



Costos de financiamiento y riesgo de insolvencia. Aplicación del modelo Z – Score de Altman en las empresas del sector de la construcción en la provincia de Cotopaxi durante el periodo 2020-2021

Paredes Luspa, Jefferson Alexander y Sánchez Gómez, Gino Xavier

Departamento de Ciencias Económicas Administrativas y del Comercio

Carrera de Finanzas y Auditoría

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Licenciado en Finanzas – Contador

Público – Auditor

Econ. Veloz Jaramillo, Marco Antonio MSc.

03 de junio de 2022



Document Information

Analyzed document	TESIS Sanchez_Paredes.docx (D137369937)
Submitted	2022-05-20T16:37:00.0000000
Submitted by	
Submitter email	marco.veloz@utc.edu.ec
Similarity	5%
Analysis address	marco.veloz.utc@analysis.arkund.com

Sources included in the report

SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / TESIS Godoy-Ramon.docx Document TESIS Godoy-Ramon.docx (D137369770) Submitted by: marco.veloz@utc.edu.ec Receiver: marco.veloz.utc@analysis.arkund.com	
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / Tesis_Varas_Lourdes.docx Document Tesis_Varas_Lourdes.docx (D134720284) Submitted by: marco.veloz@utc.edu.ec Receiver: marco.veloz.utc@analysis.arkund.com	
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / TESIS JOHANA HEREDIA INTRODUCCION F.docx Document TESIS JOHANA HEREDIA INTRODUCCION F.docx (D125021956) Submitted by: jirma.veintimilla@utc.edu.ec Receiver: jirma.veintimilla.utc@analysis.arkund.com	
SA	1615824411_tesis Emilio Mera.pdf Document 1615824411_tesis Emilio Mera.pdf (D98423745)	
SA	TT Germania Zurita García.docx Document TT Germania Zurita García.docx (D123832734)	



Escanea el código QR para ver:
MARCO ANTONIO
VELOZ JARAMILLO



Departamento de Ciencias Económicas, Administrativas y del Comercio

Carrera de Finanzas y Auditoría

Certificación

Certifico que el trabajo de titulación: "Costos de financiamiento y riesgo de insolvencia. Aplicación del modelo Z – Score de Altman en las empresas del sector de la construcción en la provincia de Cotopaxi durante el periodo 2020 - 2021" fue realizado por los señores Sánchez Gómez, Gino Xavier y Paredes Luspa, Jefferson Alexander; el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

Latacunga, 3 de junio del 2022



Firmado digitalmente por:
MARCO ANTONIO
VELOZ JARAMILLO

Econ. Veloz Jaramillo, Marco Antonio, Msc.

C.C.: 0502377757



Departamento de Ciencias Económicas, Administrativas y del Comercio

Carrera de Finanzas y Auditoría

Responsabilidad de Autoría

Nosotros, **Sánchez Gómez, Gino Xavier**, con cédula de ciudadanía N° 0550004378, y **Paredes Luspa, Jefferson Alexander**, con cédula de ciudadanía N° 1722432646 declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **"Costos de financiamiento y riesgo de insolvencia. Aplicación del modelo Z – Score de Altman en las empresas del sector de la construcción en la provincia de Cotopaxi durante el periodo 2020 - 2021"** es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 3 de junio del 2022

Sánchez Gómez, Gino Xavier
C.C.: 0550004378

Paredes Luspa Jefferson Alexander
C.C.: 1722432646



Departamento de Ciencias Económicas, Administrativas y del Comercio

Carrera de Finanzas y Auditoría

Responsabilidad de Autoría

Nosotros, **Sánchez Gómez, Gino Xavier**, con cédula de ciudadanía N° 0550004378, y **Paredes Luspa, Jefferson Alexander**, con cédula de ciudadanía N° 1722432646 declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **"Costos de financiamiento y riesgo de insolvencia. Aplicación del modelo Z – Score de Altman en las empresas del sector de la construcción en la provincia de Cotopaxi durante el periodo 2020 - 2021"** es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 3 de junio del 2022

Sánchez Gómez, Gino Xavier
C.C.: 0550004378

Paredes Luspa Jefferson Alexander
C.C.: 1722432646

Dedicatoria

El presente trabajo es dedicado a mi familia, en especial a mi Madre y a mi padre que han sido un pilar fundamental en la culminación de esta etapa, gracias a su apoyo he podido llegar hasta este momento de mi vida, gracias por haberme forjado con valores y reglas, ellos siempre van a ser los protagonistas de mis triunfos, hago una mención especial a mi madre que me ha acompañado en mis mejores y peores momentos, a mis hermanos que con cada consejo han logrado motivarme a que día a día mejore como profesional y sobre todo como ser humano. A mi familia en general muchas gracias por el apoyo brindado a largo de mi carrera universitaria.

Paredes Luspa, Jefferson Alexander

Dedicatoria

El presente trabajo lo dedico principalmente a mi madre y a mi padre, por ser la fuente de inspiración y darme la fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados. Ya que, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que soy. Ha sido un orgullo y un privilegio ser su hijo, son los mejores padres.

A mis hermanos por estar siempre presentes, por acompañarme y darme el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida.

A todas las personas y docentes que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito, que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos

Sánchez Gómez, Gino Xavier

Agradecimiento

Agradezco a Dios por bendecirnos con sabiduría y vida, mis padres Miguel Paredes y Esmeralda Luspa quienes con sus consejos, valores y principios lograron inculcar en mí su ejemplo de esfuerzo y valentía.

A mis hermanos Miguel, Omar y Verónica que han sido un apoyo incondicional durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias.

A mis sobrinas y sobrinos quienes con su amor han logrado que dé todo de mí para llegar a ser un ejemplo en sus vidas.

Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y docentes de la Universidad de las Fuerzas Armadas Espe- sede Latacunga quienes con sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional. Gracias por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

Paredes Luspa, Jefferson Alexander

Agradecimiento

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presentes.

Gracias a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado.

De igual manera mis agradecimientos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, y a mis profesores quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada una de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

Sánchez Gómez, Gino Xavier

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula.....	1
Reporte de Verificación	2
Certificación	3
Responsabilidad de Autoría	4
Autorización de Publicación.....	5
Dedicatoria	6
Dedicatoria	7
Agradecimiento.....	8
Agradecimiento.....	9
Índice de Tablas	15
Índice de Figuras	18
Resumen.....	19
Abstract	20
Capítulo I: Problema de Investigación.....	21
Problema de Investigación	21
Tema de Investigación	21
Antecedentes	21
Planteamiento del Problema.....	25
<i>Macro contextualización</i>	25
<i>Meso contextualización</i>	28

<i>Micro contextualización</i>	30
Análisis Crítico	31
<i>Árbol de problemas</i>	33
Justificación e Importancia	34
Objetivos	35
<i>Objetivo General</i>	35
<i>Objetivos Específicos</i>	35
Variables de la Investigación	36
Hipótesis	36
Capítulo II: Marco Teórico	37
Marco Teórico	37
Base Teórica	37
<i>Orígenes de la financiación</i>	37
<i>Teorías sobre las decisiones de financiación</i>	39
<i>Teoría de la estructura de capital de Modigliani y Miller (1958)</i>	40
<i>Teoría de las jerarquías financieras Myers (1984)</i>	41
<i>La teoría de los costos de agencia de Jensen y Meckling (1976)</i>	42
<i>Teoría del modelo Z- Score de Altman</i>	43
<i>Teoría de Riesgo de Miller y Modigliani</i>	45
Base Conceptual	46
<i>Sector de la Construcción en Ecuador</i>	46

<i>Riesgo de Insolvencia Financiera</i>	48
<i>Tipos de Riesgo</i>	48
<i>Probabilidad de Quiebra</i>	50
<i>Modelos de probabilidad de quiebra</i>	51
<i>Modelo logístico</i>	51
<i>Modelo aditivo generalizado (GAM)</i>	52
<i>Modelo de valor extremo generalizado (GEV)</i>	54
<i>Modelo binario aditivo de valor extremo generalizado (BGEVA)</i>	54
<i>Modelo Z-Score de Altman</i>	55
<i>Modelo Z2 Altman Score.</i>	58
<i>Indicadores Z Score Altman</i>	59
<i>Indicadores financieros</i>	61
Base Legal	70
<i>Ley de Compañías</i>	70
Capítulo III: Metodología	73
Metodología.....	73
Enfoque de la Investigación	73
Modalidad de Investigación	73
<i>Investigación bibliográfica - documental</i>	73
Nivel de Investigación	74
<i>Investigación exploratoria</i>	74

<i>Investigación descriptiva</i>	75
<i>Investigación correlacional</i>	75
Fuentes y técnicas de recopilación de información.....	76
<i>Fuentes Primarias</i>	76
<i>Fuentes Secundarias</i>	77
<i>Método de Recolección de Datos</i>	78
<i>Herramientas</i>	79
Población y Muestra	81
Recopilación, Selección y Análisis de Datos.....	83
<i>Plan para la recolección de información</i>	84
<i>Plan para el procesamiento de la información</i>	84
<i>Análisis de la información</i>	85
Capítulo IV: Resultados.....	86
Resultados de la Investigación	86
Análisis de los Resultados	86
Discusión de resultados	106
Comprobación de Hipótesis	107
Capítulo V: Propuesta	108
Propuesta	108
Descripción de la Propuesta.....	108
<i>Antecedentes de la Propuesta</i>	108

Justificación de la Propuesta	111
Objetivos de la Propuesta	112
Propuesta	112
Conclusiones	126
Recomendaciones	128
Bibliografía	129
Anexos	135

Índice de Tablas

Tabla 1 Razones por las que se da la necesidad de financiación.....	38
Tabla 2 Componentes de la expresión matemática del modelo Z de Altman	57
Tabla 3 Variables Independientes del modelo Z de Altman	59
Tabla 4 Variables del modelo Z-Score de Altman	60
Tabla 5 Indicadores Financieros de la Superintendencia de Compañías	62
Tabla 6 Clasificación del Puntaje de Altam	81
Tabla 7 Empresas del sector de la construcción de la provincia de Cotopaxí.....	82
Tabla 8 Preguntas Recolección de Información.....	84
Tabla 9 Indicadores de liquidez Constructora Sierra Centro Construcsiec S.A	86
Tabla 10 Indicadores de Rentabilidad Sierra Centro Construcsiec S.A	86
Tabla 11 Indicadores de Rentabilidad sobre activos Sierra Centro Construcsiec S.A..	87
Tabla 12 Indicadores de Estructura Financiera Sierra Centro Construcsiec S.A.....	87
Tabla 13 Indicadores de Eficiencia - Constructora Sierra Centro Construcsiec S.A.....	88
Tabla 14 Resumen de los indicadores analizados Sierra Centro Construcsiec S.A.....	88
Tabla 15 Indicadores de liquidez - Mayas Constructores S.A.....	89
Tabla 16 Indicadores de Rentabilidad Acumulada - Mayas Constructores S.A.	90
Tabla 17 Indicadores de Rentabilidad sobre activos - Mayas Constructores S.A.....	90
Tabla 18 Indicadores de Estructura Financiera- Mayas Constructores S.A.....	91
Tabla 19 Indicadores de Eficiencia - Mayas Constructores S.A.....	91
Tabla 20 Resumen de los indicadores analizados - Mayas Constructores S.A.....	92
Tabla 21 Indicadores de liquidez - Daseinm Constructora CIA. LTDA.....	92
Tabla 22 Indicadores de Rentabilidad Acumulada - Daseinm CIA. LTDA.....	93
Tabla 23 Indicadores de Rentabilidad sobre activos - Daseinm CIA. LTDA.	93
Tabla 24 Indicadores de Estructura Financiera- Daseinm Constructora CIA. LTDA.....	94

Tabla 25 <i>Indicadores de Eficiencia - Daseinm Constructora CIA. LTDA.....</i>	94
Tabla 26 <i>Indicadores de liquidez - Diseñarq Figueroa & Arroyo CIA. LTDA.....</i>	95
Tabla 27 <i>Indicadores de Rentabilidad Acumulada - Figueroa & Arroyo CIA. LTDA.....</i>	96
Tabla 28 <i>Indicadores de Rentabilidad sobre activos - Diseñarq LTDA.</i>	96
Tabla 29 <i>Indicadores de Estructura Financiera- Figueroa & Arroyo CIA. LTDA.</i>	97
Tabla 30 <i>Indicadores de Eficiencia - Figueroa & Arroyo Constructora CIA. LTDA.....</i>	97
Tabla 31 <i>Resumen de los indicadores analizados Figueroa & Arroyo CIA. LTDA.....</i>	98
Tabla 32 <i>Indicadores de liquidez - Constructora Fonseca y Fonseca CIA. LTDA.....</i>	98
Tabla 33 <i>Indicadores de Rentabilidad Acumulada - Fonseca y Fonseca CIA. LTDA. ...</i>	99
Tabla 34 <i>Indicadores de Rentabilidad sobre activos -Fonseca y Fonseca CIA. LTDA. .</i>	99
Tabla 35 <i>Indicadores de Estructura Financiera- Fonseca y Fonseca CIA. LTDA.</i>	100
Tabla 36 <i>Indicadores de Eficiencia - Constructora Fonseca y Fonseca CIA. LTDA. ...</i>	100
Tabla 37 <i>Resumen de los indicadores analizados - Fonseca y Fonseca CIA. LTDA. .</i>	100
Tabla 38 <i>Indicadores de liquidez - Constructora Hirogos CIA. LTDA.</i>	101
Tabla 39 <i>Indicadores de Rentabilidad Acumulada - Constructora Hirogos CIA. LTDA.</i>	102
Tabla 40 <i>Indicadores de Rentabilidad sobre activos - Hirogos CIA. LTDA.</i>	102
Tabla 41 <i>Indicadores de Estructura Financiera- Constructora Hirogos CIA. LTDA.....</i>	103
Tabla 42 <i>Indicadores de Eficiencia - Constructora Hirogos CIA. LTDA.</i>	103
Tabla 43 <i>Resumen de los indicadores analizados - Constructora Hirogos CIA. LTDA.</i>	104
Tabla 44 <i>Resumen de los índices por empresa</i>	105
Tabla 45 <i>Criterios de interpretación de Z-score de Altman</i>	111
Tabla 46 <i>Cálculo modelo Altman para la Constructora Sierra Centro CIA.LTDA.....</i>	113
Tabla 47 <i>Cálculo de variables necesarias para el modelo Altman Z2.....</i>	113
Tabla 48 <i>Cálculo modelo Altman para la empresa Mayas Constructores S.A.....</i>	113
Tabla 49 <i>Cálculo de variables necesarias para el modelo Altman Z2.....</i>	114
Tabla 50 <i>Cálculo modelo Altman de la empresa Daseinm Constructora CIA. LTDA. ...</i>	114

Tabla 51 <i>Cálculo de variables necesarias para el modelo Altman Z2</i>	114
Tabla 52 <i>Cálculo modelo Altman para la empresa Figueroa & Arroyo CIA. LTDA.</i>	115
Tabla 53 <i>Cálculo de variables necesarias para el modelo Altman Z2</i>	115
Tabla 54 <i>Cálculo modelo Altman para Fonseca y Fonseca CIA. LTDA.</i>	116
Tabla 55 <i>Cálculo de variables necesarias para el modelo Altman Z2</i>	116
Tabla 56 <i>Cálculo modelo Altman para la Constructora Mayshalom S.A.</i>	116
Tabla 57 <i>Cálculo de variables necesarias para el modelo Altman Z2</i>	117
Tabla 58 <i>Cálculo modelo Altman Gomez&Romero Constructora CIA.LTDA.</i>	117
Tabla 59 <i>Cálculo de variables necesarias para el modelo Altman Z2</i>	117
Tabla 60 <i>Cálculo modelo Altman empresa Galileodiseño & Construcción CIA. LTDA.</i>	118
Tabla 61 <i>Cálculo de variables necesarias para el modelo Altman Z2</i>	118
Tabla 62 <i>Cálculo modelo Altman para la empresa Calvopiña Barriga CIA. LTDA.</i>	119
Tabla 63 <i>Cálculo de variables necesarias para el modelo Altman Z2</i>	119
Tabla 64 <i>Cálculo modelo Altman para la empresa Viesstaq Construcciones S.A.</i>	119
Tabla 65 <i>Cálculo de variables necesarias para el modelo Altman Z2</i>	120
Tabla 66 <i>Cálculo modelo Altman para la Constructora Alpusig Jacho CIA. LTDA.</i>	120
Tabla 67 <i>Cálculo de variables necesarias para el modelo Altman Z2</i>	120
Tabla 68 <i>Cálculo modelo Altman Constructora Cuatromolb CIA, LTDA.</i>	121
Tabla 69 <i>Cálculo de variables necesarias para el modelo Altman Z2</i>	121
Tabla 70 <i>Cálculo modelo Altman- Provedora De Materiales Espinosa</i>	122
Tabla 71 <i>Cálculo de variables necesarias para el modelo Altman Z2</i>	122
Tabla 72 <i>Cálculo modelo Altman para la Constructora Espinosa Molina S.A.</i>	122
Tabla 73 <i>Cálculo de variables necesarias para el modelo Altman Z2</i>	123
Tabla 74 <i>Resumen del estadístico Z2 del modelo Altman</i>	123

Índice de Figuras

Figura 1	<i>Participación de la construcción en el PIB.....</i>	25
Figura 2	<i>Participación del empleo de la construcción en cada categoría de la PEA</i>	26
Figura 3	<i>Ventas sector construcción 2011 – 2020.....</i>	29
Figura 4	<i>Árbol de problemas.....</i>	33
Figura 5	<i>Variables de la investigación</i>	36
Figura 6	<i>Resumen de los indicadores analizados - Sierra Centro Construcsiec S.A</i>	89
Figura 7	<i>Resumen de los indicadores analizados - Mayas Constructores S.A.....</i>	92
Figura 8	<i>Resumen de los indicadores - Daseinm Constructora CIA. LTDA.....</i>	95
Figura 9	<i>Resumen de los indicadores analizados - Figueroa & Arroyo CIA. LTDA.</i>	98
Figura 10	<i>Resumen de los indicadores analizados - Fonseca y Fonseca CIA. LTDA.</i>	101
Figura 11	<i>Resumen de los indicadores analizados - Hirogos CIA. LTDA.....</i>	104
Figura 12	<i>Resumen de los índices por empresa</i>	105
Figura 13	<i>Resumen del estadístico Z2 del modelo Altman.....</i>	124

Resumen

El presente trabajo de investigación se ha enfocado en analizar los costos de financiamiento y el riesgo de insolvencia de las empresas del sector de la construcción en la provincia de Cotopaxi durante el periodo 2021 a través de la aplicación del modelo Z – Score de Altman analizando las variables del problema de investigación, las cuales son el riesgo de insolvencia y una inadecuada administración de los indicadores financieros. La investigación es justificable desde un criterio práctico ya que con el método Z – Score de Altman se puede analizar la solvencia de las empresas del sector de la construcción y así mejorar los principales índices financieros de la organización. Con la investigación se obtienen indicadores financieros dentro de las empresa del sector de la construcción de la construcción de Cotopaxi y esto sirve como guía para tomar decisiones y mejorar la solvencia de las empresas. La metodología utilizada es cuantitativa basada en la obtención de resultados numéricos que sustente la hipótesis de acuerdo con las variables objeto de estudio. En el análisis e interpretación de los datos, se utilizaron los estados financieros y los principales indicadores, tomados del portal de la Superintendencia de Valores y seguros, considerando la rentabilidad, liquidez y solvencia. Finalmente, la comprobación de la hipótesis está ligada a su propuesta que es la aplicación del modelo Z – Score de Altman en las empresas del sector de la construcción de la provincia de Cotopaxi, mismos resultados se muestran en tablas y gráficos para una mejor comprensión lectora.

Palabras Clave: Costos de financiamiento, riesgo de insolvencia, MODELO Z – Score de Altman , sector de la construcción

Abstract

The present research work has focused on analyzing the financing costs and the risk of insolvency of companies in the construction sector in the province of Cotopaxi during the period 2021 through the application of the Altman Z-Score model, analyzing the variables of the research problem, which are the risk of insolvency and inadequate administration of the indicators. The investigation is justifiable from a practical point of view, since with the Altman Z-Score method, the solvency of companies in the construction sector can be analyzed and thus improve the main financial indices of the organization. With the investigation, financial indicators are obtained within the companies of the Cotopaxi construction sector, and this serves as a guide to make decisions and improve the solvency of the companies. The methodology used is quantitative based on obtaining numerical results that support the hypothesis according to the variables under study. In the analysis and interpretation of the data, the financial statements and the main indicators were used, taken from the portal of the Superintendency of Securities and Insurance, considering profitability, liquidity, and solvency. Finally, the verification of the hypothesis is linked to its proposal, which is the application of the Altman Z-Score model in companies in the construction sector of the province of Cotopaxi, the same results are shown in tables and graphs for a better reading comprehension. .

Keywords: Financing costs, risk of insolvency, model Z – Altman Score, construction sector

Capítulo I

Problema de Investigación

Tema de Investigación

COSTOS DE FINANCIAMIENTO Y RIESGO DE INSOLVENCIA. APLICACIÓN DEL MODELO Z – SCORE DE ALTMAN EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI DURANTE EL PERIODO 2021

Antecedentes

En el desarrollo del presente proyecto de investigación, es necesario contar con argumentos, razones y posturas basadas en anteriores investigaciones y estudios científicos, los cuales guardan relación con las variables objeto de estudio señaladas en la problemática de investigación, dichas variables son el riesgo de insolvencia y una inadecuada administración de los indicadores financieros de las empresas del sector de la construcción de la provincia de Cotopaxi; motivo por el cual, es importante que las empresas del sector de la construcción dispongan de un modelo de gestión de los indicadores financieros que permita medir la solvencia que mantienen las mismas; a través de este análisis de información se puede controlar el cumplimiento de los objetivos empresariales y evitar que estas empresas caigan en riesgo de insolvencia.

En este sentido, se indican varias investigaciones desarrolladas en distintas instituciones, las mismas que han sido enfocadas en la aplicación del modelo Z – Score de Altman, y han sido consideradas en este proyecto como parte de los antecedentes investigativos. De esta manera según (Chiriboga & Cordero, 2021) menciona que:

El estudio Z – Score de Altman tiene como principal objetivo aplicar y analizar la eficiencia de este modelo en las empresas de la construcción u otro sector durante un

determinado periodo permitiendo a los empresarios anticiparse dentro de su ciclo de negocio a las posibilidades de fracaso, de modo que actúen oportunamente para corregir aquellas condiciones que puedan propiciar la quiebra, procurando así su continuidad en el tiempo. Adicionalmente, se plantea determinar cada una de las zonas en las cuales pueden verse inmersas las empresas, establecer las variables que influyen en la quiebra y comparar a través de la aplicación de otros modelos similares.

(p. 36)

Como se puede evidenciar no existe un solo modelo de predicción de fracaso empresarial, el mismo modelo Z – Score de Altman tiene diferentes niveles con los cuales se puede realizar comparaciones de efectividad, hay que tener presente que cuando nos referimos a fracaso empresarial, hablamos del riesgo de insolvencia en el que puede caer cualquier tipo de empresa en este caso de las empresa del sector de la construcción, como menciona el autor anteriormente es muy importante contar con estos modelos de predicción de quiebra empresarial, por la razón que podemos anticiparnos a situaciones desfavorables para la empresa y tomar medidas de corrección.

Por otro lado, Romero (2013) señala que en la mayoría de estudios se toma en consideración el concepto de la declaración legal de quiebra, pues posee mayor rigurosidad y objetividad, debido a que se encuentra definido por la ley, sin embargo, se debe tener en cuenta que una empresa podría declararse en quiebra solamente para no cumplir con sus obligaciones, ocasionando que no muestren signos reales de insolvencia en sus estados financieros, es importante considerar que un riesgo de la deuda persistente constituye una amenaza, pues el desarrollo de la insolvencia empresarial generalmente se muestra en un horizonte de largo plazo.

Ante esta posibilidad de que las empresas caigan en riesgo de insolvencia y esto cause una amenaza de quiebra, se ha visto la necesidad de contar con herramientas que midan o predigan la situación de quiebra de una empresa tanto económica como financiera, en esta búsqueda de la mejor herramienta se ha encontrado el análisis discriminante múltiple de Edward Altman conocido como el modelo Z – Score de Altman, que través del análisis estadístico pondera y suma razones de medición para clasificar a las diferentes empresas en solventes e insolventes.

Según García V (2016) El modelo de predicción de quiebra Z – Score de Altman, es utilizado en tiempos donde la situación económica interna o externa no es favorable (Crisis económicas), y permite detectar oportunamente la insolvencia y probabilidad de quiebra de la entidad con la finalidad de anticiparse al futuro. Además, este indicador fue diseñado para empresas industriales que cotizan en la Bolsa de Valores de New York, específicamente con el indicador bursátil Dow Jones (p. 21)

Por lo dicho anteriormente por el autor, manifiesta que este tipo de modelo de predicción de quiebra o fracaso empresarial es mayormente utilizado en tiempos crisis, en este sentido es una herramienta que tendrá mucha relevancia en estos tiempos donde la economía de varios países incluidas la del Ecuador están afectadas por la actual pandemia COVID 19, que está dejando muchas perdidas no solo económicas, sino también humanas afectando a muchas empresas de todos los sectores, pero que en este estudio se enfocará al sector de la construcción.

