



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
ESCUELA SUPERIOR DE CIUDAD SAHAGÚN

LICENCIATURA EN CONTADURÍA

TESIS

**APLICACIÓN DE LOS MODELOS ALTMAN Z SCORE
Y OHLSON PARA ESTIMAR LA PROBABILIDAD DE
QUIEBRA EN EMPRESAS DEL SECTOR ENERGÍA**

Para obtener el título de
Licenciada en Contaduría

PRESENTA

Alely Brindis Corona

Director (a)

Dra. Beatriz Sauza Avila

Codirector (a)

Mtra. Claudia Beatriz Lechuga Canto

Comité tutorial

Dra. Dorie Cruz Ramírez
Dra. Suly Sendy Pérez Castañeda
Mtra. Claudia García Pérez

Cd. Sahagún, Hgo., a 27 de septiembre de 2024.



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Escuela Superior de Ciudad Sahagún
Campus Sahagún

MTRA. OJUKY DEL ROCÍO ISLAS MALDONADO
DIRECTORA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
P R E S E N T E

Por medio de la presente, le informo que en virtud de haber cumplido las modificaciones y correcciones que el grupo de sinodales realizó a la tesis **“Aplicación de los modelos Altman Z Score y Ohlson para estimar la probabilidad de quiebra en empresas del sector energía”**, presentada por Alely Brindis Corona, con matrícula 420620, de la Licenciatura en Contaduría, se ha decidido en reunión de sinodales autorizar la impresión de dicha tesis.

A continuación, se anotan las firmas de conformidad de los integrantes del jurado:

PRESIDENTE	Dra. Dorie Cruz Ramírez	
PRIMERA VOCAL	Dra. Beatriz Sauza Avila	
SEGUNDO VOCAL	Mtra. Claudia Beatriz Lechuga Canto	
TERCERA VOCAL	Mtra. Claudia García Pérez	
SECRETARIA	Dra. Suly Sendy Pérez Castañeda	
PRIMER SUPLENTE	María Martina Olvera Hidalgo	

Sin más por el momento, reitero a usted mi atenta consideración.

ATENTAMENTE
“AMOR, ORDEN Y PROGRESO”
Cd. Sahagún, Hgo., a 27 de septiembre de 2024.

MTRA. CLAUDIA BEATRIZ LECHUGA CANTO
COORDINADORA
LICENCIATURA EN CONTADURÍA

c.c.p.- Archivo.



Carretera Otumba - Cd. Sahagún No. 7, Colonia Legaspi, Zona Industrial, Ciudad Sahagún, Hidalgo, México C.P. 43998
Teléfono: 52 (771)7172000 Ext. 50201
essahagun@uaeh.edu.mx

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero empezar agradeciendo a mis padres, por el apoyo incondicional que me han dado, siempre han estado presentes en cada uno de mis sueños y este fue uno de ellos en los que me brindaron su apoyo. Agradezco por la comprensión y paciencia que me tuvieron en este tiempo para poder lograr mi objetivo: culminar mi carrera y graduarme de la carrera de Licenciatura en Contaduría.

Agradezco a mis hermanos, porque en el transcurso de este tiempo estuvieron conmigo de igual manera apoyándome y dándome motivos para seguir adelante y luchar por terminar la carrera.

Agradezco también a mi esposo, que sin duda alguna él estuvo conmigo en todo momento, siempre me daba motivos para seguir adelante y no dejarme rendir, estuvo presente en cualquier circunstancia.

Agradezco plenamente a mi familia y esposo por ayudarme a cumplir mi sueño y agradezco tanto tenerlos conmigo.

Finalmente, quiero agradecer a cada uno de mis docentes que influyeron en mi vida académica, cada uno de ellos dejó un mensaje importante en mi vida, que sin duda el mensaje más importante es luchar y jamás rendirte si ese es tu sueño, si te esmeras y trabajas en ello, podrás conseguirlo.

INDICE GENERAL

	Pág.
Resumen	8
Abstract	9
CAPÍTULO 1. CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO	10
1.1. Introducción	11
1.2. Antecedentes del problema.....	11
1.3. Planteamiento del problema	13
1.4. Hipótesis	14
1.5. Justificación	14
1.6. Objetivos de investigación	15
1.7. Plan metodológico	16
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	18
2.1. Concepto de quiebra empresarial	18
2.2. Clases de quiebra	19
2.3. Modelo Altman Z Score	21
2.4. Modelo Ohlson	34
CAPÍTULO 3. MARCO REFERENCIAL	44
3.1. Clasificación de sectores	44
CAPÍTULO 4. DISEÑO METODOLÓGICO	56
4.1. Tipo de investigación	56
4.2. Fuente de datos	57
4.3. Población	58
4.4. Muestra	58
4.5. Herramientas de cálculo (Excel)	59
4.6. Variables (cómo se calculan)	60
CAPÍTULO 5. RESULTADOS	62
5.1. Petrochina Company Limited	64
5.2. ConocoPhillips	69
5.3. Coterra Energy Inc	73

5.4. Ecopetrol, S.A.	77
5.5. Apa Corporation	80
5.6. Baker Hughes Company	85
5.7. Baytex Energy Corp	89
5.8. Core Laboratories Inc	93
5.9. Devon Energy Corporation	97
5.10. Cenovus Energy Inc	101
CONCLUSIONES	107
Referencias	110
Anexos	123
Anexo 1. Comparativo de ambos modelos	124

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Balance general Petrocina Company Limited	65
Figura 2. Estado de resultados Petrocina Company Limited	66
Figura 3. Datos para los modelos Petrocina Company Limited	66
Figura 4. Modelo Altman Z Score Petrocina Company Limited	67
Figura 5. Modelo Ohlson Petrocina Company Limited	67
Figura 6. Modelos Altman Z Score y Ohlson de Petrocina Company Limited.	68
Figura 7. Balance general ConocoPhillips	69
Figura 8. Estado de resultados ConocoPhillips	70
Figura 9. Datos para los modelos de ConocoPhillips	70
Figura 10. Modelo Altman Z Score de ConocoPhillips	71
Figura 11. Modelo Ohlson de ConocoPhillips	71
Figura 12. Modelos Altman Z Score y Ohlson de ConocoPhillips	72
Figura 13. Balance general Coterra Energy Inc	73
Figura 14. Estado de resultados Coterra Energy Inc	74
Figura 15. Datos para los modelos Coterra Energy Inc	74
Figura 16. Modelo Altman Z Score Coterra Energy Inc	75
Figura 17. Modelo Ohlson Coterra Energy Inc	75
Figura 18. Modelos Altman Z Score y Ohlson Coterra Energy Inc	76
Figura 19. Balance general Ecopetrol, S.A.	77
Figura 20. Estado de resultados Ecopetrol, S.A	78
Figura 21. Datos para los modelos Ecopetrol, S.A	78
Figura 22. Modelo Altman Z Score Ecopetrol, S.A	79
Figura 23. Modelo Ohlson Ecopetrol, S.A	79
Figura 24. Modelos Altman Z Score y Ohlson de Ecopetrol, S.A	80
Figura 25. Balance general Apa Corporation	81
Figura 26. Estado de resultados Apa Corporation ...----	82
Figura 27. Datos para los modelos Apa Corporation	82
Figura 28. Modelo Altman Z Score Apa Corporation	83
Figura 29. Modelo Ohlson Apa Corporation	83
Figura 30. Modelos Altman Z Score y Ohlson de Apa Corporation	84
Figura 31. Balance general Baker Hughes Company	85
Figura 32. Estado de resultados Baker Hughes Company	86
Figura 33. Datos para los modelos Baker Hughes Company	86

Figura 34. Modelo Altman Z Score Baker Hughes Company	87
Figura 35. Modelo Ohlson Baker Hughes Company	87
Figura 36. Modelos Altman Z Score y Ohlson Baker Hughes Company	88
Figura 37. Balance general Baytex Energy Corp	89
Figura 38. Estado de resultados Baytex Energy Corp	90
Figura 39. Datos para los modelos Baytex Energy Corp	90
Figura 40. Modelo Altman Z Score Baytex Energy Corp	91
Figura 41. Modelo Ohlson Baytex Energy Corp	91
Figura 42. Modelos Altman Z Score y Ohlson de Baytex Energy Corp	92
Figura 43. Balance general Core Laboratories Inc	93
Figura 44. Estado de resultados Core Laboratories Inc	94
Figura 45. Datos para los modelos Core Laboratories Inc	94
Figura 46. Modelo Altman Z Score Core Laboratories Inc	95
Figura 47. Modelo Ohlson Core Laboratories Inc	95
Figura 48. Modelos Altman Z Score y Ohlson de Core Laboratories Inc	96
Figura 49. Balance general Devon Energy Corporation	97
Figura 50. Estado de resultados Devon Energy Corporation	98
Figura 51. Datos para los modelos Devon Energy Corporation	98
Figura 52. Modelo Altman Z Score Devon Energy Corporation	99
Figura 53. Modelo Ohlson Devon Energy Corporation	99
Figura 54. Modelos Altman Z Score y Ohlson Devon Energy Corporation	100
Figura 55. Balance general Cenovus Energy Inc	102
Figura 56. Estado de resultados Cenovus Energy Inc	103
Figura 57. Datos para los modelos Cenovus Energy Inc	103
Figura 58. Modelo Altman Z Score Cenovus Energy Inc	104
Figura 59. Modelo Ohlson Cenovus Energy Inc	104
Figura 60. Modelos Altman Z Score y Ohlson de Cenovus Energy Inc	105

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Publicaciones del modelo Altman Z Score	27
Tabla 2. Publicaciones del modelo Ohlson	39

RESUMEN

El presente estudio evidencia que los modelos Altman Z Score y Ohlson, aunque útiles para predecir la quiebra empresarial, no siempre ofrecen resultados coincidentes. Ambos modelos coincidieron en 7 de las 10 empresas analizadas en al menos uno de los años evaluados, pero se observaron discrepancias significativas en algunas, como Ecopetrol S.A. y Baker Hughes Company. En cambio, empresas como Petrochina mostraron coincidencias constantes en ambos modelos a lo largo del periodo estudiado. Esto resalta la importancia de emplear múltiples enfoques para obtener una evaluación más precisa de la viabilidad financiera de las empresas, particularmente en sectores volátiles como el energético.

El estudio subraya que las razones financieras utilizadas en ambos modelos son herramientas efectivas para predecir quiebras y ayudar a los gerentes financieros a tomar decisiones preventivas. Sin embargo, depender de un solo modelo puede ser insuficiente. La aplicación de ambos enfoques proporciona una visión más robusta para anticipar problemas financieros.

Por último, el trabajo aporta al ámbito empresarial la necesidad de contar con instrumentos predictivos precisos y resalta la posibilidad de aplicar estos modelos en otros sectores económicos, contribuyendo a mejorar la gestión financiera y la sostenibilidad empresarial. La aplicación de estos modelos permite anticipar crisis financieras y tomar medidas correctivas oportunas.

La tesis que se presenta es producto del proyecto “La probabilidad de quiebra en empresas transnacionales: Un análisis de diversos modelos de predicción”, con folio UAEH-DIDI-DI-ESCS-2024-017.

Palabras clave: predicción de quiebra, gestión financiera, sector energético.

ABSTRACT

This study demonstrates that while the Altman Z Score and Ohlson models are useful for predicting corporate bankruptcy, they do not always yield consistent results. Both models aligned in 7 out of the 10 companies analyzed in at least one of the evaluated years, but significant discrepancies were observed in some, such as Ecopetrol S.A. and Baker Hughes Company. In contrast, companies like Petrochina exhibited consistent predictions across both models throughout the study period. This highlights the importance of employing multiple approaches to achieve a more accurate assessment of a company's financial viability, particularly in volatile sectors like energy.

The study emphasizes that the financial ratios used in both models are effective tools for predicting bankruptcies and assisting financial managers in making preventive decisions. However, relying solely on one model may be insufficient. Using both approaches provides a more robust perspective for anticipating financial problems.

Finally, the study contributes to the business field by stressing the need for precise predictive instruments and highlights the potential to apply these models to other economic sectors, improving financial management and corporate sustainability. The application of these models allows for the anticipation of financial crises and the timely implementation of corrective measures.

The presented thesis is part of the project "The Probability of Bankruptcy in Transnational Companies: An Analysis of Various Prediction Models," with file number UAEH-DIDI-DI-ESCS-2024-017.

Keywords: bankruptcy prediction, financial management, energy sector.

CAPÍTULO 1. CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

El estudio de la predicción de quiebra en el contexto empresarial proporciona información importante para la toma de decisiones financieras y estratégicas. La selección correcta del modelo puede ayudar a las empresas a identificar riesgos y tomar medidas preventivas para evitar la banca rota (Gavurova, Packova, Misankova y Smrcka, 2017).

La literatura académica ha abordado extensamente la importancia de las razones financieras en la evaluación del riesgo empresarial y la predicción de quiebras. Estudios como el de Valverde y Ortiz (2022) han demostrado cómo el análisis de razones financieras puede ser fundamental para anticipar situaciones de insolvencia en instituciones financieras. Asimismo, investigaciones como la de Moreno y Bravo (2019) han resaltado la relevancia del estudio del riesgo de quiebra en empresas cotizadas, subrayando la importancia de herramientas analíticas como las razones financieras en este proceso.

Para predecir la quiebra empresarial, se utilizan diversos modelos y técnicas. Entre los modelos más comunes se encuentran las redes neuronales, árboles de clasificación y regresión logística, reglas difusas, algoritmos y análisis discriminante multivariable (Valdes et al., 2014). Además, se ha observado que los modelos descentrados, como las redes neuronales, muestran mayor capacidad de predicción y ahorro de costes en comparación con los modelos centrados (Laguillo et al., 2018). Para evaluar la probabilidad de quiebra en empresas, los modelos de razones financieras desempeñan un papel crucial. Estos modelos se basan en el análisis de diversas ratios para evaluar la salud financiera de una empresa y predecir su viabilidad a largo plazo. Autores como Altman (1968) y Ohlson (1980) han destacado las razones financieras en la predicción probabilística de la quiebra empresarial. Estos modelos utilizan datos financieros históricos para calcular indicadores financieros clave que sirven como señales de alerta temprana de posibles problemas financieros.

1.1.Introducción

Un tema destacable para las economías nacionales es la incertidumbre empresarial. Las crisis financieras, que suelen ocurrir en oleadas cada cierto tiempo, obligan a las empresas a reaccionar rápidamente a los cambios en los mercados en los que operan, porque de lo contrario corren el riesgo de empeorar su situación financiera y desencadenar su quiebra. Los gerentes están abrumados por la gran cantidad de datos, información y diseño de escenarios y opciones de análisis disponibles para ellos. Esta variedad de enfoques y herramientas hace necesaria la elección de una técnica que señale con precisión el deterioro de las condiciones financieras, posibilitando la formulación y ejecución de políticas que aseguren la supervivencia de negocio (Rivadeneira et al., 2022).

En la literatura existen varios modelos basados en numerosas técnicas cuantitativas para estudiar la quiebra empresarial, entre los cuales destaca el modelo Altman. Posterior a este, numerosos modelos similares han sido propuestos utilizando algunos de ellos como mecanismo principal la regresión logística (Rivadeneira et al., 2022), como es el modelo Ohlson. Bajo este contexto, la presente investigación tiene como finalidad comparar, a través de los modelos de Altman y Ohlson, la probabilidad de quiebra en empresas transnacionales del sector energía, para determinar si ambas metodologías pronostican el mismo resultado para las empresas en estudio.

1.2. Antecedentes del problema

Los indicadores financieros para detectar la probabilidad de quiebra son herramientas utilizadas por analistas y expertos en finanzas para evaluar la salud financiera de una empresa y determinar su capacidad para cumplir con sus obligaciones de pago. Estos indicadores se basan en el análisis de diferentes aspectos financieros de la empresa y su desempeño. Las investigaciones más importantes que se han desarrollado en torno a las razones dentro de los modelos financieros para predecir quiebras fueron a partir del trabajo pionero de Fitzpatrick

(1932). Posteriormente, están los trabajos de Smith y Winakor (1935 y Beaver (1966), que utilizan una razón financiera que muestra la posibilidad de pronosticar la quiebra de las empresas cinco años antes de que se produzca. Otros modelos de predicción de quiebra usando razones financieras son: Altman, que combina cinco ratios para estimar la probabilidad de bancarrota y el análisis discriminante, que utiliza técnicas multivariantes para determinar las variables que más influyen en la crisis o quiebra empresarial (Altman, 1968). Ohlson (1980), que desarrolló un modelo logit con nueve ratios financieros para predecir la quiebra financiera de empresas estadounidenses. Zmijewski (1984), quien aplicó un modelo probit con tres ratios financieros para predecir la quiebra financiera de empresa estadounidenses. Gombola, Haskins, Ketz y Williams (1987) demostraron la utilidad de incluir medidas de flujo de caja, junto a los ratios financieros tradicionales para predecir con mayor precisión la probabilidad de quiebra de las empresas.

Los antecedentes de la investigación sobre la probabilidad de quiebra financiera utilizando ratios financieros se remontan a varios años atrás. Diversos estudios han utilizado modelos financieros para predecir la quiebra en empresas. Uno de los modelos más reconocidos es el modelo financiero para detección de quiebra con el uso de análisis discriminante múltiple, conocido como puntaje de Altman, que ha sido aplicado en el contexto latinoamericano (Hernández-Ramírez, 2014). Algún estudio ha encontrado que el modelo de Ohlson es capaz de predecir quiebras con precisiones similares al modelo de Altman (Vargas, 2015). En años más recientes se han llevado a cabo estudios que continúan utilizando ratios financieros para determinar la probabilidad de quiebra financiera. Por ejemplo, un estudio de 2023 analiza los modelos de predicción de problemas financieros conocidos como puntajes Z de Altman para el contexto latinoamericano en empresas manufactureras del Ecuador (Paredes, 2023).

Por último, un estudio realizado por Vargas (2015) aplicó los modelos de predicción de quiebra de Beaver, Ohlson y Altman a un grupo de empresas costarricenses que se acogieron al proceso de quiebra, con el objetivo de evaluar la capacidad predictiva de estos modelos, los principales resultados fueron que el modelo Altman clasificó correctamente a 4 de las 5 empresas analizadas como alta probabilidad de quiebra, el año exacto en que se declararon en quiebra.

El modelo Ohlson predijo la quiebra de las 5 empresas el año en que ocurrió. A diferencia de Altman y Ohlson, el modelo de Beaver calificó al último año como el de peores indicadores, sin identificar correctamente el año de quiebra. Los autores concluyen que los modelos de Altman y Ohlson demostraron ser herramientas efectivas para predecir la quiebra empresarial con un alto grado de precisión. Esto los convierte en modelos valiosos para que los gerentes financieros puedan tomar decisiones a tiempo y evitar situaciones de insolvencia.

Al aplicar estos modelos, las empresas pueden identificar factores que pueden afectar su solvencia financiera y tomar medidas para mejorar su situación financiera. Además, los analistas financieros pueden utilizar estos modelos para evaluar el riesgo de quiebra de una empresa y tomar decisiones informadas sobre inversiones o préstamos. En resumen, tanto el modelo de Altman como el de Ohlson han demostrado ser herramientas efectivas para predecir la probabilidad de quiebra empresarial, con precisiones de hasta 90%. Ambos modelos son ampliamente utilizados por analistas financieros y gerentes para monitorear la salud financiera de las empresas (Gómez y Leyva, 2019; Vargas, 2015).

1.3. Planteamiento del problema

En 2020 el mundo hizo frente a la pandemia del Covid-19, esto trajo un impacto económico en las grandes empresas, representando que algunas de ellas cerraran definitivamente o tuvieran que optar y adaptar otras formas para ofrecer sus productos o servicios, como fue el caso de Best Buy México, que cerró sus 41 tiendas en el país el 31 de diciembre de 2020, una de las causas fue no poder superar sus ventas debido a la competencia como Amazon, que logró el primer lugar en ventas en la categoría de electrónicos en el e-commerce, superando a Apple y dejando en tercer lugar al Best Buy en su comercio online (Rodríguez, 2020).

Otros ejemplos son Aeroméxico, que tuvo una reducción histórica en ventas. Sin Delantal, que ofrecía comida a domicilio dejó de participar en México debido a la creciente competencia de Uber Eats, Didi Food, Rappi, entre otras. Cinemex cerró más de 140 cines y en agosto de 2020 reabrieron con una capacidad limitada. Interjet enfrenta una quiebra técnica debido a que debe

pagar aproximadamente 30 millones de dólares de impuestos atrasados, aunado a la limitación en vuelos (Neubox, 2021).

Debido a los cambios económicos, tecnológicos y salud financiera que enfrentan las empresas, es muy útil contar con predicciones que ayuden a detectar en tiempo y forma si una empresa se encuentra en riesgo de quiebra, por ello la pregunta de investigación es:

¿Los modelos Altman Z Score y Ohlson pronostican la misma probabilidad de quiebra en empresas transnacionales del sector energía, durante el periodo 2019-2022?

1.4. Hipótesis

Los modelos Altman Z Score y Ohlson pronostican la misma probabilidad de quiebra en empresas transnacionales, del sector energía, durante el periodo 2019-2022.

1.5. Justificación

Debido a que todas las partes afectadas, incluidos empleados, proveedores e inversionistas, se ven afectadas cuando una empresa cierra, la incertidumbre empresarial es un factor que ha ganado importancia. Por esto los modelos económicos son importantes porque permiten reducir la incertidumbre de los stakeholders (Parrado, 2020).

El desarrollo de modelos de predictibilidad de quiebra para distintos sectores de la economía ha sido un tema estudiado con base en distintas metodologías por parte de la investigación académica, siempre buscando los modelos de mayor precisión al momento de predecir la insolvencia de las empresas como unidades económicas de generación de empleo y bienestar para la sociedad (Rodríguez, 2021).

Dado el movimiento que las empresas generan en la economía de los países, es necesario que tanto los inversionistas como los organismos estatales cuenten con herramientas adecuadas de predicción de la posibilidad de quiebra de una compañía, de tal manera que se puedan tomar acciones correctivas a tiempo y evitar que la bancarrota afecte tanto a los trabajadores como a la economía de la nación (Rivadeneira, et al. 2022).

El poder determinar el tiempo oportuno cuando una empresa puede enfrentar el riesgo de salir del mercado ayudará en establecer estrategias y con ello asegurar su permanencia, esto debe hacerse con anticipación; para lograrlo, el presente estudio pretende aplicar modelos financieros como el de Altman Z Score y Ohlson que muestren el comportamiento financiero y se pueda verificar si el aplicarlos puede contribuir a la detección oportuna de quiebra. Los modelos serán aplicados en empresas del sector energía, que cotizan en bolsa de valores, durante el periodo de 2019 al 2022.

Al disponer de herramientas financieras cuantitativas como son los modelos de predicción de bancarrota empresarial, los inversionistas y los organismos de control pueden estimar hasta con cinco años de anticipación el riesgo potencial de quiebra que tiene una organización, de tal forma que pueda alertar a ésta para que se ejecuten planes de acción para salir de esa posible crisis futura (Rivadeneira et al., 2022).

Por lo anterior se hace necesaria la investigación y el desarrollo de estas herramientas.

1.6. Objetivos de la investigación

Objetivo general

Aplicar los modelos de Altman Z Score y de Ohlson para analizar y comparar la probabilidad de quiebra en empresas transnacionales del sector energía que cotizan en la bolsa de valores. Se enfocará en el periodo comprendido entre 2019 y 2022, con el fin de determinar si existe coincidencia entre ambos modelos.

Objetivos específicos

1. Aplicar el modelo Altman Z Score en las empresas transnacionales del sector energía que cotizan en la bolsa de valores, en el periodo comprendido entre 2019 y 2022.
2. Aplicar el modelo Ohlson en las empresas transnacionales del sector energía que cotizan en bolsa de valores, en el periodo comprendido entre 2019 y 2022.

1.7. Plan metodológico

La investigación es no experimental, descriptiva y cuantitativa. La clasificación de los sectores y empresas se hace a través de lo propuesto por la Bolsa Mexicana de Valores.

La selección de la muestra se hizo a través del método de conveniencia, al seleccionar las empresas del sector energía, que cotizan en bolsa, que tienen disponibles 4 años (2019-2022) de estados financieros (balance general y estado de resultados).

Variables de Investigación

Dependientes: Índice de quiebra empresarial del modelo Altman Z.

Índice de quiebra empresarial del modelo Ohlson.

Independientes: Ratios financieros utilizados en los modelos para la predicción.

Capital de Trabajo / Activo Total

Utilidad Retenida / Activo Total

Utilidad Antes de Intereses e Impuestos / Activo Total

Valor de Mercado de Capital / Pasivos Totales o Capital Contable / Pasivos Totales

Ventas / Activo Total

Logaritmo Activos Totales / Índice de precios

Pasivos Totales / Activos Totales

Activo Circulante – Pasivo Circulante / activos totales

Activo Circulante / Pasivo Circulante

¿Activo total > Pasivo total? = 1

Utilidad Antes de Impuestos / Activos Totales

Utilidad Operativa / Pasivos Totales

¿Utilidad Negativa 2 años seguidos?

Ingreso Neto del Periodo - Ingreso Neto Año Anterior / Ingreso Neto del
Periodo + Ingreso Neto Año Anterior

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

El presente marco teórico comprende el concepto de la quiebra, los tipos de quiebra, también aborda los modelos Altman Z Score y Ohlson, su concepto, la fórmula para calcular la probabilidad de quiebra, las definiciones de las variables, las ventajas, desventajas y publicaciones de ambos modelos.

2.1. Concepto de quiebra empresarial

A continuación, se presentan conceptos de quiebra citados por diferentes autores:

La quiebra o fracaso empresarial es una circunstancia infortunada que les ocurre a las organizaciones empresariales como resultado de una o varias causas que la pueden llevar a desaparecer. Esta situación normalmente ocurre dentro de los primeros años de vida de una compañía, aunque también existen empresas que logran crecer, madurar y quiebran mucho tiempo después (Gitman, 2015, citado por Bernate y Gómez, 2021, p.5).

El fracaso empresarial se puede considerar cuando se presenta la insuficiencia de pagar las deudas u obligaciones, que ocurre cuando una empresa no tiene lo suficiente para pagar sus deudas o bien, cuando sus pasivos exceden el valor de mercado de sus respectivos activos (Bernate y Gómez, 2021, p.6).

La quiebra empresarial conlleva una serie de consecuencias para empresarios, inversores, empleados y proveedores. Genera problemas jurídicos y pérdida de capital para los empresarios e inversores, situaciones de insolvencia para los proveedores y desempleo para los trabajadores (Aldazábal y Napán, 2014, citado por Urizar, 2023, p.89).

En términos empresariales y legales, la quiebra es un procedimiento legal en el que se declara al deudor incapacitado para cumplir con sus obligaciones financieras debido a su insolvencia (Aguilar y Ruiz, 2015, citado por Urizar, 2023, p.89).

La quiebra o fracaso empresarial involucra un proceso de crisis que se desarrolla mediante una serie de etapas: el fracaso económico, donde los ingresos no cubren los costos totales; el fracaso financiero, cuando la empresa no puede pagar sus deudas por falta de liquidez a medida que estas están venciendo y, finalmente, el fracaso legal, etapa que implica los procesos concursales y judiciales, así como la desaparición legal de la organización (Ibarra, 2002; Manzanque, 2010, citado por Bernate y Gómez, 2021, p.6).

De acuerdo con los autores, el concepto de quiebra trata de identificar el riesgo de posibles situaciones que se encuentran en un patrimonio el cual no tiene una capacidad de pagar las deudas que se adquieran; en términos empresariales y legales, la quiebra es un procedimiento legal en el que se declara al deudor incapacitado para cumplir con sus obligaciones financieras debido a su insolvencia. Se debe tener en cuenta que la quiebra no es el fin de una empresa, sino una oportunidad para reorganizar y volver a empezar.

2.2. Clases de quiebra

A continuación, se presentan las clases de quiebra.

La quiebra fortuita se considera como tal que le sobrevienen adversidades que, debiéndose estimar causales en el orden regular y prudente de una buena administración mercantil, reduzcan su capital al extremo de no poder desagaviar en todo o en parte sus deudas. Esta clasificación tiene una consecuencia que se fundamenta en la exclusión de la pena que se impone en los casos de quiebra punible (Sánchez, 2000, citado por Martínez y Baeza, 2016, p.75).

La quiebra culpable es la acción criminal independiente de la acción civil. La circunstancia de no haber encontrado mérito el juez de comercio para calificar la quiebra culpable, no impedirá la formación del proceso criminal en el caso en que la ley lo autorice, ni la calificación hecha por el juez de comercio obligará al juez del crimen (Finzi, 1944, p.13).

La quiebra fraudulenta aborda la quiebra impropia, que es la que se muestra en el supuesto de mediar una sanción aplicada a algunos de los sujetos relacionados con la sociedad quebrada, así cuando se trata de la quiebra de una sociedad anónima o de una persona jurídica que ejerce el comercio, todo director, administrador o gerente de la sociedad o establecimiento fallido o contador o tenedor de libros que hubieren cooperado a la ejecución de alguno de los actos relativos a la quiebra culpable o fraudulenta, será reprimido con la misma pena, generalmente imputable al quebrado fraudulento o culpable según el caso (Naranjo López, 2013, citado por Martínez y Baeza, 2016, p. 76).

La quiebra estratégica señala que la primera herramienta que una empresa debe implementar para transformarse en una organización competitiva es la planeación estratégica, pues por medio de ella es posible determinar de manera clara a dónde quiere ir, partiendo de donde se encuentra, pueda fijar las estrategias necesarias para lograr su misión (Ramírez y Cabello, 1997, citado por López, Zapata, Escalera y Arriaga, 2017, p. 28).

La quiebra de la liquidación del patrimonio del deudor en beneficio de la generalidad de sus acreedores, pero en convergencia con este interés privado que existe en ella, confluye un interés público, que consiste en dilucidar si el deudor insolvente perjudicó negligente o voluntariamente al crédito concedido por sus acreedores, o incluso si en ocasión de ella comete contra ellos algún delito (La Empresa y el Empresario en Cuba, 2000, citado por Martínez y Baeza, 2016, p. 74).

La quiebra técnica por tanto se refiere a una pérdida de patrimonio que incide financieramente sobre los índices de estabilidad de la empresa, pero no afecta la proyección de los flujos de caja para examinar en mediano y largo plazo la viabilidad financiera del proyecto (San José, 2005, citado por Jiménez, 2011, p. 97).

2.3. Modelo Altman Z Score

2.3.1. Conceptualización

Para Isaac y Carrero (2023), la conceptualización del modelo Altman Z Score es considerado como una:

herramienta financiera que se ha consolidado como un predictor preciso de las dificultades financieras. Este modelo incorpora las principales dimensiones de la salud financiera de la organización, por tal motivo no solo es un modelo para predecir la insolvencia financiera, sino que se ha convertido en el prototipo para muchos de los modelos de riesgo de crédito e incumplimiento. El modelo ha sido ampliamente aplicado en diferentes sectores económicos para predecir la probabilidad de quiebra de las empresas dado su nivel de confiabilidad entre el 75 al 90% (p. 130).

