



### ACTIVOS FINANCIEROS Y PORTAFOLIOS PARA INVERSIÓN

Mamani Cusipuma Gladis, Rodriguez Caihuara y Delinda Martha / Victoria Pereira Calvimontes  
[Coquila25@gmail.com](mailto:Coquila25@gmail.com) / [pereira.victoria@usfx.bo](mailto:pereira.victoria@usfx.bo)

Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca

#### Resumen

El presente trabajo de investigación muestra diferentes alternativas de inversión en activos financieros del mercado de valores, que brinda mejores oportunidades de inversión con montos elevados y plazos mayores a un año. Para ello se ha realizado un análisis estadístico, de los diferentes activos financieros que se ofertan en la Bolsa Boliviana de Valores BBV (Memorias anuales), que tienen una calificación de riesgo alta. Se calculó su rendimiento esperado y riesgo de cada activo. Invertir en un solo activo implica mayor riesgo, por lo que se debe diversificar formando portafolios con diferentes tipos de activos que tengan una correlación negativa o escasamente positiva entre sus rendimientos obteniendo mayor rentabilidad con menor riesgo. Para ello se ha considerado la covarianza y correlación entre los rendimientos de activos. Las operaciones se han realizado en Excel al igual que los gráficos correspondientes.

Como resultado final se presenta el conjunto de todos los portafolios elaborados y las sugerencias y recomendaciones para que el inversionista pueda elegir en cuáles de ellos invertir.

#### Palabras clave

Activo Financiero, Portafolios, Inversión, Mercado de Valores de Bolivia

#### Financial Assets and Portfolios for Investment in the Bolivian Stock Exchange Market

#### Abstract

This article shows different investment opportunities at the Bolivian Stock Market for a better turnover with large amounts of capital and timeframes greater than a year. First, we conducted a statistical analysis of the high-risk financial assets available in the annual reports at the Bolivian Stock Exchange (Bolsa Boliviana de Valores or BBV, in Spanish). Then, we calculated each asset's relative risk and potential return. Since investing in a single asset implies more risk, portfolios must be diversified with different types of assets. Therefore, we considered the assets whose covariance and correlation show a negative or slightly positive correlation between turnovers and their correspondent risks. As a result, we present a set of portfolios and suggestions/recommendations for potential stockholders.

#### Keywords

Financial Assets, Portfolios, Investment, Bolivian Stock Exchange Market.

<sup>1</sup> Estudiante de la Carrera de Administración de Empresas de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Sucre, Bolivia.

<sup>2</sup> Magíster en Administración y Finanzas, Magister en Educación Superior. Licenciada en Economía. Diplomada en Formación Basada en Competencias e investigación Científica. Docente Universitaria, Investigadora y Articulista Científica.

**¿Qué es un activo financiero?** es un instrumento financiero que canaliza el ahorro hacia la inversión. El comprador, que recibe el nombre de inversor, adquiere el derecho a recibir una rentabilidad, en el futuro, deberán ser satisfechos por parte del vendedor del activo. Quien vende el instrumento es el emisor, y recibe al transmitirlo una cantidad monetaria que le permite financiarse y que le genera la obligación de realizar unos pagos (rendimientos) en el futuro al inversor o comprador.

La rentabilidad puede ser fija o variable

**Riesgo financiero** es el grado de incertidumbre producida en el rendimiento de una inversión, debida a los cambios producidos en el sector en el que se opera, a la imposibilidad de devolución del capital por una de las partes y a la inestabilidad de los mercados financieros

**Rendimiento esperado** es la tasa nominal de retorno que el inversionista marginal supone que podría obtener en el futuro por la compra de un activo.

**Covarianza y correlación** muestran la relacionan los rendimientos sobre instrumentos individuales su entre sí.

La relación entre los rendimientos de dos activos se puede expresar en términos de la correlación que existe entre los dos instrumentos. Se comparan la correlación entre pares diferentes de instrumentos.

**Portafolios** o cartera de inversiones es el conjunto de activos financieros que están en propiedad de un inversionista. Puede incluir bonos, acciones, pagarés y productos derivados

**Riesgo de un portafolio** o una cartera conlleva su propio riesgo, con un mayor rendimiento potencial que generalmente significa un mayor riesgo. En teoría, el riesgo de portafolio puede eliminarse mediante una diversificación exitosa, sin embargo, en realidad es más probable que los riesgos se minimicen y no se eliminen por completo.

**Rendimiento esperado de un portafolio**, el retorno del mercado es un concepto que señala la tasa que un inversionista espera al invertir en un portafolio diversificado, que contiene todo tipo de activos: financieros de renta fija y renta variable, bienes raíces, activos reales, instrumentos financieros derivados, monedas, commodities, en todas las industrias y en todos los países en proporciones que minimizan el riesgo total del portafolio. El riesgo del portafolio se minimiza cuando los activos tienen correlaciones negativas.

### Estudio de caso

En este estudio de caso de riesgo y rendimiento de activos individuales y de portafolios se trabajarán con 4 portafolios de 2 activos y 4 portafolios de 3 activos, considerando activos como:

**Bonos a largo plazo** representan valor de contenido crediticio. Representan una parte proporcional del préstamo colectivo de una empresa o entidad emisora. Los inversionistas que compran los bonos se convierten en acreedores de la empresa o entidad emisora, consiguientemente adquieren derechos económicos que consisten en percibir el capital pagado en un determinado plazo más una rentabilidad previamente fijada y el riesgo de la

seguridad de su pago. El capital de las obligaciones se devuelve a la finalización del plazo, y genera un interés que puede ser de tasa fija o variable, denominado pago de cupón.

**Bonos bancarios bursátiles BBB**, representan una parte proporcional del préstamo colectivo de una empresa o entidad emisora. Los BBB básicamente son bonos emitidos por entidades financieras, como ser los Bancos.

**Pagarés bursátiles**, es una promesa incondicional por parte del suscriptor de pagar una suma determinada de dinero a su tenedor o portador, en determinado plazo. Un pagaré puede estar avalado por una persona distinta a su emisor, que responde en forma solidaria en caso de incumplimiento por parte del emisor.

## Antecedentes y datos de las empresas de estudio

### Empresa PROLEGA S.A.

En el año 1996 la familia Garnero crea INTAGRO, empresa matriz de Procesadora de Oleaginosas S.A. (PROLEGA S.A.), dedicada a la producción primaria de cereales y oleaginosas, comercialización de insumos y acopio de granos.

