

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
ESCUELA DE POSGRADO
UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
ECONÓMICAS



COSTO DE CAPITAL Y RENTABILIDAD DE LAS
INVERSIONES REALIZADAS POR LA EMPRESA UNIÓN
ANDINA DE CEMENTOS S.A.A. (UNACEM)
(PERÍODO 2000 – 2015)

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN
FINANZAS

AUTORES

NICOLÁS ARQUÍMEDES NAVAS BOHÓRQUEZ

FELIPE LIZANDRO DELGADO ESTRADA

Callao, 2018

PERÚ



Universidad Nacional de Callao
Facultad de Ciencias Económicas
Unidad de Posgrado

**ACTA N° 068-2018 DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO
ACADEMICO DE MAESTRO EN FINANZAS**

Siendo las *12:45* del día jueves 26 de abril del dos mil dieciocho, en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Callao, se reunió el Jurado Examinador conformado por los siguientes docentes:

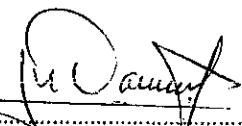
- MG. JAVIER CASTILLO PALOMINO : Presidente
- DR. MARCELO DAMAS NIÑO : Secretarío
- Mg. RAUL MORE PALACIOS : Miembro
- Mg. CARLOS PALOMARES PALOMARES : Miembro
- MG. CESAR SALINAS CASTAÑEDA : Asesor

Con el fin de evaluar la sustentación de Tesis de los Bachs: **FELIPE LIZANDRO DELGADO ESTRADA** y **NICOLAS ARQUIMEDES NAVAS BOHORQUEZ**, intitulada: **"COSTO DE CAPITAL Y RENTABILIDAD DE LAS INVERSIONES REALIZADAS POR LA EMPRESA UNION ANDINA DE CEMENTOS S.A. (UNACEM) (PERIODO 2000 - 2015)"**. Con el quórum establecido según el correspondiente Reglamento de Estudios de Maestría de la Universidad Nacional del Callao (Resolución de Consejo Universitario N° 131-2016-CU, del 06 de octubre del 2016), luego de la exposición del sustentante, los Miembros del Jurado hicieron las respectivas preguntas, las mismas que fueron absueltas.

En consecuencia, este jurado acordó *APROBAR*..... Con la escala de calificación cualitativa de *B.U.E.N.O*..... y calificación cuantitativa de *15 (QUINCE)*..... La tesis, para optar el **GRADO ACADEMICO DE MAESTRO EN FINANZAS**, conforme al artículo 72° y 73° del Reglamento mencionado, con lo que se dio por terminado el Acto, siendo las *13:45*..... del mismo día.

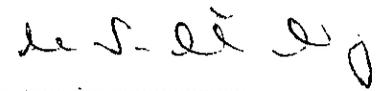
Bellavista, abril 26 del 2018


.....
Mg. JAVIER CASTILLO PALOMINO
Presidente


.....
DR. MARCELO DAMAS NIÑO
Secretario


.....
MG. RAUL MORE PALACIOS
Miembro


.....
MG. CARLOS PALOMARES PALOMARES
Miembro


.....
MG. CESAR SALINAS CASTAÑEDA
ASESOR

Nobehil

DEDICATORIA

A mi madre Estilita y mi hermano mayor Iván, por la motivación y el apoyo incondicional que me brindaron para el desarrollo del presente informe de investigación.

Felipe Delgado Estrada

A mi madre en forma póstuma por haberme dado la vida, a mi hija Susana y mi hijo Nicolás, por la motivación y el apoyo mostrado en el tiempo que he dedicado al desarrollo del presente trabajo de investigación.

Nicolás Navas Bohórquez

AGRADECIMIENTO

Expresamos nuestra gratitud a:

Dios por darnos la vida, salud, y sabiduría para lograr esta meta.

Nuestras familias por su comprensión y estímulo a lo largo de esta etapa.

A nuestro asesor Magíster Cesar Salinas C., quien nos brindó la orientación para la elaboración de nuestra tesis.

Al coordinador del taller de tesis Magíster David Dávila C., por su asesoría en la construcción del modelo econométrico de nuestra tesis.

ÍNDICE

CARATULA	
PAGINA DE RESPETO.....	ii
HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO Y APROBACIÓN.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE.....	1
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	10
CAPÍTULO I.....	11
1. Planteamiento de la investigación.....	11
1.1. Identificación del problema.....	11
1.1.1. Antecedentes.....	12
1.1.2. El Costo de capital y rentabilidad de las inversiones.....	14
1.1.3. La estrategia de UNACEM.....	20
1.1.4. Perspectivas de UNACEM.....	23
1.2. Formulación del problema.....	24
1.2.1. Problema general.....	24
1.2.2. Problemas específicos.....	25
1.3. Objetivos de la investigación.....	25
1.3.1. Objetivo general.....	26
1.3.2. Objetivos específicos.....	26
1.4. Justificación.....	27
CAPÍTULO II.....	28
2. Marco teórico.....	28
2.1. Antecedentes de estudio.....	28
2.2. Marco teórico.....	29
2.2.1. Valor económico agregado (EVA).....	29
2.2.2. Valor Añadido de Mercado (Market Value Added – MVA) ...	34

2.2.3.	Razón de rendimiento sobre la inversión (ROA)	35
2.2.4.	Razón de rendimiento sobre el capital contable (ROE).....	36
2.2.5.	Costo de capital.....	39
2.2.6.	Modelo de creación de valor (ICV)	46
2.2.7.	Modelo de valoración de activos financieros (CAPM)	48
2.2.8.	Modelo de valoración a través del arbitraje	53
2.2.9.	Teoría de la estructura de capital	56
2.3.	Definición de términos básicos	62
CAPÍTULO III		66
3. Variables e hipótesis		66
3.1.	Definición de variables	66
3.2.	Operacionalización de variables	66
3.3.	Hipótesis	67
3.3.1.	Hipótesis general.....	67
3.3.2.	Hipótesis específicas.....	67
CAPÍTULO IV		68
4. Metodología de investigación		68
4.1.	Tipo de investigación	68
4.2.	Diseño de investigación	68
4.3.	Población y muestra	68
4.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	69
4.5.	Procedimientos de recolección de datos	69
4.6.	Plan de análisis estadístico de datos	69
CAPÍTULO V		70
5. Resultados		70
5.1.	Introducción	70
5.2.	Análisis financiero del costo de capital y la rentabilidad de las inversiones de UNACEM	70
5.2.1.	Inversiones de UNACEM	70

5.2.2.	Deuda y costo de la deuda.....	72
5.2.3.	Deuda e inversión.	73
5.2.4.	Deuda y estructura de capital.....	75
5.2.5.	Ventas y costo de ventas	75
5.2.6.	Rentabilidad del accionista (ROE) y el costo de capital.	76
5.2.7.	Rentabilidad de los activos (ROA) y el costo de capital	78
5.2.8.	Creación de valor económico (EVA) y costo de capital.....	79
5.3.	Análisis econométrico del costo de capital y la rentabilidad de las inversiones: estimación de los modelos	80
5.4.	Modelo econométrico para ROE:.....	81
5.4.1.	Contraste de significancia individual	84
5.4.2.	Contraste de significancia conjunta.....	85
5.4.3.	Análisis de la validez econométrica del modelo.	85
5.4.4.	Análisis de los supuestos del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios.....	88
5.5.	Modelo econométrico para ROA:.....	94
5.5.1.	Contraste de significancia individual:	97
5.5.2.	Contraste de significancia conjunta.....	98
5.5.3.	Análisis de la validez econométrica del modelo	99
5.5.4	Análisis de los supuestos del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios.....	101
5.6.	Modelo econométrico para EVA:	107
5.6.1.	Contraste de significancia individual	109
5.6.2.	Contraste de significancia conjunta.....	110
5.6.3.	Análisis de la validez econométrica del modelo	111
5.6.4	Análisis de los supuestos del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios.....	113

CAPÍTULO VI	119
6. Discusión de resultados	119
6.1 Contrastación de hipótesis con los resultados.....	119
6.1.1. Hipótesis general.....	119
6.1.2. Hipótesis específicas.....	120
6.2 Contrastación de la base teórica con los resultados.....	121
6.3 Contrastación de resultados con los objetivos	122
6.3.1. Objetivo general	122
6.3.2. Objetivos específicos	122
6.4 Contrastación de resultados con otros estudios similares.	123
7. CONCLUSIONES	125
8. RECOMENDACIONES	127
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	128
ANEXOS	131
Matriz de Consistencia	131
Balance General de UNACEM 2000 - 2015	132
Estado de Ganancias y Pérdidas de UNACEM 2000-2015	133
Análisis Vertical del Balance General: 2000-2015.....	134
Análisis Vertical del Estado de Ganancias y Pérdidas: 2000-2015	135
Indicadores de Liquidez, Actividad y Endeudamiento: 2000-2015	136
Indicadores de Rentabilidad: 2000-2015	137
Indicadores de Costo de Capital: 2000-2015.....	138
Cálculo del Capital Operativo: 2000-2015	139
Regresión Econométrica de la tabla 5.4	148
Regresión Econométrica de la tabla 5.12	148
Regresión Econométrica de la Tabla 5.20	149
Test de Heterocedasticidad de Breush-Pagan de Tabla 5.8	149
Test de Autocorrelación de Breush-Pagan de Tabla N° 5.9	150
Test de Adf de los Residuos de Tabla 5.11	150
Test de Heterocedasticidad de Breush-Pagan-Godfrey Tabla 5.16 ...	151

Test de Adf de los Residuos de Tabla N° 5.19	151
Test de Heterocedasticidad de Breush-Pagan-Godfrey Tabla 5.24 ...	152
Pruebas de Estacionariedad:.....	153
(Correlograma de las series y Test de ADF)	153

TABLAS DE CONTENIDO

Índice de Gráficas

Gráfico N° 1.1 DESPACHO NACIONAL DE CEMENTO.....	14
Gráfico N° 1.2 CONSUMO PER-CÁPITA DE CEMENTO	15
Gráfico N° 1.3 DESPACHOS DE CEMENTO DE UNIÓN ANDINA DE CEMENTO	16
Gráfico N° 1.4 CAPACIDAD INSTALADA DE EMPRESAS CEMENTERAS	17
Gráfico N° 1.5 IMPORTACIÓN DE CEMENTO EN EL PERÚ	18
Gráfico N° 1.6 INVERSIONES EN ACCIONES DE SUBSIDIARIAS 2015.....	22
Gráfico N° 5.1 INVERSIONES EN ACTIVO FIJO Y EN ACCIONES DE SUBSIDIARIAS DE UNACEM: 2000-2015.....	71
Gráfico N° 5.2 DEUDA DE UNIÓN ANDINA DE CEMENTOS S.A.A.....	72
Gráfico N° 5.3 DEUDA E INVERSIÓN DE UNACEM 2000-2015	74
Gráfico N° 5.4 DEUDA Y COSTO DE DEUDA.....	74
Gráfico N° 5.5 DEUDA Y ESTRUCTURA DE CAPITAL.....	75
Gráfico N° 5.6 VENTAS Y COSTO DE VENTAS	76
Gráfico N° 5.7 RENTABILIDAD DEL PATRIMONIO Y COSTO DE CAPITAL.....	78
Gráfico N° 5.8 RENTABILIDAD DE LOS ACTIVOS Y COSTO DE CAPITAL.....	79
Gráfico N° 5.9 CREACIÓN DE VALOR ECONÓMICO Y COSTO DE CAPITAL.....	80
Gráfico N° 5.10 BONDAD DE AJUSTE DEL MODELO REGRESIONADO.....	86
Gráfico N° 5.11 CORRELOGRAMA DE LOS RESIDUOS.....	87
Gráfico N° 5.12 HISTOGRAMA DE LOS RESIDUOS.....	92
Gráfico N° 5.13 TEST DE ESTABILIDAD DE LOS PARAMETROS	93
Gráfico N° 5.14 BONDAD DE AJUSTE DEL MODELO REGRESIONADO.....	99
Gráfico N° 5.15 CORRELOGRAMA DE LOS RESIDUOS	100
Gráfico N° 5.16 HISTOGRAMA DE LOS RESIDUOS.....	105
Gráfico N° 5.17 BONDAD DE AJUSTE DEL MODELO REGRESIONADO.....	111
Gráfico N° 5.18 CORRELOGRAMA DE LOS RESIDUOS	112
Gráfico N° 5.19 HISTOGRAMA DE LOS RESIDUOS	117

Índice de Tablas

Tabla N° 2.1 MAPA DE CREACIÓN DE VALOR	32
Tabla N° 5.1 INVERSIONES DE UNACEM.....	71
Tabla N° 5.2 ENDEUDAMIENTO DE UNACEM 2000-2015.....	73
Tabla N° 5.3. INDICADORES DE RENTABILIDAD Y COSTO DE CAPITAL.....	77
Tabla N° 5.4 RESULTADOS DE LA REGRESIÓN ECONOMÉTRICA.....	82
Tabla N° 5.5 COEFICIENTES ESTANDARIZADOS	83
Tabla N° 5.6 INTERVALOS DE CONFIANZA DE LOS COEFICIENTES	88
Tabla N° 5.7 FACTOR DE INFLACIÓN DE LA VARIANZA	89
Tabla N° 5.8 TEST DE HETEROCEDASTICIDAD DE BREUSH-PAGAN-GODFREY....	90
Tabla N° 5.9 TEST DE AUTOCORRELACIÓN DE BREUSH-PAGAN	91
Tabla N° 5.10 TEST DE ESPECIFICACIÓN DEL MODELO.....	92
Tabla N° 5.11 TEST DE ADF DE LOS RESIDUOS	94
Tabla N° 5.12 RESULTADOS DE LA REGRESIÓN ECONOMÉTRICA.....	95
Tabla N° 5.13 COEFICIENTES ESTANDARIZADOS	96
Tabla N° 5.14 INTERVALOS DE CONFIANZA DE LOS COEFICIENTES	101
Tabla N° 5.15 FACTOR DE INFLACIÓN DE LA VARIANZA	102
Tabla N° 5.16 TEST DE HETEROCEDASTICIDAD DE BREUSH-PAGAN-GODFREY	103
Tabla N° 5.17 TEST DE AUTOCORRELACIÓN DE BREUSH-GODFREY	104
Tabla N° 5.18 TEST DE ESPECIFICACIÓN DEL MODELO.....	105
Tabla N° 5.19 TEST DE ADF DE LOS RESIDUOS	106
Tabla N° 5.20 RESULTADOS DE LA REGRESIÓN ECONOMÉTRICA.....	107
Tabla N° 5.21 COEFICIENTES ESTANDARIZADOS	108
Tabla N° 5.22 INTERVALOS DE CONFIANZA DE LOS COEFICIENTES	113
Tabla N° 5.23 FACTOR DE INFLACIÓN DE LA VARIANZA	114
Tabla N° 5.24 TEST DE HETEROCEDASTICIDAD DE BREUSH-PAGAN-GODFREY	115
Tabla N° 5.25 TEST DE AUTOCORRELACIÓN DE BREUSH-GODFREY	116
Tabla N° 5.26 TEST DE ESPECIFICACIÓN DEL MODELO.....	117
Tabla N° 5.27 TEST DE ADF DE LOS RESIDUOS	118

Índice de Figuras

Figura N° 1.1 LAS CINCO FUERZAS QUE DAN FORMA A LA COMPETENCIA DEL SECTOR	20
Figura N° 2.1 ÁRBOL DE VALOR AGREGADO ECONÓMICO.....	33
Figura N° 2.2 RENDIMIENTO SOBRE LA INVERSIÓN.....	38
Figura N° 2.3 COSTO DE CAPITAL DE LA EMPRESA.....	41
Figura N° 2.4 MODELO CAPM.....	52
Figura N° 2.5 VALOR DE LA EMPRESA.....	60
Figura N° 2.6 COSTO DE CAPITAL SEGÚN LA TEORÍA TRADICIONAL.....	60
Figura N° 2.7 VALOR DE LA EMPRESA CON IMPUESTOS	62

RESUMEN

Esta tesis tiene por objetivo analizar y medir el impacto que tiene una adecuada gestión del costo de capital mediante la optimización de la estructura de capital en el financiamiento de las inversiones en activos fijos y activos financieros, sobre la rentabilidad de las inversiones de la Empresa de Cementos UNACEM S.A.A. durante el período 2000 – 2015.

Es decir, se analiza cómo el costo de capital mediante una estructura óptima de capital influye en la rentabilidad de las inversiones efectuadas por UNACEM en el período 2000 – 2015.

La investigación es básica, longitudinal y explicativa. Hemos tomado datos del período 2000 – 2015 de los estados financieros publicados en la Superintendencia del Mercado de Valores del Perú.

Los resultados obtenidos con el análisis descriptivo y econométrico nos han conducido a establecer que la rentabilidad del patrimonio de los accionistas (ROE) tiene una relación directa con las variables explicativas, cuyo valor de elasticidad en el análisis econométrico es: el costo de capital (WACC) asciende 1.0899, el Índice de Creación de Valor (ICV) asciende a 0.9668, y la estructura de capital (D/C) su elasticidad es 0.1593.

La rentabilidad de los activos de la empresa (ROA) también tiene una relación directa con la WACC cuya elasticidad asciende a 1.173, el ICV asciende a 0.992, y tiene una relación inversa con la estructura de capital (D/C) cuya elasticidad es de -0.1875.

El Valor Económico Agregado (EVA), tiene una relación inversa con el WACC cuyo coeficiente asciende a -32.404, y una relación directa con el ICV cuyo coeficiente asciende a 0.406 y la estructura de capital (D/C) cuyo coeficiente es de 1.064, teniendo mayor impacto sobre el EVA la WACC.

Nuestras conclusiones y recomendaciones están orientadas a la investigación de estos indicadores para el uso empresarial en escenarios macroeconómicos buenos o adversos para la empresa.

ABSTRACT

This thesis aims to analyze and measure the impact of an adequate management of the capital cost by optimizing the capital structure on the financing of investments in fixed and financial assets, on the profitability of the investments of the Cement Company UNACEM S.A.A. during the 2000 – 2015 period.

That is, we analyze how the capital cost, through an optimal capital structure, influences the profitability of investments made by UNACEM in the 2000 – 2015 period.

The research is basic, longitudinal and explanatory. We have taken data from the 2000 - 2015 period of the financial statements published in the Superintendency of the Stock Market of Peru.

The results obtained with the descriptive and econometric analysis have led us to establish that the profitability of shareholders' equity (ROE) has a direct relationship with the explanatory variables, whose elasticity value in the econometric analysis is: the cost of capital (WACC) amounts to 1.0899, the Value Creation Index (ICV) amounts to 0.9668, and the capital structure (D / C) its elasticity is 0.1593.

The profitability of the company's assets (ROA) also has a direct relationship with the WACC, whose elasticity amounts to 1,173, the VCI rises to 0.992, and has an inverse relationship with the capital structure (D / C) whose elasticity is -0.1875.

The Economic Added Value (EVA), has an inverse relationship with the WACC, whose coefficient is -32,404, and a direct relationship with the ICV whose coefficient is 0.406 and the capital structure (D / C) whose coefficient is 1.064, having a greater impact on the EVA the WACC. Our conclusions and recommendations are oriented to the investigation of these indicators for business use in good or adverse macroeconomic scenarios for the company.

CAPÍTULO I

1. Planteamiento de la investigación

1.1. Identificación del problema

La industria del cemento es una actividad pro-cíclica, atada a la evolución del sector de Vivienda y Construcción, así como a los Sectores de Transportes y Comunicaciones y al sector de Energía y Minas, razón por la cual sufre el impacto de los ciclos económicos en los que se desenvuelve la economía peruana, y más aún en el nuevo milenio por el impacto de la crisis internacional, la globalización en el entorno externo, así como por el cambio importante de las políticas económicas de los gobiernos de Perú Posible, el partido Aprista Peruano, del Partido Nacionalista Peruano y finalmente del régimen de Peruanos por el Cambio, todos ellos marcando rumbos diferentes a dichos sectores que determinan los ciclos de la industria del cemento.

La evolución de la industria del cemento expresa el carácter cíclico de la economía peruana, marcado asimismo por el proceso de descentralización y regionalización del país, lo que ha configurado un ciclo de inversiones discontinuo pero creciente, dada la tendencia de importante crecimiento impulsada por la coyuntura internacional, de elevados precios de los minerales que exporta Perú, como son el cobre, el oro, el zinc, la plata y el hierro, entre otros, y por otra parte por la importante y creciente afluencia de capitales internacionales.

Lo anterior ha demandado un gran esfuerzo por parte de las empresas de la industria del cemento, las cuales han debido adecuar su ciclo de inversiones al ciclo económico del Producto Bruto Interno (PBI), en cuyo marco ha debido mostrar un adecuado proceso de gestión del financiamiento para cumplir con sus metas de ventas y de inversiones, que se ha traducido en la conformación de una estructura de capital que ha permitido importantes niveles de rentabilidad a la par con una gestión importante de su costo de capital.

En tal sentido, consideramos de relevante importancia analizar y evaluar la influencia que ha tenido la gestión del costo de capital sobre la rentabilidad de las inversiones, en un contexto complejo y desafiante como ha sido el período 2000-2015, en el nuevo milenio, en el cual la industria del cemento y en particular la empresa UNION ANDINA DE CEMENTOS S.A.A. (UNACEM), han logrado llevar adelante un destacado ciclo de inversiones, como producto de una gestión destacada de su estructura de capital lo que le ha permitido lograr adecuados e importantes niveles de rentabilidad empresarial.

El presente trabajo de tesis por tanto se aboca a investigar y dilucidar la influencia que ha tenido la gestión del costo de capital vía estructura de capital para acompañar adecuadamente el ciclo de inversiones que ha permitido a la industria del cemento y en especial a UNACEM S.A.A. posicionarse como empresa líder del mercado, proyectándose asimismo como una empresa sustentada en la creación de valor económico mediante una adecuada gestión de su cadena de valor, con una visión integradora y globalizante de la industria cementera.

1.1.1. Antecedentes.

La Industria Peruana del Cemento, inicia su actividad productiva en el año 1924 con la puesta en marcha de la Planta Maravillas, propiedad de la Compañía Peruana de Cemento Portland (Cotera, 1989). En 1955 inicia la producción Cemento Chilca S.A., con una pequeña planta en la localidad del mismo nombre, pasando posteriormente a formar parte de la Compañía Peruana de Cemento Portland.

El monopolio que existía en el sector cemento estaba centralizado en la capital, y esto fue roto con la formación de dos empresas privadas descentralizadas. Cementos Pacasmayo S.A., en 1957 y Cemento Andino S.A. en 1958. Posteriormente, la empresa capitalina instaló una pequeña planta en la localidad de Juliaca, que

inició la producción en 1963, denominada en la actualidad Cemento Sur S.A. y en 1956 se crea la fábrica de Cemento Yura S.A. en Arequipa (Cotera, 1989).

En la actualidad tenemos un grupo de empresas que se desempeñan en un mercado de oferta oligopólica que se distribuye geográficamente en las regiones norte, centro, oriente y sur del Perú.

Las empresas que cotizan en la Bolsa de Valores de Lima son siete y están distribuidas geográficamente de tal modo que permiten una racional distribución del producto, de manera que los costos de transporte no gravan exageradamente al usuario, como es el caso de Cemento Andino S.A. ubicada en la ciudad de Tarma y cubre la región de la sierra central, región de la selva y parte de la Región de Lima.

Cemento Lima S.A. que está ubicado en la ciudad de Lima y cubre por el sur hasta el departamento de Ica y por el norte hasta el departamento de Ancash, y que en el año 2012 se fusionó con Cemento Andino S.A. para dar lugar a la empresa Unión Andina de Cementos S.A.A. (UNACEM), que es el objeto del presente estudio. Otra empresa cementera es Cementos Pacasmayo S.A.A., ubicado en la región de La Libertad y cubre la costa y sierra norte del país (Tumbes, Piura, Lambayeque, Cajamarca y Ancash).

Luego tenemos a Cemento Yura S.A., ubicado en el departamento de Arequipa, y atiende a los departamentos de Cuzco, Tacna y Moquegua.

Cemento Selva S.A., empresa subsidiaria de Cementos Pacasmayo S.A.A. y atiende el mercado de la selva norte (Loreto, San Martín, y Amazonas).

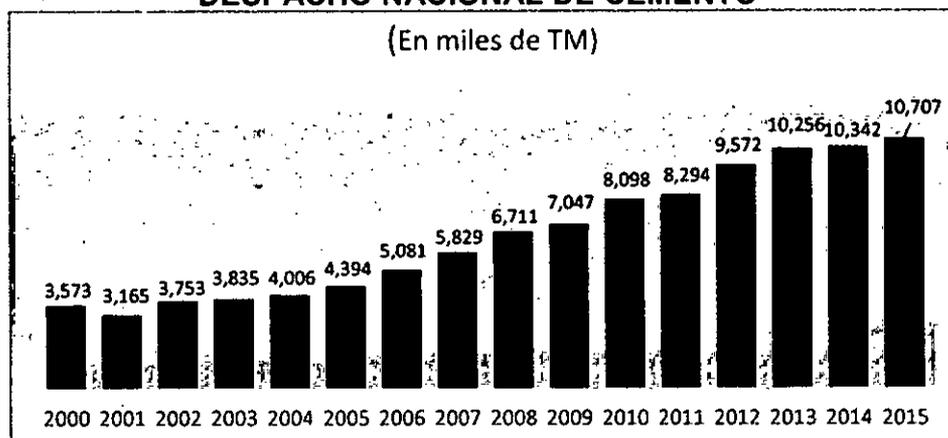
Cemento Sur S.A., empresa subsidiaria de Cementos Yura S.A., y está ubicado en el departamento de Puno, tiene parte del mercado de las ciudades de Cuzco y Arequipa.

Finalmente, Caliza Cementos Inca S.A., empresa creada en el año 2000 de capitales peruanos y está ubicado en Lima (Cajamarquilla), y atiende el mercado de Lima principalmente.

1.1.2. El Costo de capital y rentabilidad de las inversiones

La industria del cemento ha experimentado un sostenido crecimiento en sus ventas e inversiones en los últimos años, impulsado por el incremento sostenido de la demanda interna y el poder adquisitivo de la población, los cuales motivaron una mayor inversión privada en infraestructura.

Gráfico 1.1
DESPACHO NACIONAL DE CEMENTO



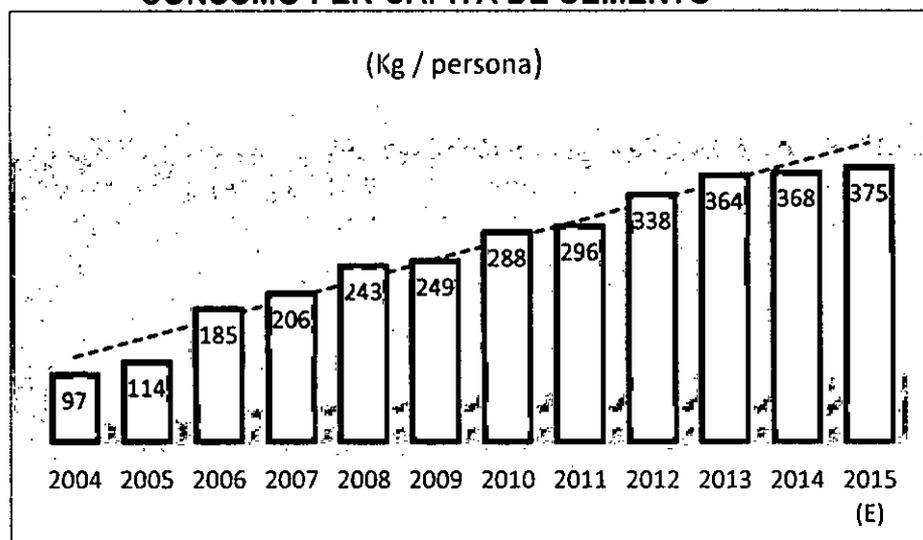
Elaboración: Propia
Fuente: ASOCEM

La industria del cemento ha tenido un crecimiento continuo (véase en el gráfico N°1.1) debido a una gran demanda por la industria de la construcción. En el año 2000 despachaba 3,573 miles de toneladas, y para el año 2015 asciende a 10,707 miles de toneladas, que representa un crecimiento de 199.7% respecto al año 2000, estabilizándose en los tres últimos años por la contracción macroeconómica que hemos tenido en el Perú.

El crecimiento de consumo per cápita en el año 2004 ascendió a 97 kg/persona anual, y en el 2015 asciende a 375 kg/persona anual, nos muestra un crecimiento de 286.6%, con lo cual corroboramos

que la industria del cemento ha tenido un auge muy importante durante el período estudiado. (Véase en el gráfico N° 1.2).

Gráfico N° 1.2
CONSUMO PER-CÁPITA DE CEMENTO



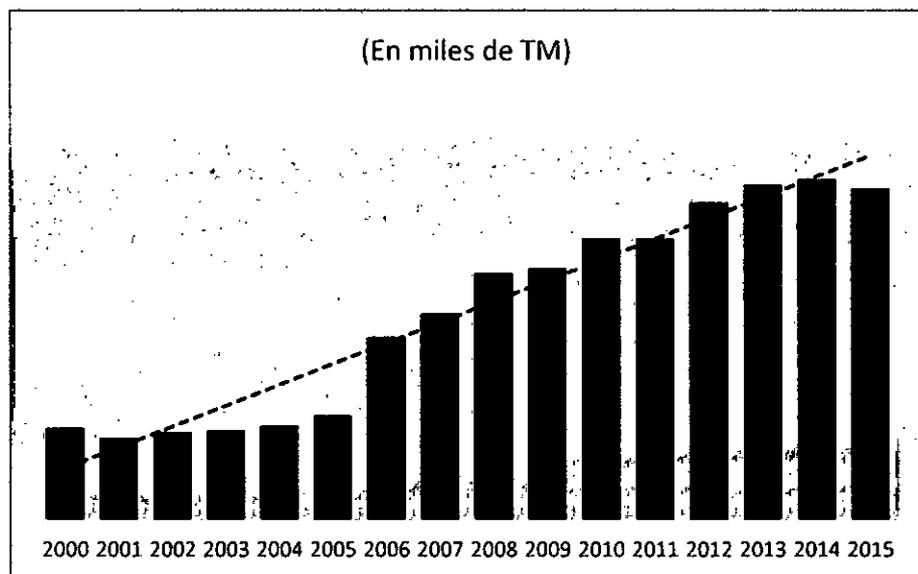
Elaboración: Propia
Fuente: ASOCEM

Es importante mencionar que, en enero 2007, el Gobierno tomó la decisión de reducir de 12 a 0% el arancel para cemento y clinker, con el objetivo de que se genere una reducción en los precios del mercado interno. Sin embargo, cuando dicha medida estuvo vigente entre octubre 2007 y marzo 2010, los precios no registraron variaciones significativas. Además, las empresas del sector consideraron que la medida no tendría un impacto significativo en los precios, pues la demanda de cemento ha mantenido un fuerte crecimiento porque los precios nacionales todavía resultan bastante competitivos.

Ante el crecimiento sostenido de la demanda interna los despachos de cemento de UNACEM han tenido un crecimiento importante desde el 2000 hasta el 2015 (véase el gráfico N° 1.3).

De 1,541 miles de toneladas anuales de cemento despachado en el 2000 pasan a despachar 5,546 miles de toneladas anuales el 2015, registrando un crecimiento de 259.9% con respecto al 2000. Su crecimiento ha registrado la tasa más alta que la demanda total interna.

Gráfico N° 1.3
DESPACHOS DE CEMENTO DE UNIÓN ANDINA DE CEMENTO



Elaboración: Propia
Fuente: ASOCEM

La industria cementera presenta diversas ventajas competitivas, entre los que destacan barreras naturales a la entrada, tales como mercados geográficos definidos y disponibilidad de materias primas, así como el bajo costo de insumos y el alto poder de negociación frente a clientes y proveedores (CENTRUM Centro de Negocios, 2010).

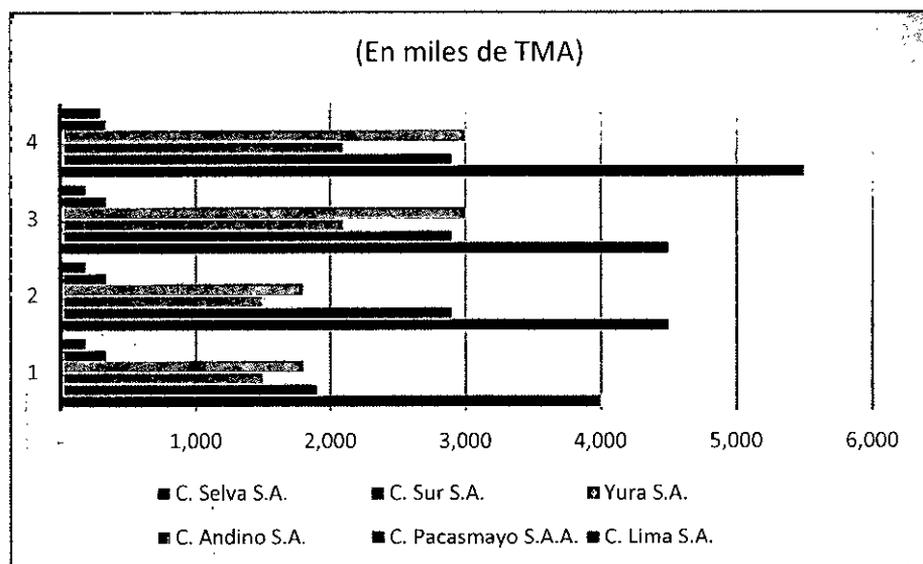
Las empresas cementeras peruanas, tienen una capacidad instalada que les permite satisfacer la demanda interna, (véase el gráfico N° 1.4).

La empresa con mayor capacidad instalada lideraba hasta el año 2012 es Cementos Lima con una capacidad de producir 5,500 miles

de toneladas métricas anuales, le sigue Cementos Yura con una capacidad de 3,000 miles de toneladas métricas anuales, y en tercer lugar está Cementos Pacasmayo con 2,900 miles de toneladas métricas.

La ampliación de la capacidad de planta implica también innovaciones en procesos tecnológicos y gestión de costos para ser más competitivo en el mercado peruano.

Gráfico N° 1.4
CAPACIDAD INSTALADA DE EMPRESAS CEMENTERAS



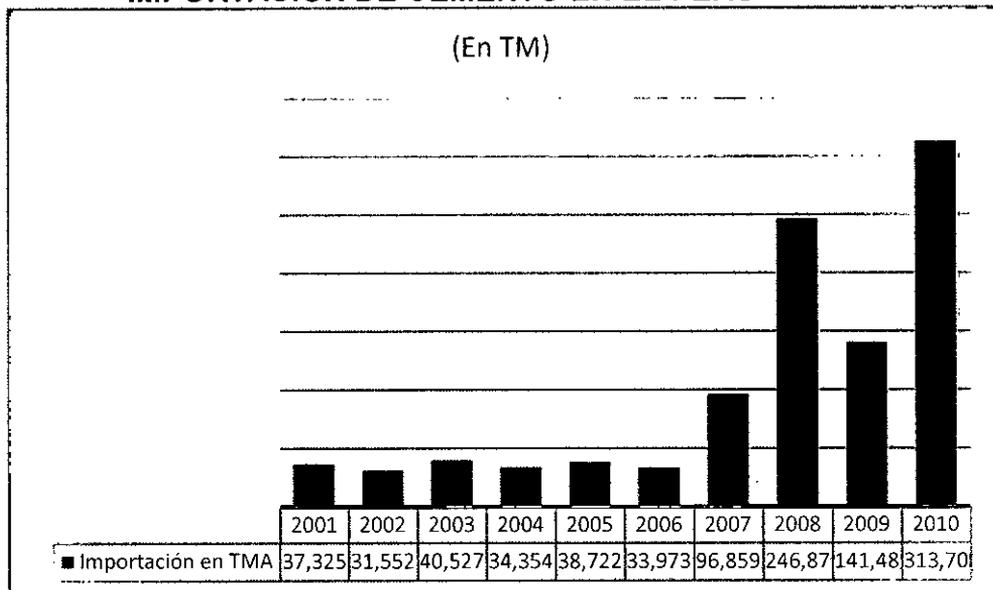
Elaboración: Propia
Fuente: ASOCEM

La industria mantiene un adecuado nivel de inversiones y actualización tecnológica. Por su parte, la costumbre del mercado local de utilizar predominantemente el cemento en las edificaciones permite posicionarse a las cementeras (CENTRUM Centro de Negocios, 2010).

La tendencia de las importaciones fue creciente hasta el 2010 luego volvió a normalizarse (véase en el gráfico N°1.5). Ante esta amenaza la industria cementera local ha aumentado su capacidad

instalada, manteniendo un costo de capital menor a su tasa de rentabilidad, en los proyectos de inversión que están realizando en maquinaria y equipos para garantizar su permanencia y sustentabilidad en el largo plazo.

Gráfico N° 1.5
IMPORTACIÓN DE CEMENTO EN EL PERÚ



Elaboración: Propia
Fuente: ASOCEM

Dado este problema de las importaciones que se muestran como una amenaza según las cinco fuerzas de competitividad de Michael Porter y la entrada de empresas nuevas al mercado hasta el 2010, para competir con las empresas locales que están actualmente operando con una rentabilidad positiva y con costos de venta que también se está incrementando, queremos determinar la relación que hay entre el costo de capital y la rentabilidad de las inversiones de la empresa UNACEM.

A partir del 1 de octubre de 2012 se fusiona Cementos Lima S.A. con Cementos Andino S.A., absorbiéndole a este último y da lugar a una nueva empresa llamada Unión Andina de Cementos S.A.A.