2.3.2. Importancia

La importancia del modelo Altman Z Score radica en que es una herramienta fundamental como medida preventiva, al brindar un indicador de estabilidad financiera global, integrando las principales variables económicas resultantes de su operación (liquidez, rentabilidad, deuda), contribuyendo sensiblemente para alcanzar eficiencia empresarial bancaria, pudiendo ser utilizado como medida del desempeño directivo, representando una herramienta que se percibirá en la proyección de estabilidad financiera (Solórzano-Hernández, 2022).

El modelo Altman Z Score ayuda a las empresas e inversionistas a identificar si las decisiones que se están tomando son acertadas para continuar operando en el mercado, ayudando a revisar

por medio de variables e indicadores financieros, si una empresa se está administrando de forma adecuada financieramente o si existe el riesgo de entrar en quiebra.

Dicho modelo utiliza indicadores financieros que son calculados del balance general, así mismo del estado de resultados y se encuentra que algunos resultados pueden ser variables, debido a que algunas cuentas presentes pueden ser modificables de acuerdo a la estrategia que tengan las empresas a desarrollar; se enfoca en revelar si es posible saber con anterioridad si una empresa está tomando decisiones financieras que contribuyan para continuar en el mercado, mediante la aplicación del modelo de Altman Z Score (Belalcazar y Trujillo, 2016).

El modelo desarrollado Altman Z Score es una herramienta financiera, fácil y práctica para evaluar a un ente, en virtud de que con base en el uso de razones financieras y variantes predeterminados por su desarrollador, se obtiene un resultado denominado Z Score, el cual indica el desempeño financiero y clasifica a la empresa en tres sectores: 1 zona segura, 2 zona de riesgo y 3 zona de quiebra, obtenidos con la aplicación del modelo Z entre los cuales destacan los desarrollados en los países de Tailandia, Ecuador, Sudáfrica, Estados Unidos, Nueva Zelanda, Colombia, Grecia, Malasia, India, Perú, Australia, República de Checoslovaquia, Rumania, Costa Rica, España, Albana y Serbia, cabe hacer mención que son pocos los estudios realizados en México sobre el modelo Altman Z Score, se aplica con cierto poder de predicción respecto a la salud financiera de las empresas (Platikanova, 2005).

El modelo Altman Z Score sirve para analizar la fortaleza financiera de las empresas que combina una derivación estadística con algunos indicadores financieros. Lo que hace este método Altman Z Score es predecir las probabilidades de quiebra establecida por una combinación de razones financieras, fue creado inicialmente para empresas manufactureras y cotizantes en bolsa (García, 2017).

Los efectos en determinadas empresas o instituciones financieras pueden causar repercusiones directas a niveles macroeconómicos, por ejemplo, si una reconocida empresa, que se ha convertido en un monopolio quiebra, eso quiere decir que se producirían externalidades o fallos en el mercado, puesto que se debería lograr un nuevo equilibrio a través de importaciones o de

la consolidación de nuevos productores; si la quiebra se da en una institución financiera, este tipo de noticias tienen un impacto acelerado, así mismo negativo en un país y en general en el sistema financiero, puesto que se produce un pánico financiero provocando la pérdida de confianza en el sistema, por consiguiente un retiro acelerado de fondos (Catucuamba, Torres y Zambrano, 2018).

2.3.3. Fórmulas

En el modelo Altman Z Score, a través de cálculo, se puede hablar de tres formas posibles de calcular dependiendo de las necesidades y características de cada una de las empresas.

La primera es aplicable a empresas manufactureras que cotizan en bolsa, con la siguiente fórmula:

$$z = 1.2 \frac{CT}{AT} + 1.4 \frac{UR}{AT} + 3.3 \frac{UAII}{AT} + 0.6 \frac{VCM}{PT} + 0.99 \frac{V}{AT}$$

Donde:

CT = Capital de Trabajo

AT = Activo Total

UR = Utilidades Retenidas

UAII = Utilidades Antes de Intereses e Impuestos

VMC = Valor de Mercado del Capital (empresas que cotizan en la bolsa)

PT = Pasivos Totales

V = Ventas

Una vez teniendo los resultados, la forma de interpretar es la siguiente:

Si $Z \leq 1.81$, las empresas tienen una gran probabilidad de caer en insolvencia.

Si $Z > 1.81$ y < 2.99 , entonces la empresa está en una zona gris. En este caso se tendrá que someter a otros análisis para ver si cae en insolvencia.

Si $Z \geq 2.99$, es una empresa sana.

La segunda forma es aplicable para empresas manufactureras que no coticen en la bolsa, su fórmula es:

$$Z_2 = 6.56 \frac{CT}{AT} + 3.26 \frac{UR}{AT} + 6.72 \frac{UAII}{AT} + 1.05 \frac{CC}{PT}$$

Donde:

CT = Capital de Trabajo
 AT = Activo Total
 UR = Utilidades Retenidas
 UAII = Utilidades Antes de Intereses e Impuestos
 CC = Capital Contable
 PT = Pasivos Totales
 V = Ventas

Una vez teniendo los resultados, la forma de interpretar es la siguiente:

Si $Z \leq 1.23$, la empresa tiene una gran probabilidad de caer en insolvencia.

Si $Z > 1.23$ y < 2.90 , entonces está en zona gris. Se requiere de mayor análisis para que no caiga en insolvencia.

Si $Z \geq 2.90$, es una empresa sana.

La tercera forma es aplicable para las demás empresas (no manufactureras y que no se cotizan en la bolsa). Su fórmula es la siguiente:

$$Z_1 = 0.717 \frac{CT}{AT} + 0.847 \frac{UR}{AT} + 3.107 \frac{UAII}{AT} + 0.420 \frac{CC}{PT} + 0.998 \frac{V}{AT}$$

Donde:

CT = Capital de Trabajo
 AT = Activo Total
 UR = Utilidades Retenidas
 UAII = Utilidad Antes de Intereses e Impuesto
 CC = Capital Contable
 PT = Pasivos Totales

Una vez teniendo los resultados, la forma de interpretar es la siguiente:

Si $Z \leq 1.10$, la empresa tiene una gran probabilidad de caer en insolvencia.

Si $Z > 1.10$ Y < 2.60 , entonces está en una zona gris. Se requiere de un mayor análisis para determinar si cae en insolvencia.

Si $Z \geq 2.60$, es una empresa sana.

De acuerdo con Miranda (2015), en las tres formas del modelo Altman se pueden tener tres posibilidades:

1. Que se tenga una entidad sana.
2. Que se tenga una empresa con alta probabilidad de insolvencia o quiebra.
3. Que se tenga una compañía que esté en una “zona gris” y un futuro incierto.

2.3.4. Definición de las variables

Las variables que se desarrollan en el modelo Altman Z Score para poder llevarse a cabo los cálculos y poderlos identificar en los estados financieros, son los siguientes:

- Capital de Trabajo: el capital de trabajo son los recursos que necesita una empresa para poder llevar a cabo sus diferentes operaciones de una forma continua, es la diferencia aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante (Salazar y Silva, 2019).
- Activos Totales: los activos totales son la suma de activos circulantes y no circulantes (Salazar y Silva, 2019).
- Utilidades Retenidas e Impuestos: para Paula Nicole (2018), las utilidades retenidas “corresponden a las utilidades o dividendos de la empresa que permanecen en la empresa, estas no se reparten entre sus socios o accionistas” (p. 1).
- Utilidades Antes de Intereses e Impuestos: para Cornejo y Díaz (2018), la utilidad antes de intereses e impuestos es descontar los gastos financieros y los impuestos y se conoce como el resultado operacional o de explotación del período (p. 38).
- Ventas: las ventas son los ingresos que genera una entidad por la prestación de servicios o por cualquier otro concepto que se derive de sus actividades de operación y que representan la principal fuente de ingresos para la entidad (CINIF, 2023).
- Pasivos Totales: los pasivos totales son el conjunto de deudas y obligaciones que la empresa tiene pendientes de pagar (CINIF, 2023).

- Capital: el capital es el valor residual de los activos de la entidad, una vez deducidos todos sus pasivos (CINIF, 2023).

2.3.5. Ventajas y desventajas del modelo Altman Z Score

Catucuamba, Torres y Zambrano (2018) establecen como ventajas y desventajas las siguientes:

Ventajas

- Herramienta útil para la toma de decisiones, esto para aprobar o rechazar los resultados.
- A partir de una correcta aplicación del modelo Z Score se puede determinar o evaluar la situación de una empresa.
- Puede determinar su pronóstico en el futuro, a través de información clave de carácter contable y financiera, de tal manera que se puedan resolver aquellos fallos y evitar posibles quiebras.

Desventajas

- La calificación obtenida está basada en el desempeño operativo y financiero de la empresa y este desempeño se ve afectado por la incertidumbre del mercado que puede ocasionar cambios bruscos en diversos factores como:
 - Riesgo cambiario.
 - Diferencias en el registro contable.
 - Intervención del estado con cargas tributarias adicionales.

2.3.6. Publicaciones del modelo Altman Z Score

Se consultaron investigaciones realizadas sobre el modelo Altman Z Score, a continuación se presenta la tabla 1 para mostrar los resultados encontrados en estas investigaciones.

Tabla 1

Publicaciones del modelo Altman Z Score

Autores y año de publicación	Nombre del artículo	País de estudio	Empresas	Resultados
Marko Špiler, Tijana Matejic, Snežana Knežević, Marko Milašinovic, Aleksandra Mitrovic, Vesna Bogojevic Arsic, Tijana Obradovic, Dragoljub Simonovic, Vukašin Despotovic, Stefan Milojevic, Miljan Adamovic, Milan Resimic and Predrag Milošević (2023).	Assessment of the Bankruptcy Risk in the Hotel Industry as a Condition of the COVID-19 Crisis Using Time-Delay Neural Networks	República de Serbia	Se analizaron 100 empresas que operaban en la industria hotelera en el período de 2016 a 2021.	El artículo describe un estudio sobre el riesgo de quiebra en la industria hotelera debido a la crisis de COVID-19, utilizando redes neuronales de retardo temporal (TDNN). Los autores identifican la necesidad de evaluar el riesgo de quiebra en la industria hotelera debido a la pandemia y utilizan diferentes modelos de redes neuronales para evaluar las zonas de riesgo de puntuación Z de Altman. De igual manera, el método propuesto es eficaz en la predicción del riesgo de quiebra en la industria hotelera, con una tasa de precisión del 91.54%. En general, el artículo es una contribución valiosa al campo de la gestión empresarial y la predicción del riesgo de quiebra. La utilización de redes neuronales de retardo temporal es una técnica interesante y puede proporcionar una herramienta útil para los profesionales de la industria hotelera y los analistas financieros que buscan predecir el riesgo de quiebra. Además, el enfoque propuesto puede ser aplicado en otros sectores y en diferentes países para evaluar el riesgo de quiebra.
Habermann, F. y Fischer, F.B. (2023).	Corporate Social Performance and the Likelihood of Bankruptcy: Evidence from a Period of Economic Upswing	Alemania	Se analizaron los datos financieros y de desempeño social de 1,271 empresas alemanas entre los años 2010 y 2018.	Los resultados del estudio indican que las empresas con un alto desempeño social corporativo tuvieron una probabilidad significativamente menor de quiebra en comparación con las empresas con un bajo desempeño social corporativo. Además, los autores encontraron que el modelo de Altman fue efectivo para predecir la probabilidad de quiebra en ambos grupos de empresas; el

				<p>desempeño social corporativo proporcionó información adicional sobre el riesgo de quiebra.</p> <p>En conclusión, el estudio proporciona evidencia empírica de que un alto desempeño social corporativo puede reducir el riesgo de quiebra de las empresas en un período de auge económico. Además, los autores sugieren que la medición del desempeño social corporativo puede ser un complemento valioso al uso del modelo de Altman para predecir el riesgo de quiebra.</p>
<p>Matejić, T., Knežević, S., Arsić, V.B., Obradović, T., Milojević, S., Adamović, M., Mitrović, A., Mlačinović, M., Simonović, D., Milošević, G. y Špiler, M. (2022).</p>	<p>Assessing the Impact of the COVID-19 Crisis on Hotel Industry Bankruptcy Risk through Novel Forecasting Models</p>	<p>República de Serbia</p>	<p>Una muestra de 100 empresas hoteleras.</p>	<p>En este artículo se evaluó el impacto de la pandemia del COVID-19 en el riesgo de quiebra de 100 empresas hoteleras en Serbia. Se utilizaron cinco nuevos modelos estructurales de series de tiempo que se basaron en los indicadores financieros derivados del modelo EM Z'-Score de Altman como predictores. Además, se proporcionó un nuevo marco conceptual para evaluar el riesgo de quiebra que amplía la aplicabilidad de los modelos de calificación del riesgo crediticio y tiene en cuenta el dinamismo de las transiciones de las empresas entre las zonas de riesgo de Altman. Los resultados indicaron que la crisis comenzó a tener un efecto negativo sobre el riesgo de quiebra en 2020 y se espera que este efecto aumente hasta 2023. En 2022, el mayor número de empresas hoteleras pueden estar encaminadas a la quiebra y no se espera una mejora en la posición de las empresas antes de 2024. Incluso en 2026, el riesgo de quiebra seguirá siendo alto en comparación con el período anterior al COVID-19. Por lo tanto, las empresas sobrevivientes se volverán más frágiles ante cualquier cambio.</p>
<p>Goh, E., Mat Roni, S. y Bannigidmath, D. (2022).</p>	<p>Thomas Cook(ed): using Altman's z-score analysis to examine predictors of financial bankruptcy in tourism and hospitality businesses</p>	<p>Inglaterra</p>	<p>Empresa de Thomas Cook Travel Group durante un período de diez años (2008-2018).</p>	<p>El propósito del estudio consistió en examinar el valor predictivo de los índices financieros para medir la quiebra de las empresas de turismo y hotelería. A través del modelo de predicción de bancarrota de puntaje Z de Altman, se aplicaron cinco índices financieros clave para predecir la bancarrota de Thomas Cook Travel Group durante un período de diez años. Los resultados sugieren que, además del tamaño y la ubicación de la empresa, los</p>

				<p>índices financieros son predictores confiables y juegan un papel fundamental en la predicción de la quiebra de un negocio de turismo y hotelería. Este estudio tiene implicaciones prácticas para las partes interesadas, ya que pueden adoptar controles y equilibrios para identificar empresas de turismo en dificultades financieras a través de índices financieros. Además, es el primer artículo académico que examina el historial financiero de Thomas Cook Travel Group en un contexto de índice financiero, particularmente después de la quiebra de la empresa en 2019.</p>
Pop, I.D. y Coroiu A.M. (2022).	Predicting Bankruptcy in Romania Using Artificial Neural Network	Rumania	Empresas rumanas que cotizan en la bolsa.	<p>En este artículo se presentan los resultados de un experimento que utiliza redes neuronales artificiales para predecir la quiebra de empresas de responsabilidad limitada en Rumania. Los datos utilizados se obtuvieron del Ministerio de Finanzas Públicas y el Registro Nacional de Comercio y la muestra incluyó tanto empresas sanas como empresas en quiebra con un total de 17 variables a analizar. Los resultados indican una precisión del 97.67% en el conjunto de entrenamiento y del 96.27% en el conjunto de prueba.</p>
Kozel, R., Vilamová, Š., Prachařová, L. y Sedláková, Z. (2022).	Evaluation of the functionality of bankruptcy models in mining companies	República Checa	Empresas mineras	<p>El artículo trata sobre la importancia de predecir el desarrollo económico de las empresas mineras en la República Checa, especialmente en términos del riesgo de quiebra. Se menciona que una forma de predecir el riesgo de quiebra y evaluar el desarrollo económico de una empresa es mediante el uso de modelos de quiebra. Los autores realizaron una búsqueda y análisis comparativo de diferentes modelos de quiebra y encontraron que las versiones modificadas de los modelos de quiebra tradicionales, como el índice IN05, el análisis de Altman para empresas checas y el índice de Taffler modificado, son los más adecuados para predecir el desarrollo económico de las empresas mineras en términos de riesgo de quiebra. Finalmente, después de realizar un análisis exhaustivo con datos reales de empresas mineras, se identificó el modelo más adecuado para estimar la evaluación del riesgo de probabilidad de quiebra.</p>

Rahmi, A., Lu, H.Y., Liang, D., Novitasari, D. y Tsai, C.F. (2022).	Role of Comprehensive Income in Predicting Bankruptcy	Estados Unidos	Usando una muestra de 466 empresas en quiebra y vigentes.	Este estudio examina cómo la utilidad integral y sus componentes, junto con la utilidad neta, pueden utilizarse para predecir la quiebra de empresas. Se utilizó una muestra de 466 empresas de Estados Unidos de 1993 a 2017 para construir un modelo de predicción de quiebra, el modelo propuesto aumentó la precisión en un 1.5% y redujo el error en un 3%. El resultado integral fue la variable más útil para la predicción de la quiebra, y se identificó una interacción importante entre una variable de Altman y el resultado integral. El estudio también encontró que la exposición al riesgo macroeconómico de las empresas desempeña un papel importante en la predicción de la quiebra.
Kapounek, S., Hanousek, J. y Bílý, F. (2022).	Predictive Ability of Altman Z-score of European Private Companies	Europa	Grandes empresas europeas.	El artículo examina la relación entre las dificultades financieras de las empresas privadas europeas y la quiebra real, utilizando el puntaje Z de Altman. Los autores mejoran el Z Score tradicional al incorporar el efecto de la actividad económica y encuentran el puntaje Z de Altman como un predictor más efectivo de la quiebra real en grandes empresas a lo largo de un periodo de tres años.
Alcalde, R., de Armiño, C.A. y García, S. (2022).	Analysis of the Economic Sustainability of the Supply Chain Sector by Applying the Altman Z-Score Predictor	España	Se analizaron 1,379 empresas españolas del sector de cadena de suministros (el 73% son sociedades anónimas y el 27% son sociedades de responsabilidad limitada) que cuentan con datos contables para el periodo anual comprendido entre 2010 y 2013. Los datos de esta muestra se han obtenido de la base de datos SABI (Sistema de	Se analizó la sostenibilidad económica del sector de la cadena de suministro en España, utilizando el predictor Altman Z Score, también se encontró que un pequeño porcentaje de empresas están en riesgo financiero y podrían enfrentar dificultades económicas en el futuro. Los autores concluyen que el predictor Altman Z Score es una herramienta útil para evaluar la sostenibilidad financiera de las empresas de la cadena de suministro y puede ser utilizado por los gerentes para tomar decisiones informadas sobre la gestión financiera de sus empresas.

			Análisis de Balances Ibéricos). La base de datos SABI ha clasificado la actividad principal de las empresas según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas de España (CNAE, 2009).	
Trinh, V.Q. y Seetaram, N. (2022).	Top-management compensation and survival likelihood: the case of tourism and leisure firms in the US	Estados Unidos	Utiliza un conjunto de datos de panel de 55 empresas del S&P1500 que cotizan en Estados Unidos desde 2006 hasta 2019.	Los resultados indican que la mayoría de las empresas en la muestra no están en riesgo inminente de bancarrota según el modelo Z de Altman. Sin embargo, los autores señalan que este modelo no es una herramienta perfecta y que otros factores, como la situación económica y la competencia en el mercado, también pueden influir en la probabilidad de supervivencia de las empresas. En resumen, la investigación encontró que la compensación de los altos directivos, la experiencia de los directivos y la diversificación de los productos son factores importantes para la supervivencia de la empresa del sector turístico y el ocio en Estado Unidos y que el modelo Z de Altman proporciona una perspectiva adicional en la evaluación de riesgo de banca rota.
Srebro, B., Mavrenski, B., Arsić, V.B., Knežević, S., Milašinović, M. y Travica, J. (2022).	Bankruptcy risk prediction in ensuring the sustainable operation of agriculture companies	Serbia	Empresas agrícolas que cotizan en la Bolsa de Valores de Belgrado Serbia, en el período 2015-2019.	El artículo se enfoca en la aplicación de los modelos Z Score de Altman para predecir la quiebra y los problemas financieros de empresas agrícolas que cotizan en la bolsa de valores. En particular, el documento aplica el modelo Z Score inicial (un modelo para empresas manufactureras) y el modelo Z Score (para empresas que operan en mercados emergentes). También se utiliza el cálculo de probabilidad de quiebra de Z Score. Los resultados obtenidos indican que un cierto número de empresas presentaron deterioro de la estabilidad financiera durante el período observado, es decir, que se encontraban en peligro de quiebra. Por lo tanto, el

				artículo sugiere que los modelos de puntuación Z de Altman pueden ser útiles para predecir la quiebra y los problemas financieros en empresas agrícolas en mercados emergentes.
Cho, E., Okafor, C., Uja, N. y Zhang, L. (2021).	Executives' gender-diversity, education, and firm's bankruptcy risk: Evidence from China	China	Se aplicó a 4,079 empresas manufactureras que cotizan en la bolsa, en el periodo de 2005 a 2016.	<p>Los autores utilizaron el modelo Altman para evaluar el riesgo de quiebra de las empresas chinas listadas en la Bolsa de Shanghai, durante el periodo 2014-2018. A continuación se destacan algunos aspectos relevantes del uso del modelo Altman en este estudio:</p> <p>a) los autores utilizan una versión adaptada del modelo Altman para el contexto chino, que incluyó diferentes ratios financieros para evaluar el riesgo de quiebra en el mercado chino; b) encontraron que el modelo Altman fue efectivo para predecir el riesgo de quiebra de las empresas chinas, con una tasa de acierto del 80.8% en la muestra analizada; c) los resultados también sugieren que la diversidad de género y la educación de los ejecutivos pueden influir en el riesgo de quiebra de las empresas, y que el modelo Altman puede ser útil para identificar empresas en riesgo de quiebra que podrían beneficiarse en mayor enfoque en la diversidad de género y la educación de sus ejecutivos.</p> <p>En general el estudio destaca la importancia del uso de modelos de predicción de quiebra, como el modelo Altman, para evaluar el riesgo financiero de las empresas y tomar decisiones informadas en la inversión y gestión empresarial.</p>
Le Maux, J. y Smaili, N.	Annual report readability and corporate bankruptcy	Estados Unidos	Se analizaron 874 empresas estadounidenses (437 empresas en quiebra y 437 empresas no en quiebra.	<p>Los resultados arrojaron que el modelo propuesto por Altman tiene menos poder predictivo que el tamaño de archivo 10-K.</p> <p>El 10-K es una referencia a un tipo específico de informe anual que presentan las empresas ante la Comisión de Valores de los Estados Unidos, este informe se llama formulario 10-K y contiene información detallada sobre la empresa, incluyendo su situación financiera.</p>

Nota: Elaboración propia, con información de artículos de diferentes autores.

El modelo Altman ha demostrado que es efectivo en la predicción de quiebras empresariales en diferentes sectores y países (Špíler, Matejic, et al. 2023; Habermann y Fischer, 2023; Goh, Mat y Bannigidadmath, 2022; Pop y Coroiu, 2022; Kozel, Vilamová, Prachařová y Sedláková, 2022; Kapounek, Hanousek y Bily, 2022; Trinh y Seetara, m 2022) y ha sido utilizado por agencias de calificación crediticia y por reguladores financieros para evaluar la solvencia de las empresas, proporciona una herramienta objetiva y fiable para evaluar el riesgo de quiebra de una empresa (Matejić, et al., 2022; Rahmi et al., 2022; Alcalde, Armiño y García, 2022; Srebro et al., 2022; Cho, Okafor, Ujah y Zhang, 2021), lo que puede ser útil para los inversores como para los reguladores financieros

2.4. Modelo Ohlson

2.4.1. Conceptualización

De acuerdo a diferentes autores, el Modelo Ohlson es:

Un método que fue elaborado por James A. Ohlson; este modelo consiste en que se realiza un análisis y una explicación del valor de mercado de una empresa a través de las variables fundamentales de la contabilidad, así mismo este modelo se basa en el valor de libros y los resultados a fin de explicar el valor de la empresa (Terreno, 2010, p.1).

La aparición del modelo de Ohlson, conocido como modelo EBO, por las iniciales de los apellidos de sus tres precursores: Edwards, Bell y Ohlson, ha sido clave en consolidación de la perspectiva de la medición en la investigación empírica contable orientada al mercado de capitales, ya que con la aceptación de este modelo las investigaciones pasan a tener una base conceptual sólida y rigurosa, que proporciona un vínculo formal entre la información contable y los precios de mercado, permitiendo

justificar la consideración de las variables contables como atributos de valor (Ficco, 2018, p. 1).

El modelo de Ohlson es un modelo conceptualmente sólido que proporciona un vínculo formal entre el valor de la empresa y las variables contables fundamentales: el patrimonio neto y los resultados, marcando así una importante diferencia con los modelos tradicionales, que consideran a los dividendos como los portadores de valor de los títulos (Ficco, 2018, p. 1).

2.4.2. Importancia del Modelo Ohlson

El Modelo Ohlson es utilizado para evitar problemas relacionados con las suposiciones en el modelo de análisis discriminante múltiple realizado por Altman, donde los datos probados requieren normalidad (Gómez y Leyva, 2019).

El fracaso empresarial es un concepto amplio que incluye diversos factores que pueden repercutir de forma negativa en la empresa; se pueden identificar múltiples causas por las cuales una empresa entra en crisis, así como síntomas que pueden alertar el deterioro (Vargas, 2015, p. 30).

Varios trabajos realizados han contrastado la validez del modelo Ohlson a través de aplicaciones con distintos grados de complejidad en diversos mercados. Las aplicaciones más sencillas consideran únicamente las variables contables fundamentales como el patrimonio neto y los resultados, mientras que las más complejas incorporan variables adicionales como datos económicos y opinión de analistas, esto último de suma importancia por la obtención de información contable que no se encuentra socializada (Tolasa, 2013).

2.4.3. Fórmula

La fórmula del modelo de Ohlson, según Hariadi y Brady (2019), es la siguiente:

$$O = -1,32 - 0,407X1 + 6,03X2 - 1,43X3 + 0,0757X4 - 2,37X5 - 1,83X6 + 0,28 X7 - 1,72 X8 - 0,52X9$$

Donde:

X1 = Log (Activos Totales / Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC))

X2 = Pasivos Totales / Activo Total

X3 = Capital de Trabajo / Activo Total

X4 = Pasivo Circulante / Activo Circulante

X5 = ¿Activo Total > Pasivo Total? Igual a 0; 1 si es lo contrario

X6 = Ingresos Netos / Activo Total

X7 = Utilidad Operativa / Pasivos Totales

X8 = 1 si el importe de los ingresos netos es negativo; 0 si es lo contrario

X9 = Ingreso del Periodo - Ingreso Neto del Año Anterior / Ingreso Neto del Periodo + Ingreso Neto del Año Anterior

2.4.2. Definición de variables

- Logaritmo: en finanzas se utilizan los logaritmos para obtener las rentabilidades continuas de un activo o producto financiero (Rodó, 2022).
- Activos Totales: el total activo es la parte del balance que recoge los saldos deudores de las cuentas, representando en unidades monetarias, lo que la empresa posee. (Estrategias de Inversión).
- Índice de Precios: un índice de precios es un número índice calculado a partir de la evolución del nivel de precios de una economía desde un momento determinado y para un periodo concreto (Sánchez, 2022, p. 1).
- Pasivo Total: pasivo total es un conjunto de deudas y obligaciones que la empresa tiene pendientes de pagar. Es decir, este término se refiere a los fondos con los que se obtienen los elementos que forman parte del total activo de la empresa (María, 2022, p. 1).
- Activo circulante: El activo circulante, que también se conoce como activo corriente, son los bienes y derechos líquidos (en dinero) que tiene una empresa, más los bienes y derechos que pueden convertirse en líquidos en un periodo de tiempo inferior a un año (Factura Directa, p. 1).
- Pasivo Circulante: un pasivo circulante, también conocido como pasivo corriente, es un aspecto esencial en las cuentas de tu empresa, ya que ayuda a determinar cómo está el

negocio a corto plazo y a preparar un plan, ante la posibilidad de incurrir en impagos (Mundi. 2022, p. 1).

- Utilidad Antes de Impuesto: la utilidad antes de impuestos es aquella utilidad depurada (limpia) de todo concepto operativo y financiero, a la que sólo le falta la aplicación de los impuestos para proceder a ser distribuida (Duarte, 2023, p. 1).
- Utilidad operativa: la utilidad de operaciones es una medida financiera que indica la cantidad de beneficio que una empresa ha generado a través de sus operativas. También se le conoce como ganancia operativa o beneficio antes de intereses e impuestos (Fierros, 2023, p. 1).

2.4.5. Ventajas y desventajas del Modelo Ohlson

Tolosa (2013), Ibarra (2001), Vargas (2015) y Gómez (2019) hacen mención de las siguientes ventajas y desventajas:

Ventajas

- El modelo utiliza ratios financieros y métricas fácilmente disponibles en los informes financieros, lo que facilita su implementación y comprensión.
- Ha demostrado ser eficaz en la predicción de quiebras en estudios empíricos y puede ayudar a los inversores y analistas a identificar empresas con un mayor riesgo de insolvencia.
- Es útil en la toma de decisiones financieras, como la evaluación de inversiones o la gestión de carteras, al proporcionar una medida de riesgo adicional.
- Media la propensión al fracaso en términos de probabilidad y no de puntuación, como sucede en el análisis discriminante, así como también permite medir el peso individual de cada variable independiente en el fracaso empresarial.

Desventajas

- El modelo se basa en datos financieros históricos y puede no capturar eventos o cambios significativos en la empresa que ocurrieron después del último informe financiero.

- Es una herramienta general y puede no ser adecuado para todas las industrias o tipos de empresas. Las empresas en diferentes sectores pueden tener características financieras distintas.
- No considera factores macroeconómicos o eventos externos.
- Hay poca normalidad multivariable para el conjunto de las variables independientes y falta de un test que verifique esto.
- No hay evidencia empírica generalizada sobre la correcta determinación de la contribución o significancia relativa de cada ratio dentro de la función discriminante.

2.4.6. Publicaciones del modelo Ohlson

La tabla 2 tiene como objetivo presentar una serie de artículos elaborados con base al modelo de Ohlson y cuyo propósito es presentar una revisión documental de artículos de diferentes países que han implementado este modelo.

Tabla 2.

