

**MODELO DE PREDICCIÓN DE QUIEBRA  $Z_2$  DE ALTMAN DE ANÁLISIS  
MULTIVARIABLE EN EMPRESAS DEL SECTOR INMOBILIARIO DE LA  
PROVINCIA DE PICHINCHA**

**ALTMAN'S  $Z_2$  BANKRUPTCY PREDICTION MODEL OF MULTIVARIATE  
ANALYSIS IN REAL ESTATE COMPANIES IN THE PROVINCE OF PICHINCHA**

***Pablo Molina Panchi, Mgtr.***

 <http://orcid.org/0000-0002-1708-8446>

Asesor financiero en libre ejercicio profesional, Latacunga, Ecuador.

paalmopa92@hotmail.com

***Diego Molina Panchi, Mgtr.***

 <http://orcid.org/0000-0002-5803-1876>

Contador Público en libre ejercicio profesional, Latacunga, Ecuador.

diegofabian1@hotmail.es

***Carlos Flores Tapia, Ph.D.***

 <http://orcid.org/0000-0002-1892-6309>

Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Ambato, Ecuador.

cflores@pucesa.edu.ec

**ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN**

Recibido: 23 de diciembre de 2021

Aceptado: 20 de marzo de 2022

**RESUMEN**

En este artículo se calcula la probabilidad de quiebra en las empresas inmobiliarias de la provincia de Pichincha mediante la aplicación del modelo  $Z_2$  de Altman para la predicción de su riesgo financiero. La investigación es de tipo cuantitativo, mediante el uso del análisis multivariante y pruebas estadísticas con la intención de efectuar predicciones para probar la teoría y patrones de comportamiento financiero mediante la aplicación del cálculo de las razones financieras. El alcance de la investigación es correlacional, por cuanto mide el grado de relación de las variables del modelo de predicción y las posibles causas que originan el éxito o fracaso empresarial y, por su diseño, es de tipo longitudinal porque toma en cuenta varios períodos de tiempo, esto es, los años 2016 al 2020. El análisis de la información se realiza a partir de la información obtenida de las bases de datos de Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros del Ecuador. Los resultados de la aplicación del Modelo  $Z_2$  de Altman muestran que las empresas que están en lo que se conoce como zona segura poseen



bajo nivel de endeudamiento, incremento en sus ingresos, capital de trabajo positivo, adecuada liquidez y rentabilidad superior a su costo de capital; mientras que las empresas que están en la zona de precaución o gris tienen problemas para cubrir sus deudas, rentabilidad poco significativa; a su vez, las empresas que están en la zona de estrés financiero cuentan con crecimiento en su cartera vencida, capital de trabajo negativo, carencia de reinversión, baja liquidez y disminución en la rotación de bienes.

Palabras Clave: modelos de predicción, análisis multivariante, sector inmobiliario, desempeño financiero, zona de riesgo.

## **ABSTRACT**

In this article, the probability of bankruptcy in real estate companies in the province of Pichincha is calculated by applying Altman's  $Z_2$  model to predict their financial risk. The research is quantitative, through the use of multivariate analysis and statistical tests with the intention of making predictions to test the theory and patterns of financial behavior through financial ratios. The scope of the research is correlational, in that it measures the degree of relationship between the variables of the prediction model and the possible causes that originate business success or failure and, due to its design, it is longitudinal in nature because it takes into account several periods of time, that is, the years 2016 to 2020. The analysis of the information is carried out based on the information obtained from the databases of the Superintendence of Companies, Securities and Insurance of Ecuador. The results of the application of Altman's  $Z_2$  Model show that companies that are in what is known as a safe zone have a low level of indebtedness, an increase in their income, positive working capital, adequate liquidity and profitability above their cost of capital. ; while companies that are in the caution or gray zone have problems covering their debts, profitability is insignificant; In turn, companies that are in the financial stress zone have growth in their non-performing portfolio, negative working capital, lack of reinvestment, low liquidity, and decreased asset turnover.

Keywords: prediction models, multivariate analysis, real estate sector, financial performance, risk zone.

## **INTRODUCCIÓN**

En la última década las empresas del sector inmobiliario han experimentado cambios en la forma de administrar su capital y han sido afectadas por algunos operativos que condicionan su continuidad empresarial. En tal sentido, con el fin de profundizar en estos aspectos, la presente investigación, utiliza el modelo de predicción de quiebra  $Z_2$  de Altman que enfatiza cuatro variables que analizan su situación financiera de su capital

---

de trabajo, política de dividendos, rentabilidad y endeudamiento, las cuales son ponderadas en función de cada característica. (Esparza & Soto, 2019).

Las organizaciones buscan incrementar el valor de sus inversiones y de la misma manera disminuir su probabilidad de quiebra empresarial con el propósito de maximizar la rentabilidad generada durante un período de tiempo. Por otro lado, se debe considerar que la aplicación del Modelo  $Z_2$  de Almat permite, mediante el cálculo de ciertos indicadores financieros, anticiparse a situaciones de insolvencia en las cuales las empresas no podrán responder a sus obligaciones financieras (Lizarzaburu, Burneo, & Berggrun, 2020).

Además, las compañías que estén en una zona de precaución o gris deben de reprogramar sus estrategias financieras y ser más cautelosas en cuanto al uso de su dinero, por cuanto el riesgo es un concepto que está ligado a la incertidumbre u ocurrencia de un hecho que genera pérdidas para los inversionistas; es por ello que se deben utilizar herramientas que ayuden al fortalecimiento de sus finanzas frente a los riesgos sistemáticos (riesgo no controlable) que no pueden ser eliminados mediante la diversificación (Molina, 2021).

Así mismo, las empresas sin importar su clasificación empresarial desempeñan un rol fundamental en la matriz productiva del país que mide la estructura económica del país, ya que son una fuente generadora de empleo y flujos económicos (Flores-Cevallos et al., 2019). Por ende, se puede afirmar que si son administradas correctamente contribuyen favorablemente a la economía del país y, por ende, a la mejora de los niveles de vida de la población.

La quiebra o fracaso empresarial de las organizaciones constituyen un tema de relevancia para los agentes económicos tales como el Estado, los inversionistas y los directivos quienes tienen que afrontar los diversos problemas y efectos que estos conllevan; razón por la cual es necesario la aplicación de modelos de predicción de riesgos ya que los mismos permiten que estos actores tomen decisiones acertadas con respecto a la gestión, consintiendo la detección oportuna de las falencias o errores existentes en las organizaciones (Pinkas, 2006).