(UNACEM) y juntos tienen la mayor producción nacional y representa el 53% de la producción a nivel nacional.

La empresa hace una serie de inversiones en activos fijos y en adquisición de subsidiarias para mantenerse competitiva mediante un endeudamiento con bonos corporativos y préstamos bancarios manteniendo una buena gestión del costo de capital para que no afecte su rentabilidad empresarial.

El estudio de la gestión del costo de capital y la rentabilidad de las inversiones de UNACEM del período 2000 – 2015 lo haremos con la finalidad de analizar la gestión empresarial llevada cabo en este período, en donde analizaremos la gestión organizacional, tecnológica, financiera, de recursos humanos, gestión de operaciones, logística y abastecimiento, para realizar un aporte teórico en la ciencia de las finanzas y administración.

Vamos a evaluar el endeudamiento de Unión Andina de Cementos S.A.A. mediante la emisión de bonos corporativos y préstamos bancarios tomados con tasa libor más un spread dando lugar a un costo de deuda que analizaremos en el período estudiado.

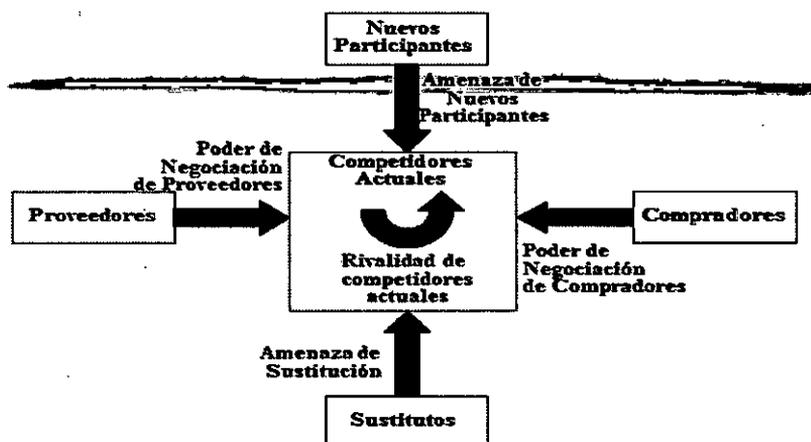
Luego evaluaremos el costo del patrimonio o capital propio (acciones y utilidades retenidas), para determinar de qué manera afecta a la rentabilidad de la empresa y si es sostenible en el tiempo para que la industria se mantenga competitiva en el mercado.

1.1.3. La estrategia de UNACEM

La estrategia de UNACEM ha seguido el enfoque moderno de Michael Porter, tanto al proyectar su posicionamiento de mercado como al desarrollar su cadena de valor.

El posicionamiento de mercado ha permitido a UNACEM realizar una gestión integral a partir de su mercado, atendiendo las preferencias de sus clientes consumidores, expandiendo sus operaciones con una agresiva política de inversiones, que ha incidido tanto en la producción de cemento como en la disponibilidad de insumos, así como de servicios colaterales y hacerse de un brazo financiero, como lo exponemos líneas adelante.

Figura N° 1.1
LAS CINCO FUERZAS QUE DAN FORMA A LA COMPETENCIA DEL SECTOR



Fuente: (Porter E., 2008)

El liderazgo en el mercado cementero nacional y en los mercados a los que se dirige, así como en los adelantos técnicos con que opera, considerando que se trata de un sector con alto nivel tecnológico y elevado margen de capitalización, esta dado por:

Su sólida situación financiera, su amplia capacidad de producción y sus niveles de eficiencia operativa le permite la generación de recursos para solventar sus operaciones, plasmada en una creciente tendencia del EBIT y en sus ratios de cobertura de deuda, con leve disminución de su índice de cobertura.

Su importante participación internacional con la compra de Lafarge Cementos S.A., hoy UNACEM Ecuador (a través de su subsidiaria Inversiones Imbabura S.A.), segunda cementera de Ecuador. A diciembre de 2015 mantiene una participación de 49.60% en las ventas en el mercado peruano.

Las gestiones realizadas para mejorar el calce de activos y pasivos en moneda extranjera, principalmente en cuanto a la emisión de bonos en el mercado internacional, denominados en dólares, destinados a cubrir la inversión en Ecuador, siendo estos activos los que generaran los mismos flujos necesarios para el pago de la deuda.

Las inversiones realizadas para mejorar la eficiencia operativa en las plantas de Atocongo y de Condorcocha, lo cual ha permitido el aumento de la capacidad de producción en dichas plantas, a la vez de reiniciar exportaciones de clínker a Chile, Venezuela y Brasil.

UNACEM S.A.A. tiene inversiones en activos financieros como estrategia para su crecimiento y consolidación, que a continuación presentamos un resumen (vease grafica N°1.6 , pagina 22) :

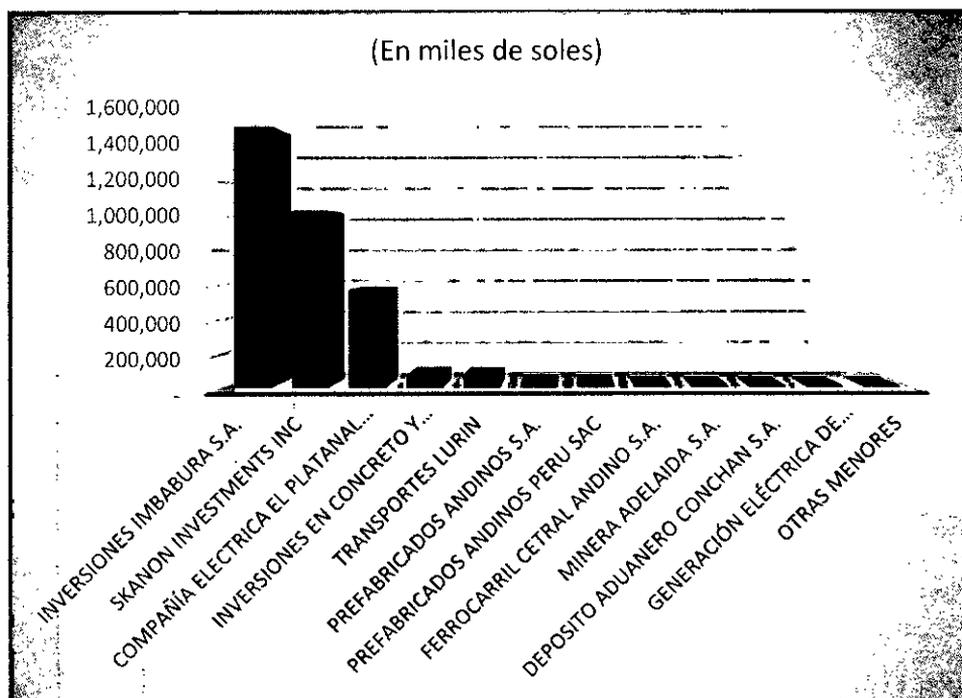
Inversiones Imbabura S.A.

El 16 de Julio de 2014, la empresa constituyó Inversiones Imbabura S.A. con el objetivo de comprar acciones de Lafarge Cementos S.A. (empresa ecuatoriana), concretandose la compra del 98.57% del total de las acciones representativas de capital de Lafarge; cuya actividad económica es la producción y venta de cemento en la

ciudad de Quito (Ecuador) con una capacidad de producción de 1.4 millones de toneladas de cemento por año.

La adquisición de acciones de Lafarge fue financiada a través de una emisión de bonos en el exterior. Los fondos transferidos de la compañía Imbabura fueron capitalizados por aproximadamente 1,520,983 miles de soles, que en dolares ascienden a 517,287 miles de dolares de esa fecha.

Gráfico N° 1.6
INVERSIONES EN ACCIONES DE SUBSIDIARIAS 2015



Elaboración propia
Fuente: EEFF de UNACEM - SMV

- Skanon Investments Inc – SKANON

Empresa no domiciliada y constituida en EEUU en el estado de Arizona en febrero 2007. Participa con el 93.98% de Drake Cement LLC, empresa domiciliada de EEUU, la cual contruyó y puso en operación una planta de cemento en el condado de Yavapai.

- Compañía Electrica el Platanal S.A. – CELEPSA

Es una empresa constituida en Lima en diciembre 2005. Se dedica a la generación y comercialización de energía eléctrica, utilizando recursos hidráulicos, geotermicos y termicos, así como a la operación de sus bienes e instalaciones en general.

- Inversiones en Concreto y Afines S.A. –INVECO

Empresa constituida en la ciudad de Lima en abril de 1996. Dedicada al suministro de concreto, pre-mezclado, materiales de construcción y afines. Su participación de UNACEM es del 99.9%.

- Transportes Lurin S.A. – LURIN

Constituida en la ciudad de Lima en julio de 1990. En enero de 2013 transfiere la totalidad de su inversión en Staten Island Terminal LLC a Skanon Investments Inc.

- Prefabricados Andinos S.A. – PREANSA Chile.

En enero 2014, la empresa adquirió el 51% de las acciones de capital de PREANSA. Dicha empresa se dedica a la fabricación, venta y alquiler de todo tipo de productos especialmente de concreto para construcción industrializada.

- Prefabricados Andinos Peru S.A.C. – PREANSA

Constituida en octubre 2007 en la ciudad de Lima. Se dedica a la fabricación de estructuras de hormigón, así como a su comercialización. En el año 2013, la compañía constituyó una subsidiaria denominada Prefabricados Andinos S.A. en el país de Colombia.

1.1.4. Perspectivas de UNACEM

Las perspectivas se presentan favorables dada la coyuntura macroeconómica del país, y el déficit de infraestructura en construcciones de vías de comunicaciones y otros que el país necesita para seguir creciendo. Pero la gestión financiera del capital y de las inversiones, mediante una optimización de la estructura del

capital de la empresa debe permitir generar rentabilidad y creación de valor.

La empresa clasificadora de riesgo menciona lo siguiente: "Las perspectivas de las categorías de clasificación de riesgo asignadas a los instrumentos financieros bajo responsabilidad de UNACEM se presentan negativas, considerando su posición en el mercado, su eficiencia operativa, su capacidad de generación de flujos, la situación y características de la deuda financiera, y su solvencia patrimonial. Ello le permite cubrir parcialmente los efectos adversos de las fluctuaciones en el tipo de cambio y el nivel de endeudamiento de la institución. La coyuntura del sector construcción ha presentado una situación de decrecimiento durante el año 2015, lo que ha afectado las ventas de cemento de la Compañía. Se estima una ligera recuperación en los próximos años en el sector construcción por los diversos proyectos de infraestructura que están siendo concesionados, y por el repunte de la actividad privada, sin alcanzar los niveles de la década anterior". (Class & Asociados, 2015)

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿De qué manera la adecuada gestión del costo de capital mediante una adecuada optimización de la estructura de capital permite financiar la expansión de sus operaciones con una importante capitalización expresada en el incremento de las inversiones en activos fijos y financieros, e impactar sobre los niveles de rentabilidad de las inversiones de UNACEM S.A.A., durante el período 2000 - 2015?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿Cómo Influye la gestión del costo del capital, mediante la optimización de la estructura de capital y un adecuado palanqueo financiero, en la rentabilidad financiera o del patrimonio de UNACEM?, en el período 2000 - 2015?
2. ¿De qué manera la gestión del costo del capital, mediante la optimización de la estructura de capital y un adecuado palanqueo financiero, influye en la rentabilidad económica de los Activos de UNACEM?, período 2000 - 2015?
3. ¿De qué manera la gestión del costo del capital, mediante la optimización de la estructura de capital y un adecuado palanqueo financiero, influye en el Valor Económico Agregado (EVA) de UNACEM?, período 2000 - 2015?

1.3. Objetivos de la investigación

El trabajo de investigación tiene el propósito de analizar y evaluar la calidad de la gestión empresarial, aplicada con énfasis en la relación que hay entre la gestión del costo de capital y la rentabilidad de las inversiones de la empresa Cementos Lima S.A. (UNACEM), con la finalidad de poder aportar un adecuado marco teórico y evidencia empírica que explique la relación que hay entre la estructura del endeudamiento empresarial y la rentabilidad de las inversiones de la empresa, para aportar mayores elementos de análisis y de gestión empresarial con la finalidad de orientar el nuevo ciclo de inversiones que permita elevar la competitividad en el actual contexto de globalización.

Asimismo, se trata de explicar la relación del concepto de valor económico agregado (EVA) con la creación de valor y el costo de capital de la empresa, y de determinar cómo influye la estructura de capital en

la rentabilidad de la empresa, y evaluar de qué manera influye la competitividad en la rentabilidad de las inversiones de la empresa.

1.3.1. Objetivo general

Determinar cómo una adecuada gestión del costo de capital mediante una adecuada optimización de la estructura de capital ha permitido financiar la expansión de sus operaciones con una importante capitalización expresada en el incremento de las inversiones en activos fijos y financieros, impactando sobre los niveles de rentabilidad de las inversiones de UNACEM S.A.A., durante el período 2000 – 2015.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Determinar cómo influye la gestión del costo del capital, mediante la optimización de la estructura de capital y un adecuado palanqueo financiero, en la rentabilidad financiera o del patrimonio de UNACEM, en el período 2000 - 2015.
2. Determinar de qué manera la gestión del costo del capital, mediante la optimización de la estructura de capital y un adecuado palanqueo financiero, influye en la rentabilidad económica de los Activos de UNACEM, período 2000 – 2015.
3. Determinar de qué manera la gestión del costo del capital, mediante la optimización de la estructura de capital y un adecuado palanqueo financiero, influye en el Valor Económico Agregado (EVA) de UNACEM, período 2000 - 2015

1.4. Justificación

El estudio de la relación entre la gestión del costo de capital y la rentabilidad en las inversiones de la empresa UNACEM S.A.A., tiene por finalidad de determinar la relación que hay entre la gestión del costo de capital, con una estructura de capital combinada con determinados niveles de deuda y patrimonio para generar adecuados y sostenibles niveles de rentabilidad en el contexto de gestión del apalancamiento financiero y del costo de oportunidad del capital.

Lo anterior es relevante y pertinente en el momento actual en el que la economía peruana se prepara para llevar adelante un importante proceso de reconstrucción, luego de los impactos de los desastres naturales del 2016, que implicará elevados niveles de inversión en obras de infraestructura física, carreteras, hospitales, escuela, viviendas, etc., en el contexto del fortalecimiento del proceso de regionalización y descentralización y en el marco de una economía abierta al proceso de globalización internacional.

Hacemos investigación teórica para descubrir leyes que rigen el comportamiento de los eventos sucedidos en el período estudiado para formular nuevas teorías o modificar las existentes e incrementar los conocimientos científicos. Luego haremos investigación práctica o empírica buscando la aplicación de los conocimientos adquiridos después de sistematizar la practica basada en la investigación.

La investigación del tema tiene carácter económico y social que beneficiará a las empresas de la industria del cemento, para generar inversión y empleo, impactando en el crecimiento del sector de la construcción y contribuyendo con el crecimiento del PBI.

CAPÍTULO II

2. Marco teórico

2.1. Antecedentes de estudio

Actualmente no se ha encontrado trabajos teóricos de investigación realizados sobre gestión del costo de capital y rentabilidad de las empresas cementeras que cotizan en la Bolsa de Valores de Lima, motivo por el cual se hará un trabajo de investigación que relacione estas dos variables en un modelo financiero y econométrico para verificar la hipótesis propuesta en este trabajo de investigación.

Sobre la empresa UNACEM no hay trabajos de investigación sobre la gestión del costo de capital y rentabilidad de las inversiones; pero hay trabajos sobre la empresa que toca otros temas financieros.

Según el trabajo de investigación presentado en la Universidad del Pacífico sobre valorización de la empresa UNACEM, concluyen que “la empresa cuenta con márgenes de utilidad sólidos y consistentes a lo largo de su operación. Esto le permitirá sostener su posición competitiva en el largo plazo, bajo condiciones razonables del comportamiento futuro de dichos márgenes” (Bardales A., 2015).

“El sector construcción es considerado un segmento cíclico con respecto a la economía, dado que en los años donde se observa un mejor desempeño económico del país también se da en el sector analizado. El precio de la empresa refleja la contracción que viene registrando el PBI total” (Bardales A., 2015).

También se ha encontrado trabajos de tesis sobre planes financieros para UNACEM, y concluyen que:

“El sector cementero está correlacionado con el sector construcción, por lo que, al recuperarse la economía, este sector se beneficiará y podrá obtener mejores resultados. UNACEM es la empresa cementera líder en el mercado nacional con el 51% de participación del mercado,

seguido de Pacasmayo con el 20.19%, y Yura con el 18.29%. El sector cementero se caracteriza por tener tendencia a la financiación por medio de la emisión de bonos, acciones, y préstamos a tasas preferenciales. La estrategia de UNACEM se basa en el control de costos y la inversión en sus plantas, así como en la expansión de sus operaciones dentro y fuera del país. El análisis de la posible emisión de acciones demostró que tiene impacto y modifica la estructura de capital, modificando a la vez el WACC". (Monjaraz Peralta, 2016)

2.2. Marco teórico

Las utilidades de una empresa demuestran qué tan bien está tomando la dirección, sus decisiones de inversión y financiamiento. Si una empresa es incapaz de proporcionar rendimientos adecuados a manera de dividendos y aumento en el precio de las acciones a los inversionistas, quizá sea incapaz de mantenerse en el largo plazo.

Las razones de rentabilidad miden la eficacia con que la dirección de una empresa genera utilidades sobre ventas, los activos totales y, lo más importante, la inversión de los accionistas.

Existen varios indicadores de rentabilidad que tocaremos a continuación:

2.2.1. Valor económico agregado (EVA)

El Valor Económico Agregado es una medida integradora – que muestra las relaciones entre las ratios de rentabilidad económica (ROA) y rentabilidad financiera (ROE) y conduce a un objetivo único que es la base para guiar a la empresa hacia la creación del valor sobre el capital.

El Valor Económico Agregado (EVA) es una metodología que, a través de la técnica de descomposición de Du Pont, permite vincular las distintas ratios a la creación de valor (Roca, 2011, pág. 22).

Hoy se emplea extensivamente en aplicaciones diversas: para valuar empresas, para diseñar sistemas de incentivos, para evaluar proyectos de inversión, para preparar tableros de comando (Balancead Scorecard).

Esta medida supone que el capital está bien empleado cuando rinde más que en otros negocios de similar riesgo. En otras palabras, la rentabilidad del capital (ROIC) tiene que superar su costo de oportunidad medido por el Costo de capital promedio ponderado (WACC). Cuando esto ocurre, hay creación de valor económico; el capital crece y se define:

$$EVA = \text{Capital} * (\text{ROIC} - \text{WACC})$$

Dónde:

Capital: Es el total de activos operativos, netos de la deuda que no genera interés.

ROIC: Return on Invested Capital (rentabilidad sobre el capital invertido)

$$ROIC = \frac{(\text{Ventas} - \text{Gastos operativos})}{\text{Ventas}} * \frac{\text{Ventas}}{\text{Capital}} * (1 - t)$$

WACC: Weighted Average Cost of Capital (costo promedio ponderado del capital)

$$WAAC = \left(\frac{E}{E + B}\right) * (Ke) + \left(\frac{B}{E + B}\right) * (Kd)(1 - T)$$

Fuente: (Roca, Evaluación de Proyectos para Emprendedores, 2012)

Para estimar el EVA debemos de partir del beneficio económico. Para obtener este verdadero beneficio económico, se deben

realizar ajustes en la contabilidad con el fin de eliminar las distorsiones generadas por ciertas prácticas contables.

Algunos de los ajustes que se repiten con mayor frecuencia son los realizados al método de valoración de existencias, para que refleje la práctica real que produce el movimiento de las existencias; a la depreciación, para que esta refleje el desgaste real de los activos; al registro de las operaciones de arrendamiento financiero, para que se registre en el activo el bien y en el pasivo la deuda; a las inversiones en intangibles, para que se amorticen en el período de utilización del mismo; y la contabilización de las fusiones, para que se muestre el mayor valor pagado en el activo (Forsyth, 2012).

La creación o destrucción de valor de una empresa se da como consecuencia de las decisiones que se tomen, que son de dos tipos: de financiamiento y de inversión (véase la tabla N° 2.1, página 32).

Las decisiones de inversión se pueden dividir en dos grupos:

- Mejoras operativas en la empresa.
- Decisiones estratégicas orientadas a alcanzar una posición competitiva determinada, en la que se definen los productos y mercados que se atenderán.

“En ambos casos las decisiones de inversión activaran conductores de valor operativos relacionados con el flujo de caja, que normalmente son las ventas, su crecimiento, los márgenes, las inversiones en NOF (Necesidades Operativas de Fondos), las inversiones en activo fijo y los impuestos” (Forsyth, 2012).

“Las decisiones de financiamiento también tendrán un impacto en el valor del capital de la empresa, ya que permitirá reducir el **costo de capital** (tasa de descuento) y obtener un mayor valor para el mismo flujo de caja operativo. Los conductores de valor que afectan

el costo de capital son el nivel de apalancamiento y el escudo tributario que generan los intereses” (Forsyth, 2012).

**Tabla N° 2.1
MAPA DE CREACIÓN DE VALOR**

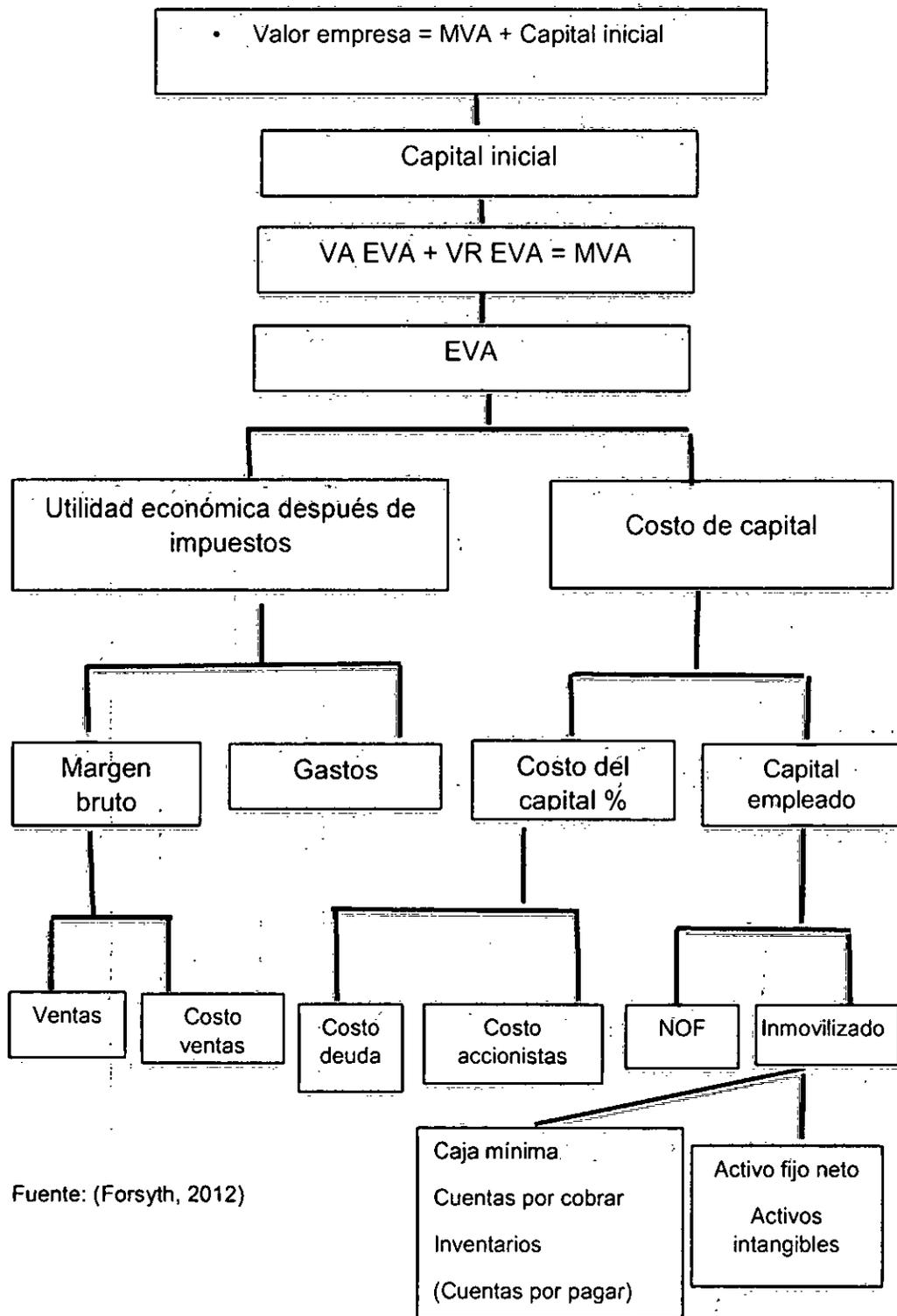
Decisiones de inversión		Decisiones de financiamiento
Estrategia: Ventaja competitiva sostenible	Operaciones: Eficiencia operativa Eficiencia de inversiones	Apalancamiento: Optimización de los niveles de deuda para alcanzar la ratio deuda/capital óptimo y minimizar el costo de capital
Flujo de caja	Valor residual	Tasa de descuento
Conductores valor: <ul style="list-style-type: none"> • Ventas • Crecimiento de las ventas • Margen bruto • Margen neto • Inversiones en activo fijo • Inversiones en NOF • Impuestos 	Conductores valor: <ul style="list-style-type: none"> • Estabilidad en las ventas • Estabilidad en los márgenes • Duración de la ventaja competitiva 	Conductores valor: <ul style="list-style-type: none"> • Nivel de deuda que minimiza el costo del capital. • Escudo tributario de los intereses.
↓	↓	
VALOR CAPITAL		
- DEUDA	→	VALOR PATRIMONIO
MAXIMIZAR EL VALOR DE LA EMPRESA		

Fuente: (Forsyth, 2012)

El EVA depende de dos componentes: La utilidad económica y el costo de capital (véase figura N° 2.1, pág. 33).

La utilidad económica es el resultado de las operaciones de la empresa después de impuestos; generalmente está definido por el nivel de ventas, el costo de ventas y los gastos operativos. Cualquier mejora en estos componentes tendrá un efecto sobre la utilidad económica y sobre el EVA.

Figura N° 2.1
ÁRBOL DE VALOR AGREGADO ECONÓMICO



Fuente: (Forsyth, 2012)

Frecuentemente la decisión orientada a mejorar esos componentes requiere mayores inversiones, lo que demandará mayor capital y aumentará la retribución demandada por este último.

El costo de capital es una consecuencia de la inversión realizada en la empresa y el costo de los recursos que permiten financiar estas inversiones. El costo de los recursos dependerá del nivel de apalancamiento y el capital requerido de las inversiones en necesidades operativas de fondos y activo no corriente.

2.2.2. Valor Añadido de Mercado (Market Value Added – MVA)

Se define el MVA como el valor actual de todos los EVA en el tiempo para poder afirmar si se creó o destruyó valor en varios períodos de tiempo.

Este indicador permitirá concluir si la empresa está obteniendo un valor mayor o menor que la inversión en libros, es decir, si ha creado o destruido valor en comparación con el capital invertido a la fecha indicada en los libros de la contabilidad.

“El MVA es la diferencia entre el valor de mercado de la empresa y el valor en libros. El primero estará determinado por la capacidad de generación de caja futura de la empresa, descontada a un costo de capital adecuado, y el segundo por la inversión realizada en la empresa registrada de acuerdo con los principios de contabilidad (Forsyth, 2012)”.

$$\text{Valor de mercado empresa} = \text{Capital} + \text{MVA.}$$

Dónde:

$$MVA = \frac{EVA_1}{(1 + cok)^1} + \frac{EVA_2}{(1 + cok)^2} + \dots + \frac{EVA_n}{(1 + cok)^n}$$

El valor residual del EVA desempeña un papel importante en la estimación del valor de mercado del capital de la empresa. Este refleja el valor del EVA que se producirá después del período comprendido en la evaluación. Se emplean los mismos conceptos que para el flujo de caja.

2.2.3. Razón de rendimiento sobre la inversión (ROA)

Se define:

$$\text{Rendimiento sobre la inversión} = \frac{\text{Utilidades después de impuestos}}{\text{Total de activos}}$$

Mide la utilidad neta de una empresa en relación con la inversión medida como el total de activos.

También se suele emplear la razón de EBIT/activos totales. Esto mide la tasa de rendimiento de la utilidad de operación de una empresa. Una versión después de impuestos de esta razón son las utilidades antes de intereses y después de impuestos (EBIAT), divididas entre los activos totales. Estas razones se calculan antes de los gastos de intereses y pueden ser más apropiadas para comparar el desempeño operativo de dos o más empresas que se financian de manera diferente.

También es conocido como un índice de rentabilidad económica de corto plazo.

Para un análisis de largo plazo existe la necesidad de medir los retornos de la inversión a lo largo del tiempo. Si tenemos una inversión realizada, buscaremos establecer si los flujos esperados son suficientes para justificarla.

La relación entre los flujos económicos y la inversión total establece la **tasa interna de retorno económico (TIRE)**

$$TIRE = \frac{FE}{IT} - 1$$

Donde:

FE: Flujos económicos esperados por período de tiempo.

IT: Inversión total.

“Cuando el período es más de uno, la TIRE se convierte en un rendimiento promedio sobre la inversión por período para todo el horizonte de la evaluación, mientras que el ROA se calcula para cada período” (Orellana, 2008).

2.2.4. Razón de rendimiento sobre el capital contable (ROE)

Se define como:

$$\text{Rendimiento sobre el capital contable} = \frac{\text{Utilidad después de impuestos}}{\text{Capital contable}}$$

Mide la tasa de rendimiento que obtiene una empresa sobre el capital de los accionistas. Debido a que solo aparece el capital de los accionistas en el denominador, en la razón influye directamente la cantidad de deuda que una empresa utiliza para financiar sus activos.

“¿Es más atractiva la empresa con mayor ROE? La respuesta es incierta, ya que el incremento del ROE es el reflejo del aumento en la deuda, pero no nos proporciona información complementaria que nos permita obtener una conclusión. Por ejemplo, podría darse el caso de que el nivel de deuda sea excesivo y el efecto de la deuda haya tenido un impacto negativo en el valor de la empresa, lo que haría más atractivo el escenario sin deuda” (Forsyth, 2012).

“El ROE va a ser creciente como consecuencia del mayor endeudamiento, siempre que la rentabilidad de la inversión sea mayor al costo de la deuda que permite realizarla. Este incremento del ROE no es un buen reflejo de la rentabilidad puesto que es una

consecuencia del endeudamiento y no de una mejora de las operaciones” (Forsyth, 2012).

Identidad Du Pont

La diferencia de las dos medidas de rentabilidad el ROA y ROE refleja el uso del financiamiento con deuda o apalancamiento financiero.

Si expresamos el ROE como:

$$\text{Rendimiento sobre el capital} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Capital total}} * \frac{\text{Activos}}{\text{Activos}}$$

Luego

$$\text{Rendimiento sobre el capital} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Activos}} * \frac{\text{Activos}}{\text{Capital total}}$$

Por lo tanto:

$$\begin{aligned} \text{ROE} &= \text{ROA} * \text{Multiplicador del capital} \\ &= \text{ROA} * (1 + \text{razón de deuda a capital}) \end{aligned}$$

Podemos descomponer aún más y vamos a tener lo siguiente:

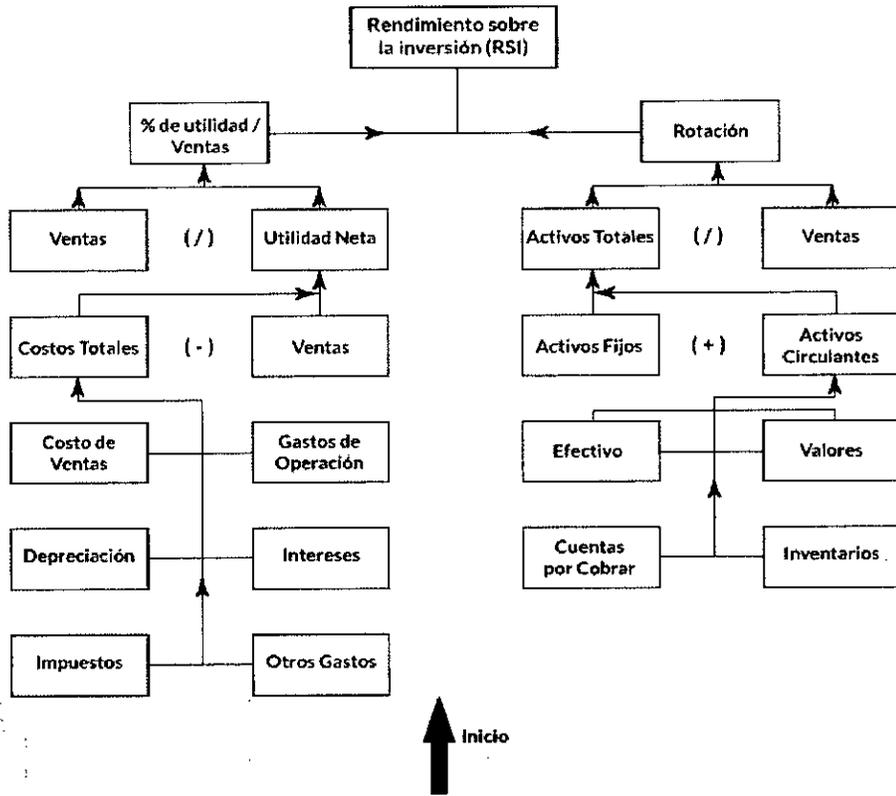
$$\text{ROE} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ventas}} * \frac{\text{Ventas}}{\text{Activos}} * \frac{\text{Activos}}{\text{Capital total}}$$

Finalmente:

$$\begin{aligned} \text{ROE} &= \text{Margen de utilidad} * \text{Rotación activos totales} \\ &\quad * \text{Multiplicador del capital} \end{aligned}$$

Esta expresión es conocida como la identidad de Du Pont.

Figura N° 2.2
RENDIMIENTO SOBRE LA INVERSIÓN



Fuente: (Haime Levy, 2004)

La identidad Du Pont indica tres factores que afectan al ROE:

- La eficiencia en las operaciones (se mide por el margen de utilidad)
- La eficiencia en el uso de los activos (se mide por la rotación de los activos totales)
- El apalancamiento financiero (se mide por el multiplicador del capital).

“De acuerdo con la entidad Du Pont, parece ser que el ROE podría elevarse con un incremento del monto de la deuda de la empresa. Sin embargo, hay que tener en cuenta que al aumentar la deuda también incrementa los gastos de intereses, lo cual reduce los

márgenes de utilidad y esto merma el ROE. Por lo tanto, el ROE podría aumentar o disminuir dependiendo de las circunstancias”. (Ross, 2012).

El uso de financiamiento con deuda tiene otros efectos en la empresa y se estudia en la política de estructura de capital y esta a su vez tiene relación con el costo de capital del accionista y el costo de capital promedio ponderado de la empresa (WACC).

Cuando el período es más de uno el ROE no es un indicador apropiado para evaluar el rendimiento de la inversión de los accionistas, motivo por el cual utilizaremos la **Tasa de retorno financiera (TIRF)**; es un índice que nos proporciona el rendimiento que obtiene el accionista. Es la relación entre el flujo financiero esperado que obtendrá el accionista y la inversión del accionista.

$$TIRF = \frac{FF}{IA} - 1$$

Donde:

FF: Flujo financiero esperado del accionista.

IA: Inversión del accionista.

Cuando el período es más de uno, la TIRF se convierte en un rendimiento promedio de la ganancia de los accionistas por período para todo el horizonte de la inversión, mientras que el ROE se calcula en cada período (Orellana, 2008).

2.2.5. Costo de capital

El costo de capital se puede definir como la tasa mínima de rendimiento requerida por la empresa que permita hacer frente al coste de los recursos financieros necesarios para realizar inversiones en proyectos empresariales.

“El coste de capital es la tasa de rendimiento interno que una empresa deberá pagar a los inversores para incitarles a arriesgar

su dinero en la compra de los títulos emitidos por ella (acciones ordinarias, acciones preferentes, obligaciones, préstamos, etc.). O, dicho de otro modo, es la mínima tasa de rentabilidad a la que deberá remunerar a las diversas fuentes financieras que componen su pasivo, con el objeto de mantener a sus inversores satisfechos evitando, al mismo tiempo, que descienda el valor de mercado de sus acciones” (Mascareñas, 2001).