Publicaciones del modelo Ohlson

Autores	Nombre del artículo	País de estudio	Empresas	Resultados
Grikietytė, G., Mačiulytė-Šniukienė, A. (2023).	Aplicabilidad de los modelos de evaluación de probabilidad de quiebra a empresas del sector financiero.	Lituania	Empresas del sector financiero	El análisis de estudios previos reveló que para evaluar el riesgo de quiebra de las empresas del sector financiero se suelen utilizar los siguientes modelos: el índice Z Score de Altman y el índice de Ohlson.
Orellana, I., Reyes, M., Cevallos, E., Tonon, L. y Pinos, L. (2023).	Análisis de riesgo financiero en el sector textil del Ecuador.	Ecuador	Empresas del sector textil	Con respecto a las investigaciones del modelo de Ohlson y Z score Altman, se indicó que la empresa no se encuentra en zona de riesgo con respecto a sus niveles de insolvencia.
Tonon, L.B., Orellana, I.F., Pinos, L.G. y Reyes, M.A. (2022).	Riesgo de fracaso empresarial en el sector C23 de manufactura del Ecuador.	Ecuador	Empresas de manufactura	Se destaca que a medida que se incrementa el tamaño empresarial, se reduce el riesgo de fracaso, esto aplicando el modelo Ohlson.
Delgado-Vaquero, D., Morales-Díaz, J. y Villacorta, M. A. (2022).	Relevancia de las revelaciones del valor razonable en las entidades de crédito españolas.	España	Entidades de crédito que cotizan en España	Los resultados bajo el modelo Ohlson muestran que las divulgaciones del valor razonable no son relevantes para los inversores de capital, es decir, estos inversores no consideran esta información en sus decisiones de inversión.
Hutabarat, E. A., Arifin, T. y Abrar, A. (2022).	¿Cómo modera el comité de auditoría la relación entre el tamaño de la firma de auditoría, la especialización	Indonesia	Empresas de manufactura	Los resultados muestran que Ohlson tiene un mejor desempeño que el Modelo de Fijación de Precios, ya que la medida de Ohlson expresó el papel de las ganancias por acción que representan una tasa de rendimiento más real.

Autores	Nombre del artículo	País de estudio	Empresas	Resultados
	de la industria y el costo del capital social? Una comparación del modelo de fijación de precios de activos de capital y Ohlson.			
Chachipanta-Cárdenas, D., Córdova-Pacheco, A., Bedoya Jara, M. y Salazar-Mosquera, G. (2022).	La solvencia de las MiPymes en la provincia de Tungurahua: un análisis desde la perspectiva de Altman y Ohlson.	Ecuador	Distintos sectores económicos	Se puede determinar el grado de precisión y confiabilidad del modelo Ohlson para evaluar las amenazas a la estabilidad financiera, además de que el modelo alcanzó porcentajes de aciertos muy significativos.
Chanatasig-Lasluisa, V. N. y Peñaloza-López, V. L. (2022).	Análisis y control del riesgo financiero para empresas de productos de exportación.	Ecuador	Procesadoras y exportadoras de vegetales congelados	Los resultados obtenidos del estudio al aplicar el modelo Ohlson, aportan un análisis del riesgo financiero para la correcta toma de decisiones.
Fong, S., Maldonado, F. y Riascos, M. (2022).	Una revisión sistemática sobre la contribución de los indicadores financieros a la identificación del riesgo de insolvencia de las pymes en América Latina.	América Latina	Pymes	Se llega a los resultados que el modelo Ohlson ha buscado predecir la insolvencia financiera a través de su desarrollo teórico, se ha basado en la selección de los indicadores financieros más significativos estadísticamente, tomando como referencia a distintos grupos de empresas de diferentes características.
Fullana, O., González, M. y Toscano, D. (2021).	El papel de los supuestos en el rendimiento del modelo de Ohlson: Lecciones para mejorar la modelización del valor patrimonial.	Estados Unidos de América	Empresas que cotizan en los EEUU.	Los resultados enfatizan que no es correcto obligar al modelo Ohlson a reflejar las características de desplazamiento que tiene la empresa con respecto al valor de los dividendos.
Sponerova, M. y Sponer, M. (2021). Svoboda, M.	Dependencia del tamaño de la empresa de los factores que influyen en la quiebra.	República Checa	Pequeñas y medianas empresas (PyME)	Los resultados del análisis muestran que existen diferentes factores que se pueden utilizar para predecir la quiebra de una empresa, basado en el modelo Ohlson.

Autores	Nombre del artículo	País de estudio	Empresas	Resultados
Mousa, M., Sági, J. y Zéman, Z. (2021).	Valor de marca y empresa: evidencia de los mercados árabes emergentes.	Arabia Saudita	Mercados árabes emergentes	Basado en una muestra de las empresas más negociadas en cuatro mercados árabes, la investigación actual adopta el modelo de Ohlson para teorizar la relevancia del valor de los activos de marketing a través de canales de flujo de efectivo.
Vaca, A.J. y Orellana, I. (2020).	Análisis de riesgo financiero en el sector de fabricación de otros productos minerales no metálicos del Ecuador.	Ecuador	Fabricación de otros productos metálicos	Se tiene como resultado tendencias y comportamientos de los riesgos financieros, así como información de variables estadísticas y probabilísticas, todo esto basado en la importancia que tiene el modelo Ohlson en encontrar los riesgos financieros de las empresas.
Naula-Sigua, F.B., Arévalo-Quishpi, D.J., Campoverde-Picón, J.A. y López-González, J.P. (2020).	Estrés financiero en el sector manufacturero de Ecuador	Ecuador	Empresas de manufactura	Se finaliza que las microempresas son las que presentan mayor estrés en sentido financiero, determinado por el modelo Ohlson utilizado.
Aguiar, I. y García, M. (2020).	Validez de los modelos de predicción del fracaso en las empresas canarias.	España	No definido	Los resultados apuntan que el modelo de Ohlson es el que presenta una mayor fiabilidad, lo cual puede explicarse porque este modelo considera un mayor número de variables que los otros y porque plantea un modelo ligeramente diferente dependiendo de la distancia de las cuentas anuales de la empresa al año de fracaso.
Horno-Bueno, M.P., Licerán-Gutiérrez, A. y Bautista-Mesa, R. (2020).	Mercados de capitales y modelos de valoración de inversiones inmobiliarias. Un análisis pre y post-crisis	España	Inversiones inmobiliarias	Los resultados de la aplicación del modelo de Ohlson no sugieren relación alguna de la información financiera con el valor de cotización en los períodos de pre-crisis y crisis económica.
Gómez, S.L. y Leyva, G. (2019).	Utilidad de los modelos de predicción de fracaso y su aplicabilidad en las cooperativas.	Cuba	Cooperativas	Aunque se han desarrollado diversos estudios sobre el tema, aún quedan aspectos y sectores vulnerables, como las cooperativas, donde las investigaciones han sido escasas y bien la aplicación del modelo Ohlson en las mismas también han sido escasas.

Autores	Nombre del artículo	País de estudio	Empresas	Resultados
Kristianto, H. y Rikumahu, B. (2019).	Una predicción de dificultades financieras de la industria de telecomunicaciones de modelo cruzado en Indonesia: análisis discriminante múltiple, logit y red neuronal artificial.	Indonesia	Empresas de telecomunicaciones	En resumen, el modelo Ohlson utilizado para esta investigación menciona que se puede utilizar para ayudar a los inversores y a la dirección de la empresa a predecir la probabilidad de fracaso empresarial.
Álvarez-Ferrer, A. y Campa-Planas, F. (2019).	La predicción del fracaso empresarial en el sector hotelero.	España	Sector hotelero	Como han concluido algunos autores analizados, las empresas en quiebra presentan un menor tamaño y poca antigüedad, valores más bajos de rentabilidad, liquidez, actividad y porcentaje de fondos propios sobre activo corriente, esto bajo la aplicabilidad del modelo Ohlson.
Ficco, C.R. (2007).	Adaptación del modelo de Ohlson (1995) para el estudio de la relevancia valorativa de los activos intangibles y del capital intelectual.	Venezuela	Empresas en los mercados de capitales	Los resultados obtenidos son de gran importancia para la investigación desde un punto de vista metodológico, especialmente en el caso del modelo Ohlson, que sirve para analizar el impacto de los activos intangibles en el proceso de las acciones en el mercado.
Gavurova, B., Packova, M., Misankova, M. y Smrcka, L. (2017).	Potencial predictivo y riesgos de modelos de predicción de quiebra seleccionados en el entorno empresarial eslovaco.	Eslovaquia	No definido	Con base en los resultados, se muestra que el modelo de Ohlson no es aplicable para predecir la bancarrota en las condiciones de Eslovaquia, ya que alcanzó la capacidad de predicción de bancarrota más baja, incluso si tiene una alta capacidad de predicción de no bancarrota.
Burgos, B.J. y Gois, M.R. (2017).	El impacto de los factores macroeconómicos y el riesgo en la medición del valor de las empresas.	Brasil	Empresas de petróleo, gas, acero, construcción, energía y financiero	Los resultados del análisis general indican que el modelo de Ohlson (1995) fue capaz de medir el valor de mercado de las organizaciones.

Nota: Elaboración propia, con información de artículos de diferentes autores.

Con relación a las investigaciones revisadas, se destaca que en el periodo de 2017 al 2023 han utilizado el modelo de predicción de quiebra sugerido por Ohlson, y a su vez, el mismo modelo de Ohlson ha ayudado a una propuesta de estudio significativa con las empresas que cotizan en la bolsa de valores.

CAPÍTULO 3. MARCO REFERENCIAL

La Bolsa Mexicana de Valores (BMV) es una institución privada que opera por concesión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, con el propósito de facilitar las transacciones con valores y procurar el desarrollo del mercado de valores en México, para lograrlo utiliza un esquema de clasificación que a continuación se describe.

3.1. Clasificación de sectores

La clasificación de las empresas por sectores de acuerdo a la Bolsa Mexicana de Valores (BMV, 2015) fue desarrollado en forma conjunta con el Comité Técnico de Metodologías de dicha institución, incorporando la opinión y las recomendaciones del comité de Análisis de la Asociación Mexicana de Instituciones Bursátiles, A.C. (AMIB). La estructura de clasificación consideró esquemas que marcan la pauta a nivel internacional y que son utilizados por otras bolsas de valores, lo que permite homologar a las emisoras con estándares internacionales, de tal manera que es posible una comparación más precisa con emisoras similares en otros mercados, a la vez que se establecen segmentos y grupos más especializados para facilitar los estudios y análisis comparativos.

La estructura considera cuatro niveles de clasificación, incorporando un total de 10 sectores, 24 subsectores, 78 ramos y 192 sub ramos, la estructura del primer nivel está compuesta por los siguientes sectores (BMV, 2015):

- a) Sector I – Energía.
- b) Sector II – Materiales.
- c) Sector III – Industrial.
- d) Sector IV – Servicios y bienes de consumo no básico.
- e) Sector V – Productos de consumo frecuente.
- f) Sector VI – Salud.

- g) Sector VII – Servicios financieros.
- h) Sector VIII – Tecnología de la información.
- i) Sector IX – Servicios de telecomunicaciones.
- j) Sector X – Servicios públicos.

a) Sector I–Energía

El sector de energía es un conjunto de todas las actividades económicas relacionadas con el uso de recursos renovables y no renovables para la producción, entrega y consumo de energía en sus diferentes formas electricidad, calor y combustibles (Yépez-García, Levy y Valencia, 2016). En el sector de energía de la BMV (2015) se encuentran listadas varias empresas que pertenecen al mismo grupo. Algunas de ella son:

- Empresa: China Petroleum & Chemical Corporation.

Según la BMV (2015), la descripción de la empresa China Petroleum & Chemical Corporation es la siguiente:

- Sector: Energía.
- Subsector: Energía.
- Ramo: Petróleo, Gas y Combustible.
- Sub ramo: Producción y Exploración de Petróleo y Gas.

- Empresa: Baker Hughes Company

De acuerdo con la BMV (2015), la empresa Baker Hughes Company se clasifica de la siguiente manera:

- Sector: Energía.
- Subsector: Energía.
- Ramo: Equipos y Servicios de Energía.
- Sub ramo: Equipos y Servicios Relacionados con el Petróleo y Gas.

Importancia

De acuerdo con el periódico de la energía (2021), a la importancia del sector le acompaña el desarrollo de las industrias, las cuales consumen grandes cantidades de energía para producir

bienes y servicios, la energía se ha convertido en el combustible de la economía y por lo tanto en una pieza clave del desarrollo económico.

Problemática

Según México Industry (2022), la problemática a la que se enfrenta el sector de energía es al aumento del costo por la mala calidad de la misma, ya que se calcula que representa el 40% de la facturación que declaran las empresas de energía en México, es decir, por cada dólar de costo en el servicio se están gastando 40 centavos adicionales, lo que conlleva a la suspensión de actividades, daños a los equipos y diversos costos asociados.

b) Sector II – Materiales.

El sector Materiales está formado por empresas involucradas en el descubrimiento, desarrollo y procesamiento de materias primas (Diccionario Financiero,2022). En el sector Materiales de la BMV (2015) se encuentran listadas varias empresas que pertenecen al mismo grupo, algunas de ella son:

– Empresa: Arconic Corporation

Según la BMV (2015), la descripción de la empresa Arconic Corporation es la siguiente:

- Sector: Materiales.
- Subsector: Materiales.
- Ramo: Fabricación y Comercialización de Materiales.
- Sub ramo: Procesamiento y Distribución De Productos de Aluminio y Otros Metales.

– Empresa: Cemex S.A.B de C.V

Según la BMV (2015), la descripción de la empresa Cemex S.A.B de C.V es la siguiente:

- Sector: Materiales.
- Subsector: Materiales.
- Ramo: Materiales de Construcción.
- Sub ramo: Materiales de Construcción.

Importancia

“La importancia de los materiales en nuestra sociedad y desarrollo científico y cultural es mucho mayor de lo que pudiera parecer a primera vista, gracias a los materiales nuestra sociedad se ha hecho cada vez más compleja, tecnológica, segura y refinada” (Pastor, 2019, p. 1).

Problemática

De acuerdo con Apliqa (2022), el sector Materiales es complejo y presenta un verdadero desafío, es un sector tradicional que tiene que enfrentarse a los rápidos cambios sociales que están ocurriendo en todo el mundo, no hay opción en quedarse atrás, no adaptarse puede suponer un problema para las empresas, los competidores mejor adaptados son los que se llevarán la mayor parte del mercado, las principales preocupaciones del sector están alrededor de las personas.

c) Sector III-Industrial.

Según Economía360 (2023), el sector industrial es el encargado de la transformación de materia prima, proveniente del sector primario, para convertirla en productos terminados y destinados al sector terciario, o en productos semielaborados destinado para el uso de otras empresas que conforman el sector secundario. En el sector Industrial de la BMV (2015) se encuentran listadas varias empresas que pertenecen al mismo grupo, algunas de ella son:

- Empresa: Mitsui & CO., LTD

Según la BMV (2015), la descripción de la empresa Mitsui & CO.,LTD es la siguiente:

- Sector: Industrial.
- Subsector: Bienes de Equipo.
- Ramo: Comercialización y Distribución.
- Sub ramo: Comercialización y Distribución.

- Empresa: Roper Technologies.

Según la BMV (2015), la descripción de la empresa Roper Technologies es la siguiente:

- Sector: Industrial.
- Subsector: Bienes de Equipo.
- Ramo: Controladoras.
- Sub ramo: Controladoras.

Importancia

Según la ONUDI (2020), la importancia de este sector es proporcionar la base productiva para el crecimiento económico y la prosperidad de las naciones, con múltiples efectos positivos en distintos ámbitos de la vida.

Problemática

Acorde a la encuesta de opinión industrial conjunta (EOIC) de la ANDI (2022), la principal problemática a la que se enfrenta la industria es la mano de obra, seguida de las estrategias agresivas de precios, suministro de materias primas, al tipo de cambio y a la falta de demanda.

d) Sector IV – Servicios y bienes de consumo no básico.

Este sector es el que compete a la parte del entretenimiento, cadenas de televisión, medios de comunicación, grandes multinacionales, industrial del automóvil, entretenimiento (emebursátil, 2023). En el sector servicios y bienes de consumo no básico de la BMV (2015) se encuentran listadas varias empresas que pertenecen al mismo grupo, algunas de ella son:

- Empresa: ISUZU Motors Limited.

Según el Grupo BMV (2015), la descripción de la empresa ISUZU Motors Limited es la siguiente:

- Sector: Servicios y bienes de consumo no básico.
- Subsector: Automóviles y Componentes.
- Ramo: Automóviles.
- Sub ramo: Fabricantes de Automóviles.

- Empresa: Bridgestone Corporation.

Según la BMV (2015), la descripción de la empresa Bridgestone Corporation es:

- Sector: Servicios y bienes de consumo no básico.
- Subsector: Automóviles y Componentes.
- Ramo: Componentes de Automóviles.
- Sub ramo: Neumáticos y Caucho.

Importancia

Este sector es un muy importante generador de empleo y representa una gran parte del Producto Interno Bruto (PIB) total, tanto en economías desarrolladas como en economías en desarrollo, su crecimiento y especialización han sido evidentes en prácticamente todos los ámbitos del quehacer humano (Romero, 2023).

Problemática

De acuerdo con Economía (2022), la principal problemática que enfrenta este sector es el uso excesivo de recursos naturales y la generación descomunal de residuos, de hecho, el consumismo crea la mayor parte de la contaminación del mundo en general, pues el impacto medioambiental de esto es bastante negativo.

e) Sector V – Productos de consumo frecuente

Aquí se encuentran todos los productos de uso y consumo común: bebidas, alimentos, tabaco y otros productos domésticos (GBMfondos, 2018). En el sector productos de consumo frecuente de la BMV (2015) se encuentran listadas varias empresas que pertenecen al mismo grupo, algunas de ella son:

- Empresa: Bunge Limited.

Según el Grupo BMV (2015), la descripción de la empresa Bunge Limited es la siguiente:

- Sector: Productos de consumo frecuente.
- Subsector: Alimentos, Bebidas y Tabaco.
- Ramo: Alimentos
- Sub ramo: Productos Agrícolas.

- Empresa: China Feihe Limited.

Según la BMV (2015), la descripción de la empresa China Feihe Limited es la siguiente:

- Sector: Productos de consumo frecuente.
- Subsector: Alimentos, Bebidas y Tabaco.
- Ramo: Alimentos.
- Sub ramo: Producción y Comercialización de Alimentos.

Importancia

Según CEUPE (2023), la importancia de este sector es que permite que las fluctuaciones de la oferta, la demanda y la inflación den pauta a una circulación monetaria más fluida y de esta manera el mercado tenga un impacto directo en el bienestar de la nación, ya que es donde se lleva a cabo la compra y venta.

Problemática

De acuerdo con Deloitte (2023), a pesar de los factores favorables para el sector de productos de consumo en los últimos años, los niveles de estrés de las empresas actualmente no son una sorpresa y esto se debe a la inflación récord, los problemas de la cadena de suministro, la escasez de mano de obra, los conflictos globales, el cambio climático y una posible recesión que actualmente aún se sigue enfrentando.

f) Sector VI – Salud.

El sector salud engloba empresas que se relacionan principalmente con servicios médicos, farmacias y los relacionados (GBMfondos, 2018). En el sector salud de la BMV (2015) se encuentran listadas varias empresas que pertenecen al mismo grupo, algunas de ellas son:

- Empresa: Ambu.

Según el Grupo BMV (2015), la descripción de la empresa Ambu es la siguiente:

- Sector: Salud.
- Subsector: Equipo, Medicamentos y Servicios Médicos.
- Ramo: Medicamentos y Servicios Médicos.
- Sub ramo: Equipo Médico.

- Empresa: Ipsen S.A.

Según la BMV (2015), la descripción de la empresa Ipsen S.A es la siguiente:

- Sector: Salud.
- Subsector: Equipo, Medicamentos y Servicios Médicos.
- Ramo: Medicamentos y Servicios Médicos.
- Sub ramo: Venta de Medicamentos.

Importancia

La salud constituye un bien público de vital importancia, pues es determinante del bienestar de una sociedad en su conjunto, es considerada una capacidad básica para la productividad, el crecimiento económico y el desarrollo humano (García-Rodríguez, García-Fariñas y Martínez-Petrez, 2017).

Problemática

De acuerdo con El Financiero (2021), las principales problemáticas con las que se enfrenta el sector salud son la compra escasa de medicamentos, pérdida de la cobertura por el desempleo y la eliminación de las consultas médicas para los pacientes, ya que se calcula que los hospitales redujeron entre 42% y 49% las consultas a los derechohabientes de enfermedades como cáncer, hipertensión, obesidad y otras crónico-degenerativas.

g) Sector VII – Servicios Financieros

El sector financiero engloba aquellas empresas dedicadas a la actividad bancaria y no bancaria como los seguros y reaseguros, empresas dedicadas a la gestión de activos, entre otras (GBMfondos, 2018). En el sector financiero de la BMV (2015) se encuentran listadas varias empresas que pertenecen al mismo grupo, algunas de ella son:

- Empresa: Credit Agricole S.A.

Según el Grupo BMV (2015), la descripción de la empresa Credit Agricole S.A la siguiente:

- Sector: Servicios Financieros.
- Subsector: Equipo, Entidades Financieras.
- Ramo: Bancos.
- Sub ramo: Banca de Desarrollo.

- Empresa: Axis Bank Limited.

Según la BMV (2015), la descripción de la empresa Axis Bank Limited es la siguiente:

- Sector: Servicios Financieros.
- Subsector: Equipo, Entidades Financieras.
- Ramo: Bancos.
- Sub ramo: Bancos Comerciales.

Importancia

La importancia del sector financiero contribuye a la estabilidad financiera, el crecimiento del empleo y el alivio de la pobreza (Banco Mundial, 2023).

Problemática

“Entre los principales problemas que enfrentan los sistemas financieros destacan la inflación, situada en máximos no observados en varias décadas, el deterioro continuado de las perspectivas económicas en muchas regiones y la persistencia de los riesgos geopolíticos” (Tobías, 2021, p. 1).

h) Sector VIII – Tecnología de la información

Se denomina sector de las tecnologías de la información al conjunto de las industrias manufactureras, comerciales y de servicios cuya actividad principal está vinculada con el desarrollo, producción, comercialización y uso intensivo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (INe, 2023). En el sector tecnologías de la información de la BMV (2015) se encuentran listadas varias empresas que pertenecen al mismo grupo, algunas de ella son:

- Empresa: Apple Computer.

Según el Grupo BMV (2015), la descripción de la empresa Apple Computer S.A. es la siguiente:

- Sector: Tecnologías de la Información.
- Subsector: Equipo Tecnológico y Hardware.
- Ramo: Computadoras y Periféricos.
- Sub ramo: Equipo de Computadoras.

- Empresa: Netapp.

Según la BMV (2015), la descripción de la empresa Netapp es la siguiente:

- Sector: Tecnologías de la Información.
- Subsector: Equipo Tecnológico y Hardware.
- Ramo: Computadoras y Periféricos.
- Sub ramo: Periféricos y Almacenamiento Electrónico de Datos.

Importancia

Según ISEC (2023), las tecnologías de la comunicación son necesarias para el ámbito laboral, el entretenimiento, la medicina, la educación y muchos otros sectores más; son fundamentales porque han sido capaces de unir a las personas a una velocidad inigualable.

Problemática

De acuerdo con Becerra (2022), las tecnologías de la información se enfrentan con problemáticas continuas que se encuentran relacionadas con la pandemia, inestabilidad geopolítica y volatilidad económica, además de las demandas de transformación continuas y las crecientes amenazas a la privacidad de datos.

i) Sector IX – Servicios de telecomunicaciones

El sector servicio de telecomunicaciones engloba aquellas actividades relacionadas con las telecomunicaciones, tales como la telefonía (tanto básica como móvil) y el diseño, instalación, gestión y mantenimiento de redes e infraestructura de comunicaciones (GBMfondos, 2018). En el sector servicios de telecomunicaciones de la BMV (2015) se encuentran listadas varias empresas que pertenecen al mismo grupo, algunas de ella son:

- Empresa: Criteo S.A.

Según el Grupo BMV (2015), la descripción de la empresa Criteo S.A. es la siguiente:

- Sector: Servicio de telecomunicaciones.
- Subsector: Medios de Comunicación.
- Ramo: Medios de Comunicación.
- Sub ramo: Publicidad.

- Empresa: Kuaishou Technology.

Según la BMV (2015), la descripción de la empresa Kuaishou Technology es la siguiente:

- Sector: Servicio de Telecomunicaciones.
- Subsector: Medios de Comunicación.
- Ramo: Medios de Comunicación.
- Sub ramo: Publicación.

Importancia

“Las comunicaciones son un catalizador fundamental del desarrollo, por su potencial para acelerar el avance de la economía, la educación, la salud, el empleo, la seguridad y el crecimiento sustentable” (Robles, 2022, p. 1).

Problemática

“Las problemáticas que enfrenta el sector de telecomunicaciones en un entorno inflacionista, que eleva los costos de operación; asimismo, las empresas de telecomunicaciones también deben hacer frente a una serie de desafíos, desde las presiones de los clientes por el costo de la vida, hasta la evolución de las expectativas en materia de seguridad, pasando por el cambio de percepción de la cultura de la fuerza laboral. Las amenazas a las que se enfrenta son tanto urgentes y diversas” (EY Global Telecommunications Leader, 2023, p. 3).

j) Sector X – Servicios públicos

Los servicios públicos son los que administra el gobierno, como el abastecimiento de agua, la educación, las gestiones administrativas ante el gobierno, la recolección de basura, el transporte público y el correo. (Inegi, 2023). En el sector servicios públicos de la BMV (2015) se encuentran listadas varias empresas que pertenecen al mismo grupo, algunas de ellas son:

- Empresa: Dominion Energy.

Según el Grupo BMV (2015), la descripción de la empresa Dominion Energy es la siguiente:

- Sector: Servicios Públicos.
 - Subsector: Servicios Públicos.
 - Ramo: Multiservicios.
 - Sub ramo: Multiservicios.
- Empresa: Severn Trent Plc.

Según la BMV (2015), la descripción de la empresa Severn Trent Plc es la siguiente:

- Sector: Servicios Públicos.
- Subsector: Servicios Públicos.
- Ramo: Multiservicios.
- Sub ramo: Suministro de Agua.

Importancia

“Los servicios públicos de suministro (agua, electricidad y gas) son fundamentales y desempeñan un papel esencial en el desarrollo económico y social. Los servicios públicos de suministro de calidad son una condición para la erradicación efectiva de la pobreza” (OIT, 2023, p. 1).

Problemática

De acuerdo con la Universidad de Sonora (2023), la principal problemática que enfrentan los servicios públicos es el crecimiento poblacional, la escasa fluidez entre la ciudadanía y el gobierno municipal.

Bajo este contexto de los sectores de la BMV, en el presente trabajo de investigación el sector que se analizará será el de servicios de telecomunicaciones.

CAPÍTULO 4: DISEÑO METODOLÓGICO

El diseño metodológico en una investigación es fundamental debido a que se encarga de definir la organización de los procesos que se van a desarrollar para poder llevarla a cabo, por ello a continuación se define la metodología que se aplicará.

4.1. Tipo de investigación

Investigación cuantitativa

Es una investigación cuantitativa porque de acuerdo con Hernández y Mendoza (2018), el significado del término cuantitativo se vincula a conteos numéricos y métodos matemáticos. Actualmente, representa un conjunto de procesos organizados de manera secuencial para comprobar suposiciones. Cada fase precede a la siguiente y no se puede eludir pasos. La metodología de investigación cuantitativa consiste en siete pasos que deben seguirse para realizar análisis cuantitativo (Sánchez de la Barquera, 2020):

- 1) Plantear las hipótesis (una o más): las hipótesis son afirmaciones sobre los resultados que se espera encontrar a partir del análisis de los datos.
- 2) Recolectar los datos: en el análisis cuantitativo pueden utilizarse tanto variables cuantitativas como cualitativas.
- 3) Especificar el modelo cuantitativo: el modelo tiene que expresarse de forma matemática (con ecuaciones) para poder llevarlo a verificación empírica. El tratamiento estadístico que se dé depende del tipo de datos que se estén utilizando.
- 4) Realizar estadística descriptiva: la estadística descriptiva se ubica en los datos y permite identificar posibles errores en los mismos.
- 5) Estimar los parámetros del modelo cuantitativo: la estimación empírica del modelo planteado se hace con el apoyo de diversos paquetes estadísticos.

- 6) Probar las hipótesis y analizar los resultados: en este punto se estudian los parámetros obtenidos del modelo cuantitativo y se comparan con las hipótesis planteadas. Se analizan los valores, signos y significancia estadística de estos parámetros.
- 7) Realizar pronósticos: se pueden utilizar los parámetros del modelo para pronosticar valores de la variable de interés.

Investigación descriptiva:

Este estudio está orientado en una investigación descriptiva porque analiza los modelos de predicción de quiebra (Altman y Ohlson) en las diferentes empresas transnacionales que se encuentran cotizando en la Bolsa Mexicana de Valores.

De acuerdo con Aggarwal y Ranganathan (2019), un estudio descriptivo es aquel que está diseñado para describir la distribución de una o más variables, sin tener en cuenta ninguna hipótesis causal o de otro tipo. Los estudios descriptivos pueden ser de varios tipos, a saber, informes de casos, series de casos y estudios transversales.

De igual forma, Mejía (2020) define la investigación descriptiva como un tipo de investigación que se encarga de describir la población, situación o fenómeno alrededor del cual se centra su estudio. Procura brindar información acerca del qué, cómo, cuándo y dónde, relativo al problema de investigación, como dice su propio nombre, esta forma de investigar ‘describe’, no explica.

4.2. Fuente de datos

Los datos que utilizan este proyecto se obtuvieron de los estados financieros (balance general y estado de resultados). Se eligieron empresas transnacionales que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores y los datos financieros se obtuvieron a través de Yahoo! Finanzas, que de acuerdo con Flores (2020), es un servicio que proporciona información financiera y comentarios con un enfoque en los mercados financieros de todo el mundo, aunque centrado especialmente en Estado Unidos. También ofrece algunas herramientas para el manejo organizado de finanzas

personales, así también en Yahoo! Finanzas se encuentran cotizaciones de símbolos de pizarra, nombres de compañías e información de mercado.

4.3. Población

De acuerdo a Condori-Ojeda (2020), la población son elementos accesibles o unidad de análisis que pertenece al ámbito especial donde se desarrolla el estudio. De igual manera, Arias-Gómez, Villasís-Keever y Miranda-Novales (2016) definen la población de estudio como un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra y que cumple con una serie de criterios predeterminados.

4.4. Muestra

De acuerdo con Martín (2011), la muestra es un subconjunto de casos o individuos de una población. Se obtienen con la intención de inferir propiedades de muestra a la totalidad de la población, para lo cual deben ser representativas de la misma.

Así mismo, Giani (2022) define que las muestras se utilizan en estadística (una disciplina que se ocupa de recolectar y de analizar datos sobre distintos fenómenos) cuando no es posible realizar una investigación que incluya la totalidad de la población. Para esta investigación se hará uso de una muestra por conveniencia.