Los modelos de predicción de quiebra aparecen de la necesidad contar con el diagnóstico de la situación financiera de las empresas tomando en consideración elementos como la liquidez, rentabilidad, reinversión y el apalancamiento, los cuales son obtenidos de los estados financieros presentados por los organismos de control. Al mismo tiempo, se deben aplicar diversas técnicas estadísticas que corroboren el cálculo

de la efectividad de los modelos financieros de quiebra empresarial, cuya finalidad es contrastar resultados sobre la situación económica de las organizaciones. Uno de los modelos más usados teóricamente es el Modelo Z de Altman – estadígrafo de Z- (Moreno & Bravo, 2018), cuyo método de predicción de quiebra lleva el nombre de su autor. Este modelo clasifica en tres zonas de predicción aplicando ratios financieras para predecir la quiebra empresarial (González, Alonso, & Sánchez, 2018), las cuales son la zona de quiebra, zona de alerta o gris y zona segura (Mejía & Flores, 2020).

El modelo Z – Score ha ido evolucionando a lo largo del tiempo y adaptándose a cada tipo de empresa relacionando diversas variables que predicen su comportamiento y permiten orientar a los inversionistas sobre la salud financiera, concluyendo que existe una relación entre los indicadores financieros; a la vez, si estos son analizados desde una perspectiva global ayuda a que el grado de predicción de quiebra sea más significativo (Moraga & Maruzzela, 2018).

El modelo Z - Altman toma en cuenta las ratios financieras de liquidez, endeudamiento, rentabilidad y actividad, que consienten la predicción de insolvencia. En este sentido, la investigación realizada por Chiamonte en la banca demuestra un 76% de predictibilidad con 89 empresas; otra investigación realizada por Altman (2014) llega a tener una predicción del 75% con 2 millones de organizaciones. En base a las investigaciones realizadas el modelo tiene una alta aceptación con un nivel de predicción superior al 70%, con un rango de error menor o igual al 30% (Moraga & Maruzzela, 2018). El modelo de predicción Z de Altman expuesto es útil gracias a su facilidad de aplicación y eficiencia; a tal punto que, este modelo realiza un análisis a la parte financiera y la detección de los problemas de insolvencia en pequeñas y medianas empresas – Pymes-, por cuanto algunas de ellas cotizan en la Bolsa de Valores (Hernández, Ramírez, & Manrique, 2014).

El algoritmo utilizado por este modelo se muestra a continuación en la Ecuación 1.

$$Z_2 = 6,56 (X_1) + 3,26 (X_2) + 6,76 (X_3) + 1,05 (X_4) \quad (1)$$

Donde el estadígrafo  $Z_2$  representa el resultado del índice de predicción, las variables  $X_1$  representan el capital de trabajo,  $X_2$  figuran las políticas de dividendos,  $X_3$  detalla los rendimientos sobre los activos totales y  $X_4$  simboliza el nivel de endeudamiento.

Asimismo, a continuación, en la Tabla 1 se muestra las fórmulas de cálculo de cada variable utilizada por el Modelo  $Z_2$  de Altman.

**Tabla 1**

*Puntajes del valor Z*

| Indicador<br>$Z_2$                               | Fórmula<br>=Índice general   |
|--|--|
| Capital de trabajo ( $X_1$ )                     | $= \frac{\text{Capital de trabajo}}{\text{Activo Total}}$              |
| Política de dividendos ( $X_2$ )                 | $= \frac{\text{Utilidades Retenidas}}{\text{Activo Total}}$            |
| Rendimientos sobre los Activos Totales ( $X_3$ ) | $= \frac{\text{Utilidades antes de int. e imp.}}{\text{Activo Total}}$ |
| Nivel de endeudamiento ( $X_4$ )                 | $= \frac{\text{Total Patrimonio}}{\text{Pasivo}}$                      |

Fuente: Altman (2000) y Rufus (2003) citado en (Hernández, Ramírez, & Manrique, 2014, pág. 13)

Por su parte, en la Tabla 2, se presentan las respectivas zonas de predicción por cada Modelo Z – Score.

**Tabla 2**

*Zonas de predicción de puntajes del valor Z*

| Zona de riesgo | Modelo Z Altman         | Modelo Z <sub>1</sub> Altman | Modelo Z <sub>2</sub> Altman |
|----------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Saludable      | $\geq 2,9$              | $\geq 2,9$                   | $\geq 2,60$                  |
| Gris           | $1,82 \leq z \leq 2,89$ | $1,24 \leq z \leq 2,89$      | $1,10 \leq z \leq 2,60$      |
| Quiebra        | $\leq 1,81$             | $\leq 1,23$                  | $\leq 1,10$                  |

Fuente: Altman (1968), Altman & Hotchkiss citado en (Bermeo & Armijos, 2021).

De acuerdo con la tabla 1, si en la organización se obtiene un valor  $Z_2$  mayor o igual a 2,60 se encuentra en una zona saludable, esto quiere decir que no hay la posibilidad de quiebra de la empresa; al encontrarse en un rango comprendido entre 1,10 menor o igual a Z menor o igual a 2,60 se encuentra en una zona gris dentro de este rango la empresa debe tener precaución ya que se pueden dar problemas de insolvencia y cuando son menores o igual a 1,10 existe la posibilidad de que quiebre la empresa.

Cada sector económico tiene diversas características y peculiaridades financieras en su liquidez, rentabilidad, gestión y endeudamiento, que les permiten diferenciarse unas de otras. Las entidades tienen que usar diversas herramientas financieras que les permita predecir con mayor exactitud y menor margen de error su posible predicción de riesgo de quiebra empresarial (González, Alonso, & Sánchez, 2018).

El objetivo de la presente investigación es cuantificar el desempeño financiero de las empresas objeto de estudio y así determinar cuáles son las prácticas gerenciales aplicadas en cada empresa analizada y que factores inciden en su zona de predicción.

Por su parte, cabe señalar que la aplicación del modelo Z de Altman aporta información sobre el desempeño financiero, mediante el análisis estadístico multivariado y sobre la base de indicadores financieros que permiten conocer si estas se encuentran financieramente sanas o están encaminadas a la quiebra empresarial, con el propósito de llevar acciones correctivas y preventivas determinando la solvencia o insolvencia de las empresas y su nivel de riesgo (Gómez & Leyva, 2019).

El presente estudio contribuye a la toma de mejores decisiones empresariales con una herramienta de análisis predictivo del estado de situación financiera en el sector inmobiliario y con una metodología de análisis económico que permite redirigir los recursos financieros hacia el uso eficiente de los mismos. Además, las herramientas utilizadas en el presente estudio demuestran que la detección anticipada de quiebra empresarial de las empresas ayuda a determinar zonas de riesgo de quiebra, cuya finalidad puede ser o reorganizar o liquidar la empresa, facilitando con ello la discusión de los riesgos a los que se enfrentan las empresas y toma de decisiones de los gerentes.