Según (Morocho et al., 2021) La crisis económica golpea a las diferentes actividades productivas y de servicios, sin que se pueda establecer un horizonte de tiempo para recuperar las pérdidas generadas desde el pasado marzo del 2020. Sin embargo, a medida de los recursos disponibles, las diferentes empresas han tratado de identificar e implementar acciones que protejan la salud de los trabajadores y que permitan en el corto plazo normalizar

sus actividades. En el caso del Ecuador, en el 2021, se mantiene un incremento de contagios, que, principalmente se refleja en el número de afectados en las provincias de Pichincha, Guayas y Manabí.

Conforme avanza la pandemia, la industria de la construcción busca la manera efectiva de responder necesidades que surgen como consecuencia de la expansión del virus. En este sentido, se identifica de suma importancia controlar, entre otros, los gastos operativos que inciden en los flujos, los inventarios pues el stock de productos necesarios en construcción es menor que en tiempos normales de trabajo y las líneas de crédito en el caso potencial de requerir préstamos. Por otro lado, se ha identificado empresas de construcción unidas al esfuerzo contra la pandemia que han incursionado en operaciones de limpieza y desinfección de espacios públicos.

Según (Morocho et al., 2021) el análisis e interpretación de los estados financieros de las empresas en una situación de pandemia o en una situación de crisis económica no puede realizarse a través de las metodologías tradicionales ni a través de comparación de índices aislados, por ello la utilización de la metodologías especiales como Z – Score de Altman u otras, ayudarían a mostrar resultados que visualizan rápidamente el nivel de confianza en el que se encuentra cada una.

En este sentido el modelo Z es una herramienta fácil y rápida para evaluar, y su caso pronostica el desempeño financiero de las empresas de estudio, este modelo se ha utilizado y pronosticado en diferentes países obteniendo como resultado un alto grado de precisión. Con estos antecedentes utilizaremos el modelo Z en las empresas del sector de la construcción de la provincia de Cotopaxi que permita conocer el desempeño financiero durante el año de análisis, que proporcionara información valiosa para la toma acertada de decisiones.

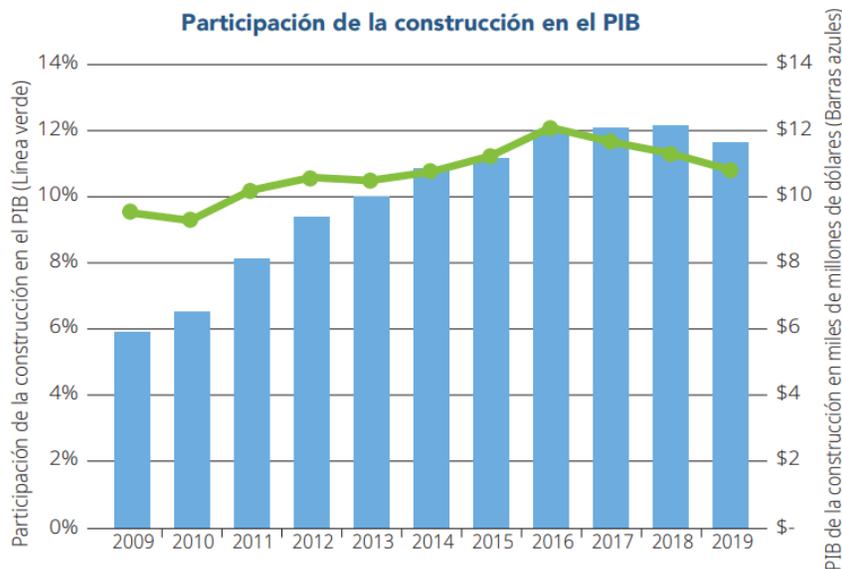
Planteamiento del Problema

Macro contextualización

El contexto macro se hablará a nivel del Ecuador donde la emergencia provocada por la pandemia tiene un impacto en todos los sectores económicos, incluido el de la construcción. Según el Banco Central del Ecuador (2020) En Ecuador, este sector es una actividad dinamizadora del aparato productivo del país. Debido a la situación económica, la incertidumbre y los protocolos de distanciamiento físico, su reactivación es un escenario complejo. Sin embargo, según la Organización Mundial del Trabajo (OIT) puede que el sector de la construcción puede ser la clave de la reactivación económica afectada por la crisis de la pandemia.

Figura 1

Participación de la construcción en el PIB



Nota: Tomado del Banco Central del Ecuador (2020).

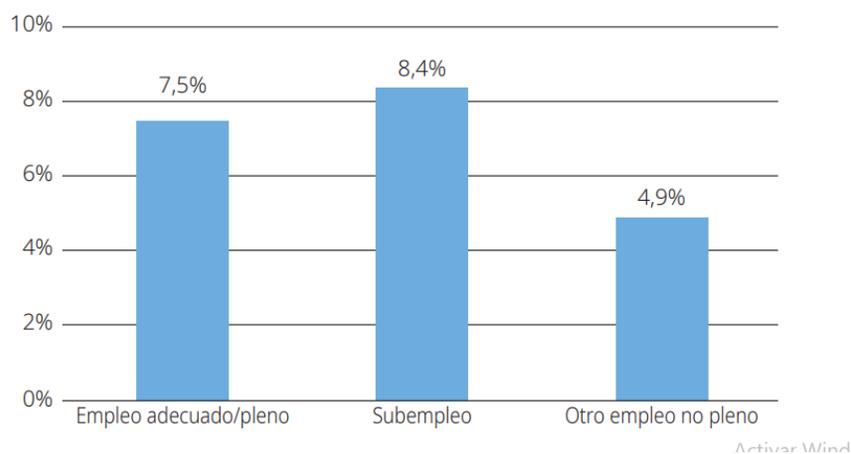
Como se observa en la figura 1, Entre 2009 y 2019, la participación promedio del valor agregado bruto (VAB) de la construcción en el PIB nacional fue 10,7%. El Banco Central del Ecuador (BCE), en su informe “Impacto macroeconómico del COVID-19” (2020), estima que este sector experimentó una variación relativa de -4,7% de su VAB entre marzo y mayo 2020 como consecuencia de la pandemia.

¿Cuánto aporta el sector de la construcción al empleo en Ecuador?

Según Banco Central del Ecuador (2020) A diciembre de 2019, la tasa de participación del empleo global de la construcción es de 5,8%. El siguiente gráfico muestra la participación del empleo del sector de la construcción en cada categoría de la Población Económicamente Activa (PEA) del Ecuador.

Figura 2

Participación del empleo de la construcción en cada categoría de la PEA



Nota: Tomado del Banco Central del Ecuador (2020).

Según el GRUPO faro (2020) El Comité de Operaciones de Emergencia (COE) autorizó la rehabilitación de las actividades desde el 21 de abril de 2020 mediante el protocolo para plan piloto de reactivación del sector de la construcción en el contexto de la emergencia sanitaria

por el COVID-19. El Índice de Confianza Empresarial (ICE) de la construcción, en junio de 2020 se ubica en 522,4 puntos, 13,6 más arriba que el mes anterior, pero considerablemente inferior al índice de junio de 2019 de 688,4 puntos.

Respecto al personal ocupado del sector de la construcción en julio, los empresarios de la construcción esperaban un aumento mensual de 1,1% del personal ocupado, el primer incremento en el año. Según el mismo índice, desde mayo de este año las expectativas sobre el personal ocupado comenzaron a recuperarse.

Por otro lado, sobre las expectativas de la situación del negocio, los empresarios manifestaron que el mes de julio fue mejor que el anterior, con 20% de expectativas positivas. Esto también se refleja con el volumen de construcción, pues en junio y julio se registraron aumentos debido a la reanudación de obras.

¿Qué medidas se planifican para mitigar el impacto en el sector de la construcción en Ecuador?

Según el GRUPO faro (2020) El Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) y el Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (BIESS) han creado diversas estrategias con organismos internacionales para cubrir el déficit de vivienda. El financiamiento provendrá de un fideicomiso denominado “Proyecto Emblemático de Vivienda Casa para Todos” cofinanciado por el Estado (40%), el Banco de Desarrollo para América Latina (CAF) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Se planifica utilizar dos mecanismos de financiamiento:

- Vivienda 100% subsidiada. Existen en ejecución 41.677 proyectos de soluciones habitacionales.

- Créditos hipotecarios con tasas de interés preferenciales, años plazo y cuotas iniciales en condiciones especiales. Cada opción que brinda la hipoteca está condicionada al ingreso mensual de los posibles beneficiarios.

¿Qué están haciendo las economías para reactivar el sector de la construcción en el contexto del COVID-19?

Para el BID (2020), la inversión en construcción tiene un efecto multiplicador en la economía, genera empleos indirectos y es capaz de dinamizar otras industrias vinculadas a este sector. Paralelamente este sector es clave para asegurar el acceso a vivienda de calidad, prioridad en momentos de confinamiento. A nivel internacional, las iniciativas fiscales y financieras para mitigar el impacto de la pandemia en este sector están dirigidas a evitar el cierre de negocios y el impacto negativo del empleo. Las medidas son a nivel financiero y logístico.

Meso contextualización

En el contexto meso se hablará de la zona 3 del Ecuador de las empresas del sector de la construcción, en este sentido según Solís & Patricio (2020) el sector de la construcción en la zona 3 del Ecuador en el año 2019 presentó un desempeño de -5,2% de acuerdo al Valor Agregado Bruto Nacional. Tiene el menor rendimiento después de la refinación de petróleo y contribuyó en -0,32% a la variación anual del PIB 2019.

La tasa de variación anual del sector construcción va presentando valores negativos desde el año 2015, sólo el año 2018 presentó crecimiento de 0,6%, para decrecer bruscamente en 2019.

En la provincia de Tungurahua, en 2020 la construcción ocupó también el quinto lugar dentro de las actividades que aportan al VAB con \$312.930 miles de dólares, representando el

10,92% después del sector comercio, manufactura, actividades profesionales e inmobiliarias y transporte, información y comunicación.

Según Solís & Patricio (2020) Para analizar las ventas del sector construcción, se han seleccionado las actividades económicas del CIIU 4.0 “Construcción de edificios residenciales” y “Construcción de edificios no residenciales”. De acuerdo con el sistema SAIKU del SRI, las ventas anuales promedio del sector construcción en el país son de \$2.567.884.316 dólares, el pico de ventas más alto se registró en 2017 y el pico más bajo en 2011. En lo que va del año 2020 las ventas han sido de \$283.762.304 dólares, con una tendencia a la baja a partir de 2015.

Figura 3

Ventas sector construcción 2011 – 2020



Nota: Tomado de SAIKU (2020).

Entre 2019 y 2020, Tungurahua representa el 2,4% de las ventas totales del sector construcción en el Ecuador, y su tasa de variación anual es de 11,6%, aunque en 2018 su crecimiento fue de 47,2% en relación con el año 2017.

Según SAIKU (2020). En el año 2019, este importante sector, realizó retenciones en la fuente del impuesto a la renta por \$22.415.085 dólares en rubros referentes a empleo en el país, entre personal en relación de dependencia, honorarios profesionales, trabajo donde predomina el intelecto y trabajo donde predomina la mano de obra, (según declaraciones formulario 103 del SRI).

Hay que tener presente que este importante sector el 26 de abril de 2020, fue uno de los primeros sectores en reactivarse a partir de la paralización de actividades económicas declarada a nivel nacional por la propagación del Coronavirus.

Micro contextualización

A nivel micro se analizará al sector de la construcción en la provincia de Cotopaxi, aquí se encuentran las empresas de mayor tamaño, tienen una larga trayectoria en el sector de la construcción. Notablemente a lo largo de los años varios factores han impactado en la economía de estas, normativas ambientales han producido que empresas que no están bien administradas, no puedan permanecer en el mercado, en su gran mayoría, muchas de ellas han fracasado en el camino, bajos indicadores de liquidez, rentabilidad, endeudamiento, entre otros, han sido factores determinantes para que entren en zona de quiebra. Generalmente las empresas de Cotopaxi son de capital cerrado, de estructura familiar que se administran de forma empíricamente, en las finanzas existen varias herramientas que no aseguran eliminar, pero que si ayudan a prevenir los riesgos a los que se enfrentan.

En la actualidad las empresas deberán optimizar sus recursos, no solo para incrementar las ventas, sino también para tener adecuados niveles en sus indicadores financieros, se debe tomar en cuenta que existen variables externas que influyen directamente en el crecimiento y sostenibilidad de las empresas.

La permanencia de las empresas del sector de la construcción en el mercado ecuatoriano es muy impredecible, las malas decisiones, deficiente análisis financiero y carecer del manejo de herramientas financieras, han sido factores determinantes para que muchas empresas entren en quiebra. Mediante esta investigación podremos describir o medir, las unidades de análisis con el fin de determinar cómo es o cómo se manifiesta la insolvencia.

Razón por la cual, los modelos predictivos son de gran importancia, sirven para poder manejar niveles eficientes en los indicadores, tomar correctivos sobre la marcha y enfocarse a tener un monitoreo continuo.

El presente trabajo está orientado a observar y caracterizar la realidad de las empresas del sector de la construcción de la provincia de Cotopaxi, se analizarán los estados financieros de varias empresas de varios años y de un determinado sector, para luego proceder a realizar los cálculos y análisis de los indicadores financieros de liquidez, endeudamiento, rendimiento del activo, y la descripción de su comportamiento en cuanto al riesgo en cada una de ellas, finalmente se aplicara el modelo de predicción de insolvencia.

Análisis Crítico

Como se mencionó en la contextualización macro, meso y micro el sector de la construcción posee un papel muy importante dentro de la economía del Ecuador por la razón que este sector inyecta dinamismo que fomenta el consumo por parte de todos los agentes económicos. Además, el sector de la construcción en Ecuador ha generado una alta demanda

de otras industrias dentro de la cadena de aprovisionamiento. Por tanto, compone un eje transversal de la economía al relacionarse con diferentes actividades asociadas. Bajo este escenario de interdependencia mutua, sin embargo actualmente este sector se ha visto afectado por la actual pandemia, provocando que muchas de ellas cierren y causen daño a la economía del Ecuador y al de muchas familias que resultaron ser despedidas producto del cierre de estas empresas.

En este sentido es deber del inversor y del departamento de riesgos medir y valorar los diferentes indicadores financieros para determinar el nivel de solvencia con el que cuenta la empresa y ante los resultados obtenidos tomar decisiones que conlleven a tomar medidas de protección empresarial ante una posible quiebra o fracaso empresarial. Ante esta necesidad de contar con modelos de predicción del riesgo de insolvencia, se ha propuesto realizar la medición con una herramienta muy utilizada en tiempos de crisis financiera, la misma que tiene el nombre de Z – Score propuesto por Altman que nos da métricas claves para medir y analizar los diferentes indicadores financieros de las empresas.

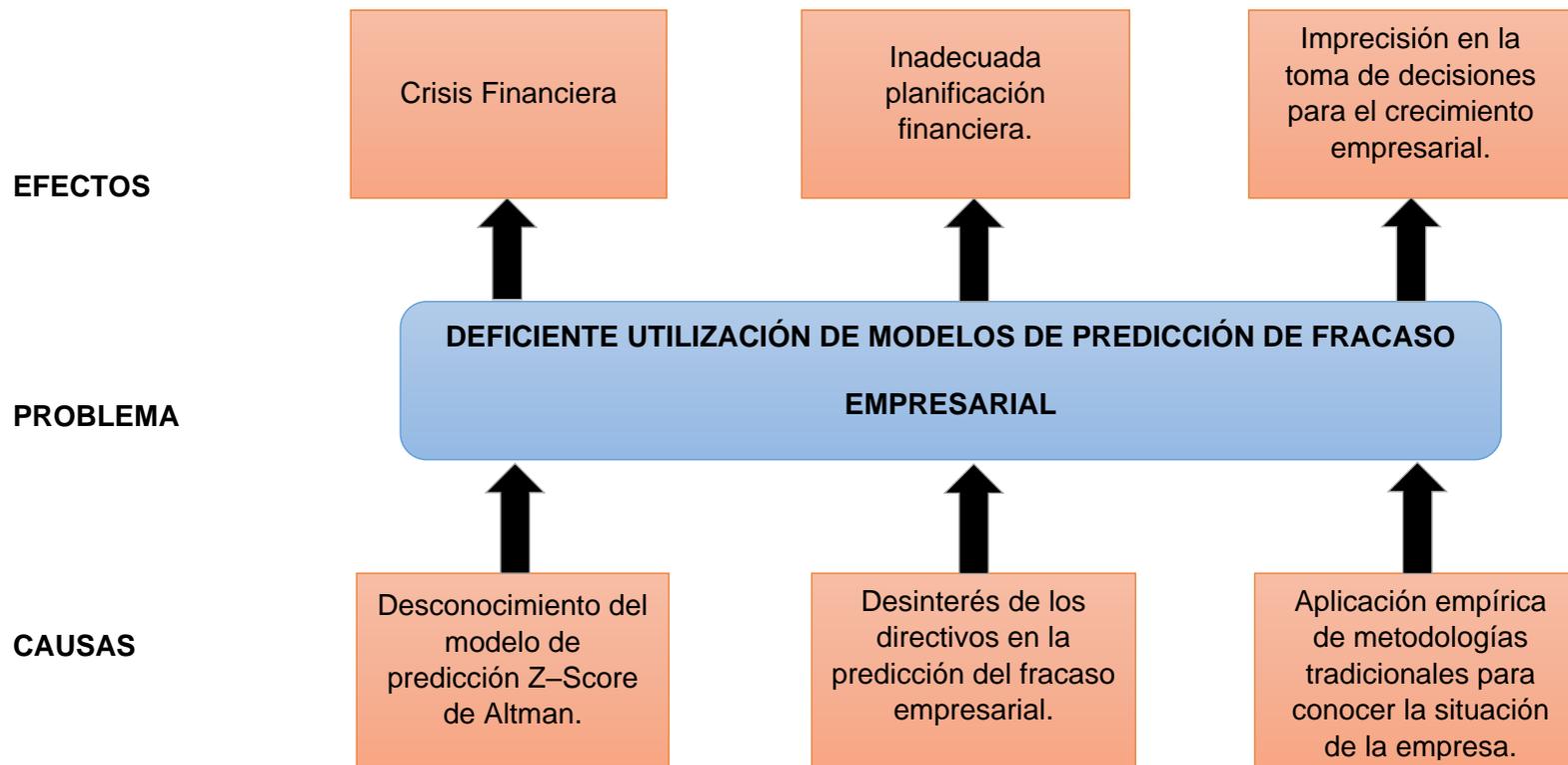
Hoy en día resulta indispensable contar con herramientas que midan la solvencia de una empresa en este caso de las empresas del sector de la construcción de la provincia de Cotopaxi, de tal forma que permita estimar correctamente los riesgos y la rentabilidad de estas empresas, y obtener un clasificación o un ranking de las empresas solventes e insolventes, este análisis permitirá a los gerentes de las empresas tomar decisiones y prevenir a que la empresa caiga en quiebra.

Con base en el contenido anterior, el problema, sus causas, así como los efectos se presentan de manera clara y concisa en el árbol de problemas a continuación.

Árbol de problemas

Figura 4

Árbol de problemas



Justificación e Importancia

En los proyectos de construcción existe un contratista que debe realizar la utilización apropiada de los recursos que se le asigna. La evaluación óptima de los costos que son parte de los proyectos permite sustentar una oferta competitiva, en este sentido, el cálculo de costos identifica las utilidades para las empresas interesadas, históricamente no se tiene en cuenta el impacto de imprevistos como es el caso, de la crisis sanitaria mundial COVID 19.

Según (Morocho et al., 2021) como parte de la gestión que efectúa la Cámara de la Industria de la Construcción, CAMICON, ha logrado establecer iniciativas que se enfoca en lograr beneficios para los socios de la mencionada organización durante la época de la pandemia, con lo cual, se han ejecutado convenios con DISENSA y HOLCIM que permite a los constructores que se encuentren al día en sus aportaciones pueda acceder a descuentos en productos que se ofertan dentro de la cadena productiva a nivel nacional. De igual manera, CAMICON ha gestionado acuerdos para la recuperación del dinero por medio de la devolución del IVA, Impuesto a la Renta y Salida de Divisas, lo cual, es un reclamo de carácter legal que en una época de contracción económica resulta de gran beneficio.

La situación económica de hoy en día, de acuerdo con los datos de CAMICON ha permitido la reactivación de 412 proyectos civiles, lo cual, representa más de 25.000 obreros, es decir, se tiene el 5 % de trabajadores que se han reintegrado a sus labores productivas.

El presente trabajo busca ser un aporte en la gestión del riesgo de insolvencia de las empresas del sector de la construcción de la provincia de Cotopaxi y brindar información a los inversionistas nacionales y extranjeros, así como docentes, estudiantes y público en general en el ámbito de las finanzas y de los riesgos, con el objetivo que los mismos tengan una idea de

cuál ha sido la afectación de la actual pandemia al sector de la construcción provocando que ciertas empresas caigan en insolvencia y posterior a la quiebra.

El estudio de los costos de financiamiento y riesgo de insolvencia de las empresas del sector de la construcción de la provincia de Cotopaxi, a través del modelo Z – Score de Altman, se muestra de manera factible por la razón que existe información disponible en libros, revistas, páginas web acerca de la aplicación de los modelo Z – Score de Altman en países emergentes o en desarrollo, así también los conocimientos de expertos en este sector ayudara a una eficaz y eficiente estimación de los resultados.

En este sentido se presenta una investigación factible en su ejecución ya que no se requiere de un presupuesto significativo para su ejecución, además se cuenta con la información disponible en la página de la Superintendencia de Valores y Seguros y el apoyo de tutores científicos que son expertos en el tema y que además tienen sólidos conocimientos en el manejo de paquetes econométricos estadísticos que contribuirán significativamente a la ejecución de la investigación

Objetivos

Objetivo General

Analizar el impacto de los costos de financiamiento y el riesgo de insolvencia a través del modelo Z- Score de Altman en las empresas del sector de la construcción de la provincia de Cotopaxi durante el periodo 2021

Objetivos Específicos

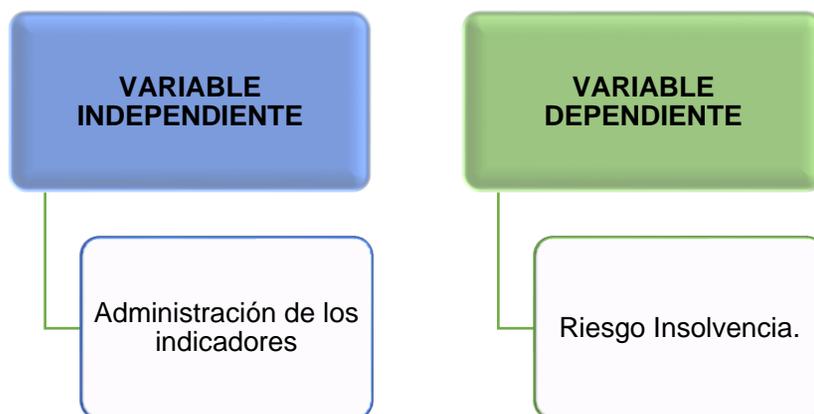
- Realizar una recopilación de los datos financieros de las empresas del sector de la construcción de la provincia de Cotopaxi durante el periodo 2021.

- Identificar los factores que pueden causar insolvencia en las empresas del sector de la construcción de la provincia de Cotopaxi.
- Determinar el nivel de solvencia de las empresas del sector de la construcción mediante la aplicación del modelo Z- Score de Altman.
- Presentar un Rankin de los resultados obtenidos en el modelo Z-Score de Altman, que permitan a las empresas establecer propuestas de mitigación de riesgo de Insolvencia o de quiebra

Variables de la Investigación

Figura 5

Variables de la investigación



Hipótesis

Hipótesis alternativa (Hi): Los costos de financiamiento y el riesgo de insolvencia inciden en la rentabilidad de las empresas del sector de la construcción de la provincia de Cotopaxi

Hipótesis nula (Ho): Los costos de financiamiento y el riesgo de insolvencia no inciden en la rentabilidad de las empresas del sector de la construcción de la provincia de Cotopaxi.

Capítulo II

Marco Teórico

Base Teórica

Las bases teóricas que se han considerado para el presente proyecto de investigación están relacionadas con las variables de estudio, riesgo de insolvencia de las empresas y la administración de los indicadores, ya que son un soporte fundamental para la investigación. En este sentido cuando nos referimos al riesgo de insolvencia se deberá buscar la mejor herramienta para medir este riesgo y considerando la actual pandemia y diferentes factores internos y externos que afectan de manera negativa a la economía del país se ha tomado como mejor modelo de predicción de insolvencia empresarial o riesgo de insolvencia al modelo Z-Score de Altam, que a continuación se detallara sus bases teóricas.

Orígenes de la financiación

Las finanzas son relaciones económicas en cuyo proceso se forman, distribuyen y utilizan fondos de dinero centralizados y descentralizados con el fin de realizar las funciones y tareas del Estado, para proporcionar las condiciones para una reproducción ampliada, satisfaciendo las necesidades sociales de la sociedad.