En el 2013, INTAGRO S.A principal socio de la empresa realiza una primera capitalización de Bs 15,7 millones. PROLEGA ingresa exitosamente al mercado bursátil con el lanzamiento de primera emisión los Bonos PROLEGA transados en la Bolsa Boliviana de Valores (Boletín BBV, 2011).

#### Datos del bono

Serie	Mon	Cal. De Riesgo	Plazo Dias	Fecha Inscripcion	Total Emitido	Valor nominal	Garantia o Cobertura	Tasa de Colcacion (%)				
								2016	2017	2018	2019	2020
<b>RENTA FIJA</b>												
<b>Bonos Largo Plazo</b>												
<b>PROLEGA I - Emisión 1, 2, 3 y 4</b>												
POL-1-E1B-15	USD	A3	1.890	04-feb-15	4.330.000	1.000	Quirografaria	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
POL-1-N2U-15	BOB	A3	2.640	09-mar-15	2.696.793	1.458	Quirografaria	6,73	6,73	6,73	6,73	6,73
POL-1-E3U-15	USD	A3	2.160	14-sep-15	2.000.000	1.000	Quirografaria	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54

Fuente: BBV, 2015

### Empresa FERROVIARIA ORIENTAL S.A.

Es una empresa boliviana que ofrece los servicios de transporte ferroviario de carga y pasajeros, además de servicios de logística integral. Administra una concesión de 1.244 Km de vía férrea, conectando el entorno que rodea Santa Cruz, al sur con Argentina y hacia el este con Brasil y los mercados mundiales, a través de barcazas que operan en la Hidro vía Paraguay-Paraná.

Al ser Operadores de Transporte Multimodal, sus servicios permiten ofrecer soluciones de transporte y logística integrales y competitivas a sus clientes, más allá de los límites del ferrocarril.

La empresa administra y opera Puerto Continental, ubicado en la localidad de Quijarro sobre la Hidrovía Paraguay –Paraná, conectando el transporte ferroviario y el transporte fluvial con los mercados de ultramar (Boletín BBV, 2021).

### Empresa GAS & ELECTRICIDAD S.A.

G&E inició operaciones en el año 2000 conformándose con el objeto de desarrollar inversiones en Generación Distribuida con grupos electrógenos y bajo el modelo de Power Purchase Agreement PPA es un acuerdo o contrato de compraventa de **energía** entre un generador y un comprador, generalmente por un largo plazo de tiempo. Los compradores son comercializadoras energéticas, que a su vez revenderán la **energía** comprada mediante el **PPA** a sus clientes finales, liberando al cliente de la inversión fuera de su “core-business”.

El plan de inversiones de la empresa prevé ingresar al mercado de las energías renovables y de otros servicios de valor agregado que permitan trascender los mercados locales y los mecanismos tradicionales de comercio, manteniendo como foco, el uso eficiente y sostenible de la energía y otros recursos escasos como mecanismo para agregar valor o reducir costos, según convenga (Boletín BBV, 2021).

#### Datos del bono

Serie	Mon	Cal. De Riesgo	Plazo Dias	Fecha Inscripcion	Total Emitido	Valor nominal	Garantia o Cobertura	Tasa de Colcacion (%)				
								2016	2017	2018	2019	2020
<b>RENTA FIJA</b>												
<b>Bonos Largo Plazo</b>												
<b>Gas &amp; Electricidad - Emisión 2</b>												
GYE-1-N1U-15	BOB	AA3	2.880	19-jun-15	8.163.265	1.458	Quirografaria	5,53	5,53	5,53	5,53	5,53

Fuente: BBV, 2015

### Empresa EQUIPETROL

Presta servicios y suministros de equipos para la prospección y exploración de yacimientos de gas y petróleo. Desarrolla tecnología especialmente en el área de upstream, venta y alquiler de equipos, ingeniería y manejo de proyectos.

Actualmente, EQUIPETROL S.A. es una empresa consolidada internacionalmente, con un portafolio de servicios y productos especializados que la convierten en una empresa líder en el sector de gas y petróleo a nivel nacional y en todos los países donde opera, brindando servicios a sus aliados estratégicos. EQUIPETROL S.A., además de los servicios tradicionales de Alambre Fino y Adquisición de Datos (Slick-Line & Well Data Acquisition), Prueba de Pozos (Well Testing), Terminación y Levantamiento Artificial (Completion & Artificial Lift), y Perforación y Mantenimiento de Pozos, EQUIPETROL S.A. ofrece los servicios de Filtrado de Fluidos de Terminación y Laboratorio, Empernados y Pruebas de Alta Presión, Mantenimiento de Plantas y Válvulas, y tiene representaciones y asociaciones con prestigiosas empresas como Cameron, Vallourec, TD Williamson, y otras (Boletín BBV, 2015).

## Datos del bono

Serie	Mon	Cal. De Riesgo	Plazo Dias	Fecha Inscripcion	Total Emitido	Valor nominal	Garantia o Cobertura	Tasa de Colcacion (%)				
								2016	2017	2018	2019	2020
<b>RENTA FIJA</b>												
<b>Bonos Largo Plazo</b>												
<b>Equipetrol - Emisión 1 y 2</b>												
EPE-1-E1C-15	USD	A2	1.800	31-jul-15	1.400.000	10.000	Quirografaria	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27
EPE-1-N2U-15	BOB	A2	2.880	03-ago-15	8.116.618	1.458	Quirografaria	5,93	5,93	5,93	5,93	5,93

Fuente: BBV, 2015

## Empresa MERINCO S.A.

Mercantile Investment Corporation (Bolivia) S.A. también conocida como MERINCO, es una compañía inversora. Tiene participación en distintos sectores económicos, como el bancario, retail, industrial, minero y sobre todo el sector turístico. En este último, se puede subrayar su participación en el Hotel Ritz de Bolivia.

Principales Actividades: Intermediación y Corretaje de Contratos de Valores y Productos Básicos | Dirección de Empresas (Boletín BBV, 2021).

## Fondo de Inversión

Es un patrimonio común autónomo constituido por la captación de aportes de personas naturales y jurídicas, para su inversión en valores, y demás activos determinados por la Ley del Mercado Valores y sus Reglamentos, por cuenta y riesgo de los participantes, para distribuir a los mismos los resultados de estas inversiones de forma proporcional, de acuerdo al número de cuotas de participación que tenga cada uno. Su rentabilidad es variable. Es administrada por una Sociedad Administradora de Fondo de Inversión SAFI.

## Sociedad Administradora de Fondos de Inversión SAFI Fortaleza

Miembro el Grupo Fortaleza, con más de 20 años de experiencia en el Mercado de Valores.