El artículo contempla una parte introductoria en la cual se destacan los antecedentes y contexto de la investigación, así como la fundamentación teórica del Modelo  $Z_2$  de Altman el cual se utiliza como un predictor de quiebra empresarial aplicable al sector inmobiliario de la provincia de Pichincha, el objetivo y los principales aportes. Luego, se detallan los materiales y métodos donde se realiza una breve descripción de las pruebas estadísticas, predicción y se presentan los resultados y discusión. Finalmente, se detallan las conclusiones y se sugieren investigaciones futuras.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

La presente investigación tiene una modalidad cuantitativa debido a que utiliza el análisis multivariante y pruebas estadísticas como Shapiro Wilk y la Correlación de Pearson (Wilk, 1965; Pearson, 1920; Taha, 2017; Flores-Tapia and Flores-Cevallos, 2021) que ayudan a demostrar la validez y confiabilidad. En este apartado, se toma en cuenta la información financiera obtenida de las empresas inmobiliarias de la provincia de Pichincha, proporcionada por el ente de control Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (Guerrero & Guerrero, 2014). Además, el alcance de la investigación es de tipo correlacional-explicativa, por cuanto profundiza en el análisis de las causas de la correlación entre las variables, aplicando el modelo de predicción de quiebra  $Z_2$  de

Altman (Gallardo, 2017). (Wilk, 1965), (Pearson, 1920), (Taha, 2017; Flores-Tapia and Flores-Cevallos, 2021).

Entre los métodos generales, la presente investigación aplica el método lógico, por cuanto permite deducir el camino para seguir para la aplicación del Modelo  $Z_2$  de Altman, basándonos en la teoría y la experiencia de trabajos investigativos previos (Ñaupas, Mejía, Novoa, & Villagómez, 2014). Asimismo, se utiliza el método histórico que permite establecer cuáles son los hechos pasados para encontrar las posibles explicaciones de las causas del problema, es decir, conocer cuáles son las organizaciones con mayores dificultades financieras (Lerma, 2016).

Nuestra investigación es longitudinal puesto que tomo en cuenta para los cálculos y análisis un intervalo de tiempo de 5 años -2016-2020- (Hernández, Ramos, Placencia, Indacochea, Quimis & Moreno, 2018). La investigación es no experimental debido a que no existe una manipulación de las variables, es decir, se estudia en sus condiciones normales. Luego se procede con el análisis de los indicadores financieros que forman parte del modelo de predicción de quiebra empresarial (Monroy & Sánchez, 2018). El Instrumento de recolección de información es el panel de datos, información secundaria presentada cada año por las empresas residentes en la provincia de Pichincha, la misma que fue obtenida de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros del Ecuador (Cohen & Gómez, 2019).

Para el desarrollo del Modelo  $Z_2$  de Altman toma en consideración algunas variables tales como la liquidez, endeudamiento, rentabilidad y reinversión, que ayuden a clasificar a las empresas en diversas zonas de riesgo determinando su la efectividad. Para la aplicación del Modelo se selecciona a las empresas que cuenten con la información financiera dentro de cinco períodos históricos y que corresponden al sector inmobiliario de la provincia de Pichincha, en donde se muestran distintos tipos de empresas que no cotizan dentro del Mercado de Valores.

Nuestro análisis, el procesamiento, análisis e interpretación de los resultados permiten conocer la salud financiera de las organizaciones a través de la aplicación del modelo  $Z_2$  de Altman, la cual permita la predicción de las posibilidades de éxito o fracaso de las organizaciones.

### ***Análisis de resultados y discusión***

El Modelo de predicción de quiebra  $Z_2$  de Altman es una herramienta tradicional utilizada con el propósito medir el riesgo de insolvencia en las empresas con un alto grado de efectividad y fiabilidad en su pronóstico de la situación financiera desde 1 año

hasta 5 años, prediciendo la zona de bancarrota y no bancarrota en las compañías. Desde la perspectiva de la presente investigación se considera que la bancarrota o crisis económica – financiera se da cuando una empresa es incapaz de atender sus obligaciones y el valor de sus activos se reduce. Por otro lado, se debe agregar que en el caso que una compañía quiebre afectará al sistema económico del país.

Como ya se indicó, se aplica la prueba de normalidad de Shapiro Wilk a las cuatro variables del Modelo  $Z_2$  de Altman con el propósito de determinar que variables tienen una tendencia a la normalidad y cuáles no, además, se aplica correlación de Pearson para determinar el grado de relación de las variables capital de trabajo, política de dividendos, rentabilidad sobre activos y endeudamiento (Lawrence & Chad, 2012). A continuación, se presentan esos resultados por cada indicador.

### ***Capital de trabajo - $X_1$***

El primer indicador o ratio financiero analizado por el Modelo de predicción de quiebra  $Z_2$  de Altman es el capital de trabajo que mide la cantidad de recursos propios a corto plazo disponibles para liquidar sus obligaciones a corto plazo. La administración del fondo de maniobra es óptima cuando existe un equilibrio entre riesgo y rendimiento, lo que permitirá que se incremente el valor financiero de las empresas (Van Horne & Wachowics, 2010).

Las organizaciones deben disminuir sus costos financieros trabajando con pasivos espontáneos sin costo para extender el valor sus activos corrientes y como efecto final incrementen el valor de sus fondos disponibles (Allen, Brealey, & Myers, 2020). Adicionalmente, cuando el activo corriente es mayor que el pasivo corriente el capital de trabajo es positivo y si sucede lo contrario el capital de trabajo es negativo existiendo la probabilidad de que la empresa caiga en un riesgo de insolvencia. En la Tabla 3, se evidencia los cálculos del primer indicador del Modelo en donde se obtuvieron los siguientes resultados.