Según (CEUPE, 2020) La necesidad de financiación surgió en el Estado capitalista debido al establecimiento de intercambios regulares de productos básicos y monetarios, así como a la creciente necesidad del Estado de recursos financieros en las composiciones precapitalistas, la mayoría de las necesidades del Estado se satisfacían a expensas de impuestos y aranceles en especie.

El rápido crecimiento del gasto de los Estados capitalistas ha estimulado el desarrollo financiero. La base material de las finanzas es el ingreso nacional en términos monetarios. En

el proceso de desarrollo del progreso científico y tecnológico, el dinero se ha convertido en una importante medida del costo de producción, la mano de obra y la recaudación de impuestos.

La actividad financiera está condicionada por las leyes económicas. Estas determinan la necesidad económica para desarrollar la producción material y satisfacer las necesidades personales de los miembros de la sociedad. Su mantenimiento está relacionado con la distribución de un producto público con el fin de formar fondos de compensación de los medios de producción, fondos de seguro y de reserva, fondos de consumo personal y público.

Razones por las que se da la necesidad de financiación

La necesidad de financiación en una economía de mercado puede explicarse por las siguientes razones:

Tabla 1

Razones por las que se da la necesidad de financiación

Razones	Concepto
Hay relaciones de mercancía-dinero y se aplica la ley del costo	<p>La venta de productos, bienes y servicios por parte de las entidades económicas se lleva a cabo mediante la compra y venta con dinero. En el proceso de reproducción operan varias entidades económicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los hogares • Las entidades comerciales (empresas) • El estado
La financiación abarca todas las etapas del proceso de reproducción	<p>La producción, intercambio, distribución, consumo, pudiendo tener un impacto regulador en todos sus componentes. Las finanzas tienen el potencial de guiar y regular los procesos económicos acelerándolos o ralentizándolos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • la producción material • La redistribución de los recursos financieros • En el ámbito del consumo

Nota. Tomado de CEUPE (2020)

Teorías sobre las decisiones de financiación

Según (Terreno et al., 2017) las distintas teorías sobre las decisiones de financiación consideran la probabilidad de insolvencia como una cuestión central. En uno de los primeros trabajos sobre la estructura de capital, Modigliani y Miller (1958) sostienen que para la empresa es indiferente financiarse con deuda o capital, en la medida que con deuda aumenta el riesgo de insolvencia y el inversor exige un rendimiento superior. La teoría de las jerarquías financieras (pecking order theory) desarrollada por Myers (1984) establece un orden de preferencias: en primer lugar, la autofinanciación; seguida por la deuda segura que esté razonablemente lejos del riesgo de bancarrota y, en caso de ser necesario, la deuda no segura; y, como último, recurso la emisión de acciones. Por otro lado, para la teoría de los costos de agencia de Jensen y Meckling (1976), el punto óptimo de la deuda es aquel que maximice el valor de la riqueza y disminuya los costos de agencia. En el conflicto entre accionistas y acreedores, el mayor componente de los costos de la agencia de la deuda es la existencia de los costos por insolvencia. (p. 24)

El riesgo de insolvencia, también conocido como riesgo de crédito o crisis financiera, hace referencia a la incertidumbre debida a la posibilidad de que la empresa no pueda hacer frente a sus obligaciones financieras, principalmente, el pago de los intereses y la amortización. El riesgo de insolvencia es entendido como el estado de vulnerabilidad financiera, que va desde la imposibilidad de cumplimiento en el pago de las obligaciones hasta el estado de quiebra y liquidación de la empresa.

El fracaso empresarial ha sido uno de los problemas que ha venido enfrentando la economía a lo largo del tiempo y sobre el cual aún no se ha llegado a elaborar una teoría. Desde una óptica puramente empírica, se han elaborado diversos sistemas de indicadores para la anticipación de las crisis financieras. En la contabilidad financiera, desde 1930, a partir del

trabajo pionero de Fitzpatrick (1932), pasando por los modelos de previsión de Altman (1968), hasta llegar a estudios más actuales, se han desarrollado distintos métodos basados en ratios e índices financieros a fin de predecir el fracaso empresarial.

Teoría de la estructura de capital de Modigliani y Miller (1958)

Según Modigliani y Miller (1958) quienes probaron que la dirección de una empresa no debe preocuparse por la proporción de deuda y capital propio porque, en mercados de capitales perfectos, cualquier combinación posible es tan buena como otra. Sin embargo, el teorema de irrelevancia de la deuda de Modigliani y Miller se basa en supuestos restrictivos que no se cumplen en la realidad, y cuando estas suposiciones se eliminan, entonces la elección de la estructura de capital se convierte en un importante factor determinante del valor

Los principios de arbitraje y de equilibrio presentes en las proposiciones de Modigliani y Miller llevan a la idea de que la composición del capital de una empresa entre deuda y capital accionario (su estructura de capital) no altera ni el costo del capital ni su valor de mercado. Si esto es así, dos empresas idénticas en sus elecciones de tecnología, mano de obra e inversión, siempre tendrán el mismo valor de cotización, cualquiera que sea la estrategia financiera o el nivel de apalancamiento de cada una de ellas.

Según (González et al., 2008) manifiesta que las proposiciones de Modigliani y Miller son un marco de referencia para la discusión de estructuras financieras y no principios que deban cumplirse completamente en la práctica. Así, se reconoce que elementos comúnmente encontrados en la realidad, como ventajas tributarias para el endeudamiento, costos de quiebra, información imperfecta en los mercados financieros e inexistencia de mercados completos, pueden llevar a que la maximización del valor de las empresas no sea independiente de su estructura de capital y que, por consiguiente,

se pueda pensar en un nivel óptimo para dicha estructura. Las conclusiones iniciales de la irrelevancia de la estructura de capital son claramente incompatibles con las estructuras de capital observadas en la realidad. (p. 67)

Teoría de las jerarquías financieras Myers (1984)

Según (Zambrano & Acuña, 2013) La teoría del Pecking Order basa sus supuestos afirmando que no existe una estructura óptima de capital sino que más bien los gerentes usan la jerarquía de preferencias a la hora de realizar nuevas inversiones, es decir primero se recurre al financiamiento con fondos internos debido a que en ésta no existe asimetría de la información, luego se recurre al endeudamiento y como última alternativa a la emisión de acciones. (p. 33)

El Pecking Order hoy día tiene gran aceptación ya que hay muchas organizaciones de nuestro medio que no buscan la combinación óptima entre deuda y capital sino que más bien tratan en todo momento de financiar sus nuevos proyectos con recursos propios. En la actualidad esta teoría logra gran importancia dentro de las organizaciones debido a que en su mayoría las empresas no están en la búsqueda de una combinación óptima sino que más bien tratan de financiar sus nuevas inversiones con recursos propios debido a la aversión que tienen a la asimetría de información en el mercado de capitales.

Myers (1984), quien es reconocido como el principal exponente de la teoría de la jerarquía de preferencias y quien afirma que las empresas prefieren financiarse con recursos internos mediante la reinversión de las utilidades para aprovechar las oportunidades de inversión en el mercado. También sostiene que las empresas cuando requieren recursos externos prefieren hacer uso de la deuda y cuando esta posibilidad se agota, se escoge la emisión de bonos. Para Myers no existe una estructura de capital óptima ya que el capital tanto

interno como externo se encuentra en los niveles alto y bajo en una escala de jerarquía dentro de la empresa. Por otro lado, Myers y Majluf (1984) dicen que la estructura financiera tiene como objetivo reducir las ineficiencias en las decisiones de inversión causadas por la asimetría de la información. En otro estudio propuesto por Shyam y Myers (1994) se resalta la importancia de la teoría que utiliza una jerarquía de preferencia para el uso de recursos cuando hay déficit interno que obliga a la empresa a acceder a recursos externos.

La teoría de los costos de agencia de Jensen y Meckling (1976)

Según (Quintero et al., 2020) manifiesta que la teoría de agencia es un contrato bajo el cual una o más personas el principal es contratan a otra persona (el agente) para que realice algún servicio en su nombre, lo cual implica delegar alguna autoridad de toma de decisiones al agente. Si ambas partes de la relación son maximizadores de la utilidad, hay buenas razones para creer que el agente no siempre actuará con el mejor interés del principal. El principal puede limitar las divergencias con respecto a sus intereses estableciendo incentivos apropiados para el agente, teniendo en cuenta, que dichas divergencias se presentan en las decisiones del agente y aquellas decisiones que maximicen el bienestar del principal. En este sentido, definen los costos de agencia como la suma de:

1. los costos de monitoreo (supervisión, restricciones, límites)
2. los costos de vinculación (incentivos)
3. las pérdidas residuales (reducción de riqueza del principal derivada de los conflictos de interés).

En concordancia con lo planteado por los autores antes mencionados, la teoría de la agencia es un contrato entre personas que cumplen dos roles, el primero como principal quien contrata a otra u otras personas denominadas agentes para que desempeñen labores en representación del principal, delegando de esta manera autoridad para la toma de decisiones,

de igual manera el principal debe establecer incentivos de compensación que permitan la eficiencia en las actividades realizadas por parte del agente, y finalmente establecen que el principal debe incurrir en costos de monitoreo y fianza que permita evaluar el desempeño del agente.

Teoría del modelo Z- Score de Altman

Existen diferentes teorías explicativas de la ampliación del modelo Z- Score de Altman para determinar los costos de financiamiento y el riesgo de insolvencia en las empresas del sector de la construcción, según Mejía & Flores (2020) La crisis empresarial está sujeta a una enorme diversidad, desde carácter cultural, social, político o económico, es por ello por lo que expresar una idea única de crisis es una difícil tarea. A lo largo de este tiempo se han desarrollado herramientas para detectar anticipadamente la insolvencia empresarial, lo cual ha permitido a través del análisis de la información financiera predecir con cierta probabilidad el futuro de una empresa. (p. 45)

Según Zapata Zapata (2018) la quiebra de una empresa es un tema de especial interés para los agentes económicos y lleva consigo importantes problemas y consecuencias para un grupo de personas involucradas como lo son los propietarios, accionistas, acreedores, empleados, Estado y demás miembros del sistema. Es por esto, que anticipar este fallo de manera eficiente y efectiva requiere de técnicas y herramientas para predecir y detectar situaciones de riesgo (p. 23)

En este contexto, los Estados Financieros emitidos por las empresas y validados por los organismos de control, permiten tomar decisiones con razonabilidad y oportunidad, cuyo objetivo es declarar sobre una buena o mala actuación administrativa. Desde una perspectiva macro, analizar y estudiar la estructura financiera de los sectores más importantes para la

economía de un país, permite determinar que dichas estructuras dependerán significativamente del entorno donde se desarrollen y de la actividad a la que se dedican.

Según Trujillo Ospina & Belalcázar Grisales (2016) Los modelos de predicción de quiebra nacen de la necesidad de diagnosticar la situación de las empresas utilizando indicadores a partir de sus estados financieros. Muchos estudios empíricos han decidido utilizar varias técnicas estadísticas para poner a prueba la efectividad de estos modelos de predecir las situación económica de las empresas mediante ratios financieros, entre uno de los más reconocidos tenemos el llamado puntaje Z de Altman (Altman's Z- Score por sus siglas en ingles), dicho modelo fue desarrollado por Edward Altman (1968) y gracias a esto se permitió mejorar la posibilidad del análisis por ratios financiero como una herramienta de evaluación y desempeño de las organizaciones (p.28).

Según Villacís Guamán (2021) manifiesta que en el Ecuador se ha considerado la aplicación del modelo de Altman en el sector manufacturero, donde mediante este estudio se encasilla a las empresas de acuerdo con su estructura financiera en sanas, enfermas o en la zona gris.

Según Jimbo Bravo (2021) En diferentes estudios dirigidos a casos colombianos se han aplicado análisis en base a quiebra financiera, en sectores tales como las pymes agroindustriales, con el objetivo de conocer el comportamiento de este sector determinante en la economía regional de Antioquia y evaluar los problemas de futuras insolvencias. Otro estudio realizado en Perú, mediante un análisis del modelo Z de Altman en el mercado de valores peruano las cuales conforman el Índice Selectivo de la Bolsa de Valores de Lima (ISBVL), con la finalidad de interpretar los ratios financieros pero no solo de forma numérica, sino también les permite evaluar el comportamiento de las mismas, se considera importante la evaluación de las pequeñas, medianas y grandes empresas dentro del contexto financiero ya que esta muestra la situación económica, desarrollo y evolución durante un periodo de estudio. (p. 45).

Pese a que existen aportaciones referentes al desarrollo del sector comercial ecuatoriano en el transcurso del tiempo, no se mantienen estudios que determinen el punto o cierta certeza de quiebra de estas empresas, por tal Aplicación del Modelo Z- Score de Altman para clasificar niveles de quiebra financiera en el sector de la construcción de la provincia de Cotopaxi. Razón el objetivo de la presente investigación será analizar la estabilidad de una muestra de empresas que conforman el sector de la construcción al por mayor y al por menor de la provincia de Cotopaxi, mediante la aplicación de los modelos de quiebra financiera, que permitirá determinar que empresas se encuentran en zona de riesgo de quiebra y medir su desempeño económico.

Teoría de Riesgo de Miller y Modigliani.

Según (Rodríguez, 2011) Durante mucho tiempo se ha pretendido pronosticar financieramente el motivo del fracaso de las empresas, a lo largo del tiempo se han aplicado los indicadores financieros y económicos para obtener una respuesta, dentro de los originarios precursores que persiguieron encontrar esa respuesta pero desde el punto de vista del valor de la organización en el mercado se hallan Miller y Modigliani quienes establecieron teorías económicas basadas en la estructura de capital y problemas de estructuración financiera, especializados principalmente en el hecho de que estos se desenvuelven en un mercado perfecto, sin tomar en cuenta la carga impositiva. (p. 12)

Uno de los elementos principales de esta teoría expone que las decisiones de inversión y financiamiento son independientes del nivel de endeudamiento de las empresas, por lo tanto, se da a pensar la irrelevancia en la estructura de capital, lo que quiere decir que el nivel de riesgo y la capacidad de ganancia son autónomos de la estructura del capital.

Según (Godoy & Alberto, 2002) manifiesta que “todas las empresas pueden congregarse por clases homogéneas de rendimiento con igual o semejante riesgo económico,

siendo perfectamente sustituibles las acciones de varias firmas que pueden corresponder a una misma clase de riesgo” (p. 20)

Según (Fernandez, 2008) nos dice que mientras más endeudada se encuentre la empresa más es el riesgo al que se hallan expuestos los inversionistas, sin embargo, a pesar de que esta afirmación se contradice a la primera lo que pretende certificar que la tasa de recuperación de la inversión se debe considerar el resultado de la prima de la deuda, es decir que esta puede ser latentemente menor a la de una organización que solo tiene capital propio.

El presente proyecto se relaciona con la Teoría de Riesgo de Miller y Modigliani., en el desarrollo del primer objetivo específico, el cual es realizar una recopilación de los datos financieros de las empresas del sector de la construcción, de modo que esta teoría ayudará a predecir la salud financiera de las empresas, a su vez conocer las deudas y el riesgo a las que se enfrentan.

Base Conceptual

Para la elaboración de la base conceptual se despliegan los términos relacionados con las dos variables de investigación, y que serán fundamentales para el desarrollo de la indagación de información y ejecución del presente proyecto.

Sector de la Construcción en Ecuador.

La industria de la construcción es de suma importancia para la economía de varios países debido a su característica de contribución en cuanto a inversiones, producción y nivel de trabajo formado, además de ser una actividad relacionada a las demás divisiones de la economía pues genera la infraestructura física de cada uno de ellos y se abastece de insumos que derivan de otras acciones industriales como minería, siderurgia o cementeras.

Según Jaramillo (2018) el efecto de la industria de la construcción sobre la producción y el progreso de la calidad de vida de la localidad a nivel general, así como su capacidad y rendimiento para forjar negocios y fuentes de trabajo al ser un movimiento intensivo en mano de obra, el cual le ha convertido además en motor clave del progreso socioeconómico en varios países, tanto industrializados como en desarrollo. (p. 10)

Según Salazar et al. (2019) manifiesta que, además, este comenzaba desenvolviéndose con mayor énfasis en los últimos tiempos, tanto así que del año 2005 al 2015 creció notablemente en un 85%, alcanzando a ocupar el quinto puesto a nivel nacional. Además, el tipo de gobierno, y las políticas que se generaron durante este tiempo fueron parte indispensable para el despliegue de la construcción. Debido al enorme gasto público, y la inversión en infraestructura, vivienda y carreteras; el sector de la construcción empezó a formar mucho dinero consiguiendo así un desarrollo indispensable durante esta época. (p. 27)

Según Ordóñez Torres (2016) afirma que el escenario en el cual se despliega el Ecuador actualmente no es el adecuado para ningún país del mundo, y esto ha hecho que algunas de las empresas industriales del país se vean afectadas de forma negativa. Además, en el caso del sector de la construcción, el mal escenario que vive el país se ve irradiada por la falta de inversionistas extranjeros y nacionales, la disminución en la colocación de créditos, y la desconfianza en el endeudamiento a largo plazo. De hecho, esto ha generado una menor demanda de bienes inmobiliarios, al mismo tiempo que ha estimulado una disminución en la inversión en proyectos en esta misma industria. (p. 46)

Es así como, el tema del presente estudio se titula como “la aplicación del modelo Altman para determinar la solvencia de los grandes contribuyentes del sector de la construcción”, de ahí parte la relevancia de este sector en las empresas de estudio, debido a

que favorece al país en términos de inversión, producción y a su vez crea oportunidades laborales.

Riesgo de Insolvencia Financiera

Según Terreno et al. (2017) El riesgo de insolvencia es uno de los más utilizados dentro del análisis de riesgo financiero, ya que está vinculado con las empresas, indica que una empresa es financieramente sana cuando los recursos generados son suficientes, como mínimo, para mantener la capacidad de pago. Por el contrario, la empresa fracasa cuando no logra para sus accionistas un aumento satisfactorio de riqueza que les compense por el riesgo asumido y por la pérdida de la disponibilidad del capital invertido.

Además, el riesgo de insolvencia implica que una empresa presente determinadas circunstancias tales como un gran nivel de endeudamiento o disminuciones significativas en los ingresos operacionales, por ello la importancia de elaborar un análisis financiero enfocado en cantidades concretas por inflación de hecho esto, facilita datos financieros válidos, actuales, veraz y precisos, debido a que este instrumento gerencial y analítico es esencial en todo movimiento empresarial que establece las situaciones financieras en el presente, el proceso de recursos financieros existentes y apoya a predecir el futuro de la empresa

Según Dávila & Ordóñez (2021) la relevancia de conocer el riesgo de insolvencia financiera de las empresas que se estudiaran dentro del sector construcción, debido a que mediante este análisis se conocerá como esta financieramente cada una de las empresas, cuanto es su capacidad de endeudamiento, para así evitar futuras decisiones erróneas y el fracaso irreparable de las empresas.

Tipos de Riesgo

- **Riesgo de mercado:** según (Domínguez, 2005) El riesgo de mercado es causado por la mentalidad gregaria de los inversores, es decir, la tendencia de los inversores a

seguir la dirección del mercado. Por tanto, el riesgo de mercado es la tendencia de los precios de los valores a moverse juntos. Si el mercado está disminuyendo, incluso los precios de las acciones de las empresas con buen desempeño caen. El riesgo de mercado constituye casi dos tercios del riesgo sistemático total. Por lo tanto, a veces el riesgo sistemático también se denomina riesgo de mercado. Los cambios en los precios de mercado son la fuente de riesgo más importante de los valores. (p.123)

- **Riesgo de tipo de interés:** (Ramos, 1999) manifiesta que el riesgo de tasa de interés surge debido a cambios en las tasas de interés del mercado. En el mercado de valores, esto afecta principalmente a los valores de renta fija porque los precios de los bonos están inversamente relacionados con la tasa de interés del mercado. De hecho, los riesgos de tasa de interés incluyen dos componentes opuestos: riesgo de precio y riesgo de reinversión. Ambos riesgos funcionan en direcciones opuestas. El riesgo de precio está asociado con cambios en el precio de un valor debido a cambios en la tasa de interés . El riesgo de reinversión está asociado con la reinversión de ingresos por intereses. (p.110)
- **Riesgo de poder adquisitivo (o riesgo de inflación):** según (Ramos, 1999) el riesgo de poder adquisitivo surge debido a la inflación. La inflación es el aumento persistente sostenido del nivel general de precios. La inflación erosiona el poder adquisitivo del dinero, es decir, la misma cantidad de dinero puede comprar menos bienes y servicios debido a un aumento de precios. Por lo tanto, si los ingresos de un inversionista no aumentan en épocas de inflación creciente, entonces el inversionista en realidad está obteniendo ingresos más bajos en términos reales. (p. 111)
- **Riesgo de tipo de cambio:** Para (Ramos, 1999) en una economía globalizada , la mayoría de las empresas están expuestas a divisas. El riesgo de tipo de cambio es la

incertidumbre asociada con los cambios en el valor de las monedas extranjeras. Por tanto, este tipo de riesgo afecta únicamente a los valores de empresas con transacciones o exposiciones cambiarias como empresas exportadoras, multinacionales o empresas que utilizan materias primas o productos importados. (p. 111)

Probabilidad de Quiebra

Según Puerta Martín & Castro Marín (2021) La quiebra es interpretada como la falta de solvencia en donde la empresa no puede cubrir sus deudas con terceros, legalmente involucra un proceso en el cual se saldan los bienes del deudor para poder pagar a los acreedores. (p. 12)

Es así que, la herramienta esencial para poder comprender los modelos de perspectiva de quiebra es tener conocimiento de los ratios financieros, puesto que sirven para expresar cualquier aspecto sobre un organismo; es decir se puede usar y calcular el estado de su liquidez, la solvencia, el endeudamiento, y demás razones financieras, debido a que siempre es primordial realizar un análisis económico financiero de los establecimientos para entenderlas.

Según Cervantes Ardila (2017) afirma que es importante identificar a una empresa insolvente, de hecho, es insolvente cuando no tiene efectivo suficiente para realizar sus pagos inmediatos. Por ello, el punto de inicio para el análisis de quiebra son los datos contables, de manera que es esencial instruirse de los modelos de predicción de quiebra vigentes que admitan pronosticar la futura solvencia de una organización. (p. 32)

Cabe mencionar, que la probabilidad de quiebra para el presente trabajo será analizada en las empresas elegidas para el estudio, a través de las razones financieras, una vez obtenido los resultados se podrá tomar decisiones sobre el área financiera, y conocer hasta qué punto la empresa es solvente o insolvente.

Modelos de probabilidad de quiebra

Los modelos predictivos son herramientas que permiten medir el desempeño financiero de las organizaciones o predecir su funcionamiento. Los modelos poseen diferentes coeficientes discriminantes y variables independientes para encontrar la función discriminante. Estos índices son aplicados en función al estudio o investigación que se va a realizar, es decir, los modelos se aplican de acuerdo con el sector. En la presente investigación se utilizó el índice Z de Altman, puesto que es aplicable a todo tipo de empresas en nuestro caso a las empresas del sector de la construcción, sin embargo, a continuación, se detalla brevemente los diferentes modelos de predicción de quiebra de una empresa:

Modelo logístico

Según (Pérez García et al., 2018a) manifiesta que en modelos lineales generalizados, se conoce como función link a aquella función que establece la relación que hay entre el predictor lineal y la media de la variable respuesta Y, es decir:

$$g[P_i(X_i)] = X_j\beta$$

donde:

$P_i(X_i) = E((Y_i|X_i))$ representa la media condicional de Y_i dado X_i , $Y_i\beta = \beta_1 + \beta_2x_{2i} + \beta_3x_{3i} + \dots + \beta_kx_{ki}$ es el predictor lineal y g es una función monótona y diferenciable.

Cuando la variable de interés es dicotómica, es decir, la variable respuesta solo puede tomar dos valores, que son a su vez complementarios, se llega al modelo de regresión logístico dado por:

$$\ln\left(\frac{P_i(X_i)}{1 - P_i(X_i)}\right) = X_j\beta$$

Este modelo ha sido utilizado e implementado en diferentes estudios, donde se han encontrado las siguientes limitaciones:

- La clasificación correcta es sensible a los tamaños de muestra en los grupos de entrenamiento, teniendo un mayor porcentaje de clasificación correcta para el grupo más grande, sin importar el nivel de ajuste del modelo a los datos.
- Omitiendo la posibilidad de relaciones no lineales que puedan mejorar su poder predictivo.
- La matriz de varianzas-covarianzas estimada para el vector de parámetros la cual, bajo un escenario de eventos raros provocará que la probabilidad estimada de default tienda a cero, lo que puede generar grandes errores estándar en la estimación de los parámetros afectando así la precisión de las estimaciones y de las predicciones por fuera de muestra.

Modelo aditivo generalizado (GAM)

Con el fin de superar la dificultad generada por asumir una relación lineal entre la probabilidad de default y las variables explicativas, se plantea el modelo aditivo generalizado de regresión binaria, el cual reemplaza el predictor lineal $X_j\beta$ visto anteriormente

$$\alpha + \sum_{j=1}^k f_j(x_{ij})$$

Donde $f_i(x_{ij})$ son funciones de suavización spline de las variables explicativas continuas x_{ij} , que tienen la forma:

$$f_i(x_{ij}) = \sum_{j=1}^q b_l(x_{ij})\beta_l$$

Con $b_l(x_{ij})$ una función base. Al combinar el componente de suavización spline con la

función link de la regresión logística, se obtienen la función link de respuesta binaria del GAM, definida por

$$\ln\left(\frac{P_i(x_i)}{1 - P_i(x_i)}\right) = \alpha + \sum_{j=1}^k f_i(x_{ij})$$

Que permite una relación más flexible entre la probabilidad de default y las variables explicativas. Sin embargo, como lo señala Wood (2006), la flexibilización tiene como costo la selección de los términos de suavización y el nivel de suavidad que deben tener.