Se lanza al mercado el 25 de enero de 2017, un nuevo Fondo de Inversión Abierto: FORTALEZA DISPONIBLE, con Registro del Mercado de Valores (RMV) N.º ASFI 1257/2016 de fecha 30 de diciembre de 2016 (Reporte Mensual SAFI Fortaleza, 2020)

## Datos de los activos financieros analizados y portafolios conformados.

**PORTAFOLIO DE DOS ACTIVOS**

Nº DE PORTAFOLIO	ACTIVO A	MONEDA	ACTIVO B	MONEDA
1	SAFI Fondo Inversión Internacional	USD	Bono a largo plazo PROLEGA POL-1-E1B-15	USD
2	SAFI Fondo produce Ganancia	USD	Bono a L. P. PROLEGA POL-1-E3U-15	USD
3	SAFI Fondo Potencia Bolivianos	BS	Bono a L. P. PROLEGA POL-1-N2U-15	BS
4	SAFI Fondo Interés +	BS	Bono a L. P. Ferroviaria Oriental EFO-1-N1D-15	BS

**PORTAFOLIO DE TRES ACTIVOS (A, B y C)**

Nº DE PORTAFOLIO	ACTIVO A	MONEDA	ACTIVO B	MONEDA
1	SAFI Fondo Inversión Internacional	USD	Bono a largo plazo PROLEGA POL-1-E1B-15	USD
2	SAFI Fondo produce Ganancia	USD	Bono a L. P. PROLEGA POL-1-E3U-15	USD
3	SAFI Fondo Potencia Bolivianos	BS	Bono a L. P. PROLEGA POL-1-N2U-15	BS
4	SAFI Fondo Interés +	BS	Bono a L. P. Ferroviaria Oriental EFO-1-N1D-15	BS

ACTIVO C	MONEDA
Bono a largo plazo Union	USD
Bono a largo plazo Merinco E3U	USD
Bono a largo plazo Bisa Leasing N1U	BS
Bono a largo plazo Ameco CAC-N1U	BS

A continuación, se muestra una de las combinaciones de tres activos, el portafolios 5.

**PORTAFOLIO 5**

Años	Fondo Porvenir SAFI (USD) %	Bono a largo plazo Merinco E1U (USD) %	Bono a largo plazo Unión (USD) %
2016	2,19	1,49	2,02
2017	1,57	1,49	2,14
2018	1,3	1,49	2,19
2019	0,92	1,49	2,06
2020	0,55	1,49	2,09

Los portafolios 6, 7 y 8 se obtuvieron combinando los diferentes activos seleccionados, como se muestra en páginas posteriores.

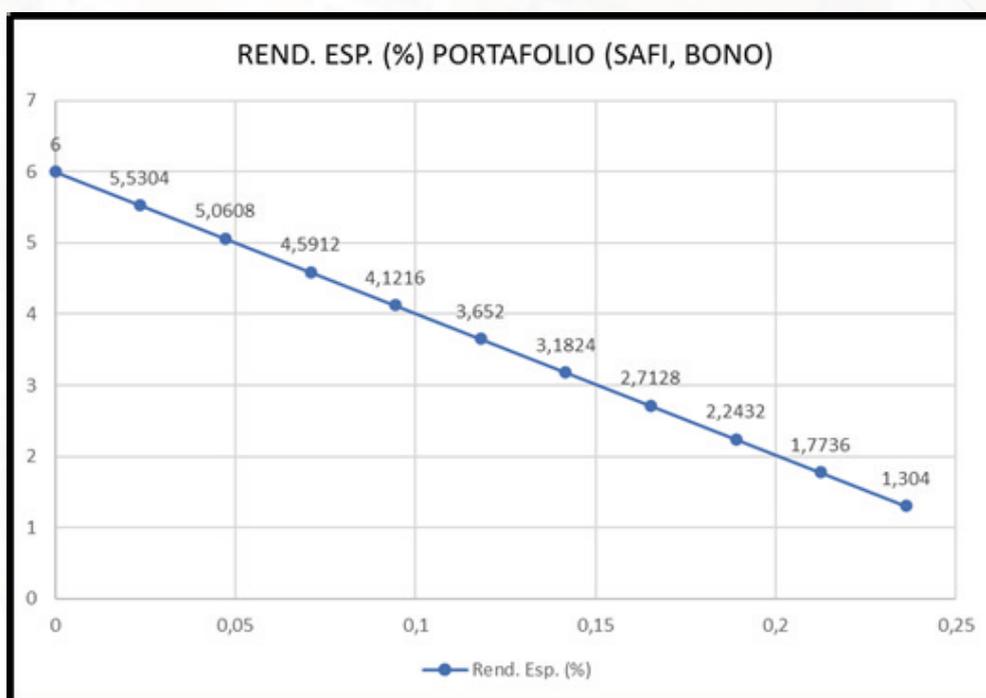
## PORTAFOLIO 1

Una vez determinado el rendimiento esperado o promedio y riesgo de cada activo, así como la covarianza y correlación entre los rendimientos de los activos, se procedió a calcular el rendimiento y el riesgo de las diferentes combinaciones en cada portafolio. Para realizar la combinación de los activos se debe tomar en cuenta que:

- Una correlación igual a cero implica que los rendimientos de los activos no tienen ninguna relación.
- Una correlación negativa indica que la relación de los rendimientos de los activos es inversa, por lo que el riesgo de invertir en ambos activos disminuye.
- Una correlación igual a +1, implica una relación directa entre los rendimientos de los activos, aumentando el riesgo al invertir en ellos.

En el estudio se consideraron los activos con correlación cero, negativa o escasamente positiva.

En este primer portafolios se combinaron la inversión Bono de largo plazo de PROLEGA y SAFI Fortaleza Fondo Porvenir:



PORTAFOLIOS					
Portafolio	Rendimiento SAFI Fortaleza Fondo Inversión Internacional (USD) %	Rendimiento Bono a largo plazo Prolega E1B (USD) %	Varianza	Riesgo (%)	Rend. Esp. (%)
(0, 100)	0	1	0	0	6
(10, 90)	0,1	0,9	0,00055784	0,023618637	5,5304
(20, 80)	0,2	0,8	0,00223136	0,047237273	5,0608
(30, 70)	0,3	0,7	0,00502056	0,07085591	4,5912
(40, 60)	0,4	0,6	0,00892544	0,094474547	4,1216
(50, 50)	0,5	0,5	0,013946	0,118093184	3,652
(60, 40)	0,6	0,4	0,02008224	0,14171182	3,1824
(70, 30)	0,7	0,3	0,02733416	0,165330457	2,7128
(80, 20)	0,8	0,2	0,03570176	0,188949094	2,2432
(90, 10)	0,9	0,1	0,04518504	0,21256773	1,7736
(100, 0)	1	0	0,055784	0,236186367	1,304

El gráfico de las diferentes combinaciones de portafolios formados por dos activos, en los portafolios siguientes, es una línea recta con pendiente negativa, por lo que muestra una relación negativa entre riesgo y rendimiento. En el eje de abscisas se grafica el riesgo de cada portafolio y en el de ordenadas el rendimiento esperado o promedio.