**Tabla 3**

*Capital de trabajo -  $X_1$*

| Nombre de las empresas  | $X_1$ | $X_1$ | $X_1$ | $X_1$ | $X_1$ |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
|   | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  | 2020  |
| Administraciones e Inversiones Olón Limitada                    | 1,00  | -0,61 | -0,54 | 0,02  | -0,78 |
| Constarq S.A.   | 0,48  | 0,76  | 0,71  | 0,85  | 0,84  |
| Constructora y comercializadora Inmobiliaria Sky Skyrealty S.A. | 1,00  | 1,00  | 0,01  | 0,01  | 0,01  |
| Dowp Advisory Asesores Cia.Ltda.                                | -0,05 | -0,01 | -0,04 | 0,00  | -0,01 |
| Habitatgreen Espacio Libre S.A.                                 | 1,00  | 1,00  | 1,00  | 1,00  | 1,00  |
| Inmoalfare S.A.   | 0,18  | -0,90 | -0,90 | 0,18  | 1,00  |
| Inmobiliaria Chulavista Cía. Ltda.                              | 0,42  | 0,42  | 0,42  | 0,05  | 0,11  |
| Inmobiliaria Gomaja Sa  | 0,04  | 0,25  | 0,27  | 0,20  | 0,20  |
| Inmobiliaria Ordoja S.A.  | 0,02  | 0,02  | -0,75 | 0,02  | 0,00  |
| Inmobiliaria, agrícola Ganadera e Industrial Famarti S.A.       | 0,07  | 0,05  | 0,10  | 0,05  | 0,16  |
| Inmowinkler S.A.  | -1,14 | -1,14 | -1,14 | -1,14 | -1,14 |
| Invervalma S.A.   | 0,95  | 0,95  | 0,95  | 1,00  | 1,00  |
| Joenseb S.A.  | 1,00  | 1,00  | 0,85  | 0,85  | 0,85  |
| Sociedad Anónima Inmobiliaria La Y                              | 0,32  | 0,33  | -0,06 | -0,03 | 0,08  |
| Universalterra Inmobiliaria & Representaciones Cia.Ltda.        | 1,00  | 1,00  | 1,00  | 1,00  | -0,98 |
| Vivahouse S.A.  | -0,11 | 0,32  | -0,14 | -0,39 | -0,38 |

Fuente: Elaboración propia a partir de Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2020).

Se evidencia dentro del cálculo del primer indicador que existen empresas que están trabajando con un capital de trabajo negativo, lo que indica que los recursos ajenos a corto plazo son mayores que los recursos disponibles (Harvard Business Review, 2017). Además, cabe mencionar que este resultado es un factor de riesgo que indica que la estructura financiera utilizada por las empresas no es ideal para el giro del negocio.

Cuando mayor sea el capital de trabajo las empresas tendrán mayores recursos disponibles así mismo, serán más líquidas y su riesgo de insolvencia disminuirá (Ochoa & Cruz, 2020). Sin embargo, se debe considerar que los cambios en los activos corrientes y pasivos corrientes afectan directamente a los niveles de rentabilidad y riesgo de las compañías. En la Tabla 4, se analiza la prueba de normalidad de Shapiro - Wilk en la variable de Capital de trabajo ( $X_1$ ), cuyos resultados se muestran a continuación.

**Tabla 4**

*Prueba de normalidad Shapiro - Wilk en la variable de Capital de trabajo ( $X_1$ )*

|                     | Pruebas de normalidad           |    |       |              |    |      |
|---------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
|                     | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |       | Shapiro-Wilk |    |      |
|                     | Estadístico                     | gl | Sig.  | Estadístico  | gl | Sig. |
| X <sub>1</sub> 2016 | ,202                            | 16 | ,081  | ,859         | 16 | ,018 |
| X <sub>1</sub> 2017 | ,151                            | 16 | ,200* | ,888         | 16 | ,051 |
| X <sub>1</sub> 2018 | ,120                            | 16 | ,200* | ,938         | 16 | ,325 |
| X <sub>1</sub> 2019 | ,208                            | 16 | ,064  | ,870         | 16 | ,027 |
| X <sub>1</sub> 2020 | ,175                            | 16 | ,200* | ,909         | 16 | ,111 |

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia.

Puede afirmarse que cuando el nivel de significancia este por encima de la probabilidad  $p \geq 0,05$  los datos tienen una probabilidad normal, en caso de la primera variable ( $X_1$ ) se observa que, en los años 2017, 2018 y 2020 los resultados de los datos tienden a la normalidad, mientras que en los años 2016 y 2019 los datos no tienen a una probabilidad normal.

### **Política de dividendos – $X_2$**

El segundo indicador evalúa la reinversión generada por las empresas comparada con el total de la inversión, este indicador cuantifica los beneficios que se comparten entre los socios u accionistas (Stephen, Westerfird, & Jaffe, 2021). La política de dividendos es el plan de acción diseñado para la repartición de las ganancias o utilidades generadas en un período fiscal.

Se debe considerar que este indicador engloba factores tales como perspectivas de crecimiento, restricciones del Estado y del mercado, en donde se menciona que determinados elementos influyen en la teoría de la restauración de los dividendos, siendo que los inversionistas se interesan por los dividendos más altos y los más demandados (Lawrence & Chad, 2012). En la tabla 5, se evidencia los resultados obtenidos por las empresas con respecto al indicador de política de dividendos.

**Tabla 5**

*Política de dividendos - X<sub>2</sub>*

| Nombre de las empresas  | X <sub>2</sub> |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|   | 2016           | 2017           | 2018           | 2019           | 2020           |
| Administraciones e Inversiones Olón Limitada                    | 0,00           | 0,00           | 0,01           | 0,01           | 0,00           |
| Constarq S.A.   | 0,03           | 0,07           | 0,03           | 0,00           | 0,00           |
| Constructora y comercializadora Inmobiliaria Sky Skyrealty S.A. | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           |
| Dowp Advisory Asesores Cia.Ltda.                                | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           |
| Habitatgreen Espacio Libre S.A.                                 | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           |
| Inmoalfare S.A.   | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 2,22           |
| Inmobiliaria Chulavista Cía. Ltda.                              | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,06           | 0,02           |
| Inmobiliaria Gomaja Sa  | 0,00           | 0,13           | 0,10           | 0,00           | 0,00           |
| Inmobiliaria Ordoja S.A.  | 0,04           | 0,00           | 0,00           | 0,01           | 0,00           |
| Inmobiliaria, agrícola Ganadera e Industrial Famarti S.A.       | 0,04           | 0,03           | 0,04           | 0,05           | 0,02           |
| Inmowinkler S.A.  | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           |
| Invervalma S.A.   | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,01           | 0,00           |
| Joenseb S.A.  | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           |
| Sociedad Anónima Inmobiliaria La Y                              | 0,04           | 0,05           | 0,00           | 0,01           | 0,18           |
| Universalterra Inmobiliaria & Representaciones Cia.Ltda.        | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           |
| Vivahouse S.A.  | 0,58           | 0,53           | 0,27           | 0,31           | 0,26           |

Fuente: Elaboración propia a partir de Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2020).

La política de dividendos es considerada como una fuente importante de recursos que no tiene costo y puede ser utilizada en casos de emergencia en donde las empresas necesiten de financiamiento (Kozikowski, 2014). Este indicador hace referencia al nivel de reinversión que las empresas poseen, en el caso de las compañías analizadas este indicador es poco significativo debido a que las empresas no han obtenido beneficios durante los periodos fiscales analizados o no disponen de políticas de dividendos.

