año 2009 utilizado como *benchmark* de los fondos de cesantía¹⁸. Se observa que el FCS presenta una mejor estabilidad que el fondo más conservador del sistema de pensiones. En cambio el CIC, a pesar de obtener una menor volatilidad que el fondo E, exhibe menor retorno por unidad de riesgo asumida.

En el gráfico 9 se observan las rentabilidades acumuladas de las carteras de referencia y el fondo E del sistema de pensiones. En particular, desde junio 2010 a junio 2019 el fondo E ha acumulado una rentabilidad real de 43,76%, mientras que las carteras de referencia del FCS y del CIC han acumulado 44,70% y 30,12%, respectivamente.

Gráfico 10: Rentabilidades Acumuladas Reales de las Carteras Referenciales de los Fondos de Cesantía y el Fondo E



Fuente: Superintendencia de Pensiones a partir de Base de Datos del Seguro de Cesantía y Sistema de Pensiones

¹⁸ Es importante destacar que el objetivo y la liquidez, tanto del FCS como del Fondo CIC, difieren del objetivo y la liquidez del Fondo E del Sistema de Pensiones, y por lo tanto no son necesariamente comparables en términos de diferencias en rentabilidad e indicadores de desempeño financiero.

Por otro lado, tal como observamos en el cuadro 8, la cartera de referencia FCS obtiene una mayor rentabilidad real promedio mensual que el Fondo E, mientras que esta rentabilidad es menor en la cartera de referencia CIC. En cuanto a la volatilidad, ambas carteras de referencia presentan una menor volatilidad que el fondo E. Sin embargo, el índice de Sharpe es mayor en la cartera de referencia FCS que en el fondo E y es menor en la cartera de referencia CIC que en el fondo E, lo que da cuenta de la mejor rentabilidad obtenida por unidad de riesgo en la cartera de referencia FCS, seguida por el fondo E y luego por la cartera de referencia CIC. Finalmente, tanto el VaR paramétrico como el de simulación histórica son peores en el fondo E que en ambas carteras de referencia de cesantía, mostrando que al 5% de significancia estadística el fondo E podría tener mayores pérdidas mensuales.

Se puede entonces concluir que la cartera de referencia FCS presenta una mayor estabilidad en sus inversiones que el fondo E ya que en todos los indicadores analizados presenta un mejor desempeño. En cambio, la cartera de referencia CIC presenta un índice de Sharpe menor que el Fondo E, a pesar de exhibir una volatilidad absoluta más baja, lo que indica que el riesgo asumido por esta cartera logra una menor recompensa en rentabilidad que el fondo E. Lo anterior no necesariamente determina que el Fondo CIC no refleje criterios de estabilidad, dado que el Fondo E tiene distintos objetivos y niveles de liquidez que el fondo CIC.

Cuadro 8: Indicadores mensuales de las Carteras Referenciales de los Fondos de Cesantía y Fondo E

Jun 2010 – dic 2018	REF CIC	REF FCS	Fondo E	Bonos en UF a 10 años (BCU, BTU)
Rentabilidad Real				
Promedio Mensual	0,244%	0,342%	0,337%	0,160%
Volatilidad	0,581%	0,695%	0,845%	
Sharpe	0,144	0,262	0,210	
VaR Paramétrico	-0,713%	-0,801%	-1,052%	
VaR Simulación Histórica	-0,642%	-0,689%	-1,220%	

Fuente: Superintendencia de Pensiones a partir de Base de Datos del Seguro de Cesantía y Sistema de Pensiones

Objetivo 4: Que la información que sustenta las carteras de referencia sea de acceso público y no pueda ser alterada ni manipulada.

En general, los componentes o instrumentos financieros subyacentes a los índices se transan en mercados con adecuada información pública. Por lo tanto, es difícil manipular aquellos índices que definen y publican transparentemente su composición. Sin embargo, “el acceso público” a la metodología y composición de cada índice no es gratuito.

La información relevante de las carteras de referencia debe ser de acceso público. Los aspectos más relevantes de dicha información responden a lo siguiente:

- Clases de activos
- Constituyentes o emisores
- Sectores
- Ratings
- Duración, en caso de índices de renta fija
- Composición de monedas

Además, se debe detallar el método y periodicidad de rebalanceo, cálculo de retornos y criterios de selección de activos.