Muestra por conveniencia

El muestreo por conveniencia consiste en seleccionar para la muestra de un estudio estadístico a aquellos individuos que se encuentran más al alcance. Esto permite que la recolección de datos sea menos costosa e implique menor esfuerzo. Cabe mencionar que el muestreo por conveniencia es un tipo de muestreo no probabilístico, es decir, no todos los que forman parte de la población objetivo del estudio tienen la misma probabilidad de ser elegidas para formar parte de la muestra (Westreicher, 2022).

Como se estableció previamente, para este proyecto se utilizó el muestreo por conveniencia, porque este se basa en la clasificación de las distintas empresas transnacionales que se encuentran cotizando en la Bolsa Mexicana de Valores de acuerdo con la plataforma Yahoo! Finanzas, las cuales son la población que se requiere analizar en sus estados de situación financiera y así determinar sus ratios financieros.

4.5. Herramientas de cálculo (Excel)

Los ratios financieros establecidos para poder determinar la probabilidad de quiebra a través de los modelos Altman Z Score y Ohlson, se realiza por medio de la herramienta de Excel, la cual es un programa que contiene hojas de cálculo que permite manipular datos numéricos para su análisis y así obtener una interpretación de resultados. El procedimiento es:

1. Realizar una consulta en la Bolsa Mexicana de Valores para llevar a cabo una revisión de los sectores.
2. Seleccionar las empresas transnacionales de los diferentes sectores que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores.
3. Consultar en Yahoo! Finanzas los estados financieros de las empresas seleccionadas. (condiciones para elegir las empresas).
4. Utilizar la herramienta Excel para realizar la captura de los datos encontrados en los estados financieros.
5. Aplicar los modelos Altman Z Score y Ohlson para la evaluación de la salud financiera de las empresas transnacionales seleccionadas.
6. Identificar la probabilidad de quiebra de las empresas transnacionales aplicando los modelos Altman Z Score y Ohlson.
7. Hacer una comparación de los resultados obtenidos a partir de los modelos utilizados para cada una de las empresas transnacionales analizadas.
8. Representar gráficamente los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los modelos de predicción para cada una de las empresas analizadas.

4.6. Variables (cómo se calculan)

Para el presente estudio se aplicó el modelo Altman Z Score, para empresas manufactureras que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores que tiene la siguiente fórmula:

$$z = 1.2 \frac{CT}{AT} + 1.4 \frac{UR}{AT} + 3.3 \frac{UAII}{AT} + 0.6 \frac{VCM}{PT} + 0.99 \frac{V}{AT}$$

Donde:

CT = Capital de Trabajo

AT = Activo Total

UR = Utilidades Retenidas

UAII = Utilidades Antes de Intereses o de Impuestos

VMC = Valor de Mercado del Capital (empresas que cotizan en la bolsa)

PT = Pasivos Totales

V = Ventas

Una vez teniendo los resultados, la forma de interpretar es la siguiente:

Si $Z \leq 1.81$, las empresas tienen una gran probabilidad de caer en insolvencia.

Si $Z > 1.81$ y < 2.99 , entonces la empresa está en una zona gris. En este caso se tendrá que someter a otros análisis para ver si cae en insolvencia.

Si $Z \geq 2.99$, es una empresa sana.

Para el presente estudio se aplicó el modelo Ohlson que contiene la siguiente fórmula:

$$O = -1.32 - 0.407 X1 + 6.03 X2 - 1.43 X3 + 0.0757 X4 - 2.37 X5 - 1.83 X6 + 0.285 X7 - 1.72 X8 - 0.521 X9$$

Donde:

X1 = Log (Activos Totales / Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC))

X2 = Pasivos Totales / Activo Total

X3 = Capital de Trabajo / Activo Total

X4 = Pasivo Circulante / Activo Circulante

X5 = ¿Activo Total > Pasivo Total? Igual a 0; 1 si es lo contrario

X6 = Ingresos Netos / Activo Total

X7 = Utilidad Operativa / Pasivos Totales

X8 = 1 si el importe de los ingresos netos es negativo; 0 si es lo contrario

X9 = Ingreso del Periodo - ingreso neto del año anterior / ingreso neto del periodo + ingreso neto del año anterior

CAPÍTULO 5. RESULTADOS

El presente estudio aplica los modelos de probabilidad de quiebra empresarial de Altman Z Score y Ohlson, para determinar la coincidencia entre ellos. Se analizan 10 empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores y que se encuentran clasificadas en el sector energía, correspondientes a los ejercicios 2019 – 2022, una vez que se obtuvieron los estados financieros: balance general y el estado de resultados, de la base de datos de Yahoo! Finanzas, se realizaron los cálculos tomando en consideración las siguientes variables.

Variables

Dependientes: Índice de quiebra empresarial del modelo Altman Z Score.

Índice de quiebra empresarial del modelo Ohlson.

Independientes: Ratios financieros utilizados en los modelos para la predicción.

Modelo Altman

Capital de Trabajo (CT) / Activo Total (AT)

Utilidad Retenida (UR) / Activo Total (AT)

Utilidad antes de Intereses e Impuestos (UAII) / Activo Total (AT)

Capital Contable (CC) / Pasivo Total (PT)

Ventas (V) / Activo Total (AT)

Modelo Ohlson

X1 = Log (Activos Totales/Índice de Precios)

X2 = Pasivo Total / Activo Total

X3= Activo Circulante - Pasivo Circulante / Activo Total

X4= Pasivo Circulante / Activo Circulante

X5= ¿Activo total > Pasivo total? Igual a 0; 1 si es lo contrario

$X6 = \text{Ingresos Netos} / \text{Activo Total}$

$X7 = \text{Utilidad Operativa} / \text{Pasivo Total}$

$X8 = 1$ si el importe de los ingresos netos es negativo; 0 si es lo contrario

$X9 = \text{Ingreso neto del periodo} - \text{Ingreso neto año anterior} / \text{Ingreso neto del periodo} + \text{Ingreso neto año anterior}$

Para determinar las variables se utilizaron las siguientes fórmulas:

Fórmula para el cálculo del modelo Altman Z Score, utilizado en la investigación:

$$\text{Altman Z Score} = 1.2 \frac{CT}{AT} + 1.4 \frac{UR}{AT} + 3.3 \frac{UAI}{AT} + 0.6 \frac{CC}{PT} + 0.99 \frac{V}{AT}$$

Interpretación del modelo Altman Z Score:

Valor Z	Probabilidad de quiebra
1.8 o menos	Muy alto
1.81 a 2.99	No muy probable, "zona gris"
3 o más	Muy bajo

Fórmula para el modelo Ohlson

$$\text{Ohlson} = -1,32 - 0,407X1 + 6,03X2 - 1,43X3 + 0,0757X4 - 2,37X5 - 1,83X6 + 0,28 X7 - 1,72 X8 - 0,52X9$$

Interpretación para Ohlson

Zona de socorro si la puntuación Ohlson es mayor 0.38.

Zona segura si la puntuación Ohlson es menor o igual a 0.38.

En esta investigación se comparan dos modelos financieros para evaluar el riesgo de quiebra de una empresa: el modelo de Ohlson y el Altman Z Score. Se consideran coincidentes cuando ambos arrojan resultados similares. La interpretación de los resultados es la siguiente:

1. Si el Altman Z-Score indica un riesgo muy bajo, ubicado en la "zona gris", se considera que no hay probabilidad significativa de quiebra. En este caso, será coincidente con el modelo de Ohlson cuando este también ubique a la empresa en una zona segura.
2. Si Altman Z-Score muestra un riesgo muy alto, será coincidente con el modelo de Ohlson cuando este ubique a la empresa en una "zona de socorro", indicando un alto riesgo de quiebra.

A continuación, se presentan cada una de las empresas.

5.1. Petrochina Company Limited

Con respecto a la empresa Petrochina Company Limited en la figura 1 se muestra el balance general y en la figura 2 el estado de resultados correspondientes al periodo 2019-2022, posteriormente se presenta la figura 3, en donde se concentran los datos que se requieren para el cálculo de las variables; en la figura 4 se determina el modelo Altman Z Score, en la figura 5 los resultados del modelo Ohlson y por último se presenta figura 6 con ambos modelos

Figura 1.*Balance general de Petrochina Company Limited*

Años	2019	2020	2021	2022
Activos				
Activos corrientes				
Efectivo				
Caja y equivalentes de caja	86,409,000	118,631,000	136,789,000	191,190,000
Caja total	110,665,000	145,950,000	167,511,000	233,301,000
Cuentas pendientes netas	64,184,000	52,325,000	56,659,000	72,028,000
Inventario	181,921,000	128,539,000	143,848,000	167,751,000
Activos corrientes totales	466,913,000	486,767,000	480,838,000	613,867,000
Activos no corrientes				
Propiedad, planta y equipo				
Propiedad bruta, planta y equipo	4,255,417,000	3,882,144,000	4,034,728,000	1,695,578,000
Depreciación acumulada	-2,217,457,000	-2,220,267,000	-2,366,826,000	-2,607,379,000
Propiedad neta, planta y equipo	2,037,960,000	1,661,877,000	1,667,902,000	1,695,578,000
Valor llave	42,808,000	8,125,000	7,987,000	7,317,000
Activos intangibles	19,583,000	20,516,000	21,019,000	22,311,000
Total de activos no corrientes	2,265,997,000	2,001,359,000	2,021,424,000	2,059,618,000
Activos totales	2,732,910,000	2,488,126,000	2,502,262,000	2,673,485,000
Patrimonio neto y accionistas				
Obligaciones				
Pasivos circulantes				
Deuda corriente	175,840,000	117,542,000	53,275,000	116,269,000
Cuentas a pagar	148,335,000	113,119,000	144,419,000	172,546,000
Pasivos circulantes totales	661,419,000	605,418,000	518,158,000	624,263,000
Obligaciones no corrientes				
Deuda a largo plazo	290,882,000	251,379,000	287,175,000	222,478,000
Obligaciones de impuestos diferidas	21,411,000	16,380,000	26,638,000	21,016,000
Total de obligaciones no corrientes	627,186,000	516,087,000	575,235,000	511,369,000
Pasivos totales	1,288,605,000	1,121,505,000	1,093,393,000	1,135,632,000
Patrimonio neto				
Acción ordinaria	183,021,000	183,021,000	183,021,000	183,021,000

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Figura 2.*Estado de resultados de Petrochina Company Limited*

Años	2019	2020	2021	2022
Ingresos totales	2,516,810,000	1,933,836,000	2,614,349,000	3,239,167,000
Costo de ganancias	1,923,096,000	1,481,672,000	2,001,288,000	2,451,116,000
Ganancia bruta	593,714,000	452,164,000	613,061,000	788,051,000
Gastos operativos				
Ventas: generales y administrativas	222,914,000	211,949,000	212,637,000	222,602,000
Gastos operativos totales	477,477,000	381,334,000	456,604,000	571,391,000
Ingresos o pérdidas operativos	116,237,000	70,830,000	156,457,000	216,660,000
Gastos de interés	24,884,000	21,421,000	15,043,000	21,554,000
Ingreso antes de impuestos	103,214,000	56,073,000	158,203,000	213,277,000
Impuesto a las ganancias	36,199,000	22,588,000	43,507,000	49,295,000
Ingreso de operaciones continuas	67,015,000	33,485,000	114,696,000	163,982,000
Ingresos netos	45,682,000	19,006,000	92,170,000	149,380,000
Ingreso neto disponible para accionistas comunes	45,682,000	19,006,000	92,170,000	149,380,000
EPS básicas				
BPA diluido				
Promedio de acciones básicas				
Promedio de acciones diluidas				
BAIIDA	234,831,000	404,515,000	291,369,000	353,360,000

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! finanzas

Figura 3.*Datos para calcular los modelos Petrochina Company Limited*

Datos	2019	2020	2021	2022
Activo circulante	466,913,000.00	486,767,000.00	480,838,000.00	613,867,000.00
Capital de trabajo	- 194,506,000.00 -	- 118,651,000.00 -	- 37,320,000.00 -	- 10,396,000.00
Activo total	2,732,910,000.00	2,488,126,000.00	2,502,262,000.00	2,673,485,000.00
Utilidades retenidas	743,124,000.00	727,955,000.00	771,980,000.00	853,585,000.00
Utilidades antes de intereses e impuestos/utilidad	116,237,000.00	70,830,000.00	156,457,000.00	216,660,000.00
Capital contable	1,444,305,000.00	1,366,621,000.00	1,408,869,000.00	1,537,853,000.00
Pasivo total	1,288,605,000.00	1,121,505,000.00	1,093,393,000.00	1,135,632,000.00
Ventas	2,516,810,000.00	1,933,836,000.00	2,614,349,000.00	3,239,167,000.00
Pasivo circulante	661,419,000.00	605,418,000.00	518,158,000.00	624,263,000.00
Ingresos netos	45,682,000.00	19,006,000.00	92,170,000.00	149,380,000.00
Índice Nacional de Precios al Consumidor INPC	105.93	109.27	117.31	126.48

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Figura 4.*Modelo Altman Z Score de Petrochina Company Limited*

	Factor	2019	2020	2021	2022
Capital de trabajo / Activo total	1.20 -	0.085 -	0.057 -	0.018 -	0.005
Utilidades retenidas / Activo total	1.40	0.38	0.41	0.43	0.45
Utilidades antes de intereses e impuestos / Activo total	3.30	0.14	0.09	0.21	0.27
Capital contable / Pasivo total	0.60	0.67	0.73	0.77	0.81
Ventas / Total activo	0.99	0.91	0.77	1.03	1.20
Valor modelo Altman		2.02	1.95	2.43	2.72

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Para el modelo Altman Z Score, se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Petrochina Company Limited.

En 2019, el puntaje Altman Z Score fue de 2.02, lo que indica zona gris, es decir, no es muy probable la quiebra en ese año. En 2020, el puntaje Altman Z Score disminuyó a 1.95, aún dentro de la categoría no muy probable de quiebra. En 2021, el puntaje Altman Z Score subió a 2.43, todavía en la categoría no muy problema de quiebra, considerándose en la zona gris. En 2022, el puntaje Altman Z Score alcanzó 2.72, lo que indica que la probabilidad de quiebra no es muy probable, encontrándose en zona gris. En resumen, la empresa se mantuvo alejada de muy alta probabilidad de quiebra.

Figura 5.*Modelo Ohlson de Petrochina Company Limited*

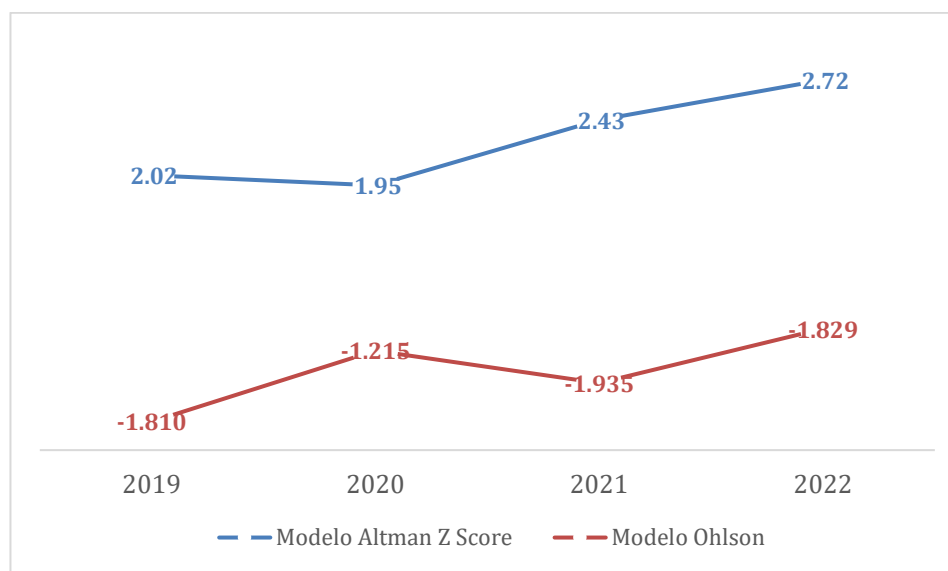
	FACTOR	2019	2020	2021	2022
Valor	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32
X1 = Log (Activos totales/Índice de preci	-0.407 -	3.017 -	2.994 -	2.983 -	2.981
X2 = Pasivo total / Activo total	6.03	2.84	2.72	2.63	2.56
X3= Activo circulante - Pasivo circulante / Activo total	-1.43	0.10	0.07	0.02	0.01
X4= Pasivo circulante / Activo circulante	0.0757	0.11	0.09	0.08	0.08
X5= ¿Activo total > Pasivo total? Igual a 0; 1 si es lo contrario	-2.37	0	0	0	0
X6= Ingresos netos / Activo total	-1.83	-0.03	-0.01	-0.07	-0.10
X7= Utilidad operativa / Pasivo total	0.285	0.03	0.02	0.04	0.05
X8= 1 si el importe de los ingresos netos es negativo; 0 si es lo contrario	-1.72	0	0	0	0
X9= Ingreso neto 2020 - Ingreso neto 2019 / Ingreso neto 2020 + Ingreso neto 2019	-0.521	-0.52	0.21	-0.34	-0.12
Valor de Ohlson		-1.81	-1.22	-1.93	-1.83

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Para el modelo Ohlson, se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Petrochina Company Limited. En el año 2019, la puntuación fue de -1.81, lo que indica que la empresa tiene una puntuación menor que 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa se encuentra en zona de segura. En el año 2020, la puntuación fue de -1.22, nuevamente por debajo de 0.38, lo que significa que la empresa sigue estando en la zona de segura. En el año 2021, la puntuación aumentó a -1.93, colocando a la empresa en zona de segura. En el año 2022, la puntuación es de -1.83, lo que está por debajo de 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa ahora se encuentra en zona segura. En resumen, la empresa estuvo en la zona de segura en todos los años.

Figura 6.

Modelos Altman Z Score y Ohlson de Petrochina Company Limited



Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

De acuerdo con la figura 6, según el modelo Altman, la empresa mostró una mejora en su posición financiera a lo largo de los años y en 2022 se encontraba en una posición de baja probabilidad de quiebra. Por otro lado, según el modelo Ohlson, la empresa experimentó un aumento en la probabilidad de quiebra en zona segura a lo largo de los años 2019, 2020, 2021 y en 2022. Ambos modelos sugieren que la empresa mejoró su posición financiera con el tiempo y tienen coincidencia.

5.2. ConocoPhillips

Con respecto a la empresa ConocoPhillips, en la figura 7 se muestra el balance general y en la figura 8 el estado de resultados correspondientes al periodo 2019-2022; posteriormente se presentan en la figura 9 los datos que se requieren para el cálculo de las variables; en la figura 10 se determina el modelo Altman, en la figura 11 los resultados del modelo Ohlson y por último se presentan en la figura 12 ambos modelos.

Figura 7.

Balance general de ConocoPhillips

Años	2019	2020	2021	2022
Activos				
Activos corrientes				
Efectivo				
Caja y equivalentes de caja	5,088,000	2,991,000	5,028,000	6,458,000
Caja total	10,227,000	7,856,000	6,591,000	9,243,000
Cuentas pendientes netas	3,401,000	2,754,000	6,670,000	7,088,000
Inventario	1,026,000	1,002,000	1,208,000	1,219,000
Activos corrientes totales	16,913,000	12,066,000	16,050,000	18,749,000
Activos no corrientes				
Propiedad, planta y equipo				
Propiedad bruta, planta y equipo	97,746,000	102,106,000	129,646,000	131,496,000
Depreciación acumulada	-55,477,000	-62,213,000	-64,735,000	-66,630,000
Propiedad neta, planta y equipo	42,269,000	39,893,000	64,911,000	64,866,000
Valor llave				
Activos intangibles				
Total de activos no corrientes	53,601,000	50,552,000	74,611,000	75,080,000
Activos totales	70,514,000	62,618,000	90,661,000	93,829,000
Patrimonio neto y accionistas				
Obligaciones				
Pasivos circulantes				
Deuda corriente	105,000	619,000	1,200,000	417,000
Cuentas a pagar	3,200,000	2,698,000	5,025,000	6,163,000
Pasivos circulantes totales	7,043,000	5,366,000	12,021,000	12,847,000
Obligaciones no corrientes				
Deuda a largo plazo	14,790,000	14,750,000	18,734,000	16,226,000
Obligaciones de impuestos diferidas	4,634,000	3,747,000	6,179,000	7,726,000
Total de obligaciones no corrientes	28,421,000	27,403,000	33,234,000	32,979,000
Pasivos totales	35,464,000	32,769,000	45,255,000	45,826,000
Patrimonio neto				
Acción ordinaria	18,000	18,000	21,000	21,000
Ganancias retenidas	39,742,000	35,213,000	40,674,000	53,029,000
Total de patrimonio neto de los accionistas	34,981,000	29,849,000	45,406,000	48,003,000
Total de obligaciones y capital de los accionistas	70,514,000	62,618,000	90,661,000	93,829,000

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Figura 8.*Estado de resultados de ConocoPhillips*

Años	2019	2020	2021	2022
Ingresos totales	32,567,000	18,784,000	45,828,000	78,494,000
Costo de ganancias	23,254,000	17,943,000	31,060,000	48,481,000
Ganancia bruta	9,313,000	841,000	14,768,000	30,013,000
Gastos operativos				
Ventas: generales y administrativas	556,000	430,000	719,000	623,000
Gastos operativos totales	2,252,000	2,641,000	2,697,000	4,551,000
Ingresos o pérdidas operativos	7,061,000	-1,800,000	12,071,000	25,462,000
Gastos de interés	1,104,000	1,058,000	1,126,000	1,055,000
Ingreso antes de impuestos	9,524,000	-3,140,000	12,712,000	28,228,000
Impuesto a las ganancias	2,267,000	-485,000	4,633,000	9,548,000
Ingreso de operaciones continuas	7,257,000	-2,655,000	8,079,000	18,680,000
Ingresos netos	7,189,000	-2,701,000	8,079,000	18,680,000
Ingreso neto disponible para accionistas comunes	7,189,000	-2,701,000	8,079,000	18,680,000
EPS básicas				
BPA diluido				
Promedio de acciones básicas				
Promedio de acciones diluidas				
BAIIDA	16,718,000	3,439,000	21,046,000	36,787,000

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Figura 9.*Datos para calcular los modelos de ConocoPhillips*

Datos	2019	2020	2021	2022
Activo circulante	16,913,000.00	12,066,000.00	16,050,000.00	18,749,000.00
Capital de trabajo	9,870,000.00	6,700,000.00	4,029,000.00	5,902,000.00
Activo total	70,514,000.00	62,618,000.00	90,661,000.00	93,829,000.00
Utilidades retenidas	39,742,000.00	35,213,000.00	40,674,000.00	53,029,000.00
Utilidades antes de intereses e impuestos/utilidad operativa	7,061,000.00	- 1,800,000.00	12,071,000.00	25,462,000.00
Capital contable	35,050,000.00	29,849,000.00	45,406,000.00	48,003,000.00
Pasivo total	35,464,000.00	32,769,000.00	45,255,000.00	45,826,000.00
Ventas	32,567,000.00	18,784,000.00	45,828,000.00	78,494,000.00
Pasivo circulante	7,043,000.00	5,366,000.00	12,021,000.00	12,847,000.00
Ingresos netos	7,189,000.00	- 2,701,000.00	8,079,000.00	18,680,000.00
Indice Nacional de Precios al Consumidor INPC	105.93	109.27	117.31	126.48

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Figura 10.*Modelo Altman Z Score de ConocoPhillips*

	Factor	2019	2020	2021	2022
Capital de trabajo / Activo total	1.20	0.168	0.128	0.053	0.075
Utilidades retenidas / Activo total	1.40	0.79	0.79	0.63	0.79
Utilidades antes de intereses e impuestos / Activo total	3.30	0.33 -	0.09	0.44	0.90
Capital contable / Pasivo total	0.60	0.59	0.55	0.60	0.63
Ventas / Total activo	0.99	0.46	0.30	0.50	0.83
Valor modelo Altman		2.34	1.66	2.22	3.22

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Para el modelo Altman Z Score se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Conocophillips. En 2019, el puntaje Altman Z Score fue de 2.34, lo que indica que la probabilidad de quiebra no es muy probable en ese año. En 2020, el puntaje Altman Z Score disminuyó a 1.66, dentro de la categoría de muy alta probabilidad de quiebra. En 2021 el puntaje Altman Z Score subió a 2.22, en la categoría de no muy probable de quiebra, pero acercándose a la zona gris. En 2022, el puntaje Altman Z Score alcanzó 3.22, lo que indica que la probabilidad de quiebra es muy baja.

En resumen, se puede expresar que en 2020 la probabilidad de quiebra se clasificó en muy alta y en 2019, 2021 y 2022 se encontró en zona gris.

Figura 11.*Modelo Ohlson de ConocoPhillips*

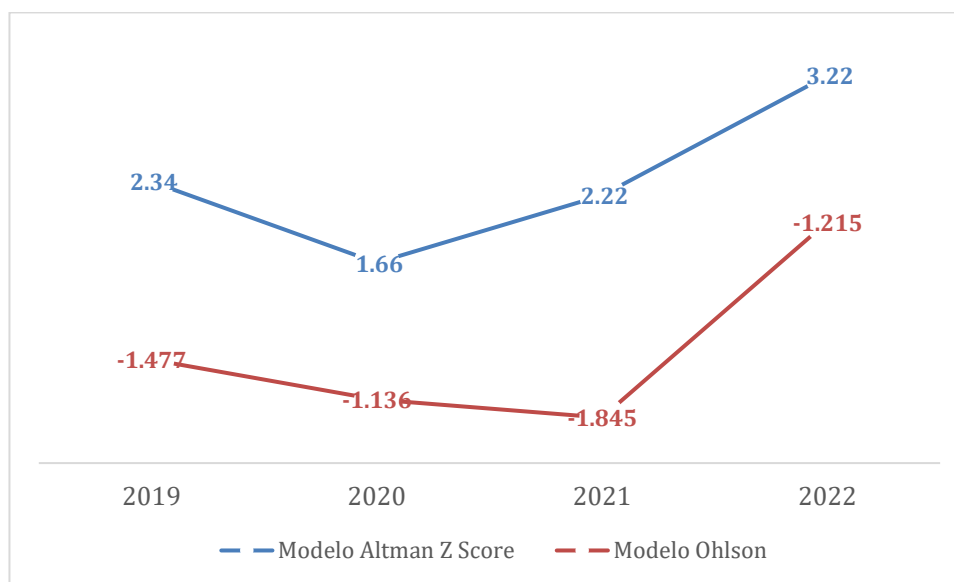
	FACTOR	2019	2020	2021	2022
Valor	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32
X1 = Log (Activos totales/Índice de precios)	-0.407 -	2.370 -	2.344 -	2.396 -	2.389
X2 = Pasivo total / Activo total	6.03	3.03	3.16	3.01	2.95
X3= Activo circulante - Pasivo circulante / Activo total	-1.43 -	0.20 -	0.15 -	0.06 -	0.09
X4= Pasivo circulante / Activo circulante	0.0757	0.03	0.03	0.06	0.05
X5= ¿Activo total > Pasivo total? Igual a 0; 1 si es lo contrario	-2.37	0	0	0	0
X6= Ingresos netos / Activo total	-1.83	-0.19	0.08	-0.16	-0.36
X7= Utilidad operativa / Pasivo total	0.285	0.06	-0.02	0.08	0.16
X8= 1 si el importe de los ingresos netos es negativo; 0 si es lo contrario	-1.72	0 -	1.72	0	0
X9= Ingreso neto 2020 - Ingreso neto 2019 / Ingreso neto 2020 + Ingreso neto 2019	-0.521	-0.52	1.15	-1.04	-0.21
Valor de Ohlson		-1.48	-1.14	-1.84	-1.21

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Para el modelo Ohlson, se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Conocophillips. En el año 2019, la puntuación fue de -1.48, lo que indica que la empresa tiene una puntuación menor que 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa se encuentra en zona segura. En el año 2020, la puntuación fue de -1.14, por debajo de 0.38, lo que significa que la empresa se encuentra en zona segura. En el año 2021, la puntuación disminuyó significativamente a -1.84, colocando a la empresa en zona de segura. En el año 2022, la puntuación es -1.21, lo que está por debajo de 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa ahora se encuentra en zona segura. En resumen, la empresa estuvo en la zona segura en todos los años de estudio.

Figura 12.

Modelos Altman Z Score y Ohlson de ConocoPhillips



Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

De acuerdo con la figura 12, según el modelo Altman, la empresa mostró una mejora en su posición financiera a lo largo de los años y en 2022 se encontraba en una posición de muy baja probabilidad de quiebra. Por otro lado, según el modelo Ohlson, la empresa experimento la ausencia de probabilidad de quiebra en todos los años de estudio, según este modelo. En resumen, ambos modelos coinciden en los años 2019, 2021 y 2022 y solo difieren en el año 2020 al pronosticar resultados contrarios.

5.3. Coterra Energy Inc

Con respecto a la empresa Coterra Energy Inc, en la figura 13 se muestra el balance general y en la figura 14 el estado de resultados correspondientes al periodo 2019-2022; posteriormente se presentan en la figura 15 los datos que se requieren para el cálculo de las variables; en la figura 16, se determina el modelo Altman Z Score, en la figura 17 los resultados del modelo Ohlson y por último, en la figura 18 se muestran ambos modelos.

Figura 13.