Asimismo, la reinversión de utilidades trae consigo varios beneficios tributarios con la reducción de diez puntos porcentuales del impuesto a la renta y ayudan a maximizar el valor de las empresas (Asamblea Nacional, 2017). Al igual que, el caso de la variable anterior también se procede con el análisis de normalidad de Shapiro - Wilk en la variable de Política de dividendos, presentado en la Tabla 6.

**Tabla 6**

*Prueba de normalidad Shapiro - Wilk en la variable de Política de dividendos (X<sub>2</sub>)*

|                     | Pruebas de normalidad           |    |      |              |    |      |
|---------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
|                     | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |      | Shapiro-Wilk |    |      |
|                     | Estadístico                     | gl | Sig. | Estadístico  | gl | Sig. |
| X <sub>2</sub> 2016 | ,316                            | 16 | ,000 | ,657         | 16 | ,000 |
| X <sub>2</sub> 2017 | ,290                            | 16 | ,001 | ,673         | 16 | ,000 |
| X <sub>2</sub> 2018 | ,326                            | 16 | ,000 | ,689         | 16 | ,000 |
| X <sub>2</sub> 2019 | ,333                            | 16 | ,000 | ,643         | 16 | ,000 |
| X <sub>2</sub> 2020 | ,292                            | 16 | ,001 | ,624         | 16 | ,000 |

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

El nivel de significancia de la variable política de dividendos este por debajo del p - valor o alfa  $\leq 0,05$  es decir los datos no tienen una probabilidad normal en los años (2016 - 2020).

***Rentabilidad sobre los Activos Totales X<sub>3</sub>***

El tercer indicador hace referencia a la capacidad de las empresas para crear riqueza, siendo este el indicador más relevante al momento de invertir en un negocio y sirve como un punto de decisión sobre invertir o no en las empresas ( Berk & DeMarzo, 2010).

El rendimiento sobre activos totales – ROA, mide la efectividad de la administración para generar beneficios para los inversionistas, mientras mayor sea este indicador es mejor para la empresa, debido a que sus utilidades serán más significativas comparadas con el total de su inversión. En la tabla 7, se figuran los resultados del indicador de rentabilidad sobre activos totales mostrada a continuación:

**Tabla 7**

*Rentabilidad sobre los Activos Totales - X<sub>3</sub>*

| Nombre de las empresas  | X <sub>3</sub> |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|   | 2016           | 2017           | 2018           | 2019           | 2020           |
| Administraciones e Inversiones Olón Limitada                    | 0,00           | 0,00           | 0,01           | 0,01           | 0,00           |
| Constarq S.A.   | 0,03           | 0,07           | 0,03           | 0,00           | 0,00           |
| Constructora y comercializadora Inmobiliaria Sky Skyrealty S.A. | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           |
| Dowp Advisory Asesores Cia.Ltda.                                | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           |
| Habitatgreen Espacio Libre S.A.                                 | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           |
| Inmoalfare S.A.   | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 2,22           |
| Inmobiliaria Chulavista Cía. Ltda.                              | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,06           | 0,02           |
| Inmobiliaria Gomaja Sa  | 0,00           | 0,13           | 0,10           | 0,00           | 0,00           |
| Inmobiliaria Ordoja S.A.  | 0,04           | 0,00           | 0,00           | 0,01           | 0,00           |
| Inmobiliaria, agrícola Ganadera e Industrial Famarti S.A.       | 0,04           | 0,03           | 0,04           | 0,05           | 0,02           |
| Inmowinkler S.A.  | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           |
| Invervalma S.A.   | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,01           | 0,00           |
| Joenseb S.A.  | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           |
| Sociedad Anónima Inmobiliaria La Y                              | 0,04           | 0,05           | 0,00           | 0,01           | 0,18           |
| Universalterra Inmobiliaria & Representaciones Cia.Ltda.        | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           |
| Vivahouse S.A.  | 0,58           | 0,53           | 0,27           | 0,31           | 0,26           |

Fuente: Elaboración propia a partir de Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2020).

Se observa que la rentabilidad obtenida por las empresas es baja y su eficiencia para crear valor es poco significativa, lo que ocasiona que exista en las empresas con una baja rotación de bienes, clientes y proveedores. Estas empresas poseen una posición económica negativa lo que puede ocasionar que se ubiquen en una trayectoria financiera poco deseable y de colapso para los inversionistas. En la Tabla 8, se muestra la prueba de normalidad de la variable de rentabilidad sobre Activos.

**Tabla 8**

*Prueba de normalidad Shapiro - Wilk en la variable Rentabilidad sobre los Activos ( $X_3$ )*

|                     | Pruebas de normalidad           |    |      |              |    |      |
|---------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
|                     | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |      | Shapiro-Wilk |    |      |
|                     | Estadístico                     | gl | Sig. | Estadístico  | gl | Sig. |
| X <sub>3</sub> 2016 | ,453                            | 16 | ,000 | ,350         | 16 | ,000 |
| X <sub>3</sub> 2017 | ,352                            | 16 | ,000 | ,442         | 16 | ,000 |
| X <sub>3</sub> 2018 | ,353                            | 16 | ,000 | ,479         | 16 | ,000 |
| X <sub>3</sub> 2019 | ,408                            | 16 | ,000 | ,421         | 16 | ,000 |
| X <sub>3</sub> 2020 | ,419                            | 16 | ,000 | ,347         | 16 | ,000 |

a. Corrección de significación de LillieforsNota.

Fuente: Elaboración propia

El nivel de significancia de la variable rentabilidad sobre activos totales este por debajo de la probabilidad  $p \leq 0,05$  es decir los datos no tienen una probabilidad normal en los años (2016 - 2020).

***Nivel de endeudamiento ( $X_4$ )***

El endeudamiento refleja el grado de apalancamiento financiero por el uso de los recursos ajenos frente a la inversión. Cuando mayor sea el endeudamiento más grande será el riesgo que corra la empresa para poder cubrir sus compromisos, se debe considerar también que la rentabilidad tiene una relación directamente proporcional con la rentabilidad (Ross, Westerfield, & Jaffe, 2018).

El nivel de endeudamiento (Tabla 9) refleja la medida de deuda que poseen las empresas y la capacidad que estas disponen para cubrir sus deudas a tiempo, si una compañía es incapaz de pagar sus recursos ajenos esta probablemente puede entrar a una quiebra.