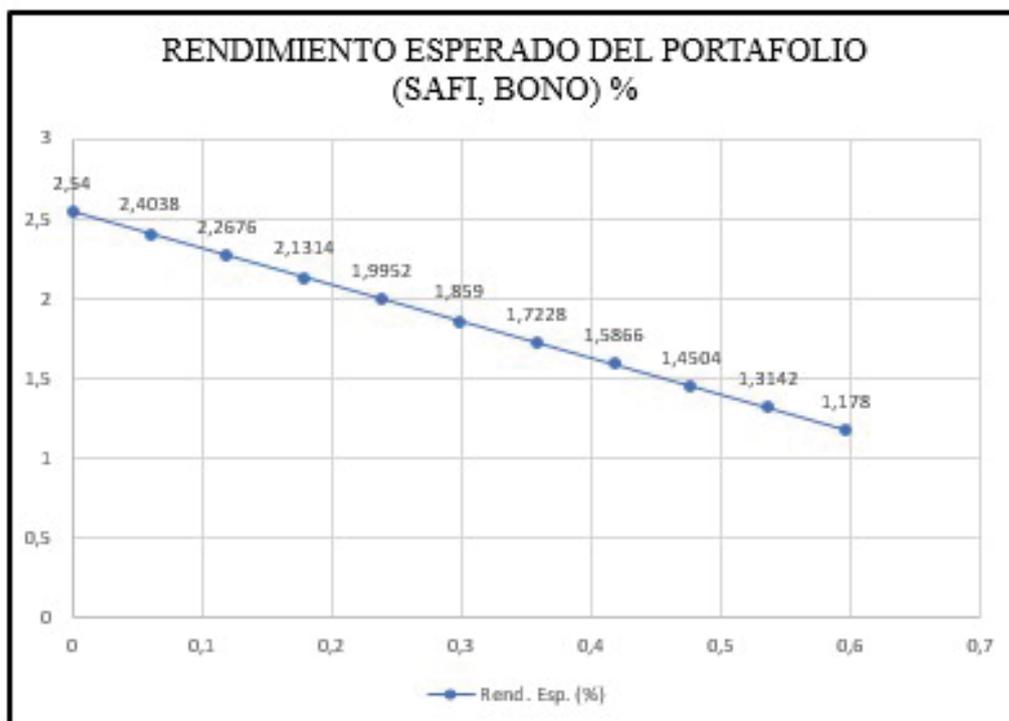
Se puede observar que el portafolios de mayor rendimiento y riesgo menor es el de invertir 0% en SAFI Fondo de Inversión Internacional y el 100% en bonos de PROLEGA. Sin embargo, esta combinación ya no representa un portafolio porque se estaría invirtiendo en un solo activo, lo mismo pasa con la proporción (100,0) al invertir totalmente en Safi y nada en bono, por lo que el riesgo de no diversificar la inversión en dos o más activos, es mayor para el inversor.

Dependiendo de la tolerancia al riesgo y el deseo de rentabilidad del inversionista, se debe invertir en la proporción (10,90), invertir el 10% en Safi y lo restante 90% en Bono porque ofrece el mayor rendimiento de 5,53% y un riesgo de 0,02% en comparación a los portafolios. Esta inversión es muy atractiva, porque permite mitigar los efectos de la inflación, pues la inversión es en dólares americanos.

## PORTAFOLIO 2

La covarianza es cero lo que implica que no existe una relación entre los rendimientos de los activos. Y la correlación es indeterminado por lo cual se toma en cuenta el valor de la covarianza en vez de la correlación para los cálculos. El análisis es similar al del portafolios 1. Sin embargo, la mayor rentabilidad media es de solo 2,54% con un riesgo de 0%. Este portafolios es poco atractivo para invertir; sin embargo, al ser la inversión en moneda extranjera, dólares americanos permite mitigar los efectos de la inflación.

PORTAFOLIOS					
Portafolio	Rendimiento SAFI Fortaleza Fondo Produce Ganancia (USD) %	Rendimiento Bono a largo plazo Prolega E3U (USD) %	Varianza	Riesgo (%)	Rend. Esp. (%)
(0, 100)	0	1	0	0	2,54
(10, 90)	0,1	0,9	0,00355216	0,0596	2,4038
(20, 80)	0,2	0,8	0,01420864	0,1192	2,2676
(30, 70)	0,3	0,7	0,03196944	0,1788	2,1314
(40, 60)	0,4	0,6	0,05683456	0,2384	1,9952
(50, 50)	0,5	0,5	0,088804	0,298	1,859
(60, 40)	0,6	0,4	0,12787776	0,3576	1,7228
(70, 30)	0,7	0,3	0,17405584	0,4172	1,5866
(80, 20)	0,8	0,2	0,22733824	0,4768	1,4504
(90, 10)	0,9	0,1	0,28772496	0,5364	1,3142
(100, 0)	1	0	0,355216	0,596	1,178



### PORTAFOLIO 3

PORTAFOLIOS					
Portafolio	Rendimiento SAFI Fortaleza Fondo Potencia Bolivianos (Bs) %	Rendimiento Bono a largo plazo Prolega N2U (BS) %	Varianza	Riesgo (%)	Rend. Esp. (%)
(0, 100)	0	1	0	0	6,73
(10, 90)	0,1	0,9	0,00745056	0,086316626	6,3082
(20, 80)	0,2	0,8	0,02980224	0,172633253	5,8864
(30, 70)	0,3	0,7	0,06705504	0,258949879	5,4646
(40, 60)	0,4	0,6	0,11920896	0,345266506	5,0428
(50, 50)	0,5	0,5	0,186264	0,431583132	4,621
(60, 40)	0,6	0,4	0,26822016	0,517899759	4,1992
(70, 30)	0,7	0,3	0,36507744	0,604216385	3,7774
(80, 20)	0,8	0,2	0,47683584	0,690533012	3,3556
(90, 10)	0,9	0,1	0,60349536	0,776849638	2,9338
(100, 0)	1	0	0,745056	0,863166264	2,512

La covarianza es cero lo que implica que no existe una relación entre los rendimientos de los activos. Y la correlación es indeterminado por lo cual se toma en cuenta el valor de la covarianza en vez de la correlación para los cálculos. Se observa un mayor rendimiento promedio con un riesgo de 0% si solo se invierte en bonos de PROLEGA en moneda boliviana. Considerando su aversión al riesgo podrá elegir combinaciones de proporción invertida en bonos y SAFI Fortaleza Potencia Bolivianos que le brinde mayor rentabilidad.