Balance general Coterra Energy Inc

Años	2019	2020	2021	2022
Activos				
Activos corrientes				
Efectivo				
Caja y equivalentes de caja	200,227	140,113	1,036,000	673,000
Caja total	200,227	140,113	1,036,000	673,000
Cuentas pendientes netas	209,200	215,301	922,000	1,067,000
Inventario	13,932	15,270	39,000	63,000
Activos corrientes totales	568,248	415,715	2,136,000	2,211,000
Activos no corrientes				
Propiedad, planta y equipo				
Propiedad bruta, planta y equipo	6,782,534	7,244,741	21,528,000	23,266,000
Depreciación acumulada	-2,890,912	-3,166,394	-3,836,000	-5,405,000
Propiedad neta, planta y equipo	3,855,706	4,044,606	17,375,000	17,479,000
Valor llave				
Activos intangibles				
Total de activos no corrientes	3,918,997	4,107,817	17,764,000	17,943,000
Activos totales	4,487,245	4,523,532	19,900,000	20,154,000
Patrimonio neto y accionistas				
Obligaciones				
Pasivos circulantes				
Deuda corriente	87,000	188,000	-	-
Cuentas a pagar	21,663	12,896	94,000	27,000
Pasivos circulantes totales	241,034	390,226	1,220,000	1,193,000
Obligaciones no corrientes				
Deuda a largo plazo	1,133,025	945,924	3,125,000	2,181,000
Obligaciones de impuestos diferidas	702,104	774,195	3,101,000	3,339,000
Total de obligaciones no corrientes	2,094,724	1,917,599	6,942,000	6,302,000
Pasivos totales	2,335,758	2,307,825	8,162,000	7,495,000
Patrimonio neto				
Acción ordinaria	47,688	47,783	89,000	77,000
Ganancias retenidas	2,143,213	2,184,352	2,563,000	4,636,000
Total de patrimonio neto de los accionistas	2,151,487	2,215,707	11,738,000	12,659,000
<u>Total de obligaciones y capital de los accionistas</u>	<u>4,487,245</u>	<u>4,523,532</u>	<u>19,900,000</u>	<u>20,154,000</u>

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Figura 14.*Estado de resultados de Coterra Energy Inc.*

Años	2019	2020	2021	2022
Ingresos totales	2,066,277	3,449,000	1,466,624	9,051,000
Costo de ganancias	1,057,368	1,512,000	1,035,408	3,050,000
Ganancia bruta	1,008,909	1,937,000	431,216	6,001,000
Gastos operativos				
Ventas: generales y administrativas	94,870	198,000	105,391	327,000
Gastos operativos totales	132,193	299,000	135,190	722,000
Ingresos o pérdidas operativos	876,716	1,638,000	296,026	5,279,000
Gastos de interés	54,952	62,000	54,124	70,000
Ingreso antes de impuestos	900,224	1,502,000	241,123	5,169,000
Impuesto a las ganancias	219,154	344,000	40,594	1,104,000
Ingreso de operaciones continuas	681,070	1,158,000	200,529	4,065,000
Ingresos netos	681,070	1,158,000	200,529	4,065,000
Ingreso neto disponible para accionistas comunes	681,070	1,158,000	200,529	4,065,000
EPS básicas				
BPA diluido				
Promedio de acciones básicas				
Promedio de acciones diluidas				
BAIIDA	955,176	2,257,000	686,150	6,874,000

Nta: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Figura 15.*Datos para calcular los modelos de Coterra Energy Inc*

Datos	2019	2020	2021	2022
Activo circulante	568,248.00	415,715.00	2,136,000.00	2,211,000.00
Capital de trabajo	327,214.00	25,489.00	916,000.00	1,018,000.00
Activo total	4,487,245.00	4,523,532.00	19,900,000.00	20,154,000.00
Utilidades retenidas	2,143,213.00	2,184,352.00	2,563,000.00	4,636,000.00
Utilidades antes de intereses e impuestos/utilidad operativa	876,716.00	1,638,000.00	296,026.00	5,279,000.00
Capital contable	2,151,487.00	2,215,707.00	11,738,000.00	12,659,000.00
Pasivo total	2,335,758.00	2,307,825.00	8,162,000.00	7,495,000.00
Ventas	2,066,277.00	3,449,000.00	1,466,624.00	9,051,000.00
Pasivo circulante	241,034.00	390,226.00	1,220,000.00	1,193,000.00
Ingresos netos	681,070.00	1,158,000.00	200,529.00	4,065,000.00
Indice Nacional de Precios al Consumidor INPC	105.93	109.27	117.31	126.48

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Figura 16.*Modelo Altman Z Score de Coterra Energy Inc.*

	Factor	2019	2020	2021	2022
Capital de trabajo / Activo total	1.20	0.088	0.007	0.055	0.061
Utilidades retenidas / Activo total	1.40	0.67	0.68	0.18	0.32
Utilidades antes de intereses e impuestos / Activo total	3.30	0.64	1.19	0.05	0.86
Capital contable / Pasivo total	0.60	0.55	0.58	0.86	1.01
Ventas / Total activo	0.99	0.46	0.75	0.07	0.44
Valor modelo Altman		2.41	3.21	1.22	2.71

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Para el modelo Altman Z Score se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Coterra Energy Inc. En 2019, el puntaje Altman Z Score fue de 2.41, lo que indica que la probabilidad de quiebra no es muy probable en ese año. En 2020, el puntaje Altman Z Score aumentó a 3.21, dentro de la categoría de baja probabilidad de quiebra. En 2021, el puntaje Altman Z Score subió a 1.22, en la categoría de probabilidad de quiebra no muy probable. En 2022, el puntaje Altman Z Score alcanzó 2.71, lo que indica que la probabilidad de quiebra no es muy probable, encontrándose en zona gris. En resumen, en los años 2019, 2020 y 2022 la empresa se mantuvo alejada de la probabilidad de quiebra y sólo en 2021 presentó probabilidad de quiebra.

Figura 17.*Modelo Ohlson de Coterra Energy Inc.*

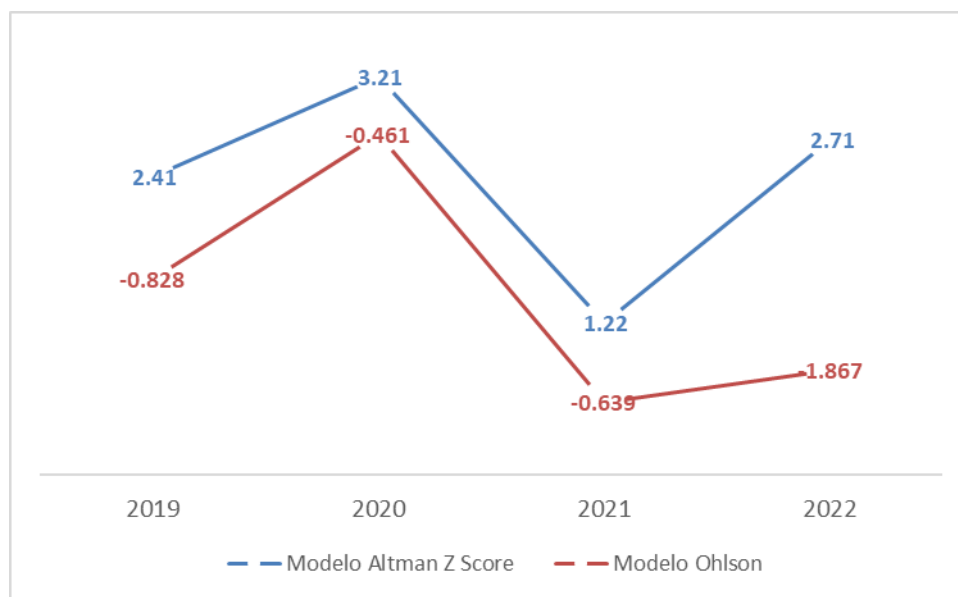
	FACTOR	2019	2020	2021	2022
Valor	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32
X1 = Log (Activos totales/Índice de precios)	-0.407 -	1.883 -	1.879 -	2.128 -	2.117
X2 = Pasivo total / Activo total	6.03	3.14	3.08	2.47	2.24
X3= Activo circulante - Pasivo circulante / Activo total	-1.43 -	0.10 -	0.01 -	0.07 -	0.07
X4= Pasivo circulante / Activo circulante	0.0757	0.03	0.07	0.04	0.04
X5= ¿Activo total > Pasivo total? Igual a 0; 1 si es lo contrario	-2.37	0	0	0	0
X6= Ingresos netos / Activo total	-1.83	-0.28	-0.47	-0.02	-0.37
X7= Utilidad operativa / Pasivo total	0.285	0.11	0.20	0.01	0.20
X8= 1 si el importe de los ingresos netos es negativo; 0 si es lo contrario	-1.72	0	0	0	0
X9= Ingreso neto 2020 - Ingreso neto 2019 / Ingreso neto 2020 + Ingreso neto 2019	-0.521	-0.52	-0.14	0.37	-0.47
Valor de Ohlson		-0.83	-0.46	-0.64	-1.87

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Para el modelo Ohlson, se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Coterra Energy Inc. En el año 2019, la puntuación fue de -0.83, lo que indica que la empresa tiene una puntuación menor que 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa se encuentra en zona segura. En el año 2020, la puntuación fue de -0.46, nuevamente por debajo de 0.38, lo que significa que la empresa sigue estando en zona segura. En el año 2021, la puntuación aumentó a -0.64, colocando a la empresa en zona de segura. En el año 2022, la puntuación es -1.87, lo que está por debajo de 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa sigue en zona segura. En resumen, la empresa estuvo en la zona segura en los todos los años de análisis.

Figura 18.

Modelos Altman Z Score y Ohlson de Coterra Energy Inc.



Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

De acuerdo con la figura 18, según el modelo Altman, la empresa mostró una mejora en su posición financiera a lo largo de los años y en 2020 se encontraba en una posición de muy baja probabilidad de quiebra. Por otro lado, según el modelo Ohlson, la empresa también experimentó una disminución significativa en la probabilidad de quiebra a lo largo de los años y en todos los años estaba por debajo del umbral de 0.38. Ambos modelos tienen coincidencia en los años 2019, 2020 y 2022 al estar alejados de la probabilidad de quiebra; sin embargo, en 2021, los resultados fueron contrarios.

5.4. Ecopetrol S.A

Con respecto a la empresa Ecopetrol S.A. en la figura 19 se muestra el balance general y en la figura 20 el estado de resultados correspondientes al periodo 2019-2022; posteriormente se presentan en la figura 21 los datos que se requieren para el cálculo de las variables; en la figura 22 se determina el modelo Altman Z Score, en la figura 23 los resultados del modelo Ohlson y por último se presentan en la figura 24 ambos modelos.

Figura 19.

Balance general de Ecopetrol S.A.

Años	2019	2020	2021	2022
Activos				
Activos corrientes				
Efectivo				
Caja y equivalentes de caja	7,076,000,000	5,082,000,000	14,550,000,000	15,401,000,000
Caja total	8,700,000,000	7,277,000,000	16,177,000,000	16,563,000,000
Cuentas pendientes netas	5,700,000,000	4,819,000,000	18,449,000,000	39,225,000,000
Inventario	5,658,000,000	5,054,000,000	8,398,000,000	11,880,000,000
Activos corrientes totales	23,364,000,000	22,834,000,000	51,696,000,000	77,277,000,000
Activos no corrientes				
Propiedad, planta y equipo				
Propiedad bruta, planta y equipo	93,729,000,000	98,820,000,000	126,522,000,000	143,949,000,000
Depreciación acumulada	-85,433,036,000	-93,986,985,000	-106,528,888,000	-122,938,454,000
Propiedad neta, planta y equipo	93,729,000,000	98,820,000,000	126,522,000,000	143,949,000,000
Valor llave	1,159,922,000	1,594,279,000	5,515,000,000	6,562,000,000
Activos intangibles	483,000,000	555,000,000	14,961,000,000	18,147,000,000
Total de activos no corrientes	112,084,000,000	116,583,000,000	192,554,000,000	229,093,000,000
Activos totales	135,448,000,000	139,417,000,000	244,250,000,000	306,370,000,000
Patrimonio neto y accionistas				
Obligaciones				
Pasivos circulantes				
Deuda corriente	5,012,000,000	4,923,000,000	9,206,000,000	22,199,000,000
Cuentas a pagar	10,689,000,000	8,449,000,000	13,568,000,000	19,938,000,000
Pasivos circulantes totales	21,742,000,000	18,282,000,000	30,249,000,000	56,782,000,000
Obligaciones no corrientes				
Deuda a largo plazo	33,227,000,000	41,808,000,000	85,855,000,000	92,936,000,000
Obligaciones de impuestos diferidas	774,000,000	1,639,206,000	10,850,463,000	13,479,336,000
Total de obligaciones no corrientes	53,362,000,000	65,316,000,000	120,249,000,000	130,501,000,000
Pasivos totales	75,104,000,000	83,598,000,000	150,498,000,000	187,283,000,000
Patrimonio neto				
Acción ordinaria	25,040,067,000	25,040,067,000	25,040,067,000	25,040,067,000
Ganancias retenidas	12,334,706,000	669,900,000	14,859,658,000	29,811,809,000
Total de patrimonio neto de los accionistas	56,412,000,000	52,095,000,000	71,733,000,000	91,035,000,000
Total de obligaciones y capital de los accionistas	135,448,000,000	139,417,000,000	244,250,000,000	306,370,000,000

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Figura 20.*Estado de resultados de Ecopetrol S.A*

Años	2019	2020	2021	2022
Ingresos totales	70,847,000,000	50,027,000,000	91,744,000,000	159,474,000,000
Costo de ganancias	44,958,000,000	37,553,000,000	55,582,000,000	89,458,000,000
Ganancia bruta	25,889,000,000	12,474,000,000	36,162,000,000	70,016,000,000
Gastos operativos				
Ventas: generales y administrativas	2,963,000,000	4,152,000,000	5,608,000,000	8,123,000,000
Gastos operativos totales	3,726,000,000	4,841,000,000	6,568,000,000	9,635,000,000
Ingresos o pérdidas operativos	22,163,000,000	7,633,000,000	29,594,000,000	60,381,000,000
Gastos de interés	1,415,000,000	2,085,000,000	2,829,000,000	4,551,000,000
Ingreso antes de impuestos	20,847,000,000	5,240,000,000	26,322,000,000	54,314,000,000
Impuesto a las ganancias	5,067,000,000	1,868,000,000	7,598,000,000	17,254,000,000
Ingreso de operaciones continuas	15,780,000,000	3,372,000,000	18,724,000,000	37,060,000,000
Ingresos netos	14,529,000,000	1,688,000,000	16,695,000,000	33,406,000,000
Ingreso neto disponible para accionistas comunes	14,529,000,000	1,688,000,000	16,695,000,000	33,406,000,000
EPS básicas				
BPA diluido				
Promedio de acciones básicas				
Promedio de acciones diluidas				
BAIIDA	30,830,000,000	16,635,000,000	39,311,000,000	70,994,000,000

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Figura 21.*Datos para los modelos de Ecopetrol S.A.*

Datos	2019	2020	2021	2022
Activo circulante	23,364,000,000.00	22,834,000,000.00	51,696,000,000.00	77,277,000,000.00
Capital de trabajo	1,622,000,000.00	4,552,000,000.00	21,447,000,000.00	20,495,000,000.00
Activo total	135,448,000,000.00	139,417,000,000.00	244,250,000,000.00	306,370,000,000.00
Utilidades retenidas	12,334,706,000.00	669,900,000.00	14,859,658,000.00	29,811,809,000.00
Utilidades antes de intereses e impuestos/utilidad operativa	22,163,000,000.00	7,633,000,000.00	29,594,000,000.00	60,381,000,000.00
Capital contable	60,344,000,000.00	55,819,000,000.00	93,752,000,000.00	119,087,000,000.00
Pasivo total	75,104,000,000.00	83,598,000,000.00	150,498,000,000.00	187,283,000,000.00
Ventas	70,847,000,000.00	50,027,000,000.00	91,744,000,000.00	159,474,000,000.00
Pasivo circulante	21,742,000,000.00	18,282,000,000.00	30,249,000,000.00	56,782,000,000.00
Ingresos netos	14,529,000,000.00	1,688,000,000.00	16,695,000,000.00	33,406,000,000.00
Indice Nacional de Precios al Consumidor INPC	105.93	109.27	117.31	126.48

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Figura 22.*Modelo Altman Z Score de la empresa Ecopetrol S.A.*

	Factor	2019	2020	2021	2022
Capital de trabajo / Activo total	1.20	0.014	0.039	0.105	0.080
Utilidades retenidas / Activo total	1.40	0.13	0.01	0.09	0.14
Utilidades antes de intereses e impuestos / Activo total	3.30	0.54	0.18	0.40	0.65
Capital contable / Pasivo total	0.60	0.48	0.40	0.37	0.38
Ventas / Total activo	0.99	0.52	0.36	0.37	0.52
Valor modelo Altman		1.68	0.98	1.34	1.76

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Para el modelo Altman Z Score se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Ecopetrol S.A. En 2019, el puntaje Altman Z Score fue de 1.68, lo que indica una alta probabilidad de quiebra en ese año. En 2020, el puntaje Altman Z Score disminuyó a 0.98, dentro de la categoría de muy alta probabilidad de quiebra. En 2021 el puntaje Altman Z Score subió a 1.34, sin embargo sigue en el cuadrante de muy alta probabilidad de quiebra. En 2022, el puntaje Altman Z Score alcanzó 1.76, aunque incrementó no logró salir de la zona de muy alta probabilidad de quiebra. En resumen, la empresa se mantuvo en muy alta probabilidad de quiebra en todos los años.

Figura 23.*Modelo Ohlson de Ecopetrol S.A*

	FACTOR	2019	2020	2021	2022
Valor	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32
X1 = Log (Activos totales/Índice de precios)	-0.407	3.706	3.706	3.793	3.819
X2 = Pasivo total / Activo total	6.03	3.34	3.62	3.72	3.69
X3= Activo circulante - Pasivo circulante / Activo total	-1.43	0.02	0.05	0.13	0.10
X4= Pasivo circulante / Activo circulante	0.0757	0.07	0.06	0.04	0.06
X5= ¿Activo total > Pasivo total? Igual a 0; 1 si es lo contrario	-2.37	0	0	0	0
X6= Ingresos netos / Activo total	-1.83	-0.20	-0.02	-0.13	-0.20
X7= Utilidad operativa / Pasivo total	0.285	0.08	0.03	0.06	0.09
X8= 1 si el importe de los ingresos netos es negativo; 0 si es lo contrario	-1.72	0	0	0	0
X9= Ingreso neto 2020 - Ingreso neto 2019 / Ingreso neto 2020 + Ingreso neto 2019	-0.521	-0.52	0.41	-0.43	-0.17
Valor de Ohlson		-2.26	-0.98	-1.97	-1.77

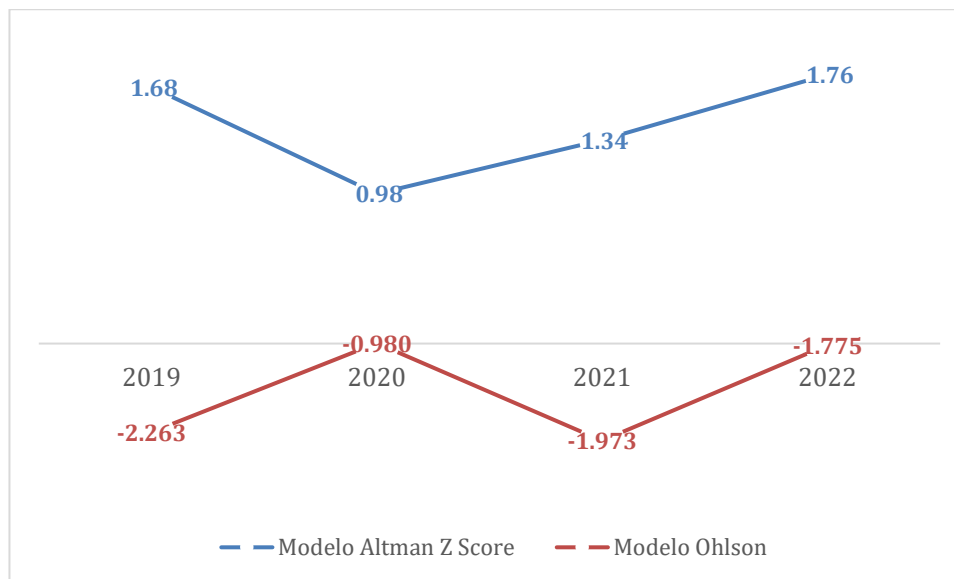
Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Para el modelo Ohlson se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Ecopetrol S.A. En el año 2019, la puntuación fue de -2.26, lo que indica que la empresa tiene una puntuación menor que 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa se encuentra en zona segura. En el año 2020, la puntuación fue de -0.98, nuevamente por debajo de 0.38, lo que significa que la

empresa sigue estando en la zona segura. En el año 2021, la puntuación aumentó a -1.97, colocando a la empresa nuevamente en zona de segura. En el año 2022, la puntuación es -1.77, lo que está por debajo de 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa se encuentra en zona segura en todos los años analizados.

Figura 24.

Modelos Altman Z Score y Ohlson de empresa Ecopetrol S.A.



Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

De acuerdo con la figura 24, según el modelo Altman, la empresa se mantuvo en muy alta probabilidad de quiebra en todos los años analizados. Por otro lado, según el modelo Ohlson, la empresa se mantuvo en zona segura en todos los años. Ambos modelos determinaron efectos contrarios en todos los años de estudio.

5.5. Apa Corporation

Con respecto a la empresa Apa Corporation, en la figura 25 se muestra el balance general y en la figura 26 el estado de resultados correspondientes al periodo 2019-2022; posteriormente se presenta la figura 27, en donde se concentran los datos que se requieren para el cálculo de las

variables; en la figura 28 se determina el modelo Altman; en la figura 29 los resultados del modelo Ohlson y por último se presentan en la figura 30 ambos modelos.

Tabla 25.

Balance general de Apa Corporation

Años	2019	2020	2021	2022
Activos				
Activos corrientes				
Efectivo				
Caja y equivalentes de caja	247,000	262,000	302,000	245,000
Caja total	247,000	262,000	302,000	245,000
Cuentas pendientes netas	1,062,000	908,000	1,394,000	1,466,000
Inventario	502,000	492,000	473,000	427,000
Activos corrientes totales	1,961,000	1,846,000	2,380,000	2,708,000
Activos no corrientes				
Propiedad, planta y equipo				
Propiedad bruta, planta y equipo	43,962,000	8,819,000	8,335,000	43,624,000
Depreciación acumulada	-29,804,000	-35,674,000	-35,114,000	-34,612,000
Propiedad neta, planta y equipo	14,158,000	8,819,000	8,335,000	9,012,000
Valor llave				
Activos intangibles				
Total de activos no corrientes	16,146,000	10,900,000	10,923,000	10,439,000
Activos totales	18,107,000	12,746,000	13,303,000	13,147,000
Patrimonio neto y accionistas				
Obligaciones				
Pasivos circulantes				
Deuda corriente	11,000	2,000	215,000	2,000
Cuentas a pagar	695,000	444,000	731,000	771,000
Pasivos circulantes totales	1,855,000	1,308,000	2,117,000	2,916,000
Obligaciones no corrientes				
Deuda a largo plazo	8,555,000	8,770,000	7,295,000	5,451,000
Obligaciones de impuestos diferidas	346,000	215,000	148,000	314,000
Total de obligaciones no corrientes	11,787,000	12,083,000	11,903,000	8,886,000
Pasivos totales	13,642,000	13,391,000	14,020,000	11,802,000
Patrimonio neto				
Acción ordinaria	261,000	262,000	262,000	262,000
Ganancias retenidas	-5,601,000	-10,461,000	-9,488,000	-5,814,000
Total de patrimonio neto de los accionistas	3,255,000	-1,639,000	-1,595,000	423,000
Total de obligaciones y capital de los accionistas	18,107,000	12,746,000	13,303,000	13,147,000

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Figura 26.*Estado de resultados de Apa Corporation*

Años	2019	2020	2021	2022
Ingresos totales	6,315,000	4,435,000	7,985,000	11,075,000
Costo de ganancias	4,433,000	3,530,000	4,445,000	4,820,000
Ganancia bruta	1,882,000	905,000	3,540,000	6,255,000
Gastos operativos				
Ventas: generales y administrativas	406,000	290,000	376,000	483,000
Gastos operativos totales	1,472,000	732,000	620,000	1,025,000
Ingresos o pérdidas operativos	410,000	173,000	2,920,000	5,230,000
Gastos de interés	462,000	267,000	514,000	379,000
Ingreso antes de impuestos	-3,008,000	-4,840,000	1,891,000	5,734,000
Impuesto a las ganancias	674,000	64,000	578,000	1,652,000
Ingreso de operaciones continuas	-3,682,000	-4,904,000	1,313,000	4,082,000
Ingresos netos	-3,515,000	-4,784,000	1,135,000	3,604,000
Ingreso neto disponible para accionistas comunes	-3,553,000	-4,860,000	973,000	3,674,000
EPS básicas				
BPA diluido				
Promedio de acciones básicas				
Promedio de acciones diluidas				
BAIIDA	-2,546,000	-4,573,000	2,405,000	6,113,000

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Figura 27.*Datos para los modelos de Apa Corporation*

Datos	2019	2020	2021	2022
Activo circulante	1,961,000.00	1,846,000.00	2,380,000.00	2,708,000.00
Capital de trabajo	106,000.00	538,000.00	263,000.00	208,000.00
Activo total	18,107,000.00	12,746,000.00	13,303,000.00	13,147,000.00
Utilidades retenidas	- 5,601,000.00	- 10,461,000.00	- 9,488,000.00	- 5,814,000.00
Utilidades antes de intereses e impuestos/utilidad operativa	410,000.00	173,000.00	2,920,000.00	5,230,000.00
Capital contable	4,465,000.00	645,000.00	717,000.00	1,345,000.00
Pasivo total	13,642,000.00	13,391,000.00	14,020,000.00	11,802,000.00
Ventas	6,315,000.00	4,435,000.00	7,985,000.00	11,075,000.00
Pasivo circulante	1,855,000.00	1,308,000.00	2,117,000.00	2,916,000.00
Ingresos netos	- 3,515,000.00	- 4,784,000.00	1,135,000.00	3,604,000.00
Indice Nacional de Precios al Consumidor INPC	105.93	109.27	117.31	126.48

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas .

Figura 28.*Modelo Altman Z Score de Apa Corporation*

	Factor	2019	2020	2021	2022
Capital de trabajo / Activo total	1.20	0.007	0.051	0.024 -	0.019
Utilidades retenidas / Activo total	1.40 -	0.43 -	1.15 -	1.00 -	0.62
Utilidades antes de intereses e impuestos / Activo total	3.30	0.07	0.04	0.72	1.31
Capital contable / Pasivo total	0.60	0.20 -	0.03 -	0.03	0.07
Ventas / Total activo	0.99	0.35	0.34	0.59	0.83
Valor modelo Altman		0.19 -	0.74	0.31	1.58

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Para el modelo Altman Z Score, se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Apa Corporation. En 2019, el puntaje Altman Z Score fue de 0.19, lo que indica una muy alta probabilidad de quiebra en ese año. En 2020, el puntaje Altman Z Score aumentó a -0.74, aún dentro de la categoría de muy alta probabilidad de quiebra. En 2021 el puntaje Altman Z Score subió a 0.31, todavía en la categoría de muy alta probabilidad de quiebra. En 2022, el puntaje Altman Z Score alcanzó 1.58, lo que indica que la probabilidad de quiebra sigue siendo muy alta.

La empresa mostró una muy alta probabilidad de quiebra durante todos los años analizados, con puntajes Altman Z Score que oscilaron entre -0.74 y 1.58. Aunque hubo ligeras mejoras, la situación financiera siguió en muy alta probabilidad de quiebra.

Figura 29.*Modelo Ohlson de Apa Corporation*

	FACTOR	2019	2020	2021	2022
Valor	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32
X1 = Log (Activos totales/Índice de precios)	-0.407 -	2.130 -	2.062 -	2.057 -	2.042
X2 = Pasivo total / Activo total	6.03	4.54	6.34	6.36	5.41
X3= Activo circulante - Pasivo circulante / Activo total	-1.43 -	0.01 -	0.06 -	0.03	0.02
X4= Pasivo circulante / Activo circulante	0.0757	0.07	0.05	0.07	0.08
X5= ¿Activo total > Pasivo total? Igual a 0; 1 si es lo contrario	-2.37	0	-2.37	-2.37	0
X6= Ingresos netos / Activo total	-1.83	0.36	0.69	-0.16	-0.50
X7= Utilidad operativa / Pasivo total	0.285	0.01	0.00	0.06	0.13
X8= 1 si el importe de los ingresos netos es negativo; 0 si es lo contrario	-1.72	-1.72	-1.72	0	0
X9= Ingreso neto 2020 - Ingreso neto 2019 / Ingreso neto 2020 + Ingreso neto 2019	-0.521	-0.52	-0.08	0.85	-0.27
Valor de Ohlson		-0.72	-0.53	1.40	1.51

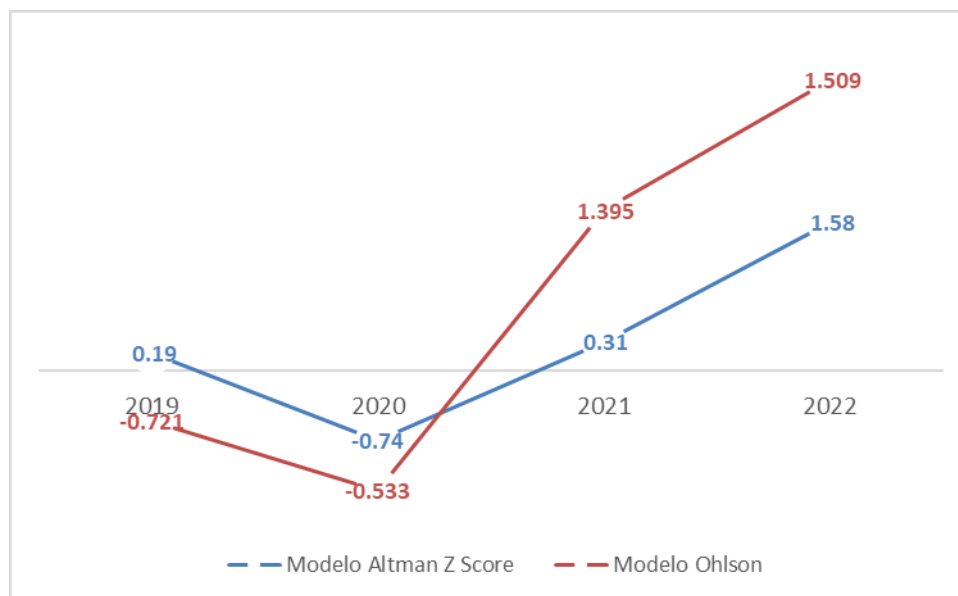
Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Para el modelo Ohlson, se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Apa Corporation. En el año 2019, la puntuación fue de -0.72, lo que indica que la empresa tiene una puntuación menor que 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa se encuentra en zona segura. En el año 2020, la puntuación fue de -0.53, nuevamente por abajo de 0.38, lo que significa que la empresa sigue estando en la zona de segura. En el año 2021, la puntuación fue de 1.40, colocando a la empresa en zona de socorro. En el año 2022, la puntuación fue de 1.51, lo que está por encima de 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa ahora se encuentra en zona de socorro.

En resumen, la empresa estuvo en la zona de socorro en los años 2021 y 2022, zona segura en los años 2019 y 2020.

Figura 30.

Modelos Altman Z Score y Ohlson de Apa Corporation



Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

De acuerdo con la figura 30, el modelo de Altman Z Score consistentemente indica una muy alta probabilidad de quiebra durante todos los años analizados. Mientras que el modelo Ohlson muestra una transición de zona segura en 2019 y 2020 a zona de socorro en 2021 y 2022. Por tal motivo solo coinciden los modelos en el periodo 2021 y 2022.

5.6. Baker Hughes Company

Con respecto a la empresa Baker Hughes Company, en la figura 31 se muestra el balance general y en la figura 32 el estado de resultados correspondientes al periodo 2019-2022, posteriormente se presentan en la figura 33 los datos que se requieren para el cálculo de las variables, en la figura 34 se determina el modelo Altman, en la figura 35 los resultados del modelo Ohlson y por último se presenta en la figura 36 ambos modelos.