**Tabla 9**

*Nivel de endeudamiento ( $X_4$ )*

| Nombre de las empresas  | $X_4$ | $X_4$ | $X_4$ | $X_4$  | $X_4$  |
|---|-------|-------|-------|--------|--------|
|   | 2016  | 2017  | 2018  | 2019   | 2020   |
| Administraciones e Inversiones Olón Limitada                    | 0,00  | 0,00  | 0,01  | 0,02   | 0,00   |
| Constarq S.A.   | -0,38 | 0,08  | 0,03  | -0,11  | -0,14  |
| Constructora y comercializadora Inmobiliaria Sky Skyrealty S.A. | 0,00  | 0,00  | 0,01  | 0,01   | 0,01   |
| Dowp Advisory Asesores Cia.Ltda.                                | 2,48  | 1,24  | 1,20  | 1,21   | 1,12   |
| Habitatgreen Espacio Libre S.A.                                 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00   | 0,00   |
| Inmoalfare S.A.   | 0,17  | -0,07 | -0,07 | -0,07  | 0,00   |
| Inmobiliaria Chulavista Cía. Ltda.                              | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,05   | 0,08   |
| Inmobiliaria Gomaja Sa  | 21,97 | 91,34 | 35,14 | 209,01 | 398,59 |
| Inmobiliaria Ordoja S.A.  | 0,40  | 0,44  | 0,23  | 0,45   | 0,39   |
| Inmobiliaria, agrícola Ganadera e Industrial Famarti S.A.       | 21,48 | 22,64 | 35,07 | 30,00  | 48,38  |
| Inmowinkler S.A.  | -0,12 | -0,12 | -0,12 | -0,12  | -0,12  |
| Invervalma S.A.   | 20,01 | 20,01 | 20,01 | 0,00   | 0,00   |
| Joenseb S.A.  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00   | 0,00   |
| Sociedad Anónima Inmobiliaria La Y                              | 0,75  | 0,47  | 0,66  | 1,02   | 1,32   |
| Universalterra Inmobiliaria & Representaciones Cia.Ltda.        | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00   | 0,01   |
| Vivahouse S.A.  | 0,63  | 1,25  | 0,21  | 0,26   | 0,22   |

Fuente: Elaboración propia a partir de Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2020).

Se puede observar que la mayor parte de empresas está apalancada con recursos ajenos y en un menor porcentaje hay empresas que no poseen deuda. Por otro lado, mientras mayor sea este indicador menor su grado de apalancamiento. Para esta última variable se aplica la prueba de normalidad Shapiro – Wilk que se detalla a continuación en la Tabla 10.

**Tabla 10**

*Prueba de normalidad Shapiro - Wilk en la variable Nivel de endeudamiento ( $X_4$ )*

|                     | Pruebas de normalidad           |    |      |              |    |      |
|---------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
|                     | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |      | Shapiro-Wilk |    |      |
|                     | Estadístico                     | gl | Sig. | Estadístico  | gl | Sig. |
| X <sub>4</sub> 2016 | ,409                            | 16 | ,000 | ,545         | 16 | ,000 |
| X <sub>4</sub> 2017 | ,436                            | 16 | ,000 | ,434         | 16 | ,000 |
| X <sub>4</sub> 2018 | ,456                            | 16 | ,000 | ,519         | 16 | ,000 |
| X <sub>4</sub> 2020 | ,481                            | 16 | ,000 | ,320         | 16 | ,000 |
| X <sub>4</sub> 2019 | ,480                            | 16 | ,000 | ,330         | 16 | ,000 |

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

El nivel de significancia de la variable política de dividendos este por debajo de la probabilidad  $p \leq 0,05$ ; los datos no tienen una probabilidad normal en los años (2016 - 2020).

A continuación, en la Tabla 11, se muestra una tabla de correlación de Pearson de las cuatro variables analizadas desde el año 2016 hasta el año 2020, para este indicador estadístico se considera que mientras el resultado sea más cercano a 1 los datos tienen un mayor grado de correlación. En donde, se evidencian los siguientes resultados cuando la correlación es positiva existe una relación directamente proporcional entre las variables, para el caso de las variables cuya correlación es negativa las variables son inversamente proporcionales.

**Tabla 11**  
*Correlaciones de Pearson por cada variable*

| X <sub>1</sub> 2016X <sub>1</sub> , 2017X <sub>1</sub> , 2018X <sub>1</sub> , 2019X <sub>1</sub> , 2020X <sub>2</sub> , 2016X <sub>2</sub> , 2017X <sub>2</sub> , 2018X <sub>2</sub> , 2019X <sub>2</sub> , 2020X <sub>3</sub> , 2016X <sub>3</sub> , 2017X <sub>3</sub> , 2018X <sub>3</sub> , 2019X <sub>3</sub> , 2020X <sub>4</sub> , 2016X <sub>4</sub> , 2017X <sub>4</sub> , 2018X <sub>4</sub> , 2019X <sub>4</sub> , 2020 |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |        |        |        |         |   |
|--|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---|
| X <sub>1</sub> 2016  | 1      |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |        |        |        |         |   |
| X <sub>1</sub> 2017  | ,698** | 1      |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |        |        |        |         |   |
| X <sub>1</sub> 2018  | ,677** | ,895** | 1      |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |        |        |        |         |   |
| X <sub>1</sub> 2019  | ,803** | ,741** | ,844** | 1     |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |        |        |        |         |   |
| X <sub>1</sub> 2020  | ,369   | ,388   | ,423   | ,600* | 1     |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |        |        |        |         |   |
| X <sub>2</sub> 2016  | -,017  | -,226  | -,204  | ,137  | ,461  | 1      |        |        |        |        |        |        |        |       |       |        |        |        |         |   |
| X <sub>2</sub> 2017  | -,058  | -,217  | -,237  | ,083  | ,411  | ,951** | 1      |        |        |        |        |        |        |       |       |        |        |        |         |   |
| X <sub>2</sub> 2018  | -,036  | -,209  | -,207  | ,126  | ,453  | ,958** | ,911** | 1      |        |        |        |        |        |       |       |        |        |        |         |   |
| X <sub>2</sub> 2019  | ,017   | -,187  | -,128  | ,167  | ,481  | ,942** | ,890** | ,974** | 1      |        |        |        |        |       |       |        |        |        |         |   |
| X <sub>2</sub> 2020  | ,105   | ,203   | ,230   | ,242  | ,307  | ,567** | ,516** | ,640** | ,644** | 1      |        |        |        |       |       |        |        |        |         |   |
| X <sub>3</sub> 2016  | -,244  | ,015   | -,113  | -,291 | -,183 | -,155  | ,111   | -,158  | -,133  | 1      |        |        |        |       |       |        |        |        |         |   |
| X <sub>3</sub> 2017  | -,263  | ,035   | -,056  | -,263 | -,149 | -,195  | ,056   | -,147  | -,128  | -,085  | ,964** | 1      |        |       |       |        |        |        |         |   |
| X <sub>3</sub> 2018  | -,275  | ,007   | -,055  | -,263 | -,156 | -,223  | ,027   | -,161  | -,132  | -,069  | ,924** | ,983** | 1      |       |       |        |        |        |         |   |
| X <sub>3</sub> 2019  | -,231  | ,008   | -,084  | -,311 | -,194 | -,184  | ,078   | -,197  | -,180  | -,121  | ,973** | ,929** | ,903** | 1     |       |        |        |        |         |   |
| X <sub>3</sub> 2020  | -,122  | -,453  | -,406  | -,067 | ,314  | ,653** | ,665** | ,619*  | ,650** | -,150  | ,030   | ,010   | -,009  | ,011  | 1     |        |        |        |         |   |
| X <sub>4</sub> 2016  | -,061  | ,080   | ,216   | ,130  | ,220  | ,227   | ,177   | ,319   | ,386   | ,688** | -,100  | ,026   | ,150   | -,047 | -,147 | 1      |        |        |         |   |
| X <sub>4</sub> 2017  | -,137  | ,024   | ,127   | ,037  | ,102  | ,010   | -,019  | ,206   | ,247   | ,439   | -,092  | ,136   | ,269   | -,083 | -,117 | ,790** | 1      |        |         |   |
| X <sub>4</sub> 2018  | -,112  | ,034   | ,169   | ,070  | ,164  | ,092   | ,041   | ,209   | ,272   | ,539*  | -,099  | ,044   | ,182   | -,043 | -,144 | ,976** | ,832** | 1      |         |   |
| X <sub>4</sub> 2019  | -,176  | -,024  | ,060   | -,027 | ,031  | -,103  | -,129  | ,108   | ,133   | ,256   | -,086  | ,154   | ,281   | -,088 | -,093 | ,639** | ,973** | ,717** | 1       |   |
| X <sub>4</sub> 2020  | -,172  | -,021  | ,061   | -,024 | ,031  | -,101  | -,125  | ,111   | ,136   | ,256   | -,086  | ,155   | ,281   | -,090 | -,091 | ,628** | ,971** | ,704** | 1,000** | 1 |