Frente a esto, los índices MSCI AC World y Legatruu, al ser *benchmarks* internacionales, cumplen con todos los requisitos que debe tener un benchmark. Su descripción, características y cálculos son conocidos por los inversionistas, dado que se pueden encontrar en sus respectivas páginas web:

- Página web de Barclays (Legatruu Index): www.indices.barclays
- Página web de MSCI: www.msci.com

Por otro lado, los índices RASP_IF y RASP_RF son *benchmarks* contruidos por RiskAmerica, especialmente para la Superintendencia de Pensiones, por lo tanto cumplen con todos los requisitos que debe tener un benchmark. Su descripción, características y cálculos son conocidos por los inversionistas, dado que se pueden encontrar en su página web:

- Página web de RiskAmerica: www.riskamerica.com

Finalmente, el índice INFOCES, benchmark de renta variable nacional, es elaborado por la Bolsa de Comercio, especialmente para la Superintendencia de Pensiones, por lo tanto cumple con todos los requisitos que debe tener un benchmark. Su descripción, características y cálculos son conocidos por los inversionistas, dado que se pueden encontrar en sus respectivas páginas web:

- Página web de Bolsa de Comercio: www.bolsadesantiago.com

Objetivo 5: Que contemplen criterios de diversificación en su conformación, respecto de, a lo menos, emisores, naturaleza de instrumentos y mercados.

En la sección 3.5 del presente estudio se puede apreciar que las carteras de referencia están compuestas por indicadores o *benchmark* diversificados tanto por clasificación, emisores, naturaleza de instrumentos y mercados. Además, el Régimen de Inversiones establece restricciones claras respecto al tipo de instrumento, concentración por emisor y tipo de mercado por lo que este criterio especificado en la ley 19.728, el RASP_IF, RASP_RF e INFOCES lo cumplen por contrato entre sus propietarios y la Superintendencia de Pensiones. Por su parte los índices MSCI AC World y LEGATRUU poseen restricciones de inversión que le impide a la Administradora de Fondos de Cesantía replicar exactamente los instrumentos y por consecuencia la diversificación exacta que presentan estos índices.

5. CONCLUSIONES

En este trabajo se analizó el funcionamiento del retorno de los fondos de cesantía en relación a sus carteras de referencia y el cumplimiento de los objetivos establecidos en la ley con respecto a estos fondos.

El año 2002 se introdujo el seguro de cesantía, el que contempla un componente contributivo y un componente no contributivo. El componente contributivo es obligatorio para todos los trabajadores dependientes sujetos al Código del Trabajo y es financiado tanto con cotizaciones de empleadores como de los mismos trabajadores dependientes. Cada trabajador dependiente posee una Cuenta Individual de Cesantía (CIC) compuesta de estas cotizaciones, y los fondos asociados a estas cuentas son administrados por la Administradora de Fondos de Cesantía (AFC). El componente no contributivo es financiado solo con contribuciones aportadas por los empleadores y el Fondo asociado a estas contribuciones (llamado Fondo de Cesantía Solidario o FCS), es también administrado por la AFC.

La legislación contempla una cartera de referencia tanto para los fondos de la CIC como para el FCS y establece un sistema de premios y castigos en caso de que la AFC obtenga una rentabilidad de los fondos superior o inferior a cierto umbral, respectivamente. Los datos presentados en la sección inicial muestran que tanto los fondos CIC como el FCS han tenido rentabilidades superiores a sus respectivos *benchmark* y lo han hecho incluso con una menor volatilidad que la sugerida por su cartera de referencia, en el período analizado. Además, los indicadores financieros muestran que tanto el fondo CIC como el FCS, han tenido un mejor desempeño que sus carteras de referencia. Se observa que las inversiones de los portafolios de ambos fondos siguen en gran medida a la composición de sus respectivas carteras de referencia.

En relación al cumplimiento de los objetivos señalados en la ley para cada uno de los fondos, se detallaron y analizaron cada uno en particular, encontrándose que se cumplen satisfactoriamente con la salvedad de que el acceso a la metodología y composición de cada índice no es gratuito.