Figura 31.

Balance general de Baker Hughes Company

Años	2019	2020	2021	2022
Activos				
Activos corrientes				
Efectivo				
Caja y equivalentes de caja	3,249,000	4,132,000	3,853,000	2,488,000
Caja total	3,249,000	4,132,000	3,853,000	2,488,000
Cuentas pendientes netas	6,416,000	5,622,000	5,651,000	5,958,000
Inventario	4,608,000	4,421,000	3,979,000	4,587,000
Activos corrientes totales	15,222,000	16,455,000	15,065,000	14,592,000
Activos no corrientes				
Propiedad, planta y equipo				
Propiedad bruta, planta y equipo	10,624,000	10,473,000	9,880,000	9,659,000
Depreciación acumulada	-4,384,000	-5,115,000	-5,003,000	-5,121,000
Propiedad neta, planta y equipo	6,240,000	5,358,000	4,877,000	4,538,000
Valor llave	20,690,000	5,977,000	5,959,000	5,930,000
Activos intangibles	5,381,000	4,397,000	4,131,000	4,180,000
Total de activos no corrientes	38,147,000	21,575,000	20,283,000	19,589,000
Activos totales	53,369,000	38,030,000	35,348,000	34,181,000
Patrimonio neto y accionistas				
Obligaciones				
Pasivos circulantes				
Deuda corriente	321,000	889,000	40,000	677,000
Cuentas a pagar	4,268,000	3,532,000	3,745,000	4,298,000
Pasivos circulantes totales	10,014,000	10,227,000	9,168,000	11,075,000
Obligaciones no corrientes				
Deuda a largo plazo	6,301,000	6,744,000	6,687,000	5,980,000
Obligaciones de impuestos diferidas	51,000	186,000	127,000	229,000
Total de obligaciones no corrientes	8,856,000	9,561,000	9,434,000	8,581,000
Pasivos totales	18,870,000	19,788,000	18,602,000	19,656,000
Patrimonio neto				
Acción ordinaria	0	0	0	0
Ganancias retenidas	0	-9,942,000	-10,160,000	-10,761,000
Total de patrimonio neto de los accionistas	34,499,000	18,242,000	16,746,000	14,525,000
Total de obligaciones y capital de los accionistas	53,369,000	38,030,000	35,348,000	34,181,000

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Figura 32.

Estado de resultados de Baker Hughes Company

Años	2019	2020	2021	2022
Ingresos totales	23,838,000	20,705,000	20,536,000	21,156,000
Costo de ganancias	19,406,000	17,506,000	16,487,000	16,756,000
Ganancia bruta	4,432,000	3,199,000	4,049,000	4,400,000
Gastos operativos				
Ventas: generales y administrativas	2,832,000	2,404,000	2,470,000	2,510,000
Gastos operativos totales	2,832,000	2,404,000	2,470,000	2,510,000
Ingresos o pérdidas operativos	1,600,000	795,000	1,579,000	1,890,000
Gastos de interés	237,000	264,000	299,000	252,000
Ingreso antes de impuestos	753,000	-15,202,000	428,000	22,000
Impuesto a las ganancias	482,000	559,000	758,000	600,000
Ingreso de operaciones continuas	271,000	-15,761,000	-330,000	-578,000
Ingresos netos	128,000	-9,940,000	-219,000	-601,000
Ingreso neto disponible para accionistas comunes	128,000	-9,940,000	-219,000	-601,000
EPS básicas				
BPA diluido				
Promedio de acciones básicas				
Promedio de acciones diluidas				
BAIIDA	2,408,000	-13,621,000	1,832,000	1,335,000

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Figura 33.

Datos para los modelos de Baker Hughes Company

Datos	2019	2020	2021	2022
Activo circulante	15,222,000.00	16,455,000.00	15,065,000.00	14,592,000.00
Capital de trabajo	5,208,000.00	6,228,000.00	5,897,000.00	3,517,000.00
Activo total	53,369,000.00	38,030,000.00	35,348,000.00	34,181,000.00
Utilidades retenidas	-	9,942,000.00	-10,160,000.00	-10,761,000.00
Utilidades antes de intereses e impuestos/utilidad operativa	1,600,000.00	795,000.00	1,579,000.00	1,890,000.00
Capital contable	34,499,000.00	18,242,000.00	16,746,000.00	14,525,000.00
Pasivo total	18,870,000.00	19,788,000.00	18,602,000.00	19,656,000.00
Ventas	23,838,000.00	20,705,000.00	20,536,000.00	21,156,000.00
Pasivo circulante	10,014,000.00	10,227,000.00	9,168,000.00	11,075,000.00
Ingresos netos	128,000.00	-9,940,000.00	-219,000.00	-601,000.00
Indice Nacional de Precios al Consumidor INPC	105.93	109.27	117.31	126.48

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Figura 34.*Modelo Altman Z Score de Baker Hughes Company*

	Factor	2019	2020	2021	2022
Capital de trabajo / Activo total	1.20	0.117	0.197	0.200	0.123
Utilidades retenidas / Activo total	1.40	-	0.37	0.40	0.44
Utilidades antes de intereses e impuestos / Activo total	3.30	0.10	0.07	0.15	0.18
Capital contable / Pasivo total	0.60	1.10	0.55	0.54	0.44
Ventas / Total activo	0.99	0.44	0.54	0.58	0.61
Valor modelo Altman		1.76	0.99	1.06	0.92

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Para el modelo Altman Z Score, se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Baker Hughes Company. En 2019, el puntaje Altman Z Score fue de 1.76, lo que indica una muy alta probabilidad de quiebra en ese año. En 2020, el puntaje Altman Z Score disminuyó a 0.99, dentro de la categoría de muy alta probabilidad de quiebra. En 2021 el puntaje Altman Z Score subió a 1.06, todavía en la categoría de muy alta probabilidad de quiebra, pero acercándose a la zona gris. En 2022, el puntaje Altman Z Score alcanzó 0.92, lo que indica que la probabilidad de quiebra es muy probable.

En resumen, a lo largo de los años 2019 a 2022, la empresa mostró consistentemente una muy alta probabilidad de quiebra según el modelo Altman Z Score, con puntajes que oscilaron entre 0.92 y 1.76. Aunque hubo ligeras fluctuaciones, la situación financiera de la empresa se mantuvo crítica, sin lograr salir de la categoría de alto riesgo de quiebra.

Figura 35.*Modelo Ohlson de Baker Hughes Company*

	FACTOR	2019	2020	2021	2022
Valor	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32
X1 = Log (Activos totales/Índice de precios)	-0.407	2.321	2.255	2.230	2.211
X2 = Pasivo total / Activo total	6.03	2.13	3.14	3.17	3.47
X3= Activo circulante - Pasivo circulante / Activo total	-1.43	0.14	0.23	0.24	0.15
X4= Pasivo circulante / Activo circulante	0.0757	0.05	0.05	0.05	0.06
X5= ¿Activo total > Pasivo total? Igual a 0; 1 si es lo contrario	-2.37	0	0	0	0
X6= Ingresos netos / Activo total	-1.83	0.00	0.48	0.01	0.03
X7= Utilidad operativa / Pasivo total	0.285	0.02	0.01	0.02	0.03
X8= 1 si el importe de los ingresos netos es negativo; 0 si es lo contrario	-1.72	0	-1.72	-1.72	-1.72
X9= Ingreso neto 2020 - Ingreso neto 2019 / Ingreso neto 2020 + Ingreso neto 2019	-0.521	-0.52	-0.53	0.50	-0.24
Valor de Ohlson		-2.10	-2.39	-1.76	-2.06

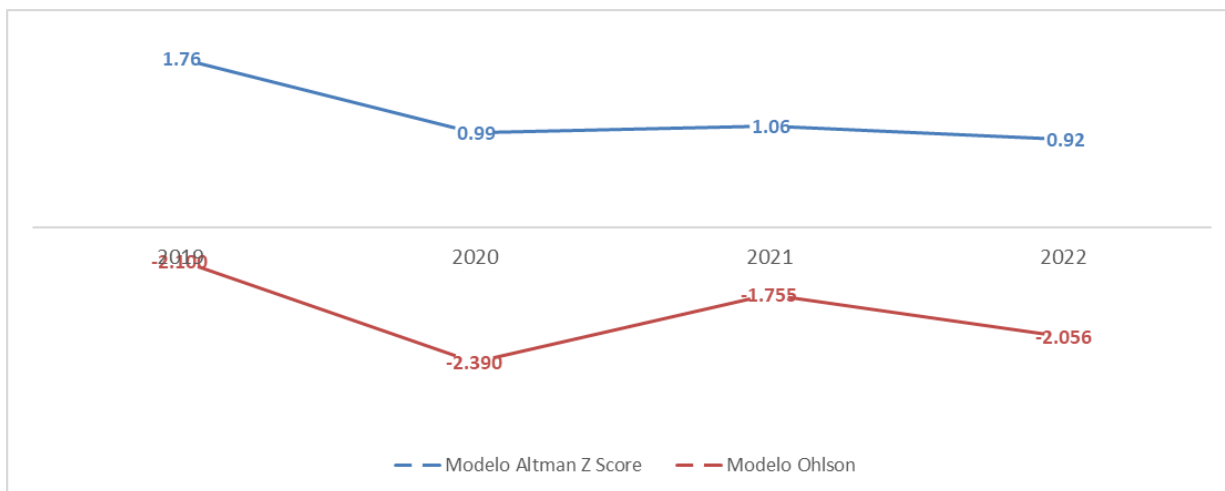
Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Para el modelo Ohlson, se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Baker Hughes Company. En el año 2019, la puntuación fue de -2.10, lo que indica que la empresa tiene una puntuación menor que 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa se encuentra en zona segura. En el año 2020, la puntuación fue de -2.39, nuevamente por debajo de 0.38, lo que significa que la empresa sigue en la zona segura. En el año 2021, la puntuación fue de -1.76, conservando la empresa zona segura. En el año 2022, la puntuación es -2.06, lo que está por debajo de 0.38, y según el modelo de Ohlson, la empresa sigue en zona segura.

En resumen, la empresa estuvo en la zona de socorro en los años 2021 y 2022, lo que sugiere una situación financiera precaria. Sin embargo, en los años 2019 y 2020, la empresa entró en zona segura.

Figura 36.

Modelos Altman Z Score y Ohlson de Baker Hughes Company



Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

De acuerdo con la figura 36, no hay coincidencias entre los modelos; ambos pronostican aspectos contrarios. Mientras uno proyecta la probabilidad de quiebra en todos los años, el otro proyecta una zona segura durante el periodo de estudio.

5.7. Baytex Energy Corp.

Con respecto a la empresa Baytex Energy Corp. en la figura 37 se muestra el balance general y en la figura 38 el estado de resultados correspondientes al periodo 2019-2022; posteriormente se presentan en la figura 39 los datos que se requieren para el cálculo de las variables, en la figura 40 se determina el modelo Altman, en la figura 41 los resultados del modelo Ohlson y por último se presentan en la figura 42 ambos modelos.

Figura 37.

Balance general de Baytex Energy Corp.

Años	2019	2020	2021	2022
Activos				
Activos corrientes				
Efectivo				
Caja y equivalentes de caja	5,572	0 -		5,464
Caja total	5,572	0 -		5,464
Cuentas pendientes netas	173,762	107,477	173,409	228,485
Inventario	0	0	0	0
Activos corrientes totales	184,767	112,534	182,063	244,054
Activos no corrientes				
Propiedad, planta y equipo				
Propiedad bruta, planta y equipo	11,527,130	11,634,635	11,821,726	12,223,921
Depreciación acumulada	-5,797,814	-8,346,128	-7,169,146	-7,421,450
Propiedad neta, planta y equipo	5,729,316	3,288,507	4,652,580	4,802,471
Valor llave	0	0	0	0
Activos intangibles				
Total de activos no corrientes	5,729,316	3,295,562	4,652,580	4,859,715
Activos totales	5,914,083	3,408,096	4,834,643	5,103,769
Patrimonio neto y accionistas				
Obligaciones				
Pasivos circulantes				
Deuda corriente	0	0	0	0
Cuentas a pagar	207,454	155,955	190,692	272,195
Pasivos circulantes totales	233,499	198,856	338,730	288,529
Obligaciones no corrientes				
Deuda a largo plazo	1,833,587	1,782,089	1,379,698	930,629
Obligaciones de impuestos diferidas	235,308	93,588	167,456	265,858
Total de obligaciones no corrientes	2,733,375	2,631,027	2,284,584	1,784,823
Pasivos totales	2,966,874	2,829,883	2,623,314	2,073,352
Patrimonio neto				
Acción ordinaria	5,718,835	5,729,418	5,736,593	5,499,664
Ganancias retenidas	-3,345,562	-5,784,526	-4,170,926	-3,315,321
Total de patrimonio neto de los accionistas	2,947,209	578,213	2,211,329	3,030,417
Total de obligaciones y capital de los accionistas	5,914,083	3,408,096	4,834,643	5,103,769

Noa: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Figura 38.*Estado de resultados de Baytex Energy Corp.*

Años	2019	2020	2021	2022
Ingresos totales	23,838,000	20,705,000	20,536,000	21,156,000
Costo de ganancias	19,406,000	17,506,000	16,487,000	16,756,000
Ganancia bruta	4,432,000	3,199,000	4,049,000	4,400,000
Gastos operativos				
Ventas: generales y administrativas	2,832,000	2,404,000	2,470,000	2,510,000
Gastos operativos totales	2,832,000	2,404,000	2,470,000	2,510,000
Ingresos o pérdidas operativos	1,600,000	795,000	1,579,000	1,890,000
Gastos de interés	237,000	264,000	299,000	252,000
Ingreso antes de impuestos	753,000	-15,202,000	428,000	22,000
Impuesto a las ganancias	482,000	559,000	758,000	600,000
Ingreso de operaciones continuas	271,000	-15,761,000	-330,000	-578,000
Ingresos netos	128,000	-9,940,000	-219,000	-601,000
Ingreso neto disponible para accionistas comunes	128,000	-9,940,000	-219,000	-601,000
EPS básicas				
BPA diluido				
Promedio de acciones básicas				
Promedio de acciones diluidas				
BAIIDA	2,408,000	-13,621,000	1,832,000	1,335,000

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Figura 39.*Datos para los modelos de Baytex Energy Corp.*

Datos	2019	2020	2021	2022
Activo circulante	184,767.00	112,534.00	182,063.00	244,054.00
Capital de trabajo	- 48,732.00	- 86,322.00	- 156,667.00	- 44,475.00
Activo total	5,914,083.00	3,408,096.00	4,834,643.00	5,103,769.00
Utilidades retenidas	- 3,345,562.00	- 5,784,526.00	- 4,170,926.00	- 3,315,321.00
Utilidades antes de intereses e impuestos/utilidad operativa	1,600,000.00	795,000.00	1,579,000.00	1,890,000.00
Capital contable	2,947,209.00	578,213.00	2,211,329.00	3,030,417.00
Pasivo total	2,966,874.00	2,829,883.00	2,623,314.00	2,073,352.00
Ventas	23,838,000.00	20,705,000.00	20,536,000.00	21,156,000.00
Pasivo circulante	233,499.00	198,856.00	338,730.00	288,529.00
Ingresos netos	128,000.00	- 9,940,000.00	- 219,000.00	- 601,000.00
Indice Nacional de Precios al Consumidor INPC	105.93	109.27	117.31	126.48

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Figura 40.*Modelo Altman Z Score de Baytex Energy Corp.*

	Factor	2019	2020	2021	2022
Capital de trabajo / Activo total	1.20 -	0.010 -	0.030 -	0.039 -	0.010
Utilidades retenidas / Activo total	1.40 -	0.79 -	2.38 -	1.21 -	0.91
Utilidades antes de intereses e impuestos / Activo total	3.30	0.89	0.77	1.08	1.22
Capital contable / Pasivo total	0.60	0.60	0.12	0.51	0.88
Ventas / Total activo	0.99	3.99	6.01	4.21	4.10
Valor modelo Altman		4.68	4.50	4.54	5.28

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Para el modelo Altman Z Score, se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Baytex Energy Corp. En 2019, el puntaje Altman Z Score fue de 4.68, lo que indica una muy baja probabilidad de quiebra en ese año. En 2020, el puntaje Altman Z Score fue de 4.50, aún dentro de la categoría de muy baja probabilidad de quiebra. En 2021 el puntaje Altman Z Score subió a 4.54, todavía en la categoría de muy baja probabilidad de quiebra. En 2022, el puntaje Altman Z Score alcanzó 5.28, lo que indica que la probabilidad de quiebra es muy baja. En resumen, la empresa experimentó una mejora en su posición financiera a lo largo de estos años.

Figura 41.*Modelo Ohlson de Baytex Energy Corp.*

	FACTOR	2019	2020	2021	2022
Valor	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32
X1 = Log (Activos totales/Índice de precios)	-0.407 -	1.932 -	1.829 -	1.878 -	1.875
X2 = Pasivo total / Activo total	6.03	3.03	5.01	3.27	2.45
X3= Activo circulante - Pasivo circulante / Activo total	-1.43	0.01	0.04	0.05	0.01
X4= Pasivo circulante / Activo circulante	0.0757	0.10	0.13	0.14	0.09
X5= ¿Activo total > Pasivo total? Igual a 0; 1 si es lo contrario	-2.37	0	0	0	0
X6= Ingresos netos / Activo total	-1.83	-0.04	5.34	0.08	0.22
X7= Utilidad operativa / Pasivo total	0.285	0.15	0.08	0.17	0.26
X8= 1 si el importe de los ingresos netos es negativo; 0 si es lo contrario	-1.72	0	-1.72	-1.72	-1.72
X9= Ingreso neto 2020 - Ingreso neto 2019 / Ingreso neto 2020 + Ingreso neto 2019	-0.521	-0.52	-0.53	0.50	-0.24
Valor de Ohlson		-0.53	5.19	-0.71	-2.13

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

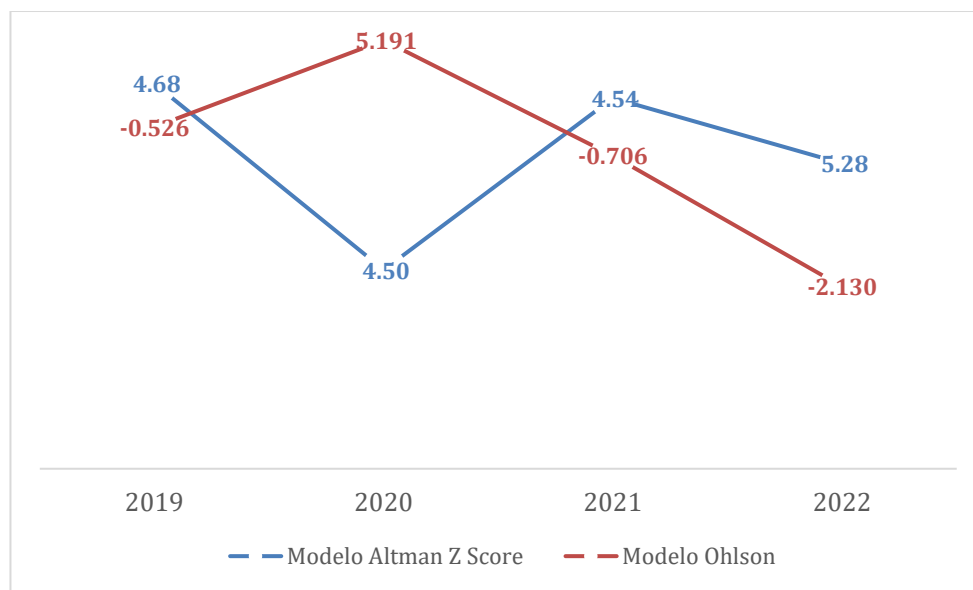
Para el modelo Ohlson, se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Baytex Energy Corp. En el año 2019, la puntuación fue de -0.53, lo que indica que la empresa tiene una puntuación menor que 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa se encuentra en zona segura. En el año 2020, la puntuación

aumentó significativamente a 5.19, por encima de 0.38, lo que significa que la se encuentra en zona de socorro. En el año 2021, la puntuación disminuyó significativamente a -0.71, colocando a la empresa en zona segura. En el año 2022, la puntuación es -2.13, que está por debajo de 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa sigue permaneciendo en zona segura.

En resumen, la empresa estuvo en la zona de socorro en el año 2020, lo que sugiere una situación financiera precaria. Sin embargo, en el año 2019, 2021 y 2022 la empresa entró en zona segura.

Figura 42.

Modelos Altman Z Score y Ohlson de Baytex Energy Corp.



Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

De acuerdo con la figura 42, según los resultados obtenidos, el modelo de Altman consistentemente indica una muy baja probabilidad de quiebra entre el periodo 2019 al 2022. En contraste, el modelo de Ohlson muestra fluctuaciones, con la empresa en zona segura en 2019, 2021 y 2022, pero en zona de socorro en 2020.

5.8. Core Laboratories Inc

Con respecto a la empresa Core Laboratories Inc, en la figura 43 se muestra el balance general y en la figura 44 el estado de resultados correspondientes al periodo 2019-2022; posteriormente se presentan en la figura 45 los datos que se requieren para el cálculo de las variables, en la figura 46 se determina el modelo Altman, en la figura 47 los resultados del modelo Ohlson y por último se presentan en la figura 48 ambos modelos.

Figura 43.

Balance general de Core Laboratories Inc

Años	2019	2020	2021	2022
Activos				
Activos corrientes				
Efectivo				
Caja y equivalentes de caja	11,092	13,806	17,703	15,428
Caja total	11,092	13,806	17,703	15,428
Cuentas pendientes netas	131,579	83,192	96,830	106,913
Inventario	50,163	38,151	45,443	60,445
Activos corrientes totales	221,237	165,848	189,055	211,702
Activos no corrientes				
Propiedad, planta y equipo				
Propiedad bruta, planta y equipo	199,203	181,678	172,339	157,407
Depreciación acumulada	-282,187	-293,978	-306,461	-314,737
Propiedad neta, planta y equipo	199,203	181,678	172,339	157,407
Valor llave	213,425	99,445	99,445	99,445
Activos intangibles	17,450	8,583	8,139	7,483
Total de activos no corrientes	553,436	402,731	391,798	366,652
Activos totales	774,673	568,579	580,853	578,354
Patrimonio neto y accionistas				
Obligaciones				
Pasivos circulantes	35,611	23,028	29,726	45,847
Deuda corriente				
Cuentas a pagar	111,594	89,750	90,782	103,135
Pasivos circulantes totales				
Obligaciones no corrientes				
Deuda a largo plazo	305,283	259,433	188,636	172,386
Obligaciones de impuestos diferidas	27,338	20,585	24,336	22,877
Total de obligaciones no corrientes	480,939	403,256	329,070	286,265
Pasivos totales	592,533	493,006	419,852	389,400
Patrimonio neto				
Acción ordinaria	1,148	1,148	1,188	1,194
Ganancias retenidas	160,539	50,456	68,349	85,949
Total de patrimonio neto de los accionistas	182,140	75,573	161,001	188,954
Total de obligaciones y capital de los accionistas	774,673	568,579	580,853	578,354

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Figura 44.*Estado de resultados de Core Laboratories Inc (CLB)*

Años	2019	2020	2021	2022
Ingresos totales	668,210	487,267	470,252	489,735
Costo de ganancias	518,184	395,634	386,412	410,816
Ganancia bruta	150,026	91,633	83,840	78,919
Gastos operativos				
Ventas: generales y administrativas	48,023	34,033	44,173	38,117
Gastos operativos totales	48,023	34,033	44,173	37,395
Ingresos o pérdidas operativos	102,003	57,600	39,667	41,524
Gastos de interés	14,690	14,372	9,152	11,570
Ingreso antes de impuestos	-5,319	-134,405	5,595	722
Impuesto a las ganancias	81,994	-91,177	36,110	29,954
Ingreso de operaciones continuas	-12,290	5,896	15,891	10,296
Ingresos netos	94,284	-97,073	20,219	19,658
Ingreso neto disponible para accionistas comunes	101,983	-97,637	19,727	19,453
EPS básicas	101,983	-97,637	19,727	19,453
BPA diluido				
Promedio de acciones básicas				
Promedio de acciones diluidas				
BAIIDA	119,289	-55,938	63,778	58,685

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Figura 45.*Datos para los modelos de Core Laboratories Inc*

Datos	2019	2020	2021	2022
Activo circulante	3,469,900.00	3,634,600.00	4,165,100.00	5,021,300.00
Capital de trabajo	1,663,600.00	1,809,500.00	2,077,100.00	2,979,900.00
Activo total	9,945,200.00	9,794,000.00	10,699,900.00	11,319,200.00
Utilidades retenidas	3,674,700.00	4,134,200.00	4,960,900.00	4,333,700.00
Utilidades antes de intereses e impuestos/utilidad	1,055,100.00	1,130,500.00	1,391,400.00	1,579,700.00
Capital contable	3,161,200.00	3,288,000.00	4,395,900.00	4,967,100.00
Pasivo total	6,784,000.00	6,506,000.00	6,304,000.00	6,352,100.00
Ventas	8,109,200.00	7,877,500.00	9,252,300.00	10,491,800.00
Pasivo circulante	1,806,300.00	1,825,100.00	2,088,000.00	2,041,400.00
Ingresos netos	751,900.00	824,500.00	1,047,900.00	1,162,500.00
Indice Nacional de Precios al Consumidor INPC	105.93	109.27	117.31	126.48

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Figura 46.*Modelo Altman Z Score de Core Laboratories Inc*

	Factor	2019	2020	2021	2022
Capital de trabajo / Activo total	1.20	0.343	0.350	0.391	0.439
Utilidades retenidas / Activo total	1.40	0.29	0.12	0.16	0.21
Utilidades antes de intereses e impuestos / Activo total	3.30	0.43	0.33	0.23	0.24
Capital contable / Pasivo total	0.60	0.18	0.09	0.23	0.29
Ventas / Total activo	0.99	0.85	0.85	0.80	0.84
Valor modelo Altman		2.11	1.75	1.81	2.01

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Para el modelo Altman Z Score, se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Core Laboratories Inc. En 2019, el puntaje Altman Z Score fue de 2.11, lo que indica una no probabilidad de quiebra en ese año. En 2020, el puntaje Altman Z Score disminuyó a 1.75, aún dentro de la categoría de muy alta probabilidad de quiebra. En 2021 el puntaje Altman Z Score subió a 1.81, se encuentra en zona gris. En 2022, el puntaje Altman Z Score alcanzó 2.01, lo que indica que la probabilidad de quiebra no es muy probable, sigue en la zona gris.

En resumen, la empresa solo manifestó, de acuerdo con los resultados, estar en zona de muy alta probabilidad de quiebra en 2020; sin embargo, en 2019, 2021 y 2022, se encontró en muy baja probabilidad de quiebra.

Figura 47.*Modelo Ohlson de Core Laboratories Inc.*

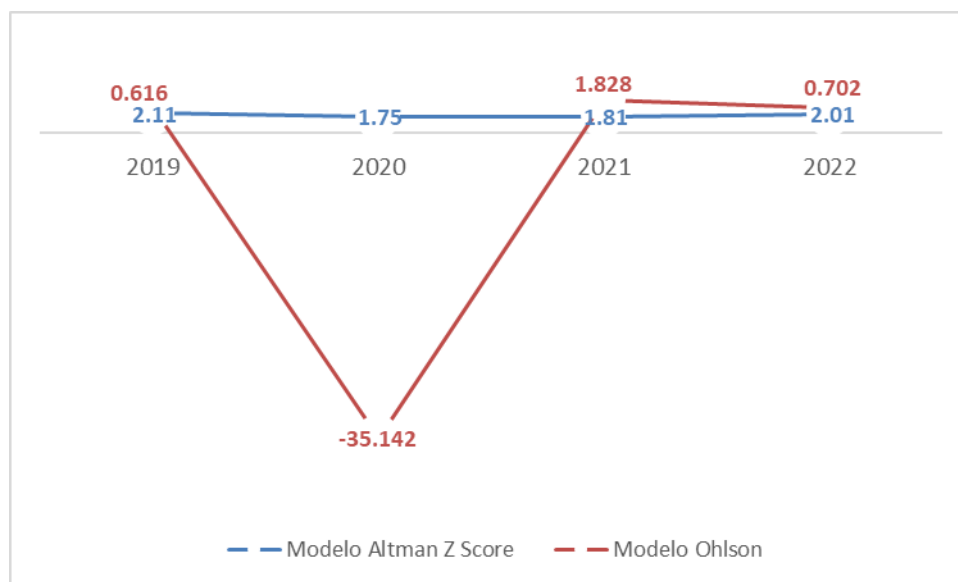
	FACTOR	2019	2020	2021	2022
Valor	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32
X1 = Log (Activos totales/Índice de precios)	-0.407 -	1.573 -	1.513 -	1.504 -	1.490
X2 = Pasivo total / Activo total	6.03	4.61	5.23	4.36	4.06
X3= Activo circulante - Pasivo circulante / Activo total	-1.43 -	0.41 -	0.42 -	0.47 -	0.52
X4= Pasivo circulante / Activo circulante	0.0757	-	-	-	-
X5= ¿Activo total > Pasivo total? Igual a 0; 1 si es lo contrario	-2.37	0	0	0	0
X6= Ingresos netos / Activo total	-1.83	-0.22	0.31	-0.06	-0.06
X7= Utilidad operativa / Pasivo total	0.285	0.05	0.03	0.03	0.03
X8= 1 si el importe de los ingresos netos es negativo; 0 si es lo contrario	-1.72	0	-1.72	0	0
X9= Ingreso neto 2020 - Ingreso neto 2019 / Ingreso neto 2020 + Ingreso neto 2019	-0.521	-0.52	-35.75	0.80	0.01
Valor de Ohlson		0.62	-35.14	1.83	0.70

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Para el modelo Ohlson, se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Core Laboratories Inc. En el año 2019, la puntuación fue de 0.62, lo que indica que la empresa tiene una puntuación mayor que 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa se encuentra en zona de socorro, con probabilidad de quiebra. En el año 2020, la puntuación fue de -35.14 por debajo de 0.38, lo que significa que la empresa está en la zona segura. En el año 2021, la puntuación aumentó a 1.83, colocando a la empresa en zona de socorro. En el año 2022, la puntuación es 0.70, lo que está por encima de 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa ahora se encuentra en zona de socorro.

Figura 48.

Modelos Altman Z Score y Ohlson de Core Laboratories Inc.



Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas

De acuerdo con la figura 48, para la empresa ambos modelos tuvieron resultados opuestos en varios años. No hubo coincidencias claras entre los modelos de Altman y Ohlson en cuanto a la evaluación del riesgo de quiebra de la empresa durante el período analizado.

5.9. Devon Energy Corporation

Con respecto a la empresa Devon Energy Corporation, en la figura 49 se muestra el balance general y en la figura 50 el estado de resultados correspondientes al periodo 2019-2022; posteriormente se presentan en la figura 51 los datos que se requieren para el cálculo de las variables, en la figura 52 se determina el modelo Altman, en la figura 53 los resultados del modelo Ohlson y por último se presentan en la figura 53 ambos modelos.