Nótese que en el GAM cada variable explicativa entra en forma aumentada por una cantidad de componentes spline que son funciones de ella misma, para ayudar a que se aproxime de forma más adecuada a la verdadera relación con P_i y se mejore el desempeño dentro de muestra. Dado que este modelo intenta recoger la verdadera relación subyacente de P_i con las variables explicativas, se espera un mejor desempeño predictivo del GAM respecto al modelo de regresión logística para datos fuera de muestra.

Según (Pérez García et al., 2018a) manifiesta que dado que el GAM contiene una gran cantidad de términos para cada una de las variables explicativas, la maximización clásica de la función de verosimilitud se hace más compleja y se debe recurrir a un esquema de estimación penalizada, que deje los términos lineales o no lineales en el componente de suavización para cada variable explicativa que en realidad se requiera para describir el comportamiento de P_i . (p. 9)

Sin embargo, a pesar de la posible mejora que presenta el GAM en relación con el ajuste a los datos, este sigue utilizando la distribución de probabilidad logística como base para realizar su proceso de optimización penalizada, por lo que es probable que este adopte

algunos de los problemas señalados en el modelo de regresión logística. Por tanto, en un escenario de eventos raros, no se esperan mejoras significativas en términos de desempeño predictivo del GAM respecto a la regresión logística.

Modelo de valor extremo generalizado (GEV)

Según Campos-Aranda & Campos-Aranda (2016) La teoría de valor extremo, es útil para estudiar el comportamiento de cola en las distribuciones de los procesos estocásticos. Tal es el caso de la distribución de valor extremo generalizado (GEV) propuesta por Jenkinson (1955), que a diferencia de distribuciones simétricas como la normal o la logística, es capaz de generar grandes valores en el extremo derecho de la distribución. La ecuación se presenta de la siguiente forma:

$$F(x) = e^{-\left[1 + \tau \left(\frac{x - \mu}{\sigma}\right)\right]^{-1/\tau}}$$

Calabrese y Osmetti (2013) proponen el modelo GEV con el fin de superar los problemas del modelo de regresión logística en escenarios de eventos raros. Para ello generalizan el modelo log-log complementario utilizando la función cuantil de la distribución GEV como función link. La función link que consideran está representada por:

$$\frac{[-\ln(P_i)]^{-\tau} - 1}{\tau} = X_j \beta$$

Modelo binario aditivo de valor extremo generalizado (BGEVA)

Según Pérez García et al. (2018b) Una dificultad del modelo GEV propuesto por Calabrese y Osmetti (2013) es asumir una relación lineal entre la función link y las variables explicativas, lo cual puede ser difícil de cumplirse en la práctica, ya que se asume

implícitamente que no importa el nivel de la variable explicativa x_{ji} , pues un incremento unitario de esta última, siempre nos llevará al mismo efecto b_j . Para superar esta dificultad Calabrese et al. (2016), proponen el modelo binario aditivo de valor extremo generalizado (BGEVA), que a diferencia del GEV utiliza funciones spline para flexibilizar el supuesto de linealidad entre las variables explicativas y la probabilidad de default tal como lo hace el GAM, pero sigue utilizando la misma función link asimétrica que se emplea en el modelo GEV, dando cabida a probabilidades positivas superiores a 0,5 en escenarios de eventos raros. (p. 38)

La función link para el modelo BGEVA que está dada por:

$$\frac{[-\ln(P_i)]^{-\tau} - 1}{\tau} = \alpha + \sum_{j=1}^k f_j(x_{ji}) = n_i$$

Donde $\tau \in R$ es el parámetro de forma que determina el peso de la cola en la distribución:

$$n_i = \alpha + \sum_{r=1}^k x_{ri} \beta_r$$

y con un soporte dado por $1 + \tau n_i \geq 0$.

Es de anotar que algunos valores de τ , en especial los más grandes, pueden llevar a indeterminaciones lo que se convierte en una debilidad del modelo BGEVA, y por tanto su estimación debe restringirse a valores de t que no generen indeterminaciones.

Modelo Z-Score de Altman

Historia

Según Catucumba, Torres, & Zambrano (2018). El modelo Z de Altman o también conocido como puntaje Z (Z Score) fue creado por Edward I. Altman quien fue un notable maestro e investigador de la Universidad de Nueva York, el modelo se creó en 1968 como una

herramienta capaz de predecir el comportamiento de una empresa en el futuro, es decir, cuando una determinada empresa puede presentar en un futuro problemas de insolvencia que la lleven a quebrar. Inicialmente Altman utilizó empresas manufactureras que cayeron en bancarrota en los años comprendidos entre 1946 y 1965 y que poseían activos totales entre \$1 millón a \$ 25 millones. Una vez con los datos de las empresas tabuladas se procedió a presentar una lista de 22 razones financieras que sintetizaban el comportamiento dichas compañías logrando clasificar las mismas en 5 categorías liquidez, rentabilidad, apalancamiento, solvencia y rentabilidad. Basado en una serie de estadísticas Altman determina las 5 razones conjuntas que mejor preveían la probabilidad de bancarrota de las empresas. Mas adelante se profundizará en cada una de las categorías que conforman este modelo para entender las variables e indicadores financieros aplicables para las correspondientes predicciones. (p. 63)

Importancia

Según Catucuamba, Torres, & Zambrano (2018). Manifiestan que el modelo puede ser aplicado a todo tipo de empresa, es decir, la sencillez de la herramienta facilita que la misma sea utilizada como un instrumento poderoso para evaluar riesgos y posibilidades de éxitos o fracasos a futuro de nuevas empresas, esto puede generar aportes valiosos para la incubación de nuevas empresas en los mercados. La información financiera que requiere el modelo es sencilla y básica para implementar. El modelo Z de Altman es importante aplicarlo en las organizaciones porque permite conocer los factores como aislados en la producción y distribución, envíos de mercaderías, calidad del producto, ventas, y administración. Estos parámetros permitirán conocer a través del cálculo de indicadores financieros y a la vez determinar el puntaje Z, con el fin de conocer que criterios poseen las empresas y predecir que desempeño financiero presentara en un futuro. (p. 64)

Formula :

Para Rajadell (2009) el test de Altman es una medida cuantitativa que pondera numéricamente y suma cinco medidas de rendimiento. El valor obtenido permite clasificar a las empresas como financiera y económicamente sanas o enfermas. Una empresa tiene cierta probabilidad de acabar en quiebra, lo que significa su muerte. La expresión matemática propuesta por Altman presenta la siguiente forma:

$$Z = V_i X_1 + V_i X_2 + V_i X_3 + V_i X_4 + V_i X_5$$

Según Rajadell (2009) En esta expresión Z define un índice de la salud financiera global. Todas las demás variables de la fórmula (X_1, X_2, X_3, X_4, X_5) se explica en la tabla adjunta. Según la investigación realizada por el profesor Altman, un valor inferior 1.23 indica una probabilidad relativamente alta de quiebra. Las empresas con valores superiores a 2.90 presenta una probabilidad relativamente baja de quiebra. Las empresas con valores entre 1.23 y 2.90 se sitúa en una zona gris. El análisis del valor Z para una empresa determinada puede dar a la alta dirección una idea del estado de salud financiera de la misma y de las probabilidades que existen de mejorarla. (p 66)

Existen 3 criterios para calificar la probabilidad de riesgo.

$Z \geq 2.90$: La compañía tiene buena salud financiera.

$Z \leq 1.23$: La compañía está en riesgo de quiebra.

$1.23 < Z < 2.90$: Es difícil predecir su evolución futura.

Tabla 2

Componentes de la expresión matemática del modelo Z de Altman

Z	Función discriminante
V_i	Coeficientes discriminantes
X_i	Variables independientes

Nota. Obtenido de Hernández (2014)

Sin embargo, según García Padilla (2015) el modelo Altman Z-score en tiempos de crisis económico puede detectar anticipadamente insolvencias de empresas. Este modelo es un recurso muy valioso que se utiliza como un instrumento de análisis para acercarse a la realidad financiera de las compañías. Hay modelos más complejos y sofisticados pero el Z-Score es muy útil para tener una primera referencia con respecto al indicador Z. Se aplicó en empresas industriales que cotizaban en la bolsa de valores de Nueva York, principalmente en el índice industrial Dow Jones (Altman, 1968) estudio que determinó que es un modelo muy sencillo de aplicarlo. El índice Z de Altman consiste en una ponderación de cinco factores que permiten clasificar a las empresas en tres niveles de riesgo. (p. 56)

Modelo Z2 Altman Score.

Según Vera (2017). Esta versión es un nuevo ajuste del modelo anterior Z1 en la cual se descarta la razón de activos es decir X5, para usarlo en todo tipo de empresas, no necesariamente tienen que ser manufactureras. Este modelo pondera de forma importante la generación de beneficios en relación al activo, así como su reinversión. (p. 46)

Además, el resultado de este modelo pronostica hasta con cinco años de anticipación, la posibilidad de quiebra de la empresa con un 90% de seguridad.

Según Pintado (2021) El modelo Altman manipula indicadores financieros que son calculados del estado de la situación financiera (anteriormente llamado balance general) y del estado de resultados integral -ERI- (anteriormente denominado estado de resultados). (p. 66)

En si el modelo Z Altman Score en general sirve para llevar a cabo el tercer objetivo del vigente estudio el cual es, Determinar el nivel de solvencia de las empresas del sector de la construcción mediante la aplicación del modelo Altman. De modo que el modelo ayuda a evaluar a las cinco empresas a través del uso de ratios financieros, mismos que proceden de

los balances financieros que tienen cada una de las empresas en un tiempo determinado. De hecho, contribuye a predecir hasta con cinco años de anticipación la probabilidad de fracaso de las empresas de estudio.

Indicadores Z Score Altman

El resultado de la estimación del modelo Zeta, resulta ser mejor ya que permite predecir la bancarrota de las empresas con dos años de anticipación con un nivel de confiabilidad del 90% y predice con un año de anticipación con un nivel de confiabilidad del 70%. Los resultados de la estimación del modelo incluyen siete razones financieras que resultaron ser las más significativas:

Tabla 3

Variables Independientes del modelo Z de Altman

FACTOR	FÓRMULA
ROA Retorno sobre activo	$X_1 = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activos Totales}}$
Estabilidad en unidades	$X_2 = \text{medida con el error estándar de ROA}$
Servicio de deuda	$X_3 = \frac{\text{EBIT}}{\text{Intereses Totales Pagados}}$
Rentabilidad Acumulada	$X_4 = \frac{\text{Utilidades Retenidas}}{\text{Activos Totales}}$
Liquidez	$X_5 = \frac{\text{Capital de Trabajo}}{\text{Activos Totales}}$
Capitalización	$X_6 = \frac{\text{Capital Contable}}{\text{Capital Total}}$
Tamaño	$X_7 = \text{medido con el total de activos de la empresa}$

Nota. Obtenido de Altman, Halderman, & Narayanan (1997)

Este modelo fue modificado por Altman, Hartzell y Peck (2000), con el objeto de aplicar a empresas de todos los sectores tanto comercial, de servicios y empresas no cotizadas, para lo cual se elimina la última variable X5, esto permite minimizar los efectos potenciales de la industria de varios tipos de financiamiento de activos. Se modificó el indicador X4 el cual se considera el valor contable del capital neto en lugar del valor de mercado Esparza & Argentina (2019). Este modelo al igual de Z1 aplicado a empresas manufactureras construido por Altman (1968) es una herramienta que ayuda a predecir la probabilidad de quiebra, de esa manera permite medir el riesgo de las compañías. El indicador Z-score ayuda analizar la relación existente entre las opciones de crecimientos y la probabilidad de quiebra de las empresas.

Tabla 4

VARIABLES DEL MODELO Z-SCORE DE ALTMAN

VARIABLES PARA EL CÁLCULO Z-SCORE DE ALTMAN	
$X_1 = \frac{\text{Capital de trabajo}}{\text{Activos Totales}}$	Es la diferencia entre el activo y el pasivo corrientes. Esta variable considera explícitamente la liquidez de la empresa.
$X_2 = \frac{\text{Utilidad retenida}}{\text{Activos Totales}}$	Mide la rentabilidad acumulada a lo largo del tiempo, muestra implícitamente la edad de la empresa. Es decir, una empresa nueva presentará probablemente una baja relación de este ratio, puesto que todavía no ha tenido tiempo para generar reservas.
$X_3 = \frac{\text{U.A.I.I.}}{\text{Activos Totales}}$	Este cociente mide la productividad real el activo de la compañía sin considerar factores impositivos o de apalancamiento.
$X_4 = \frac{\text{Capital Social}}{\text{Pasivo total}}$	Mide por el valor combinado de mercado de todas las acciones preferentes u ordinarias, en tanto que el pasivo incluye la deuda a corto y largo plazo.
$X_5 = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activos Totales}}$	Es un ratio financiero estandarizado que pone de manifiesto la capacidad de generar ventas de los activos de la compañía.

Nota. Obtenido de Rajadell (2009)

La aplicación del Z-Score puede realizarse a una sola empresa o a un conjunto ya sea sectorial o clasificado con cualquier otro criterio. Sin embargo, su eficacia se circunscribe a las empresas industriales, es decir, se realizó sobre empresas que cotizan en bolsa, con lo cual recibió críticas para sus aplicaciones a otras empresas. Ello dio lugar a que Altman diseñase dos indicadores adicionales los denominados Z1 y Z2. Es por ello por lo que para la investigación se aplica el modelo Z1.

Indicadores financieros

Según Valarezo et al. (2017) Los indicadores financieros se enfocan bastante en la parte numérica, producto de la relación de las cuentas de los estados financieros presentadas por las empresas. Además, la ventaja de los indicadores financieros es que proporcionan la comparación, porque los resultados obtenidos de estos están indicados en diferentes formas como en porcentajes, múltiplos o en periodos de tiempo. (p. 15)

Para Briceño (2010) los Índices financieros constituyen herramientas importantes utilizables para:

El análisis de las cifras pasadas contenidas en dos estados financieros importantes: el Balance General y el Estado de Ganancias y Pérdidas, en los que están registrados los movimientos económicos y financieros de la empresa; más que para evaluar el desempeño pasado de la empresa y su situación presente sirve para determinar áreas con problemas. (p. 23)

Según Fontalvo Herrera et al. (2012) Es así que, las razones financieras son datos que admite medir características relevantes de una empresa como es la estabilidad, solvencia a corto y largo plazo, eficiencia, rentabilidad y valor de mercado de una empresa, todo esto, a través del uso de los estados financieros. (p. 33)

De hecho, los indicadores financieros serán de bastante utilidad en el presente estudio, por medio de estos se conocerá la rentabilidad de las diferentes empresas, además, sirven de ayuda para comparar los resultados con facilidad y tomar futuras decisiones encaminadas al éxito de estas, logrando alcanzar todos sus objetivos de forma eficiente. A continuación, los indicadores financieros presentados por la Superintendencia de Compañías Valores y Seguros:

Tabla 5

Indicadores Financieros de la Superintendencia de Compañías

CLASIFICACIÓN	INDICADOR	FORMULA
Liquidez	Liquidez Corriente	$\frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}}$
	Prueba Ácida	$\frac{\text{Activo Corriente} - \text{Inventarios}}{\text{Pasivo Corriente}}$
Solvencia	Endeudamiento del Activo	$\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activo Total}}$
	Endeudamiento Patrimonial	$\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Patrimonio}}$
	Apalancamiento	$\frac{\text{Activo Total}}{\text{Patrimonio}}$
	Apalancamiento Financieros	$\frac{\text{UAI}}{\frac{\text{Patrimonio}}{\text{UAI}}}$ $\frac{\text{UAI}}{\text{Activos Totales}}$

CLASIFICACIÓN	INDICADOR	FORMULA
	Rotación de Cartera	$\frac{\text{Ventas}}{\text{Cuentas por Cobrar}}$
	Rotación de Activo Fijo	$\frac{\text{Ventas}}{\text{Activo Fijo}}$
	Rotación de Ventas	$\frac{\text{Ventas}}{\text{Activo Total}}$
Gestión	Rotación de Ventas Medio de Cobranza	$\frac{\text{Cuentas por cobrar} * 365}{\text{Ventas}}$
	Período Medio de Pago	$\frac{\text{Cuentas y documentos por cobrar} * 365}{\text{Compra}}$
	Impacto Gastos Administración y Ventas	$\frac{\text{Gastos Administrativos y de Ventas}}{\text{Ventas}}$
	Impacto de la Carga Financiera	$\frac{\text{Gastos Financieros}}{\text{Ventas}}$
	Rentabilidad Neta del Activo (Du Pont)	$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas}} * \frac{\text{Ventas}}{\text{Activo Total}}$
	Margen Bruto	$\frac{\text{Ventas Netas} - \text{Costo de Ventas}}{\text{Ventas}}$
	Margen Operacional	$\frac{\text{Utilidad Operacional}}{\text{Ventas}}$
Rentabilidad	Rentabilidad Neta de Ventas (Margen Neto)	$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas}}$
	Rentabilidad Operacional del Patrimonio	$\frac{\text{Utilidad Operacional}}{\text{Patrimonio}}$
	Rentabilidad Financiera	$\frac{\text{Ventas}}{\text{Activo}} * \frac{\text{UAI}}{\text{Ventas}} * \frac{\text{Activo}}{\text{Patrimonio}} * \frac{\text{UA}}{\text{UAI}}$

Nota. Obtenido de Superintendencia de Compañías (2020)

Indicador de liquidez

La liquidez tiene la capacidad de atender pasivos de corto plazo por poseer dinero en efectivo o activos que se transformen fácilmente en efectivo. Para analizar el grado de liquidez se considera el nivel de los fondos disponibles en relación de los fondos a corto plazo. Los fondos disponibles son los recursos de la entidad que representan dinero efectivo y los fondos a corto plazo son todos los depósitos a un plazo menos de 90 días

Según Garzozzi, Perero, Rangel, & Vera (2017) indica que, para el modelo, al indicador se le denomina X1 variable independiente la cual determina el valor de empresa de acuerdo con su nivel de activos totales, es decir, esta ratio se considera importante en el modelo, ya que permite conocer la situación financiera a corto plazo

Por otro lado, Fontalvo, Hoz, & Vergara (2012), menciona que este indicador surge de la necesidad de medir la capacidad que tiene las empresas para cancelar sus obligaciones a corto plazo, además sirve para establecer la facilidad o dificultad que presenta una compañía para pagar sus pasivos corrientes con el producto de convertir a efectivo sus activos corrientes. Por otro lado, Gitman & Michael (2005) argumenta que liquidez está relacionada con la capacidad de las empresas para atender sus gastos diarios y satisfacer a tiempo sus obligaciones de corto plazo. Es un indicador de especial importancia, es decir, si la empresa tiene una adecuada tesorería y otros activos líquidos al momento que permitan satisfacer los pagos de la deuda y las necesidades operativas en tiempo y forma. Se puede obtener una visión general de la liquidez de una empresa a través de dos simples medidas el ratio de circulante y fondo de maniobra. (p. 78)

Razón corriente

El indicador de liquidez general determina la capacidad de la empresa para afrontar de manera ordenada sus deudas en corto plazo. Se determina que si este ratio es mayor a uno

entonces la empresa estará en una buena situación de liquidez por lo tanto no tendrá problema de enfrentar sus obligaciones (Tanaka, 2001). Este indicador mide como cada dólar de los pasivos corrientes cubre los activos corrientes, esto indica que cuando las cantidades son superiores a uno la empresa tiene recursos suficientes para cubrir sus deudas a corto plazo.

$$\text{Razón Corriente} = \frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}}$$

Prueba ácida

Para Tanaka (2001) la prueba acida es una medida más directa de la liquidez, pues al activo corriente le resta las partidas menos liquidas, es decir, gastos pagados por adelantado y existencias este indicador, da una medida más exacta para determinar la liquidez pues ha prescindido de las partidas menos liquidas del activo corriente, sin embargo, aun así, no permite afirmar que las empresas no podrán afrontar ordenadamente sus obligaciones. (p. 67)

$$\text{Prueba ácida} = \frac{\text{Activo Corriente} - \text{Inventarios}}{\text{Pasivo Corriente}}$$

Capital de trabajo

Según Díaz, González, Pérez, & Mora (2013) manifiestan que el capital de trabajo se integra por cuatro elementos efectivo y equivalentes, cuentas por cobrar, inventarios y cuentas por pagar, por otro lado, los analistas financieros definen como la diferencia resultante de disminuir del activo a corto plazo (circulante), el pasivo a corto plazo (circulante). Por otro lado, Saucedo (2019) indica que el indicador que resumió el profesor Edward Altman es una propuesta para la medida de la liquidez neta de los activos respecto al total de la capitalización, es decir, respecto al total de inversiones. Este indicador representa el nivel de importancia que posee el indicador de capital de trabajo con respecto al total de activos, y así, de esta manera, medir el peso de los activos que se podrían hacer líquidos en el momento de ser necesario

para cubrir algunas deudas de la empresa en el corto plazo. El capital de trabajo se termina a través de la diferencia entre los activos y los pasivos corrientes.

$$\frac{\text{Capital de Trabajo}}{\text{Activo Total}}$$

Indicador de Rentabilidad

Según Díaz & Mora (2013) Los indicadores de rentabilidad son calculados con el fin de obtener una medida acerca de la efectividad que posee el departamento administrativo de la empresa analizada, este indicador controla el nivel de costos y gastos al momento de elaborar un producto, a la que la empresa se dedique, dependiendo de la actividad de la empresa ya que la rentabilidad se puede aplicar en empresas productoras, comerciales y de servicios, este indicador se presentan durante su operación para generar el retorno adquirido por la inversiones. (p. 88)

La rentabilidad para Sánchez (2002) es una noción que aplica a toda acción económica en la que se movilizan medios materiales, humanos y financieros, con el fin de obtener ciertos resultados. La rentabilidad tiene como objetivo conocer el rendimiento de lo invertido al realizar una serie de actividades en un determinado período de tiempo. El análisis de este indicador está basado en el crecimiento, la estabilidad e incluso en el servicio de la colectividad para la seguridad o solvencia de la actividad económica de las empresas. Este índice se pretende evaluar la cantidad de utilidades obtenidas con respecto a la inversión que se originó. El indicador se le determina como una variable para capturar el efectivo de la rentabilidad de las reservas que se define como la utilidad antes de impuestos sobre activos totales. Las empresas más rentables son mejor valoradas y cuentan con un acceso más fácil al financiamiento y aun menor costo. (p. 60)

La rentabilidad es uno de los ratios más importantes para el cálculo del modelo Z-Score de Altman, puesto que determina la utilidad o pérdida que genera las empresas sobre la cantidad invertida.

Según la Superintendencia de Compañías (2021) Los indicadores de rendimiento, denominados también de rentabilidad o lucrativa, sirve para medir la efectividad de la administración de las empresas para controlar los costos y gastos y, de esa manera las ventas en utilidades. Desde el punto de vista del inversionista lo más importante de utilizar estos indicadores es analizar la manera como se produce el retorno de los valores invertidos en la empresa (rentabilidad del patrimonio y rentabilidad del activo).

Indicador de Rentabilidad

Según la Superintendencia de Compañías (2021) los indicadores de rentabilidad permiten identificar la rentabilidad que le ofrece los socios o accionistas el capital que han invertido en la empresa, sin tomar en cuenta los gastos financieros, de impuestos y participación de trabajadores. Por tanto, para el análisis es importante tomar en cuenta la diferencia que existe entre este indicador y el de rentabilidad financiera para conocer cuál es el impacto de los gastos financieros e impuestos en la rentabilidad de los accionistas, este índice puede registrar valores negativos.

$$\text{Rentabilidad operacional del patrimonio} = \frac{\text{Utilidad Operacional}}{\text{Patrimonio}}$$

Rentabilidad sobre activos

Según Barajas (2008) La rentabilidad del activo a partir de la utilidad operativa o utilidad antes de intereses e impuestos es un indicador principal sobre el que se pueden estudiar los factores que inciden de manera favorable o desfavorable en el proceso de rentabilidad de las

empresas. La mejor forma de medir la rentabilidad es a través de los activos de las empresas, es decir, la rentabilidad debe ser igual o superior al costo promedio de las fuentes de financiación. Considerando lo anterior la rentabilidad del activo debe ser superior al costo promedio ponderado capital o costo promedio de las fuentes de financiación incluyendo el patrimonio, para que la rentabilidad de los accionistas sea superior al costo de oportunidad. (p. 45). Este indicador en el modelo de la investigación se determina como X3 el cual permite conocer la eficiencia de las inversiones realizadas por las empresas.

$$\text{Rentabilidad sobre activo} = \frac{\text{UAI}}{\text{Activo Total}}$$

Esta razón muestra la capacidad del activo para producir utilidades, independientemente de la fórmula como haya sido financiado, ya sea con deuda o patrimonio. La rentabilidad neta del activo se puede obtener dividiendo la utilidad neta para el activo total, la variación presenta en su fórmula conocida como Sistema Dupont, permite relacionar la rentabilidad de ventas y la rotación del activo total con lo que se puede identificar las áreas responsables del desempeño de la rentabilidad el activo.

$$\text{Rentabilidad sobre activo} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activo Total}}$$

Indicador de Gestión

Para Concha (1998) este índice mide con que rapidez un activo se convierte en efectivo, es decir, determina el grado de liquidez y eficiencia de los activos que la empresa utiliza para apoyar sus ventas. Este indicador evalúa el desempeño de las áreas específicas a través de la rotación de cuentas por cobrar, rotación de cuentas por pagar y rotación de inventarios. (p. 54)

Por otro lado, la Superintendencia de Compañías (2021) determina que este indicador mide la eficiencia con la que las empresas utilizan sus recursos, por tanto, mide el nivel de rotación de los componentes del activo como el grado de recuperación de los créditos y pagos de obligaciones y la eficiencia con la cual una empresa utiliza sus activos según la velocidad de recuperación de los valores aplicados en ellos y el peso de varios gastos que se relacionen con los ingresos de las ventas.