Bibliografía

Benvin Evelyn, Berstein Solange, Fuentes Olga, Miranda Jorge, Torrealba Nicolás, Vera Mario. Documento de Trabajo N°34 Carteras Referenciales y Esquemas de Premios y Castigos para los Fondos de Cesantía, 2009

Campolieti, G. y Makarov R. Financial Mathematics: A Comprehensive Treatment, 2014.

Jean-Luc Prigent. Portfolio Optimization and Performance Analysis, 2007, Chapman & Hall/CRC

Jorion Garp, P. Financial Risk Manager Handbook, Sixth Edition 2011.

Población García, J. y Serna Calvo, G. Finanzas Cuantitativas Básicas, 2015, Ediciones Paraninfo, S.A.

Apéndice Técnico Financiero

1. Rentabilidad de un activo y de portafolio

1.1. Medición del retorno

El componente verdaderamente aleatorio en el precio de mañana no es su nivel, sino su cambio con respecto al precio de hoy. Por lo tanto, llamamos retorno a la tasa de cambio en el precio spot, el cual matemáticamente es:

$$r_t = \frac{S_t - S_{t-1}}{S_{t-1}}$$

Alternativamente, podemos construir el logaritmo del ratio del precio:

$$R_t = \ln\left(\frac{S_t}{S_{t-1}}\right)$$

Que es equivalente a usar retornos continuos en vez de discretos. Esto es también:

$$R_t = \ln\left(1 + \left(\frac{S_t - S_{t-1}}{S_{t-1}}\right)\right) = \ln(1 + r_t)$$

Note que si r_t es pequeño, R_t podría ser cercano a r_t . Para datos diarios existe evidencia que hay poca diferencia entre ellos.

La rentabilidad definida hasta ahora ignora el pago por dividendos (o cupones o intereses). Por lo tanto, definimos el dividendo o cupón como D_t . En el caso de una posición de tipo de cambio, este es el pago de intereses en moneda extranjera durante el periodo de tenencia. En el caso de un activo. Por lo tanto, el rendimiento total de un activo es:

$$r_t^{TOT} = \frac{S_t + D_t - S_{t-1}}{S_{t-1}}$$

Cuando el horizonte de tiempo es muy corto, el retorno por ingresos (dividendos, cupones o intereses) suele ser muy pequeño en comparación con el rendimiento por ganancias de capital.

La siguiente pregunta es si la secuencia de variables se puede ver como observaciones independientes. Si es así, generalmente se supone que las variables aleatorias se extraen de una distribución normal $N(\mu, \sigma^2)$. Luego, podríamos proceder a estimar μ y σ^2 a partir de los datos y usar esta información para crear una distribución para el cambio en el precio spot futuro.

Las observaciones independientes tienen la propiedad de que su distribución conjunta es el producto de su distribución marginal, lo que simplifica considerablemente el análisis. La pregunta obvia es si esta suposición es una aproximación viable. De hecho, existen buenas razones económicas para creer que las tasas de cambio en los precios financieros son casi independientes.

La hipótesis de los mercados eficientes postula que los precios actuales transmiten toda la información relevante sobre el activo. Si es así, cualquier cambio en el precio del activo debe ser debido a eventos noticiosos, que por definición son imposibles de pronosticar (de lo contrario, no serían noticias).

Esto implica que los cambios en los precios son impredecibles y, por lo tanto satisfacen nuestra definición de variables verdaderamente aleatorias. Aunque esta definición puede no ser estrictamente cierta, generalmente proporciona una aproximación suficiente al comportamiento de los precios financieros.

Esta hipótesis, también conocida como la teoría del paseo aleatorio (random walk), implica que la distribución condicional de los retornos solo depende de los precios actuales, y no de la historia previa de los precios. Si es así, el análisis técnico debiese ser inútil, ya que los patrones previos en los precios no pueden ayudar a predecir los movimientos de los precios.

Si además, la distribución de retornos es constante en el tiempo, las variables son independientes e idénticamente distribuidas (i.i.d). Esto explica porque las observaciones r_t son variables aleatorias independientes con la misma distribución $N(\mu, \sigma^2)$.

Observación: este modelo básico se puede complejizar, dado que existe evidencia empírica que las distribuciones de rentabilidad financiera suelen mostrar colas gruesas, sus variaciones no son constantes y muestran cierta persistencia, lo que provocaría que los rendimientos esperados también puedan variar ligeramente con el tiempo, entre otras cosas.