Figura 49.

Balance general de Devon Energy Corporation

Años	2019	2020	2021	2022
Activos				
Activos corrientes				
Efectivo				
Caja y equivalentes de caja	1,464,000	2,237,000	2,271,000	1,454,000
Caja total	1,464,000	2,237,000	2,271,000	1,454,000
Cuentas pendientes netas	832,000	601,000	1,543,000	1,767,000
Inventario	-	-	-	201,000
Activos corrientes totales	3,851,000	3,260,000	4,249,000	3,891,000
Activos no corrientes				
Propiedad, planta y equipo				
Propiedad bruta, planta y equipo	8,836,000	5,616,000	15,243,000	18,330,000
Depreciación acumulada	-21,383,000	-24,325,000	-26,263,000	-28,456,000
Propiedad neta, planta y equipo	8,836,000	5,616,000	15,243,000	18,330,000
Valor llave	-	-	402,000	440,000
Activos intangibles	753,000	753,000	753,000	753,000
Total de activos no corrientes	9,866,000	6,652,000	16,776,000	19,830,000
Activos totales	13,717,000	9,912,000	21,025,000	23,721,000
Patrimonio neto y accionistas				
Obligaciones				
Pasivos circulantes				
Deuda corriente	-	-	-	251,000
Cuentas a pagar	428,000	242,000	500,000	859,000
Pasivos circulantes totales	1,927,000	1,440,000	3,087,000	3,105,000
Obligaciones no corrientes				
Deuda a largo plazo	4,294,000	4,298,000	6,482,000	6,189,000
Obligaciones de impuestos diferidas	341,000	0	287,000	1,463,000
Total de obligaciones no corrientes	5,870,000	5,453,000	8,539,000	9,320,000
Pasivos totales	7,797,000	6,893,000	11,626,000	12,425,000
Patrimonio neto				
Acción ordinaria	38,000	38,000	66,000	65,000
Ganancias retenidas	3,148,000	208,000	1,692,000	4,297,000
Total de patrimonio neto de los accionistas	5,802,000	2,885,000	9,262,000	11,167,000
Total de obligaciones y capital de los accionistas	13,717,000	9,912,000	21,025,000	23,721,000

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Figura 50.*Estado de resultados de Devon Energy Corporation*

Años	2019	2020	2021	2022
Ingresos totales	6,220,000	4,828,000	12,206,000	19,169,000
Costo de ganancias	5,506,000	4,436,000	8,527,000	10,800,000
Ganancia bruta	714,000	392,000	3,679,000	8,369,000
Gastos operativos				
Ventas: generales y administrativas	475,000	338,000	391,000	395,000
Gastos operativos totales	533,000	505,000	433,000	424,000
Ingresos o pérdidas operativos	181,000	-113,000	3,246,000	7,945,000
Gastos de interés	250,000	259,000	388,000	370,000
Ingreso antes de impuestos	-40,000	-2,707,000	11,000	174,000
Impuesto a las ganancias	-109,000	-3,090,000	2,898,000	7,775,000
Ingreso de operaciones continuas	-30,000	-547,000	65,000	1,738,000
Ingresos netos	-79,000	-2,543,000	2,833,000	6,037,000
Ingreso neto disponible para accionistas comunes	-355,000	-2,680,000	2,813,000	6,015,000
EPS básicas	-355,000	-2,680,000	2,813,000	6,015,000
BPA diluido				
Promedio de acciones básicas				
Promedio de acciones diluidas				
BAIIDA	1,678,000	-1,531,000	5,444,000	10,368,000

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Figura 51.*Datos para los modelos de Devon Energy Corporation*

Datos	2019	2020	2021	2022
Activo circulante	3,851,000.00	3,260,000.00	4,249,000.00	3,891,000.00
Capital de trabajo	1,924,000.00	1,820,000.00	1,162,000.00	786,000.00
Activo total	13,717,000.00	9,912,000.00	21,025,000.00	23,721,000.00
Utilidades retenidas	3,148,000.00	208,000.00	1,692,000.00	4,297,000.00
Utilidades antes de intereses e impuestos/utilidad operativa	181,000.00	-113,000.00	3,246,000.00	7,945,000.00
Capital contable	5,920,000.00	3,019,000.00	9,399,000.00	11,296,000.00
Pasivo total	7,797,000.00	6,893,000.00	11,626,000.00	12,425,000.00
Ventas	6,220,000.00	4,828,000.00	12,206,000.00	19,169,000.00
Pasivo circulante	1,927,000.00	1,440,000.00	3,087,000.00	3,105,000.00
Ingresos netos	-79,000.00	-2,543,000.00	2,833,000.00	6,037,000.00
Indice Nacional de Precios al Consumidor INPC	105.93	109.27	117.31	126.48

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Figura 52.*Modelo Altman Z Score de Devon Energy Corporation*

	Factor	2019	2020	2021	2022
Capital de trabajo / Activo total	1.20	0.168	0.220	0.066	0.040
Utilidades retenidas / Activo total	1.40	0.32	0.03	0.11	0.25
Utilidades antes de intereses e impuestos / Activo total	3.30	0.04	0.04	0.51	1.11
Capital contable / Pasivo total	0.60	0.46	0.26	0.49	0.55
Ventas / Total activo	0.99	0.45	0.48	0.57	0.80
Valor modelo Altman		1.44	0.96	1.75	2.74

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Para el modelo Altman Z Score, se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Devon Energy Corporation. En 2019, el puntaje Altman Z Score fue de 1.44, lo que indica una muy alta probabilidad de quiebra en ese año. En 2020, el puntaje Altman Z Score disminuyó a 0.96, dentro de la categoría de muy alta probabilidad de quiebra. En 2021 el puntaje Altman Z Score subió a 1.75, todavía en la categoría de muy alta probabilidad de quiebra, pero acercándose a la zona gris. En 2022, el puntaje Altman Z Score alcanzó 2.74, lo que indica que la probabilidad de quiebra no es muy probable.

En resumen, la empresa experimentó una mejora en su posición financiera a lo largo de estos años, encontrándose en baja probabilidad de quiebra durante el año 2022.

Figura 53.*Modelo Ohlson de Devon Energy Corporation*

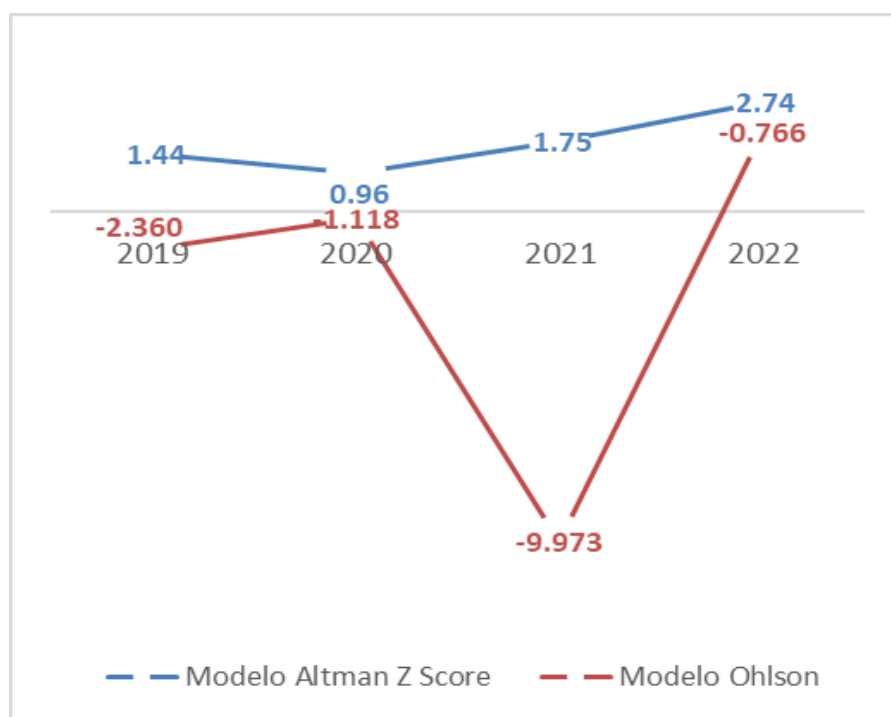
	FACTOR	2019	2020	2021	2022
Valor	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32
X1 = Log (Activos totales/Índice de precios)	-0.407	2.081	2.018	2.138	2.146
X2 = Pasivo total / Activo total	6.03	3.43	4.19	3.33	3.16
X3= Activo circulante - Pasivo circulante / Activo total	-1.43	0.20	0.26	0.08	0.05
X4= Pasivo circulante / Activo circulante	0.0757	0.04	0.03	0.05	0.06
X5= ¿Activo total > Pasivo total? Igual a 0; 1 si es lo contrario	-2.37	0	0	0	0
X6= Ingresos netos / Activo total	-1.83	0.01	0.47	-0.25	-0.47
X7= Utilidad operativa / Pasivo total	0.285	0.01	0.00	0.08	0.18
X8= 1 si el importe de los ingresos netos es negativo; 0 si es lo contrario	-1.72	-1.72	-1.72	0	0
X9= Ingreso neto 2020 - Ingreso neto 2019 / Ingreso neto 2020 + Ingreso neto 2019	-0.521	-0.52	-0.49	-9.66	-0.19
Valor de Ohlson		-2.36	-1.12	-9.97	-0.77

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Para el modelo Ohlson, se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Devon Energy Corporation. En el año 2019, la puntuación fue de -2.36, lo que indica que la empresa tiene una puntuación menor que 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa se encuentra en zona segura. En el año 2020, la puntuación fue de -1.12, por debajo de 0.38, lo que significa que la empresa está en la zona seguridad. En el año 2021, la puntuación disminuyó significativamente a -9.97, colocando a la empresa en zona de segura. En el año 2022, la puntuación es -0.77, lo que está por debajo de 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa ahora se encuentra en zona segura. En resumen, la empresa estuvo en la zona segura todos los años de estudio.

Figura 54.

Modelos Altman Z Score y Ohlson de Devon Energy Corporation



Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

De acuerdo con la figura 53, el puntaje Altman Z Score fue de 1.44, lo que indicaba una muy alta probabilidad de quiebra. En contraste, el modelo de Ohlson arrojó una puntuación de -2.36, situando a la empresa en una zona segura.

En 2020, el puntaje Altman Z Score disminuyó a 0.96, manteniéndose en la categoría de muy alta probabilidad de quiebra. De manera similar, el modelo de Ohlson mostró una puntuación de -1.12, lo que también colocaba a la empresa en una zona segura.

En 2021, el puntaje Altman Z Score subió a 1.75, aún dentro de la categoría de muy alta probabilidad de quiebra, pero acercándose a la zona gris. Por otro lado, el modelo de Ohlson presentó una puntuación de -9.97, manteniendo a la empresa en la zona segura.

Finalmente, en 2022, el puntaje Altman Z Score alcanzó 2.74, indicando que la probabilidad de quiebra no es muy probable. En contraste, el modelo de Ohlson mostró una puntuación de -0.77, situando a la empresa en la zona segura.

Por lo tanto, ambos modelos muestran resultados opuestos en cuanto a la evaluación del riesgo de quiebra de la empresa durante el período analizado. Mientras que el modelo de Altman sugiere una alta probabilidad de quiebra en los primeros tres años y una mejora en 2022, el modelo de Ohlson consistentemente coloca a la empresa en una zona segura a lo largo de todos los años analizados.

5.10. Cenovus Energy Inc.

Con respecto a la empresa Cenovus Energy Inc, en la figura 55 se muestra el balance general y en la figura 56 el estado de resultados correspondientes al periodo 2019-2022; posteriormente se presenta la figura 57 en donde se concentran los datos que se requieren para el cálculo de las variables; en la figura 58 se determina el modelo Altman, en la figura 59 los resultados del modelo Ohlson y por último se presentan en la figura 60 ambos modelos.

Figura 55.*Balance general de Cenovus Energy Inc.*

Años	2019	2020	2021	2022
Activos				
Activos corrientes				
Efectivo				
Caja y equivalentes de caja	186,000	378,000	2,873,000	4,524,000
Caja total	186,000	378,000	2,873,000	4,524,000
Cuentas pendientes netas	1,551,000	96,000	3,870,000	3,473,000
Inventario	1,532,000	1,089,000	3,919,000	4,312,000
Activos corrientes totales	3,284,000	2,976,000	11,988,000	12,430,000
Activos no corrientes				
Propiedad, planta y equipo				
Propiedad bruta, planta y equipo	38,635,000	39,171,000	54,277,000	61,111,000
Depreciación acumulada	-8,689,000	-11,998,000	-17,322,000	-22,082,000
Propiedad neta, planta y equipo	29,946,000	27,173,000	36,955,000	39,029,000
Valor llave	2,272,000	2,272,000	3,473,000	2,923,000
Activos intangibles	101,000	89,000	78,000	19,000
Total de activos no corrientes	32,429,000	29,794,000	42,116,000	43,439,000
Activos totales	35,713,000	32,770,000	54,104,000	55,869,000
Patrimonio neto y accionistas				
Obligaciones				
Pasivos circulantes				
Deuda corriente	-	121,000	79,000	115,000
Cuentas a pagar	2,210,000	608,000	6,353,000	6,124,000
Pasivos circulantes totales	2,521,000	2,359,000	7,305,000	8,021,000
Obligaciones no corrientes				
Deuda a largo plazo	6,699,000	7,441,000	12,385,000	8,691,000
Obligaciones de impuestos diferidas	4,032,000	3,234,000	3,286,000	4,283,000
Total de obligaciones no corrientes	13,991,000	13,704,000	23,191,000	20,259,000
Pasivos totales	16,512,000	16,063,000	30,496,000	28,280,000
Patrimonio neto				
Acción ordinaria	11,040,000	11,040,000	17,535,000	16,839,000
Ganancias retenidas	2,957,000	501,000	878,000	6,392,000
Total de patrimonio neto de los accionistas	19,201,000	16,707,000	23,596,000	27,576,000
Total de obligaciones y capital de los accionistas	35,713,000	32,770,000	54,104,000	55,869,000

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Figura 56.*Estado de resultados de Cenovus Energy Inc.*

Años	2019	2020	2021	2022
Ingresos totales	21,353,000	13,591,000	48,811,000	71,765,000
Costo de ganancias	17,032,000	13,391,000	39,704,000	54,878,000
Ganancia bruta	4,321,000	200,000	9,107,000	16,887,000
Gastos operativos				
Ventas: generales y administrativas	336,000	274,000	849,000	865,000
Gastos operativos totales	2,522,000	2,313,000	5,583,000	6,535,000
Ingresos o pérdidas operativos	1,799,000	-2,113,000	3,524,000	10,352,000
Gastos de interés	547,000	511,000	1,048,000	812,000
Ingreso antes de impuestos	97,000	-590,000	-1,150,000	-882,000
Impuesto a las ganancias	1,397,000	-3,230,000	1,315,000	8,731,000
Ingreso de operaciones continuas	-797,000	-851,000	728,000	2,281,000
Ingresos netos	2,194,000	-2,379,000	587,000	6,450,000
Ingreso neto disponible para accionistas comunes	2,194,000	-2,379,000	587,000	6,450,000
EPS básicas	2,194,000	-2,379,000	553,000	6,415,000
BPA diluido				
Promedio de acciones básicas				
Promedio de acciones diluidas				
BAIIDA	4,160,000	-367,000	6,685,000	13,907,000

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Figura 57.*Datos para los modelos de Cenovus Energy Inc*

Datos	2019	2020	2021	2022
Activo circulante	3,284,000.00	2,976,000.00	11,988,000.00	12,430,000.00
Capital de trabajo	763,000.00	617,000.00	4,683,000.00	4,409,000.00
Activo total	35,713,000.00	32,770,000.00	54,104,000.00	55,869,000.00
Utilidades retenidas	2,957,000.00	501,000.00	878,000.00	6,392,000.00
Utilidades antes de intereses e impuestos/utilidad operativa	1,799,000.00	- 2,113,000.00	3,524,000.00	10,352,000.00
Capital contable	19,201,000.00	16,707,000.00	23,608,000.00	27,589,000.00
Pasivo total	16,512,000.00	16,063,000.00	30,496,000.00	28,280,000.00
Ventas	21,353,000.00	13,591,000.00	48,811,000.00	71,765,000.00
Pasivo circulante	2,521,000.00	2,359,000.00	7,305,000.00	8,021,000.00
Ingresos netos	2,194,000.00	- 2,379,000.00	587,000.00	6,450,000.00
Indice Nacional de Precios al Consumidor INPC	105.93	109.27	117.31	126.48

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Figura 58.*Modelo Altman Z Score de Cenovus Energy Inc*

	Factor	2019	2020	2021	2022
Capital de trabajo / Activo total	1.20	0.026	0.023	0.104	0.095
Utilidades retenidas / Activo total	1.40	0.12	0.02	0.02	0.16
Utilidades antes de intereses e impuestos / Activo total	3.30	0.17 -	0.21	0.21	0.61
Capital contable / Pasivo total	0.60	0.70	0.62	0.46	0.59
Ventas / Total activo	0.99	0.59	0.41	0.89	1.27
Valor modelo Altman		1.60	0.87	1.70	2.72

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Para el modelo Altman Z Score se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Cenovus Energy Inc. En 2019, el puntaje Altman Z Score fue de 1.60, lo que indica una muy alta probabilidad de quiebra en ese año. En 2020, el puntaje Altman Z Score disminuyó a 0.87, dentro de la categoría de muy alta probabilidad de quiebra. En 2021 el puntaje Altman Z Score subió a 1.70, todavía en la categoría de muy alta probabilidad de quiebra, pero acercándose a la zona gris. En 2022, el puntaje Altman Z Score alcanzó 2.72, lo que indica que la probabilidad de quiebra no es muy probable. En resumen, la empresa experimentó una mejora en su posición financiera a lo largo de estos años, saliendo en 2022 de la zona de muy alta probabilidad de quiebra.

Figura 59.*Modelo Ohlson de Cenovus Energy Inc.*

	FACTOR	2019	2020	2021	2022
Valor	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32
X1 = Log (Activos totales/Índice de precios)	-0.407 -	2.250 -	2.229 -	2.305 -	2.298
X2 = Pasivo total / Activo total	6.03	2.79	2.96	3.40	3.05
X3= Activo circulante - Pasivo circulante / Activo total	-1.43 -	0.03 -	0.03 -	0.12 -	0.11
X4= Pasivo circulante / Activo circulante	0.0757	0.06	0.06	0.05	0.05
X5= ¿Activo total > Pasivo total? Igual a 0; 1 si es lo contrario	-2.37	0	0	0	0
X6= Ingresos netos / Activo total	-1.83	-0.11	0.13	-0.02	-0.21
X7= Utilidad operativa / Pasivo total	0.285	0.03	-0.04	0.03	0.10
X8= 1 si el importe de los ingresos netos es negativo; 0 si es lo contrario	-1.72	0	-1.72	0	0
X9= Ingreso neto 2020 - Ingreso neto 2019 / Ingreso neto 2020 + Ingreso neto 2019	-0.521	-0.52	-12.88	0.86	-0.43
Valor de Ohlson		-1.36	-15.06	0.57	-1.17

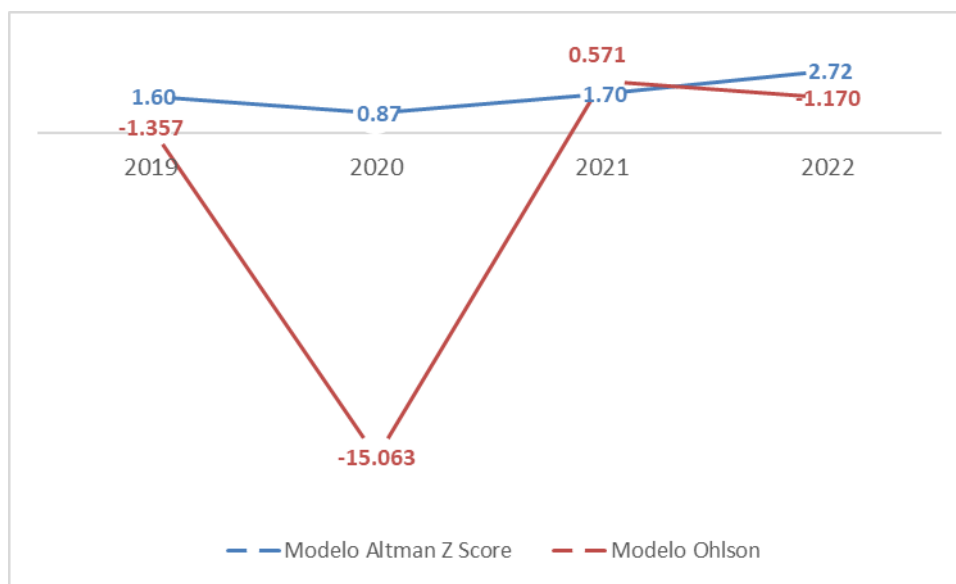
Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Para el modelo Ohlson, se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Cenovus Energy Inc. En el año 2019, la puntuación fue de -1.36, lo que indica que la empresa tiene una puntuación menor que 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa se encuentra en zona segura. En el año 2020, la puntuación fue de -15.06, nuevamente por debajo de 0.38, lo que significa que la empresa sigue estando en la zona segura. En el año 2021, la puntuación disminuyó significativamente a 0.57, colocando a la empresa en zona de socorro. En el año 2022, la puntuación es -0.17, lo que está por debajo de 0.38. Según el modelo de Ohlson, la empresa ahora se encuentra en zona segura.

En resumen, la empresa estuvo en la zona segura en los años 2019, 2020 y 2022. Sin embargo, en el año 2021 la empresa entró en zona de socorro.

Figura 60.

Modelos Altman Z Score y Ohlson de Cenovus Energy Inc.



Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

De acuerdo con la figura 60, en 2019, el puntaje Altman Z Score fue de 1.60, lo que indicaba una muy alta probabilidad de quiebra. En contraste, el modelo de Ohlson arrojó una puntuación de -1.36, situando a la empresa en una zona segura.

En 2020, el puntaje Altman Z Score disminuyó a 0.87, manteniéndose en la categoría de muy alta probabilidad de quiebra. De manera similar, el modelo de Ohlson mostró una puntuación

de -15.06, lo que también colocaba a la empresa en una zona segura. En 2021, el puntaje Altman Z Score subió a 1.70, aún dentro de la categoría de muy alta probabilidad de quiebra, pero acercándose a la zona gris. Por otro lado, el modelo de Ohlson presentó una puntuación de 0.57, colocando a la empresa en la zona de socorro. Finalmente, en 2022, el puntaje Altman Z Score alcanzó 2.72, indicando que la probabilidad de quiebra no es muy probable. En contraste, el modelo de Ohlson mostró una puntuación de -0.17, situando a la empresa en la zona segura.

Por lo tanto, ambos modelos muestran resultados con similitud en dos años en el 2022, Altman Z Score se encuentra en la zona de no muy probable y el modelo Ohlson coincide en situarse en ese año en zona segura; en 2021 para el modelo Altman Z Score se consideró en probabilidad de quiebra para el modelo Ohlson se ubicó en zona de socorro. En cuanto al periodo 2019 al 2020, mientras que el modelo de Altman sugiere una alta probabilidad de quiebra, el modelo de Ohlson consistentemente coloca a la empresa en una zona segura.

CONCLUSIONES

Las conclusiones del presente estudio permiten abordar de manera integral el análisis comparativo entre los modelos Altman Z Score y Ohlson para la predicción de quiebra en empresas transnacionales del sector energía, durante el periodo comprendido entre 2019 y 2022. El objetivo central de esta investigación, que buscaba determinar si ambos modelos proporcionan resultados coincidentes en sus predicciones de probabilidad de quiebra, ha sido cumplido de manera satisfactoria, aunque con ciertos matices. Los resultados muestran coincidencias parciales, lo que implica que, si bien ambos modelos son útiles y efectivos en la predicción de insolvencia empresarial, no siempre arrojan las mismas conclusiones para todas las empresas analizadas ni en todos los periodos.

En cuanto a la comprobación de la hipótesis planteada, que sugería que los modelos Altman Z Score y Ohlson predican la misma probabilidad de quiebra en empresas transnacionales del sector energía, se ha comprobado parcialmente. Esto se debe a que ambos modelos coincidieron en sus predicciones para 7 de las 10 empresas analizadas en al menos uno de los años evaluados, lo que refleja una concordancia parcial entre ambas metodologías. Sin embargo, hubo divergencias significativas en algunas empresas, como Ecopetrol S.A. y Baker Hughes Company, que fueron clasificadas con alta probabilidad de quiebra según el modelo Altman, mientras que el modelo Ohlson las ubicó en una zona de seguridad. Estos resultados evidencian que, si bien ambos modelos proporcionan valiosa información financiera, pueden llegar a arrojar resultados diferentes dependiendo de la situación particular de cada empresa y del periodo analizado.

Por otro lado, algunas empresas, como Petrochina Company Limited, mostraron coincidencias en ambos modelos a lo largo de todos los años estudiados, lo que indica que, en ciertos casos, las herramientas financieras aplicadas pueden ofrecer una evaluación robusta y consistente. Asimismo, las empresas Conocophillips y Baytex Energy Corp presentaron resultados coincidentes en tres de los cuatro años evaluados (2019, 2021 y 2022), pero no en 2020, lo que destaca la importancia de analizar múltiples años y utilizar diferentes metodologías para obtener una imagen más completa de la situación financiera de una empresa. Este análisis subraya la relevancia de considerar no solo un único modelo, sino una combinación de enfoques para captar mejor la complejidad de los riesgos financieros.

La importancia práctica de estos hallazgos radica en que las empresas, sus gerentes financieros y los analistas deben evitar depender exclusivamente de un único modelo de predicción de quiebras. Como ha demostrado este estudio, la aplicación de diferentes enfoques analíticos, como los modelos Altman y Ohlson, puede proporcionar una evaluación más precisa y detallada de la viabilidad financiera de las empresas, especialmente en sectores tan estratégicos y volátiles como el energético. Utilizar múltiples modelos predictivos no solo permite mejorar la capacidad de anticipación, sino que también reduce el margen de error en las decisiones estratégicas, lo cual es crucial para evitar situaciones de insolvencia y preservar la estabilidad financiera de las empresas.

Además, los resultados de este estudio reafirman la utilidad de las razones financieras como herramientas clave para predecir la quiebra empresarial. Las razones financieras empleadas en ambos modelos permiten evaluar de manera eficaz la salud financiera de las empresas y detectar señales tempranas de posibles problemas. En este sentido, los modelos Altman Z Score y Ohlson han demostrado ser herramientas valiosas para que los gerentes financieros tomen decisiones preventivas y estratégicas, anticipándose a posibles crisis financieras que podrían derivar en bancarrotas.

Este trabajo también destaca la relevancia de una planificación financiera rigurosa y un seguimiento continuo de los indicadores financieros clave como medidas preventivas. Las empresas que implementan estos modelos de manera proactiva pueden identificar de forma temprana los factores que amenazan su solvencia y, en consecuencia, tomar medidas correctivas antes de que la situación financiera se deteriore irreversiblemente. Esto no solo es crucial para evitar la quiebra, sino también para asegurar la estabilidad a largo plazo, tanto de la empresa como del sector en el que opera.

Desde una perspectiva más amplia, el presente estudio contribuye de manera significativa al ámbito de los negocios, ya que refuerza la importancia de contar con herramientas predictivas sólidas para anticipar situaciones de insolvencia. En un contexto empresarial cada vez más competitivo y volátil, las empresas requieren de instrumentos financieros precisos que les permitan ajustar sus estrategias y mitigar riesgos. La aplicación de modelos predictivos, como los utilizados en este estudio, no solo ayuda a mejorar la toma de decisiones, sino que también contribuye a la sostenibilidad económica de las empresas y, en última instancia, al bienestar económico de la sociedad.

Otro aspecto importante que destaca este trabajo es la aplicabilidad de estos modelos a distintos sectores económicos, lo que abre la puerta para futuras investigaciones en otras industrias. La generalización de las metodologías aquí empleadas a otros sectores podría proporcionar una visión más integral del riesgo

financiero y las estrategias de prevención que pueden adoptarse en diversos contextos empresariales. Esto es especialmente relevante en industrias altamente reguladas o sensibles a fluctuaciones macroeconómicas, donde la insolvencia empresarial puede tener repercusiones de gran escala.

En conclusión, el presente estudio ha demostrado que, si bien los modelos Altman Z Score y Ohlson son herramientas valiosas para la predicción de quiebras, su uso complementario es fundamental para lograr una evaluación más precisa y completa de la salud financiera empresarial. Este trabajo aporta evidencias empíricas sobre la utilidad de ambos modelos y sus limitaciones, lo que contribuye de manera significativa a mejorar las prácticas de gestión financiera y la toma de decisiones estratégicas en el ámbito empresarial. La aplicación rigurosa de estos modelos no solo permite a las empresas anticipar y prevenir crisis financieras, sino que también contribuye a la construcción de un entorno económico más estable y resiliente.