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral); \* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).  
Fuente: Elaboración propia

**Resultados del indicador  $Z_2$  de Altman**

Mediante la aplicación del modelo de predicción de quiebra multivariable  $Z_2$  del Altman en las empresas del sector inmobiliario de la provincia de Pichincha, se determina que el 88% de las empresas se encuentran en una zona segura mientras que el 12% restante se encuentran en una zona de quiebra lo que indica que su probabilidad de quiebra es alta y estas empresas pueden presentar problemas de riesgo de insolvencia. En nuestra investigación se tomó en consideración el promedio de este indicador dentro 5 años históricos, presentados en la Tabla 12.

**Tabla 12**

*Modelo  $Z_2$  de Altman*

| Nombre de las empresas   | $Z_2$ Altman 2016 | $Z_2$ Altman 2017 | $Z_2$ Altman 2018 | $Z_2$ Altman 2019 | $Z_2$ Altman 2020 | Promedio | Desviación estándar ( $\sigma$ ) |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------|----------------------------------|
| Administraciones e Inversiones Olón Limitada                   | 6,58              | -3,93             | 3,36              | -4,04             | 48,00             | 9,99     | 19,447                           |
| Constarq S.A   | 3,13              | 4,81              | 7,91              | 4,09              | 29,39             | 9,87     | 9,894                            |
| Constructora y comercializadora Inmobiliaria Sky Skyrealty S.A | 6,56              | 6,57              | 6,90              | 6,91              | 51,52             | 15,69    | 17,914                           |
| Dowp Advisory Asesores Cia.Ltda.                               | 0,73              | 1,72              | 0,93              | 10,61             | 6,82              | 4,16     | 3,922                            |
| Habitatgreen Espacio Libre S.A                                 | 6,56              | 6,56              | 13,38             | 6,82              | 58,26             | 18,32    | 20,143                           |
| Inmoalfare S.A   | 7,14              | 0,06              | 3,47              | 5,90              | 55,78             | 14,47    | 20,798                           |
| Inmobiliaria Chulavista Cia. Ltda.                             | 2,78              | 2,82              | 5,98              | 3,49              | 25,21             | 8,06     | 8,655                            |
| Inmobiliaria Gomaja Sa   | 2,12              | 417,78            | 6,20              | 3.129,99          | 21,76             | 715,57   | 1217,513                         |
| Inmobiliaria Ordoja S.A  | 3,08              | 2,38              | 0,28              | 7,13              | 23,51             | 7,28     | 8,413                            |
| Inmobiliaria, agrícola Ganadera e Industrial Famarti S.A       | 0,73              | 50,85             | 2,09              | 380,21            | 7,42              | 88,26    | 147,142                          |
| Inmowinkler S.A  | -7,45             | -7,58             | -15,20            | -8,69             | -66,18            | -21,02   | 22,760                           |
| Invervalma S.A   | 12,11             | 11,69             | 24,33             | 17,41             | 112,47            | 35,60    | 38,706                           |
| Joenseb S.A  | 6,56              | 6,56              | 12,40             | 6,82              | 57,24             | 17,92    | 19,788                           |
| Sociedad Anónima Inmobiliaria La Y                             | 4,70              | 5,44              | 6,56              | 16,58             | 39,84             | 14,62    | 13,323                           |
| Universalterra Inmobiliaria & Representaciones Cia.Ltda.       | 6,56              | 6,57              | 13,38             | 6,86              | 58,26             | 18,33    | 20,137                           |
| Vivahouse S.A  | -0,73             | 2,95              | -1,69             | 4,54              | -5,36             | -0,06    | 3,505                            |

Fuente: Elaboración propia a partir de Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2020).

Se evidencia que los datos tienen una desviación bastante significativa cuya distribución en la mayor parte de las variables no es normal, con respecto a la media. En especial el caso de la empresa Inmobiliaria Gomaja S.A., que se encuentra con resultados favorables debido a factores como: Bajo nivel de endeudamiento, liquidez y niveles adecuados de rentabilidad, política de dividendos favorable. Mientras que, por otro lado, empresas como Inmowinkler S.A., Vivahouse S.A. muestran en sus balances financieros resultados poco favorables, incremento en sus gastos operativos, alto grado de apalancamiento y el incremento de su cartera vencida.

Adicionalmente, se debe mencionar a las empresas que poseen una situación económica adecuada y están en una zona segura debido a elementos como: fondo de maniobra o capital de trabajo positivo, alta rotación del efectivo, utilidades sostenidas en años anteriores, la rentabilidad es mayor al costo de capital (Tabla 13).