1.2. Agregación de Tiempo

A menudo es necesario traducir los parámetros expresados en un horizonte dado a otro horizonte de tiempo. Por ejemplo, es posible que tengamos datos para los rendimientos diarios, a partir de los cuales calculamos una volatilidad diaria que queremos extender a una volatilidad mensual.

Los retornos se pueden relacionar fácilmente a través del tiempo cuando usamos el retorno continuo, porque el logaritmo de un producto es la suma de los logaritmos. Por ejemplo, el retorno de dos días puede descomponerse como:

$$R_{02} = \ln \left[\frac{S_2}{S_0} \right] = \ln \left[\frac{S_2}{S_1} \frac{S_1}{S_0} \right] = \ln \left[\frac{S_2}{S_1} \right] + \ln \left[\frac{S_1}{S_0} \right] = R_{12} + R_{01}$$

Observación: Esta descomposición es solo aproximada si utilizamos retornos discretos.

El retorno esperado y la varianza son entonces:

$$E(R_{02}) = E(R_{12}) + E(R_{01})$$

$$V(R_{02}) = V(R_{12}) + V(R_{01}) + 2Cov(R_{12}, R_{01})$$

Suponiendo que los retornos no están correlacionados y tienen distribuciones idénticas a través de los días:

$$E(R_{02}) = 2E(R_{12}) = 2E(R_{01})$$

$$V(R_{02}) = 2V(R_{12}) = 2V(R_{01})$$

Al generalizar por N días, podemos relacionar los momentos de los N días con R_1

$$E(R_N) = NE(R_1)$$

$$V(R_N) = NV(R_1)$$

En términos de volatilidad (desviación estándar), esto se obtiene:

$$DESV(R_N) = \sqrt{N}DESV(R_1)$$

Observación: La volatilidad aumenta a medida que el horizonte de tiempo se extiende.

Se debe enfatizar, que esto se mantiene solo si los retornos tienen los mismos parámetros a través del tiempo y no están correlacionados. Si estuvieran correlacionados a través de los días, la varianza de 2 días sería:

$$V(R_2) = V(R_1) + V(R_1) + 2\rho V(R_1) = 2V(R_1)(1 + \rho)$$

Con esto podemos concluir, que con autocorrelación positiva, la varianza de 2 días es mayor que la obtenida por la regla de la raíz cuadrada del tiempo. En cambio, con autocorrelación negativa, la varianza de 2 días es menor que la obtenida por la regla de la raíz cuadrada del tiempo.

1.3. Agregación de Portafolio

Considere un portafolio que contiene N activos. Defina cada acción como q_i con precio unitario S_i . Entonces, el portafolio es:

$$Portafolio_t = W_t = \sum_{i=1}^N q_i S_{i,t}$$

Donde, la proporción de cada activo es:

$$w_{i,t} = \frac{q_i S_{i,t}}{W_t}$$

Por construcción la suma debe dar 1. Sin embargo, no necesariamente cada proporción debe ser positiva, dado que ventas en corto o apalancamientos implican proporciones negativas.

El siguiente periodo del valor del portafolio es:

$$W_{t+1} = \sum_{i=1}^N q_i S_{i,t+1}$$

Asumiendo que el precio incorpora cualquier pago. El retorno bruto es:

$$W_{t+1} - W_t = \sum_{i=1}^N q_i S_{i,t+1} - \sum_{i=1}^N q_i S_{i,t}$$

$$W_{t+1} - W_t = \sum_{i=1}^N q_i (S_{i,t+1} - S_{i,t})$$

Y el ratio de retorno es:

$$\frac{W_{t+1} - W_t}{W_t} = \sum_{i=1}^N \frac{q_i S_{i,t}}{W_t} \frac{(S_{i,t+1} - S_{i,t})}{S_{i,t}} = \sum_{i=1}^N w_{i,t} \frac{(S_{i,t+1} - S_{i,t})}{S_{i,t}}$$

Entonces, el ratio de retorno del portafolio es una combinación lineal de los retornos de los activos:

$$r_{p,t+1} = \sum_{i=1}^N w_{i,t} r_{i,t+1}$$

Y tiene una distribución normal, si los retornos individuales se distribuyen normalmente.