Indicador de solvencia

Según Lizarzaburu (2014) manifiesta que el indicador de solvencia se considera el más importante de las ratios de endeudamiento y mide la proporción de activos financiados por deuda total. El coeficiente indica, que recursos ajenos tienen invertidos las empresas en cada unidad monetaria del activo total. Es la situación opuesta del ratio de independencia financiera, por lo tanto, los extremos son cercanos a cero, cuando existe dependencia negativa, o bien, cercanos a uno, cuando existe dependencia absoluta esto se debe a la ausencia de recursos propios.

Para Apraiz, García, & Eizaguirre (2009) manifiestan que este indicador tiene la capacidad de enfrentar el pago de sus deudas mediante sus activos totales. Considerando lo anterior una empresa se convierte en insolvente cuando el pasivo total supera al activo total, es decir, la proporción de deuda (=crédito a corto y largo plazo de todas las fuentes= totalidad d prestamos) con respecto a los ingresos totales(= patrimonio + deuda) recibe el nombre de apalancamiento. (p. 55)

De acuerdo con lo definido anteriormente por los autores mencionados determina que la solvencia tiene mayor valor que la liquidez en cuanto al desempeño financiero de las empresas.

Según la Superintendencia de Compañías (2021) los indicadores de endeudamiento o solvencia tienen por objeto medir en que grado y de qué forma participan los acreedores dentro del financiamiento de las empresas. Se trata de establecer también el riesgo que ocurren tales acreedores y los dueños de las compañías y la conveniencia o inconveniencia del endeudamiento. Desde el punto de vista de los administradores de la empresa, el manejo del endeudamiento es todo un arte y su optimización depende entre otras variables la situación financiera de la empresa en particular, de los márgenes de rentabilidad de esta y del nivel de las tasas de interés vigentes en el mercado, teniendo siempre presente que trabajar con dinero prestado es bueno siempre y cuando se logre una rentabilidad neta superior a los intereses que se debe pagar por ese dinero. Por otra parte, los acreedores para otorgar nuevo financiamiento generalmente prefieren que la empresa tenga un endeudamiento bajo, una buena situación de liquidez y una alta generación de utilidades, factores que disminuyen el riesgo de crédito.

Base Legal

El presente proyecto de investigación utiliza normativas vigentes en el país, así como los grupos y entes reguladores a los que pertenece, por tal razón primero se establece como base legal la Ley de Compañías Valores y Seguros.

Ley de Compañías

Art. 289.- Los administradores de la compañía están obligados a elaborar, en el plazo máximo de tres meses contados desde el cierre del ejercicio económico anual, el balance general, el estado de la cuenta de pérdidas y ganancias y la propuesta de distribución de beneficios, y presentarlos a consideración de la junta general con la memoria explicativa de la gestión y situación económica y financiera de la compañía.

El balance general y el estado de la cuenta de pérdidas y ganancias y sus anexos reflejarán fielmente la situación financiera de la compañía a la fecha de cierre del ejercicio social de que se trate y el resultado económico de las operaciones efectuadas durante dicho ejercicio social, según aparezcan de las anotaciones practicadas en los libros de la compañía y de acuerdo con lo dispuesto en este párrafo, en concordancia con los principios de contabilidad de general aceptación.

En la Sección XII de la Inactividad, disolución, reactivación, liquidación y cancelación:

Art. 361.- Las compañías se disuelven:

1. Por vencimiento del plazo de duración fijado en el contrato social;
2. Por traslado del domicilio principal a país extranjero;
3. Por auto de quiebra de la compañía, legalmente ejecutoriado;
4. Por acuerdo de los socios, tomado de conformidad con la Ley y el contrato social;
5. Por conclusión de las actividades para las cuales se formaron o por imposibilidad manifiesta de cumplir el fin social;
6. Por pérdidas del cincuenta por ciento o más del capital social o, cuando se trate de compañías de responsabilidad limitada, anónimas, en comandita por acciones y de economía mixta, por pérdida del total de las reservas y de la mitad o más del capital;
7. Por fusión a la que se refieren los artículos 337 y siguientes;
8. Por reducción del número de socios o accionistas del mínimo legal establecido, siempre que no se incorpore otro socio a formar parte de la compañía en el plazo de seis meses, a partir de cuyo vencimiento, si no se hubiere cubierto el mínimo legal, el socio o accionista que quedare empezará a ser solidariamente responsable por las obligaciones sociales contraídas desde entonces, hasta la publicación de la correspondiente declaratoria de disolución;

9. Por incumplimiento, durante cinco años, de lo dispuesto por el artículo 20 de esta Ley;
10. Por no elevar el capital social a los mínimos establecidos en la Ley;
11. Por inobservancia o violación de la Ley, de sus reglamentos o de los estatutos de la compañía, que atenten contra su normal funcionamiento o causen graves perjuicios a los intereses de los socios, accionistas o terceros;
12. Por obstaculizar o dificultar la labor de control y vigilancia de la Superintendencia de Compañías y Valores o por incumplimiento de las resoluciones que ella expida; y,
13. Por cualquier otra causa determinada en la Ley o en el contrato social.

Capítulo III

Metodología

Enfoque de la Investigación

El presente proyecto tiene un enfoque cuantitativo dado la naturaleza de la investigación, en donde predomina el análisis financiero de las empresas sujetas al estudio con la finalidad de predecir ciertos parámetros a través de un análisis estadístico multivariable, con el fin de tener una mayor certeza de los resultados del estudio.

Pita & Pértega, (2002) aseguran que la investigación cuantitativa es aquella en la que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables, trata de determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados a través de una muestra para hacer inferencia a una población de la cual toda muestra procede. (p. 45)

Modalidad de Investigación

Investigación bibliográfica - documental

La investigación es bibliográfica documental ya que se utilizará la información de los balances de las empresas del sector de la construcción de la provincia de Cotopaxi, las mismas que reposan en la base de datos de la Superintendencia de Compañías Valores y seguros.

La investigación del presente trabajo es documental o bibliográfica porque se fundamentará en la información científica consultada y en teorías obtenidos de diferentes

folletos, libros, revistas, información electrónica que han servido de sustento teórico para la mejor comprensión de este fenómeno y para la realización del tema propuesto.

De estas evidencias, en la presente investigación se utiliza un instrumento de recolección de datos e información conocida como técnica bibliográfica; para ello se tomará en cuenta los estados financieros de la base de datos las empresas del sector de la construcción de la provincia de Cotopaxi, considerando los índices financieros, de liquidez, eficiencia, solvencia y otros indicadores adicionales relevantes de análisis.

Nivel de Investigación

La investigación por desarrollarse tiene un enfoque exploratorio por ser un tema poco tratado, descriptivo ya que se trabaja con el análisis de la información obtenida, y correlacional ya que se evaluará la relación existente entre las variables de estudio, en este caso la modelación econométrica del coeficiente Beta de las empresas del sector comercial que cotizan en la bolsa de valores de Ecuador.

Investigación exploratoria

Según (Nieto, 2005) Los estudios exploratorios sirven para familiarizarnos con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa respecto de un contexto particular, investigar nuevos problemas, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones futuras, o sugerir afirmaciones y postulados.

Los estudios exploratorios en pocas ocasiones constituyen un fin en sí mismos, generalmente determinan tendencias, identifican áreas, ambientes, contextos y situaciones de estudio.

Investigación descriptiva

Según (Grajales, 2000) Los estudios descriptivos buscan desarrollar una imagen o fiel representación del fenómeno estudiado a partir de sus características. Describir en este caso es sinónimo de medir. Miden variables o conceptos con el fin de especificar las propiedades importantes de comunidades, personas, grupos o fenómeno bajo análisis. El énfasis está en el estudio independiente de cada característica, es posible que de alguna manera se integren las mediciones de dos o más características con el fin de determinar cómo es o cómo se manifiesta el fenómeno. Pero en ningún momento se pretende establecer la forma de relación entre estas características. En algunos casos los resultados pueden ser usados para predecir. (p. 3)

Bajo este contexto el presente proyecto de investigación es de tipo descriptivo debido a que se busca conocer y analizar la incidencia del modelo Z- Score de Altam en la determinación de la probabilidad de quiebra y el riesgo de insolvencia en las empresas del sector industrial de la provincia de Cotopaxi, elaborando la asociación de las variables objeto de estudio.

Investigación correlacional

Según MARROQUÍN (2013) la investigación correlacional tiene como finalidad establecer el grado de relación o asociación no causal existente entre dos o más variables. Se caracterizan porque primero se miden las variables y luego, mediante pruebas de hipótesis correlacionales y la aplicación de técnicas estadísticas , se estima la correlación. (p. 4)

Por lo dicho anteriormente, en el caso de que dos variables estén correlacionadas, ello significa que una varía cuando la otra también varía y la correlación puede ser positiva o negativa. Si es positiva quiere decir que cuando la una variable presenta altos valores la otra

también y si es negativa significa que, si tiene la una variable altos valores, la otra tiende a mostrar valores bajos.

Por este motivo se utilizará la investigación correlacional en la investigación para conocer la asociación y relación de las variables objeto de estudio, porque se busca analizar el riesgo de insolvencia y la probabilidad de quiebra de las empresa del sector industrial de la Provincia de Cotopaxi a través del análisis de los principales indicadores financieros con el modelo Z- Score de Altam.

Fuentes y técnicas de recopilación de información

Definidas las bases teóricas conceptuales, legales y la metodología que se empleara en esta investigación, es importante determinar las fuentes y técnicas que se empleara para recolectar la información, posteriormente esta información ayuda a aceptar o rechazar las hipótesis.

Existen varias fuentes de información que se aplican a los distintos tipos de proyectos de investigación, de acuerdo con las necesidades de quienes participen dentro de la indagación, pero es importante mencionar que, según Maranto & González (2015) una fuente de información es todo aquello que nos proporciona datos para reconstruir hechos y las bases del conocimiento, son un instrumento para el conocimiento, la búsqueda y el acceso a la información” (p. 02).

En este contexto de ideas, se pueden utilizar varias fuentes de información según el nivel de búsqueda, estas fuentes contienen recursos ya sea formales, informales, escritos u orales. Por ello, en la investigación se utilizarán únicamente fuentes secundarias.

Fuentes Primarias

Contienen información original que ha sido publicada por primera vez y que no ha sido filtrada, interpretada o evaluada por nadie más. Son producto de una investigación o de una actividad eminentemente creativa. Componen la colección básica de una biblioteca y pueden encontrarse en soporte impreso o digital.

Fuentes Secundarias

Cabrera (2012) afirma que: Las fuentes secundarias son el resultado de las operaciones que componen el análisis documental (descripción bibliográfica, catalogación, indización, y a veces, resumen). Es decir, alguien ha trabajado sobre el contenido de las mismas. Permiten el conocimiento de documentos primarios, a partir de diversos puntos de acceso (autor, título, materia). Son documentos secundarios los catálogos de bibliotecas, bibliografías comerciales, índices de publicaciones periódicas, índices de citas, boletines de sumarios, etc. (p. 04)

Este tipo de fuentes son las que ya han procesado información de una fuente primaria, puede ser a través de una interpretación, un análisis, o una manera de reorganizar la información ya existente de fuentes primarias (Maranto & González, 2015). Con dichas fuentes, se puede acceder a las fuentes primarias de una manera más comprensible, claros ejemplos son las enciclopedias, bases de datos en línea, censos, diccionarios, entre otros. Es decir, cualquier información que ha sido interpretada cuando previamente ya ha sido analizada e investigado, algunos autores consideran aquí los libros cuando son basados a investigaciones anteriores.

En el desarrollo de esta investigación se utilizará fuentes de información secundaria, ya que es la mejor técnica de recolección de datos que se enfoca en la utilización de datos recolectados, procesados y publicados con diferentes propósitos de investigación.

De este modo, como fuentes secundarias en el proyecto de investigación se han considerado libros que son interpretados, proyectos de investigación basados en anteriores, también como respaldo público las enciclopedias y diccionarios financieros; así como las revistas científicas, papers y la información de sitios web que servirán de base legítima de consulta y referencia para la investigación, siempre y cuando los datos sean objetivos, reales y fidedignos para sustentar la indagación.

Método de Recolección de Datos

Para la obtención de datos se genera como herramienta de recolección una ficha de base de datos, es importante su contextualización, para lo cual Raffino (2020) indica que:

Se llama base de datos, o también banco de datos, a un conjunto de información perteneciente a un mismo contexto, ordenada de modo sistemático para su posterior recuperación, análisis o transmisión. Las bases de datos son el producto de la necesidad humana de almacenar la información, es decir, de preservarla contra el tiempo y el deterioro, para poder acudir a ella posteriormente. En ese sentido, la aparición de la electrónica y la computación brindó el elemento digital indispensable para almacenar enormes cantidades de datos en espacios físicos limitados, gracias a su conversión en señales eléctricas o magnéticas. (p. 01)

En tal virtud, Los datos se obtuvieron de los estados financieros de las empresas seleccionadas, haciendo uso de las técnicas de investigación secundarias o indirectas, al levantar información disponible de sitios confiables como es el caso de la Superintendencia de Compañías con el fin de obtener una base de datos bastante precisa debido a que el desarrollo del modelo solicita expresamente conocer cuáles son los valores de las variables independientes (cuantitativas).

Herramientas

En el presente estudio hará uso del modelo Altman Z2- Score, una versión modificada del modelo original publicado por E. Altman en el año 1968. Cabe señalar que el Z2-Score es un modelo de calificación para mercados emergentes, por lo que su aplicación es adecuada en un país como Ecuador.

Modelo Z de Altman

Según Altman (2000) Inicialmente se contaba con una lista de 22 razones financieras, las cuales eran consideradas indicadores significativos de problemas corporativos, debido a la gran cantidad de variables, estos logran clasificarlas en 5 categorías de razón estándar, incluyendo liquidez, rentabilidad, apalancamiento, solvencia y actividad, estas proporciones son escogidas en base a la popularidad en la literatura y su relevancia potencial para el estudio. Es así como Altman (1968) en su investigación, concluye que 5 razones son suficientes para discriminar e identificar a las empresas con dificultades financiera. (p. 36)

A continuación, se presenta la función discriminante final de Altman:

$$Z = 1.2 (X_1) + 1.4(X_2) + 3.3(X_3) + 0.6(X_4) + 0.999(X_5)$$

Dónde:

X_1 = Capital Trabajo / Activos Totales

X_2 = Utilidades Retenidas / Activos Totales

X_3 = Utilidades antes de Intereses e Impuestos / Activos Totales.

X_4 = Valor Contable del Patrimonio / Valor Contable del Pasivo Total

$$X_5 = \text{Ventas} / \text{Activos Totales}$$

$$Z = \text{Índice General}$$

En el caso del modelo presentado en la tabla 4, representado como Z" la variable X_5 del modelo original (Ventas/Activos Totales) fue eliminada, el motivo es que el indicador puede variar de forma significativa de una empresa a otra, lo que agrega poco o ningún valor al parámetro.

Modelo Z de Altman para empresas que no cotizan en la bolsa:

$$Z'' = 6.56 (X_1) + 3.26(X_2) + 6.72(X_3) + 1.05(X_4)$$

Dónde:

$$X_1 = \text{Capital Trabajo} / \text{Activos Totales}$$

$$X_2 = \text{Utilidades Retenidas} / \text{Activos Totales}$$

$$X_3 = \text{Utilidades antes de Intereses e Impuestos} / \text{Activos Totales.}$$

$$X_4 = \text{Valor Contable del Patrimonio} / \text{Valor Contable del Pasivo Total}$$

$$Z = \text{Índice General}$$

Debido a las diferentes adaptaciones que ha tenido el modelo original, en la presente investigación se aplicara el método de Altman para empresas que no cotizan en la bolsa), representado como Z", de esta manera para poder realizar predicciones de potenciales quiebras es necesario conocer los rangos de los indicadores, que permita clasificar a las empresas en función a sus resultados.

Clasificación del Puntaje de Altam

Tabla 6*Clasificación del Puntaje de Altman*

Descripción	Clasificación
Zona de quiebra	<1, 1
Zona de alerta	1, 1 a 2, 6
Zona segura	>2, 6

Nota: Fuente: Adaptación de Altman (2000)

Con respecto a la interpretación de indicadores en base a la tabla anterior, se puede concluir que, cuyo puntaje Z sea inferior a 1,1 existe una gran probabilidad de que la empresa quiebre (zona de quiebra) señalando la ausencia de solvencia financiera, para el caso de las empresas que se encuentran en la categoría cuyo puntaje Z se ubique en un punto superior a 2,6 no existe probabilidad de que quiebre es decir se encuentra en una (zona segura), sugiriendo que mantiene solvencia financiera y finalmente para el caso de las compañías cuyo puntaje se ubique entre 1,1 a 2,6 no es clara la tendencia o clasificación de alerta (zona gris). Es así como los puntajes Z ofrecen una excelente medida para evaluar la salud financiera de las empresas, indicando que mientras menor sea el puntaje Z mayor es la probabilidad de fallar (ausencia de solvencia financiera) o lo contrario donde mayores sean los puntajes Z existe una baja probabilidad de quiebra (solvencia financiera).

Población y Muestra

Población

El concepto de población para Baena (2014): “es el estudio de la población total de un fenómeno dado: un país, una fábrica, una escuela o un partido político, etc.” (p.103). En esta investigación se establece como universo a las empresas del sector de la construcción de la

Provincia de Cotopaxi, las cuales están sujetas al control de la Superintendencia Valores y Seguros basada en la información financiera actual.

Considerando la información presentada por la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2021), como población del estudio se consideró a los operadores económicos descritos en el último reporte generado en el año 2020 por la mencionada entidad referente a las empresas registradas en el ranking de compañías categorizadas según su tamaño, considerando a 5 como el número total de compañías activas dentro de la categoría de la construcción en la provincia de Cotopaxi.

El listado de las cooperativas de ahorro y crédito objeto de estudio, se detalla a continuación:

Tabla 7

Empresas del sector de la construcción de la provincia de Cotopaxi

N°	CIUDAD	NOMBRE COMPAÑÍA
1	LATACUNGA	CONSTRUCTORA SIERRA CENTRO CONSTRUCSIEC CIA. LTDA.
2	LATACUNGA	MAYAS CONSTRUCTORES S.A.
3	SALCEDO	DASEINM CONSTRUCTORA CIA. LTDA.
4	PUJILÍ	DISEGNARQ FIGUEROA & ARROYO CONSTRUCTORA CIA. LTDA.
5	SALCEDO	CONSTRUCTORA FONSECA Y FONSECA CIA. LTDA.
6	SAQUISILÍ	CONSTRUCTORA HIROGOS CIA. LTDA.
7	LATACUNGA	CONSTRUCTORA MAYSHALOM S.A.
8	LATACUNGA	GOMEZ&ROMERO CONSTRUCTORA CIA. LTDA.
9	MORASPUNGO	GALILEODISEÑO & CONSTRUCCIÓN CIA. LTDA.
10	LATACUNGA	CALVOPIÑA BARRIGA CIA. LTDA.

N°	CIUDAD	NOMBRE COMPAÑÍA
11	LATACUNGA	VIESTAQ CONSTRUCCIONES S.A.
12	BELISARIO QUEVEDO (GUANAILIN)	EMPRESA CONSTRUCTORA ALPUSIG JACHO CIA. LTDA.
13	LATACUNGA	CONSTRUCTORA CUATROMOLB CIA. LTDA.
14	LATACUNGA	PROVEEDORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN ESPINOSA SOCIEDAD ANÓNIMA PROVEPROMCE
15	LATACUNGA	CONSTRUCTORA ESPINOSA MOLINA S.A.

Nota: Tomado de la Superintendencia de Compañías, (2020)

Muestra

Según Canales (2006) afirma que la muestra estadística “constituye una representación del conjunto social que se representa a través de estadígrafos. En los estadígrafos esta la medida de lo medido como la modalidad de conocimiento y como la particularidad de lo conocido. La construcción de la muestra produce un conjunto de individuos muestrales” (p.16).

Por tratarse de una población considerable y delimitada, la misma población también se utilizará como muestra en la presente investigación, siendo un total de 15 empresas del sector de la construcción.

Recopilación, Selección y Análisis de Datos

La recolección de la información se la efectuará mediante los instrumentos con el objeto de viabilizar la investigación de campo se pasará por dos fases:

- Plan para la recolección de la información.
- Plan para el procesamiento de la información.

Plan para la recolección de información

Para la recolección de información es necesario el planteamiento de una serie de preguntas básicas, las cuales responden lo que se realizará a lo largo de la recolección de datos para la investigación, como se indica en la siguiente tabla, la pregunta junto con su detalle.

Tabla 8

Preguntas Recolección de Información

Preguntas Básicas	Explicación
1.- ¿Para qué estudiar los costos de financiamiento y riesgo de insolvencia en las empresas del sector de la construcción en la provincia de Cotopaxi?	Para conocer el impacto económico
2.- ¿De qué personas u objetos?	Del sector de la construcción
3.- ¿Sobre qué aspectos?	Sobre aspectos financieros y de riesgo
4.- ¿Quiénes?	El investigador
5.- ¿Cuándo?	Va a ser estudiado en el periodo comprendido con la información actualizada al 2021-2022
6.- ¿Dónde?	Esta investigación se realizará con los balances y reportes de la SCVS
8.- ¿Qué técnicas de recolección?	Observación, Bases de datos, Tabulación
9.- ¿Con qué?	Bases de Datos, modelo Z – Score de Altman
10. ¿En qué situación?	En una investigación planeada.

Plan para el procesamiento de la información

A continuación, algunas consideraciones:

- Revisión crítica de la información recogida; es decir limpieza de la información defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente, etc.
- Repetición de la recolección, en ciertos casos individuales, para corregir fallas de contestación.
- Tabulación o cuadros según variables de la hipótesis.
- Manejo de información (reajuste de cuadros con casillas vacías o con datos tan reducidos cuantitativamente, que no influyen significativamente en los análisis).
- Estudio estadístico de los datos para presentación de resultados.

Análisis de la información

El análisis de la información estará basado bajo los siguientes parámetros:

- Análisis de los resultados estadísticos destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis.
- Interpretación de los resultados con apoyo del marco teórico en el aspecto pertinente.
- Comprobación de la hipótesis para la verificación estadísticas, conveniente seguir la asesoría de un especialista.
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

Capítulo IV

Resultados de la Investigación

En el capítulo IV se presentan los Resultados de la Investigación, la información que se ha utilizado es obtenida de los estados financieros de las empresas del sector de la construcción de la Provincia de Cotopaxi, los mismos que se encuentran en la Superintendencia de Compañías Valores y Seguros.

Análisis de los Resultados

Constructora sierra centro CONSTRUCSIEC S.A

Tabla 9

Indicadores de liquidez Constructora Sierra Centro Construcsiec S.A

Indicador	Rubros
Activo Corriente	48652,28
Pasivo Corriente	14353,16
Capital de Trabajo	34299,12
Total, del Activo	48652,28
Liquidez	0,70

Análisis e interpretación: Dentro del indicador de liquidez se observa, que el capital de trabajo es de 0,70 veces en el año 2021, de igual forma su activo corriente es mayor que su pasivo corriente, por lo tanto, la empresa Constructora Sierra Centro Construcsiec S.A posee recursos propios para cubrir sus obligaciones a corto plazo.

Tabla 10

Indicadores de Rentabilidad Acumulada Constructora Sierra Centro Construcsiec S.A

Indicador	Rubros
Utilidades Retenidas	10355,78
Total, del Activo	53780,30
Rentabilidad Acumulada	0,19

Análisis e interpretación: En la tabla número 10 se observa que el índice de rentabilidad acumulada tiene un porcentaje de 19%, es decir que la empresa debería aumentar las utilidades retenidas para que les permita volver a invertir en actividades que les genere mayores ingresos, en este sentido se puede decir que la empresa Sierra Centro Construcsiec S.A en el año 2021 si está manejando adecuadamente los dividendos obtenidos por la misma.