“El costo de capital de una empresa se determina en el mercado de capital y se relaciona estrechamente con el grado de riesgo asociado con las nuevas inversiones, con los activos existentes y con la estructura de capital de esta. En general, entre mayor sea el riesgo que perciben los inversionistas en una empresa, mayor será el rendimiento que requerirán los inversionistas y el costo de capital” (Charles Moyer, 2008)

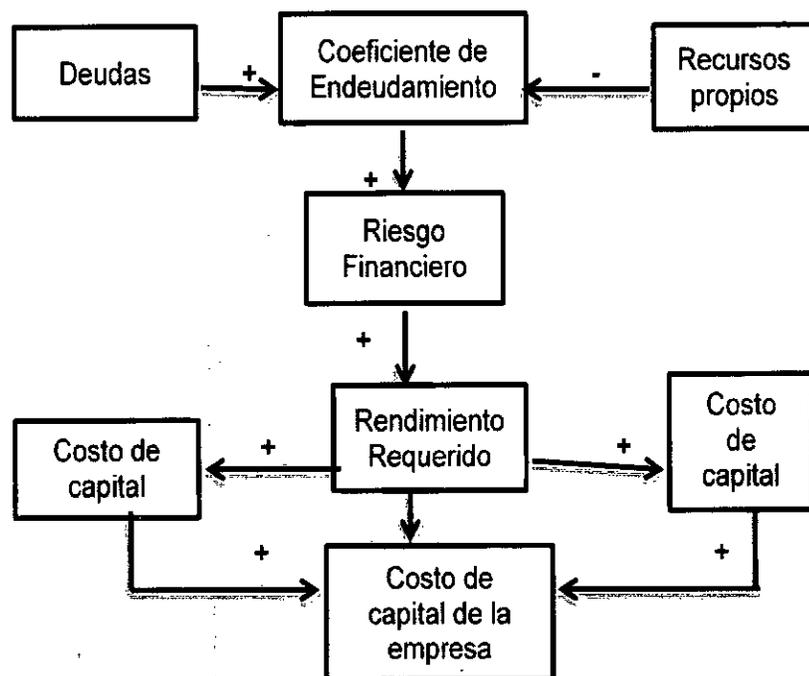
El estudio del costo de capital tiene como base las fuentes específicas de capital para buscar los insumos fundamentales y determinar el costo total de capital de la empresa, estas fuentes deben ser de largo plazo, ya que estas son las que otorgan un financiamiento permanente.

Las fuentes principales de fondos a largo plazo son el endeudamiento a largo plazo, las acciones preferentes, las acciones comunes y las utilidades retenidas, cada una asociada con un costo específico y que lleva a la consolidación del costo total de capital.

Es claro comprender que tanto los acreedores como los accionistas de la empresa deban ser compensados por el costo de oportunidad de invertir sus fondos en un negocio en particular en lugar de otro con un riesgo equivalente.

“El coste de capital representa lo que la empresa tiene que pagar por el capital (deudas, acciones preferentes, utilidades retenidas y acciones comunes) que necesita para financiar nuevas inversiones” (Charles Moyer, 2008).

Figura N° 2.3
COSTO DE CAPITAL DE LA EMPRESA



Fuente: (Mascareñas, 2001)

Cuando empleamos el costo de capital de una empresa como un indicador para efectuar nuevas inversiones donde su tasa de rentabilidad este por encima de la tasa actual de rentabilidad y por encima del costo de capital, estamos aludiendo a un costo ponderado de las diversas fuentes de capital que utiliza la empresa.

El costo de capital ponderado

Es un elemento importante en el proceso de decisión de los presupuestos de capital. "Es la tasa de descuento que se utiliza para calcular el (NPV) valor presente neto de un proyecto con riesgo promedio" (Charles Moyer, 2008).

"Así, la cifra apropiada de costo de capital después de impuestos que se usará para los presupuestos de capital no solo se basa en el capital adicional (marginal) que se obtendrá, sino que también se pondera, mediante las proporciones de los componentes del capital, en la estructura de capital deseada en el largo plazo para la empresa. Por lo tanto, esta cifra se denomina costo ponderado, o global de capital." (Charles Moyer, 2008).

La expresión general para calcular el costo de capital ponderado, k_a , es la siguiente:

$$K_a = \left(\frac{E}{E+B+P_f} \right) (K_e) + \left(\frac{B}{E+B+P_f} \right) (K_d)(1 - t) + \left(\frac{P_f}{E+B+P_f} \right) (K_p)$$

Donde:

K_a : Costo de capital ponderado

E : Valor de mercado de las acciones comunes de una empresa

B : Valor de mercado de la deuda de una empresa en su estructura de capital

P_f : Valor de mercado de las acciones preferentes de una empresa

K_e : Costo de capital accionario común interno

K_d : Costo de la deuda antes de impuestos

t : Tasa impositiva

K_p : Costo de las acciones preferentes.

Cálculo de los componentes del costo de capital ponderado

La empresa puede emplear para calcular los costos de los elementos que constituyen sus principales fuentes de capital: deuda, acciones preferentes, utilidades retenidas y nuevas acciones comunes. Se trata de los costos que se utiliza para calcular el precio ponderado de capital.

Costo de la deuda

El costo de capital de deuda para la empresa es la tasa de rendimiento que exigen sus acreedores.

Las fuentes pueden ser: deuda principal, deuda subordinada, deuda denominada en moneda extranjera, arrendamientos financieros, etc., y que su costo este expresado en una tasa de interés fija o variable, según las condiciones del mercado.

El coste de las diferentes clases de deuda que tenga la empresa vendrá dado por el tipo de interés pagado a cada clase después de haber deducido los intereses de la base imponible del impuesto sobre la renta de las sociedades (si la empresa tiene beneficios).

Como ya dijimos anteriormente, para ser consecuentes con la idea del coste de oportunidad, dicho tipo de interés deberá ser en realidad el tipo de interés pagado actualmente a emisiones de deuda del mismo grado de riesgo y vencimiento. Así que, si el tipo de interés del mercado de una clase de deuda cualquiera antes de impuestos es K_d y T es la tasa impositiva, el coste real de las deudas (K_i) para la empresa vendrá dado por:

$$K_i = K_d * (1 - T)$$

Donde K_i representa el costo marginal, o incremental, de la deuda adicional. Nos representa el costo de los fondos de deuda ya empleados.

"Implicito en el cálculo de un costo de deuda después de impuestos es el hecho de que la empresa tiene ingreso gravable. De otra manera, no obtiene el beneficio de impuestos asociado con los pagos de interés. El costo explícito de la deuda para una empresa sin ingreso gravable es el costo antes de impuestos, K_d ." (Horne, James C. Van, 2010).

El costo de las acciones preferentes

Las acciones preferentes o privilegiadas son un tipo de título valor que se encuentra entre las obligaciones (deuda a bancos) y las acciones ordinarias. Pagan un dividendo constante y se pagan previamente a los dividendos de las acciones ordinarias, y no es deducible de impuestos, no es obligatorio pagar si hay pérdidas y en su vida es ilimitada.

Su costo está dado por la relación existente entre el dividendo a pagar a la acción preferente y el precio de mercado de dicha acción deduciendo su costo de emisión, podemos expresarlo:

$$K_p = \frac{\text{Dividendo}}{\text{Precio acción} - \text{Costo emisión}}$$

Dónde:

K_p : Costo de capital de la acción preferencial.

Costo de las acciones ordinarias

"Es la tasa mínima de rendimiento que la empresa ha de obtener sobre la parte de cada proyecto de inversión financiada con capital propio, a fin de conservar sin cambio la cotización de sus acciones. De todos los costos de financiación empresarial este es el mayor debido a que tiene un mayor riesgo asociado con las pérdidas o

utilidades que arroje la empresa y que la empresa pierda o gane valor en el mercado” (Mascareñas, 2001).

Cuando la empresa obtiene recursos financieros provenientes de sus propietarios, se distingue dos vías por las que dicha financiación transcurre: Retención de utilidades y emisión de nuevas acciones.

La retención de utilidades

“Si el objetivo es maximizar la riqueza de los accionistas ordinarios, el equipo directivo debe de retener beneficios solo si la inversión en dicha empresa fuese la mejor oportunidad de inversión que tengan dichos accionistas. Si sus oportunidades fuesen mejores todos los beneficios deberían distribuirse vía dividendos” (Mascareñas, 2001).

Por lo tanto, la tasa de rendimiento requerida por los accionistas (costo de las acciones ordinarias) debería ser igual al rendimiento esperado de la mejor inversión disponible. Para medir dicho rendimiento se usará tres modelos económicos – financieros: 1°. Modelo de crecimiento de dividendos, 2°. Modelo de valoración de activos financieros (CAPM); y 3°. Modelo de valoración a través del arbitraje (APT).

Modelo de crecimiento de dividendos

La tasa de rendimiento requerida de la inversión en acciones ordinarias se puede medir a través de la corriente de dividendos que espera recibir el propietario de una acción, para lo cual utilizaremos el modelo de Gordon – Shapiro. “Este modelo supone que el precio teórico de una acción es igual al valor actual de los dividendos futuros que ella es capaz de proporcionar. A la vez los dividendos

crecerán a una tasa media constante y acumulativa por un tiempo indefinido” (Mascareñas, 2001).

Por lo tanto, tenemos:

$$P_0 = \frac{D_1}{K_e - g}$$

Despejando K_e , tenemos:

$$K_e = \frac{D_1}{P_0} - g$$

Dónde:

K_e : Tasa de rendimiento requerida por el accionista

D_1 : Dividendo del año 1

P_0 : Precio de mercado de la acción

g : Tasa de crecimiento media constante y acumulativa de dividendos

El cálculo de (g) se suele realizar multiplicando el coeficiente de retención de beneficios (b) por la rentabilidad sobre acciones (ROE). Esta última se obtiene dividiendo el beneficio por acción después de impuestos entre el valor contable de la acción. Por otra parte, la tasa de reparto de beneficios es la relación existente entre los dividendos por acción y los beneficios por acción.

“La tasa de crecimiento (g) no debe ser superior a la tasa media de crecimiento de la economía nacional (o de la internacional) si la empresa es una multinacional, porque si no se estaría asumiendo que a largo plazo la empresa sería mayor que la propia economía nacional o internacional, lo que es absurdo” (Mascareñas, 2001).

2.2.6. Modelo de creación de valor (ICV)

Una empresa crea valor cuando el rendimiento de su capital (Return on equiti – ROE) es mayor que su costo de oportunidad o tasa de

rendimiento que los accionistas podrían ganar en otro negocio similar.

El ROE se puede descomponer en un número de variables críticas que pueden ser influenciadas por la administración de la firma para mejorar el rendimiento del capital y en consecuencia aumentar el valor del EVA.

“El crecimiento tanto de las utilidades como de los dividendos está determinado por la interacción simultánea del ROE y de la política de dividendos de las empresas. La importancia de lo anterior es que el crecimiento sostenible o la tasa de crecimiento que puede mantener una empresa sin necesidad de emisiones externas está determinada por el producto del ROE y la tasa de retención de dividendos que es la principal fuente del crecimiento del patrimonio de los accionistas.” (Gonzalez, 1998).

El modelo indica:

$$ICV = \frac{ROE}{CAPM}$$

Dónde:

ICV: Índice creador de valor

ROE: Rentabilidad del patrimonio de los accionistas

CAPM: Costo de oportunidad del capital

También: $ICV = \frac{Utilidad\ neta / Patrimonio}{rf + \beta * (Rm - rf)}$

Si $ICV > 1$ indica que hay creación de valor económico para los accionistas

Si $ICV < 1$, indica que hay una destrucción de valor económico para los accionistas.

“Lo más importante de todo esto es que entre mayor es el índice de creación de valor mayor es el valor en bolsa de la acción. En

consecuencia, existe una relación entre el ICV y la relación entre el valor de mercado sobre el valor contable o Q de Tobin, lo que permite predecir el valor teórico de bolsa de cada empresa por su sector por cada ICV a partir de una regresión lineal de acuerdo con el modelo de creación de valor de Secor". (Gonzalez, 1998).

La firma consultora Secor, desagrega el ICV en diferentes componentes relacionados con tres grandes funciones de la empresa: la operación, el financiamiento y el manejo estratégico que se integran dentro de un conjunto de gestión estratégica de creación de valor. El modelo es utilizado para identificar las acciones susceptibles de aumentar el valor de mercado de la empresa mediante motores estratégicos, financieros y corporativos. Los motores estratégicos tienen un efecto principalmente sobre el rendimiento sobre activos, los motores financieros permiten aprovechar el apalancamiento financiero y una estructura de capital y finalmente los motores corporativos corresponden a las acciones de reestructuración, políticas de adquisición y diversificación.

2.2.7. Modelo de valoración de activos financieros (CAPM)

Modelo desarrollado por William Sharpe, Lintner (1965), Mossin (1966) y Treynor (1962-2002), y aceptado inmediatamente por la comunidad académica. (Fama, 2004)

Parte de la base de que la tasa de rendimiento requerida de un inversor es igual a la tasa de rendimiento sin riesgo más una prima de riesgo, donde el único riesgo importante es el riesgo sistemático. Éste nos indica cómo responde el rendimiento de la acción ante las valoraciones sufridas en el rendimiento del mercado de valores, dicho riesgo se mide a través del coeficiente de volatilidad o riesgo sistémico conocido como beta (β).

La beta mide la variación del rendimiento de un título con respecto a la variación del rendimiento del mercado de tal manera que si β toma un valor igual a uno estaría variando en la misma proporción que el mercado de valores, pero si dicho valor fuese más pequeño sus oscilaciones serían de menor tamaño que las del rendimiento del mercado. Ocurriendo lo contrario si β fuese mayor que uno.

“La definición de retorno esperado de CAPM sigue la noción de Markowitz (Markowitz, 1991), un promedio de los posibles retornos ponderados por su probabilidad de ocurrencia. La definición de riesgo no está basada en la varianza sino en la covarianza. Como el riesgo específico puede ser eliminado a través de la diversificación, el único riesgo relevante para un inversor que tiene un portafolio diversificado es el riesgo sistemático: la covarianza de los retornos de un activo con los de todos los activos de la economía. Por lo tanto, el riesgo en CAPM es medido con beta.” (Roca, 2011).

La expresión matemática es la siguiente:

$$K_e = R_f + (R_M - R_f)\beta \dots\dots (1)$$

Dónde:

K_e : Tasa de rendimiento requerida

R_f : Tasa de rendimiento sin riesgo

$(R_M - R_f)$: Prima de riesgo de mercado

β : Coeficiente de volatilidad o riesgo sistémico

El modelo afirma que:

- Si los inversores son racionales y tienen aversión al riesgo, para asumir una mayor cantidad de riesgo requerirán un retorno esperado adicional.

- Si los inversores pueden prestar dinero y pedir prestado a la tasa libre de riesgo, un portafolio será superior a todos los demás (el portafolio de tangencia) y por ello todos los inversores elegirán distintas combinaciones de ese portafolio y del activo libre de riesgo.
- Si las expectativas de todos los inversores son homogéneas y ellos quieren aprovechar al máximo los beneficios de la diversificación, la composición del portafolio de tangencia ya no dependerá de las estimaciones de rentabilidad y riesgo de cada inversor, sino que ese portafolio será el portafolio de mercado. (Roca, 2011, pág. 42).
- El riesgo que cada inversión agrega a un portafolio está dado por la covarianza de sus retornos con los retornos de todos los otros activos del portafolio. Si todos los inversores tienen el portafolio de mercado, la medida de riesgo debe ser beta: la contribución marginal de riesgo que hace un activo al portafolio de mercado.

Por lo tanto, se concluye que siendo beta la contribución de riesgo que hace una inversión al portafolio de mercado (y teniendo todos los inversores dicho portafolio), la prima demandada por un inversor para tomar más riesgo tiene que ser proporcional a beta. (Roca, 2011, pág. 42)

La ecuación SML

La ecuación del modelo es una recta (véase la figura N° 2.4, página 52). Está trazada en un espacio de retorno esperado $E(R)$ y beta. Se denomina Security Market Line (SML); relaciona para cada nivel de riesgo (eje x) existe un nivel de rentabilidad esperada (eje y).

El riesgo es medido con beta, una medida estandarizada que divide la covarianza entre los retornos de un activo y los del mercado por la varianza del mercado.

$$\beta_i = \frac{\sigma_{i,M}}{\sigma_M^2}$$

Dónde:

$\sigma_{i,M}$: Covarianza entre el activo "i" y el portafolio de mercado

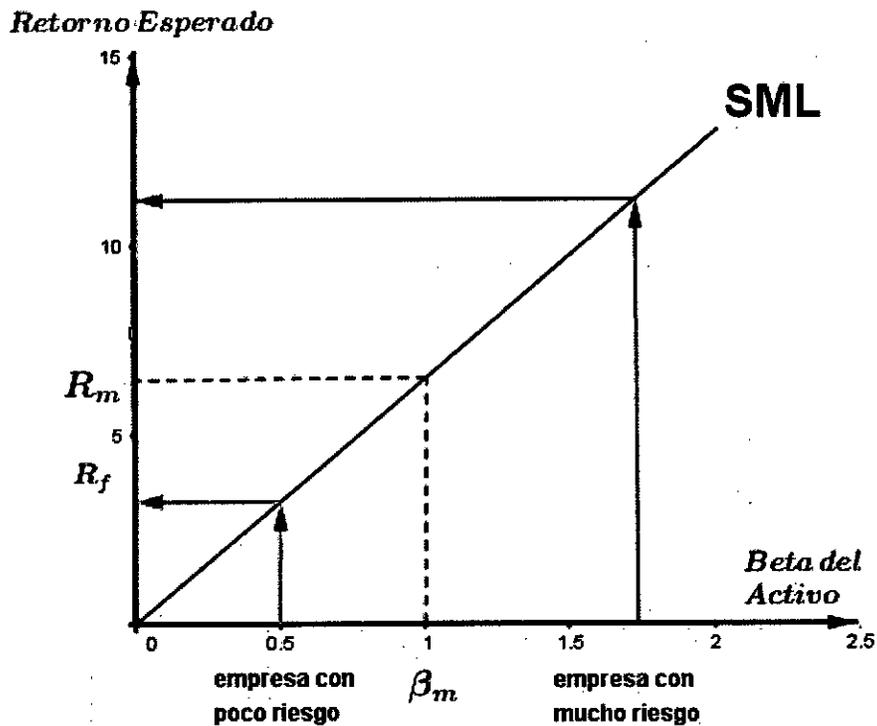
σ_M^2 : Varianza del portafolio de mercado

Por lo tanto:

- Una inversión que no tiene riesgo (beta = 0) deberá ofrecer una rentabilidad igual a la del activo libre de riesgo (R_f).
- Una inversión que tiene riesgo promedio del mercado (beta =1) deberá ofrecer una rentabilidad igual a la del portafolio de mercado(R_M)

El CAPM se utiliza en la práctica para estimar la rentabilidad mínima que deberían requerir los accionistas de una empresa de acuerdo con el riesgo que están corriendo y a las alternativas de inversión disponibles en el mercado. En otras palabras, sirve para estimar el Costo de oportunidad del capital.

Figura N° 2.4
MODELO CAPM



Fuente: (Roca, 2011, pág. 44)

$$K_e = R_f + (R_M - R_f)\beta$$

Gráficamente se requiere:

1. Hacer una estimación de la realidad que se espera para el mercado [R_M] y para una inversión sin riesgo [R_f]
2. Graficar en el plano las dos inversiones: la que no tiene riesgo (beta = 0, retorno esperado = R_f) y la inversión riesgosa promedio (beta = 1, retorno esperado R_M). Con los dos puntos queda definida la recta SML.

3. Calcular la prima de riesgo de mercado, es decir la rentabilidad que ofrece el mercado por encima de la tasa libre de riesgo ($R_M - R_f$).
4. Ubicar en el eje horizontal el riesgo que tiene la empresa. Una empresa más riesgosa que el promedio de empresas del mercado se ubicará a la derecha de 1, y otra menos riesgosa se ubicará a la izquierda.
5. Desde la beta de la empresa, ir hacia la recta y así obtener la respuesta buscada: el punto de la ordenada que representa la rentabilidad correspondiente a ese nivel de riesgo.

2.2.8. Modelo de valoración a través del arbitraje

Es un modelo de equilibrio de cómo se determinan los precios de los activos financieros. Desarrollada por Stephen Ross se basa en la idea de que en un mercado financiero competitivo el arbitraje asegurará que los activos sin riesgo proporcionen el mismo rendimiento esperado.

Según esta teoría la rentabilidad de cada acción depende de dos factores:

1. Influencias exógenas de una serie de factores macroeconómicos.

La fuente de riesgo proviene de los efectos macroeconómicos que no pueden ser eliminados mediante la diversificación. Hay cinco factores más comúnmente utilizados:

- a) El nivel de actividad industrial.

b) La tasa de interés real a corto plazo, medida por la diferencia entre el rendimiento de las Letras del Tesoro y el Índice de Precios al Consumo.

c) La tasa de inflación a corto plazo, medida por la variación del IPC.

d) La tasa de inflación a largo plazo, medida por la diferencia entre el rendimiento hasta el vencimiento entre la Deuda Pública a largo y corto plazo.

e) El riesgo de insolvencia medido por la diferencia entre el rendimiento hasta el vencimiento de los bonos empresariales a largo plazo calificados como AAA y los BBB.

2. Perturbaciones específicas de cada empresa en particular

La fuente de riesgo proviene de posibles sucesos que son específicos de cada empresa; este tipo de riesgo es eliminable mediante la diversificación. De esta manera la prima por riesgo esperada de una acción es afectada por el riesgo macroeconómico y no por el riesgo específico.

El APT manifiesta que la prima por riesgo esperada ($K_e - R_f$) de una acción depende de la prima por riesgo asociada con cada factor macroeconómico en particular y la sensibilidad de la rentabilidad del activo en relación con cada factor.

Expresión matemática:

$$K_e = R_f + \beta_1 \delta_1 + \beta_2 \delta_2 + \dots + \beta_n \delta_n$$

Dónde:

K_e : Rendimiento esperado de un título

R_f : Rendimiento del activo sin riesgo

$\delta_i = E_i - R_f$: Prima de riesgo asociada con cada factor macroeconómico

El APT tendrá una utilidad para el inversor siempre que pueda:

- a) Identificar un número razonable de factores macroeconómicos.
- b) Medir la prima de riesgo esperada en cada factor.
- c) Medir la sensibilidad del rendimiento del activo con relación a cada factor.

Definido los factores se calculan un modelo de regresión multivariante para obtener las betas de cada factor. Calculadas las betas podríamos obtener el valor de rendimiento esperado de cada acción, es decir, su costo de oportunidad del capital.

La ampliación de capital mediante la emisión de acciones nuevas

Recurrir a la emisión de nuevas acciones ordinarias para la ampliación de capital, la tasa de rendimiento requerida por los inversores será calculada con los mismos modelos que el cálculo de beneficios retenidos, agregándole el costo de emisión de nuevos títulos, lo cual incrementa el costo de dichos títulos.

Aplicando el modelo de Gordon - Shapiro tenemos:

$$K_e = \frac{D_1}{P_0 - G} + g$$

Dónde:

K_e : Tasa de rendimiento requerida por el accionista

D_1 : Dividendo del año 1

P_0 : Precio de mercado de la acción

G : Costo de emisión de las nuevas acciones ordinarias

g : Tasa de crecimiento media constante y acumulativa de dividendos.

2.2.9. Teoría de la estructura de capital

La estructura de capital ha sido una de las cuestiones más debatidas en la ciencia económica durante los últimos sesenta años, lo cual originó una gran cantidad de investigaciones en torno a dos factores:

- a) La existencia de una estructura de capital óptima y
- b) La forma en que las compañías tomaban sus decisiones de financiamiento.

A partir del trabajo pionero de (Durand, 1952) existía la creencia de que un uso "moderado" del endeudamiento permitía reducir el costo de capital total de la compañía, logrando un aumento en el valor de las acciones. A pesar de este uso "moderado", se aumentaba sin duda el riesgo de insolvencia, y éste se reflejaba en una disminución del valor de las acciones. Debía existir, por lo tanto, un nivel de endeudamiento óptimo, que lograba un costo de capital mínimo y, al mismo tiempo, maximizaba el valor de la compañía. El directivo financiero sólo debía acertar con la mezcla adecuada de deuda y capital propio. Esta "visión", que luego pasó a denominarse "tradicional", era la que predominaba antes de que irrumpieran en escena Franco Modigliani y Merton H. Miller (ambos premios Nobel) quienes, en un revolucionario artículo escrito en 1958.

"La teoría de la estructura de capital establece una relación entre la estructura de capital de la firma y el precio de las acciones y su costo de capital, proporcionando el conocimiento de los beneficios y los costos que trae aparejado el endeudamiento, lo cual ayuda a los

directivos financieros a escoger la estructura de capital óptima para la compañía” (Dumraut, 2012).

F. Modigliani y M. H. Miller desarrollan su teoría mediante los siguientes supuestos:

- 1) Los mercados de capitales son perfectos. No hay costos de transacción ni para los individuos ni para las compañías. Los inversores tienen conducta racional y pretenderán maximizar su riqueza.
- 2) Los beneficios futuros (el resultado operativo o de explotación) de la empresa vienen representados por una variable aleatoria subjetiva. Se asume que todos los individuos coinciden en cuanto a los rendimientos esperados.
- 3) Las empresas se pueden agrupar en clases de riesgo equivalente, de tal forma que el rendimiento de las acciones de una empresa en una clase dada es proporcional al (y, por lo tanto, perfectamente correlacionada con) el rendimiento de las acciones de cualquier otra empresa en la misma clase.
- 4) Toda la deuda es libre de riesgo, de forma que la tasa de interés de la deuda es una tasa libre de riesgo. Tanto las compañías como los individuos pueden endeudarse a dicha tasa.
- 5) No hay impuestos corporativos, ni impuestos personales, ni costos de quiebra.

Las Proposiciones de MM son:

i) Proposición I: el valor de la firma

El valor de mercado de cualquier firma es independiente de su estructura de capital y viene dado por el resultado operativo descontado a una tasa para una firma no endeudada, correspondiente a una determinada clase de riesgo:

$$V = E + D = \frac{EBIT}{K_u}$$

Dónde:

V: Valor de mercado de la empresa

E: Valor de mercado de las acciones

D: Valor de mercado de la deuda

EBIT: Utilidad neta

K_u : Tasa de rendimiento de la empresa no endeudada.

También puede expresarse:

$$K_u = \frac{EBIT}{V}$$

Con esta expresión demuestra que el costo promedio de capital para cualquier firma es independiente de su estructura de capital y resulta igual a la tasa de descuento de una corriente de renta de su clase.

ii) **Proposición II: el rendimiento esperado de las acciones**

El rendimiento esperado por el inversor en acciones es igual a la tasa de rendimiento exigida a una firma no endeudada en cada clase (k_u) más un premio por el mayor riesgo financiero, que es igual a la diferencia entre k_u y k_d , multiplicado por la ratio de endeudamiento:

$$K_e = K_u + (K_u - K_d) \frac{D}{E}$$

Dónde:

K_e : Rendimiento esperado del inversionista.

K_u : Tasa de rendimiento de la empresa no endeudada.

K_d : Tasa o costo de endeudamiento de la empresa

$\frac{D}{E}$: Ratio de endeudamiento, Deuda / Capital

Para la teoría de las finanzas, la proposición es la primera aproximación científica para la determinación del rendimiento esperado de las acciones de una empresa endeudada.

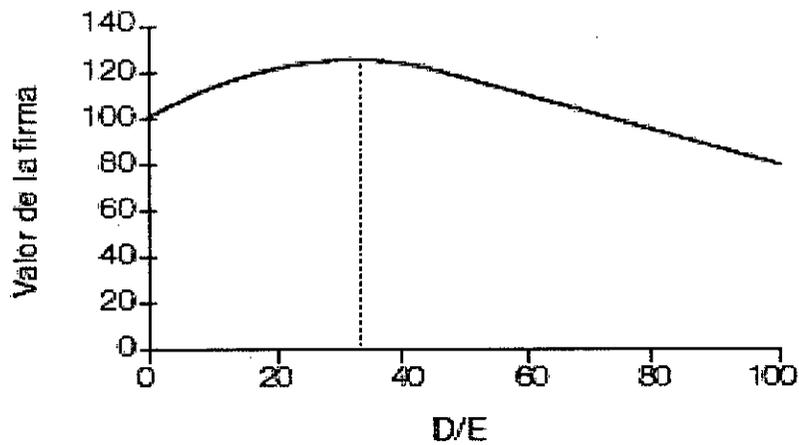
“En otras palabras, el rendimiento exigido por el accionista se incrementa en proporción a la ratio de endeudamiento, calculado éste como la razón deuda/capital propio a valores de mercado. Es decir: a mayor endeudamiento, mayor riesgo financiero: entonces el inversor en acciones demanda más rendimiento” (Dumraut, 2012).

iii) Proposición III: regla para las decisiones de inversión

Una firma de la clase k , actuando en beneficio de los accionistas, en el momento de decidir una inversión, explotará solo aquellas oportunidades cuya tasa de retorno supera el costo de capital total de la empresa.

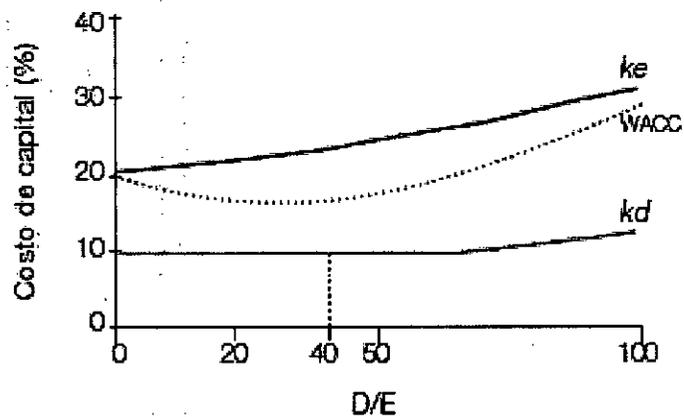
A diferencia de la proposición mm , la tesis tradicional considera que, al menos hasta cierto nivel de endeudamiento, el costo ke no se incrementa lo suficiente como para anular las economías que generan el uso de la deuda. Por el contrario, la WACC disminuye al principio, debido al menor costo de la deuda, hasta alcanzar un mínimo y luego comienza a crecer cuando accionistas y obligacionistas comienzan a reclamar rendimientos más altos. Por lo tanto, el costo de capital y el valor de la firma no son independientes de la estructura de capital, sino que son funciones de la ratio de endeudamiento. Existe, por lo tanto, una estructura de capital óptima que se alcanza cuando simultáneamente el costo de capital alcanza un mínimo y el valor de la firma un máximo.

**Figura N° 2.5
VALOR DE LA EMPRESA**



Fuente: (Dumraut, 2012)

**FIGURA N° 2.6
COSTO DE CAPITAL SEGÚN LA TEORÍA TRADICIONAL**



Fuente: (Dumraut, 2012, pág. 52)

La tesis tradicional se sustenta en dos argumentos:

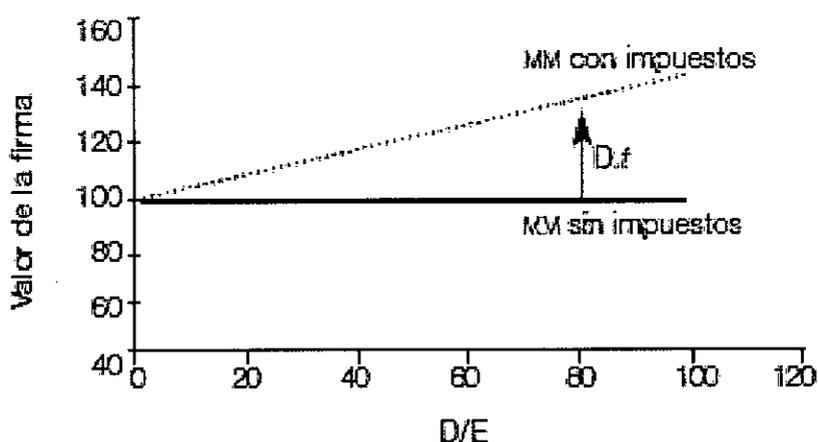
Por un lado, propone que el mercado de capitales no es eficiente todo el tiempo. Aun cuando pueda compartirse que existen "fricciones" en los procesos de arbitraje, y que el mercado pueda tardar cierto tiempo en producir los ajustes; a la larga, el mercado toma en cuenta la nueva información y ésta se refleja en los precios.

El segundo argumento es mejor. Con un endeudamiento moderado, la firma puede obtener cierto "almuerzo gratis" al conseguir vender sus títulos a precios superiores a los valores que proponían MM, ya que un endeudamiento moderado sería "perdonado" por el mercado. No obstante, la posibilidad de maximizar el valor con un endeudamiento moderado parece un juego difícil de ganar en un mercado eficiente. Sin embargo, aún en los mercados eficientes suelen existir imperfecciones y la mayoría de ellas suele generarlas el Estado.

La deuda proporciona una ventaja fiscal para la compañía, pues la ley impositiva permite la deducción de los intereses como un gasto del período. Esto significa que los intereses, al ser considerados por el organismo de recaudación fiscal como un costo, eluden ser gravados a nivel corporativo (sin perjuicio de que luego los intereses sean gravados a nivel personal, según la legislación fiscal de cada país). Esto puede significar muchas veces un importante ahorro de impuestos para la compañía y, por lo tanto, tiene valor.

Según MM una estrategia óptima para aprovechar el importe máximo de endeudamiento que redundará en un mayor valor de la empresa es usar la ley impositiva que permite la deducción de intereses en el estado de resultados de la empresa (véase figura N° 2.7, página 62).

Figura N° 2.7
VALOR DE LA EMPRESA CON IMPUESTOS



Fuente: (Dumraut, 2012)

2.3. Definición de términos básicos

Acciones comunes

Valores o títulos que representan la propiedad de una empresa. Su dividendo es discrecional y no tiene prioridad sobre otros tipos de acciones en lo que respecta al pago de dividendos. Es el único tipo de acción que da derecho a voto en las reuniones de accionistas.

Acciones preferentes

Modalidad de participación accionaria con derecho sobre las ganancias y activos de una empresa a manera de pago periódico fijo de dividendos (normalmente) y que tiene prioridad sobre los derechos de los tenedores de acciones comunes.

Activos

Término que se aplica a todas las pertenencias de una empresa cuyo valor monetario figura en el balance de situación (fondos en efectivo, saldos acreedores, suministros, equipo e instalaciones, etc.). Los

activos pueden ser activos financieros (letras), activos fijos (equipo y maquinaria), y activos intangibles (patentes comerciales).

Anualidad

Pago o recepción de una serie de flujos de efectivos iguales por período durante un lapso específico. En una anualidad regular, los pagos se realizan al final de cada período; en una anualidad adelantada, los pagos se realizan al inicio de cada período.

Bolsa de Valores

Es una organización privada que brinda las facilidades necesarias para que sus miembros, atendiendo el mandato de sus clientes, introduzcan órdenes y realicen negociaciones de compra y venta de valores, tales como acciones de sociedades o compañías anónimas, bonos públicos y privados, certificados, títulos de participación y una amplia variedad de instrumentos de inversión.

Beta

Muestra el riesgo sistemático. La volatilidad de los rendimientos de un valor en relación con los de una amplia cartera de títulos de mercado.

Capital social

Representa el conjunto de dinero, bienes y servicios aportado por los socios y constituye la base patrimonial de una empresa. Este capital puede reducirse o aumentarse mediante nuevos aportes, capitalizaciones de reserva, valorización del patrimonio o conversión de obligaciones en acciones.

Capitalización bursátil

Es el valor dado a una empresa en Bolsa. Se calcula multiplicando la cotización por el número de acciones que componen el capital de dicha empresa.

CAPM (Capital Asset Pricing Model)

Modelo financiero que busca proyectar el precio justo de un activo teniendo en cuenta el rendimiento esperado para esa inversión en particular y su nivel de riesgo.

EBITDA (Earnings before Interest, Taxes, depreciation and Amortization)

Se obtiene a partir del Estado de Resultados y representa el margen o resultado bruto de explotación de la empresa antes de deducir los intereses, impuestos, amortizaciones y depreciaciones.

Pasivo

En el balance de la empresa, comprende las obligaciones financieras, las cuentas por pagar, los impuestos y gravámenes, las obligaciones laborales, los diferidos, otros pasivos, los pasivos estimados y provisiones y los bonos convertibles en acciones. Son obligaciones de corto y largo plazo de la empresa.

Riesgo

Grado de variabilidad o contingencia del retorno de una inversión. En términos generales se puede esperar que, a mayor riesgo, mayor rentabilidad de la inversión. Existen varias clases de riesgos: de mercado, solvencia, jurídico, de liquidez, de tasa de cambio, riesgo de tasa de interés.

ROA (Return on Assets)

Razón financiera que muestra la rentabilidad de la empresa generada a partir de sus activos totales. Esta se calcula como Utilidad Neta sobre Activo Total.

ROE (Return on Equity)

Razón financiera que muestra la rentabilidad de la empresa generada a partir de su patrimonio. Se calcula como Utilidad Neta sobre Patrimonio Total.

ROI (Return on Investment)

Relaciona las utilidades con el rendimiento obtenido en la inversión

Tasa Interna de Retorno (TIR).

Es el rédito de descuento que iguala el valor actual de los egresos con el valor futuro de los ingresos previstos, se utiliza para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión: La TIR se compara con una tasa mínima o tasa de corte; la TIR debe superar esta tasa para aceptar el proyecto.

WACC (Weighted Average Cost of Capital)

Es el Costo Promedio Ponderado de Capital de la empresa, o también el costo de las fuentes de capital, que se utilizaron en financiar los activos estructurales permanentes de la empresa.

CAPÍTULO III

3. Variables e hipótesis

3.1. Definición de variables

Variable independiente: Gestión del Costo de Capital

Variable dependiente: Rentabilidad de la Inversiones

3.2. Operacionalización de variables

a. Matriz de operacionalización variable independiente.

Variables	Dimensiones	Indicadores
Independiente (X) Costo de Capital Promedio Ponderado	X1 = Costo de la Deuda X2 = Costo de Capital propio X3 = Costo de Capital Promedio Ponderado X4 = Estructura de Capital X5 = Índice Creador de Valor	X11 = Costo de la Deuda X21 = Tasa de Rendimiento Requerida (modelo CAPM) X31 = Costo de Capital promedio ponderado (WACC) X41 = Deuda /Capital X51 = ROE / CAPM

b. Matriz de operacionalización variable dependiente.