REFERENCIAS

- Altman E. (1968). Financial ratios, discriminant análisis and the prediction of corporate bankruptcy. *The Journal of Finance*. 23(4), 589-609.
- Alvaro. Duarte (2023, 21 marzo). ¿Qué es la utilidad antes del impuesto? - Cruz del Tercer Milenio. Cruz del Tercer Milenio. Consultado de <https://www.monumentocruzdeltercermilenio.cl/blog/impuesto/que-es-la-utilidad-antes-del-impuesto.html>
- Aguiar, I., y García, M. (2020). Validez de los modelos de predicción del fracaso en las empresas canarias. *Hacienda Canaria*, (52). pp. 135-176. Consultado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7433699>
- Álvarez-Ferrer, A., y Campa-Planas, F. (2019). La predicción del fracaso empresarial en el sector hotelero. *Cuadernos de Turismo*, (45). pp. 33–59. Consultado de <https://revistas.um.es/turismo/article/view/426031/283081>
- Apliqua (2022), Los 7 desafíos a los que se enfrentan el sector de materiales de construcción con relación al empleo. Consultado de <https://apliqa.es/7-desafios-sector-materiales-empleo/>
- Aggarwal, R. y Ranganathan, P.(2019). Study designs: Part 2 – Descriptive studies. Consultado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6371702/pdf/PCR-10-34.pdf>
- Arias-Gómez, J, Villasís-Keever,M.A y Miranda-Novales,M.G.(2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. Consultado de <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
- Banco Mundial (2023), Sector financiero. Consultado de <https://www.bancomundial.org/es/topic/financialesector/overview#:~:text=Los%20sistemas%20financieros%20y%20mercados,de%20crisis%20en%20los%20pa%C3%ADses.>

- Becerra, J.L. (2022), Los 10 problemas más importantes que enfrenta el área de TI en la actualidad. Consultado de <https://cio.com.mx/los-10-problemas-mas-importantes-que-enfrenta-el-area-de-ti-en-la-actualidad/>
- BMV (2015), Estructura de la clasificación sectorial. Consultado de <https://www.bmv.com.mx/es/mercados/clasificacion> 104
- Burgos, B. J., y Gois, M. R. (2017). El impacto de los factores macroeconómicos y el riesgo en la medición del valor de las empresas. *Revista Universo Contábil*, 13 (2). pp. 43-64. Consultado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=117051921004>
- Beaver, W. H. (1966). Financial Ratios As Predictors of Failure. *Journal of Accounting Research*, 4(), 71–111.
- Bernate, M. y Gómez, f. (2021). Predicción de la quiebra en las empresas. una revisión de literatura. *revista activos*.19(1). pp. 1-33. Consultado de https://www.researchgate.net/publication/353041082_Prediccion_de_la_quiebra_en_las_empresas_Una_revision_de_literatura
- Belalcazar, R. y Trujillo, A. (2016). *¿Es el modelo Z-Score de Altman un buen predictor de la situación financiera? Tesis para obtener el grado de magíster en administración financiera. Consultado de Escuela de Economía y Finanzas:* https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/11575/Andres_TrujilloOspina_Rosmary_BelalcazarGrisales_2016.pdf?sequence=2&isAllowed=y#:~:text=El%20modelo%20Z%20Score%20de%20Altman%20es%20un%20modelo%20de,las%20empresas%20solvente%20o%20insolvente
- Catucuamba, M, Torres, A. Y Zambrano, K. (2018). Modelo Z de Altman. *Contabilidad Financiera y Gerencial, Especialización Superior en Finanzas*. Consultado de [PAPER_MODELO_Z-libre.pdf \(d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net\)](https://www.researchgate.net/publication/353041082_Prediccion_de_la_quiebra_en_las_empresas_Una_revision_de_literatura)
- Condori-Ojeda, P.(2020). Universo, población y muestra. Consultado de <https://www.aacademica.org/cporfirio/18.pdf>
- Chachipanta-Cárdenas, D., Córdova-Pacheco, A., Bedoya Jara, M., y Salazar-Mosquera, G. (2022). La solvencia de las MiPymes en la provincia de Tungurahua: un análisis desde la perspectiva de Altman y Ohlson. *Boletín De Coyuntura*, 34 (-). pp. 25–34. Consultado de <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/bcoyu/article/view/1797/2175>
- Chanatasig-Lasluisa, V. N., y Peñaloza-López, V. L. (2022). Análisis y control del riesgo financiero para empresas de productos de exportación. *Revista de investigación sigma*,

10(01). pp. 157-172. Consultado de
<https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/Sigma/article/view/2933>

CEUPE (2023), Mercado de consumo: Características y funciones.

Consultado de <https://www.ceupe.com/blog/mercado-de-consumo-caracteristicas-y-funciones.html#:~:text=El%20mercado%20de%20consumo%20es,cada%20familia%20C%20de%20cada%20persona>

CINIF (2023). Normas de información financiera. Autor: México. 105

De Fierros,. (2023, 1 marzo). Class="MSONormal"Utilidad de operación, un indicador de eficiencia en las compañíasbr. Fierros. Consultado de
<https://www.fierros.com.co/es/noticias/utilidad-operativa-sinonimo-de-eficiencia>

Delgado-Vaquero, D., Morales-Díaz, J., y Villacorta, M. A. (2022). Relevance of Fair Value Disclosures in Spanish Credit Institutions. *Revista de Contabilidad - Spanish Accounting Review*, 25 (2). pp. 175–189. Consultado de
<https://revistas.um.es/rcsar/article/view/431971/325411>

Deloitte (2023), Perspectivas del sector de productos de consumo 2023.
 Consultado de <https://www2.deloitte.com/ni/es/pages/consumer-business/articles/perspectivas-del-sector-de-productos-de-consumo-2023.html>

Diccionario Financiero (2022), Industria De Materiales Básicos: Definición, Ejemplos Y Existencia.
 Consultado de <https://invatatiaceri.ro/es/diccionario-financiero/industria-de-materiales-basicos-definicion-ejemplos-y-existencias/#:~:text=El%20sector%20de%20materiales%20b%C3%A1sicos%20est%C3%A1%20formado%20por%20empresas%20involucradas,necesitan%20para%20fabricar%20sus%20productos>

El financiero (2021), La crisis del sector salud.

Consultado de <https://www.elfinanciero.com.mx/opinion/dario-celis/2021/04/21/la-crisis-del-sector-salud/>

El periódico de la energía (2021), El periódico de la energía.

Consultado de <https://elperiodicodelaenergia.com/>

Emebursátil (2023), Sector Servicios y bienes de consumo no básico de la BMV.

Consultado de <https://www.emebursatil.com/sector-servicios-y-bienes-de-consumo-no-basico-de-la-bmv.html>

- EY Global Telecommunications Leader (2023), (-), p.3. Los 10 mayores riesgos para las telecomunicaciones en 2023. Consultado de https://www.ey.com/es_mx/telecommunications/top-ten-risks-for-telecommunications-in-2023
- Edinson, C. y David, D. Medidas de ganancias. Facultad de economía y negocios. Consultado de <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/127394/153%20Cornejo-Diaz.pdf?sequence=1>
- Estrategias de Inversión. (s. f.). Dividendos más rentables de la bolsa española. Consultado de <https://www.estrategiasdeinversion.com/herramientas/diccionario/analisis-fundamental/total-activo-de-una-empresa-t-1698#:~:text=El%20total%20activo%20es%20la,en%20el%20pasivo%20del%20balance.106>
- FacturaDirecta, p.1. *FacturaDirecta*. Consultado de <https://www.facturadirecta.com/glosario/activo-circulante/>
- Ficco, C. R. (2018b). Adaptación del modelo de Ohlson (1995) para el estudio de la relevancia valorativa de los activos intangibles y del capital intelectual. Consultado de <https://www.redalyc.org/journal/257/25754826004/html/>
- Ficco, C. R. (2017). Adaptación del Modelo de Ohlson (1995) para el estudio de la relevancia valorativa de los activos intangibles y del capital intelectual. (-). pp. 59-95. Consultado de <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cab02031a&AN=clase.CLA01000479111&lang=es&site=eds-live>
- FitzPatrick, P. J. (1932). A comparison of the ratios of successful industrial enterprises with those of failed companies. *The Certified Public Accountant*, 6, 27-731.
- Finzi, M. (1944)..Quiebra culpable y relación de causalidad. *revista de la universidad nacional de córdoba*. Pp.1-35. Consultado de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/reunc/article/view/10792>
- Fong, S., Maldonado, F. y Riascos, M. (2022). Una revisión sistemática sobre la contribución de los indicadores financieros a la identificación del riesgo de insolvencia de las pymes en América Latina. Fundación Universitaria del Área Andina, (-). pp. 1-21. Consultado de <https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/4760>

- Flores, G. (2020). ¿Que es Yahoo Finance y para qué sirve?. Consultado de <https://la-respuesta.com/blog/que-es-yahoo-finance-y-para-que-sirve/>
- Fullana, O., González, M., y Toscano, D. (2021). The Role of Assumptions in Ohlson Model Performance: Lessons for Improving Equity-Value Modeling. *Mathematics* 2021, 9, 513 (-). pp. 1-11. Consultado de <https://www.mdpi.com/2227-7390/9/5/513>
- Gombola, M. J., Haskins, M. E., Ketz, J. E., & Williams, D. D. (1987). Cash flow in bankruptcy prediction. *Financial Management*, 16(4), 55-65. Consultado de <https://www.jstor.org/stable/3666109>
- Gavurova, B., Packova, M., Misankova M. y Smrcka L. (2017). Predictive potential and risks of selected bankruptcy prediction models in the Slovak business environment. *Journal of Business Economics and Management*, 18(6), 1156-1173. Consultado de <https://doi.org/10.3846/16111699.2017.1400461>
- Gavurova, B., Packova, M., Misankova, M. y Smrcka, L. (2017). Potencial predictivo y riesgos de modelos de predicción de quiebra seleccionados en el entorno empresarial eslovaco. *Revista de economía y gestión empresarial*, 18 (6). pp. 1156-1173. <https://journals.vilniustech.lt/index.php/JBEM/article/view/1152107>
- García, V. (2017). Modelo Altman como herramienta financiera para pronosticar o predecir el desempeño financiero de las empresas mexicanas cotizadas. Caso de las empresas manufactureras del sector alimenticio. Tesis para obtener el grado de maestro de auditoría. Obtenido de Universidad Autónoma del estado de Hidalgo: El modelo Z de Altman como herramienta financiera para pronosticar o predecir el desempeño financiero de las empresas mexicanas cotizadas.pdf (uaeh.edu.mx)
- García-Rodríguez, J.F. García-Fariñas, A. y Martínez-Pérez, I. (2017), Salud desde una perspectiva económica. Importancia de la salud para el crecimiento económico, bienestar social y desarrollo humano. Consultado de https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/users/ssaludtabasco/44_0.pdf
- GBMfondos (2018), ¿Conoces los sectores de la BMV? Consultado de <https://medium.com/gbmfondos/conoces-los-sectores-de-la-bmv-fef6dcde2cc1#:~:text=Productos%20de%20consumo%20frecuente.,tabaco%2C%20y%20otros%20productos%20dom%20C3%A9sticos>
- Giani, C. (2022). Población y Muestra. Consultado de <https://www.ejemplos.co/poblacion-y-muestra/#:~:text=Una%20poblaci%C3%B3n%20es%20un%20grupo,que%20hay%20en%20un%20bosque.>

- Gómez, S. L. y Leyva, G. (2019). Utilidad de los modelos de predicción de fracaso y su aplicabilidad en las cooperativas. *Cofin-Habana*, 13(1). Pp. 1-13 Recuperado en 26 de agosto de 2023, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612019000300013&lng=es&tlng=es.
- Grikietytė, G. y Mačiulytė-Šniukienė, A. (2023). Aplicabilidad de modelos de evaluación de probabilidad de quiebra a empresas del sector financiero. *Mokslas – Lietuvos Ateitis / Ciencia – Futuro de Lituania*, 15 (-). pp. 1-9. Consultado de <https://jeelm.vgtu.lt/index.php/MLA/article/view/17761>
- Hariadi, k. y Brady, R. (2019), 2019 7th International Conference on Information and Communication Technology (ICoICT), A Cross Model Telco Industry Financial Distress Prediction in Indonesia: Multiple Discriminant Analysis, Logit and Artificial Neural Network.
- Hernández Sampieri, R. y Mendoza Torres C.P. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA* - Roberto Hernandez Sampieri - Google Libros
- Hernández-Ramírez, J. (2014). Aplicabilidad del modelo Z de Altman en un contexto latinoamericano: Caso de empresas costarricenses. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, 15(31), 1-18. Consultado de <https://www.redalyc.org/pdf/666/66633023001.pdf> 108
- Horno-Bueno, M. P., Licerán-Gutiérrez, A., y Bautista-Mesa, R. (2020). Mercados de capitales y modelos de valoración de inversiones inmobiliarias. Un análisis pre y post-crisis. *Revista de Contabilidad - Spanish Accounting Review*, 25(2). pp. 233–243. Consultado de <https://revistas.um.es/rcsar/article/view/431411/325441>
- Hutabarat, E. A, Arifin, T., y Abrar, A. (2022). ¿Cómo modera el comité de auditoría la relación entre el tamaño de la firma de auditoría, la especialización de la industria y el costo del capital social? Una comparación del modelo de fijación de precios de activos de capital y Ohlson. *JEMA*, 19 (1). pp. 97-117. Consultado de <https://riset.unisma.ac.id/index.php/jema/article/view/17985>
1_A Cross Model Telco Industry Financial Distress.pdf
- Ibarra, A (2023). Modelo Ohlson. Análisis de las dificultades financieras de las empresas en una economía emergente: las bases de datos y las variables independientes en el sector hotelero de la bolsa mexicana de valores. Tesis doctorales de Ciencias Sociales.

Consultado de <https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2010/aim/MODELO%20OHLSON.htm>

Ibarra, M.A (201), Análisis de las dificultades financieras de las empresas en una economía emergente: las bases de datos y las variables independientes en el sector hotelero de la bolsa mexicana de valores, Universitat Autònoma de Barcelona Departament d' Economia de l'empresa, Tesis Doctoral. Consultado de [Montllor.pdf](#)

Isaac- Roque y Caicedo- Carrero. (2023). *Revista de ciencias de administración y economía* . Obtenido de Relación entre los indicadores financieros del modelo Altman Z y el puntaje Z pp.129-148 <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/retos/v13n25/1390-6291-Retos-13-25-00139.pdf>

INE (2023). Sector TIC. Consultado de [https://www.ine.es/DEFine/es/concepto.htm?c=5099&op=30081&p=1&n=20#:~:text=Se%20denomina%20sector%20TIC%20\(Tecnolog%C3%ADas,la%20informaci%C3%B3n%20y%20las%20comunicaciones](https://www.ine.es/DEFine/es/concepto.htm?c=5099&op=30081&p=1&n=20#:~:text=Se%20denomina%20sector%20TIC%20(Tecnolog%C3%ADas,la%20informaci%C3%B3n%20y%20las%20comunicaciones)

Inegi, (2023), ¿Qué es aquello que no se puede ver ni tocar? Consultado de <https://cuentame.inegi.org.mx/economia/terciario/servicios/default.aspx?tema=e#:~:text=Existen%20servicios%20p%C3%ABlicos%20que%20son,transporte%20p%C3%ABlico%20y%20el%20correo>

ISEC (2023), ¿Qué importancia tienen las Tecnologías de la Información y Comunicación?. Consultado de <https://uneg.edu.mx/que-importancia-tienen-las-tecnologias-de-la-informacion/>

Jiménez. (2011) Revista judicial, costa rica, la quiebra técnica en el código de comercio. pp. 91-98. Consultado de: LA QUIEBRA TÉCNICA EN EL CÓDIGO DE COMERCIO https://escuelajudicialpj.poder-judicial.go.cr/Archivos/documentos/revs_juds/revista%20101/pdf/07_quiebra.pdf 109

Kim, S. (2010). Prediction of hotel bankruptcy using support vector machine, artificial neural network, logistic regression, and multivariate discriminant analysis. *The Service Industries Journal*. 31(3), 441-468. Consultado de: <https://doi.org/10.1080/02642060802712848>

Kristianto, H. y Rikumahu, B. (2019). Una predicción de dificultades financieras de la industria de telecomunicaciones de modelo cruzado en Indonesia: Análisis discriminante múltiple, logit y red neuronal artificial. Congreso Internacional de Tecnologías de la Información y la Comunicación, 7 (-). pp. 1-5. Consultado de:

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.085073240481&doi=10.1109%2fICTCoICT.2019.8835198&origin=inward&txGid=df10fde941bf52c243302f09579642bc>

- López, Zapata, Escalera y Arriaga(2017). RECAI Revista de Estudios en Contaduría, Administración e Informática.pp. 24-46. Consultado de <https://www.redalyc.org/pdf/6379/637967155002.pdf>
- Laguillo, G., Castillo, A., Fernández, M., & Becerra, R. (2018). Modelos centrados vs descentrados para la predicción de quiebra: evidencia empírica para España. *Contaduría Y Administración*, 64(2), 96. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2018.1488>. Consultado de: <http://www.cya.unam.mx/index.php/cya/article/view/1488>
- Lizarzaburo, R. (2013). Análisis del modelo Z de Altman en el mercado peruano. *Universidad y empresa* Vol.16 num.26, año 2014, pp. 137-154 *Redalyc*. Análisis del Modelo Z de Altman en el mercado peruano
- Lorena, G. G. S. (2023). Utilidad de los modelos de predicción de fracaso y su aplicabilidad en las cooperativas. Consultado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612019000300013#:~:text=Seg%C3%BAAn%20Fern%C3%A1ndez%20\(2013\)%2C%20la,variables%20categ%C3%B3ricas%20en%20el%20modelo](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612019000300013#:~:text=Seg%C3%BAAn%20Fern%C3%A1ndez%20(2013)%2C%20la,variables%20categ%C3%B3ricas%20en%20el%20modelo).
- Maria. (2022, 10 noviembre). ¿Qué es el total pasivo de una empresa? - Gestron. Gestron. Consultado de <https://ayudatpymes.com/gestron/total-pasivo/#:~:text=En%20contabilidad%2C%20llamamos%20total%20pasivo,total%20activo%20de%20la%20empresa>.
- Martín-Pliego, F.J. (2011). *Diccionario de Estadística Económica y Empresarial, Volumen 9*. Consultado de <https://books.google.com.uy/books?id=E29TovZnjgoC&pg=PA68&lpg=PA68&dq=Las+muestras+se+obtienen+con+la+intenci%C3%B3n+de+inferir+propiedades+de+la+totalidad+de+la+poblaci%C3%B3n,+para+lo+cual+deben+ser+representativas+de+la+misma&source=bl&ots=TuoCDIrGyC&sig=ACfU3U10QXHqsohz46uwzduB-6MTNIU3-g&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiK4NLAwZPoAhVdJrkGHQY9ARIQ6AEwAnoECAUQAQ#v=onepage&q&f=false> 110
- Mejia, T, (202). Investigación descriptiva: características, técnicas, ejemplos. Consultado de <https://www.lifeder.com/investigacion-descriptiva/>

- Miranda, L. ¿Cómo saber sin la empresa está en riesgo de quebrar o de insolvencia?, pp. 78-79. [Articulo_riesgo_de_quebrar.pdf](#)
- Moreno, E. y Bravo, F. (2019). Análisis de la probabilidad de quiebra de las empresas cotizadas españolas.. *Revista De Estudios Empresariales Segunda Época*, (2). <https://doi.org/10.17561/ree.v2018n2.3>. Consultado de <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/REE/article/view/4417>
- Mousa, M., Sági, J. y Zéman, Z. (2021). Marca y valor de la empresa: evidencia de los mercados árabes emergentes. *Economías*, 9 (1). pp. 1-13. <https://www.mdpi.com/2227-7099/9/1/5>
- Mundi. (2022). ¿Qué es un pasivo circulante? [2021] | Mundi. Mundi. Consultado de: <https://mundi.io/finanzas/que-es-pasivo-circulante/>
- Martínez y Baeza (2016). Nuevos escenarios que ameritan la implementación de la quiebra en Cuba entramado. pp. 70-83. Consultado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265449670006>
- Miranda, L. (2015). ¿Cómo saber sin la empresa está en riesgo de quebrar o de insolvencia?, pp. 78-79. Consultado de: [Articulo_riesgo_de_quebrar.pdf](#)
- Naula-Sigua, F. B., Arévalo-Quishpi, D. J., Campoverde-Picón, J. A., y López-González, J. P. (2020). Estrés financiero en el sector manufacturero de Ecuador. *Revista Finanzas y Política Económica*, 12 (2). pp. 461-490. Consultado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2248-60462020000200461&script=sci_arttext
- Neubox (2021). 5 grandes empresas que quebraron en México por la pandemia. Consultado de: <https://neubox.com/blog/5-grandes-empresas-que-quebraron-en-mexico-por-la-pandemia>
- Ohlson, J. (1980), Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *J. Account. Journal of Accounting Research*. 18(1), 109-131. <https://doi.org/10.2307/2490395>
- Orellana, I., Reyes, M., Cevallos, E., Tonon, L. y Pinos, L. (2023). Análisis de riesgo financiero en el sector textil de Ecuador. *Observatorio empresarial*, 2 (-). pp. 71-105. Consultado de: <https://filosofia.uazuay.edu.ec/index.php/obsemp/article/view/586/899>

- OIT (2023), (-) p.1. Servicios públicos (agua; gas; electricidad). Consultado de <https://www.ilo.org/global/industries-and-sectors/utilities-water-gas-electricity/lang-es/index.htm#:~:text=Los%20servicios%20p%C3%BAblicos%20de%20suministro,eradicaci%C3%B3n%20efectiva%20de%20la%20pobreza> 111
- ONUDI (2020), La industrialización cómo motor de la prosperidad sostenida. Consultado de <https://www.unido.org/industrialization-driver-sustained-prosperity>
- Pastor, J.Y (2019), (-) p.1. ¿Que nos hace humanos? . Consultado de <https://eventos.upm.es/33369/programme/materiales-del-futuro-en-la-industria-la-construccion-y-la-tecnologia.html>
- Paredes, K. L. (2023). Lineamientos de análisis para la predicción de quiebra en las empresas manufactureras del Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7*(1), 10371-10395, https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5220, consultado de: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/5220>
- Parrado, J.S. (2020). Comprobación de la capacidad de predicción de quiebra del modelo Altman para las empresas del sector construcción en el periodo de 2015 a 2017. Tesis de grado, Universidad La Salle, Colombia.
- Paula N. (2018). Utilidades retenidas. Economipedia.com, Consultado de: Utilidades retenidas - Qué es, definición y concepto | 2023 | Economipedia
- Platikanova, P. (2005) El análisis económico-financiero: Estado del arte. Revista de contabilidad y dirección Vol.2, año 2005, pp 95-120
- Ramesh, A. y Senthil, C.B. (2018). Asset and debt management ratios in bankruptcy prediction - evidence from India. Indian Journal of Finance, 12(8), 50-63. Consultado de [https:// 10.17010/ijf/2018/v12i8/130744](https://10.17010/ijf/2018/v12i8/130744)
- Ravi, V., Kurniawan, H., Thai, P., Kumar, P. (2008). Soft computing system for bank performance prediction. Applied Soft Computing, 8(1), 305-315. Consultado de: <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2007.02.001>.
- Rivadeneira, J., Santos, R., Rivera, M. y Carpio, R. (2022). Predicción de quiebra empresarial en el sector agroindustrial de Machala. Avances en Ciencias e Ingenierías, 14(2), 1-24-

- Rodríguez, A. (30 de noviembre de 2020). ¿Por qué se va Best Buy de México? Amazon tiene la respuesta. *El Financiero*. Consultado de:
<https://www.elfinanciero.com.mx/empresas/amazon-y-precios-altos-sacaron-del-mercado-a-best-buy-mexico>
- Rodríguez, J.A. (2021). Precisión de modelos de predictibilidad de quiebra aplicados al sector transporte de Colombia. Tesis de grado. Colegio de Estudios Superiores de Administración, Colombia. 112
- Rodó, P. (2022b). Logaritmo. *Economipedia*. Consultado de:
<https://economipedia.com/definiciones/logaritmo.html#:~:text=En%20finanzas%20se%20utilizan%20los,en%20las%20funciones%20de%20utilidad.>
- Robles, A. (2022). Los sectores de las telecomunicaciones y la radiodifusión. Consultado de
https://www.senado.gob.mx/comisiones/radio_tv_cine/reu/docs/ensayo_ARR.pdf
- Rodríguez, A. (30 de noviembre de 2020). ¿Por qué se va Best Buy de México? Amazon tiene la respuesta. *El Financiero*. Consultado de:
<https://www.elfinanciero.com.mx/empresas/amazon-y-precios-altos-sacaron-del-mercado-a-best-buy-mexico>
- Romero, J. (2023), (-) p,1. El sector servicios en la economía: el significado de los servicios a empresas intensivas en conocimiento.
Consultado de <http://herzog.economia.unam.mx/lecturas/inae3/romeroaj.pdf>
- Salazar, S. y Silva, R. (2019). ¿El modelo de Z-Score de Altman permite prever el estado de quiebra en las Pymes? Tesis para obtener el título de especialista en finanzas.
Consultado de Corporación Universitaria Minuto de Dios: [Salazar Nayeth_Silva Angie_2019.pdf](http://uniminuto.edu/angie_2019.pdf) (uniminuto.edu)
- Sánchez, A. D. (2022). Índice de precios. *Economipedia*. Consultado de:
<https://economipedia.com/definiciones/indice-de-precios.html>
- Solorzano-Hernández, R. G. (2022). Modificación del Modelo Altman Z Score: Indicador de Estabilidad Financiera. *Revista internacional tecnológica-educativa docentes* 2.0. 14(1). pp. 36-42. Consultado de:
http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S266502662022000200036&script=sci_arttext
- Smith, R., y Winakor, A. (1935). *Financial Structure of Unsuccessful Industrial Corporations*. Bureau of Business Research, University of Illinois, 32(46).

- Sponerova, M., Sponer, M., y Svoboda, M. (2021). Dependence of Company Size on Factors Influencing Bankruptcy. SHS Web of Conferences, 92 (-). pp. 1-11. Consultado de https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/abs/2021/03/shsconf_glob20_03028/shsconf_glob20_03028.html
- Sánchez de la Barquera Arroyo, H. (2020). Antologías para el estudio y la enseñanza de la ciencia política volumen iii la metodología de la ciencia política. Consultado de: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/13/6180/18.pdf>
- Terreno, D. D. (2010). Modelo Ohlson (1995): una comprobación empírica para Argentina. Contabilidad y Decisiones, 2, 87–128. Consultado de: <https://revistas.bibdigital.uccor.edu.ar/index.php/CyD/article/view/840> 113
- Tonon, L.B, Orellana, I.F, Pinos, L.G. y Reyes, M.A. (2022). Riesgo de fracaso empresarial en el sector C23 de manufactura del Ecuador. Podium, 41 (-). pp.71-90. <https://revistas.uees.edu.ec/index.php/Podium/article/view/763>
- Tolosa, L.E. (2013). Repositorio digital universitario (RDU-UNC), El contenido informativo de los estados contables y de los precios de las acciones en la toma de decisiones de inversión. Análisis de empresas que cotizan en el Mercado de Capitales Argentino, Facultad de ciencias económicas, Universidad Nacional de Córdoba. Consultado de Tolosa 2013.pdf
- Tobías, .A. (2021). El incremento de las tasas de interés y la volatilidad de los mercados son señal de que los riesgos para la estabilidad financiera están aumentando.
- Consultado de <https://www.imf.org/es/Blogs/Articles/2022/10/11/interest-rate-increases-volatile-markets-signal-rising-financial-stability-risks#:~:text=Entre%20los%20principales%20problemas%20que,%C3%BAltima%20edici%C3%B3n%20del%20Informe%20sobre>
- Urizar, R.E.(2023). La predicción de la quiebra empresarial: una revisión del modelo de Edward Altman. revista ciencia multidisciplinaria cunori. pp.87–99. Consultado de: <https://www.revistacunori.com/index.php/cunori/article/download/210/252>
- Universidad de Sonora (2023), Servicios Públicos. Consultado de <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/19854/Capitulo4.pdf>

- Vargas, A. (2014). Modelos de Beaver, Ohlson y Altman: ¿Son realmente capaces de predecir la bancarrota en el sector empresarial costarricense?. *TEC Empresarial*, 8(3), 29-40.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4926342>
- Vaca, A. J., y Orellana, I. (2020). Análisis de riesgo financiero en el sector de fabricación de otros productos minerales no metálicos del Ecuador. *Revista Economía Y Política*, 32 (-). pp. 100–132.
<https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/REP/article/view/3131>
- Valverde, R. y Ortiz, R. (2022). Análisis del riesgo de quiebra de instituciones financieras peruanas, 2015-2021. *Revista Mexicana De Economía Y Finanzas*, 17(3), 1-20.
Consultado de: <https://doi.org/10.21919/remef.v17i3.735>
<https://www.remef.org.mx/index.php/remef/article/view/735>
- Valdés, M., Aleaga, A., y García-Vidal, G. (2014). Redes neuronales artificiales en la predicción de insolvencia. un cambio de paradigma ante recetas tradicionales de prácticas empresariales. *Enfoque Ute*, 5(2), 38-58.
<https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v5n2.39>. Consultado de:
<https://ingenieria.ute.edu.ec/enfoqueute/index.php/revista/article/view/39>
- Westreicher, G. (2022). Muestreo por conveniencia. Consultado de:
<https://economipedia.com/definiciones/muestreo-por-conveniencia.html> 114
- Yépez-García, A. Levy, A. y Valencia, A.M. (2016), El sector energético: Oportunidades y desafíos. Consultado de <https://publications.iadb.org/es/publicacion/17152/el-sector-energetico-oportunidades-y-desafios#:~:text=Aqu%C3%AD%20nos%20referimos%20al%20sector,electricidad%2C%20calor%20y%20combustibles>
- Zmijewski, M. E. (1984). Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models. *Journal of Accounting Research*, 22, 59-82. Consultado de:
<https://doi.org/10.2307/2490859>

ANEXOS

Anexo 1.

Comparativo de ambos modelos

Nombre de la empresa	Modelo Altman Z Score				Probabilidad de quiebra	Modelo Ohlson				Probabilidad de quiebra
	2019	2020	2021	2022		2019	2020	2021	2022	
Petrochina Company Limited	2.02	1.95	2.43	2.72	No muy probable, zona gris en todos los años.	-1.81	-1.22	-1.93	-1.83	Zona segura en todos los años.
Conocophillips	2.34	1.66	2.22	3.22	Muy alto en 2020 y zona gris en 2019, 2021 y 2022	-1.48	-1.14	-1.84	-1.21	zona segura en 2019, 2021 y 2022.
Coterra Energy Inc	2.41	3.21	1.22	2.71	Muy alta en 2021. No muy probable, zona gris en 2019 y 2022 y muy bajo en 2020	-0.83	-0.46	-0.64	-1.87	Zona segura en todos los años.
Ecopetrol S.A	1.68	0.98	1.34	1.76	Muy alta en todos los años.	-2.26	-0.98	-1.97	-1.77	Zona de segura en todos los años.
Apa Corporation	0.19	0.74	0.31	1.58	Muy alta en todos los años.	-0.72	-0.53	1.40	1.51	Zona de socorro en los años 2021 y 2022. Zona segura en los años 2019 y 2020
Baker Hughes Company	1.76	0.99	1.06	0.92	Muy alta en todos los años.	-2.10	-2.39	-1.76	-2.06	Zonasegura en todos los años.
Baytex Energy Corp	4.68	4.50	4.54	5.28	Muy baja probabilidad de quiebra en todos los años	-0.53	5.19	-0.71	-2.13	Zona segura 2019, 2021 y 2022, zona de socorro 2020 .
Core Laboratories Inc	2.11	1.75	1.81	2.01	Muy alto en 2020, no muy probable, zona gris en 2019, 2021 y 2022	0.62	-35.14	1.83	0.70	Zona de socorro 2019, 2021 y 2022, zona segura en 2020.
Devon Energy Corporation	1.44	0.96	1.75	2.74	Muy alto en 2019, 2020, 2021, no muy probable zona gris en 2022	-2.36	-1.12	-9.97	-0.77	Zona segura en todos los años.
Cenovus Energy Inc	1.60	0.87	1.70	2.72	Muy alto en 2019, 2020 y 2021 y no muy alta zona gris en 2022	-1.36	-15.06	0.57	-1.17	Zona segura en 2019, 2020 y 2022. Zona de socorro 2021

Nota: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.