### PORTAFOLIO 4

La covarianza entre los rendimientos de SAFI Fortaleza Fondo Interés + y bonos de Ferroviaria Oriental es cero, lo que implica que no existe una relación entre los rendimientos de los activos. Y la correlación es indeterminado por lo cual se toma en cuenta el valor de la covarianza en vez de la correlación para los cálculos.

Portafolio	Rendimiento SAFI Fortaleza Fondo Interes + (Bs) %	Rendimiento Bono a largo plazo Ferroviaria Oriental N1D (BS) %	Varianza	Riesgo (%)	Rend. Esp. (%)
(0, 100)	0	1	0	0	6,75
(10, 90)	0,1	0,9	0,00052376	0,022885803	6,2768
(20, 80)	0,2	0,8	0,00209504	0,045771607	5,8036
(30, 70)	0,3	0,7	0,00471384	0,06865741	5,3304
(40, 60)	0,4	0,6	0,00838016	0,091543214	4,8572
(50, 50)	0,5	0,5	0,013094	0,114429017	4,384
(60, 40)	0,6	0,4	0,01885536	0,137314821	3,9108
(70, 30)	0,7	0,3	0,02566424	0,160200624	3,4376
(80, 20)	0,8	0,2	0,03352064	0,183086428	2,9644
(90, 10)	0,9	0,1	0,04242456	0,205972231	2,4912
(100, 0)	1	0	0,052376	0,228858035	2,018

Máximo rendimiento promedio es de 6.75% y riesgo 0% invirtiendo solo Bonos de la Compañía Ferroviaria Oriental. Considerando su aversión al riesgo podrá elegir combinaciones de proporción invertida en los indicados bonos y SAFI Fortaleza Fondo Interès +, que le brinde mayor rentabilidad, como invertir en la proporción (10,90), invertir el 10% en Safi y 90% en Bonos porque ofrece un rendimiento atractivo de 6,28% y un riesgo de 0,02%.

## PORTAFOLIO 5

### COVARIANZA Y RENDIMIENTO DE LOS ASCTIVOS

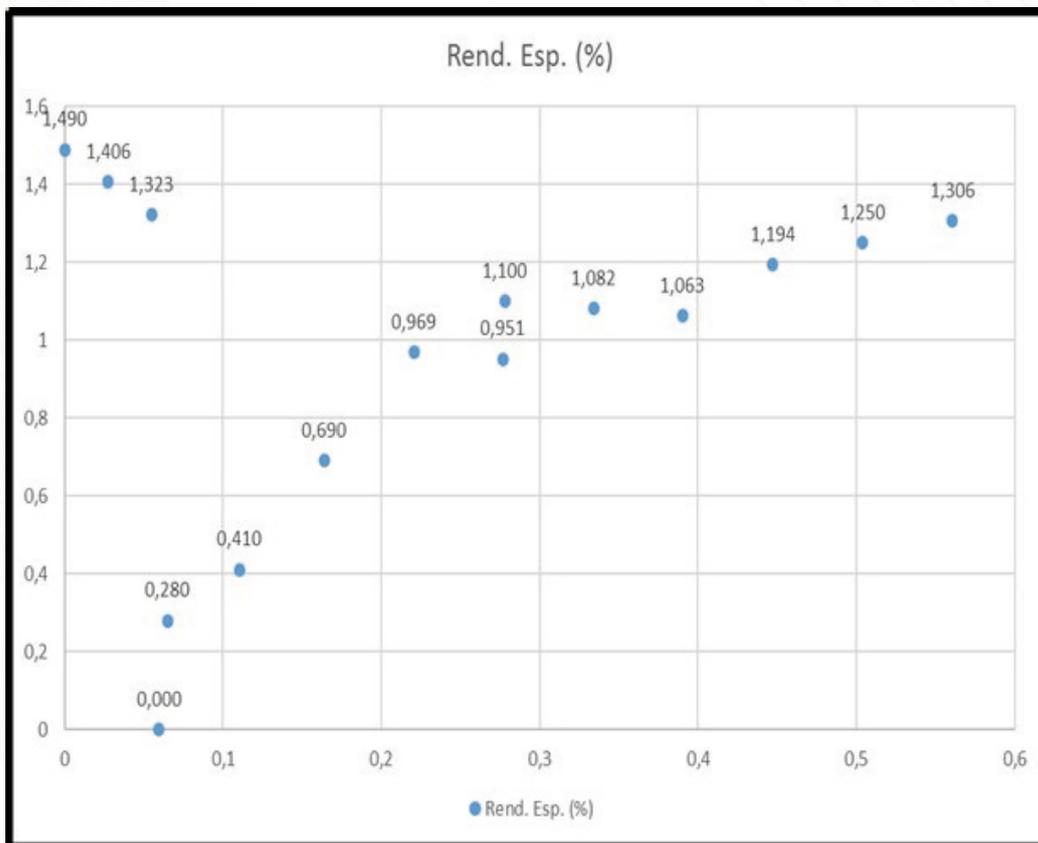
Este portafolio en dólares está formado por tres activos, Rendimiento SAFI Fortaleza Fondo Porvenir, Bono a largo plazo Merinco y Bono a largo plazo Banco Unión.

La covarianza entre el activo A, B es lo que significa que no existe una relación entre los rendimientos de los activos A y B, al igual que entre los activos B y C. La covarianza entre los activos A, C es negativo de -0,0075 , lo que significa que los rendimientos de los activos se relacionan negativamente. Se ha formado portafolios con los tres activos cuyos rendimientos y riesgos se muestra en el gráfico.

La representación gráfica de las diferentes combinaciones de tres activos corresponde a un área, donde cada punto del mismo es un portafolios.