Variables	Dimensiones	Indicadores
Dependiente (Y) Rentabilidad de las inversiones	Y1 = Rentabilidad Financiera Del Patrimonio Y2 = Rentabilidad Económica de los Activos Y3 = Valor Económico Agregado	Y11 = Utilidad Neta / Patrimonio Y21 = Utilidad Neta / Activos Y31 = Capital x (ROIC – WACC)

3.3. Hipótesis

3.3.1. Hipótesis general

Una adecuada gestión del costo de capital mediante la optimización de la estructura de capital ha permitido financiar el incremento de las inversiones en activos fijos y financieros, consolidando los niveles de rentabilidad de las inversiones de UNACEM S.A.A., durante el período 2000 – 2015.

3.3.2. Hipótesis específicas

1. La gestión del costo del capital, mediante la optimización de la estructura de capital y un adecuado palanqueo financiero, influye directamente en la rentabilidad financiera o del patrimonio de UNACEM, en el período 2000 - 2015.
2. La gestión del costo del capital, mediante la optimización de la estructura de capital y un adecuado palanqueo financiero, influye directamente en la rentabilidad económica de los Activos de UNACEM, Período 2000 – 2015.
3. La gestión del costo del capital, mediante la optimización de la estructura de capital y un adecuado palanqueo financiero, influye inversamente en el Valor Económico Agregado (EVA) de UNACEM, período 2000 – 2015.

CAPÍTULO IV

4. Metodología de investigación

4.1. Tipo de investigación

Por su finalidad: La investigación es básica porque tiene como objetivo mejorar el conocimiento *per se*, más que generar resultados que beneficien a la sociedad en el futuro inmediato.

La investigación es explicativa porque se analiza causa-efecto de la relación entre variables y hemos tomado datos para elaborar una regresión múltiple y explicar las observaciones del período 2000 – 2015. Según el periodo de tiempo la investigación es longitudinal porque analizamos los datos del periodo: 2000 - 2105

4.2. Diseño de investigación

Durante el proceso de investigación no se ha realizado manipulación de la variable independiente para obtener efectos deseados en la variable dependiente, por lo tanto, no se estableció grupo experimental y grupo de control.

Los Estados Financieros fueron evaluados tal como está publicado en la Superintendencia del Mercado de Valores del Perú desde el año 2000 hasta el 2015.

4.3. Población y muestra

La población está constituida por los datos incluidos en los estados financieros de la empresa UNACEM S.A.A. los que serán seleccionados de acuerdo con el modelo financiero y el marco teórico de la investigación, que estén relacionados al manejo de la rentabilidad y el costo de capital.

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La fuente para la recolección de datos se encuentra documentada en la Bolsa de Valores de Lima y la Superintendencia del Mercado de Valores.

Establecimos una matriz de datos por tipo de variable dependiente e independiente en forma longitudinal y transversal

4.5. Procedimientos de recolección de datos

La presente investigación ha seguido un proceso metodológico descriptivo no experimental para analizar la información.

Se definió estudiar a la empresa UNACEM de la industria del cemento por ser la más representativa de su sector y la información es transparente y clara porque cotiza en la Bolsa de Valores de Lima.

Esto nos permite tener acceso a los estados financieros auditados desde el año 2000 hasta el 2015, que se encuentran publicados en las páginas de la Superintendencia del Mercado de Valores y la Bolsa de Valores de Lima.

Se ha realizado el cálculo de los indicadores financieros que son: ROE, ROA, EVA, CAPM (Capital Asset Pricing Model), ROIC (Return on Invested Capital), WACC (Weighted Average Cost of Capital). Para analizar las variables con ayuda de la estadística descriptiva y la econometría para establecer relaciones entre ellas.

4.6. Plan de análisis estadístico de datos

Se aplicó como software especializado el Eviews mediante el cual se ha analizado y hallado respuestas a la hipótesis principal y respuestas a las hipótesis específicas mediante un modelo econométrico.

CAPÍTULO V

5. Resultados

5.1. Introducción

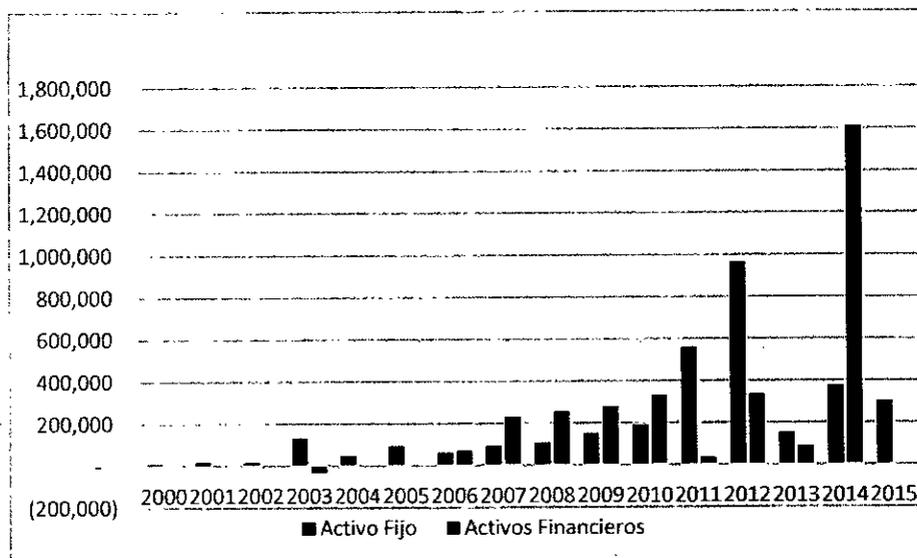
Después de haber definido los objetivos y las variables de estudio, el problema y las preguntas de investigación, en el capítulo IV hemos indicado que nuestro análisis es descriptivo y explicativo como método para la recolección de información en forma longitudinal. En el presente capítulo se tabulará la información proveniente de los estados financieros auditados anuales de UNACEM, para calcular las ecuaciones econométricas que demuestre nuestra hipótesis general y específicas, con los principales indicadores que están especificadas en las ecuaciones econométricas, como son: la rentabilidad del patrimonio de los accionistas (ROE), la rentabilidad de los activos de la empresa (ROA), el Valor Económico Agregado (EVA) como variables dependientes; y el costo de capital promedio ponderado (WACC), Índice Creador de valor (ICV), y la estructura de capital (D/C) como variables explicativas del modelo.

5.2. Análisis financiero del costo de capital y la rentabilidad de las inversiones de UNACEM

5.2.1. Inversiones de UNACEM

Las inversiones realizadas en activos fijos y activos financieros durante los años 2000 – 2015 nos muestra un plan de inversiones bastante agresivo entre los años 2010 hasta el 2014, con la finalidad de modernizar la planta y crecer absorbiendo mediante una fusión a la empresa de Cementos Andino S.A. que operaba en el centro del país (véase gráfico N° 5.1 y tabla N° 5.1, pág. 71)

Gráfico N° 5.1
INVERSIONES EN ACTIVO FIJO Y EN ACCIONES DE
SUBSIDIARIAS DE UNACEM: 2000-2015



Elaboración propia

Fuente: SMV

Tabla N° 5.1
INVERSIONES DE UNACEM

(En miles de soles)

Año	Activo Fijo	Activos Financieros	Total
2000	6,965	(3,202)	3,763
2001	16,554	(1,079)	15,475
2002	16,274	962	17,236
2003	130,709	(33,165)	97,544
2004	46,845	1,290	48,135
2005	94,154	6	94,160
2006	61,312	68,510	129,822
2007	91,799	229,274	321,073
2008	107,972	253,391	361,363
2009	151,919	278,765	430,684
2010	191,205	329,210	520,415
2011	560,284	34,720	595,004
2012	962,795	336,163	1,298,958
2013	152,914	87,110	240,024
2014	377,273	1,612,209	1,989,482
2015	302,494	2,763	305,257

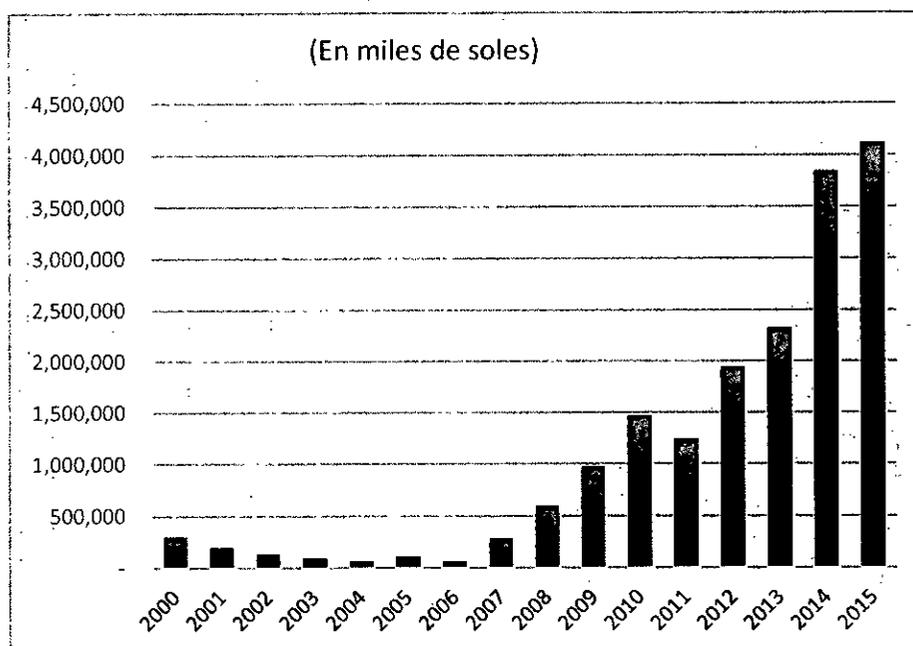
Elaboración propia

5.2.2. Deuda y costo de la deuda

El endeudamiento que ha tenido UNACEM desde el año 2000 hasta el 2015 (véase gráfico N° 5.2), ha sido creciente como estrategia para su crecimiento y desarrollo empresarial con una gestión de costo de capital (tasa de interés) descendiendo y que está dentro de los niveles competitivos internacionales que manejan las empresas corporativas en los países emergentes (véase tabla N° 5.2, pág. 73).

El costo de deuda es menor que la tasa de interés promedio debido a que esta deducido el impuesto a la renta, que beneficia como escudo fiscal a UNACEM.

Gráfico N° 5.2.
DEUDA DE UNIÓN ANDINA DE CEMENTOS S.A.A.



Elaboración propia

Fuente: SMV

**Tabla N° 5.2
ENDEUDAMIENTO DE UNACEM 2000-2015**

Años	Deuda en miles de soles	Tasa de interés promedio	Costo de la deuda
2000	300,273	7.62%	5.33%
2001	196,061	5.15%	3.60%
2002	136,026	3.25%	2.28%
2003	98,361	3.86%	2.70%
2004	60,588	3.45%	2.41%
2005	111,171	4.01%	2.81%
2006	63,947	5.90%	4.13%
2007	283,214	5.43%	3.80%
2008	597,500	5.91%	4.14%
2009	974,481	5.94%	4.16%
2010	1,472,160	5.66%	3.96%
2011	1,241,934	4.88%	3.42%
2012	1,942,980	4.91%	3.43%
2013	2,321,361	4.81%	3.37%
2014	3,846,860	4.59%	3.21%
2015	4,119,538	5.33%	3.73%

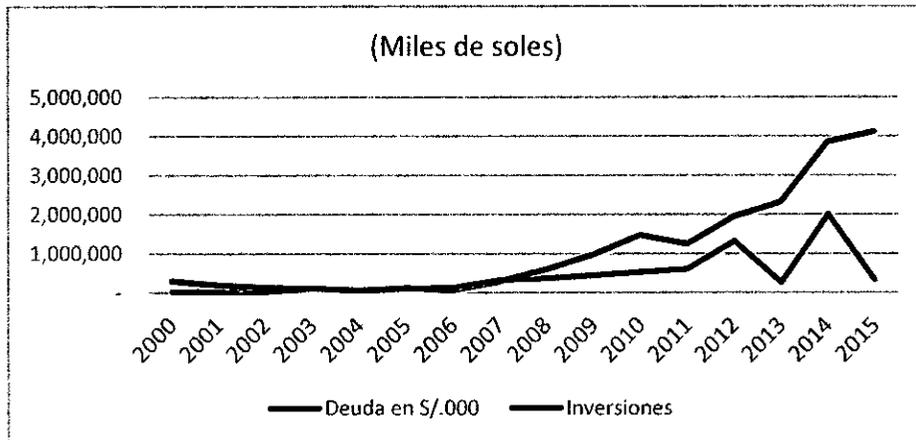
Elaboración propia.

Fuente: EEFF de UNACEM

5.2.3. Deuda e inversión.

El endeudamiento ha sido ascendente desde el 2007 hasta el 2015 y gestionado con un costo de deuda (tasa de interés) competitivo y destinado a inversiones en activos fijos y financieros (véase el grafico N° 5.3, pág.74); mientras que la inversión tiene un comportamiento ascendente y errático, y en el 2014 alcanza el pico más alto debido a la adquisición y absorción de Lafarge Cementos S.A., empresa ecuatoriana ubicada en la ciudad de Quito, con una capacidad de producción de 1.4 millones de toneladas de cemento por año.

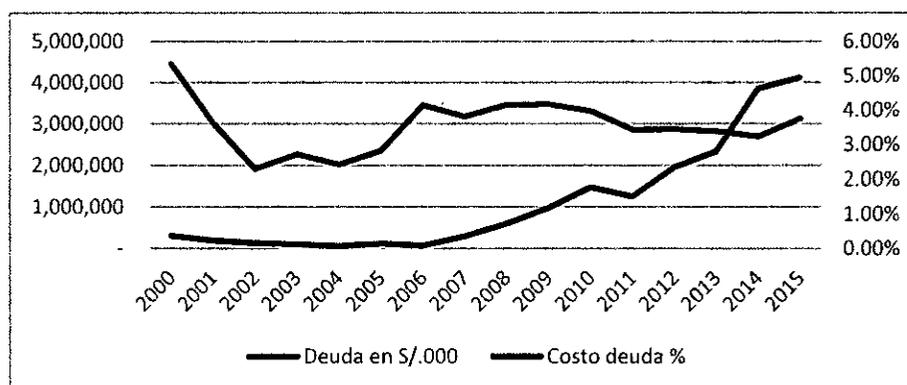
Gráfico N° 5.3
DEUDA E INVERSIÓN DE UNACEM 2000-2015



Elaboración propia
Fuente: EEFF de UNACEM

La deuda tomada en miles de soles desde el 2000 hasta el 2015 se muestra ascendente y el costo de deuda descendente ligeramente (véase en el grafico N° 5.4), y podemos apreciar que desde el 2007 la empresa empieza a tomar deuda mediante préstamos bancarios y emisión de deuda a través de bonos corporativos con la finalidad de apalancarse con tasas activas de interés más bajas que la que ofrece el sistema financiero peruano llegando a oscilar entre 5.3% y 2.3% anuales.

Gráfico N° 5.4
DEUDA Y COSTO DE DEUDA

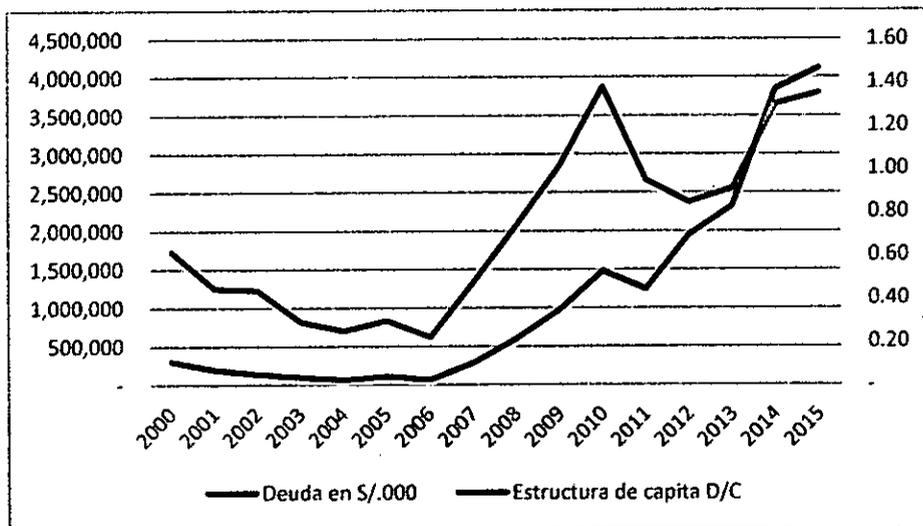


Elaboración propia
Fuente: EEFF de UNACEM

5.2.4. Deuda y estructura de capital

La deuda tomada por UNACEM desde el 2007 ha modificado su estructura de capital, donde apreciamos un apalancamiento financiero notable para invertir en activos fijos y activos financieros que permitió un crecimiento de sus ventas, mejorar su rentabilidad y crear valor para la empresa (véase en el grafico N° 5.5).

Gráfico N° 5.5
DEUDA Y ESTRUCTURA DE CAPITAL

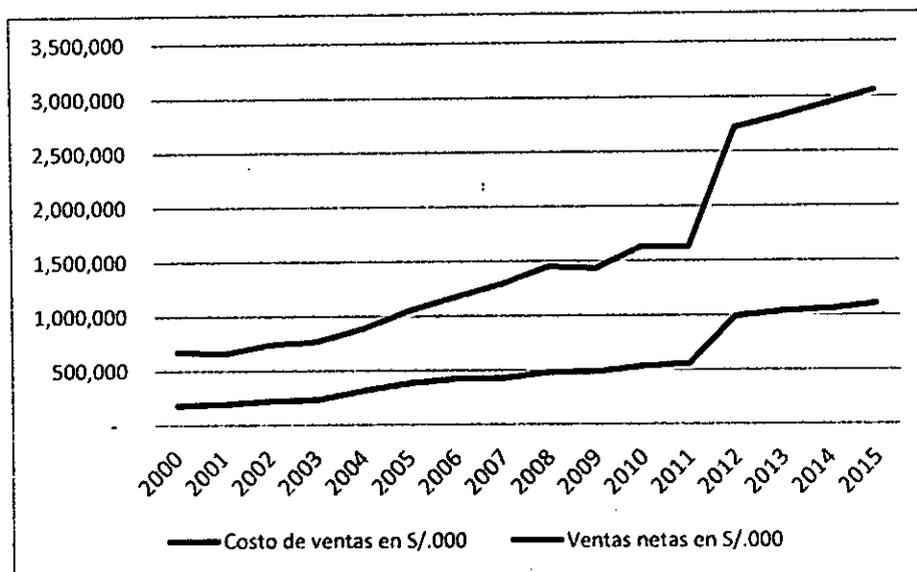


Elaboración propia
Fuente: EEFF de UNACEM.

5.2.5. Ventas y costo de ventas

Las ventas netas y el costo de ventas de la empresa muestran una brecha creciente entre las ventas y el costo de ventas a través de los años desde el 2000 hasta el 2015 (véase en el grafico N°5.6, página 76). Esto nos está indicando que la empresa está generando mejores márgenes brutos de contribución sobre las ventas para hacer frente a sus gastos de administración y gastos financieros que se ha generado por el apalancamiento financiero, y que evaluaremos mediante el EVA la creación de valor y rentabilidad.

**Gráfico N° 5.6
VENTAS Y COSTO DE VENTAS**



Elaboración propia.
Fuente: EEFF de UNACEM

5.2.6. Rentabilidad del accionista (ROE) y el costo de capital.

Los indicadores de rentabilidad y costo de capital han sido calculados para el período 2000 – 2015 (véase la tabla N°5.3, página 77), que nos permiten visualizar el comportamiento financiero y económico de la empresa con promedios que están dentro de la lógica que la base teórica nos indica.

En promedio el ROIC es mayor que el WACC, esto nos indica que se ha creado valor.

El ROE es mayor que el CAPM y el WACC, esto nos indica que la decisión de inversión en la empresa está fundamentada.

La estructura de capital es óptima, indicándonos que la deuda es menor que el capital propio de la empresa.

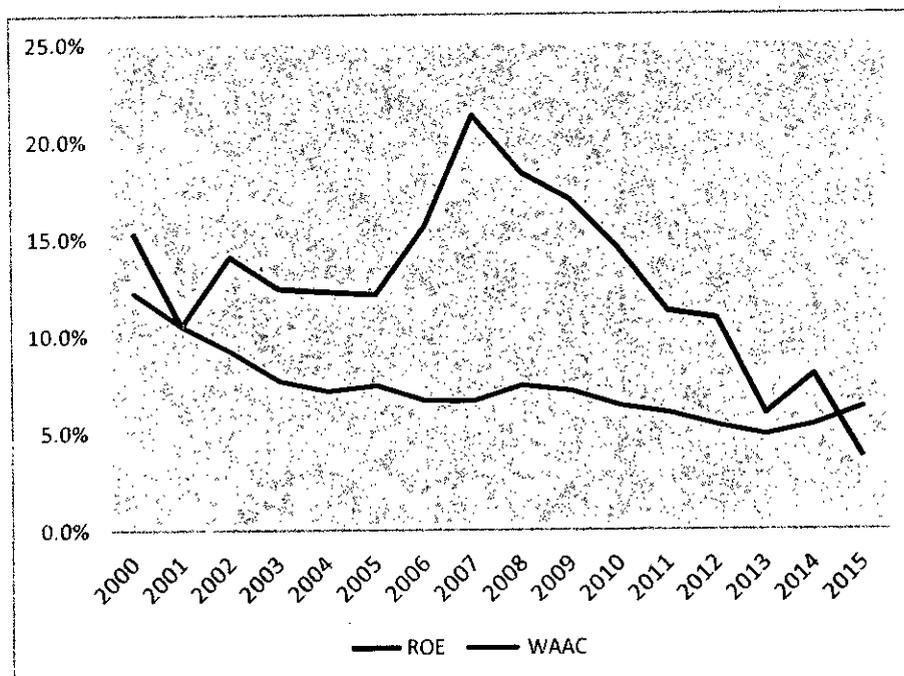
Tabla N° 5.3
INDICADORES DE RENTABILIDAD Y COSTO DE CAPITAL
2000-2015

Años	EVA	ROA	ROE	ROIC	Costo deuda	CAPM	WAAC	D/C	ICV
2000	13,487	9.5%	15.4%	13.7%	5.3%	16.4%	12.2%	0.61	0.94
2001	13,306	7.3%	10.5%	12.1%	3.6%	13.5%	10.5%	0.44	0.78
2002	43,759	9.8%	14.1%	15.3%	2.3%	12.2%	9.2%	0.43	1.16
2003	40,107	9.7%	12.4%	13.0%	2.7%	9.1%	7.7%	0.29	1.37
2004	51,802	9.8%	12.3%	13.9%	2.4%	8.3%	7.1%	0.25	1.48
2005	55,313	9.4%	12.1%	14.4%	2.8%	8.8%	7.4%	0.29	1.38
2006	90,642	12.8%	15.6%	18.2%	4.1%	7.2%	6.6%	0.22	2.17
2007	162,033	14.5%	21.3%	27.3%	3.8%	8.0%	6.6%	0.47	2.68
2008	171,699	10.6%	18.4%	26.9%	4.1%	9.8%	7.4%	0.73	1.87
2009	123,754	8.5%	17.0%	18.2%	4.2%	10.2%	7.1%	1.01	1.67
2010	174,067	6.1%	14.4%	19.1%	4.0%	9.7%	6.4%	1.38	1.49
2011	135,759	5.8%	11.3%	14.7%	3.4%	8.4%	6.0%	0.94	1.33
2012	196,491	5.9%	10.9%	12.3%	3.4%	6.9%	5.3%	0.84	1.57
2013	197,388	3.1%	6.0%	10.7%	3.4%	6.2%	4.9%	0.91	0.97
2014	209,977	3.5%	8.0%	11.1%	3.2%	8.2%	5.4%	1.30	0.98
2015	277,846	1.6%	3.7%	13.2%	3.7%	9.7%	6.3%	1.35	0.38
Promedios	122,339	7.99%	12.71%	15.89%	3.53%	9.53%	7.26%	0.72	1.39

Elaboración propia
Fuente: EEFF de UNACEM

La Rentabilidad del Patrimonio y el Costo de Capital de la empresa desagregado (véase en el grafico N° 5.7, página 78), cumple con la teoría financiera donde la tasa de Rentabilidad del Patrimonio debe ser mayor al costo de capital y hay una relación directa entre el ROE y el costo de capital desagregado en costo de la deuda, costo de capital del accionista(CAPM), y el Costo Promedio Ponderado de la Empresa (WACC); que será objeto de estudio en el modelo econométrico para analizar cómo se relaciona y que grado de influencia tiene sobre la Rentabilidad del Patrimonio de los accionistas.

Gráfico N° 5.7
RENTABILIDAD DEL PATRIMONIO Y COSTO DE CAPITAL

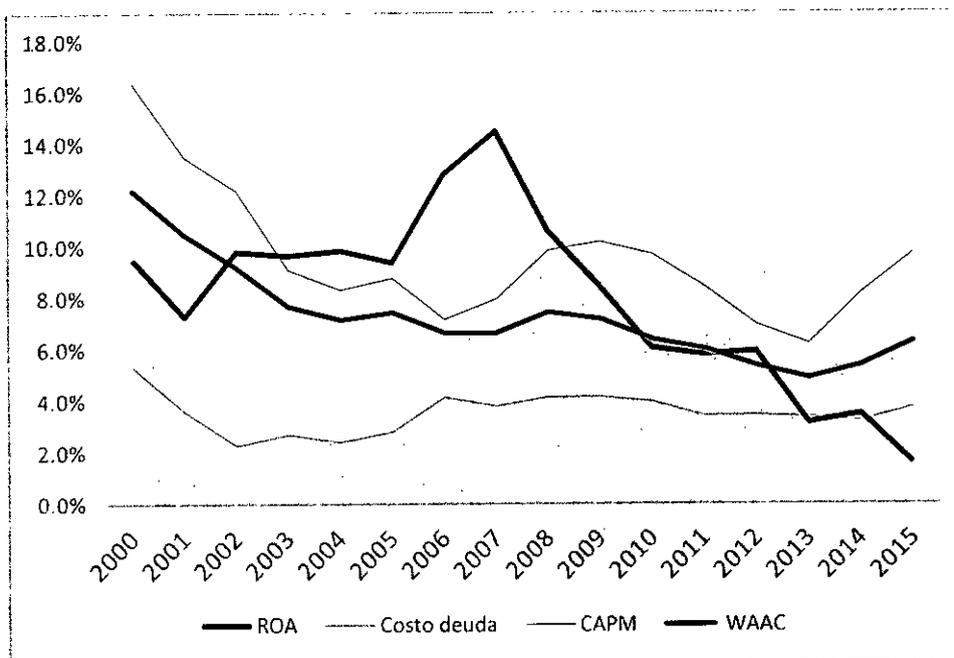


Elaboración propia
Fuente: EEFF de UNACEM

5.2.7. Rentabilidad de los activos (ROA) y el costo de capital

Existe una relación directa entre la Rentabilidad de los activos y el Costo de capital (véase el gráfico N° 5.8, pág.79), manteniéndose en algunos años desde el 2004 hasta el 2008 el ROA por encima del costo de capital del accionista (CAPM) y el Costo promedio de la empresa (WAAC), el cual nos indica que las decisiones empresariales tomadas cuando el $ROA > WACC$ y el CAPM para realizar inversiones dentro de la empresa, están tomadas con fundamento, donde la teoría financiera y económica explica este comportamiento.

Gráfico N° 5.8
RENTABILIDAD DE LOS ACTIVOS Y COSTO DE CAPITAL



Elaboración propia
Fuente: EEFF de UNACEM

5.2.8. Creación de valor económico (EVA) y costo de capital

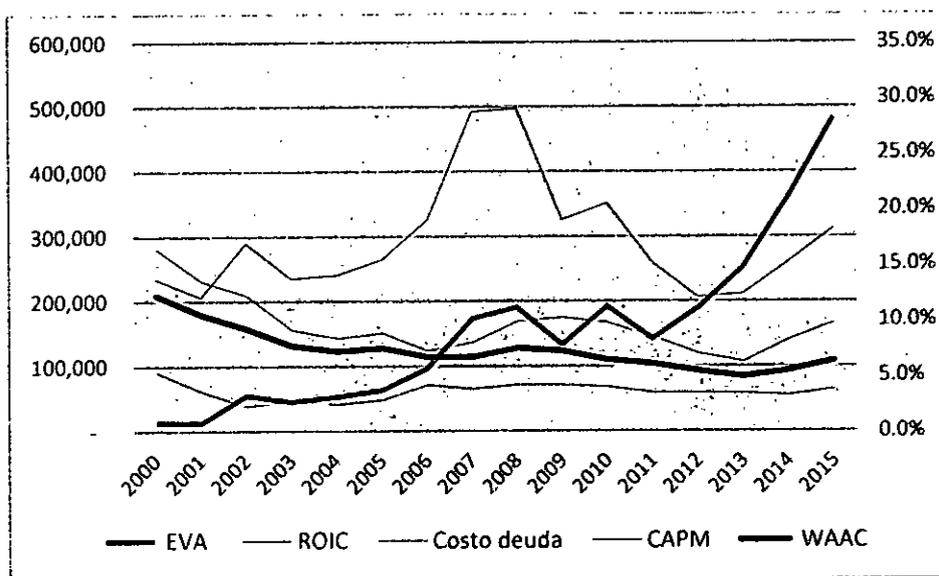
La empresa ha creado valor económico durante el período analizado 2000 – 2015 (véase el gráfico N°5.9, pág. 80), donde se cumple la teoría financiera que nos indica que, para crear valor económico, la rentabilidad de la inversión (ROIC) debe ser mayor que el costo promedio ponderado de la empresa (WACC) multiplicado por el capital operativo invertido en la empresa.

$$EVA = \text{Capital} * (\text{ROIC} - \text{WACC})$$

Podemos apreciar también el comportamiento del costo de la deuda que se mantiene muy por debajo del costo promedio ponderado de la empresa (WACC) y del costo de capital del accionista (CAPM), existiendo una coherencia entre los costos de oportunidad del capital CAPM y WACC y el ROIC para que los accionistas decidan realizar inversiones mediante un apalancamiento financiero y crear valor económico para la empresa.

En el desarrollo de los resultados econométricos veremos la relación inversa que existe entre el EVA el costo de capital (WACC) y la relación directa con el índice de creación de valor económico ICV) y el índice de estructura de capital (D/C).

Gráfico N° 5.9
CREACIÓN DE VALOR ECONÓMICO Y COSTO DE CAPITAL



Elaboración propia.
Fuente: EEFF de UNACEM

5.3. Análisis econométrico del costo de capital y la rentabilidad de las inversiones: estimación de los modelos

Para contrastar la teoría presentada hasta ahora, vamos a analizar la validez del modelo presentado usando el programa Eviews. El modelo pretende explicar el comportamiento de la rentabilidad de las inversiones realizadas por la empresa Unión Andina de Cementos en el espacio temporal de 2000 al 2015. En tal sentido, verificaremos la consistencia y el poder explicativo del modelo a través de test estadísticos y pruebas de hipótesis.

Modelo:

$$1. \quad \text{LnROE} = f\left(\text{LnWACC}, \text{LnICV}, \text{Ln}\frac{D}{C}\right)$$

$$\text{Ln}(\text{ROE}) = \beta_1 + \beta_2 * \text{Ln}(\text{WACC}) + \beta_3 * \text{Ln}(\text{ICV}) + \beta_4 * \text{Ln}(D/C)$$

$$2. \quad \text{LnROA} = f\left(\text{LnWACC}, \text{LnICV}, \text{Ln}\frac{D}{C}\right)$$

$$\text{Ln}(\text{ROA}) = \beta_1 + \beta_2 * \text{Ln}(\text{WACC}) + \beta_3 * \text{Ln}(\text{ICV}) + \beta_4 * \text{Ln}(D/C)$$

$$3. \quad \text{EVA} = f(\text{WACC}, \text{ICV}, D/C) \rightarrow \text{Ln}(\text{EVA}) = f(\text{WACC}, \text{ICV}, D/C)$$

$$\text{Ln}(\text{EVA}) = \beta_1 + \beta_2 * (\text{WACC}) + \beta_3 * (\text{ICV}) + \beta_4 * (D/C)$$

Dónde:

ROE= Rendimiento sobre el Capital

ROA = Rendimiento sobre los Activos

EVA = Valor Agregado Económico

WACC = Costo Promedio Ponderado de Capital

ICV = Índice de Creación de Valor

D/C = Relación Deuda – Capital

5.4. Modelo econométrico para ROE:

$$\text{Ln}(\text{ROE}) = \beta_1 + \beta_2 * \text{Ln}(\text{WACC}) + \beta_3 * \text{Ln}(\text{ICV}) + \beta_4 * \text{Ln}(D/C)$$

La estimación del modelo se hace mediante el método de mínimo cuadrado ordinario. La transformación a logaritmos naturales de las variables se hace con la finalidad de reducir la variabilidad de cada variable para proporcionar a los parámetros estimados mayor consistencia y robustez. Además, la interpretación de los parámetros será verlos como una elasticidad, un término muy utilizado en economía y finanzas.

Tabla N°5.4
RESULTADOS DE LA RÉGRESIÓN ECONÓMETRICA

Variable	Coefficiente	Significancia
LN_WACC	1.089876 (27.00299)	***
LN_ICV	0.966772 (45.34057)	***
LND_C	0.159263 (9.446301)	***
F-Statistic	885.5347	***
R ² a justado	0.994379	

Fuente: Elaboración propia

Reemplazando los resultados de los parámetros estimados tendríamos lo siguiente:

$$\ln(\text{ROE}) = 0.5979 + 1.0899 * \ln(\text{WACC}) + 0.9668 * \ln(\text{ICV}) + 0.1593 * \ln(\text{D/C})$$

Como se puede observar en la ecuación superior, hay una relación directa entre la variable endógena y las variables explicativas, lo que quiere decir que una disminución del ROE se debe a la disminución en el WACC, ICV y la D/C, teniendo mayor impacto sobre el ROE, la variable WACC (véase la tabla 5.4).

Realizaremos un análisis del impacto de cada variable exógena sobre la variable endógena, teniendo en cuenta el supuesto de ceteris paribus donde se analiza el impacto de una variable sobre otra manteniendo el resto de las variables constantes, vemos que:

- La elasticidad WACC – ROE es igual a 1.0899, es decir, que por cada incremento del WACC en 1%, el ROE se incrementará en 1.0899%. Ello indicaría que existe una elasticidad casi unitaria entre ambas variables.
- La elasticidad ICV – ROE es igual a 0.9668, es decir, que por cada incremento del Índice de Creación de Valor en 1%, el

ROE se incrementará en 0.9668%. Ello indicaría que la elasticidad entre ambas variables es casi unitaria.

- Finalmente, la elasticidad D/C – ROE es igual a 0.1593, es decir, que por cada incremento del índice D/C en 1%, el ROE se incrementará en 0.1593%. Lo cual indica una baja elasticidad entre la variable lo que significa que, a comparación de las demás variables (WACC, ICV), las variaciones en este índice tienen menores impactos en cuanto a la variación del ROE.

Debido a que los coeficientes de la regresión no pueden ser directamente comparados debido a que dependen de las unidades de medidas de las variables a las que acompañan, pasaremos a analizar coeficientes estandarizados, los cuales indican la importancia relativa de cada variable explicativa incluida en el modelo y además son adimensionales por que pueden ser comparados directamente entre sí. Este análisis enriquece la interpretación económica de nuestros resultados (véase la tabla N°5.5).

Tabla N° 5.5
COEFICIENTES ESTANDARIZADOS

Variable	Coefficient	Standardized Coefficient
C	0.597872	NA
LN_WACC	1.089876	0.603777
LN_ICV	0.966772	1.005669
LND_C	0.159263	0.227195

Tenemos que la variable explicativa que tiene mayor peso para la explicación de la variable endógena, ROE, es la variable Índice de Creación de Valor seguida por el WACC y el índice D/C.

La interpretación es la siguiente, un cambio de 1 desviación estándar en el Ln (WACC) conducirá a un cambio de 0.6 desviación estándar en el Ln (ROE), mientras que un cambio de 1 desviación estándar de Ln (ICV) conducirá a un cambio de 1 desviación estándar en el Ln (ROE).

A continuación, analizaremos individualmente a cada uno de los parámetros estimados del modelo mediante pruebas de hipótesis.

5.4.1. Contraste de significancia individual

Para saber si cada variable es significativa, lo cual sugiere que estadísticamente la estimación obtenida a partir de los datos es confiable, vamos a usar la prueba T de Student, el cual tiene como hipótesis nula y alternativa:

Hipotesis Nula: $H_0: \beta_k = 0$

Hipótesis Alternativa: $H_1: \beta_k \neq 0$

Si la hipótesis nula es aceptada, entonces estaremos frente a una variable explicativa que no es significativa, ello ocurre normalmente cuando p-value toma valores por encima del 5% que es el nivel de significancia asumido en la mayoría de los casos cuando se realiza el contraste de significación individual.

Este resultado nos lo brinda el Eviews, como podemos ver en el cuadro de los resultados de la regresión econométrica (véase tabla N°5.4, pág.82), los parámetros de las variables $Ln(WACC)$, $Ln(ICV)$ y $Ln(D/C)$ tiene un p-value menor al nivel de significancia del 5% por lo que se concluye que se rechaza la hipótesis nula a favor de la hipótesis alternativa; es decir, los tres parámetros estimados que corresponden a cada variable explicativa son estadísticamente significativos individualmente.