Tabla 11

Indicadores de Rentabilidad sobre activos -Constructora Sierra Centro Construcsiec S.A

Indicador	Rubros
Margen de Contribución	35671,27
Costos Fijos Operacionales	31562,05
U.A.I.I.	4109,22
Total, del Activo	53780,30
Rentabilidad	0,08

Análisis e interpretación: El indicador de rentabilidad tiene el 8% en el año 2021, se puede considerar que el índice tiene un porcentaje muy bajo y su margen de contribución no cubre significativamente los costos fijos operacionales, en este sentido la empresa Constructora Sierra Centro Construcsiec S.A debería formular estrategias para invertir en activos que le genere utilidad.

Tabla 12

Indicadores de Estructura Financiera- Constructora Sierra Centro Construcsiec S.A

Indicador	Rubros
Capital Social	1000,00
Pasivo Total	2388,28
Estructura Financiera	0,42

Análisis e interpretación: Se observa que el indicador de estructura financiera tiene 0,42 veces en el año, de esta manera podemos decir que el pasivo total, es decir las obligaciones a

largo y corto plazo son elevados con relación al capital social, de esta manera llegamos a la conclusión que la empresa Constructora Sierra Centro Construcsiec S.A no puede cubrir algunas de sus deudas pendientes sin hacer uso de su capital.

Tabla 13

Indicadores de Eficiencia - Constructora Sierra Centro Construcsiec S.A

Indicador	Rubros
Ventas	99600,00
Total, del Activo	48652,28
Eficiencia	2,05

Análisis e interpretación: Se observa que el indicador de eficiencia o actividad tiene la rotación de activos de 2,05 veces para el año 2021, en este sentido se puede manifestar que la empresa Constructora Sierra Centro Construcsiec S.A no tiene problemas en cuanto a la comercialización de sus productos y materiales.

Resumen de los indicadores analizados

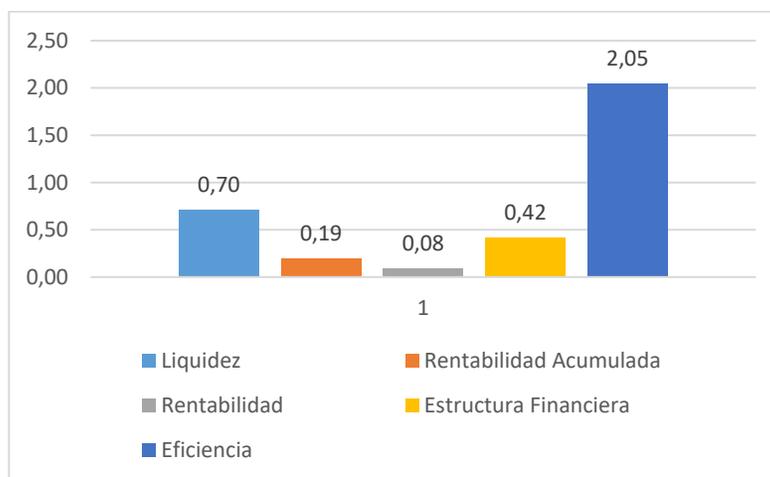
Tabla 14

Resumen de los indicadores analizados - Constructora Sierra Centro Construcsiec S.A

INDICADORES	
Liquidez	0,70
Rentabilidad Acumulada	0,19
Rentabilidad	0,08
Estructura Financiera	0,42
Eficiencia	2,05

Figura 6

Resumen de los indicadores analizados - Constructora Sierra Centro Construcsiec S.A



Mayas Constructores S.A.

Tabla 15

Indicadores de liquidez - Mayas Constructores S.A.

Indicador	Rubros
Activo Corriente	1440146,80
Pasivo Corriente	1050434,00
Capital de Trabajo	389712,80
Total, del Activo	1625729,04
Liquidez	0,24

Análisis e interpretación: Dentro del indicador de liquidez se observa, que el capital de trabajo es de 0,24 veces en el año 2021, de igual forma su activo corriente es mayor que su pasivo corriente, por lo tanto, la empresa Mayas Constructores S.A. posee recursos propios para cubrir sus obligaciones a corto plazo.

Tabla 16

Indicadores de Rentabilidad Acumulada - Mayas Constructores S.A.

Indicador	Rubros
Utilidades Retenidas	230140,43
Total, del Activo	1625729,04
Rentabilidad Acumulada	0,14

Análisis e interpretación: En la tabla número 16 se observa que el índice de rentabilidad acumulada tiene un porcentaje del 14%, es decir que la empresa debería aumentar las utilidades retenidas para que les permita volver a invertir en actividades que les genere mayores ingresos, en este sentido se puede decir que la empresa Mayas Constructores S.A en el año 2021 si está manejando adecuadamente los dividendos obtenidos por la misma.

Tabla 17

Indicadores de Rentabilidad sobre activos - Mayas Constructores S.A

Indicador	Rubros
Margen de contribución	180345,23
Costos Fijos Operacionales	15324,57
U.A.I.I.	165020,66
Total, del Activo	1625729,04
Rentabilidad	0,10

Análisis e interpretación: El indicador de rentabilidad tiene el 10% en el año 2021, se puede considerar que el índice tiene un porcentaje bajo y su margen de contribución no cubre significativamente los costos fijos operacionales, en este sentido la empresa Mayas Constructores S.A debería formular estrategias para invertir en activos que le genere mayor margen de utilidad.

Tabla 18*Indicadores de Estructura Financiera- Mayas Constructores S.A*

Indicador	Rubros
Capital Social	362055,72
Pasivo Total	537558,91
Estructura Financiera	0,67

Análisis e interpretación: Se observa que el indicador de estructura financiera tiene 0,67 veces en el año, de esta manera podemos decir que las obligaciones a largo y corto plazo son elevadas con relación al capital social, de esta manera llegamos a la conclusión que la empresa Constructora Sierra Centro Construcsiec S.A no puede cubrir sus obligaciones sin hacer uso de su capital.

Tabla 19*Indicadores de Eficiencia - Mayas Constructores S.A*

Indicador	Rubros
Ventas	365300
Total, del Activo	1625729,04
Eficiencia	0,22

Análisis e interpretación: Se observa que el indicador de eficiencia o actividad tiene la rotación de activos de 0,22 veces para el año 2021, en este sentido se puede manifestar que la empresa Constructora Sierra Centro Construcsiec S.A tiene problemas en cuanto a la comercialización de sus productos y materiales.

Resumen de los indicadores analizados

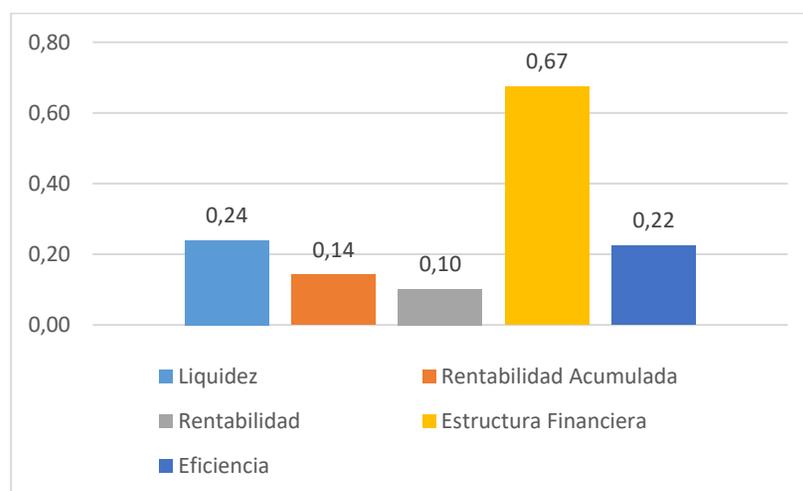
Tabla 20

Resumen de los indicadores analizados - Mayas Constructores S.A

INDICADORES	
Liquidez	0,24
Rentabilidad Acumulada	0,14
Rentabilidad	0,10
Estructura Financiera	0,67
Eficiencia	0,22

Figura 7

Resumen de los indicadores analizados - Mayas Constructores S.A



DASEINM constructora CIA. LTDA.

Tabla 21

Indicadores de liquidez - Daseinm Constructora CIA. LTDA.

Indicador	Rubros
Activo Corriente	400,00
Pasivo Corriente	0,00
Capital de Trabajo	400,00
Total, del Activo	400,00
Liquidez	1,00

Análisis e interpretación: Dentro del indicador de liquidez se observa, que el capital de trabajo es de 1 veces en el año 2021, de igual forma su activo corriente es mayor que su pasivo corriente, por lo tanto, la empresa Daseinm Constructora CIA. LTDA. posee recursos propios para cubrir sus obligaciones a corto plazo.

Tabla 22

Indicadores de Rentabilidad Acumulada - Daseinm Constructora CIA. LTDA.

Indicador	Rubros
Utilidades Retenidas	0,00
Total, del Activo	400,00
Rentabilidad Acumulada	0,00

Análisis e interpretación: En la tabla número 22 se observa que el índice de rentabilidad acumulada tiene un porcentaje del 0%, es decir que la empresa debe formular estrategias para generar utilidades retenidas para que les permita volver a invertir en actividades que les genere mayores ingresos, en este sentido se puede decir que la empresa Daseinm Constructora CIA. LTDA. en el año 2021 no está manejando adecuadamente los dividendos obtenidos por la misma.

Tabla 23

Indicadores de Rentabilidad sobre activos - Daseinm Constructora CIA. LTDA.

Indicador	Rubros
Margen de contribución	10
Costos Fijos Operacionales	10
U.A.I.I.	0
Total, del Activo	400,00
Rentabilidad	0,00

Análisis e interpretación: El indicador de rentabilidad tiene el 0% en el año 2021, se puede considerar que el margen de contribución no cubre los costos fijos operacionales, en

este sentido la empresa Daseinm Constructora CIA. LTDA. debe formular estrategias para invertir en activos que le genere mayor margen de contribución.

Tabla 24

Indicadores de Estructura Financiera- Daseinm Constructora CIA. LTDA.

Indicador	Rubros
Capital Social	400,00
Pasivo Total	0,00
Estructura Financiera	0,00

Análisis e interpretación: Se observa que el indicador de estructura financiera es 0 al año 2021, de esta manera podemos decir que las obligaciones a largo y corto plazo son cero con relación al capital social, llegando a la conclusión que la empresa Daseinm Constructora CIA. LTDA. puede cubrir sus obligaciones sin hacer uso de su capital.

Tabla 25

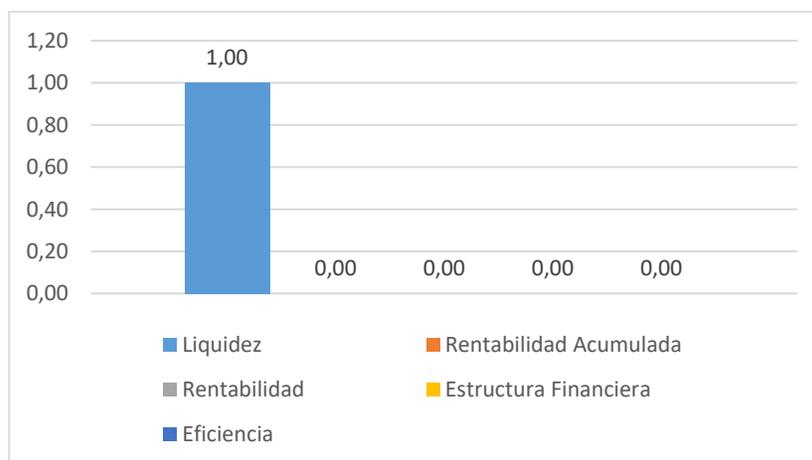
Indicadores de Eficiencia - Daseinm Constructora CIA. LTDA.

Indicador	Rubros
Ventas	0,00
Total, del Activo	400,00
Eficiencia	0,00

Análisis e interpretación: Se observa que el indicador de eficiencia o actividad tiene la rotación de activos de 0 veces para el año 2021, en este sentido se puede manifestar que la empresa Daseinm Constructora CIA. LTDA. no puede vender sus productos y servicios.

Figura 8

Resumen de los indicadores analizados - Daseinm Constructora CIA. LTDA



DISEGNARQ Figueroa & Arroyo Constructora CIA. LTDA.

Tabla 26

Indicadores de liquidez - Disegnarq Figueroa & Arroyo Constructora CIA. LTDA.

Indicador	Rubros
Activo Corriente	23736,27
Pasivo Corriente	0,00
Capital de Trabajo	23736,27
Total, del Activo	33175,92
Liquidez	0,72

Análisis e interpretación: Dentro del indicador de liquidez se observa, que el capital de trabajo es de 0,72 veces en el año 2021, de igual forma su activo corriente es mayor que su pasivo corriente, por lo tanto, la empresa Disegnarq Figueroa & Arroyo Constructora CIA. LTDA. posee recursos propios para cubrir sus obligaciones a corto plazo.

Tabla 27

Indicadores de Rentabilidad Acumulada - Diseñarq Figueroa & Arroyo Constructora CIA. LTDA.

Indicador	Rubros
Utilidades Retenidas	32160,32
Total, del Activo	33175,92
Rentabilidad Acumulada	0,97

Análisis e interpretación: En la tabla número 16 se observa que el índice de rentabilidad acumulada tiene un porcentaje del 97%, es decir que la empresa lleva un buen nivel de utilidades retenidas que les permita volver a invertir en actividades que les genere mayores ingresos, en este sentido se puede decir que la empresa Diseñarq Figueroa & Arroyo Constructora CIA. LTDA. en el año 2021 está manejando adecuadamente los dividendos obtenidos por la misma.

Tabla 28

Indicadores de Rentabilidad sobre activos - Diseñarq Figueroa & Arroyo Constructora CIA. LTDA.

Indicador	Rubros
Margen de Contribución	2569
Costos Fijos Operacionales	1000
U.A.I.I.	1569
Total, del Activo	33175,92
Rentabilidad	0,05

Análisis e interpretación: El indicador de rentabilidad tiene el 5% en el año 2021, se puede considerar que el índice tiene un porcentaje bajo y su margen de contribución no cubre significativamente los costos fijos operacionales, en este sentido la empresa Mayas

Constructores S.A debería formular estrategias para invertir en activos que le genere mayor margen de utilidad.

Tabla 29

Indicadores de Estructura Financiera- Diseñarq Figueroa & Arroyo Constructora CIA. LTDA.

Indicador	Rubros
Capital Social	1000,00
Pasivo Total	0,00
Estructura Financiera	0,00

Análisis e interpretación: Se observa que el indicador de estructura financiera tiene 0,0 veces en el año, de esta manera podemos decir que las obligaciones a largo y corto plazo son bajos con relación al capital social, de esta manera llegamos a la conclusión que la empresa Constructora Sierra Centro Construcsiec S.A puede cubrir sus obligaciones sin hacer uso de su capital.

Tabla 30

Indicadores de Eficiencia - Diseñarq Figueroa & Arroyo Constructora CIA. LTDA.

Indicador	Rubros
Ventas	678,00
Total, del Activo	33175,92
Eficiencia	0,02

Análisis e interpretación: Se observa que el indicador de eficiencia o actividad tiene la rotación de activos de 0,02 veces para el año 2021, en este sentido se puede manifestar que la empresa Constructora Sierra Centro Construcsiec S.A tiene problemas en cuanto a la comercialización de sus productos y materiales.

Resumen de los indicadores analizados:

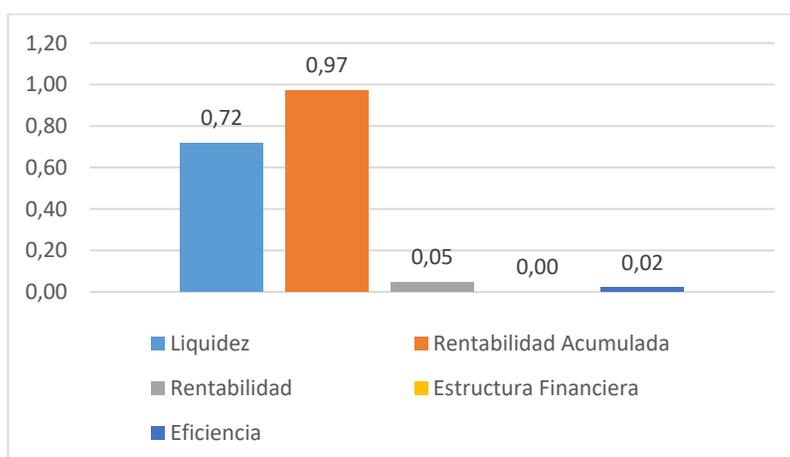
Tabla 31

Resumen de los indicadores analizados - Diseñarq Figueroa & Arroyo Constructora CIA. LTDA.

INDICADORES	
Liquidez	0,72
Rentabilidad Acumulada	0,97
Rentabilidad	0,05
Estructura Financiera	0,00
Eficiencia	0,02

Figura 9

Resumen de los indicadores analizados - Diseñarq Figueroa & Arroyo Constructora CIA. LTDA.



Constructora Fonseca y Fonseca CIA. LTDA.

Tabla 32

Indicadores de liquidez - Constructora Fonseca y Fonseca CIA. LTDA.

Indicador	Rubros
Activo Corriente	131853,17
Pasivo Corriente	73574,79
Capital de Trabajo	58278,38
Total, del Activo	86121,65
Liquidez	0,68

Análisis e interpretación: Dentro del indicador de liquidez se observa, que el capital de trabajo es de 0,68 veces en el año 2021, de igual forma su activo corriente es mayor que su pasivo corriente, por lo tanto, la empresa Constructora Fonseca y Fonseca CIA. LTDA. posee recursos propios para cubrir sus obligaciones a corto plazo.

Tabla 33

Indicadores de Rentabilidad Acumulada - Constructora Fonseca y Fonseca CIA. LTDA.

Indicador	Rubros
Utilidades Retenidas	68292,96
Total, del Activo	86121,65
Rentabilidad Acumulada	0,79

Análisis e interpretación: En la tabla número 33 se observa que el índice de rentabilidad acumulada tiene un porcentaje del 79%, es decir que la empresa debería aumentar las utilidades retenidas para que les permita volver a invertir en actividades que les genere mayores ingresos, en este sentido se puede decir que la empresa Constructora Fonseca y Fonseca CIA. LTDA. en el año 2021 no está manejando adecuadamente los dividendos obtenidos por la empresa.

Tabla 34

Indicadores de Rentabilidad sobre activos - Constructora Fonseca y Fonseca CIA. LTDA.

Indicador	Rubros
Margen de contribución	10456,67
Costos Fijos Operacionales	1346,14
U.A.I.I.	9110,53
Total, del Activo	86121,65
Rentabilidad	0,11

Análisis e interpretación: El indicador de rentabilidad tiene el 11% en el año 2021, se puede considerar que el índice tiene un porcentaje bajo y su margen de contribución no cubre

significativamente los costos fijos operacionales, en este sentido la empresa Constructora Fonseca y Fonseca CIA. LTDA. debería formular estrategias para invertir en activos que le genere mayor margen de utilidad.

Tabla 35

Indicadores de Estructura Financiera- Constructora Fonseca y Fonseca CIA. LTDA.

Indicador	Rubros
Capital Social	800,00
Pasivo Total	28685,82
Estructura Financiera	0,03

Análisis e interpretación: Se observa que el indicador de estructura financiera tiene 0,03 veces en el año, de esta manera podemos decir que las obligaciones a largo y corto plazo son altos con relación al capital social, de esta manera llegamos a la conclusión que la empresa Constructora Fonseca y Fonseca CIA. LTDA. no puede cubrir sus obligaciones sin hacer uso de su capital.

Tabla 36

Indicadores de Eficiencia - Constructora Fonseca y Fonseca CIA. LTDA.

Indicador	Rubros
Ventas	1000,00
Total, del Activo	86121,65
Eficiencia	0,01

Análisis e interpretación: Se observa que el indicador de eficiencia o actividad tiene la rotación de activos de 0,01 veces para el año 2021, en este sentido se puede manifestar que la empresa Constructora Fonseca y Fonseca CIA. LTDA. tiene problemas en cuanto a la comercialización de sus productos y servicios.

Resumen de los indicadores analizados:

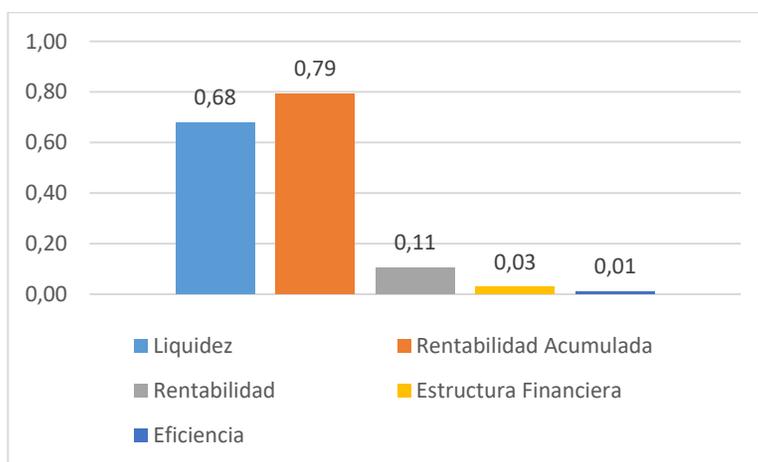
Tabla 37

Resumen de los indicadores analizados - Constructora Fonseca y Fonseca CIA. LTDA.

INDICADORES	
Liquidez	0,68
Rentabilidad Acumulada	0,79
Rentabilidad	0,11
Estructura Financiera	0,03
Eficiencia	0,01

Figura 10

Resumen de los indicadores analizados - Constructora Fonseca y Fonseca CIA. LTDA.



Constructora HIROGOS CIA. LTDA.

Tabla 38

Indicadores de liquidez - Constructora Hirogos CIA. LTDA.

Indicador	Rubros
Activo Corriente	1041,40
Pasivo Corriente	0,45
Capital de Trabajo	1040,95
Total, del Activo	620,39
Liquidez	1,68

Análisis e interpretación: Dentro del indicador de liquidez se observa, que el capital de trabajo es de 1,68 veces en el año 2021, de igual forma su activo corriente es mayor que su pasivo corriente, por lo tanto, la empresa Constructora Hirogos CIA. LTDA. posee recursos propios para cubrir sus obligaciones a corto plazo.

Tabla 39

Indicadores de Rentabilidad Acumulada - Constructora Hirogos CIA. LTDA.

Indicador	Rubros
Utilidades Retenidas	35,85
Total, del Activo	620,39
Rentabilidad Acumulada	0,06

Análisis e interpretación: En la tabla número 39 se observa que el índice de rentabilidad acumulada tiene un porcentaje del 6%, es decir que la empresa debería aumentar las utilidades retenidas para que les permita volver a invertir en actividades que les genere mayores ingresos, en este sentido se afirma que la empresa Constructora Hirogos CIA. LTDA. en el año 2021 no está manejando adecuadamente los dividendos obtenidos por la empresa.

Tabla 40

Indicadores de Rentabilidad sobre activos - Constructora Hirogos CIA. LTDA.

Indicador	Rubros
Margen de contribución	120
Costos Fijos Operacionales	0,3
U.A.I.I.	119,7
Total, del Activo	620,39
Rentabilidad	0,19

Análisis e interpretación: El indicador de rentabilidad tiene el 19% en el año 2021, y su margen de contribución cubre los costos fijos operacionales, en este sentido la empresa Constructora Hirogos CIA. LTDA. está invirtiendo en activos que le generan un buen margen de

utilidad, sin embargo, debería la empresa debería adoptar estrategias que les permita aumentar su margen de contribución.

Tabla 41

Indicadores de Estructura Financiera- Constructora Hirogos CIA. LTDA.

Indicador	Rubros
Capital Social	60,00
Pasivo Total	22,24
Estructura Financiera	2,70

Análisis e interpretación: Se observa que el indicador de estructura financiera tiene 2,70 veces en el año, de esta manera podemos decir que las obligaciones a largo y corto plazo son bajos con relación al capital social, de esta manera llegamos a la conclusión que la empresa Constructora Hirogos CIA. LTDA. puede cubrir sus obligaciones sin hacer uso de su capital social.

Tabla 42

Indicadores de Eficiencia - Constructora Hirogos CIA. LTDA.

Indicador	Rubros
Ventas	1359,00
Total, del Activo	620,39
Eficiencia	2,19

Análisis e interpretación: Se observa que el indicador de eficiencia o actividad tiene la rotación de activos de 2,19 veces para el año 2021, en este sentido se puede manifestar que la empresa Constructora Hirogos CIA. LTDA. no tiene problemas en cuanto a la comercialización de sus productos y servicios.