En la combinación de SAFI Fondo Porvenir, Bono a largo plazo Merinco y Bono a largo plazo de Banco Unión, El portafolio de riesgo mínimo o varianza mínima resulta invertir un 0% en SAFI de fondo porvenir, 100% en bono de largo plazo Merinco y 0% en Bono a largo plazo del Banco Unión, debido a que el mayor rendimiento promedio es de 1,49% con un riesgo de 0%. Sin embargo, no se está diversificando porque solo se invierte en un solo activo en 100%. Por consiguiente, se debería elegir las combinaciones de menor riesgo y mayor rendimiento como es el caso de invertir 5% en Pagare Fondo Porvenir, 90% en Bono largo plazo y 5% en bono a largo plazo unión que su rendimiento es de 1,5113% y su riesgo 0,0275. Portafolios que se encuentran en la parte superior izquierda del gráfico. La rentabilidad media es baja al igual que el riesgo, porque la inversión es en dólares americanos.

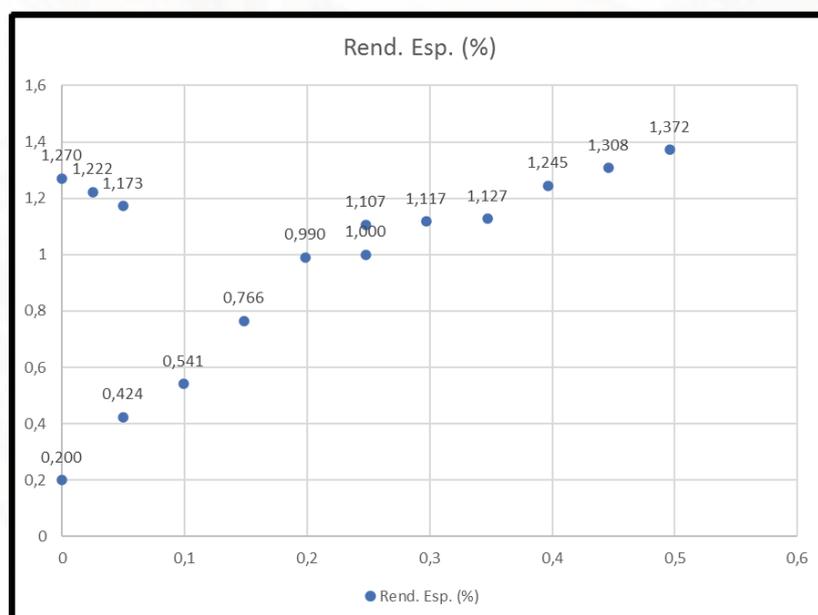
PORTAFOLIOS				
Proporcion invertida en SAFI	Proporcion invertida en BONO	Proporcion invertida en BONO	Varianza	Riesgo (%)
1	0	0	0,3143	0,5607
0	1	0	0,0000	0,0000
0	0	1	0,0036	0,0597
0,1	0,1	0,8	0,0042	0,0649
0,2	0,1	0,7	0,0122	0,1105
0,3	0,2	0,5	0,0269	0,1641
0,4	0,3	0,3	0,0488	0,2209
0,5	0,3	0,2	0,0772	0,2779
0,6	0,2	0,2	0,1115	0,3339
0,7	0,1	0,2	0,1521	0,3899
0,8	0,1	0,1	0,2000	0,4472
0,9	0,05	0,05	0,2539	0,5039
0,1	0,8	0,1	0,0030	0,0550
0,5	0,2	0,3	0,0766	0,2768
0,05	0,9	0,05	0,0008	0,0275



## PORTAFOLIO 6

La covarianza es 0 significa que no existe una correlación entre los rendimientos de los activos de SAFI Fondo renta mixta internacional y bono a largo plazo Equipetrol, al igual que entre los bonos de largo plazo de Equipetrol y Bono a largo plazo Merinco.

PORTAFOLIOS						
Propor- ción inver- tida (%)	Rendimiento SAFI Fortaleza Fondo Renta Mixta Internacional	Bono a largo plazo Equipetrol E1C (USD) %	Bono a largo plazo Merinco E3U (USD) %	Varianza	Riesgo (%)	Rend. Esp. (%)
(100, 0, 0)	1	0	0	0,2457	0,4957	1,372
(0, 100, 0)	0	1	0	0,0000	0,0000	1,270
(0, 0, 100)	0	0	1	0,0000	0,0000	0,200
(10, 10, 80)	0,1	0,1	0,8	0,0025	0,0496	0,424
(20, 10, 70)	0,2	0,1	0,7	0,0098	0,0991	0,541
(30, 20, 50)	0,3	0,2	0,5	0,0221	0,1487	0,766
(40, 30, 30)	0,4	0,3	0,3	0,0393	0,1983	0,990
(50, 30, 20)	0,5	0,3	0,2	0,0614	0,2478	1,107
(60, 20, 20)	0,6	0,2	0,2	0,0885	0,2974	1,117
(70, 10, 20)	0,7	0,1	0,2	0,1204	0,3470	1,127
(80, 10, 10)	0,8	0,1	0,1	0,1572	0,3965	1,245
(90, 5, 5)	0,9	0,05	0,05	0,1990	0,4461	1,308
(10, 80, 10)	0,1	0,8	0,1	0,0025	0,0496	1,173
(50, 20, 30)	0,5	0,2	0,3	0,0614	0,2478	1,000
(5, 90, 5)	0,05	0,9	0,05	0,0006	0,0248	1,222