5.4.2. Contraste de significancia conjunta

Una vez analizada cada variable individualmente, pasaremos a analizar al modelo en su conjunto. Ello lo haremos mediante el F-statistic cuya hipótesis nula y alternativa son:

Hipotesis Nula: $H_0: \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_k = 0$

Hipótesis Alternativa: $H_1: \beta_2 \neq \beta_3 \neq \dots \neq \beta_k \neq 0$

Cuando la Probabilidad (F-statistic) toma valores por debajo del nivel de significancia que mayormente se asume que es 5%, tendremos un modelo estadísticamente significativo (véase tabla N° 5.4, pág. 82). Este resultado lo podemos ver en el cuadro de la regresión en el cual vemos que la probabilidad del estadístico F es igual a 0, con lo cual a un nivel de significancia de 5%, se concluye que el modelo es estadísticamente significativo de manera global o conjunta, es decir, los parámetros obtenidos en la regresión son significativos en su conjunto.

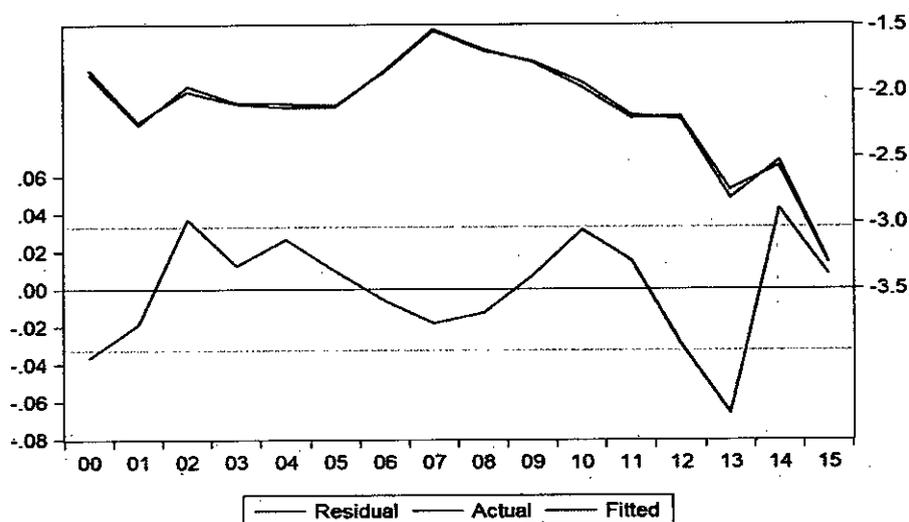
Otro de los indicadores de significancia del modelo es el R^2 que en el modelo es igual a 99,5%. Lo cual quiere decir que la variación de la variable endógena, ROE, viene siendo explicada en un 99,5% por las variaciones en las variables explicativas del modelo. Lo obtenido es muy bueno ya que solamente el 0.5% de la variabilidad del ROE es explicada por variables que no fueron incluidas en nuestro modelo, mientras que las incluidas en el modelo explican casi toda la variación del ROE. En el siguiente gráfico contrastaremos lo que acabamos de mencionar.

5.4.3. Análisis de la validez econométrica del modelo.

En la evolución del ROE durante los años 2000 y 2015 (véase en el grafico N° 5.10, pág. 86). La línea roja de la figura refleja los valores actuales o los que han ocurrido, mientras que la línea de color verde refleja los valores estimados bajo el modelo estimado y

la línea azul refleja el valor de los residuos del modelo, es decir, la diferencia entre el valor estimado y el valor actual. Lo que resalta es que los residuos evolucionan alrededor de cero, dando una mayor robustez a los valores estimados pues da soporte a la similitud entre la serie ROE y su serie estimada.

Gráfico N° 5.10
BONDAD DE AJUSTE DEL MODELO REGRESIONADO



Para continuar nuestro análisis de los residuos, veremos su Correlograma el cual nos mostrará si los residuos son o no estacionarios (véase el grafico N° 5.11, pág. 87). La estacionariedad de los residuos es deseada en los modelos econométricos pues indica que las perturbaciones toman valores alrededor de cero y no tienen alguna tendencia fija. El Correlograma muestra si existe autocorrelación entre los residuos, si se da ese caso entonces la serie no sería estacionaria.

Gráfico N° 5.11
CORRELOGRAMA DE LOS RESIDUOS

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.072	0.072	0.1000	0.752
		2	-0.374	-0.382	2.9838	0.225
		3	-0.306	-0.284	5.0587	0.168
		4	-0.078	-0.247	5.2055	0.267
		5	0.097	-0.181	5.4535	0.363
		6	0.160	-0.089	6.1869	0.403
		7	0.095	-0.032	6.4761	0.485
		8	-0.012	0.005	6.4809	0.594
		9	-0.160	-0.102	7.5283	0.582
		10	-0.166	-0.158	8.8468	0.547
		11	-0.132	-0.333	9.8529	0.544
		12	0.309	0.077	16.722	0.160

Fuente: Elaboración propia

Las líneas punteadas laterales tanto para la autocorrelación absoluta y parcial son los límites inferiores y superiores del nivel de confianza, mientras que la línea continua representa el valor de cero. Si se da el caso de que las barras laterales sobrepasan los límites entonces estaremos enfrentando un residuo con presencia de autocorrelación siendo así no estacionario y quitándole confiabilidad a la regresión econométrica. En este caso, ninguna barra sobrepasa los límites del nivel de confianza y sus probabilidades de Q-Stat son mayores al 5%, por lo que se concluye que los residuos no están correlacionados a través del tiempo. Más adelante se harán más pruebas para corroborar lo obtenido en este análisis.

Antes de evaluar si se cumplen los supuestos del modelo veremos el intervalo de confianza a un nivel de significancia de 5% y 1% de los parámetros estimados (véase tabla N° 5.6, pág. 88).

Tabla N° 5.6
INTERVALOS DE CONFIANZA DE LOS COEFICIENTES

Variable	Coefficient	95% CI		99% CI	
		Low	High	Low	High
C	0.597872	0.358074	0.837670	0.261692	0.934052
LN_WACC	1.089876	1.001937	1.177816	0.966591	1.213162
LN_ICV	0.966772	0.920314	1.013229	0.901641	1.031902
LND_C	0.159263	0.122529	0.195998	0.107764	0.210763

Fuente: Elaboración propia

Los coeficientes de $Ln(WACC)$, $Ln(ICV)$ y $Ln(D/C)$ están en un rango positivo a su coeficiente tanto para el 5% y 1% de nivel de significancia. Es decir, no se presentan cambios de signos en los coeficientes, lo cual es deseado en una estimación econométrica.

5.4.4. Análisis de los supuestos del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios.

i) Multicolinealidad

La Multicolinealidad o colinealidad está referida a la existencia de una relación lineal entre las variables explicativas. El problema de la multicolinealidad se debe al alto grado de Inter correlación entre las variables exógenas y con ello se estaría violando uno de los supuestos del modelo MCO. Una de las formas más básicas de observar la presencia de multicolinealidad es cuando el modelo presenta una buena bondad de ajuste y un bajo nivel de significancia individual de cada variable; en nuestro modelo ello no está presente, por eso necesitamos de otras pruebas para poder ver si existe o no multicolinealidad. El factor de inflación de la varianza (FIV) es un indicador que detecta este problema, si dicho factor es menor que 10 se concluye que no existe multicolinealidad,

en caso contrario el modelo tendría problemas de multicolinealidad que deben ser corregidos (véase tabla N° 5.7).

El centerd VIF nos indica que el factor de inflación de la varianza está por debajo de 10 para las tres variables, con lo cual concluimos que nuestro modelo no presenta problemas de multicolinealidad.

Tabla N° 5.7
FACTOR DE INFLACIÓN DE LA VARIANZA

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	0.012113	179.6400	NA
LN_WACC	0.001629	171.2808	1.334175
LN_ICV	0.000455	1.707044	1.312867
LND_C	0.000284	2.609916	1.543679

Fuente: Elaboración propia

ii) Heterocedasticidad

La homocedasticidad de las perturbaciones es otro de los supuestos de la estimación por el método MCO, esto es:

$$E(\mu_i) = \sigma^2$$

La violación de este supuesto significa que la varianza de la perturbación deja de ser constante durante el período de estimación lo cual conlleva a dos problemas principales al momento de trabajar con una muestra que presenta un término de error heterocedástico; ambos se refieren a los estimadores de los parámetros de la ecuación de regresión, pero el primero está relacionado a su eficiencia y el segundo, a su significancia estadística. La optimalidad de los estimadores depende de su varianza la cual deberá ser la mínima de todos los posibles estimadores lineales insesgados.

En tal sentido para hallar la presencia de Heterocedasticidad en nuestra regresión vamos a utilizar el test de Breush-Pagan-Godfrey el cual consiste en verificar la hipótesis nula de existencia de homocedasticidad (véase la tabla N° 5.8,).

En nuestra regresión sobre el ROE, para un nivel de significancia del 5%, la hipótesis nula es aceptada ya que la probabilidad del estadístico F es mayor al 5%. Por otra parte, la significancia individual de los parámetros nos indica que estos no son significativos al tener un p-value mayor al 5%. Teniendo en cuenta lo anterior, concluimos que el modelo estimado no presenta problemas de Heterocedasticidad.

Tabla N° 5.8

TEST DE HETEROCEDASTICIDAD DE BREUSH-PAGAN-GODFREY

Heteroskedasticity Test Breusch-Pagan-Godfrey			
F-statistic	0.813895	Prob. F(3,12)	0.5105
Obs*R-squared	2.705153	Prob. Chi-Square(3)	0.4394

Fuente: Elaboración propia

iii) Autocorrelación

La autocorrelación entre los residuos se define como la relación lineal existente entre los residuos de una estimación durante un período de tiempo. El supuesto de MCO considera al término de perturbación de la siguiente manera: $E(\mu_i, \mu_j) = 0$, donde i es diferente de j.

Lo que implica que la perturbación de la observación i no está relacionada con la perturbación de la observación j, por ejemplo, que el residuo o error en el 2005 no esté relacionado con el residuo del 2004 implica que no exista autocorrelación.

La violación de este supuesto puede darse debido a la presencia de ciclos económicos, relaciones no lineales en las variables o una mala especificación, ello tiene efectos sobre la eficiencia de los estimadores del modelo, conllevando a una alteración de la estimación de la varianza. Para detectar su presencia, existen diferentes formas como los gráficos y los test, el que usaremos será el test de Breush - Pagan el cual es una alternativa al test de Durbin Watson ya que consiste en realizar contrastes donde la hipótesis alternativa incluya especificaciones más generales que la del modelo AR (1). Esta prueba consiste en regresionar los residuos obtenidos por MCO sobre un número de rezagos y las variables explicativas del modelo original (véase la tabla 5.9).

La probabilidad asociada al estadístico es mayor al nivel de significancia del 5% con lo cual se tiene fundamentos para aceptar la hipótesis nula y concluir que el modelo no presenta problemas de autocorrelación.

Tabla N° 5.9

TEST DE AUTOCORRELACIÓN DE BREUSH-PAGAN

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test

F-statistic	2.374285	Prob. F(2,10)	0.1433
Obs*R-squared	5.151491	Prob. Chi-Square(2)	0.0761

Fuente: Elaboración propia

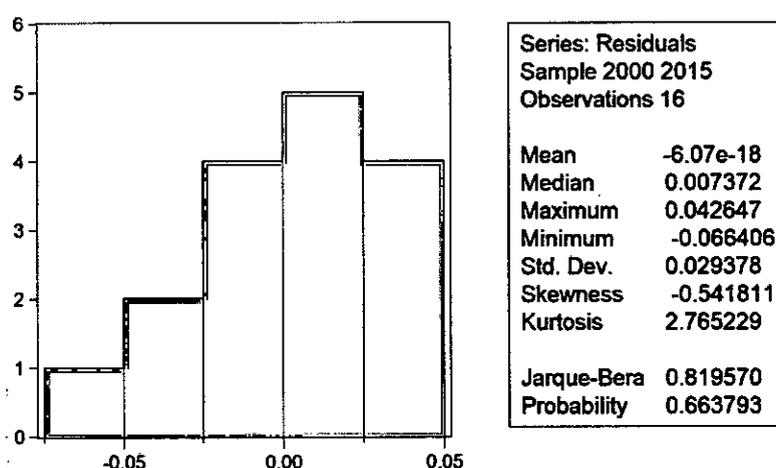
iii) Normalidad

El supuesto final tiene que ver con la bondad predictiva del modelo ya que verificamos la no existencia de una distribución normal de los residuos. Si se viola este supuesto, las distintas pruebas estadísticas como la t de Student o la F pierden significancia.

Para verificarlo usaremos la prueba Jarque Bera, la cual compara si los residuos de modelo tienen una distribución normal mesocúrtica, es decir que tenga kurtosis igual a 3 y asimetría igual a 0 (véase el gráfico N° 5.12, pág. 92).

Para un nivel de significancia del 5%, la probabilidad asociada al estadístico indica que la hipótesis nula de normalidad de los residuos es no rechazada, con lo cual los residuos de nuestro modelo permitirán que las proyecciones sean correctas.

Gráfico N° 5.12
HISTOGRAMA DE LOS RESIDUOS



Luego vamos a probar la especificación del modelo con el test RESET de Ramsey (véase tabla N° 5.10). Notamos que la probabilidad asociada al F estadístico del test de Ramsey es igual a 0.6, por lo que no se puede rechazar la hipótesis nula de que el modelo está bien especificado. Es decir, todos los regresores cumplen con el objetivo de explicar bien el modelo.

Tabla N° 5.10
TEST DE ESPECIFICACIÓN DEL MODELO

	Value	df	Probability
t-statistic	0.534928	11	0.6033
F-statistic	0.286148	(1, 11)	0.6033
Likelihood ratio	0.410894	1	0.5215

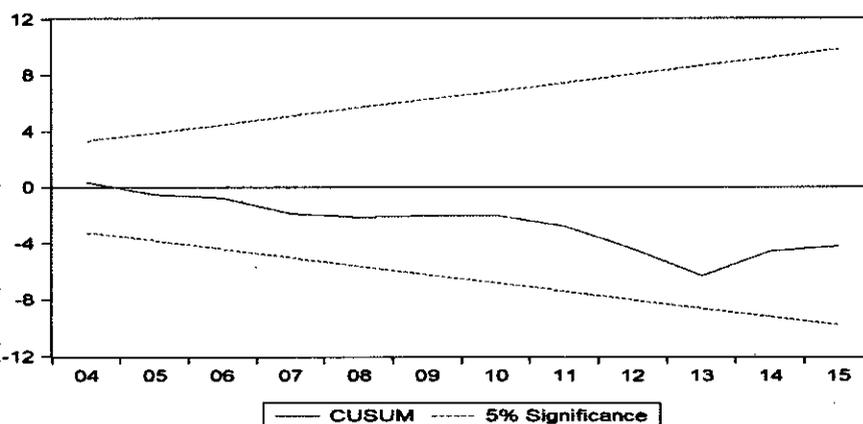
Fuente: Elaboración propia

Ahora, se pasará a probar la estabilidad de los coeficientes mediante el test Cusum, la cual consiste en analizar la acumulación progresiva de los residuos que luego se estandarizan dividiendo entre la estimación insesgada de la desviación típica del error (véase el gráfico N.º 5.13).

En el grafico las líneas rojas representan los límites de confianza para un nivel de significancia de 5%, mientras que la línea azul representa las sumas acumuladas, el CUSUM. Si la línea azul sobrepasara los límites de confianza estaríamos frente a un caso de falta de estabilidad en el modelo. En nuestro modelo la línea azul no sobrepasa en ningún momento los limites por lo cual concluimos que existe una permanencia estructural en los parámetros estimados. Esta prueba se complementa con el de la normalidad para que el modelo sea útil al momento de realizar predicciones.

Gráfico N° 5.13

TEST DE ESTABILIDAD DE LOS PARÁMETROS



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, vamos a analizar si las variables del modelo se cointegran, lo cual sirve para evaluar la relación entre procesos no estacionarios con presencia de raíces unitarias. Ello se debe a que

cuando las series están cointegradas, y son no estacionarias, existirá una relación estable y de equilibrio en el largo plazo conllevando a una relación estacionaria.

Para comprobar ello, una vez estimado el modelo vamos a obtener los residuos y le aplicaremos el test ADF para ver si las series tienen raíz unitaria (véase tabla N° 5.11). En caso existiera raíz unitaria, se estaría en el caso de una regresión espuria, que no es relevante en el análisis.

Para el caso del modelo con constante y sin tendencia tenemos que la probabilidad asociada al test ADF es 0.02 siendo menor al nivel de significancia del 5%; por lo tanto, no se acepta la hipótesis nula y la serie de residuos del modelo no tiene raíz unitaria.

En consecuencia, concluimos que la serie de residuos es estacionaria existiendo cointegración en el largo plazo entre la variable endógena ROE y las variables explicativas WACC, ICV y D/C.

Tabla N° 5.11
TEST DE ADF DE LOS RESIDUOS

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.544134	0.0216
Test critical values:		
1% level	-3.959148	
5% level	-3.081002	
10% level	-2.681330	

Fuente: Elaboración propia

5.5. Modelo econométrico para ROA:

$$\ln(\text{ROA}) = \beta_1 + \beta_2 * \ln(\text{WACC}) + \beta_3 * \ln(\text{ICV}) + \beta_4 * \ln(\text{D/C})$$

La metodología es la misma a la aplicada en el modelo anterior, entonces la estimación del modelo se hace mediante el método de mínimo cuadrado ordinario. La transformación a logaritmos

naturales de las variables se hace con la finalidad de reducir la variabilidad de cada variable para proporcionar a los parámetros estimados mayor consistencia y robustez.

Además, la interpretación de los parámetros será verlos como una elasticidad, un término muy utilizado en economía y finanzas.

Tabla N° 5.12
RESULTADOS DE LA REGRESIÓN ECONOMETRICA

Variable	Coefficiente	Significancia
LN_WACC	1.173018 (32.81278)	***
LN_ICV	0.992179 (52.53595)	***
LND_C	-0.187534 (-12.55824)	***
F-Statistic	1984.836	***
R ² a justado	0.997486	

Fuente: Elaboración propia

Reemplazando los resultados de los parámetros estimados tendríamos lo siguiente:

$$\ln(ROA) = 0.123 + 1.173 * \ln(WACC) + 0.992 * \ln(ICV) - 0.1875 * \ln(D/C)$$

En la ecuación superior, la disminución del ROA se ha debido a la disminución en el WACC, ICV y a un incremento del D/C, teniendo mayor impacto sobre el ROA, la variable WACC (véase la tabla N° 5.12).

Realizaremos un análisis del impacto de cada variable exógena sobre la variable endógena, teniendo en cuenta el supuesto de ceteris paribus donde se analiza el impacto de una variable sobre otra manteniendo el resto de las variables constantes, vemos que:

- La elasticidad WACC – ROA es igual a 1.173, es decir, que por cada incremento del WACC en 1%, el ROA se

incrementará en 1.173%. Ello indicaría que existe una elasticidad mayor a 1 entre ambas variables.

- La elasticidad ICV – ROA es igual a 0.992, es decir, que por cada incremento del Índice de Creación de Valor en 1%, el ROA se incrementará en 0.992%. Ello indicaría que la elasticidad entre ambas variables es casi unitaria.
- Finalmente, la elasticidad D/C – ROA es igual a -0.1875, es decir, que por cada incremento del índice D/C en 1%, el ROA disminuirá en 0.1875%. Lo cual indica una baja elasticidad entre las variables lo que significa que, a comparación de las demás variables (WACC, ICV), las variaciones en este índice tienen menores impactos en cuanto a la variación del ROA. Sin embargo, a diferencia de lo obtenido en el modelo anterior para el ROA, en este caso el índice D/C tiene una relación inversa con la rentabilidad ROA.

Debido a que los coeficientes de la regresión no pueden ser directamente comparados debido a que dependen de las unidades de medidas de las variables a las que acompañan, pasaremos a analizar coeficientes estandarizados (véase en la tabla N° 5.13), los cuales indican la importancia relativa de cada variable explicativa incluida en el modelo y además son adimensionales por que pueden ser comparados directamente entre sí.

Tabla N° 5.13
COEFICIENTES ESTANDARIZADOS

Variable	Coefficient	Standardized Coefficient
C	0.123187	NA
LN_WACC	1.173018	0.490670
LN_ICV	0.992179	0.779304
LND_C	-0.187534	-0.201998

Fuente: Elaboración Propia

Tenemos que las variables explicativas que tiene mayor peso para la explicación de la variable endógena, ROA, es la variable Índice de Creación Valor seguida por el WACC y el índice D/C. Que es la misma estructura que se obtuvo para el caso de la rentabilidad ROE.

La interpretación es la siguiente, un cambio de 1 desviación estándar en el Ln(WACC) conducirá a un cambio de 0.49 desviación estándar en el Ln (ROA), mientras que un cambio de 1 desviación estándar de Ln (ICV) conducirá a un cambio de 0.77 desviación estándar en el Ln(ROA) y un cambio de 1 desviación estándar de Ln(D/C) conducirá a un cambio de -0.20 desviación estándar en el Ln(ROA).

5.5.1. Contraste de significancia individual:

Para saber si cada variable es significativa, lo cual quiere que estadísticamente la estimación obtenida a partir de los datos es confiable, vamos a usar la prueba T de Student, el cual tiene como hipótesis nula y alternativa:

Hipotesis Nula: $H_0: \beta_k = 0$

Hipotesis Alternativa: $H_1: \beta_k \neq 0$

Si la hipótesis nula es aceptada, entonces estaremos frente a una variable explicativa que no es significativa, ello ocurre normalmente cuando p-value toma valores por encima del 5% que es el nivel de significancia asumido en la mayoría de los casos cuando se realiza el contraste de significación individual (véase tabla N° 5.12, pág. 95)

Este resultado nos lo brinda el Eviews, como podemos ver en el cuadro de los resultados de la regresión econométrica, los parámetros de las variables $Ln(WACC)$, $Ln(ICV)$ y $Ln(D/C)$ tiene un p-value menor al nivel de significancia del 5% por lo que se concluye que se rechaza la hipótesis nula a favor de la hipótesis alternativa;

es decir, los tres parámetros estimados que corresponden a cada variable explicativa son estadísticamente significativos individualmente.

5.5.2. Contraste de significancia conjunta

Una vez analizada cada variable individualmente, pasaremos a analizar al modelo en su conjunto. Ello lo haremos mediante el F-statistic cuya hipótesis nula y alternativa son:

Hipótesis Nula: $H_0: \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_k = 0$

Hipótesis Alternativa: $H_1: \beta_2 \neq \beta_3 \neq \dots \neq \beta_k \neq 0$

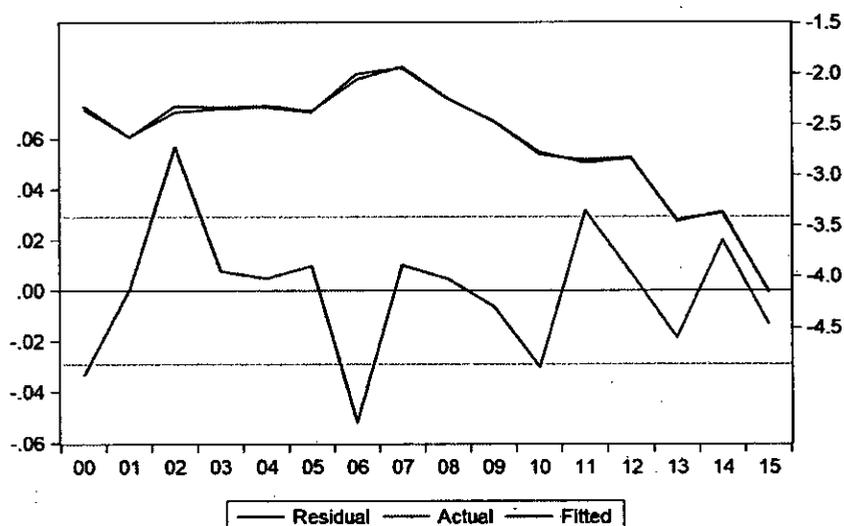
Cuando la Prob(F-statistic) toma valores por debajo del nivel de significancia que mayormente se asume que es 5%, tendremos un modelo estadísticamente significativo (véase tabla N° 5.12, pág. 95). Este resultado lo podemos ver en el cuadro de la regresión en el cual vemos que la probabilidad del estadístico F es igual a 0, con lo cual a un nivel de significancia de 5%, se concluye que el modelo es estadísticamente significativo de manera global o conjunta, es decir, los parámetros obtenidos en la regresión son significativos en su conjunto.

Otro de los indicadores de significancia del modelo es el R^2 que en el modelo es igual a 99,79%. Lo cual quiere decir que la variación de la variable endógena, ROA, viene siendo explicada en un 99,79% por las variaciones en las variables explicativas del modelo. Lo obtenido es muy bueno ya que solamente el 0.21% de la variabilidad del ROA es explicada por variables que no fueron incluidas en nuestro modelo, mientras que las incluidas en el modelo explican casi toda la variación del ROA. En el siguiente gráfico contrastaremos lo que acabamos de mencionar.

5.5.3. Análisis de la validez econométrica del modelo

En el análisis del ROA para el periodo 2000 - 2015 (véase en el grafico N° 5.14) que nos muestra la bondad de ajuste del modelo.

Gráfico N° 5.14
BONDAD DE AJUSTE DEL MODELO REGRESIONADO



La línea roja de la figura refleja los valores actuales o los que han ocurrido, mientras que la línea de color verde refleja los valores estimados bajo el modelo estimado y la línea azul refleja el valor de los residuos del modelo, es decir, la diferencia entre el valor estimado y el valor actual. Lo que resalta es que los residuos evolucionan alrededor de cero, dando una mayor robustez a los valores estimados pues da soporte a la similitud entre la serie ROA y su serie estimada.

Para continuar nuestro análisis de los residuos, veremos su Correlograma el cual nos mostrará si los residuos son o no estacionarios (véase el grafico N° 5.15, pág.100). La estacionariedad de los residuos es deseada en los modelos econométricos pues indica que las perturbaciones toman valores alrededor de cero y no tienen alguna tendencia fija. El Correlograma

muestra si existe autocorrelación entre los residuos, si de da ese caso entonces la serie no sería estacionaria.

Gráfico N° 5.15
CORRELOGRAMA DE LOS RESIDUOS

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.171	-0.171	0.5616	0.454
		2	-0.269	-0.307	2.0529	0.358
		3	0.118	0.006	2.3634	0.500
		4	-0.199	-0.289	3.3138	0.507
		5	-0.143	-0.255	3.8523	0.571
		6	0.168	-0.098	4.6610	0.588
		7	0.039	-0.071	4.7099	0.695
		8	-0.286	-0.420	7.6621	0.467
		9	0.275	-0.004	10.763	0.292
		10	0.124	-0.045	11.500	0.320
		11	-0.197	-0.107	13.730	0.248
		12	0.075	-0.134	14.140	0.292

Fuente: Elaboración propia

Las líneas punteadas laterales tanto para la autocorrelación absoluta y parcial son los límites inferiores y superiores del nivel de confianza, mientras que la línea continua representa el valor de cero. Si se da el caso de que las barras laterales sobrepasan los límites entonces estaremos enfrentando un residuo con presencia de autocorrelación siendo así no estacionario y quitándole confiabilidad a la regresión econométrica. En este caso, ninguna barra sobrepasa los límites del nivel de confianza y sus probabilidades de Q-Stat son mayores al 5%, por lo que se concluye que los residuos no están correlacionados a través del tiempo. Más adelante se harán más pruebas para corroborar lo obtenido en este análisis.

Antes de evaluar si se cumplen los supuestos del modelo veremos el intervalo de confianza a un nivel de significancia de 5% y 1% de los parámetros estimados (véase tabla N° 5.14, pág. 101).

Tabla N° 5.14
INTERVALOS DE CONFIANZA DE LOS COEFICIENTES

Variable	Coefficient	95% CI		99% CI	
		Low	High	Low	High
C	0.123187	-0.089207	0.335581	-0.174574	0.420949
LN_WACC	1.173018	1.095128	1.250908	1.063822	1.282215
LN_ICV	0.992179	0.951031	1.033328	0.934492	1.049866
LND_C	-0.187534	-0.220070	-0.154997	-0.233148	-0.141920

Fuente: Elaboración propia

Los coeficientes de $\ln(WACC)$ y $\ln(ICV)$ están en un rango positivo a su coeficiente tanto para el 5% y 1% de nivel de significancia, mientras que el coeficiente de $\ln(D/C)$ también se mantiene un solo rango de signo negativo. Es decir, no se presentan cambios de signos en los coeficientes, lo cual es deseado en una estimación econométrica.

5.5.4 Análisis de los supuestos del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios.

i) Multicolinealidad

La multicolinealidad o colinealidad está referida a la existencia de una relación lineal entre las variables explicativas. El problema de la multicolinealidad se debe al alto grado de inter correlación entre las variables exógenas y con ello se estaría violando uno de los supuestos del modelo MCO. Una de las formas más básicas de observar la presencia de multicolinealidad es cuando el modelo presenta una buena bondad de ajuste y un bajo nivel de significancia individual de cada variable; en nuestro modelo ello no está presente, por eso necesitamos de otras pruebas para poder ver si existe o no multicolinealidad. El factor de inflación de la varianza (FIV) es un indicador que detecta este problema, si dicho factor es menor que 10 se concluye que no existe multicolinealidad,

en caso contrario el modelo tendría problemas de multicolinealidad que deben ser corregidos (ver tabla N° 5.15).

En la tabla podemos observar que el centered VIF que nos indica el factor de inflación de la varianza está por debajo de 10 para las tres variables, con lo cual concluimos que nuestro modelo no presente problemas de multicolinealidad.

Tabla N° 5.15
FACTOR DE INFLACIÓN DE LA VARIANZA

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	0.009503	179.6400	NA
LN_WACC	0.001278	171.2808	1.334175
LN_ICV	0.000357	1.707044	1.312867
LND_C	0.000223	2.609916	1.543679

Fuente: Elaboración propia

ii) Heterocedasticidad

La homocedasticidad de las perturbaciones es otro de los supuestos de la estimación por el método MCO, esto es:

$$E(\mu_i) = \sigma^2$$

La violación de este supuesto significa que la varianza de la perturbación deja de ser constante durante el período de estimación lo cual conlleva a dos problemas principales al momento de trabajar con una muestra que presenta un término de error heterocedástico; ambos se refieren a los estimadores de los parámetros de la ecuación de regresión, pero el primero está relacionado a su eficiencia y el segundo, a su significancia estadística. La optimalidad de los estimadores depende de su varianza la cual deberá ser la mínima de todos los posibles estimadores lineales insesgados.

En tal sentido para hallar la presencia de Heterocedasticidad en nuestra regresión vamos a utilizar el test de Breush-Pagan-Godfrey el cual consiste en verificar la hipótesis nula de existencia de homocedasticidad (véase en la tabla N° 5.16)

En nuestra regresión sobre el ROA, para un nivel de significancia del 5%, la hipótesis nula es aceptada ya que la probabilidad del estadístico F es mayor al 5%. Por otra parte, la significancia individual de los parámetros nos indica que estos no son significativos al tener un p-value mayor al 5%. Teniendo en cuenta lo anterior, concluimos que el modelo estimado no presenta problemas de Heterocedasticidad.

Tabla N° 5.16
TEST DE HETEROCEDASTICIDAD DE BREUSH-PAGAN-GODFREY

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey			
F-statistic	0.332265	Prob. F(3,12)	0.8023
Obs*R-squared	1.227129	Prob. Chi-Square(3)	0.7465
Scaled explained SS	0.761447	Prob. Chi-Square(3)	0.8587

Fuente: Elaboración propia

iii) Autocorrelación

La autocorrelación entre los residuos se define como la relación lineal existente entre los residuos de una estimación durante un período de tiempo. El supuesto de MCO considera al término de perturbación de la siguiente manera: $E(\mu_i, \mu_j) = 0$ donde i es diferente de j .

La violación de este supuesto puede darse debido a la presencia de ciclos económicos, relaciones no lineales en las variables o una mala especificación, ello tiene efectos sobre la eficiencia de los estimadores del modelo, conllevando a una alteración de la estimación de la varianza. Para detectar su presencia, existen

diferentes formas como los gráficos y los test, el que usaremos será el test de Breush-Godfrey el cual es una alternativa al test de Durbin Watson ya que consiste en realizar contrastes donde la hipótesis alternativa incluya especificaciones más generales que la del modelo AR (1). Esta prueba consiste en regresionar los residuos obtenidos por MCO sobre un número de rezagos y las variables explicativas del modelo original.

En la tabla vemos que la probabilidad asociada al estadístico es mayor al nivel de significancia del 5% con lo cual se tiene fundamentos para aceptar la hipótesis nula y concluir que el modelo no presenta problemas de autocorrelación (véase tabla N° 5.17).

Tabla N° 5.17
TEST DE AUTOCORRELACIÓN DE BREUSH-GODFREY

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test

F-statistic	1.118702	Prob. F(2,10)	0.3644
Obs*R-squared	2.925331	Prob. Chi-Square(2)	0.2316

Fuente: Elaboración propia

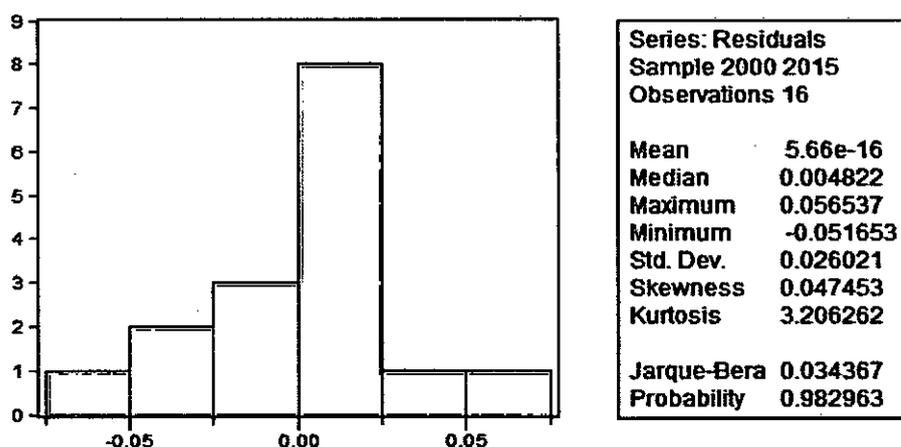
iv) Normalidad

El supuesto final tiene que ver con la bondad predictiva del modelo ya que verificamos la no existencia de una distribución normal de los residuos. Si se viola este supuesto, las distintas pruebas estadísticas como la t de Student o la F pierden significancia.

Para verificarlo usaremos la prueba Jarque Bera, la cual compara si los residuos de modelo tienen una distribución normal mesocúrtica, es decir que tenga kurtosis igual a 3 y asimetría igual a 0 (véase el grafico N° 5.16, pág. 105).

Para un nivel de significancia del 5%, la probabilidad asociada al estadístico indica que la hipótesis nula de normalidad de los residuos es no rechazada, con lo cual los residuos de nuestro modelo permitirán que las proyecciones sean correctas

Gráfico N° 5.16
HISTOGRAMA DE LOS RESIDUOS



Luego vamos a probar la especificación del modelo con el test RESET de Ramsey (véase la tabla N° 5.18). Notamos que la probabilidad asociada al F estadístico del test de Ramsey es igual a 0.33, por lo que no se puede rechazar la hipótesis nula que indica que el modelo está bien especificado. Es decir, todos los regresores cumplen con el objetivo de explicar bien el modelo.

TABLA N° 5.18
TEST DE ESPECIFICACIÓN DEL MODELO

	Value	df	Probability
t-statistic	1.000948	11	0.3384
F-statistic	1.001896	(1, 11)	0.3384
Likelihood ratio	1.394710	1	0.2376

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, vamos a analizar si las variables del modelo cointegran, lo cual sirve para evaluar la relación entre procesos no estacionarios con presencia de raíces unitarias. Ello se debe a que cuando las series están cointegradas, y son no estacionarias, existirá una

relación estable y de equilibrio en el largo plazo conllevando a una relación estacionaria.

Para comprobar ello, una vez estimado el modelo vamos a obtener los residuos y le aplicaremos el test ADF para ver si las series tienen raíz unitaria. En caso existiera raíz unitaria, se estaría en el caso de una regresión espuria, que no es relevante en el análisis.

Para el caso del modelo con constante y sin tendencia tenemos que la probabilidad asociada al test ADF es 0.003 siendo menor al nivel de significancia del 5%; por lo tanto, no se acepta la hipótesis nula y la serie de residuos del modelo no tiene raíz unitaria (véase tabla N° 5.19)

En consecuencia, concluimos que la serie de residuos es estacionaria existiendo cointegración en el largo plazo entre la variable endógena ROA y las variables explicativas WACC, ICV y D/C.

TABLA N° 5.19
TEST DE ADF DE LOS RESIDUOS

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.552852	0.0034
Test critical values:		
1% level	-3.959148	
5% level	-3.081002	
10% level	-2.681330	

Fuente: Elaboración propia

5.6. Modelo econométrico para EVA:

$$\ln(EVA) = \beta_1 + \beta_2 * (WACC) + \beta_3 * (ICV) + \beta_4 * (D/C)$$

La metodología es la misma a la aplicada en el modelo anterior, entonces la estimación del modelo es semi logarítmico y se hace mediante el método de mínimo cuadrado ordinario.