1.4. ¿Por qué asumimos distribución normal?

La distribución normal o gaussiana suele ser la primera opción cuando se modelan los retornos de activos. Esta distribución desempeña un papel especial en las estadísticas, ya que es fácil de manejar y es estable bajo adición, lo que significa que una combinación de variables normales comunes es en sí misma normal. También proporciona la distribución límite del promedio de variables aleatorias independientes (a través del teorema del límite central).

Empíricamente, la distribución normal proporciona una aproximación de primer orden a la distribución de muchas variables aleatorias: tasas de cambio en los precios de divisas, tasas de cambios en los precios de las acciones, tasas de cambio en los precios de los bonos, cambios en los rendimientos y tasas de cambios en los precios de los productos básicos. Todos estos se caracterizan por muchas ocurrencias de movimientos pequeños y menos ocurrencias de movimientos grandes. Lo cual, proporciona una justificación para una distribución con más peso en el centro, como la distribución normal en forma de campana. Para muchas aplicaciones, esta es una aproximación suficiente. Sin embargo, esto puede no ser apropiado para medir el riesgo en las colas.

2. Gestión del Riesgo

2.1. Riesgo de Mercado

El concepto de **riesgo** se puede definir como el grado de incertidumbre que se tiene sobre los retornos futuros netos que se van a obtener al realizar una inversión. Igualmente, dentro de este concepto general de riesgo, se puede definir el **riesgo de mercado**¹⁹ como aquel riesgo que trata de la incertidumbre sobre las ganancias futuras resultantes de las variaciones en las condiciones de mercado (precio de las acciones, tipos de interés, tipos de cambio, precio de las materias primas...). Es decir, el riesgo de mercado trata de la incertidumbre sobre todas las variables económico-financieras que afectan al retorno de un activo.

2.2. Volatilidad: Desviación Estándar

La volatilidad es la forma más usada para medir riesgo de mercado. La cual técnicamente consiste en medir la variación del rendimiento de un activo con respecto a su media.

Los modelos más comunes para estimar la volatilidad de un portafolio son:

- Volatilidad Histórica
- Decaimiento exponencial o promedio ponderado exponencial (EWMA).
- Modelo GARCH

2.2.1. Volatilidad Histórica

Para calcular la volatilidad histórica (muestral) sobre cierto periodo tenemos:

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (r_n - \mu)^2}$$

Observaciones:

- a) Al usar una volatilidad móvil (ene-ene, feb-feb- mar-mar, etc...) se tiene una estimación mucho más precisa que usando la volatilidad de un periodo más corto o estático.

¹⁹ Existen dos tipos de riesgos más, los cuales son: (i) riesgo de crédito debido al hecho de que las contrapartes pueden no estar dispuestas o no pueden cumplir sus obligaciones contractuales. (ii) riesgo operacional debido a la posibilidad de ocurrencia de pérdidas financieras originadas por fallas humanas, tecnológicas, de procesos y presencia de eventos externos imprevistos.

- b) La principal crítica al cálculo de la volatilidad histórica es que le da el mismo peso al dato más antiguo que al dato actual, lo cual hace que reaccione lento frente a cambios repentinos en el mercado.

2.2.2. Volatilidad con Decaimiento Exponencial

Para solucionar el problema de la volatilidad histórica, que no discrimina la antigüedad del dato utilizado, se asigna un mayor peso a los eventos más recientes.

La volatilidad con decaimiento exponencial se obtiene como:

$$\sigma_t = \sqrt{(1 - \lambda) \sum_{i=1}^{N-1} \lambda^i (r_{t-i} - \mu)^2}$$

Donde λ es un número entre 0 y 1 y se conoce como factor de decaimiento. Si λ se acerca a 1, más se parece a la volatilidad histórica (RiskMetrics, JP Morgan, utiliza un factor de decaimiento de 0,94 para datos diarios y de 0,97 para datos mensuales).