Resumen de los indicadores analizados:

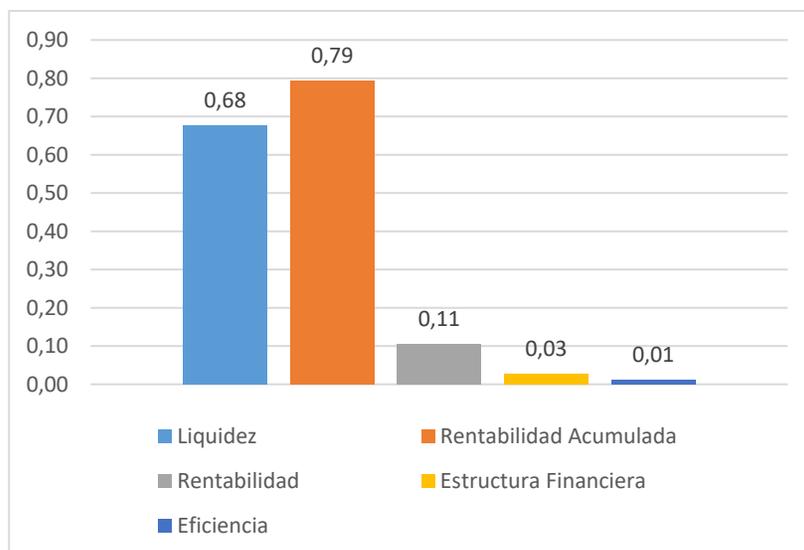
Tabla 43

Resumen de los indicadores analizados - Constructora Hirogos CIA. LTDA.

INDICADORES	
Liquidez	1,68
Rentabilidad Acumulada	0,06
Rentabilidad	0,19
Estructura Financiera	45,19
Eficiencia	2,19

Figura 11

Resumen de los indicadores analizados - Constructora Hirogos CIA. LTDA.



Por razones de estética se detalló en el apartado anterior a 6 empresa del sector de la construcción; en total son 15 empresas, que a continuación se presentará un resumen con todos los índices encontrados, pero que sus cálculos se encontraran en los anexos:

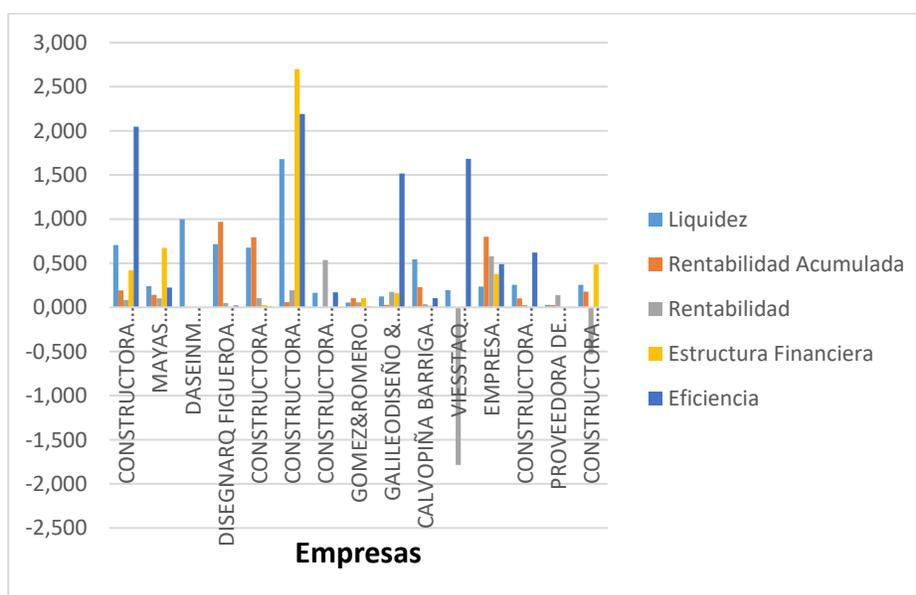
Tabla 44

Resumen de los índices por empresa

N°	Empresa	Liquidez	Rentabilidad Acumulada	Rentabilidad	Estructura Financiera	Eficiencia
1	CONSTRUCTORA SIERRA CENTRO CONSTRUCSIEC CIA. LTDA.	0,705	0,193	0,084	0,419	2,047
2	MAYAS CONSTRUCTORES S.A.	0,240	0,142	0,102	0,674	0,225
3	DASEINM CONSTRUCTORA CIA. LTDA.	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	DISEGNARQ FIGUEROA & ARROYO CONSTRUCTORA CIA. LTDA.	0,715	0,969	0,047	0,000	0,020
5	CONSTRUCTORA FONSECA Y FONSECA CIA. LTDA.	0,677	0,793	0,106	0,028	0,012
6	CONSTRUCTORA HIROGOS CIA. LTDA.	1,678	0,058	0,193	2,698	2,191
7	CONSTRUCTORA MAYSHALOM S.A.	0,164	0,000	0,535	0,000	0,171
8	GOMEZ&ROMERO CONSTRUCTORA CIA. LTDA.	0,055	0,103	0,057	0,103	0,012
9	GALILEODISEÑO & CONSTRUCCIÓN CIA. LTDA.	0,123	0,027	0,176	0,160	1,516
10	CALVOPIÑA BARRIGA CIA. LTDA.	0,543	0,227	0,034	0,019	0,103
11	VIESTAQ CONSTRUCCIONES S.A.	0,196	0,000	-1,785	0,004	1,683
12	EMPRESA CONSTRUCTORA ALPUSIG JACHO CIA. LTDA.	0,235	0,800	0,578	0,376	0,489
13	CONSTRUCTORA CUATROMOLB CIA. LTDA.	0,254	0,102	0,026	0,001	0,620
14	PROVEEDORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN ESPINOSA SOCIEDAD ANÓNIMA PROVEPROMCE	0,028	0,026	0,137	0,000	0,002
15	CONSTRUCTORA ESPINOSA MOLINA S.A.	0,254	0,177	-0,533	0,485	0,002

Figura 12

Resumen de los índices por empresa



Discusión de resultados

Con los resultados analizados en los apartados anteriores y considerando los datos de las empresas más significativas del sector de la construcción, se concluye que en el periodo 2021 la empresa Constructora Hirogos CIA. LTDA. obtuvo el mayor índice de rentabilidad con un capital de trabajo de 1,678 veces dándonos a entender que la empresa posee recursos propios para cubrir con sus obligaciones a corto plazo, otras empresas que demostraron buenos índices en su capital de trabajo son las empresas Daseinm Constructora CIA. LTDA., Disegnarq Figueroa & Arroyo Constructora CIA. LTDA. y la empresa Constructora Sierra Centro Construcsiec CIA. LTDA., con 1,00, 0,715 y 0,705 respectivamente.

En cuanto a la rentabilidad acumulada la empresa con mayor porcentaje en el año 2021 fue la empresa Disegnarq Figueroa & Arroyo Constructora CIA. LTDA. con un índice del 97%, es decir que la empresa lleva un buen nivel de utilidades retenidas que les permita volver a invertir en actividades que les genere mayores ingresos, en este sentido se puede decir que la empresa Disegnarq Figueroa & Arroyo Constructora CIA. LTDA. en el año 2021 está manejando adecuadamente los dividendos obtenidos por la misma, otras empresas con un buen índice en este indicador fueron Constructora Fonseca y Fonseca CIA. LTDA. y la empresa Constructora Alpusig Jacho CIA. LTDA. con 97% y 80% respectivamente.

Por otra parte, el índice de rentabilidad, el mismo que se obtiene dividiendo la U.A.I.I. sobre el Total, demostró que la empresa con mayor porcentaje en este índice es la empresa Constructora Mayshalom S.A. con 0,53 en este sentido la empresa está invirtiendo en activos que le generan un buen margen de utilidad, sin embargo, debería la empresa adoptar estrategias que les permita aumentar su margen de contribución, sin embargo, la empresa Viesstaq Construcciones S.A. demostró para el año 2021 un índice de -1,785, dándonos a

entender que la empresa no está invirtiendo en activos que le generan margen de utilidad y debería la empresa adoptar estrategias que les permita aumentar su margen de contribución.

Analizado el índice de estructura financiera se destacó que la empresa con mayor índice es Constructora Hirogos CIA. LTDA. con 2,698 de esta manera podemos decir que las obligaciones a largo y corto plazo son bajos con relación al capital social, llegando a la conclusión que la empresa Constructora Hirogos CIA. LTDA. puede cubrir sus obligaciones sin hacer uso de su capital social y en cuanto al índice de eficiencia las empresas que demostraron mayor índice en el año 2021 fueron Constructora Sierra Centro Construcsiec CIA. LTDA. con un índice de rotación de activos de 2,047 veces al año, Constructora Hirogos CIA. LTDA. con 2,191 y Galileodiseño & Construcción CIA. LTDA. con 1,516, en este sentido se puede manifestar que la empresas nombradas anteriormente no tienen problemas en cuanto a la comercialización de sus productos y materiales.

Comprobación de Hipótesis

La hipótesis de esta tesis se refiere a que los costos de financiamiento y el riesgo de insolvencia inciden en la rentabilidad de las empresas del sector de la construcción de la provincia de Cotopaxi. Por lo tanto, su comprobación se realizará junto con la propuesta en el siguiente capítulo, donde se determinará el nivel de solvencia de las empresas del sector de la construcción mediante la aplicación del modelo Z- Score de Altman.

Capítulo V

Propuesta

El capítulo 5 contiene la propuesta del proyecto de investigación, la misma que se trata de determinar el nivel de solvencia de las empresas del sector de la construcción mediante la aplicación del modelo Z- Score de Altman y presentar un Rankin de los resultados obtenidos en el modelo Z-Score de Altam, que permitan a las empresas establecer propuestas de mitigación de riesgo de Insolvencia o de quiebra

Descripción de la Propuesta

El presente proyecto de investigación ha planteado como propuesta determinar el nivel de solvencia de las empresas del sector de la construcción mediante la aplicación del modelo Z- Score de Altman, que nos permitirá anticipar a la quiebra de una empresa y determinar si la misma seguirá vigente en el mercado. Con este modelo, se podrá identificar las empresas del sector de la construcción que mejor este gestionando sus actividades financieras y por ende su nivel de solvencia o liquidez. Además, se puede realizar un Rankin de los resultados obtenidos en el modelo Z-Score de Altam, que permitan a las empresas establecer propuestas de mitigación de riesgo de Insolvencia o de quiebra.

El Altman Z-Score es un sencillo método de análisis de la fortaleza financiera de una empresa. Lo que manifiesta este método son las probabilidades de quiebra establecida por una combinación de ratios financieros.

Antecedentes de la Propuesta

Uno de los modelos de predicción de quiebra empresarial de las empresa mejor utilizados es el modelo Z-Sore de Altman que tiene como principal objetivo identificar las

combinaciones que fueron propuestas de los indicadores financieros más importantes de las compañías para poder clasificarlas según la probabilidad de impacto.

En un primer momento, para la selección de las principales variables, Altman recopiló y analizó 22 indicadores financieros tradicionales los cuales logró clasificarlos en cinco categorías las cuales son: Liquidez, rentabilidad, apalancamiento, solvencia y actividad

A continuación, se presenta la función discriminante final de Altman:

$$Z = 1.2 (X_1) + 1.4(X_2) + 3.3(X_3) + 0.6(X_4) + 0.999(X_5)$$

Dónde:

X_1 = Capital Trabajo / Activos Totales

X_2 = Utilidades Retenidas / Activos Totales

X_3 = Utilidades antes de Intereses e Impuestos / Activos Totales.

X_4 = Valor Contable del Patrimonio / Valor Contable del Pasivo Total

X_5 = Ventas / Activos Totales

Z = Índice General

En el caso del modelo presentado en la tabla 4, representado como Z" la variable X_5 del modelo original (Ventas/Activos Totales) fue eliminada, el motivo es que el indicador puede variar de forma significativa de una empresa a otra, lo que agrega poco o ningún valor al parámetro.

Modelo Z de Altman para empresas que no cotizan en la bolsa:

$$Z'' = 6.56 (X_1) + 3.26(X_2) + 6.72(X_3) + 1.05(X_4)$$

Dónde:

$X_1 = \text{Capital Trabajo} / \text{Activos Totales}$

$X_2 = \text{Utilidades Retenidas} / \text{Activos Totales}$

$X_3 = \text{Utilidades antes de Intereses e Impuestos} / \text{Activos Totales.}$

$X_4 = \text{Valor Contable del Patrimonio} / \text{Valor Contable del Pasivo Total}$

Z = Índice General

Teniendo la base de estas variables, Altman presentó las ecuaciones para poder determinar el modelo Z-score las cuales son:

$X_1 = (\text{Activo Corriente} - \text{Pasivo Corriente}) / \text{Activo Total}$: Con esta variable, se va a tener en cuenta los activos totales de la empresa los cuales se tendrá en conocimiento los activos que podrían tener como garantía en caso de default.

$X_2 = (\text{Utilidades Retenidas} / \text{Activos Totales})$: Este indicador muestra la estructura de capital. Es un indicador muy importante, dado que si la empresa presenta pérdidas durante varios años consecutivos este número será negativo, adicionalmente se muestra a los inversionistas para dar de conocimiento sobre los planes para reinvertir en proyectos más rentables sin necesidad de apalancarse.

$X_3 = (\text{Utilidades retenidas antes de interés e impuestos}) / \text{Activo Total}$: Se trata de unos de los indicadores más importante del modelo cuyo principal objetivo es saber cuánto es la ganancia real de la empresa luego de haber repartido dividendos y considerar el porcentaje de rentabilidad frente a los activos.

$X_4 = (\text{Valor en libros del patrimonio} / \text{Pasivos Totales})$: Este indicador señala la capacidad que tiene una empresa de sufrir una declinación en el valor de los activos, muestra si el valor de mercado excede el valor en libros de los pasivos.

Tabla 45*Criterios de interpretación de Z-score de Altman*

ZONAS	LIMITES	DESCRIPCIÓN
ZONA 1	$Z > 2.90$	Baja probabilidad de quiebra. La empresa con la información financiera presentada no va a presentar solvencia ni falta de liquidez en el corto y mediano plazo.
ZONA 2	$2.89 > Z > 1,22$	La zona gris, la cual se necesita un mayor monitoreo de la empresa. Ya que corre el riesgo de poder caer en insolvencia en cualquier momento. Hay que considerar que cualquier resultado debe ir acompañado de un análisis cuantitativo evaluando el mercado y factores macroeconómicos.
ZONA 3	$Z < 1,21$	Alta probabilidad de quiebra. Este rango nos indica que la empresa presenta graves problemas de insolvencia financiera por lo que corre el riesgo de no poder afrontar sus obligaciones financieras adecuadamente.

Nota. Tomado de Segura (2020)

Debido a las diferentes adaptaciones que ha tenido el modelo original, en la presente investigación se aplicara el método de Altman para empresas que no cotizan en la bolsa), representado como Z'' , de esta manera para

poder realizar predicciones de potenciales quiebras es necesario conocer los rangos de los indicadores, que permita clasificar a las empresas en función a sus resultados.

Justificación de la Propuesta

La elaboración de este modelo es justificable debido a que puede pronosticar el riesgo de quiebra o insolvencia financiera de las empresas del sector de la construcción de la provincia de Cotopaxi con diferentes modelos y también conocer la incidencia del riesgo de insolvencia financiera en el desempeño financiero de las mismas, con el objetivo de que los gerentes de las empresas de este sector pueda estudiarlo y gestionarlo de forma adecuada para no afectar a sus niveles de rentabilidad y posible cierre de las mismas.

Además, cuando se conoce de forma exacta la incidencia del riesgo de quiebra en el desempeño financiero, se podrán establecer estrategias adecuadas en la gestión empresarial, controlar los niveles de salidas y entradas de activos, analizar los perfiles de los socios y clientes, evitar atrasos en los pagos y así incrementar la rentabilidad de las entidades.

Objetivos de la Propuesta

- Determinar el nivel de solvencia de las empresas del sector de la construcción mediante la aplicación del modelo Z- Score de Altman.
- Determinar el estadístico Z-Score de Altman con los indicadores de Capital Trabajo, Activos Totales, Utilidades Retenidas, Utilidades antes de Intereses e Impuestos, Valor Contable del Patrimonio, Valor Contable del Pasivo Total
- Presentar un Rankin de los resultados obtenidos en el modelo Z-Score de Altman, que permitan a las empresas establecer propuestas de mitigación de riesgo de Insolvencia o de quiebra

Propuesta

Desarrollo del modelo Z-Score de Altman

El desarrollo de esta investigación se llevó a cabo en tres fases:

- Definición y selección de cada uno de los indicadores objeto de análisis.
- Selección de las variables del modelo Z-Score de Altman.
- Aplicación de los indicadores calculados con las variables Z-Score de Altman.

Se consideran 15 empresas del sector de la construcción de la provincia de Cotopaxi.

Cálculo del modelo Altman por empresa

Tabla 46

Cálculo modelo Altman para la Constructora Sierra Centro Construcsiec CIA.LTDA.

SIERRA CENTRO CONSTRUCSIEC CIA,LTDA,	Valores
Capital de Trabajo (Activo Corriente-Pasivo Corriente)	34299,12
Utilidades	8619,78
Utilidades antes de impuestos	8619,78
Activos Totales	48652,28
Pasivo total	39032,5
Patrimonio	9619,78

Tabla 47

Cálculo de variables necesarias para el modelo Altman Z2

Cálculo de variables		
X1	Capital de Trabajo / Activos Totales	0,70
X2	Utilidades / Activos Totales	0,17
X3	Utilidades antes de Impuestos / Activos Tot	0,17
X4	Valor contable del patrimonio / Pasivo total	0,24

Ecuación Altman:

$$Z2 = 6,56X_1 + 3,26X_2 + 6,72X_3 + 1,05X_4$$

$$Z2 = 6,652$$

El resultado de Z2 es 6,652 superior a 2,60 por lo tanto según los parámetros del modelo Altman la Constructora Sierra Centro Construcsiec CIA.LTDA. no tendrá problemas de insolvencia en el largo plazo.

Tabla 48

Cálculo modelo Altman para la empresa Mayas Constructores S.A.

MAYAS CONSTRUCTORES S,A,	Valores
Capital de Trabajo (Activo Corriente-Pasivo Corriente)	389712,80
Utilidades	198043,73
Utilidades antes de impuestos	232992,62
Activos Totales	1625729,04
Pasivo total	1054457
Patrimonio	571272,04

Tabla 49

Cálculo de variables necesarias para el modelo Altman Z2

Cálculo de variables		
X1	Capital de Trabajo / Activos Totales	0,23
X2	Utilidades / Activos Totales	0,12
X3	Utilidades antes de Impuestos / Activos Tot	0,14
X4	Valor contable del patrimonio / Pasivo total	0,54

Ecuación Altman:

$$Z2 = 6,56X_1 + 3,26X_2 + 6,72X_3 + 1,05X_4$$

$$Z2 = 3,502$$

El resultado de Z2 es 3,502 superior a 2,60 por lo tanto según los parámetros del modelo Altman la empresa Mayas Constructores S.A. se encuentra en una zona segura es decir no tendrá problemas de insolvencia en el largo plazo.

Tabla 50

Cálculo modelo Altman para la empresa Daseinm Constructora CIA. LTDA.

DASEINM CONSTRUCTORA CIA, LTDA,	Valores
Capital de Trabajo (Activo Corriente-Pasivo Corriente)	400
Utilidades	0
Utilidades antes de impuestos	0
Activos Totales	400
Pasivo total	0
Patrimonio	400

Tabla 51

Cálculo de variables necesarias para el modelo Altman Z2

Cálculo de variables		
X1	Capital de Trabajo / Activos Totales	1
X2	Utilidades / Activos Totales	0
X3	Utilidades antes de Impuestos / Activos Tot	0
X4	Valor contable del patrimonio / Pasivo total	0

Ecuación Altman:

$$Z2 = 6,56X_1 + 3,26X_2 + 6,72X_3 + 1,05X_4$$

$$Z2 = 6,560$$

El resultado de Z2 es 6,560 superior a 2,60 por lo tanto según los parámetros del modelo Altman la empresa Daseinm Constructora CIA. LTDA. no tendrá problemas de insolvencia en el largo plazo.

Tabla 52

Cálculo modelo Altman para la empresa Diseñarq Figueroa & Arroyo Constructora CIA. LTDA.

DISEGNARQ FIGUEROA & ARROYO CIA,LTDA	Valores
Capital de Trabajo (Activo Corriente-Pasivo Corriente)	23736,27
Utilidades	123,51
Utilidades antes de impuestos	145,31
Activos Totales	23736,27
Pasivo total	0
Patrimonio	23736,27

Tabla 53

Cálculo de variables necesarias para el modelo Altman Z2

Cálculo de variables		
X1	Capital de Trabajo / Activos Totales	1
X2	Utilidades / Activos Totales	0,005
X3	Utilidades antes de Impuestos / Activos Tot	0,006
X4	Valor contable del patrimonio / Pasivo total	0

Ecuación Altman

$$Z2 = 6,56X_1 + 3,26X_2 + 6,72X_3 + 1,05X_4$$

$$Z2 = 6,618$$

El resultado de Z2 es 6,618 superior a 2,60 por lo tanto según los parámetros del modelo Altman la empresa Diseñarq Figueroa & Arroyo Constructora CIA. LTDA. no tendrá problemas de insolvencia en el largo plazo.

Tabla 54

Cálculo modelo Altman para la Constructora Fonseca y Fonseca CIA. LTDA.

CONSTRUCTORA FONSECA Y FONSECA CIA, LTDA,	Valores
Capital de Trabajo (Activo Corriente-Pasivo Corriente)	58278,38
Utilidades	42233,03
Utilidades antes de impuestos	49685,92
Activos Totales	148295,14
Pasivo total	73574,79
Patrimonio	74720,35

Tabla 55

Cálculo de variables necesarias para el modelo Altman Z2

Cálculo de variables		
X1	Capital de Trabajo / Activos Totales	0,39298914
X2	Utilidades / Activos Totales	0,28479038
X3	Utilidades antes de Impuestos / Activos Tot	0,33504753
X4	Valor contable del patrimonio / Pasivo total	1,01557001

Ecuación Altman

$$Z2 = 6,56X_1 + 3,26X_2 + 6,72X_3 + 1,05X_4$$

$$Z2 = 6,824$$

El resultado de Z2 es 6,824 superior a 2,60 por lo tanto según los parámetros del modelo Altman la Constructora Fonseca y Fonseca CIA. LTDA. no tendrá problemas de insolvencia en el largo plazo.

Tabla 56

Cálculo modelo Altman para la Constructora Mayshalom S.A.

CONSTRUCTORA MAYSHALOM S,A,	Valores
Capital de Trabajo (Activo Corriente-Pasivo Corriente)	1400
Utilidades	0
Utilidades antes de impuestos	0
Activos Totales	8530
Pasivo total	73574,79
Patrimonio	8530

Tabla 57

Cálculo de variables necesarias para el modelo Altman Z2

Cálculo de variables		
X1	Capital de Trabajo / Activos Totales	0,16412661
X2	Utilidades / Activos Totales	0
X3	Utilidades antes de Impuestos / Activos Tot	0
X4	Valor contable del patrimonio / Pasivo total	0,11593645

Ecuación Altman

$$Z2 = 6,56X_1 + 3,26X_2 + 6,72X_3 + 1,05X_4$$

$$Z2 = 1,198$$

El resultado de Z2 es inferior a 2,6 pero superior a 1,11, según los parámetros del modelo Constructora Mayshalom S.A. se encuentra en una situación en donde la empresa debe tomar correctivos en sus acciones para evitar posibles inconvenientes de solvencia y posible cierre a futuro.

Tabla 58

Cálculo modelo Altman para la empresa Gomez&Romero Constructora CIA.LTDA.

GOMEZ&ROMERO CONSTRUCTORA CIA,LTDA,	Valores
Capital de Trabajo (Activo Corriente-Pasivo Corriente)	17460,00
Utilidades	0
Utilidades antes de impuestos	0
Activos Totales	301416,69
Pasivo total	301416,69
Patrimonio	0

Tabla 59

Cálculo de variables necesarias para el modelo Altman Z2

Cálculo de variables		
X1	Capital de Trabajo / Activos Totales	0,057
X2	Utilidades / Activos Totales	0
X3	Utilidades antes de Impuestos / Activos Tot	0
X4	Valor contable del patrimonio / Pasivo total	0

Ecuación Altman:

$$Z2 = 6,56X_1 + 3,26X_1 + 6,72X_1 + 1,05X_1$$

$$Z2 = 0,38$$

El resultado de Z2 es menor a 1,11 y según los parámetros del modelo Altman, la empresa Gomez&Romero Constructora CIA.LTDA. se encuentra en una zona de quiebra es decir sus activos no alcanzan el valor necesario para hacer frente a sus obligaciones económicas.

Tabla 60

Cálculo modelo Altman para la empresa Galileodiseño & Construcción CIA. LTDA.

GALILEODISEÑO & CONSTRUCCIÓN CIA, LTDA,	Valores
Capital de Trabajo (Activo Corriente-Pasivo Corriente)	8531,84
Utilidades	1481,65
Utilidades antes de impuestos	4328,76
Activos Totales	61583,18
Pasivo total	3258,22
Patrimonio	58324,96

Tabla 61

Cálculo de variables necesarias para el modelo Altman Z2

Cálculo de variables		
X1	Capital de Trabajo / Activos Totales	0,13
X2	Utilidades / Activos Totales	0,02
X3	Utilidades antes de Impuestos / Activos Tot	0,070
X4	Valor contable del patrimonio / Pasivo total	17,90

Ecuación Altman:

$$Z2 = 6,56X_1 + 3,26X_1 + 6,72X_1 + 1,05X_1$$

$$Z2 = 20,256$$

El resultado de Z2 es 20,256 muy superior a 2,60 por lo tanto según los parámetros del modelo Altman la empresa Galileodiseño & Construcción CIA. LTDA. no tendrá problemas de insolvencia en el largo plazo, además de gozar de una óptima situación de liquidez.