Tabla N° 5.20
RESULTADOS DE LA REGRESIÓN ECONOMÉTRICA

Variable	Coefficiente	Significancia
LN_WACC	-32.40445 (-6.543022)	***
LN_ICV	0.406182 (2.433306)	***
LND_C	1.063761 (4.260698)	***
F-Statistic	47.23589	***
R² ajustado	0.902412	

Fuente: Elaboración propia

Reemplazando los resultados de los parámetros estimados tendríamos lo siguiente:

$$\ln(EVA) = 12.42 - 32.404 * (WACC) + 0.406 * (ICV) + 1.064 * (D/C)$$

Como se puede observar en los resultados (véase la tabla N° 5.20) y la ecuación superior, la disminución del EVA se ha debido a la disminución en el D/C, ICV y a un incremento del WACC, teniendo mayor impacto sobre el EVA, la variable WACC.

Realizaremos un análisis del impacto de cada variable exógena sobre la variable endógena, teniendo en cuenta el supuesto de ceteris paribus donde se analiza el impacto de una variable sobre otra manteniendo el resto de las variables constantes, vemos que:

- El coeficiente del WACC es igual a 32.404, es decir, que por cada incremento del WACC en 1%, el EVA disminuirá en 0.32%. Sin embargo, a diferencia de lo obtenido en los modelos anteriores, el EVA tiene en este caso con el WACC una relación inversa, que era de esperarse, pues en la fórmula del EVA tiene signo negativo.
- El coeficiente del ICV es igual a 0.0406, es decir, que por cada incremento del Índice de Creación de Valor en 1%, el EVA se incrementará en 0.004%.
- Finalmente, el coeficiente del índice D/C es igual a 1.064, es decir, que por cada incremento del índice D/C en 1%, el EVA se incrementará en 0.001%, a comparación de las demás variables (WACC, ICV), las variaciones en este índice tienen menores impactos en cuanto a la variación del EVA.

Debido a que los coeficientes de la regresión no pueden ser directamente comparados debido a que dependen de las unidades de medidas de las variables a las que acompañan, pasaremos a analizar coeficientes estandarizados (véase en la tabla N° 5.21), los cuales indican la importancia relativa de cada variable explicativa incluida en el modelo y además son adimensionales por que pueden ser comparados directamente entre sí.

Tabla N° 5.21
COEFICIENTES ESTANDARIZADOS

Variable	Coefficient	Standardized Coefficient	Elasticity at Means
C	12.42103	NA	1.090080
WACC	-32.40445	-0.653518	-0.206390
ICV	0.406182	0.236714	0.049470
D_C	1.063761	0.447368	0.066840

Fuente: Elaboración propia

Tenemos que las variables explicativas que tiene mayor peso para la explicación de la variable endógena, EVA, es la variable WACC seguida por el índice D/C y el ICV. Que no es la misma estructura que se obtuvo para el caso de la rentabilidad ROE y ROA.

La interpretación es la siguiente, un cambio de 1 desviación estándar en el WACC conducirá a un cambio de -0.20 desviación estándar en el Ln (EVA), mientras que un cambio de 1 desviación estándar de ICV conducirá a un cambio de 0.049 desviación estándar en el Ln (EVA) y un cambio de 1 desviación estándar de D/C conducirá a un cambio de 0.06 desviación estándar en el Ln (EVA)

5.6.1. Contraste de significancia individual

Para saber si cada variable es significativa, lo cual quiere que estadísticamente la estimación obtenida a partir de los datos es confiable, vamos a usar la prueba T de Student, el cual tiene como hipótesis nula y alternativa:

Hipotesis Nula: $H_0: \beta_k = 0$

Hipotesis Alternativa: $H_1: \beta_k \neq 0$

Si la hipótesis nula es aceptada, entonces estaremos frente a una variable explicativa que no es significativa, ello ocurre normalmente cuando p-value toma valores por encima del 5% que es el nivel de significancia asumido en la mayoría de los casos cuando se realiza el contraste de significación individual.

Este resultado nos lo brinda el Eviews, como podemos ver en el cuadro de los resultados de la regresión econométrica (véase la tabla N° 5.20, pág.107), los parámetros de las variables (WACC), (ICV) y (D/C) tiene un p-value menor al nivel de significancia del 5% por lo que se concluye que se rechaza la

hipótesis nula a favor de la hipótesis alternativa; es decir, los tres parámetros estimados que corresponden a cada variable explicativa son estadísticamente significativos individualmente.

5.6.2. Contraste de significancia conjunta

Una vez analizada cada variable individualmente, pasaremos a analizar al modelo en su conjunto. Ello lo haremos mediante el F-statistic cuya hipótesis nula y alternativa son:

$$\text{Hipotesis Nula: } H_0: \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_k = 0$$

$$\text{Hipótesis Alternativa: } H_1: \beta_2 \neq \beta_3 \neq \dots \neq \beta_k \neq 0$$

Cuando la Prob(F-statistic) toma valores por debajo del nivel de significancia que mayormente se asume que es 5%, tendremos un modelo estadísticamente significativo. Este resultado lo podemos ver en el cuadro de la regresión (véase tabla N° 5.20, pág.107) en el cual vemos que la probabilidad del estadístico F es igual a 0, con lo cual a un nivel de significancia de 5%, se concluye que el modelo es estadísticamente significativo de manera global o conjunta, es decir, los parámetros obtenidos en la regresión son significativos en su conjunto.

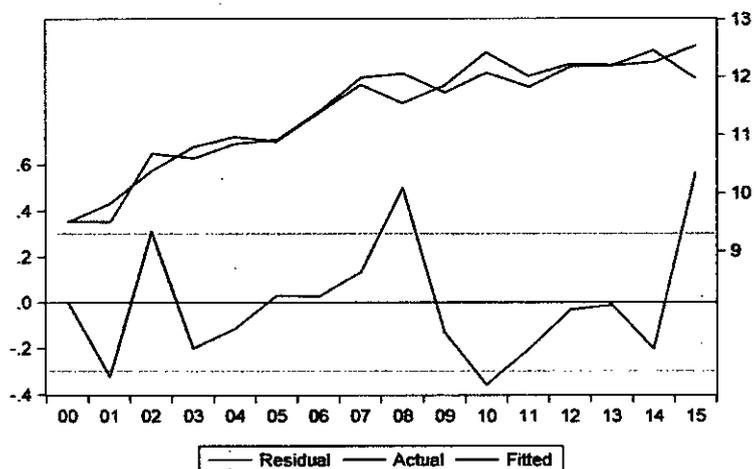
Otro de los indicadores de significancia del modelo es el R^2 que en el modelo es igual a 92,1%. Lo cual quiere decir que la variación de la variable endógena, EVA, viene siendo explicada en un 92,1% por las variaciones en las variables explicativas del modelo. Lo obtenido es muy bueno ya que solamente el 0.9% de la variabilidad del EVA es explicada por variables que no fueron incluidas en nuestro modelo, mientras que las incluidas en el modelo explican casi toda la variación del EVA. En el siguiente gráfico contrastaremos lo que acabamos de mencionar.

5.6.3. Análisis de la validez econométrica del modelo

La bondad de ajuste del modelo (véase el gráfico N° 5.17) nos muestra la evolución del EVA durante los años 2000 y 2015. La línea roja de la figura refleja los valores actuales o los que han ocurrido, mientras que la línea de color verde refleja los valores estimados bajo el modelo estimado y la línea azul refleja el valor de los residuos del modelo, es decir, la diferencia entre el valor estimado y el valor actual. Lo que resalta es que los residuos evolucionan alrededor de cero, dando una mayor robustez a los valores estimados pues da soporte a la similitud entre la serie EVA y su serie estimada.

Gráfico N° 5.17

BONDAD DE AJUSTE DEL MODELO REGRESIONADO



Para continuar nuestro análisis de los residuos, veremos su Correlograma el cual nos mostrará si los residuos son o no estacionarios (véase el gráfico N° 5.18, pág. 112). La estacionariedad de los residuos es deseada en los modelos econométricos pues indica que las perturbaciones toman valores alrededor de cero y no tienen alguna tendencia fija. El Correlograma

muestra si existe autocorrelación entre los residuos, si de da ese caso entonces la serie no sería estacionaria.

**Gráfico N° 5.18
CORRELOGRAMA DE LOS RESIDUOS**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.115	-0.115	0.2542	0.614
		2	-0.109	-0.124	0.4983	0.779
		3	-0.077	-0.109	0.6301	0.890
		4	-0.172	-0.219	1.3392	0.855
		5	-0.237	-0.349	2.8078	0.730
		6	-0.004	-0.230	2.8083	0.832
		7	0.137	-0.090	3.4090	0.845
		8	0.044	-0.142	3.4775	0.901
		9	0.064	-0.140	3.6474	0.933
		10	0.090	-0.077	4.0395	0.946
		11	-0.016	-0.066	4.0541	0.968
		12	-0.160	-0.193	5.9031	0.921

Fuente: Elaboración propia

Las líneas punteadas laterales tanto para la autocorrelación absoluta y parcial son los límites inferiores y superiores del nivel de confianza, mientras que la línea continua representa el valor de cero. Si se da el caso de que las barras laterales sobrepasan los límites entonces estaremos enfrentando un residuo con presencia de autocorrelación siendo así no estacionario y quitándole confiabilidad a la regresión econométrica. En este caso, ninguna barra sobrepasa los límites del nivel de confianza y sus probabilidades de Q-Stat son mayores al 5%, por lo que se concluye que los residuos no están correlacionados a través del tiempo. Más adelante se harán más pruebas para corroborar lo obtenido en este análisis.

Antes de evaluar si se cumplen los supuestos del modelo veremos el intervalo de confianza del a un nivel de significancia de 5% y 1% de los parámetros estimados.

Antes de evaluar si se cumplen los supuestos del modelo veremos el intervalo de confianza a un nivel de significancia de 5% y 1% de los parámetros estimados (véase la tabla N° 5.22)

Tabla N° 5.22
INTERVALOS DE CONFIANZA DE LOS COEFICIENTES

Variable	Coefficient	95% CI		99% CI	
		Low	High	Low	High
C	12.42103	11.02413	13.81793	10.46267	14.37938
WACC	-32.40445	-43.19506	-21.61383	-47.53211	-17.27678
ICV	0.406182	0.042482	0.769883	-0.103700	0.916064
D_C	1.063761	0.519781	1.607741	0.301139	1.826383

Fuente: Elaboración propia

Los coeficientes de (*WACC*) y (*D/C*) están en un rango ya sea positivo o negativo tanto para el 5% y 1% de nivel de significancia, mientras que el coeficiente del *ICV* se mantiene en un solo rango de signo positivo al nivel de 5% de significancia. Es decir, no se presentan cambios de signos en los coeficientes, lo cual es deseado en una estimación econométrica.

5.6.4 Análisis de los supuestos del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios.

i) Multicolinealidad

La multicolinealidad o colinealidad está referida a la existencia de una relación lineal entre las variables explicativas. El problema de la multicolinealidad se debe al alto grado de Inter correlación entre las variables exógenas y con ello se estaría violando uno de los supuestos del modelo MCO. Una de las formas más básicas de observar la presencia de multicolinealidad es cuando el modelo presenta una buena bondad de ajuste y un bajo nivel de

significancia individual de cada variable; en nuestro modelo ello no está presente, por eso necesitamos de otras pruebas para poder ver si existe o no multicolinealidad. El factor de inflación de la varianza (FIV) es un indicador que detecta este problema, si dicho factor es menor que 10 se concluye que no existe multicolinealidad, en caso contrario el modelo tendría problemas de multicolinealidad que deben ser corregidos.

Podemos observar que el centered VIF que nos indica el factor de inflación de la varianza está por debajo de 10 para las tres variables, con lo cual concluimos que nuestro modelo no presente problemas de multicolinealidad (véase la tabla N° 5.23).

Tabla N° 5.23
FACTOR DE INFLACIÓN DE LA VARIANZA

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	0.411046	74.04222	NA
WACC	24.52745	24.80388	1.533394
ICV	0.027864	11.12143	1.454625
D_C	0.062334	7.450217	1.694585

Fuente: Elaboración propia

ii) Heterocedasticidad

La homocedasticidad de las perturbaciones es otro de los supuestos de la estimación por el método MCO, esto es:

$$E(\mu_i) = \sigma^2$$

La violación de este supuesto significa que la varianza de la perturbación deja de ser constante durante el período de estimación lo cual conlleva a dos problemas principales al momento de trabajar con una muestra que presenta un término de error heterocedástico; ambos se refieren a los estimadores de los parámetros de la ecuación de regresión, pero el primero está relacionado a su

eficiencia y el segundo, a su significancia estadística. La optimalidad de los estimadores depende de su varianza la cual deberá ser la mínima de todos los posibles estimadores lineales insesgados.

Tabla N° 5.24
TEST DE HETEROCEDASTICIDAD DE BREUSH-PAGAN-GODFREY

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey			
F-statistic	1.246146	Prob. F(3,12)	0.3363
Obs*R-squared	3.800568	Prob. Chi-Square(3)	0.2838
Scaled explained SS	2.017065	Prob. Chi-Square(3)	0.5689

Fuente: Elaboración propia

En tal sentido para hallar la presencia de heterocedasticidad en nuestra regresión vamos a utilizar el test de Breush-Pagan-Godfrey el cual consiste en verificar la hipótesis nula de existencia de homocedasticidad (véase la tabla N° 5.24).

En nuestra regresión sobre el EVA, para un nivel de significancia del 5%, la hipótesis nula es aceptada ya que la probabilidad del estadístico F es mayor al 5%. Por otra parte, la significancia individual de los parámetros nos indica que estos no son significativos al tener un p-value mayor al 5%. Teniendo en cuenta lo anterior, concluimos que el modelo estimado no presenta problemas de heterocedasticidad.

iii) Autocorrelación

La autocorrelación entre los residuos se define como la relación lineal existente entre los residuos de una estimación durante un período de tiempo. El supuesto de MCO considera al término de perturbación de la siguiente manera: $E(\mu_i, \mu_j) = 0$, donde i es diferente de j.

Tabla N° 5.25
TEST DE AUTOCORRELACIÓN DE BREUSH-GODFREY

F-statistic	0.308230	Prob. F(2,10)	0.7415
Obs*R-squared	0.929062	Prob. Chi-Square(2)	0.6284

Fuente: Elaboración propia

La violación de este supuesto puede darse debido a la presencia de ciclos económicos, relaciones no lineales en las variables o una mala especificación, ello tiene efectos sobre la eficiencia de los estimadores del modelo, conllevando a una alteración de la estimación de la varianza. Para detectar su presencia, existen diferentes formas como los gráficos y los test, el que usaremos será el test de Breush-Godfrey el cual es una alternativa al test de Durbin Watson ya que consiste en realizar contrastes donde la hipótesis alternativa incluya especificaciones más generales que la del modelo AR (1). Esta prueba consiste en regresionar los residuos obtenidos por MCO sobre un número de rezagos y las variables explicativas del modelo original (véase tabla N° 5.25). En la tabla vemos que la probabilidad asociada al estadístico es mayor al nivel de significancia del 5% con lo cual se tiene fundamentos para aceptar la hipótesis nula y concluir que el modelo no presenta problemas de autocorrelación.

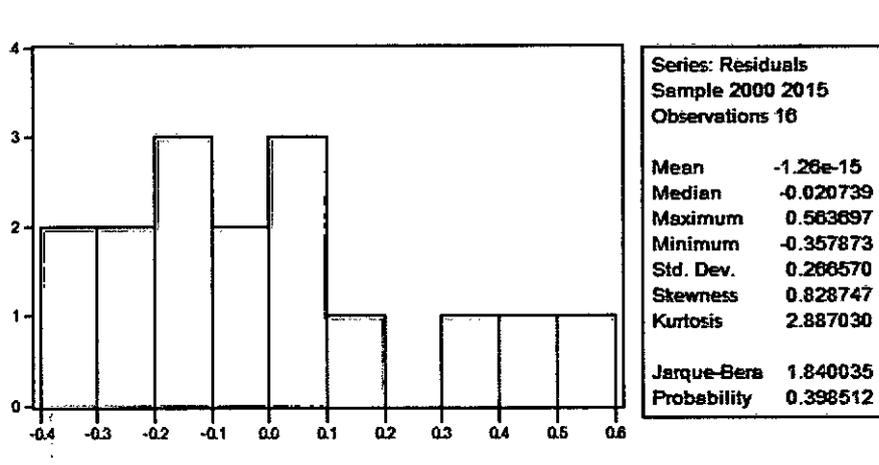
iv) Normalidad

El supuesto final tiene que ver con la bondad predictiva del modelo ya que verificamos la no existencia de una distribución normal de los residuos. Si se viola este supuesto, las distintas pruebas estadísticas como la t de Student o la F pierden significancia.

Para verificarlo usaremos la prueba Jarque Bera, la cual compara si los residuos de modelo tienen una distribución normal mesocúrtica, es decir que tenga kurtosis igual a 3 y asimetría igual a 0 (véase en el gráfico N° 5.19, pág. 117).

Para un nivel de significancia del 5%, la probabilidad asociada al estadístico indica que la hipótesis nula de normalidad de los residuos es no rechazada, con lo cual los residuos de nuestro modelo permitirán que las proyecciones sean correctas.

Gráfico N° 5.19
HISTOGRAMA DE LOS RESIDUOS



Luego vamos a probar la especificación del modelo con el test RESET de Ramsey (véase tabla N° 5.26). Notamos que la probabilidad asociada al F estadístico del test de Ramsey es igual a 0.06, por lo que no se puede rechazar la hipótesis nula de que el modelo está bien especificado. Es decir, todos los regresores cumplen con el objetivo de explicar bien el modelo.

Tabla N° 5.26
TEST DE ESPECIFICACIÓN DEL MODELO

	Value	df	Probability
t-statistic	2.068818	11	0.0628
F-statistic	4.284148	(1, 11)	0.0628
Likelihood ratio	5.262735	1	0.0218

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, vamos a analizar si las variables del modelo cointegran, lo cual sirve para evaluar la relación entre procesos no estacionarios con presencia de raíces unitarias. Ello se debe a que cuando las

series están cointegradas, y son no estacionarias, existirá una relación estable y de equilibrio en el largo plazo conllevando a una relación estacionaria.

Para comprobar ello, una vez estimado el modelo vamos a obtener los residuos y le aplicaremos el test ADF para ver si las series tienen raíz unitaria. En caso existiera raíz unitaria, se estaría en el caso de una regresión espuria, que no es relevante en el análisis.

Tabla N° 5.27
TEST DE ADF DE LOS RESIDUOS

Null Hypothesis: RESID03 has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=3)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.514947	0.0228
Test critical values:		
1% level	-3.959148	
5% level	-3.081002	
10% level	-2.681330	

Fuente: Elaboración propia

Para el caso del modelo con constante y sin tendencia tenemos que la probabilidad asociada al test ADF es 0.02 siendo menor al nivel de significancia del 5%; por lo tanto, no se acepta la hipótesis nula y la serie de residuos del modelo no tiene raíz unitaria (véase tabla N° 5.27).

En consecuencia, concluimos que la serie de residuos es estacionaria existiendo cointegración en el largo plazo entre la variable endógena EVA y las variables explicativas WACC, ICV y D/C

CAPÍTULO VI

6. Discusión de resultados

6.1 Contratación de hipótesis con los resultados.

6.1.1. Hipótesis general

Los resultados obtenidos mediante el análisis descriptivo de las variables endógenas y la relación establecida con las variables explicativas están alineados con nuestra hipótesis formulada que a continuación detallamos:

Las inversiones realizadas por UNACEM durante el período 2000 – 2015 han generado rentabilidad económica y financiera, creando valor económico para la empresa (véase la tabla N° 5.3, pág. 77), con los resultados siguientes:

- El Valor Económico Agregado (EVA) promedio para el período estudiado asciende a 122,339 miles de soles.
- La rentabilidad de los activos totales (ROA) promedio del período fue 7.99%.
- La rentabilidad del patrimonio de los accionistas (ROE) promedio fue 12.71%.
- El costo de capital promedio ponderado (WACC) fue 7.26%.
- En la estructura de capital D/C, la empresa tuvo una estructura de capital en promedio de 0.72 de deuda sobre capital. Lo que indica que el capital en promedio siempre fue mayor que la deuda.

- El Índice creador de valor promedio (ICV) fue 1.39 veces, lo que indica que se ha creado valor de mercado para la empresa por encima del valor contable del patrimonio.

6.1.2. Hipótesis específicas

En la primera hipótesis específica hemos establecido una relación directa entre la rentabilidad del patrimonio de los accionistas (ROE) por el período 2000 – 2015 y el costo de capital.

El resultado del modelo econométrico explica que sí existe dicha relación según la ecuación siguiente:

$Ln(ROE) = \beta_1 + \beta_2 * Ln(WACC) + \beta_3 * Ln(ICV) + \beta_4 * Ln(D/C)$, y el modelo nos entregó el siguiente resultado:

$$Ln(ROE) = 0.5979 + 1.0899 * Ln(WACC) + 0.9668 * Ln(ICV) + 0.1593 * Ln(D/C)$$

Esta ecuación establece una relación directa entre el ROE y las variables explicativas como son la WACC, el ICV y la relación D/C; y la elasticidad más influyente es la WACC, teniendo mayor impacto sobre la variable endógena ROE.

La segunda hipótesis específica tiene una relación directa entre la variable endógena rentabilidad de los activos de la empresa (ROA) y la variable explicativa WACC.

El modelo econométrico especificado con la siguiente ecuación:

$$Ln(ROA) = \beta_1 + \beta_2 * Ln(WACC) + \beta_3 * Ln(ICV) + \beta_4 * Ln(D/C)$$

Nos entregó el resultado siguiente:

$$Ln(ROA) = 0.123 + 1.173 * Ln(WACC) + 0.992 * Ln(ICV) - 0.1875 * Ln(D/C)$$

Donde podemos observar que hay una relación directa con la WACC, ICV e inversa con la relación D/C, teniendo mayor impacto sobre el ROA, la variable explicativa WACC.

La tercera hipótesis establece una relación inversa entre la variable endógena Valor Económico Agregado (EVA) y la variable explicativa WACC.

El modelo econométrico especificado con la siguiente ecuación:

$$\ln(EVA) = \beta_1 + \beta_2 * (WACC) + \beta_3 * (ICV) + \beta_4 * (D/C)$$

Nos entregó el siguiente resultado:

$$\ln(EVA) = 12.42 - 32.404 * (WACC) + 0.406 * (ICV) + 1.06 * (D/C)$$

Donde podemos observar una relación inversa entre la variable endógena EVA y la variable explicativa WACC, y una relación directa con las variables explicativas D/C e ICV, teniendo mayor impacto sobre el EVA la variable explicativa WACC.

6.2 Contrastación de la base teórica con los resultados

Podemos apreciar también que se cumple los enunciados teóricos de las finanzas corporativas en la gestión empresarial de UNACEM donde:

El ROE > WACC, por lo tanto, podemos afirmar que el ROE (12.71%) > CAPM (9.53%), lo que explica la generación de rentabilidad financiera de las inversiones y hay una relación directa de la variable endógena y la variable explicativa.

El ROA (7.99%) > WACC (7.26%), y explica la rentabilidad de los activos de la empresa, y tiene una relación directa la variable endógena y la variable explicativa.

En el caso del Valor Económico Agregado (EVA), el enunciado también se cumple para crear valor: el ROIC > WACC; por lo tanto, crea valor

para la empresa. Existe una relación inversa entre las variables endógenas (EVA) y la variable explicativa (WACC).

Estos indicadores nos están confirmando que las decisiones empresariales fueron optimas ya que el costo de oportunidad del capital era menor que la rentabilidad que generaba la empresa (ROE), por tal motivo se tomó la decisión de establecer un plan de inversiones que desde el año 2007 hasta el año 2014 estableció un apalancamiento financiero agresivo mediante emisión de bonos y préstamos bancarios con tasas libor preferenciales para invertir en maquinaria y equipo y en activos financieros; siendo el más representativo la compra de Lafarge Cementos S.A., hoy UNACEM Ecuador (a través de su subsidiaria Inversiones Imbabura S.A.), segunda cementera de Ecuador.

6.3 Contrastación de resultados con los objetivos

6.3.1. Objetivo general

Los resultados nos indican que la gestión del costo de capital mediante una optimización de la estructura de capital, ha permitido financiar mediante el apalancamiento financiero las inversiones, impactando positivamente en la rentabilidad de UNACEM.

6.3.2. Objetivos específicos

i) Se determinó que la gestión del costo de capital, mediante la optimización de la estructura de capital y un adecuado palanqueo financiero, generó rentabilidad del patrimonio de UNACEM, en el período 2000 – 2015, de 12.71% en promedio.

ii) Se determinó que la gestión del costo de capital, mediante la optimización de la estructura de capital y un adecuado palanqueo

financiero, generó rentabilidad económica de los activos de UNACEM, en el período 2000 – 2015, de 7.99% en promedio.

iii) Se determinó que la gestión del costo de capital, mediante la optimización de la estructura de capital y un adecuado palanqueo financiero, generó Valor Económico Agregado a UNACEM, en el período 2000 – 2015, de 122,339 miles de soles en promedio.

6.4 Contrastación de resultados con otros estudios similares.

Estudios similares sobre el tema de investigación, hemos encontrado en una tesis para el grado de magister en finanzas, titulada: “Análisis financiero comparativo de la industria cementera en Colombia y Perú: el caso de Argos y Unacem” (Chang Loo, Julio, 2017). Donde hemos apreciado que han elaborado un análisis financiero para el período: 2013 – 2015.

Los resultados similares son:

i) Para el 2015 en el análisis Dupont (véase pág. 129) tenemos:

<u>Indicador</u>	<u>estudio similar</u>	<u>resultado nuestro</u>
ROA (%)	1.51	1.58
ROE (%)	3.62	3.70
Multiplicador financiero	2.35	2.35
Rotación de activos totales	0.23	0.23

ii) En la estructura de capital (D/C) tenemos los siguientes coeficientes:

<u>Año</u>	<u>estudio similar</u>	<u>resultado nuestro</u>
2013	0.91	0.91
2014	1.31	1.30
2015	1.35	1.35

iii) Para una estructura óptima de capital ellos han creado una banda de tasas, y tienen como indicador el WACC que oscila en un intervalo de

7.0% a 8% para un período de tres años, similar al cálculo nuestro que asciende a 7.26% en promedio para un período de 16 años.

- iv) El costo de capital promedio ponderado hallado en el estudio similar es de 7.62 % y en el resultado nuestro es de 7.26%, hay diferencia porque el número de períodos son diferentes para el cálculo. Del estudio similar son tres años, y el nuestro es de dieciséis años.

7. CONCLUSIONES

En la tesis hemos analizado a la empresa UNACEM S.A.A. que está dedicada a la fabricación de cemento y comercialización a través de sus empresas subsidiarias que conforman el grupo. Hemos utilizado al costo de capital promedio ponderado (WACC), el Índice Creador de Valor (ICV), y la estructura de capital (D/C) como variables explicativas de la rentabilidad de las inversiones en el período 2000 – 2015, por lo cual nos permite llegar a las siguientes conclusiones:

- a) Hemos determinado que con una adecuada gestión del Costo de Capital y con una óptima estructura de capital, ha permitido a la empresa UNACEM S.A.A. realizar inversiones en activos fijos y activos financieros para obtener altos niveles de rentabilidad que la ha consolidado como una empresa líder en la industria del cemento en el mercado peruano y representa el 53% de la producción de cemento a nivel nacional.
- b) Se ha determinado que la gestión del Costo de Capital explicado con el Costo Promedio Ponderado del Capital (WACC), optimizando la estructura de capital (D/C) y un adecuado palanqueo financiero, influye directamente en la Rentabilidad del Patrimonio o Capital de los Accionistas (ROE) y se ha demostrado que hay una relación directa con la ecuación del modelo econométrico que quiere decir que una variación del ROE se debe a una variación en el WACC, D/C, e ICV en forma directa y la más influyente es el WACC sobre el ROE.
- c) Se ha encontrado que la gestión del Costo de Capital explicado con el Costo Promedio Ponderado del Capital (WACC), mediante la optimización de la estructura de capital (D/C) y con un adecuado palanqueo financiero influye en forma directa en la rentabilidad de los activos de la empresa, y se ha demostrado mediante una ecuación del

modelo econométrico que hay una relación directa con el WACC, el Índice Creador de Valor (ICV) y una relación inversa con la estructura de capital (D/C), teniendo mayor impacto sobre el ROA, el Costo Promedio Ponderado (WACC).

- d) Se ha encontrado que la gestión del Costo de Capital explicado con el Costo de Capital Promedio Ponderado (WACC), mediante la optimización de la estructura de capital (D/C) y un adecuado palanqueo financiero influye en forma inversa en el Valor Económico Agregado (EVA) de la empresa, y se ha demostrado mediante una ecuación del modelo econométrico que hay una relación inversa con el Costo de Capital Promedio Ponderado (WACC), y una relación directa con el Índice de Creación de Valor (ICV) y la Estructura de Capital (D/C); teniendo mayor impacto el WACC.

Podemos concluir que el trabajo de investigación realizado, tomando como referencia una empresa corporativa como es UNACEM S.A.A. que cotiza en la Bolsa de Valores de Lima, permite apreciar que la teoría financiera escrita en los libros de finanzas corporativas concuerda con el análisis empírico y econométrico que hemos efectuado sobre el Weighted Average Cost of Capital (WACC), Capital Asset Pricing Model (CAPM), Return on Equity (ROE), Return on Assets (ROA), y Economic Value Added (EVA

8. RECOMENDACIONES

- a) La empresa debe monitorear sus indicadores financieros que hemos investigado en el presente informe con la finalidad de tener una óptima estructura de capital, que le permita realizar inversiones para obtener niveles altos de rentabilidad, observando siempre la coyuntura macroeconómica para que el apalancamiento financiero no le conduzca a una quiebra en el largo plazo.
- b) La empresa debe de analizar la tendencia de la Rentabilidad sobre el Patrimonio (ROE), debido a que los tres últimos años está disminuyendo las tasas anuales de rentabilidad llegando a tener para el 2015 una tasa de 3.7%, siendo la más baja del período analizado. Tiene también una estructura de capital donde la deuda es 35% superior a su patrimonio y con pérdida de valor de mercado que está reflejado en el ICV cuyo valor es 0.38, cuando el valor de este índice debería ser mayor a uno para crear valor de mercado.
- c) La rentabilidad sobre los activos (ROA) también registra para el año 2015 la tasa de 1.6%, la más baja del período analizado. Debe de revisarse si el apalancamiento financiero está dejando de ser óptimo en la estructura de capital.
- d) El Valor Económico Agregado (EVA) asciende a 277,846 miles de soles, la cifra más alta del período analizado. Se debe tomar como referencia para que los accionistas decidan realizar financiamiento de inversiones mediante un apalancamiento financiero o mediante la emisión de acciones para incrementar el patrimonio y mejorar la estructura de capital.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amat, O. (2010). *Contabilidad y gestión de costes*. España: BRESCA.
- Andersen, A. (1998). *Prácticas de Gerencia del Siglo XXI*. Editorial La Palma.
- Angel Sáez torrecilla, A. F. (2004). *Contabilidad de costes y contabilidad de gestión*. MacGraw Hill.
- Bardales A., R. M. (2015). *Valorización Unacem*. Lima: Universidad del Pacífico.
- Blank, A. J. (1992). *Ingeniería Económica*. México: MacGraw Hill.
- Buitrago, J. E. (2002). *Presupuestos, la proyección para el desarrollo de los recursos financieros*. Uniboyaca.
- CENTRUM Centro de Negocios. (26 de Mayo de 2010). Reportes Financieros CENTRUM Bunkensroad Latinoamerica . *SECTOR CEMENTERO DEL PERU*. Lima, Lima, Perú: CENTRUM Centro de Negocios.
- Chang Loo, J. C. (Julio, 2017). *Análisis financiero comparativo de la industria cementera en Colombia y Perú : el caso de Argos y Unacem*. Lima: Pontificia universidad Católica del Perú.
- Charles Moyer, j. R. (2008). *Administración financiera contemporánea*. Mexico: Cengage Learning.
- Class & Asociados, C. (2015). *Informe de Clasificación de Riesgo*. Lima: Class & Asociados S.A.:
- Cotera, M. G. (1989). La Industria del Cemento en el Perú. *ASOCEM*, 32.
- Diario Gestión. (23 de Febrero de 2013). *Empresas Cementeras ganaron 697 millones de soles el año pasado*.
- Drucker, P. (1996). *La Administración en una época de grandes cambios*. Editorial Sudamericana.
- Dumraut, G. (2012). Buenos Aires: Alfaomega.

- Durand, D. (1952). Costs of Debt and Equity Funds for Business: Trends and Problems of Measurement. *Conference on Research in Business Finance*. Universities-National Bureau.
- Fama, E. F. (2004). El modelo de fijación de precios de activos de capital: teoría y evidencia. *Journal of Economic Perspectives* .
- Fogarty, B. (1999). *Administración de la Producción e inventarios*. Mexico: CECSA.
- Forsyth, J. A. (2012). *Finanzas empresariales: Rentabilidad y Valor* (2ª edición ed.). Lima, Lima, Peru: Yo Publico SAC.
- Gimenez, C. M. (2006). *Decisiones en la gestión de costos para crear valor*. ERREPAR.
- Gonzalez, F. B. (enero de 1998). EVA, INDICADOR DEL VALOR ECONOMICO. *Portafolio*, 2.
- Haime Levy, L. (2004). *Planeación financiera, en la empresa moderna*. Mexico: ISEF.
- Horne, James C. Van. (2010). *Fundamentos de Administración Financiera*. Mexico: Prencite Hall.
- <http://es.global-rates.com/tipos-de-interes/libor/dolar-usa/2015.aspx>. (s.f.).
- <https://www.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield-historical-data>. (s.f.).
- Jaramillo, M. B. (2008). *Indicadores de Gestión*. 3R Editoriales.
- Machuca, J. A. (1995). *Dirección de Operaciones: Aspectos tácticos y operativos en la producción de bienes y servicios*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Markowitz, H. M. (1991). Fundamentos de la teoría de la cartera. *The Journal of finance*.
- Mascareñas, J. (Abril de 2001). El coste de capital. Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid.
- Monjaraz Peralta, C. (2016). *Plan Financiero Empresarial de UNACEM*. Lima: CENTRUM, PUCP.

- Mowen, D. R.-M. (2003). *Administración de costos contabilidad y control*. Thomson Learnig.
- Orellana, S. B. (2008). *Teoría financiera y costo de capital*. Lima, Peru: Instituto de Regulacion & Finanzas.
- Porter E., M. (2008). Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. *Harvard Business Review America Latina*.
- Porter, M. E. (2008). Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. *Harvard Business Review*.
- Rayburn, G. (1999). *Contabilidad y Administración de Costos*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Robben, X. (2016). *Identifique y optimice su ventaja competitiva*. España: Economía y empresa.
- Roca, F. (2011). *Finanzas para emprendedores* (3era edición ed.). Guatemala, Guatemala: Amazon.
- Roca, F. (2012). *Evaluación de Proyectos para Emprendedores*. Guatemala: Amazon.
- Ross, S. A. (2012). *Finanzas Corporativas* (Novena edición ed.). Mexico: Mc Graw Hill.
- Ruiz, C. B. (2008). *Guía para la elaboración de proyecto de tesis*. Huacho: Editorial Universitaria.
- SAC, Costos. (22 de Agosto de 2013). *costosperu*. Obtenido de Costosperu: <http://www.costosperu.com/ap-site-noticias-informacion.php?seccion=¬icia=6130>
- Sampieri, R. H., & andez. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F.: Mc Graw Hill.
- Urbano, J. E. (2005). *Presupuestos Enfoque de gestión planeación y control de recursos*. Bogota: Mc Graw Hill.