Al comparar la volatilidad histórica con la volatilidad con decaimiento exponencial, podemos observar los pesos de cada dato dentro del cálculo. Los cuales son:

$$\begin{aligned} peso_i^{vol\ hist} &= \frac{1}{N-1} \\ peso_i^{deca\ exp} &= (1 - \lambda)\lambda^i \end{aligned}$$

Observaciones:

- a) Al considerar los datos más recientes con un peso mayor, la volatilidad reacciona antes a los cambios.
- b) Además, la caída en volatilidad es mucho más suave con decaimiento exponencial.

2.3. Value at Risk (VaR)

Cambios inesperados en precios y tasas (riesgo de mercado) ocurren repentinamente, en horizonte de semanas, o incluso días, frente a esto surge la necesidad de crear una

herramienta que estime la pérdida potencial de una posición (cartera, activo) frente al riesgo de mercado.

Esta herramienta se conoce como Value Risk, la cual se define como la máxima pérdida esperada en un periodo de tiempo, dado un cierto nivel de confianza.

Para definir el VaR es necesario especificar tres parámetros:

- i. Horizonte de tiempo: Se refiere al tiempo en el que se medirá la pérdida. Típicamente se calcula a un día.
- ii. Nivel de confianza: es una medida de la probabilidad de la pérdida. Los niveles de confianza más usados son 95% y 99%.
- iii. Monto en dinero: el VaR entrega una medida de la pérdida esperada en precio (peso, dólar, etc...)

Dado que el VaR se relaciona con el cálculo de una probabilidad, tiene asociado una distribución, del supuesto de esta distribución surgen las metodologías de cálculo del VaR.

Principales metodologías de cálculo:

- VaR Paramétrico
- VaR de Simulación Histórica

2.3.1. VaR Paramétrico

Para obtener el VaR paramétrico es necesario asumir una distribución para los retornos.

Al igual que al principio de este documento, asumimos que los retornos se distribuyen normal, específicamente de la siguiente forma:

$$r_{t+1} = \mu + \sigma \varepsilon_{t+1}$$

$$\varepsilon_{t+1} \sim N(0,1)$$

$$\varepsilon_1, \varepsilon_2 \dots \varepsilon_t \text{ iid}$$

Por lo tanto, la distribución de los retornos es:

$$r_t \sim N(\mu, \sigma^2)$$

Ahora bien, como la distribución de retornos es independiente para cada t (día), si consideramos periodos de tiempo más largos tenemos:

$$R_1 = \sum_{i=1}^n r_i \sim N(n\mu, n\sigma^2)$$

Por ejemplo, si disponemos de la media y la desviación estándar de una distribución diaria, podemos obtener sus estadísticos anuales:

$$r_a = 252r_d$$

$$\sigma_a = \sqrt{252}\sigma_d$$

*Se suponen 252 días hábiles en el año.

Finalmente, para obtener el VaR Paramétrico, debemos obtener la distribución del valor del portafolio. Considerando la distribución de los retornos, podemos inferir que si tenemos un portafolio con un valor actual de M , el cambio en el valor del portafolio tiene la siguiente distribución:

$$\Delta V \sim N(M\mu, M^2\sigma^2)$$

Por lo tanto, el VaR paramétrico con una confianza de $1 - \alpha$ se define como:

$$VaR = M(\mu + z_\alpha\sigma)$$

Observaciones:

- a) El valor de α puede ser interpretado como el número de periodos en que la pérdida del portafolio excede el valor del VaR.

Ejemplo: Supongamos que nuestro portafolio es de 100 millones de pesos con media diaria de 0,4% y desviación estándar diaria de 0,6%, entonces el VaR paramétrico al 5% de significancia (95% de confianza) es:

$$VaR = M(\mu + z_\alpha\sigma)$$

$$VaR = 10.000.000(0.4\% - 1,645 * 0,6\%)$$

$$VaR = -58700$$

Esto significa que hay un 5% de probabilidad que el portafolio pierda más de \$58.700 en un día.

- b) El cálculo del VaR paramétrico depende directamente de la volatilidad de los retornos. Por lo cual, la volatilidad utilizada depende del tipo de portafolio y del análisis que se desea hacer.
- c) Independiente del tipo de volatilidad escogida, el VaR paramétrico asume una distribución normal, lo cual empíricamente no siempre se cumple (por ejemplo colas pesadas). Esto implica que el VaR, en muchos casos será sub-estimado.
- d) Solo es aconsejable el uso del VaR paramétrico cuando los activos del portafolio tienen estructuras de pagos lineales.