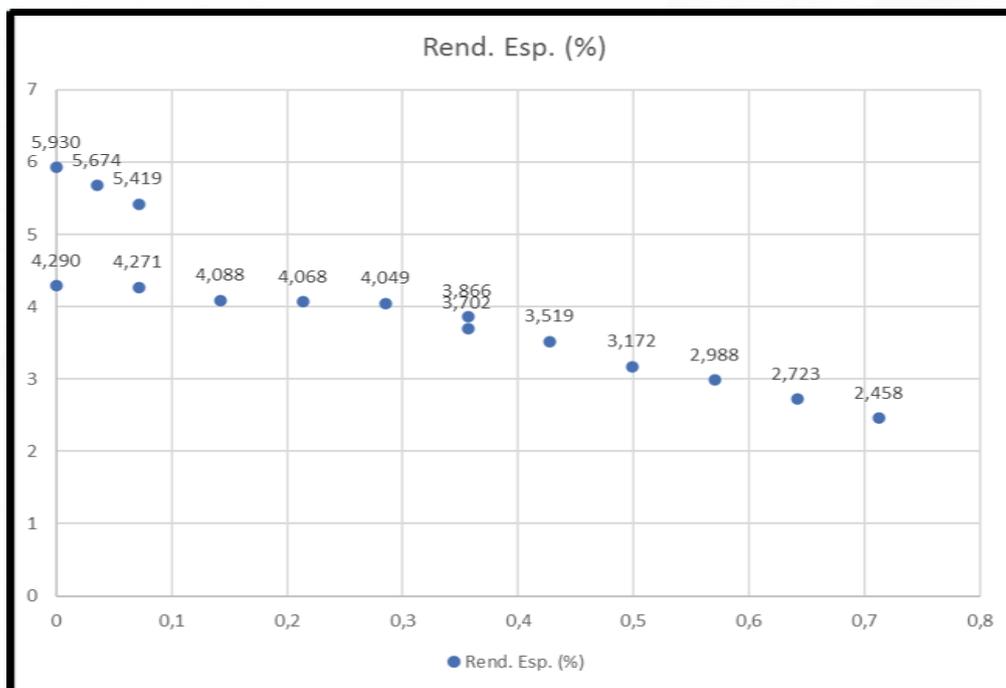
En la combinación de SAFI de Fondo Renta Mixta Internacional, Bono a largo plazo Equipetrol E1U y Bono a largo plazo Merinco, el portafolio de riesgo mínimo o varianza mínima resulta invertir un 0% en SAFI de Fondo renta mixta, 100% en bono de largo plazo Equipetrol y 0% en Bono a largo plazo de Merinco E3U, debido a que no tiene riesgo ya que es de 0% y mayor rendimiento de 1,27%, pero no es portafolio porque solo se invierte en el activo de bono a largo plazo Equipetrol en un 100%, es por eso que se debe invertir en el portafolio de 5% en pagare de fondo renta mixta, 90% en bono a largo plazo de Equipetrol y 5% en Bono a largo plazo Merinco E3U por que tiene menor riesgo de 0,025% y mayor rendimiento de 1,22%, comparado con las demás proporciones.

En el gráfico se puede observar que a mayor rentabilidad media mayor riesgo (portafolios situados en la parte superior derecha, por lo que no es conveniente considerarlos para invertir en ellos.

## PORTAFOLIO 7

La covarianza es 0 significa que no existe una correlación entre los rendimientos de los activos. La correlación es indeterminada entonces para determinar que activos combinar se debe tomar en cuenta la covarianza.

PORTAFOLIOS						
Proporcion invertida (%)	Proporcion invertida en Safi Fortaleza Fondo Disponible	Proporcion invertida en Bono Equipetrol N2U	Proporcion invertida en Bono Bisa Leasing N1U	Varianza	Riesgo (%)	Rend. Esp. (%)
(100, 0, 0)	1	0	0	0,5081	0,7128	2,458
(0, 100, 0)	0	1	0	0,0000	0,0000	5,930
(0, 0, 100)	0	0	1	0,0000	0,0000	4,290
(10, 10, 80)	0,1	0,1	0,8	0,0051	0,0713	4,271
(20, 10, 70)	0,2	0,1	0,7	0,0203	0,1426	4,088
(30, 20, 50)	0,3	0,2	0,5	0,0457	0,2138	4,068
(40, 30, 30)	0,4	0,3	0,3	0,0813	0,2851	4,049
(50, 30, 20)	0,5	0,3	0,2	0,1270	0,3564	3,866
(60, 20, 20)	0,6	0,2	0,2	0,1829	0,4277	3,519
(70, 10, 20)	0,7	0,1	0,2	0,2490	0,4990	3,172
(80, 10, 10)	0,8	0,1	0,1	0,3252	0,5702	2,988
(90, 5, 5)	0,9	0,05	0,05	0,4116	0,6415	2,723
(10, 80, 10)	0,1	0,8	0,1	0,0051	0,0713	5,419
(50, 20, 30)	0,5	0,2	0,3	0,1270	0,3564	3,702
(5, 90, 5)	0,05	0,9	0,05	0,0013	0,0356	5,674



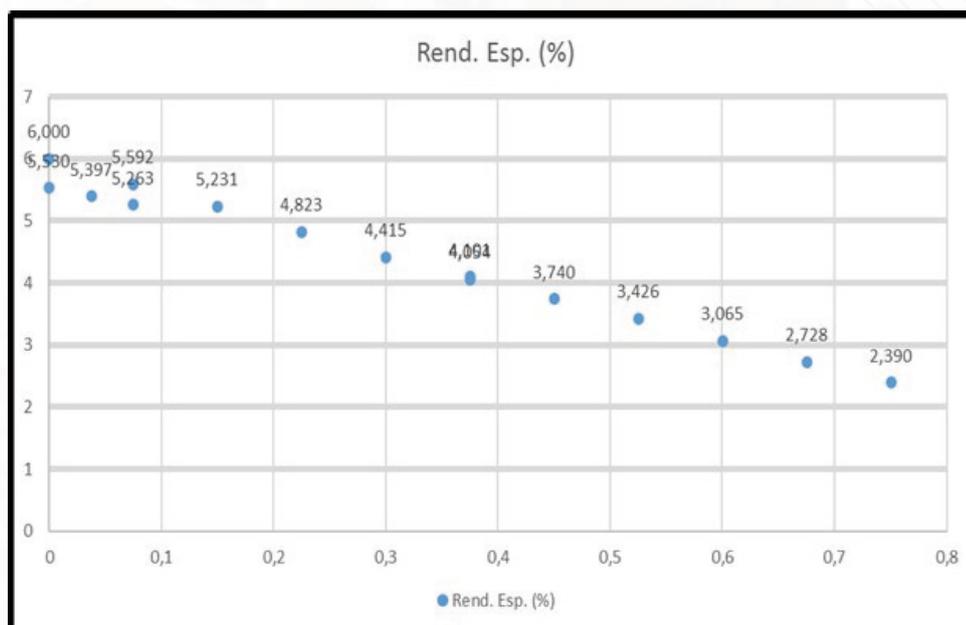
En la combinación de SAFI Fortaleza Fondo disponible, Bono a largo plazo Equipetrol N2U y Bono a largo plazo Bisa Leasing N1U, el portafolio de riesgo mínimo o varianza mínima resulta de invertir un 0% en SAFI Fortaleza de fondo disponible, 100% en bono de largo plazo Equipetrol y 0% en Bono a largo plazo de Bisa Leasing, con un riesgo con un 0 % y un rendimiento mayor de 5,930%, pero no es portafolio por que se invierte en un solo activo en 100%. Considerando la aversión al riesgo del inversionista, se sugiere considerar las combinaciones situadas en la parte superior izquierda del gráfico, por que presentan mínimo riesgo y de mayor rendimiento comparando con las demás proporciones ubicadas a la derecha del mismo, cuyo rendimiento es menor con mayor grado de riesgo. Esta inversión es en moneda nacional.