Tabla 62

Cálculo modelo Altman para la empresa Calvopiña Barriga CIA. LTDA.

CALVOPIÑA BARRIGA CIA, LTDA,	Valores
Capital de Trabajo (Activo Corriente-Pasivo Corriente)	372917,48
Utilidades	39771,36
Utilidades antes de impuestos	50988,92
Activos Totales	745924,96
Pasivo total	622105,17
Patrimonio	123819,79

Tabla 63

Cálculo de variables necesarias para el modelo Altman Z2

Cálculo de variables		
X1	Capital de Trabajo / Activos Totales	0,49993967
X2	Utilidades / Activos Totales	0,05331818
X3	Utilidades antes de Impuestos / Activos Tot	0,06835663
X4	Valor contable del patrimonio / Pasivo total	0,19903353

Ecuación Altman

$$Z2 = 6,56X_1 + 3,26X_2 + 6,72X_3 + 1,05X_4$$

$$Z2 = 4,122$$

El resultado de Z2 es superior a 2,60 por lo tanto según los parámetros del modelo Altman la empresa Calvopiña Barriga CIA. LTDA. no tendrá problemas de insolvencia en el largo plazo.

Tabla 64

Cálculo modelo Altman para la empresa Viesstaq Construcciones S.A.

VIESSTAQ CONSTRUCCIONES S,A,	Valores
Capital de Trabajo (Activo Corriente-Pasivo Corriente)	40344,39
Utilidades	0
Utilidades antes de impuestos	0
Activos Totales	205973,46
Pasivo total	237871,97
Patrimonio	-31898,51

Tabla 65

Cálculo de variables necesarias para el modelo Altman Z2

Cálculo de variables		
X1	Capital de Trabajo / Activos Totales	0,19
X2	Utilidades / Activos Totales	0
X3	Utilidades antes de Impuestos / Activos Tot	0
X4	Valor contable del patrimonio / Pasivo total	0

Ecuación Altman:

$$Z2 = 6,56X_1 + 3,26X_2 + 6,72X_3 + 1,05X_4$$

$$Z2 = 1,285$$

El resultado de Z2 está entre el rango 1,11 – 2,59 según los parámetros del modelo Altman la empresa Viesstaq Construcciones S.A. se encuentra en una situación en donde la empresa debe estar atenta a los movimientos que realice, pero sobre todo debe tomar decisiones acertadas para alejarse de un posible futuro de insolvencia económica.

Tabla 66

Cálculo modelo Altman para la Constructora Alpusig Jacho CIA. LTDA.

EMPRESA CONSTRUCTORA ALPUSIG JACHO CIA, LTDA,	Valores
Capital de Trabajo (Activo Corriente-Pasivo Corriente)	3851,21
Utilidades	18235,3
Utilidades antes de impuestos	4328,76
Activos Totales	35196,21
Pasivo total	18061,02
Patrimonio	17135,19

Tabla 67

Cálculo de variables necesarias para el modelo Altman Z2

Cálculo de variables		
X1	Capital de Trabajo / Activos Totales	0,11
X2	Utilidades / Activos Totales	0,51
X3	Utilidades antes de Impuestos / Activos Tot	0,12
X4	Valor contable del patrimonio / Pasivo total	0,94

Ecuación Altman:

$$Z2 = 6,56X_1 + 3,26X_1 + 6,72X_1 + 1,05X_1$$

$$Z2 = 4,229$$

El resultado de Z2 es 4,229 superior a 2,60 por lo tanto según los parámetros del modelo Altman la Constructora Alpusig Jacho CIA. LTDA. no tendrá problemas de insolvencia en el largo plazo.

Tabla 68

Cálculo modelo Altman para la empresa Constructora Cuatromolb CIA, LTDA.

CONSTRUCTORA CUATROMOLB CIA, LTDA,	Valores
Capital de Trabajo (Activo Corriente-Pasivo Corriente)	99741,17
Utilidades	77084,17
Utilidades antes de impuestos	77084,17
Activos Totales	173494,48
Pasivo total	88301,89
Patrimonio	85192,59

Tabla 69

Cálculo de variables necesarias para el modelo Altman Z2

Cálculo de variables		
X1	Capital de Trabajo / Activos Totales	0,57489535
X2	Utilidades / Activos Totales	0,4443033
X3	Utilidades antes de Impuestos / Activos Tot	0,4443033
X4	Valor contable del patrimonio / Pasivo total	0,96478784

Ecuación Altman:

$$Z2 = 6,56X_1 + 3,26X_1 + 6,72X_1 + 1,05X_1$$

$$Z2 = 9,218$$

El resultado de Z2 es superior a 2,60 por lo tanto según los parámetros del modelo Altman la empresa Constructora Cuatromolb CIA, LTDA. no tendrá problemas de insolvencia en el largo plazo.

Tabla 70

Cálculo modelo Altman para la empresa Proveedor De Materiales De Construcción Espinosa

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN ESPINOSA	Valores
Capital de Trabajo (Activo Corriente-Pasivo Corriente)	2300,00
Utilidades	86,21
Utilidades antes de impuestos	101,42
Activos Totales	2300
Pasivo total	0
Patrimonio	2300

Tabla 71

Cálculo de variables necesarias para el modelo Altman Z2

Cálculo de variables		
X1	Capital de Trabajo / Activos Totales	1
X2	Utilidades / Activos Totales	0,03
X3	Utilidades antes de Impuestos / Activos Tot	0,04
X4	Valor contable del patrimonio / Pasivo total	0

Ecuación Altman:

$$Z2 = 6,56X_1 + 3,26X_2 + 6,72X_3 + 1,05X_4$$

$$Z2 = 6,979$$

El resultado de Z2 es 6,979 superior a 2,60 por lo tanto según los parámetros del modelo Altman la empresa Proveedor De Materiales De Construcción Espinosa. se encuentra en una zona segura es decir no tendrá problemas de insolvencia en el largo plazo y tendrá buena liquidez.

Tabla 72

Cálculo modelo Altman para la empresa Constructora Espinosa Molina S.A.

CONSTRUCTORA ESPINOSA MOLINA S,A,	Valores
Capital de Trabajo (Activo Corriente-Pasivo Corriente)	175994,49
Utilidades	24386,94
Utilidades antes de impuestos	31000,47
Activos Totales	1984318,07
Pasivo total	423824,14
Patrimonio	1560493,93

Tabla 73

Cálculo de variables necesarias para el modelo Altman Z2

Cálculo de variables		
X1	Capital de Trabajo / Activos Totales	0,08869268
X2	Utilidades / Activos Totales	0,01228983
X3	Utilidades antes de Impuestos / Activos Tot	0,01562273
X4	Valor contable del patrimonio / Pasivo total	3,68193735

Ecuación Altman:

$$Z2 = 6,56X_1 + 3,26X_2 + 6,72X_3 + 1,05X_4$$

$$Z2 = 4,593$$

El resultado de Z2 es 4,593 superior a 2,60 por lo tanto según los parámetros del modelo Altman la empresa Constructora Espinosa Molina S.A. no tendrá problemas de insolvencia en el largo plazo.

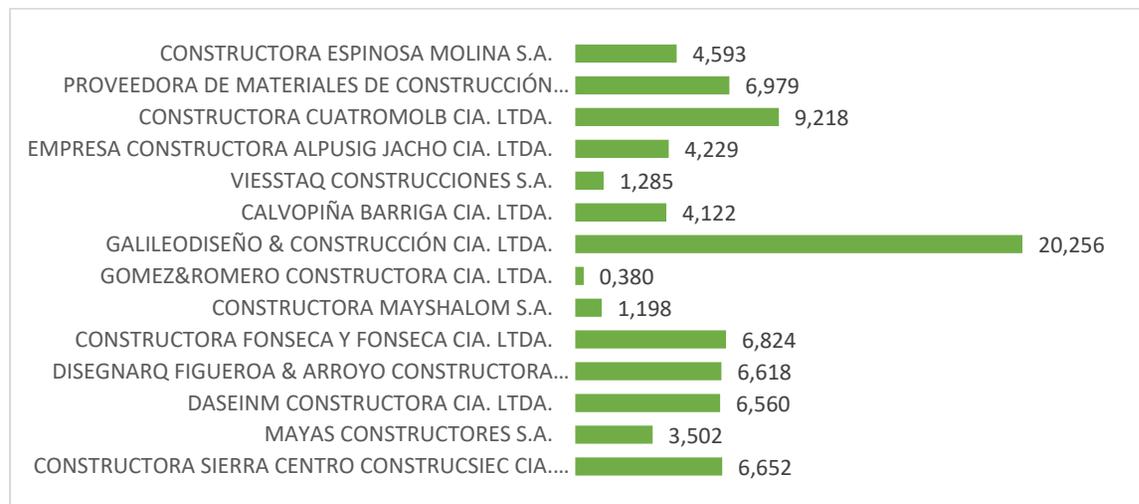
Tabla 74

Resumen del estadístico Z2 del modelo Altman de las empresas del sector de la construcción

EMPRESAS	ESTADISTICO Z	
CONSTRUCTORA SIERRA CENTRO CONSTRUCSIEC CIA. LTDA.	6,652	Zona segura
MAYAS CONSTRUCTORES S.A.	3,502	Zona segura
DASEINM CONSTRUCTORA CIA. LTDA.	6,560	Zona segura
DISEGNARQ FIGUEROA & ARROYO CONSTRUCTORA CIA. LTDA.	6,618	Zona segura
CONSTRUCTORA FONSECA Y FONSECA CIA. LTDA.	6,824	Zona segura
CONSTRUCTORA MAYSHALOM S.A.	1,198	Zona de riesgo
GOMEZ&ROMERO CONSTRUCTORA CIA. LTDA.	0,380	Zona de quiebra
GALILEODISEÑO & CONSTRUCCIÓN CIA. LTDA.	20,256	Zona segura
CALVOPIÑA BARRIGA CIA. LTDA.	4,122	Zona segura
VIESSTAQ CONSTRUCCIONES S.A.	1,285	Zona de riesgo
EMPRESA CONSTRUCTORA ALPUSIG JACHO CIA. LTDA.	4,229	Zona segura
CONSTRUCTORA CUATROMOLB CIA. LTDA.	9,218	Zona segura
PROVEEDORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN ESPINOSA SOCIEDAD ANÓNIMA PROVEPROMCE	6,979	Zona segura
CONSTRUCTORA ESPINOSA MOLINA S.A.	4,593	Zona segura

Figura 13

Resumen del estadístico Z2 del modelo Altman de las empresas del sector de la construcción



Se debe considerar que los niveles establecidos en el modelo de Altman son $<1,1$ la empresa está en zona de quiebra, entre $1,1$ a $2,6$ la empresa está en zona de alerta y si el puntaje es $>2,6$ la empresa está en zona segura. En este sentido si se observa en la figura número 13, la empresa con mayor índice del estadístico Z2 es GALILEODISEÑO & CONSTRUCCIÓN CIA, LTDA, con 20,256 mayor a 2,6 indicándonos que la empresa no tiene problemas de liquidez y puede cumplir con sus obligaciones sin dificultad, además goza de una situación óptima de liquidez, le sigue la empresa CONSTRUCTORA CUATROMOLB CIA, LTDA, con un índice de 9,218 de igual forma dando a conocer que la empresa tiene liquidez para cubrir todas sus obligaciones. Las demás empresas objeto de estudio mantiene un rango entre 3 y 6 cumpliendo con el estadístico de Altman mayores a 2,6 que indica zona segura para las mismas, sin embargo existen dos empresas en zona de alerta como son las empresas CONSTRUCTORA MAYSHALOM S,A, y VIESTAQ CONSTRUCCIONES S,A, que tienen un índice de 1,198 y 1,285 respectivamente, en este sentido estas empresas deben tomar

medidas de corrección en cuanto al manejo del efectivo y las salidas y entradas de dinero para evitar posibles inconvenientes de insolvencia en el futuro.

Por otro lado, la empresa GOMEZ&ROMERO CONSTRUCTORA CIA,LTDA, tiene un índice de 0,380, que afirma que la empresa no tiene solvencia económica ya que su rango es menor a 1,1 por lo que a simple se puede decir que la empresa está en quiebra.

Conclusiones

- De acuerdo al análisis establecido del diagnóstico del sector donde se calculó los indicadores de liquidez, Rentabilidad Acumulada, Rentabilidad sobre activos, Estructura Financiera y la Eficiencia, para determinar la rentabilidad general de los activos de la empresa y la capacidad de estas para generar beneficio para sus accionistas se concluye que los costos de financiamiento y el riesgo de insolvencia inciden en la rentabilidad de las empresas del sector de la construcción de la provincia de Cotopaxi, la gestión de riesgos y el control de los costes y beneficios, ayudara a que las empresas del sector industrial de la construcción de la provincia de Cotopaxi no caiga en el riesgo de insolvencia y posterior a la quiebra de las mismas.
- Con la aplicación del modelo Z Score de Altman se determinó que el activo corriente debe ser superior al pasivo corriente para poder tener un capital de trabajo elevado y de esa manera obtener un índice que sea representativo, de igual forma que las utilidades antes de impuestos sean altas para poder tener las variables del modelo de Altman significativos y finalmente que los activos totales tengan una amplia diferencia de los pasivos totales obteniendo de esta manera un patrimonio elevado que ayudara a que al cálculo de la última variable tenga valores que proporcione un índice Z Score superior a 2,6 y de esta manera evitarían las empresas caer en una falta de liquidez a largo plazo lo que se traduciría en una buena solvencia económica.
- Los resultados obtenidos en el cálculo del modelo Altman demuestran que la mayoría de las empresas están por encima del nivel establecido para no caer en insolvencia financiera, existen empresas muy solventes como es el caso de las empresas GALILEODISEÑO & CONSTRUCCIÓN CIA, LTDA y CONSTRUCTORA CUATROMOLB CIA, LTDA que demostraron buena solvencia financiera con la aplicación del modelo, en cuanto a las demás empresas también demostraron un buen

índice del modelo Z Score dándonos a entender que sus estrategias financieras son eficientes.

- El nivel aceptado según los puntajes de Altam deben ser superiores a 2,6, en este sentido se deberá presentar mucha atención a las empresas que estén por debajo de este nivel o aún peor si llegan a cero que teóricamente nos daría la respuesta que con un puntaje así la empresa estaría en quiebra. Con la aplicación del modelo se identificó que las empresas CONSTRUCTORA MAYSHALOM S,A, y VIESSTAQ CONSTRUCCIONES S,A, presentan un nivel donde la principal preocupación sería buscar estrategias para mejorar los niveles de liquidez y por otro lado la empresa GOMEZ&ROMERO CONSTRUCTORA CIA,LTDA que teóricamente nos demuestra que ya está en quiebra.

Recomendaciones

- Se recomienda a las empresas no solo del sector de la construcción sino a las empresas en general priorizar la gestión de los costos de financiamiento y el riesgo de insolvencia a través del entendimiento de la estructura del capital para que puedan invertir y asignar correctamente las utilidades, manejen de manera efectiva el dinero y finalmente pueda tener un control financiero de las empresas a través del análisis de ratios, la gestión de riesgos y el control de los costes y beneficios, con el propósito de que las empresas del sector de la construcción y demás sectores no caiga en el riesgo de insolvencia.
- Se recomienda a las empresas CONSTRUCTORA MAYSHALOM S,A, y VIESSTAQ CONSTRUCCIONES S,A, planificar y aplicar estrategias que le permitan aumentar sus ingresos, para que esto aumente sus activos corrientes, se les recuerda que no deben hacerlo mediante el aumento de las cuentas por cobrar en vez optimizando el cobro de las mismas u ofreciendo promociones o descuentos a los clientes para que opten mayormente por los pagos en efectivo que a crédito, logrando de esta manera que puedan tener más efectivo a disposición y con ello solucionar los posibles problemas de insolvencia que podrían darse.
- Finalmente se recomienda realizar este tipo de estudios y la aplicación del modelo Z Score de Altam a empresas manufactureras e industriales del Ecuador que son las más representativas en cuanto al aporte que realizan a la economía del país, con el objetivo de encontrar estrategias de recuperación de solidez a las empresas que empiezan a dar síntomas de insolvencia de acuerdo al sector en que se desenvuelven y evitar que tales empresas caigan en quiebra que no solo afectaría a las personas que trabajan dentro de esa empresa sino a la economía del país.

Bibliografía

- Banco Central del Ecuador. (2020). *Ecuador registra un crecimiento interanual de 5,6% en el tercer trimestre de 2021*. <https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1462-ecuador-registra-un-crecimiento-interanual-de-5-6-en-el-tercer-trimestre-de-2021>
- Brun, X., Benito, O. E., Elvira, O., & Puig, X. (2008). *Mercado de renta variable y mercado de divisas: Las bolsas de valores: mercados de rentas variables y de divisas y las formas de analizarlo*. Profit Editorial.
- Cervantes Ardila, R. D. (2017). *Análisis del riesgo de insolvencia financiera bajo el modelo Z2-Altman en las clínicas ubicadas en el municipio de Valledupar (Cesar)*. <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/612>
- Dávila, M. K. L., & Ordóñez, L. B. T. (2021). Calculando el riesgo de insolvencia, de los métodos tradicionales a las redes neuronales artificiales. Una revisión de literatura. *INNOVA Research Journal*, 6(3), 270-287.
- Domínguez, J. (2005). *El Riesgo de Mercado. Su Medición y Control*. - José Manuel Feria Domínguez—Google Libros. https://books.google.com.ec/books?id=tTh7jxbSxVUC&printsec=frontcover&dq=riesgo+de+mercado&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=riesgo%20de%20mercado&f=false
- Fernández, P. (2008). Valoración de empresas por descuento de flujos: Diez métodos y siete teorías. *IESE Business School, IESE Research Papers*.

- Fontalvo Herrera, T., Morelos Gómez, J., & de La Hoz Granadillo, E. (2012). Aplicación de análisis discriminante para evaluar el comportamiento de los indicadores financieros en las empresas del sector carbón en Colombia. *Entramado*, 8(2), 64-73.
- García, M. A. C. (2019). Fuentes de Información. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 8(15), 57-58. <https://doi.org/10.29057/icea.v8i15.4864>
- Godoy, R., & Alberto, J. (2002). [Http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0123-59232002000300002&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0123-59232002000300002&lng=en&nrm=iso&tlng=es). *Estudios Gerenciales*, 18(84), 31-59.
- Gómez-Biedma, S., Vivó, M., & Soria, E. (2001). Pruebas de significación en Bioestadística. *Revista de Diagnóstico Biológico*, 50(4), 207-218.
- González, C. (2016). *Estadística e Investigación Operativa Aplicadas y Calidad Facultad de Administración y Dirección de Empresas*. 8.
- Grajales, T. (2000). *TIPOS DE INVESTIGACION*. 4.
- GRUPO faro. (2020). *FACT-SHEET-CONSTRUCCION_compressed.pdf*. https://grupofaro.org/wp-content/uploads/2021/10/FACT-SHEET-CONSTRUCCION_compressed.pdf
- Guerrero Bejarano, M. A. (2016). La Investigación Cualitativa. *INNOVA Research Journal*, 1(2), 1-9. <https://doi.org/10.33890/innova.v1.n2.2016.7>
- Hayes, A. (2021). *A Breakdown on How the Stock Market Works*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/articles/investing/082614/how-stock-market-works.asp>
- Jaramillo, J. (2018). *Perspectiva Febrero 2018 (1)*.1.1. 3.

- Jesús, R. F., Isaac, P. R., Alberto, & Cristina, R. J., Elva. (2020). *Estadística para administración*. Grupo Editorial Patria.
- Jimbo Bravo, K. F. (2021). *Análisis de la evaluación de riesgo para una operadora logística LONATO aplicando el Modelo z-score de Altman*. [Thesis].
<http://biblioteca.uteg.edu.ec/xmlui/handle/123456789/1568>
- Lizarzaburu, E. R. (2014). Análisis del Modelo Z de Altman en el mercado peruano. *Universidad & Empresa*, 16(26), 137-154.
- MARROQUÍN, R. (2013). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*. 26.
- Mejía, M., & Flores. (2020). *Aplicación del Modelo Z- Score de Altman para clasificar niveles de quiebra financiera en el sector comercial de la provincia de Manabí- Ecuador | 593 Digital Publisher CEIT*.
https://www.593dp.com/index.php/593_Digital_Publisher/article/view/318
- Nieto, N. T. E. (2005). *TIPOS DE INVESTIGACIÓN*. 4.
- Ordóñez Torres, M. Á. (2016). *Diseño de un modelo cuantitativo de riesgos laborales para el sector de la construcción en el Ecuador*. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/21175>
- Pintado Guamaní, J. V. (2021). *Aplicación del modelo Z2 score de Altman y la predicción del fracaso empresarial en las Pymes del sector automotriz del cantón Ambato*.
<https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/32653>
- Puerta Martín, J. P., & Castro Marín, J. E. (2021). *Análisis del riesgo de insolvencia financiera de las Pymes de Buga 2018-2019* [MasterThesis, Universidad EAFIT].
<http://repository.eafit.edu.co/handle/10784/30551>
- Ramos, J. A. S. (1999). *Gestión de riesgos financieros: Un enfoque práctico para países latinoamericanos*. Banco Interamericano de Desarrollo.

- Rodríguez, Á. (2011). *Teoría de la estructura de capital*. 20.
- Salazar, J. G. N., Cosiun, G. J. B., & Torres, D. R. (2019). Relación del clima organizacional con la satisfacción laboral en una empresa del sector de la construcción. *REVISTA CIENTÍFICA ECOCIENCIA*, 6(1), 1-24. <https://doi.org/10.21855/ecociencia.61.184>
- Salazar Soto, N., & Silva Rubiano, A. L. (2019). ¿El modelo de Z-Score de Altman permite prever el estado de quiebra en las Pymes? [Thesis, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. En *Reponame: Colecciones Digitales Uniminuto*.
<https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/9873>
- Solís, I. L., & Patricio, O. (2020). *Autora: Aldaz Rivera, Génesis Malena*. 181.
- Suárez, J. A. (2000). Los parámetros característicos de las empresas manufactureras de alta rentabilidad: Una aplicación del análisis discriminante. *Revista española de financiación y contabilidad*, 104, 443-482.
- Tancara Q, C. (1993). LA INVESTIGACION DOCUMENTAL. *Temas Sociales*, 17, 91-106.
- Terreno, D. D., Sattler, S. A., & Pérez, J. O. (2017). Las etapas del ciclo de vida de la empresa por los patrones del estado de flujo de efectivo y el riesgo de insolvencia empresarial. *Contabilidad y Negocios: Revista del Departamento Académico de Ciencias Administrativas*, 12(23), 22-37.
- Valarezo, J. K. O., Ramón, D. I. R., Gonzalez, C. O. S., & Maldonado, E. F. N. (2017). Indicadores financieros de gestión: Análisis e interpretación desde una visión retrospectiva y prospectiva. *INNOVA Research Journal*, 2(8.1), 22-41.
<https://doi.org/10.33890/innova.v2.n8.1.2017.328>
- Valverde, J., & Caicedo, F. (2020). CÁLCULO DE LAS BETAS DEL CAPITAL ASSET PRICING MODEL COMO INDICADOR DE RENTABILIDAD DE LAS EMPRESAS VINCULADAS

- A LA BOLSA DE VALORES DE ECUADOR. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 24(107), 79-87. <https://doi.org/10.47460/uct.v24i107.417>
- Viguera, J. M. M., & Irigoyen, G. R. (2011). *Economía financiera*. Antoni Bosch editor.
- Campos-Aranda, D. F., & Campos-Aranda, D. F. (2016). Ajuste de las distribuciones GVE, LOG y PAG con momentos L de orden mayor. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 17(1), 131-142.
- CEUPE. (2020). *¿Cómo surge la necesidad de financiación?* Ceupe. <https://www.ceupe.com/blog/como-surge-la-necesidad-de-financiacion.html>
- Chiriboga, D. C. B., & Cordero, J. C. A. (2021). Predicción de quiebra bajo el modelo Z2 Altman en empresas de construcción de edificios residenciales de la provincia del Azuay. *Revista Economía y Política*, 15.
- González, P. C., Arbio, F. Z., & Barbei, A. A. (2008). *Estructura de capital: Revisión de la literatura y propuesta de investigación*. 16.
- Morocho, H. P. Q., Aizaga, H. J. L., & Gómez, N. B. Y. (2021). *GESTIÓN DEL IMPACTO SOBRE LOS COSTOS DE OBRAS PÚBLICAS DESARROLLADAS EN ÉPOCA DE PANDEMIA*. 146.
- Pérez García, J. I., Lopera Castaño, M., & Vásquez Bedoya, F. A. (2018a). Estimación de la probabilidad de riesgo de quiebra en las empresas colombianas a partir de un modelo para eventos raros. *Cuadernos de Administración*, 30(54), 7. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cao30-54.eprqe>
- Quintero, W., Peñaranda, M. M., & Rodríguez, M. M. (2020). *Naturaleza de las organizaciones y sus costos de transacción: Análisis de la teoría de agencia, teoría de la organización y teoría de la firma*. 12.

Zambrano, S., & Acuña, G. (2013). *Teoría del Pecking Order versus teoría del Trade off para la empresa Coservicios S.A. E.S.P.*

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-30532013000200009

Anexos