2.3.2. VaR de Simulación Histórica

El VaR por simulación histórica no asume ninguna distribución, ya que se basa directamente en la historia de los retornos.

Específicamente, para obtener el VaR por simulación histórica se calcula el percentil de la distribución empírica de retornos. Por ejemplo, para obtener el VaR al 95% se calcula el percentil 5% de los retornos.

El percentil se obtiene de los retornos observados:

- Primero se ordenan los retornos de menor a mayor
- Se elige el α para el VaR
- Se obtiene el número de observaciones dentro del $\alpha\%$ del total de observaciones
- La última observación de este grupo es entonces el VaR.

Observaciones

- a) El VaR por simulación histórica es sencillo de implementar, ya que no es necesario realizar supuestos sobre la distribución de los retornos.
- b) La principal desventaja es que depende directamente del set de datos históricos a utilizar, por lo que se puede correr el riesgo de usar datos de un periodo tranquilo para analizar un periodo de mayor volatilidad.

3. Análisis de Performance de una cartera

3.1. Riesgo Absoluto vs Riesgo Relativo

El análisis del performance o desempeño es el proceso mediante el cual se miden y evalúan las decisiones de gestión de inversiones. Este proceso, se puede dividir en tres pasos:

1° El análisis de desempeño comienza con el cálculo del rendimiento total, que luego se compara con el benchmark (activo, índice o cartera de referencia) en términos de riesgo total y relativo.

2° El análisis de desempeño de una cartera con su benchmark se descompone en rendimientos diferenciales. Esto generalmente incluye la asignación de activos, la selección de divisas, la selección de la industria y la selección de seguridad. El riesgo también se atribuye a estos factores.

3° La apreciación del desempeño es la evaluación del desempeño ajustado al riesgo y la habilidad del inversor. Esto implica hacer un juicio sobre si el rendimiento superior se debe a la suerte o a la habilidad.

El primer paso de la evaluación del rendimiento es la medición adecuada de los rendimientos periódicos. Esto no siempre es obvio debido a que el valor de un portafolio se ve afectado por las entradas y salidas de efectivo, que están fuera del control del administrador de inversiones. Hasta ahora, el estándar de la industria es la **tasa de rendimiento ponderada en el tiempo (TWRR)**. Este método implica la valoración periódica de la cartera, y ciertamente antes de los flujos de efectivo. Los retornos se vinculan por capitalización durante el período. Supongamos, por ejemplo, que R_t es el rendimiento diario. Entonces, el rendimiento mensual en T días (T depende de los días hábiles) es:

$$(1 + R) = [(1 + R_1)(1 + R_2)(1 + R_3) \dots (1 + R_T)]$$

El método TWRR proporciona una medida del rendimiento que no es sensible al momento ni a la cantidad de flujos de efectivo.

Este método difiere de la tasa de rendimiento ponderada en dinero (MWRR), que es la tasa interna de rendimiento de una cartera teniendo en cuenta todos los flujos de efectivo. Esto es similar a un rendimiento hasta el vencimiento de un bono y es fácil de calcular. El método MWRR, sin embargo, no revaloriza la cartera en pasos intermedios y, por lo tanto, proporciona números de rendimiento que dependen de la oportunidad y el tamaño de los flujos de efectivo. Como tal, se considera inferior al TWRR.

A continuación, el riesgo puede medirse a partir de retornos o posiciones. Podemos tomar dos puntos de vista de riesgo.

Riesgo Absoluto: Usando la desviación estándar como medida de riesgo y definiendo P como el valor inicial de la cartera y R_p como la tasa de retorno de la cartera. El riesgo absoluto es:

$$\sigma(\Delta P) = \sigma\left(\frac{\Delta P}{P}\right)P = \sigma(R_p)P$$

Riesgo Relativo: Se mide con un benchmark (índice de referencia) y representa el riesgo de gestión. Al definir “B” como el benchmark, el diferencial $e = R_p - R_B$, el cual es conocido como tracking error (error de seguimiento). El riesgo relativo es:

$$\sigma(e)P = [\sigma(R_p - R_B)]P = \left[\sigma\left(\frac{\Delta P}{P} - \frac{\Delta B}{B}\right)\right]P = \omega P$$

Donde ω es llamado tracking error volatility (TEV), o algunas veces active risk. Definimos σ_p y σ_B como la volatilidad de la cartera y el benchmark, y ρ como su correlación entre ambos, el tracking error volatility es:

$$\omega = \sqrt{\sigma_p^2 - 2\rho\sigma_p\sigma_B + \sigma_B^2}$$

Observación: El riesgo relativo es mucho más pequeño que el riesgo absoluto, esto se debe a que el portafolio está correlacionado con su benchmark.