## PORTAFOLIO 8

En la combinación de SAFI Fortaleza Fondo planifica, Bono a largo plazo Gas & Electricidad y Bono a largo plazo Amerinco.

El portafolio de riesgo mínimo o varianza mínima resulta invertir un 0% en SAFI Fondo Planifica, 0% en bono de largo plazo Gas & Electricidad y 100% en Bono a largo plazo Amerinco, sin riesgo y un rendimiento mayor de 6 %. Se sugiere invertir en portafolios ubicados en la parte superior izquierda del gráfico.

PORTAFOLIOS						
Proporcion invertida (%)	Proporcion invertida en Safi Fortaleza Fondo Planifica	Proporcion invertida en Bono Gas & Electricidad	Proporcion invertida en Bono Amercol	Varianza	Riesgo (%)	Rend. Esp. (%)
(100, 0, 0)	1	0	0	0,5639	0,7509	2,390
(0, 100, 0)	0	1	0	0,0000	0,0000	5,530
(0, 0, 100)	0	0	1	0,0000	0,0000	6,000
(10, 10, 80)	0,1	0,1	0,8	0,0056	0,0751	5,592
(20, 10, 70)	0,2	0,1	0,7	0,0226	0,1502	5,231
(30, 20, 50)	0,3	0,2	0,5	0,0507	0,2253	4,823
(40, 30, 30)	0,4	0,3	0,3	0,0902	0,3004	4,415
(50, 30, 20)	0,5	0,3	0,2	0,1410	0,3755	4,054
(60, 20, 20)	0,6	0,2	0,2	0,2030	0,4506	3,740
(70, 10, 20)	0,7	0,1	0,2	0,2763	0,5256	3,426
(80, 10, 10)	0,8	0,1	0,1	0,3609	0,6007	3,065
(90, 5, 5)	0,9	0,05	0,05	0,4567	0,6758	2,728
(10, 80, 10)	0,1	0,8	0,1	0,0056	0,0751	5,263
(50, 20, 30)	0,5	0,2	0,3	0,1410	0,3755	4,101
(5, 90, 5)	0,05	0,9	0,05	0,0014	0,0375	5,397



A continuación, se presenta un cuadro resumen de portafolios en los cuales conviene invertir, considerando el rendimiento promedio y riesgo de los diferentes portafolios:

**PORTAFOLIOS EN LOS QUE CONVIENE INVERTIR**

<b>Portafolio</b>	<b>Riesgo %</b>	<b>Rendimie.%</b>
<p><b>Portafolio 1</b>                      (SAFI Fortaleza Fondo Inversión Internacional - Bono a largo plazo Prolega E1B)                      (En dólares americanos)</p>	0,02	5,53
<p><b>Portafolio 2</b>                      (SAFI Fortaleza Fondo produce ganancia - Bono a largo plazo Prolega E3U)                      (En dólares americanos)</p>	0,06	2,4
<p><b>Portafolio 3</b>                      (SAFI Fortaleza Fondo Potencia Bolivianos - Bono a largo plazo Prolega N2U)</p>	0,09	6,31
<p><b>Portafolio 4</b>                      (SAFI Fortaleza Fondo Interés + - Bono a largo plazo Ferroviaria Oriental N1D) (En bolivianos)</p>	0,02	6,28
<p><b>Portafolio 5</b>                      (SAFI Fortaleza Fondo Porvenir - Bono a largo plazo Merinco E1U - Bono a largo plazo Union)                      (En dólares americanos)</p>	0,0275	1,51
<p><b>Portafolio 6</b>                      (SAFI Fortaleza Fondo Renta Mixta Internacional - Bono a largo plazo Equipetrol E1C - Bono a largo plazo Merinco E3U)                      (En dólares americanos)</p>	0,025	1,22
<p><b>Portafolio 7</b>                      (SAFI Fortaleza Fondo disponible - Bono a largo plazo Equipetrol N2U - Bono a largo plazo Bisa Leasing N1U)                      (En bolivianos)</p>	1,51	2,72
<p><b>Portafolio 8</b>                      (SAFI Fortaleza Fondo planifica - Bono a largo plazo Gas &amp; Electricidad N1U - Bono a largo plazo Amero)                      (En bolivianos)</p>	2,72	1,53

En estudio de caso se consideró 8 portafolios, 4 portafolios de dos activos y 4 portafolios de tres activos. Estos activos se ofertan actualmente en el Mercados de Valores de Bolivia a través de la Bolsa Boliviana de Valores BBV. Considerando su aversión al riesgo, los inversionistas podrán elegir aquellos activos y/o portafolios que le reditúen mayor rentabilidad y menor riesgo.

## Bibliografía

1. BBVA. (28 de junio de 2021). Obtenido de ¿Qué es el riesgo financiero? 5 consejos para evitarlo:
2. <https://www.bbva.com/es/finanzas-para-todos-el-riesgo-financiero-y-sus-tipos/>
3. Calvimontes, V. P. (2017). *Ingeniería Financiera*. Sucre - Bolivia.
4. Equipetrol. (s.f.). Obtenido de <https://www.equipetrol.com/>
5. FERROVIARIA ORIENTAL S.A. (s.f.). Obtenido de <https://www.fo.com.bo/Paginas/Inicio.aspx>
6. Fortaleza SAFI. (s.f.). Obtenido de <https://www.fortalezasafi.com/>
7. G&E S.A. (s.f.). Obtenido de <https://gasyelectricidadw.wixsite.com/gye1>
8. MONEX. (30 de Oct de 2021). ¿Qué es un portafolio de inversión financiera? Obtenido de <https://blog.monex.com.mx/escuela-de-finanzas/que-es-un-portafolio-de-inversion-financiera>
9. Por: bvc. (s.f.). Obtenido de Activos financieros: ¿cuáles hay y cómo se clasifican?:
10. <https://elvalordecolombia.com/c/activos-financieros:-cuales-hay-y-como-se-clasifican>
11. PROLEGA. (s.f.). Obtenido de <https://www.prolega.com.bo/>
12. Saco, D. C. (31 de Julio de 2017). *El retorno esperado: instrumentos y operatividad*. Obtenido de <https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2017/07/31/el-retorno-esperado-instrumentos-y-operatividad/>
13. SAFI Fortaleza. Obtenido de <http://www.fortalezasafi.com>.
14. BBV. (2015). Obtenido de <https://bbv.com.bo>.