ANEXOS

Matriz de Consistencia

TITULO: COSTO DE CAPITAL Y RENTABILIDAD DE LAS INVERSIONES REALIZADAS POR LA EMPRESA UNIÓN ANDINA DE CEMENTOS S.A.(UNACEM) PERIODO 2000-2015						
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN
¿De qué manera la adecuada Gestión del Costo de Capital mediante una adecuada optimización de la Estructura de Capital permite financiar la expansión de sus operaciones con una importante capitalización expresada en el incremento de las inversiones en activos fijos y financieros, e impactar sobre los niveles de rentabilidad de las inversiones de UNACEM S.A.A., durante el período 2000 - 2015?	Determinar cómo una adecuada gestión del Costo de Capital mediante una adecuada optimización de la Estructura de Capital ha permitido financiar la expansión de sus operaciones con una importante capitalización expresada en el incremento de las inversiones en activos fijos y financieros, impactando sobre los niveles de Rentabilidad de las inversiones de UNACEM S.A.A., durante el período 2000 - 2015.	Una adecuada Gestión del Costo de Capital mediante la optimización de la Estructura de Capital ha permitido financiar el incremento de las inversiones en activos fijos y financieros, consolidando los niveles de Rentabilidad de las inversiones de UNACEM S.A.A., durante el período 2000 - 2015.	<u>Independiente (X)</u> Costo de capital	X1 = Costo de la Deuda X2 = Costo del Capital Propio X3 = Costo de capital Promedio Ponderado X4 = Estructura de capital X5 = Índice Creador de Valor	X11 = Costo de la deuda X21= Tasa de rendimiento requerida (modelo CAPM) X31= Costo promedio ponderado del capital (WACC) X41 = Deuda / Capital X5 = ROE / CAPM	Es de tipo no experimental y longitudinal con recolección de datos a través del tiempo para hacer inferencias respecto al cambio, sus causas y sus efectos. Durante el proceso de investigación no se realizará manipulación de la variable independiente para obtener efectos deseados en la variable dependiente, por lo tanto, no se establecerá grupo experimental y grupo de control.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS				
1. ¿Cómo Influye la Gestión del Costo Del Capital, mediante la optimización de la Estructura de Capital y un adecuado palanqueo financiero, en La Rentabilidad Financiera o del Patrimonio de UNACEM?, en el período 2000 - 2015?	1. Determinar cómo influye la Gestión del Costo Del Capital, mediante la optimización de la Estructura de Capital y un adecuado palanqueo financiero, en La Rentabilidad Financiera o del Patrimonio de UNACEM, en el período 2000 - 2015.	1. La Gestión del Costo Del Capital, mediante la optimización de la Estructura de Capital y un adecuado palanqueo financiero, influye positivamente en La Rentabilidad Financiera o del Patrimonio de UNACEM, en el período 2000 - 2015.	<u>Dependiente (Y)</u> Rentabilidad	Y1= Rentabilidad Financiera del Patrimonio Y2= Rentabilidad Económica de los Activos Y3 = Valor Económico Agregado	Y11 = Utilidad neta / Patrimonio Y12= Ebit / Patrimonio Y21= Utilidad Neta / Activos Y31= Capital invertido x (ROIC-WACC)	
2. ¿De qué manera la Gestión del Costo del Capital, mediante la optimización de la Estructura de Capital y un adecuado palanqueo financiero, influye en la rentabilidad económica de los Activos de UNACEM?, Período 2000 - 2015?	2. Determinar de qué manera la Gestión del Costo del Capital, mediante la optimización de la Estructura de Capital y un adecuado palanqueo financiero, influye en la rentabilidad económica de los Activos de UNACEM, Período 2000 - 2015.	2. La Gestión del Costo del Capital, mediante la optimización de la Estructura de Capital y un adecuado palanqueo financiero, influye directamente en la rentabilidad económica de los Activos de UNACEM, Período 2000 - 2015.				
3. ¿De qué manera la Gestión del Costo del Capital, mediante la optimización de la Estructura de Capital y un adecuado palanqueo financiero, influye en el Valor Económico Agregado (EVA) de UNACEM?, período 2000 - 2015?	3. Determinar de qué manera la Gestión del Costo del Capital, mediante la optimización de la Estructura de Capital y un adecuado palanqueo financiero, influye en el Valor Económico Agregado (EVA) de UNACEM, período 2000 - 2015	3. La Gestión del Costo del Capital, mediante la optimización de la Estructura de Capital y un adecuado palanqueo financiero, influye inversamente en el Valor Económico Agregado (EVA) de UNACEM, período 2000 - 2015.				

Balance General de UNACEM 2000 - 2015

(EN MILES DE SOLES)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Activo Total	1,071,389	977,061	989,560	941,830	960,771	1,041,759	1,048,869	1,198,751	1,771,177	1,702,901	2,428,111	3,419,269	4,025,411	4,743,025	5,118,884	5,521,841
Activo Corriente	300,755	179,108	174,931	188,771	214,437	248,191	311,864	372,330	348,958	319,730	384,031	398,042	203,566	380,953	615,477	1,000,021
Caja Bancos	24,764	6,270	5,934	2,713	7,360	31,005	27,517	22,963	6,911	50,250	222,500	30,317	74,222	196,379	32,186	131,043
Creditos por Ventas CP	6,419	19,908	17,616	30,507	16,179	30,663	12,071	42,892	47,147	46,143	46,865	50,474	73,385	52,746	62,965	72,193
Clr Cuentas p. Cobr. CP	12,467	2,549	14,679	5,304	22,367	9,923	17,409	14,650	26,165	26,645	54,015	55,632	98,836	157,211	224,527	184,077
Inventarios	150,659	140,804	128,816	143,464	165,369	184,134	125,870	167,656	230,265	215,113	214,786	225,493	419,775	459,277	602,529	672,353
Gas. Pagados por Antic.	7,986	9,578	7,930	5,237	5,922	9,465	7,067	6,720	7,878	16,761	3,549	10,371	9,277	22,435	4,952	12,472
Parte corriente de costo de preparacion de canchales diferido	.	.	.	.	.	.	25,964	29,399	27,734	15,957	12,306	23,775	28,473	11,205	8,316	7,673
Activo no Corriente	670,634	797,953	814,629	753,059	746,334	793,568	736,995	826,421	1,422,219	1,383,171	2,044,080	3,021,227	4,321,845	4,362,072	4,503,407	4,521,820
Inversiones Financieras	60,933	59,549	60,511	27,346	28,526	28,642	97,152	326,426	579,817	858,582	1,167,792	1,222,512	1,558,675	1,645,786	2,257,994	3,260,757
Otros Activos LP	16,350	15,021	38,624	43,534	42,525	72,257	91,233	54,364	113,060	136,541	221,222	116,176	130,041	125,268	135,951	175,754
Activos Fijos	782,395	589,233	654,502	639,320	628,271	630,423	603,964	629,511	672,459	782,681	902,776	2,030,628	3,605,738	3,696,946	3,698,306	4,026,695
Intangibles	26,426	30,152	29,855	43,725	53,057	54,916	49,907	50,566	51,976	55,213	52,837	44,139	67,247	66,227	68,849	70,190
Credito Mercantil	.	.	.	.	9,260	.	9,745	9,745	9,745	9,745	9,745	9,745	9,745	9,745	2,307	9,745
Pasivo Patrimonio Neto	1,075,369	971,664	984,320	941,630	960,174	1,041,759	1,048,869	1,198,832	1,773,177	1,704,933	2,434,333	3,424,833	4,031,511	4,758,011	5,124,884	5,528,341
Pasivo Total	408,754	298,198	299,116	311,131	338,578	328,314	381,628	444,388	740,324	1,132,958	1,895,841	3,054,801	3,772,266	3,693,434	4,644,752	4,948,521
Pasivo Corriente	226,778	148,963	192,915	142,084	119,273	162,572	132,827	237,106	510,062	539,533	704,789	710,865	1,169,500	897,536	1,627,241	2,666,696
Deudas Financieras CP	390	3,416	33,392	54,946	45,835	106,024	63,947	123,214	160,702	112,327	153,870	430,122	873,435	692,407	533,487	486,154
Proveedores CP	54,013	53,105	100,544	59,321	76,359	81,604	83,860	133,956	129,062	112,233	160,760	288,343	256,415	204,329	349,054	340,542
Deu Fin LP Pasivos CP	151,873	92,010	58,579	27,827	9,849	5,147	.	.	28,278	106,967	392,139	.	.	.	.	.
Pasivo no Corriente	181,976	149,235	106,201	169,047	219,305	165,742	248,801	207,282	630,262	593,425	1,190,052	2,344,036	3,102,766	2,800,898	3,017,511	2,261,825
Préstamos LP	136,010	100,605	44,035	15,588	4,924	.	160,000	408,520	754,187	926,151	811,812	1,069,495	1,627,954	1,513,373	3,632,384	3,632,384
Impuesto a la Renta y Particiones Diferidos Pasivo	44,464	49,033	53,540	53,489	57,161	45,541	33,161	29,098	23,622	45,239	63,028	324,224	523,455	556,144	498,836	486,411
Patrimonio Neto	656,649	678,866	690,390	700,479	741,597	719,240	767,241	751,463	1,030,853	1,123,927	1,723,742	2,394,464	3,053,910	3,045,011	3,494,132	3,653,520
Capital Social	350,817	352,879	367,452	374,303	393,168	393,168	393,168	393,168	756,956	756,956	756,956	1,185,703	1,646,502	1,646,503	1,646,502	1,646,503
Part. Patrim del Trabajo	46,609	45,534	47,457	43,416	50,768	50,769	50,769	50,769	97,767	97,767	97,767	.	.	.	.	.
Acciones de Inversión	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Reservas Legales	63,558	80,827	72,653	73,853	73,853	73,853	73,853	65,505	64,343	76,064	76,184	144,356	244,717	270,129	269,214	312,798
Utilidades Retenidas	190,565	195,575	175,617	237,407	268,039	295,403	360,031	447,405	101,718	218,779	335,483	634,493	1,411,343	1,483,818	1,578,579	1,715,215
Resultado Exposic Inflac	.	.	.	.	.	.	.	(6,243)	2,119	(27,672)	(40,605)	.	.	(2,069)	(1,54)	311

Fuente : Superintendencia de Mercado de Valores - SMV

Estado de Ganancias y Pérdidas de UNACEM 2000-2015

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ventas	489,881	460,784	514,654	528,518	566,361	657,035	749,801	864,140	969,731	945,156	1,092,370	1,068,482	1,725,896	1,785,163	1,882,982	1,949,355
Costo de Ventas	(182,110)	(193,631)	(223,953)	(234,283)	(317,012)	(386,024)	(420,755)	(424,991)	(479,155)	(483,382)	(535,312)	(553,890)	(988,604)	(1,034,762)	(1,052,072)	(1,101,889)
Resultado Bruto	307,771	267,153	290,701	294,235	249,349	271,011	329,046	439,149	490,576	461,774	557,058	514,592	737,292	750,401	830,910	847,466
Gastos de Ventas	(10,136)	(12,459)	(14,922)	(15,604)	(19,287)	(23,266)	(27,426)	(30,178)	(44,899)	(61,426)	(70,792)	(77,177)	(82,517)	(90,683)	(106,079)	(93,612)
Gastos Administrativos	(120,745)	(116,088)	(123,214)	(140,511)	(85,163)	(88,394)	(96,428)	(105,250)	(113,700)	(106,355)	(114,052)	(134,351)	(170,258)	(149,757)	(174,700)	(153,407)
Otros Ingresos (gastos)	-	1,102	3,132	1,400	7,923	3,395	(1,758)	1,787	6,622	(2,340)	502	24,120	10,863	7,020	32,267	159,908
Result Operativo EBIT	176,890	139,708	155,697	139,520	152,822	162,746	203,434	305,508	338,599	291,653	372,716	327,184	495,380	516,981	582,398	760,355
Ingresos (gastos) Financieros	(30,335)	(11,806)	(9,800)	(56)	4,520	(8,016)	3,226	(5,917)	(44,385)	(10,288)	(42,532)	(13,629)	20,704	(212,924)	(268,344)	(602,051)
Dividendos. Particip patrimonial relacionadas	-	-	-	-	-	-	6,049	13,089	8,070	16,291	(25,090)	-	-	-	-	-
Resultado antes Impuest	146,555	127,902	145,897	139,464	157,342	154,730	212,709	312,680	302,284	297,656	305,094	313,555	516,084	304,057	314,054	158,304
Partic Adm/Estatutaria	(15,272)	(14,617)	(16,441)	(11,569)	(16,326)	(15,199)	(20,471)	(29,892)	(30,906)	(28,948)	(33,670)	-	-	-	-	-
Impuesto a las Gananc	(28,940)	(42,415)	(35,453)	(36,582)	(44,507)	(40,875)	(55,271)	(80,709)	(83,445)	(78,159)	(93,642)	(92,290)	(156,290)	(99,955)	(23,941)	(22,466)
Ganancia/Perdida Neta	102,343	70,870	94,003	91,313	96,509	98,656	136,967	202,079	187,933	190,549	177,782	221,265	359,794	204,102	290,113	135,838

Elaboración propia

Análisis Vertical del Balance General: 2000-2015

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Activo Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Activo Corriente	18.8%	18.4%	18.3%	19.7%	22.3%	25.2%	20.3%	20.4%	19.5%	17.0%	18.9%	10.4%	11.6%	14.4%	11.4%	12.5%
Caja Bancos	12.2%	3.5%	3.4%	1.5%	3.4%	11.7%	12.7%	8.1%	2.0%	15.7%	40.2%	7.7%	10.5%	21.1%	3.4%	12.1%
Creditos por Ventas CP	3.2%	11.1%	10.1%	16.3%	7.5%	11.6%	5.6%	15.1%	13.6%	12.1%	8.5%	12.7%	10.4%	6.8%	6.7%	6.7%
Otr Cuentas p Cobr CP	6.2%	1.4%	8.4%	3.6%	10.5%	3.7%	8.0%	5.2%	7.6%	7.5%	9.7%	14.0%	14.0%	18.0%	23.7%	17.0%
Inventarios	74.5%	78.6%	73.6%	75.2%	75.9%	69.4%	58.0%	59.0%	66.5%	56.2%	38.8%	56.9%	59.6%	50.4%	63.7%	62.3%
Gast Pagados por Antic	3.9%	5.3%	4.5%	3.3%	2.7%	3.6%	3.3%	2.4%	2.3%	4.9%	0.6%	2.6%	1.3%	2.4%	1.6%	1.2%
parte corriente del costo de prep	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	12.4%	10.3%	8.0%	3.6%	2.2%	6.0%	4.0%	1.2%	0.9%	0.7%
Activo no Corriente	81.2%	81.6%	81.7%	80.3%	77.7%	74.8%	79.7%	79.6%	80.5%	83.0%	81.1%	89.6%	88.4%	85.6%	88.6%	87.5%
Inversiones Financieras	7.0%	7.5%	7.7%	3.6%	3.8%	3.6%	11.4%	29.4%	40.6%	45.9%	50.0%	35.7%	29.0%	29.6%	44.2%	43.2%
Otros Activos LP	3.3%	1.9%	4.9%	5.7%	5.6%	9.2%	10.7%	8.5%	7.9%	10.0%	9.3%	3.4%	2.4%	2.3%	1.8%	2.3%
Activos Fijos	87.7%	86.8%	83.5%	84.2%	82.5%	80.2%	70.9%	56.7%	47.1%	40.8%	38.0%	59.3%	67.1%	66.6%	52.9%	53.4%
Intagibles	2.1%	3.8%	3.8%	6.4%	7.0%	7.0%	5.9%	4.6%	3.6%	2.8%	2.2%	1.3%	1.3%	1.2%	0.9%	0.9%
Credito Mercantil		0.0%	0.0%	0.0%	1.2%	0.0%	1.1%	0.9%	0.7%	0.5%	0.4%	0.3%	0.2%	0.2%	0.2%	0.1%
Pasivo + Patrimonio Neto	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Pasivo Total	38.0%	30.6%	30.3%	22.3%	19.8%	22.7%	17.9%	32.0%	42.3%	50.2%	57.9%	48.6%	45.6%	47.5%	56.4%	57.4%
Pasivo Corriente	55.4%	49.8%	66.4%	67.3%	68.0%	80.9%	80.0%	57.6%	42.4%	29.4%	41.7%	38.7%	42.2%	29.1%	18.8%	16.7%
Deudas Financieras CP	0.2%	2.3%	17.3%	38.7%	34.6%	54.9%	41.8%	47.9%	50.5%	34.0%	21.8%	59.9%	74.7%	77.3%	60.4%	58.8%
Provedores CP	28.3%	35.7%	52.2%	41.7%	57.9%	42.4%	58.2%	52.1%	40.6%	34.0%	22.7%	40.1%	25.3%	77.3%	60.4%	58.8%
Deu Fin LP Porcion CP	71.5%	61.9%	30.4%	19.6%	7.4%	2.7%	0.0%	0.0%	8.9%	32.1%	55.5%	0.0%	0.0%	22.7%	39.6%	41.2%
Pasivo no Corriente	44.6%	50.2%	33.6%	32.7%	32.0%	19.1%	20.0%	42.4%	57.6%	70.6%	58.3%	61.3%	57.8%	70.9%	81.2%	83.3%
Prestamos LP	75.6%	67.2%	45.1%	22.6%	7.9%	0.0%	0.0%	84.6%	94.5%	94.3%	93.6%	71.5%	66.7%	74.5%	86.9%	88.1%
Impuesto a la Renta y Participaci	24.4%	32.8%	54.9%	77.4%	92.1%	100.0%	100.0%	15.4%	5.5%	5.7%	6.4%	28.5%	33.3%	25.5%	13.1%	11.9%
Patrimonio Neto	62.0%	69.4%	69.7%	77.7%	80.2%	77.3%	82.1%	68.0%	57.7%	49.8%	42.1%	51.4%	54.4%	52.5%	43.6%	42.6%
Capital Social	54.1%	52.3%	55.0%	51.0%	50.0%	48.3%	44.8%	41.4%	74.0%	67.5%	61.4%	60.3%	49.9%	48.4%	45.4%	44.8%
Part Patrim del Trabajo	7.0%	6.8%	7.1%	6.6%	6.5%	6.2%	5.8%	5.4%	9.6%	8.7%	7.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Reservas Legales	10.3%	12.0%	11.0%	10.1%	9.4%	9.1%	8.4%	6.9%	6.3%	6.8%	6.3%	7.4%	7.4%	7.9%	8.3%	8.5%
Utilidades Retenidas	28.6%	29.0%	26.9%	32.3%	34.1%	36.3%	41.0%	47.2%	9.9%	19.5%	27.5%	32.3%	42.7%	43.7%	46.3%	46.7%
Resultado Exposic Inflac	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-0.9%	0.2%	-2.5%	-3.2%	0.0%	0.0%	-0.1%	0.0%	0.0%

Análisis Vertical del Estado de Ganancias y Pérdidas: 2000-2015

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ventas	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Costo de Ventas	-37.17%	-42.02%	-43.52%	-44.33%	-55.97%	-58.75%	-56.12%	-49.18%	-49.41%	-51.14%	-49.00%	-51.84%	-57.28%	-57.96%	-55.87%	-56.53%
Resultado Bruto	62.8%	58.0%	56.5%	55.7%	44.0%	41.2%	43.9%	50.8%	50.6%	48.9%	51.0%	48.2%	42.7%	42.0%	44.1%	43.5%
Gastos de Ventas	-2.07%	-2.70%	-2.90%	-2.95%	-3.41%	-3.54%	-3.66%	-3.49%	-4.63%	-6.50%	-6.48%	-7.22%	-4.78%	-5.08%	-5.63%	-4.80%
Gastos Administrativos	-24.65%	-25.19%	-23.94%	-26.59%	-15.04%	-13.45%	-12.86%	-12.18%	-11.72%	-11.25%	-10.44%	-12.57%	-9.86%	-8.39%	-9.28%	-7.87%
Otros Ingresos (gastos)	0.00%	0.24%	0.61%	0.26%	1.40%	0.52%	-0.23%	0.21%	0.68%	-0.25%	0.05%	2.26%	0.63%	0.39%	1.71%	8.20%
Result Operativo EBIT	36.1%	30.3%	30.3%	26.4%	27.0%	24.8%	27.1%	35.4%	34.9%	30.9%	34.1%	30.6%	28.7%	29.0%	30.9%	39.0%
Ingresos (gastos) Financieros	-6.19%	-2.56%	-1.90%	-0.01%	0.80%	-1.22%	0.43%	-0.68%	-4.58%	-1.09%	-3.89%	-1.28%	1.20%	-11.93%	-14.25%	-30.88%
Dividendos. Particip patrimonial	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.81%	1.51%	0.83%	1.72%	-2.30%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Resultado antes Impuest	29.9%	27.8%	28.3%	26.4%	27.8%	23.5%	28.4%	36.2%	31.2%	31.5%	27.9%	29.3%	29.9%	17.0%	16.7%	8.1%
Partic Adm/Estatutaria	-3.12%	-3.17%	-3.19%	-2.19%	-2.88%	-2.31%	-2.73%	-3.46%	-3.19%	-3.06%	-3.08%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Impuesto a las Gananc	-5.91%	-9.20%	-6.89%	-6.92%	-7.86%	-6.22%	-7.37%	-9.34%	-8.60%	-8.27%	-8.57%	-8.64%	-9.06%	-5.60%	-1.27%	-1.15%
Ganancia/Perdida Neta	20.9%	15.4%	18.3%	17.3%	17.0%	15.0%	18.3%	23.4%	19.4%	20.2%	16.3%	20.7%	20.8%	11.4%	15.4%	7.0%

Elaboración propia

Fuente: Superintendencia del Mercado de Valores - SMV

Indicadores de Liquidez, Actividad y Endeudamiento: 2000-2015

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Liquidez																
Capital de trabajo	181,842	166,982	152,386	173,684	189,508	246,003	165,458	233,511	284,323	321,506	484,151	306,284	567,382	729,402	697,680	875,599
Capital de trabajo neto	117,829	113,877	51,842	114,363	112,949	164,199	76,578	99,555	155,241	208,268	323,391	17,941	270,967	525,273	348,626	535,057
Ratio corriente	0.89	1.21	0.91	1.31	1.65	1.38	1.42	1.11	1.09	1.15	0.78	0.55	0.60	1.04	1.07	1.31
Prueba acida	0.23	0.26	0.24	0.33	0.40	0.42	0.60	0.45	0.36	0.50	0.48	0.24	0.24	0.51	0.39	0.49
Relevancia activo corriente	0.19	0.18	0.18	0.20	0.22	0.25	0.20	0.20	0.20	0.17	0.19	0.10	0.12	0.14	0.11	0.13
Ratio de capital de trabajo	0.11	0.12	0.05	0.12	0.12	0.16	0.07	0.07	0.09	0.09	0.11	0.00	0.04	0.08	0.04	0.06
Ratio de efectivo	0.02	0.01	0.01	0.00	0.01	0.03	0.03	0.02	0.00	0.03	0.08	0.01	0.01	0.03	0.00	0.02
Actividad																
Rotacion de cuentas por cobrar	76.32	23.15	29.22	17.32	34.79	21.29	62.12	20.15	20.57	20.48	23.31	21.17	23.52	28.00	29.91	27.00
PPC	4.72	15.55	12.32	20.78	10.35	16.91	5.80	17.87	17.50	17.58	15.44	17.01	15.31	12.86	12.04	13.33
Rotacion de inventarios	1.21	1.38	1.74	1.67	1.91	2.10	3.34	2.53	2.08	2.25	2.49	2.46	2.36	2.21	1.75	1.64
PPI	297.83	261.78	207.07	215.84	188.36	171.72	107.69	142.02	173.00	160.21	144.44	146.56	152.86	163.26	206.17	219.67
Rotacion de cuentas por pagar	2.84	3.65	2.23	3.95	4.14	4.72	4.73	3.17	3.71	4.27	3.33	1.92	3.34	5.07	3.01	3.24
PPP	126.54	98.73	161.62	91.15	86.94	76.29	76.05	113.47	96.98	84.33	108.11	187.41	107.94	71.02	119.44	111.26
Rotacion de activos fijos netos	0.64	0.67	0.79	0.83	0.90	1.04	1.24	1.37	1.44	1.24	1.21	0.53	0.48	0.48	0.48	0.48
Rotacion de activos totales	0.46	0.47	0.54	0.56	0.58	0.62	0.70	0.62	0.55	0.42	0.37	0.28	0.28	0.28	0.23	0.23
Rotacion de activos operativos	0.54	0.57	0.72	0.70	0.73	0.83	0.96	1.10	1.10	0.84	0.80	0.69	0.61	0.53	0.51	0.48
Brecha de rotaciones	0.09	0.10	0.19	0.15	0.16	0.21	0.26	0.49	0.56	0.42	0.43	0.41	0.33	0.25	0.29	0.26
Ciclo operativo	302.54	277.34	219.39	236.62	198.71	188.63	113.49	159.89	190.51	177.78	159.89	163.56	168.17	176.12	218.21	233.00
Ciclo de conversion de efectivo	176.00	178.60	57.77	145.46	111.77	112.34	37.44	46.42	93.52	93.45	51.78	(23.84)	60.23	105.10	98.77	121.74
Caja Bancos / Ventas	5.06%	1.36%	1.16%	0.51%	1.30%	4.72%	3.67%	2.66%	0.71%	6.37%	20.37%	2.84%	4.30%	11.00%	1.71%	6.72%
Otras cuentas act cte / ventas	4.18%	2.63%	4.39%	2.47%	5.11%	2.95%	6.86%	5.88%	6.37%	6.49%	6.40%	8.40%	7.91%	11.29%	13.16%	10.49%
Endeudamiento																
Grado de endeudamiento	0.38	0.31	0.30	0.22	0.20	0.23	0.18	0.32	0.42	0.50	0.58	0.49	0.46	0.48	0.56	0.57
Endeudamiento sobre patrimonio	0.61	0.44	0.43	0.29	0.25	0.29	0.22	0.47	0.73	1.01	1.38	0.94	0.84	0.91	1.30	1.35
Grado de propiedad	0.62	0.69	0.70	0.78	0.80	0.77	0.82	0.68	0.58	0.50	0.42	0.51	0.54	0.52	0.44	0.43
Multiplicador financiero	1.61	1.44	1.43	1.29	1.25	1.29	1.22	1.47	1.73	2.01	2.38	1.94	1.84	1.91	2.30	2.35
Deuda fin CP / activo corriente	0.19%	1.92%	19.08%	29.43%	20.97%	39.95%	29.48%	43.34%	46.43%	29.60%	27.77%	108.61%	124.08%	74.48%	56.43%	45.01%
Pasivo LP / total activos	12.83%	10.34%	4.60%	1.65%	0.50%	0.00%	0.00%	11.47%	23.04%	33.45%	31.63%	21.26%	17.60%	25.10%	39.83%	42.13%

Elaboración propia

Indicadores de Rentabilidad: 2000-2015

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Análisis DuPont																
Multiplicador financiero (Razon apalancamiento)	1.61	1.44	1.43	1.29	1.25	1.29	1.22	1.47	1.73	2.01	2.38	1.94	1.84	1.91	2.30	2.35
Rotacion de activos totales (Ventas/Activos)	0.46	0.47	0.54	0.56	0.58	0.62	0.70	0.62	0.55	0.42	0.37	0.28	0.28	0.28	0.23	0.23
Margen de utilidad neta	20.89%	15.38%	18.27%	17.28%	17.04%	15.02%	18.27%	23.38%	19.38%	20.16%	16.27%	20.71%	20.85%	11.43%	15.41%	6.97%
ROA : Rendimiento de los activos	9.52%	7.28%	9.81%	9.66%	9.85%	9.38%	12.81%	14.49%	10.60%	8.45%	6.07%	5.79%	5.92%	3.15%	3.49%	1.58%
ROE : Rendimiento del capital	15.35%	10.50%	14.06%	12.43%	12.28%	12.13%	15.60%	21.30%	18.37%	16.98%	14.43%	11.26%	10.89%	6.00%	8.01%	3.70%
Rentabilidad																
Margen bruto	62.83%	57.98%	56.48%	55.67%	44.03%	41.25%	43.88%	50.82%	50.59%	48.86%	51.00%	48.16%	42.72%	42.04%	44.13%	43.47%
margen neto	20.89%	15.38%	18.27%	17.28%	17.04%	15.02%	18.27%	23.38%	19.38%	20.16%	16.27%	20.71%	20.85%	11.43%	15.41%	6.97%
ROA con Utilidad Neta	9.52%	7.28%	9.81%	9.66%	9.85%	9.38%	12.81%	14.49%	10.60%	8.45%	6.07%	5.79%	5.92%	3.15%	3.49%	1.58%
ROE con Utilidad Neta	15.35%	10.50%	14.06%	12.43%	12.28%	12.13%	15.60%	21.30%	18.37%	16.98%	14.43%	11.26%	10.89%	6.00%	8.01%	3.70%
ROA con EBIT	16.45%	14.36%	16.24%	14.75%	15.59%	15.47%	19.03%	21.90%	19.10%	12.93%	12.73%	8.57%	8.15%	7.97%	7.00%	8.82%
ROE con EBIT	26.53%	20.70%	23.29%	19.00%	19.45%	20.01%	23.17%	32.21%	33.10%	25.99%	30.24%	16.65%	15.00%	15.19%	16.07%	20.69%
ROIC	13.67%	12.10%	15.34%	13.01%	13.86%	14.43%	18.24%	27.34%	26.94%	18.15%	19.14%	14.74%	12.33%	10.69%	11.08%	13.15%
EVA	13,487	13,306	43,759	40,107	51,802	55,313	90,642	162,033	171,699	123,754	174,067	135,759	196,491	197,388	209,977	277,846

Fuente: Elaboración propia

Indicadores de Costo de Capital: 2000-2015

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Calculo costo de capital promedio ponderado																
% Deuda	38.01%	30.65%	30.27%	22.33%	19.83%	22.68%	17.87%	31.99%	42.31%	50.24%	57.91%	48.56%	45.64%	47.52%	56.43%	57.39%
% Capital	61.99%	69.35%	69.73%	77.67%	80.17%	77.32%	82.13%	68.01%	57.69%	49.76%	42.09%	51.44%	54.36%	52.48%	43.57%	42.61%
Costo de la deuda	7.62%	5.15%	3.25%	3.86%	3.45%	4.01%	5.90%	5.43%	5.91%	5.94%	5.66%	4.88%	4.91%	4.81%	4.59%	5.33%
Costo de la deuda despues de impuestos	5.33%	3.60%	2.28%	2.70%	2.41%	2.81%	4.13%	3.80%	4.14%	4.16%	3.96%	3.42%	3.43%	3.37%	3.21%	3.73%
CAPM - Costo de capital	16.38%	13.49%	12.18%	9.10%	8.32%	8.78%	7.17%	7.95%	9.83%	10.17%	9.69%	8.44%	6.94%	6.21%	8.17%	9.72%
tasa de impuestos	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
<u>CCPP (WACC)</u>	<u>12.18%</u>	<u>10.46%</u>	<u>9.18%</u>	<u>7.67%</u>	<u>7.15%</u>	<u>7.42%</u>	<u>6.63%</u>	<u>6.63%</u>	<u>7.42%</u>	<u>7.15%</u>	<u>6.37%</u>	<u>6.00%</u>	<u>5.34%</u>	<u>4.86%</u>	<u>5.37%</u>	<u>6.29%</u>
Tasa libre de riesgo	5.1%	5.03%	3.82%	4.25%	4.22%	4.40%	4.41%	3.83%	2.04%	3.20%	2.80%	1.80%	1.56%	2.75%	2.01%	2.12%
Beta	0.77	0.62	0.58	0.61	0.67	0.74	0.68	0.87	0.88	0.80	0.89	0.90	0.89	1.05	1.07	0.93
Beta apalancado	1.10	0.81	0.76	0.73	0.79	0.89	0.78	1.16	1.33	1.37	1.75	1.49	1.41	1.72	2.04	1.81
Prima de mercado	4.0%	4.0%	3.0%	2.2%	2.2%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	3.9%	3.0%	3.0%	3.0%	1.1%	2.1%	2.9%
Riesgo pais	6.9%	5.2%	6.1%	3.3%	2.4%	2.6%	1.2%	1.8%	5.1%	1.7%	1.7%	2.2%	1.1%	1.6%	1.8%	2.4%

Fuente: Elaboración propia

Cálculo del Capital Operativo: 2000-2015

Análisis de capital operativo	2,000	2,001	2,002	2,003	2,004	2,005	2,006	2,007	2,008	2,009	2,010	2,011	2,012	2,013	2,014	2,015
Activo corriente operativo	181,842	166,982	152,386	173,684	189,508	246,003	165,458	233,511	284,323	321,506	484,151	306,284	567,382	729,402	697,680	875,599
Caja bancos	24,764	6,270	5,954	2,713	7,360	31,006	27,517	22,963	6,911	60,250	222,500	30,317	74,222	196,379	32,186	131,043
dientes	6,419	19,908	17,616	30,507	16,279	30,863	12,071	42,892	47,147	46,143	46,865	50,474	73,385	63,746	62,965	72,198
inventarios	150,659	140,804	128,816	140,464	165,869	184,134	125,870	167,656	230,265	215,113	214,786	225,493	419,775	469,277	602,529	672,358
Pasivo corriente operativo	108,867	105,584	187,476	167,756	179,555	233,369	191,008	286,268	313,416	271,804	377,658	1,042,689	1,703,355	1,453,680	1,381,379	1,315,137
sobregiros	390	3,446	33,392	54,946	45,815	106,024	63,947	123,214	160,702	113,327	153,870	430,122	873,485	693,407	533,487	486,154
proveedores	108,477	102,138	154,084	112,810	133,740	127,345	127,061	163,054	152,714	158,477	223,788	612,567	829,870	760,273	847,892	828,983
Capital de trabajo neto operativo	72,975	61,398	(35,090)	5,928	9,953	12,634	(25,550)	(52,757)	(29,093)	49,702	106,493	(736,405)	(1,135,973)	(724,278)	(683,699)	(439,538)
Activo fijo neto	765,395	689,233	654,505	639,320	628,271	630,423	603,994	629,511	672,459	763,981	902,776	2,030,638	3,605,739	3,699,946	3,898,306	4,026,896
Otros activos operativos	67,229	57,300	91,098	105,300	133,761	146,661	202,295	205,444	236,578	310,863	353,674	259,819	343,617	409,891	464,904	460,116
Activos operativos	905,599	807,931	710,513	750,548	771,985	789,718	780,739	782,198	879,944	1,124,546	1,362,943	1,554,052	2,813,383	3,385,559	3,679,511	4,047,474
NOPAT	123,823	97,796	108,988	97,664	106,975	113,922	142,404	213,856	237,019	204,157	260,901	229,029	346,766	361,887	407,679	532,249
CAPITAL INVERTIDO OPERATIVO	905,599	807,931	710,513	750,548	771,985	789,718	780,739	782,198	879,944	1,124,546	1,362,943	1,554,052	2,813,383	3,385,559	3,679,511	4,047,474

Fuente: Elaboración propia

TASA LIBOR PERIODO 2000 - 2015

Años	primero	último	máximo	mínimo	promedi o	Tasa	Años	primero	último	máximo	mínimo	promedi o	Tasa
2000							2001						
enero	6043%	6049%	6049%	6026%	6037%	6.04%	enero	6299%	5369%	6299%	5369%	5638%	5.64%
febrero	6091%	6101%	6110%	6090%	6099%	6.10%	febrero	5390%	5052%	5412%	5052%	5348%	5.35%
marzo	6110%	6280%	6280%	6110%	6184%	6.18%	marzo	5089%	4879%	5090%	4856%	4964%	4.96%
abril	6290%	6503%	6503%	6271%	6312%	6.31%	abril	4840%	4336%	4846%	4314%	4614%	4.61%
mayo	6569%	6863%	6863%	6373%	6742%	6.74%	mayo	4340%	3990%	4340%	3990%	4104%	4.10%
junio	6869%	6769%	6869%	6761%	6790%	6.79%	junio	3943%	3836%	3943%	3700%	3834%	3.83%
julio	6770%	6722%	6770%	6711%	6732%	6.73%	julio	3830%	3670%	3830%	3670%	3751%	3.75%
agosto	6720%	6680%	6720%	6680%	6691%	6.69%	agosto	3656%	3463%	3656%	3463%	3566%	3.57%
septiembre	6673%	6811%	6815%	6653%	6674%	6.67%	septiembre	3466%	2590%	3520%	2590%	3035%	3.04%
octubre	6804%	6760%	6804%	6758%	6778%	6.78%	octubre	2600%	2200%	2600%	2200%	2400%	2.40%
noviembre	6759%	6715%	6760%	6715%	6752%	6.75%	noviembre	2210%	2032%	2210%	1999%	2103%	2.10%
diciembre	6686%	6399%	6686%	6399%	6545%	6.55%	diciembre	2007%	1881%	2020%	1863%	1924%	1.92%
2002							2003						
enero	1864%	1880%	1880%	1716%	1821%	1.82%	enero	1380%	1350%	1390%	1340%	1366%	1.37%
febrero	1920%	1900%	1920%	1890%	1903%	1.90%	febrero	1350%	1340%	1350%	1339%	1343%	1.34%
marzo	1901%	2030%	2047%	1901%	1988%	1.99%	marzo	1339%	1279%	1339%	1230%	1286%	1.29%
abril	2040%	1913%	2040%	1913%	1969%	1.97%	abril	1278%	1310%	1329%	1278%	1300%	1.30%
mayo	1920%	1896%	1920%	1896%	1905%	1.91%	mayo	1300%	1280%	1300%	1270%	1284%	1.28%
junio	1891%	1860%	1891%	1855%	1878%	1.88%	junio	1280%	1116%	1280%	1000%	1123%	1.12%
julio	1860%	1822%	1860%	1810%	1850%	1.85%	julio	1110%	1114%	1116%	1100%	1110%	1.11%
agosto	1813%	1806%	1820%	1733%	1775%	1.78%	agosto	1141%	1140%	1141%	1130%	1135%	1.14%
septiembre	1809%	1790%	1830%	1775%	1805%	1.81%	septiembre	1140%	1160%	1160%	1140%	1142%	1.14%
octubre	1762%	1686%	1840%	1686%	1785%	1.79%	octubre	1150%	1169%	1170%	1150%	1158%	1.16%
noviembre	1659%	1420%	1659%	1395%	1459%	1.46%	noviembre	1170%	1173%	1180%	1170%	1172%	1.17%
diciembre	1423%	1400%	1423%	1400%	1410%	1.41%	diciembre	1178%	1152%	1180%	1152%	1170%	1.17%

2004						
enero	1150%	1130%	1150%	1120%	1128%	1.13%
febrero	1130%	1120%	1130%	1120%	1124%	1.12%
marzo	1120%	1110%	1120%	1110%	1112%	1.11%
abril	1110%	1180%	1180%	1110%	1152%	1.15%
mayo	1180%	1315%	1315%	1180%	1253%	1.25%
junio	1327%	1610%	1610%	1327%	1501%	1.50%
julio	1600%	1700%	1700%	1577%	1628%	1.63%
agosto	1690%	1800%	1800%	1670%	1729%	1.73%
septiembre	1800%	1975%	1975%	1800%	1893%	1.89%
octubre	2027%	2170%	2170%	2027%	2083%	2.08%
noviembre	2180%	2410%	2410%	2180%	2306%	2.31%
diciembre	2419%	2564%	2564%	2419%	2499%	2.50%