3.2. Medición del rendimiento ajustado al riesgo

Esta dicotomía entre retornos absolutos y relativos, nos lleva a la medición de desempeño ajustado por riesgo.

3.2.1. Sharpe Ratio (SR)

Mide la rentabilidad adicional por unidad de riesgo, por sobre un activo o portafolio libre de riesgo.

$$SR = \frac{(\mu(R_p) - R_f)}{\sigma(R_p)}$$

De la misma forma, se puede calcular el Sharpe Ratio del benchmark:

$$SR = \frac{(\mu(R_B) - R_f)}{\sigma(R_B)}$$

El Sharpe Ratio se centra en el riesgo total medido en términos absolutos. Debido a que el riesgo total incluye tanto el riesgo sistemático como idiosincrático, esta medida es apropiada para carteras que no están muy diversificadas (es decir, que tienen un gran riesgo idiosincrático).

3.2.2. Information Ratio

Representa el exceso de retorno de un activo respecto a un benchmark, por unidad de riesgo relativa al benchmark. En otras palabras, se puede definir como el exceso de retorno por unidad de Tracking Error Volatility.

$$Information\ Ratio = \frac{(\mu(R_B) - R_f)}{TEV}$$

3.2.3. Capital Asset Pricing Model (CAPM)

A mediados de los años sesenta Sharpe, Lintner y Treynor desarrollaron el modelo de valoración de activos financieros (Capital Asset Pricing Model, CAPM). Los supuestos en los que se basa este modelo son los siguientes:

- i. Todos los inversores eligen carteras eficientes en el sentido media-varianza
- ii. Los inversores valoran igual un aumento de los dividendos (o intereses) y un aumento equivalente de las ganancias de capital.
- iii. Es un modelo de un solo periodo, en el que en el momento inicial los inversores forman sus carteras y las mantienen hasta el final del periodo.
- iv. Los inversores tienen las mismas expectativas sobre la distribución de probabilidad de los rendimientos de los activos durante el periodo en cuestión (tienen expectativas homogéneas).
- v. Los activos son infinitamente divisibles.
- vi. No existen costes de transacción ni impuestos
- vii. Es posible prestar y pedir prestado indefinidamente al mismo tipo de interés, R_f .
- viii. Todos los inversores tienen las mismas oportunidades de inversión, aunque tengan distinto presupuesto.

En concreto la ecuación del CAPM es la siguiente:

$$R_{P,t} - R_{f,t} = \alpha_t + \beta_t(R_{B,t} - R_{f,t}) + \varepsilon_{P,t}$$

Donde:

$R_{P,t}$: Rendimiento del portafolio (cartera) en el tiempo t.

$R_{f,t}$: Rendimiento del activo libre de riesgo en el tiempo t.

$R_{B,t}$: Rendimiento del benchmark en el tiempo t.

$\varepsilon_{P,t}$: Error aleatorio que representa el riesgo diversificable del portafolio en el periodo t.

β_t : Sensibilidad del portafolio frente a los excesos de rendimiento del benchmark en el periodo t. En otras palabras, es una medida de riesgo que describe la volatilidad del portafolio con respecto al benchmark.

α_t : Alpha de Jensen, la cual representa el exceso de rendimiento del portafolio que se esperaría si el exceso de rendimiento del benchmark es igual a cero en el periodo t.

Específicamente, cuando $\alpha_t > 0$ el resultado es favorable para el portafolio, ya que se podría concluir que el administrador de la cartera gestionaría con una calidad e interpretación superior de la información que el benchmark. En cambio un $\alpha_t < 0$ evidencia una gestión pobre en relación al benchmark.