2005						
enero	2570%	2750%	2750%	2570%	2667%	2.67%
febrero	2750%	2920%	2920%	2750%	2820%	2.82%
marzo	2930%	3100%	3100%	2930%	3019%	3.02%
abril	3120%	3210%	3210%	3120%	3153%	3.15%
mayo	3219%	3338%	3338%	3219%	3274%	3.27%
junio	3350%	3504%	3504%	3350%	3422%	3.42%
julio	3529%	3700%	3700%	3529%	3613%	3.61%
agosto	3710%	3870%	3870%	3710%	3799%	3.80%
septiembre	3855%	4065%	4065%	3761%	3906%	3.91%
octubre	4077%	4260%	4260%	4077%	4167%	4.17%
noviembre	4261%	4420%	4420%	4261%	4352%	4.35%
diciembre	4440%	4536%	4536%	4440%	4491%	4.49%

2006						
enero	4544%	4680%	4680%	4541%	4602%	4.60%
febrero	4690%	4823%	4823%	4690%	4756%	4.76%
marzo	4830%	4990%	4990%	4830%	4917%	4.92%
abril	5000%	5149%	5149%	5000%	5068%	5.07%
mayo	5146%	5238%	5238%	5146%	5186%	5.19%
junio	5271%	5508%	5508%	5236%	5380%	5.38%
julio	5480%	5466%	5520%	5466%	5495%	5.50%
agosto	5468%	5400%	5499%	5392%	5422%	5.42%
septiembre	5391%	5370%	5391%	5364%	5384%	5.38%
octubre	5370%	5371%	5380%	5368%	5373%	5.37%
noviembre	5370%	5370%	5376%	5368%	5372%	5.37%
diciembre	5366%	5360%	5366%	5350%	5360%	5.36%

2007						
enero	5360%	5360%	5360%	5360%	5360%	5.36%
febrero	5360%	5348%	5360%	5348%	5359%	5.36%
marzo	5347%	5349%	5355%	5330%	5347%	5.35%
abril	5350%	5356%	5360%	5350%	5355%	5.36%
mayo	5355%	5360%	5360%	5355%	5359%	5.36%
junio	5360%	5360%	5360%	5360%	5360%	5.36%
julio	5360%	5359%	5360%	5356%	5360%	5.36%
agosto	5360%	5621%	5621%	5356%	5483%	5.48%
septiembre	5669%	5231%	5725%	5198%	5508%	5.51%
octubre	5230%	4894%	5253%	4894%	5147%	5.15%
noviembre	4878%	5131%	5131%	4865%	4962%	4.96%
diciembre	5141%	4702%	5151%	4702%	4979%	4.98%

2008						
enero	4681%	3112%	4681%	3112%	3918%	3.92%
febrero	3095%	3057%	3162%	3057%	3088%	3.09%
marzo	3014%	2688%	3014%	2542%	2783%	2.78%
abril	2684%	2850%	2920%	2684%	2795%	2.80%
mayo	2784%	2681%	2784%	2638%	2692%	2.69%
junio	2676%	2783%	2814%	2672%	2765%	2.77%
julio	2787%	2799%	2800%	2785%	2792%	2.79%
agosto	2794%	2811%	2812%	2794%	2806%	2.81%
septiembre	2810%	4052%	4052%	2810%	3122%	3.12%
octubre	4150%	3026%	4819%	3026%	4059%	4.06%
noviembre	2859%	2217%	2859%	2132%	2279%	2.28%
diciembre	2220%	1425%	2220%	1425%	1829%	1.83%

2009						
enero	1%	1184%	1421%	1082%	1.21%	1.21%
febrero	1225%	1264%	1264%	1222%	1.24%	1.24%
marzo	1266%	1192%	1331%	1192%	1.27%	1.27%
abril	1177%	1100%	1177%	1100%	1.13%	1.13%
mayo	1007%	0,656 %	1007%	0,656 %	0.82%	0.82%
junio	0,650 %	0,595 %	0,650 %	0,595 %	0.62%	0.62%
julio	0,587 %	0,479 %	0,587 %	0,479 %	0.52%	0.52%
agosto	0,472 %	0,347 %	0,472 %	0,347 %	0.43%	0.43%
septiembre	0,334 %	0,287 %	0,334 %	0,282 %	0.30%	0.30%
octubre	0,284 %	0,281 %	0,284 %	0,281 %	0.28%	0.28%
noviembre	0,279 %	0,257 %	0,279 %	0,254 %	0.27%	0.27%
diciembre	0,255 %	0,251 %	0,257 %	0,249 %	0.25%	0.25%

2010						
enero	0,254 %	0,249 %	0,254 %	0,249 %	0.25%	0.25%
febrero	0,249 %	0,252 %	0,252 %	0,249 %	0.25%	0.25%
marzo	0,252 %	0,292 %	0,292 %	0,252 %	0.27%	0.27%
abril	0,292 %	0,347 %	0,347 %	0,292 %	0.31%	0.31%
mayo	0,353 %	0,536 %	0,538 %	0,353 %	0.46%	0.46%
junio	0,536 %	0,534 %	0,539 %	0,533 %	0.54%	0.54%
julio	0,533 %	0,454 %	0,534 %	0,454 %	0.51%	0.51%
agosto	0,445 %	0,296 %	0,445 %	0,296 %	0.36%	0.36%
septiembre	0,296 %	0,290 %	0,296 %	0,289 %	0.29%	0.29%
octubre	0,291 %	0,286 %	0,291 %	0,286 %	0.29%	0.29%
noviembre	0,286 %	0,300 %	0,300 %	0,284 %	0.29%	0.29%
diciembre	0,303 %	0,303 %	0,304 %	0,302 %	0.30%	0.30%

2011						
enero	0,303 %	0,304 %	0,304 %	0,303 %	0.30%	0.30%
febrero	0,310 %	0,310 %	0,314 %	0,310 %	0.31%	0.31%
marzo	0,310 %	0,303 %	0,310 %	0,303 %	0.31%	0.31%
abril	0,301 %	0,273 %	0,301 %	0,273 %	0.28%	0.28%
mayo	0,272 %	0,253 %	0,272 %	0,253 %	0.26%	0.26%
junio	0,253 %	0,246 %	0,253 %	0,245 %	0.25%	0.25%
julio	0,246 %	0,255 %	0,255 %	0,246 %	0.25%	0.25%
agosto	0,257 %	0,327 %	0,327 %	0,257 %	0.29%	0.29%
septiembre	0,329 %	0,374 %	0,374 %	0,329 %	0.35%	0.35%
octubre	0,378 %	0,429 %	0,429 %	0,378 %	0.41%	0.41%
noviembre	0,432 %	0,529 %	0,529 %	0,432 %	0.48%	0.48%
diciembre	0,527 %	0,581 %	0,581 %	0,527 %	0.56%	0.56%

2012							2013						
enero	0,582 %	0,542 %	0,582 %	0,542 %	0,57%	0,57%	enero	0,305 %	0,298 %	0,305 %	0,298 %	0,30%	0,30%
febrero	0,537 %	0,484 %	0,537 %	0,484 %	0,50%	0,50%	febrero	0,296 %	0,287 %	0,296 %	0,287 %	0,29%	0,29%
marzo	0,480 %	0,468 %	0,480 %	0,468 %	0,47%	0,47%	marzo	0,284 %	0,283 %	0,285 %	0,280 %	0,28%	0,28%
abril	0,468 %	0,466 %	0,469 %	0,466 %	0,47%	0,47%	abril	0,282 %	0,273 %	0,282 %	0,273 %	0,28%	0,28%
mayo	0,466 %	0,467 %	0,467 %	0,466 %	0,47%	0,47%	mayo	0,273 %	0,275 %	0,276 %	0,273 %	0,27%	0,27%
junio	0,468 %	0,461 %	0,468 %	0,461 %	0,47%	0,47%	junio	0,273 %	0,273 %	0,277 %	0,272 %	0,27%	0,27%
julio	0,461 %	0,443 %	0,461 %	0,443 %	0,45%	0,45%	julio	0,273 %	0,266 %	0,274 %	0,264 %	0,27%	0,27%
agosto	0,442 %	0,418 %	0,442 %	0,418 %	0,43%	0,43%	agosto	0,266 %	0,259 %	0,267 %	0,259 %	0,26%	0,26%
septiembre	0,414 %	0,359 %	0,414 %	0,359 %	0,39%	0,39%	septiembre	0,259 %	0,249 %	0,259 %	0,248 %	0,25%	0,25%
octubre	0,355 %	0,313 %	0,355 %	0,313 %	0,33%	0,33%	octubre	0,246 %	0,242 %	0,246 %	0,236 %	0,24%	0,24%
noviembre	0,313 %	0,310 %	0,313 %	0,310 %	0,31%	0,31%	noviembre	0,238 %	0,239 %	0,241 %	0,236 %	0,24%	0,24%
diciembre	0,310 %	0,306 %	0,311 %	0,306 %	0,31%	0,31%	diciembre	0,239 %	0,246 %	0,248 %	0,239 %	0,24%	0,24%
2014							2015						
enero	0,243 %	0,237 %	0,243 %	0,235 %	0,238%	0,24%	enero	0,256 %	0,253 %	0,257 %	0,251 %	0,254 %	0,254%
febrero	0,236 %	0,236 %	0,237 %	0,233 %	0,235%	0,24%	febrero	0,252 %	0,262 %	0,263 %	0,252 %	0,258 %	0,26%
marzo	0,236 %	0,231 %	0,236 %	0,231 %	0,234%	0,23%	marzo	0,261 %	0,271 %	0,275 %	0,261 %	0,268 %	0,27%
abril	0,228 %	0,223 %	0,230 %	0,223 %	0,227%	0,23%	abril	0,271 %	0,279 %	0,279 %	0,271 %	0,276 %	0,28%
mayo	0,223 %	0,227 %	0,230 %	0,223 %	0,226%	0,23%	mayo	0,280 %	0,284 %	0,286 %	0,274 %	0,280 %	0,28%
junio	0,227 %	0,231 %	0,235 %	0,227 %	0,231%	0,23%	junio	0,282 %	0,283 %	0,288 %	0,279 %	0,283 %	0,28%
julio	0,232 %	0,239 %	0,240 %	0,232 %	0,234%	0,23%	julio	0,284 %	0,309 %	0,309 %	0,283 %	0,291 %	0,29%
agosto	0,238 %	0,234 %	0,238 %	0,231 %	0,235%	0,24%	agosto	0,304 %	0,329 %	0,333 %	0,301 %	0,321 %	0,32%
septiembre	0,234 %	0,235 %	0,236 %	0,232 %	0,234%	0,23%	septiembre	0,334 %	0,325 %	0,345 %	0,319 %	0,331 %	0,33%
octubre	0,233 %	0,231 %	0,233 %	0,228 %	0,231%	0,23%	octubre	0,324 %	0,334 %	0,334 %	0,315 %	0,321 %	0,32%
noviembre	0,232 %	0,234 %	0,236 %	0,231 %	0,233 %	0,23%	noviembre	0,334 %	0,416 %	0,416 %	0,334 %	0,371 %	0,37%
diciembre	0,235 %	0,256 %	0,257 %	0,235 %	0,245 %	0,25%	diciembre	0,422 %	0,613 %	0,613 %	0,422 %	0,533 %	0,53%

Fuente: <http://es.global-rates.com/tipos-de-interes/libor/dolar-usa/2015.aspx>

RENDIMIENTO DEL BONO ESTADOS UNIDOS 10 AÑOS

Date	Price	Open	High	Low	Change %	Date	Price	Open	High	Low	Change %
Jan 00	6.662	6.66	6.66	6.662	3.53%	Jan 01	5.027	5.027	5.027	5.027	-1.66%
Feb-00	6.409	6.41	6.41	6.409	-3.80%	Feb-01	4.902	4.902	4.902	4.902	-2.49%
Mar-00	6.002	6	6	6.002	-6.35%	Mar-01	4.915	4.915	4.915	4.915	0.27%
Apr 00	6.218	6.22	6.22	6.218	3.60%	Apr 01	5.336	5.336	5.336	5.336	8.57%
May-00	5.977	5.98	5.98	5.977	-3.88%	May-01	5.383	5.383	5.383	5.383	0.88%
Jun-00	6.027	6.03	6.03	6.027	0.84%	Jun-01	5.348	5.348	5.348	5.348	-0.65%
Jul-00	6.039	6.04	6.04	6.039	0.20%	Jul-01	5.055	5.055	5.055	5.055	-5.48%
Aug 00	5.727	5.73	5.73	5.727	-5.17%	Aug 01	4.84	4.84	4.84	4.84	-4.25%
Sep 00	5.808	5.81	5.81	5.808	1.41%	Sep 01	4.59	4.59	4.59	4.59	-5.17%
Oct-00	5.758	5.76	5.76	5.758	-0.86%	Oct-01	4.242	4.242	4.242	4.242	-7.58%
Nov-00	5.477	5.48	5.48	5.477	-4.88%	Nov-01	4.754	4.754	4.754	4.754	12.07%
Dec 00	5.112	5.11	5.11	5.11	-6.66%	Dec 01	5.029	5.029	5.029	5.030	5.78%
Jan 02	5.046	5.05	5.05	5.046	0.34%	Jan 03	3.966	3.966	3.966	3.966	3.88%
Feb-02	4.874	4.87	4.87	4.874	-3.41%	Feb-03	3.692	3.692	3.692	3.692	-6.91%
Mar-02	5.406	5.41	5.41	5.406	10.92%	Mar-03	3.802	3.802	3.802	3.802	2.98%
Apr 02	5.089	5.09	5.09	5.089	-5.86%	Apr 03	3.84	3.84	3.84	3.84	1.00%
May-02	5.045	5.05	5.05	5.045	-0.86%	May-03	3.373	3.373	3.373	3.373	-12.16%
Jun-02	4.809	4.81	4.81	4.809	-4.68%	Jun-03	3.516	3.516	3.516	3.516	4.24%
Jul-02	4.459	4.46	4.46	4.459	-7.28%	Jul-03	4.409	4.409	4.409	4.409	25.40%
Aug 02	4.13	4.13	4.13	4.13	-7.38%	Aug 03	4.4	4.4	4.4	4.4	-0.20%
Sep 02	3.6	3.6	3.6	3.6	-12.83%	Sep 03	3.939	3.939	3.939	3.939	-10.48%
Oct-02	3.895	3.9	3.9	3.895	8.19%	Oct-03	4.286	4.286	4.286	4.286	8.81%
Nov-02	4.211	4.21	4.21	4.211	8.11%	Nov-03	4.238	4.238	4.238	4.238	-1.12%
Dec 02	3.818	3.82	3.82	3.818	-9.33%	Dec 03	4.252	4.252	4.252	4.252	0.33%

Jan 04	4.127	4.13	4.13	4.127	-2.94%	Jan 05	4.132	4.132	4.132	4.132	-2.04%
Feb-04	3.972	3.97	3.97	3.972	-3.76%	Feb-05	4.383	4.383	4.383	4.383	6.07%
Mar-04	3.841	3.84	3.84	3.841	-3.30%	Mar-05	4.486	4.486	4.486	4.486	2.35%
Apr 04	4.487	4.49	4.49	4.487	16.82%	Apr 05	4.206	4.206	4.206	4.206	-6.24%
May-04	4.592	4.59	4.59	4.592	2.34%	May-05	3.987	3.987	3.987	3.987	-5.21%
Jun-04	4.583	4.58	4.58	4.583	-0.20%	Jun-05	3.919	3.919	3.919	3.919	-1.71%
Jul-04	4.473	4.47	4.47	4.473	-2.40%	Jul-05	4.284	4.284	4.284	4.284	9.31%
Aug 04	4.119	4.12	4.12	4.119	-7.91%	Aug 05	4.016	4.016	4.016	4.016	-6.26%
Sep 04	4.123	4.12	4.12	4.123	0.10%	Sep 05	4.332	4.332	4.332	4.332	7.87%
Oct-04	4.022	4.02	4.02	4.022	-2.45%	Oct-05	4.559	4.559	4.559	4.559	5.24%
Nov-04	4.353	4.35	4.35	4.353	8.23%	Nov-05	4.49	4.49	4.49	4.49	-1.51%
Dec 04	4.218	4.22	4.22	4.218	-3.10%	Dec 05	4.399	4.399	4.399	4.399	-2.03%
Jan 06	4.521	4.52	4.52	4.521	2.77%	Jan 07	4.814	4.694	4.91	4.582	2.43%
Feb-06	4.557	4.52	4.63	4.504	0.80%	Feb-07	4.577	4.814	4.851	4.5	-4.92%
Mar-06	4.853	4.55	4.89	4.545	6.50%	Mar-07	4.648	4.568	4.676	4.469	1.55%
Apr 06	5.057	4.85	5.15	4.835	4.20%	Apr 07	4.628	4.646	4.783	4.614	-0.43%
May-06	5.123	5.06	5.21	4.984	1.31%	May-07	4.892	4.626	4.923	4.606	5.70%
Jun-06	5.145	5.12	5.26	4.947	0.43%	Jun-07	5.027	4.902	5.333	4.878	2.76%
Jul-06	4.988	5.15	5.25	4.981	-3.05%	Jul-07	4.733	5.037	5.208	4.731	-5.85%
Aug 06	4.732	4.99	5.02	4.73	-5.13%	Aug 07	4.527	4.735	4.893	4.487	-4.35%
Sep 06	4.633	4.73	4.85	4.53	-2.09%	Sep 07	4.594	4.529	4.712	4.303	1.48%
Oct-06	4.604	4.64	4.85	4.555	-0.63%	Oct-07	4.473	4.587	4.723	4.314	-2.63%
Nov-06	4.462	4.61	4.74	4.458	-3.08%	Nov-07	3.949	4.473	4.508	3.795	-11.71%
Dec 06	4.7	4.47	4.73	4.407	5.33%	Dec 07	4.035	3.949	4.297	3.833	2.18%

Jan 08	3.597	4.03	4.1	3.285	-10.86%	Jan 09	2.851	2.25	2.894	2.148	28.42%
Feb-08	3.519	3.61	3.96	3.511	-2.17%	Feb-09	3.021	2.851	3.058	2.619	5.96%
Mar-08	3.421	3.52	3.72	3.291	-2.78%	Mar-09	2.668	3.02	3.045	2.462	-11.68%
Apr 08	3.734	3.43	3.92	3.415	9.15%	Apr 09	3.119	2.668	3.166	2.65	16.90%
May-08	4.067	3.74	4.14	3.683	8.92%	May-09	3.461	3.115	3.754	3.072	10.97%
Jun-08	3.975	4.06	4.29	3.858	-2.26%	Jun-09	3.537	3.492	4.008	3.454	2.20%
Jul-08	3.958	3.97	4.18	3.771	-0.43%	Jul-09	3.482	3.527	3.766	3.261	-1.55%
Aug 08	3.825	3.96	4.09	3.763	-3.36%	Aug 09	3.401	3.512	3.893	3.374	-2.33%
Sep 08	3.829	3.83	3.91	3.251	0.10%	Sep 09	3.305	3.403	3.534	3.272	-2.82%
Oct-08	3.97	3.75	4.11	3.402	3.68%	Oct-09	3.388	3.318	3.581	3.106	2.51%
Nov-08	2.92	3.96	3.98	2.908	-26.45%	Nov-09	3.198	3.396	3.563	3.154	-5.61%
Dec 08	2.22	2.96	2.96	2.04	-23.97%	Dec 09	3.837	3.207	3.918	3.196	19.98%
Jan 10	3.588	3.86	3.9	3.563	-6.49%	Jan 11	3.374	3.305	3.497	3.253	2.62%
Feb-10	3.619	3.61	3.83	3.537	0.86%	Feb-11	3.422	3.372	3.77	3.372	1.42%
Mar-10	3.833	3.63	3.93	3.593	5.91%	Mar-11	3.47	3.44	3.598	3.143	1.40%
Apr 10	3.659	3.84	4.01	3.655	-4.54%	Apr 11	3.29	3.476	3.619	3.283	-5.19%
May-10	3.303	3.66	3.71	3.064	-9.73%	May-11	3.059	3.297	3.323	3.041	-7.02%
Jun-10	2.935	3.3	3.43	2.928	-11.14%	Jun-11	3.16	3.07	3.221	2.842	3.30%
Jul-10	2.905	2.94	3.13	2.855	-1.02%	Jul-11	2.792	3.162	3.223	2.773	-11.65%
Aug 10	2.47	2.93	2.97	2.419	-14.97%	Aug 11	2.234	2.82	2.858	1.976	-19.99%
Sep 10	2.512	2.48	2.85	2.449	1.70%	Sep 11	1.917	2.222	2.278	1.674	-14.19%
Oct-10	2.603	2.52	2.73	2.334	3.62%	Oct-11	2.116	1.919	2.42	1.717	10.38%
Nov-10	2.797	2.62	2.97	2.458	7.45%	Nov-11	2.071	2.135	2.153	1.872	-2.13%
Dec 10	3.288	2.81	3.57	2.797	17.55%	Dec 11	1.876	2.079	2.167	1.798	-9.42%

Jan 12	1.795	1.88	2.09	1.792	-4.32%	Jan 13	1.985	1.757	2.037	1.757	13.04%
Feb-12	1.974	1.8	2.08	1.797	9.97%	Feb-13	1.881	1.99	2.064	1.836	-5.24%
Mar-12	2.214	1.98	2.4	1.931	12.16%	Mar-13	1.852	1.877	2.087	1.827	-1.54%
Apr 12	1.919	2.24	2.31	1.884	-13.32%	Apr 13	1.673	1.875	1.888	1.638	-9.67%
May-12	1.563	1.92	1.97	1.533	-18.55%	May-13	2.132	1.668	2.235	1.614	27.44%
Jun-12	1.643	1.57	1.73	1.442	5.12%	Jun-13	2.487	2.157	2.667	1.999	16.65%
Jul-12	1.47	1.65	1.66	1.381	-10.53%	Jul-13	2.588	2.495	2.755	2.415	4.06%
Aug 12	1.548	1.47	1.86	1.446	5.31%	Aug 13	2.789	2.584	2.936	2.552	7.77%
Sep 12	1.633	1.55	1.89	1.542	5.49%	Sep 13	2.615	2.837	3.007	2.59	-6.24%
Oct-12	1.694	1.62	1.86	1.599	3.74%	Oct-13	2.552	2.614	2.759	2.471	-2.41%
Nov-12	1.616	1.7	1.78	1.556	-4.60%	Nov-13	2.746	2.56	2.839	2.554	7.60%
Dec 12	1.756	1.62	1.85	1.564	8.66%	Dec 13	3.026	2.753	3.036	2.752	10.20%
Jan 14	2.644	3.04	3.04	2.646	-12.62%	Jan 15	1.639	2.2	2.213	1.637	-24.47%
Feb-14	2.649	2.67	2.79	2.57	0.19%	Feb-15	1.996	1.653	2.164	1.649	21.78%
Mar-14	2.719	2.61	2.82	2.592	2.64%	Mar-15	1.927	2.005	2.259	1.852	-3.46%
Apr 14	2.646	2.73	2.81	2.596	-2.68%	Apr 15	2.035	1.93	2.11	1.802	5.60%
May-14	2.475	2.66	2.7	2.402	-6.46%	May-15	2.123	2.049	2.366	2.046	4.32%
Jun-14	2.532	2.48	2.66	2.475	2.30%	Jun-15	2.349	2.128	2.5	2.106	10.65%
Jul-14	2.562	2.53	2.69	2.441	1.18%	Jul-15	2.187	2.373	2.47	2.176	-6.90%
Aug 14	2.345	2.56	2.59	2.303	-8.47%	Aug 15	2.214	2.2	2.293	1.905	1.23%
Sep 14	2.495	2.36	2.66	2.354	6.40%	Sep 15	2.035	2.214	2.303	2.035	-8.08%
Oct-14	2.335	2.5	2.51	1.865	-6.41%	Oct-15	2.146	2.042	2.183	1.904	5.45%
Nov-14	2.173	2.31	2.41	2.166	-6.94%	Nov-15	2.208	2.137	2.377	2.13	2.89%
Dec 14	2.17	2.18	2.35	2.009	-0.14%	Dec 15	2.269	2.217	2.358	2.12	2.76%

Fuente: <https://www.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield-historical-data>

Regresión Econométrica de la tabla 5.4

Dependent Variable: LN_ROE
 Method: Least Squares
 Date: 11/29/17 Time: 16:10
 Sample: 2000 2015
 Included observations: 16

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.597872	0.110059	5.432279	0.0002
LN_WACC	1.089876	0.040361	27.00299	0.0000
LN_ICV	0.966772	0.021322	45.34057	0.0000
LND_C	0.159263	0.016860	9.446301	0.0000
R-squared	0.995503	Mean dependent var	-2.139102	
Adjusted R-squared	0.994379	S.D. dependent var	0.438108	
S.E. of regression	0.032846	Akaike info criterion	-3.781647	
Sum squared resid	0.012946	Schwarz criterion	-3.588500	
Log likelihood	34.25318	Hannan-Quinn criter.	-3.771756	
F-statistic	885.5347	Durbin-Watson stat	1.747051	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Ver: Según Modelo Enders Maddala, en Tabla 5.4

Regresión Econométrica de la tabla 5.12

Dependent Variable: LN_ROA
 Method: Least Squares
 Date: 11/29/17 Time: 21:20
 Sample: 2000 2015
 Included observations: 16

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.123187	0.097482	1.263698	0.2303
LN_WACC	1.173018	0.035749	32.81278	0.0000
LN_ICV	0.992179	0.018886	52.53595	0.0000
LND_C	-0.187534	0.014933	-12.55824	0.0000
R-squared	0.997989	Mean dependent var	-2.653746	
Adjusted R-squared	0.997486	S.D. dependent var	0.580224	
S.E. of regression	0.029092	Akaike info criterion	-4.024355	
Sum squared resid	0.010156	Schwarz criterion	-3.831208	
Log likelihood	36.19484	Hannan-Quinn criter.	-4.014465	
F-statistic	1984.836	Durbin-Watson stat	2.217116	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Ver: Según Modelo Enders Maddala, en Tabla 5.12

Regresión Econométrica de la Tabla 5.20

Dependent Variable: LN_EVA

Method: Least Squares

Date: 11/29/17 Time: 21:42

Sample: 2000 2015

Included observations: 16

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	12.42103	0.641129	19.37368	0.0000
WACC	-32.40445	4.952520	-6.543022	0.0000
ICV	0.406182	0.166926	2.433306	0.0315
D_C	1.063761	0.249668	4.260698	0.0011
R-squared	0.921930	Mean dependent var		11.39460
Adjusted R-squared	0.902412	S.D. dependent var		0.954043
S.E. of regression	0.298034	Akaike info criterion		0.629099
Sum squared resid	1.065891	Schwarz criterion		0.822246
Log likelihood	-1.032793	Hannan-Quinn criter.		0.638990
F-statistic	47.23589	Durbin-Watson stat		1.932009
Prob(F-statistic)	0.000001			

Ver: Según Modelo Enders Maddala, en Tabla 5.20

Test de Heterocedasticidad de Breush-Pagan de Tabla 5.8

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 11/29/17 Time: 18:04

Sample: 2000 2015

Included observations: 16

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.002775	0.003792	-0.731767	0.4784
LN_WACC	-0.001427	0.001390	-1.025986	0.3251
LN_ICV	-0.000562	0.000735	-0.764577	0.4593
LND_C	0.000128	0.000581	0.219784	0.8297
R-squared	0.169072	Mean dependent var		0.000809
Adjusted R-squared	-0.038660	S.D. dependent var		0.001110
S.E. of regression	0.001132	Akaike info criterion		-10.51810
Sum squared resid	1.54E-05	Schwarz criterion		-10.32496
Log likelihood	88.14483	Hannan-Quinn criter.		-10.50821
F-statistic	0.813895	Durbin-Watson stat		1.760711
Prob(F-statistic)	0.510485			

Test de Autocorrelación de Breush-Pagan de Tabla N° 5.9

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 11/29/17 Time: 19:42

Sample: 2000 2015

Included observations: 16

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.071466	0.107052	-0.667580	0.5195
LN_WACC	-0.021218	0.038455	-0.551763	0.5932
LN_ICV	0.021387	0.021683	0.986358	0.3472
LND_C	-0.014652	0.017590	-0.832944	0.4243
RESID(-1)	0.044390	0.274226	0.161874	0.8746
RESID(-2)	-0.851376	0.394237	-2.159555	0.0562
R-squared	0.321968	Mean dependent var	-6.07E-18	
Adjusted R-squared	-0.017048	S.D. dependent var	0.029378	
S.E. of regression	0.029628	Akaike info criterion	-3.920208	
Sum squared resid	0.008778	Schwarz criterion	-3.630487	
Log likelihood	37.36167	Hannan-Quinn criter.	-3.905372	
F-statistic	0.949714	Durbin-Watson stat	2.126949	
Prob(F-statistic)	0.490665			

Test de Adf de los Residuos de Tabla 5.11

*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 15

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(RESID01)

Method: Least Squares

Date: 11/29/17 Time: 20:18

Sample (adjusted): 2001 2015

Included observations: 15 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RESID01(-1)	-0.926056	0.261293	-3.544134	0.0036
C	0.002486	0.007659	0.324556	0.7507
R-squared	0.491410	Mean dependent var	0.002952	
Adjusted R-squared	0.452288	S.D. dependent var	0.040078	
S.E. of regression	0.029661	Akaike info criterion	-4.074421	
Sum squared resid	0.011437	Schwarz criterion	-3.980014	
Log likelihood	32.55816	Hannan-Quinn criter.	-4.075427	
F-statistic	12.56088	Durbin-Watson stat	2.035210	
Prob(F-statistic)	0.003597			

Test de Heterocedasticidad de Breush-Pagan-Godfrey Tabla 5.16

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID^2
 Method: Least Squares
 Date: 11/29/17 Time: 21:35
 Sample: 2000 2015
 Included observations: 16

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.002301	0.003505	0.656429	0.5239
LN_WACC	0.000683	0.001286	0.531188	0.6050
LN_ICV	0.000150	0.000679	0.220150	0.8295
LND_C	-0.000216	0.000537	-0.402428	0.6944
R-squared	0.076696	Mean dependent var		0.000635
Adjusted R-squared	-0.154131	S.D. dependent var		0.000974
S.E. of regression	0.001046	Akaike info criterion		-10.67508
Sum squared resid	1.31E-05	Schwarz criterion		-10.48194
Log likelihood	89.40068	Hannan-Quinn criter.		-10.66519
F-statistic	0.332265	Durbin-Watson stat		2.713667
Prob(F-statistic)	0.802254			

Test de Adf de los Residuos de Tabla N° 5.19

*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 15

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(RESID02)
 Method: Least Squares
 Date: 11/29/17 Time: 21:39
 Sample (adjusted): 2001 2015
 Included observations: 15 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RESID02(-1)	-1.176937	0.258505	-4.552852	0.0005
C	0.002365	0.006671	0.354581	0.7286
R-squared	0.614569	Mean dependent var		0.001352
Adjusted R-squared	0.584920	S.D. dependent var		0.040081
S.E. of regression	0.025823	Akaike info criterion		-4.351554
Sum squared resid	0.008669	Schwarz criterion		-4.257147
Log likelihood	34.63666	Hannan-Quinn criter.		-4.352560
F-statistic	20.72846	Durbin-Watson stat		2.160417
Prob(F-statistic)	0.000542			

Test de Heterocedasticidad de Breush-Pagan-Godfrey Tabla 5.24

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID^2
 Method: Least Squares
 Date: 11/29/17 Time: 21:58
 Sample: 2000 2015
 Included observations: 16

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.039025	0.198491	-0.196610	0.8474
WACC	0.824228	1.533281	0.537559	0.6007
ICV	-0.021955	0.051680	-0.424827	0.6785
D_C	0.106562	0.077296	1.378622	0.1932
R-squared	0.237536	Mean dependent var		0.066618
Adjusted R-squared	0.046919	S.D. dependent var		0.094514
S.E. of regression	0.092270	Akaike info criterion		-1.715874
Sum squared resid	0.102165	Schwarz criterion		-1.522727
Log likelihood	17.72699	Hannan-Quinn criter.		-1.705983
F-statistic	1.246146	Durbin-Watson stat		1.884418
Prob(F-statistic)	0.336334			

Pruebas de Estacionariedad:
(Correlograma de las series y Test de ADF)
 - Variable Dependiente: Ln (ROE)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.318	-0.318	1.8477	0.174
		2	0.369	0.298	4.5211	0.104
		3	-0.036	0.173	4.5487	0.208
		4	0.053	-0.032	4.6147	0.329
		5	0.075	0.040	4.7594	0.446
		6	-0.259	-0.292	6.6625	0.353
		7	0.024	-0.213	6.6805	0.463
		8	-0.144	-0.019	7.4401	0.490
		9	-0.201	-0.215	9.1539	0.423
		10	0.040	0.021	9.2365	0.510
		11	-0.196	0.024	11.680	0.388
		12	0.218	0.182	15.728	0.204

- Variable Dependiente: Ln(ROA)

Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.430281	0.0008
Test critical values:	1% level	-4.80080
	5% level	-3.791172
	10% level	-3.342253

Los resultados del Correlograma y la prueba de Raíz Unitaria de ADF, se concluye que la serie Ln(ROE) es estacionaria.

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.149	-0.149	0.4063	0.524
		2 0.265	0.249	1.7866	0.409
		3 -0.017	0.054	1.7930	0.616
		4 0.013	-0.053	1.7972	0.773
		5 0.199	0.202	2.8039	0.730
		6 -0.136	-0.091	3.3287	0.767
		7 -0.040	-0.194	3.3806	0.848
		8 -0.109	-0.082	3.8168	0.873
		9 -0.199	-0.194	5.4916	0.790
		10 -0.016	-0.078	5.5052	0.855
		11 -0.224	-0.108	8.7127	0.648
		12 0.072	0.094	9.1530	0.690

Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.773430	0.0023
Test critical values:	1% level	-4.800080
	5% level	-3.791172
	10% level	-3.342253

Los resultados del Correlograma y la prueba de Raíz Unitaria de ADF, se concluye que la serie Ln(ROA) es estacionaria.

- Variable Dependiente: Ln(EVA)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.333	-0.333	2.0220	0.155
		2 0.085	-0.029	2.1642	0.339
		3 -0.136	-0.131	2.5555	0.465
		4 0.085	0.001	2.7241	0.605
		5 0.178	0.239	3.5321	0.619
		6 -0.025	0.119	3.5497	0.737
		7 -0.356	-0.393	7.5787	0.371
		8 0.206	0.007	9.1248	0.332
		9 -0.250	-0.238	11.771	0.227
		10 0.153	-0.175	12.963	0.226
		11 -0.094	0.028	13.532	0.260
		12 -0.060	0.043	13.838	0.311

Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.919677	0.0018
Test critical values:	1% level	-4.800080
	5% level	-3.791172
	10% level	-3.342253

Los resultados del Correlograma y la prueba de Raíz Unitaria de ADF, se concluye que la serie Ln(EVA) es estacionaria.

- Variable Independiente: Ln (WACC)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.324	0.324	1.9139	0.167
		2	-0.168	-0.305	2.4649	0.292
		3	-0.018	0.186	2.4722	0.480
		4	-0.222	-0.431	3.6111	0.461
		5	-0.312	0.012	6.0928	0.297
		6	0.055	0.061	6.1790	0.403
		7	0.185	0.065	7.2677	0.402
		8	0.027	-0.054	7.2944	0.505
		9	0.121	0.127	7.9172	0.543
		10	0.182	0.056	9.5992	0.476
		11	-0.084	-0.059	10.051	0.526
		12	-0.227	-0.128	14.424	0.274

Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.404255	0.3608
Test critical values:	1% level	-4.886426
	5% level	-3.828975
	10% level	-3.362984

Los resultados del Correlograma se concluye que la serie Ln(WACC) es estacionaria.

- Variable Independiente: Ln (ICV)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.028	-0.028	0.0143	0.905
		2	0.203	0.202	0.8211	0.663
		3	-0.046	-0.037	0.8653	0.834
		4	0.119	0.080	1.1954	0.879
		5	0.108	0.134	1.4919	0.914
		6	-0.094	-0.139	1.7433	0.942
		7	0.035	-0.005	1.7817	0.971
		8	-0.112	-0.071	2.2424	0.973
		9	-0.274	-0.352	5.4290	0.795
		10	0.014	0.067	5.4397	0.860
		11	-0.186	-0.074	7.6555	0.744
		12	-0.066	-0.162	8.0295	0.783

Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.822969	0.0096
Test critical values:	1% level	-4.800080
	5% level	-3.791172
	10% level	-3.342253

Los resultados del Correlograma y la prueba de Raiz Unitaria de ADF, se concluye que la serie Ln(ICV) es estacionaria.

- Variable Independiente: Ln(D/C)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.152	0.152	0.4208	0.517
		2	0.137	0.117	0.7886	0.674
		3	-0.068	-0.108	0.8880	0.828
		4	-0.468	-0.483	5.9715	0.201
		5	-0.004	0.181	5.9720	0.309
		6	-0.202	-0.101	7.1331	0.309
		7	-0.008	-0.070	7.1352	0.415
		8	-0.000	-0.224	7.1352	0.522
		9	0.029	0.204	7.1700	0.619
		10	0.061	-0.141	7.3581	0.691
		11	-0.046	-0.092	7.4933	0.758
		12	-0.014	-0.152	7.5109	0.822

Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.025051	0.1602
Test critical values:		
1% level	-4.800080	
5% level	-3.791172	
10% level	-3.342253	

Los resultados del Correlograma se concluye que la serie Ln(D/C) es estacionaria.