**Tabla 13**

*Zonas de predicción  $Z_2$  de Altman*

| <b>Predicción</b> | <b>Empresas</b> | <b>2016</b> | <b>2017</b> | <b>2018</b> | <b>2019</b> | <b>2020</b> |
|-------------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Zona de quiebra   | < 1.1           | 4           | 3           | 4           | 2           | 2           |
| Zona Gris         | 1.1 a 2.6       | 1           | 2           | 1           | 0           | 0           |
| Zona Segura       | > 2.6           | 11          | 11          | 11          | 14          | 14          |
| <b>Total</b>      |                 | 16          | 16          | 16          | 16          | 16          |

Fuente: Elaboración propia a partir de Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2020).

Las empresas inmobiliarias, durante los periodos analizados, muestran una mejora en su desempeño financiero las empresas que estaban en una zona de quiebra y zona gris pasaron a una zona segura en los dos últimos años analizados porque su nivel de ingresos subió en los años 2019 y 2020.

Ahora bien, con la finalidad de pronosticar los problemas financieros y a la vez orientar a una correcta administración de recursos monetarios y hacerlos más eficientes es fundamental la aplicación del Modelo  $Z_2$  de Altman para la detección de problemas económicos y financieros dentro de las organizaciones. De acuerdo, a la información presentada por la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros en el Ecuador; los datos numéricos presentados en los balances son verídicos, fiables lo que permitió tener una mejor estimación del modelo.

Sin embargo, se pudo identificar mediante la aplicación de las ratios financieros utilizados por el modelo que algunas empresas pueden poseer una alta liquidez y al mismo tiempo una baja rentabilidad, lo que puede ocasionar que se seleccione erróneamente su zona de riesgo, además de que si cualquiera de los cuatro indicadores este por encima de la media ayudará a que las empresas no se sitúen en una situación de probabilidad de quiebra. Por otro lado, se debe considerar que algunas empresas crean valor por el factor de rentabilidad, otras por la liquidez o terceras por la rotación y en casos especiales ganan por las tres vías logrando que exista una trayectoria económica y financiera de objetivos deseables (Hernández, Ramírez, & Manrique, 2014).

Se debe agregar que, la información obtenida en los balances comprendidos en el período 2016 – 2020, la mayor parte de empresas muestran un crecimiento moderado, siendo esto un aspecto positivo ya que se demuestra que algunas organizaciones manejan adecuadamente sus recursos monetarios, sin embargo, existen pocas empresas que muestran un resultado desfavorable, es decir, se encuentran en una zona

roja esto se debe a que tienen una baja rentabilidad, falta de liquidez, tienen problemas de solvencia en el corto y mediano plazo.

La aplicación del modelo  $Z_2$  de Altman en las empresas inmobiliarias de la provincia de Pichincha permite a los accionistas la detección de riesgos relacionados con la quiebra empresarial, siendo las principales características que inciden en la quiebra empresarial la insolvencia, poca liquidez, rotación lenta y baja rentabilidad lo que ocasionan que estas empresas destruyan valor para los inversionistas.

## **DISCUSIÓN**

En el presente trabajo se aplica el modelo  $Z_2$  de Altman en las empresas del sector inmobiliario en la provincia de Pichincha, permitiendo, sus resultados, identificar la detección temprana de riesgos, los mismos que se encuentran asociados con los problemas de insolvencia. Es así que el 88% de las empresas del sector inmobiliario analizadas se ubican en la zona segura del modelo; sin embargo, se determina que el 18% de empresas se encuentran en zona de riesgo, debido a la baja rentabilidad e insolvencia.

Por otra parte, esta investigación corrobora la fundamentación teórica inicial que enfatiza la utilidad del modelo  $Z_2$  de Altman para este tipo de estudios y su adaptabilidad al modelo de negocio del sector inmobiliario; por ejemplo, se han identificado algunos problemas que afectan la solvencia de las empresas estudiadas, tales como la poca rentabilidad y problemas de liquidez, configurándose como causales clave de la quiebra empresarial.

Cabe mencionar también que, los resultados aquí obtenidos guardan concordancia la investigación efectuada a empresas del sector hotelero en España aplicando el modelo  $Z$  de Altman, esto es, dicho sector tiene una efectividad superior al 80% y por arriba del 90% en las  $Z_1$  y  $Z_2$  (Álvarez & Campa, 2019). Así también, otra investigación en la cual se verifica que el Modelo  $Z$  Score de Altman aplicado a 30 empresas pequeñas y medianas empresas – Pymes- de Colombia (15 operativas y 15 en proceso de cierre), resulta útil para identificar el estado de situación financiera (Belalcazar & Trujillo, 2016).

## **CONCLUSIONES**

A lo largo del estudio se ha ido alcanzando el objetivo propuesto, esto es, cuantificar el desempeño financiero de las empresas objeto de estudio y así determinar cuáles son las prácticas gerenciales aplicadas en cada empresa analizada y que factores inciden en su zona de predicción; concluyéndose, en este sentido que el 88% se encuentran en

zona segura y el restante 12% se encuentra en zona de riesgo con una alta probabilidad de quiebra.

Adicionalmente, se ha demostrado que el modelo Z de Altman aporta con información financiera que contribuye a la detección temprana de riesgo de insolvencia, proporcionando bases para la toma de decisiones en la mejora de la gestión financiera, evaluando el rendimiento de las empresas con el fin de decidir si la empresa se reorganiza o liquida.

En cuanto al análisis de los indicadores financieros tales como capital de trabajo, política de dividendos, rentabilidad sobre los activos totales y nivel de endeudamiento, se destaca que con respecto al capital de trabajo la mayor parte de empresas del sector inmobiliario trabajan con un capital negativo, esto, las organizaciones trabajan más con recursos de terceros. No obstante, la reinversión de utilidades ha generado valor e incremento de utilidades en la mayor parte de entidades estudiadas y con relación a la rentabilidad sobre los activos totales es mínima, siendo un resultado financiero poco deseable. Además, se observa que el endeudamiento se apalanca en ajenos, lo cual puede constituir un riesgo a tomar en cuenta, pues el incremento desproporcionado puede generar la quiebra empresarial.

Los resultados obtenidos en el Modelo de predicción de quiebra empresarial  $Z_2$  de Altman muestran que sus variables dependientes en la mayor parte de los casos tienen una correlación positiva, mientras que los cuatro tipos de variables en las empresas analizadas muestran una correlación moderada. El Modelo  $Z_2$  del Almat aplicado en las empresas Inmobiliarias de la provincia de Pichincha durante las clasifica en un 88% en una zona segura y apenas un 12% están en una zona de peligro o estrés financiero, teniendo estas empresas tienen una alta probabilidad de caer en insolvencia y, por ende, no puedan cubrir sus compromisos con terceros.

Los factores que influyen en el fracaso empresarial son, principalmente, problemas de liquidez, ausencia de políticas de dividendos, inexistencia de reinversión de capital, baja rentabilidad inferior al costo de capital, pérdidas en años anteriores. Por otro lado, algunas empresas han mejorado notablemente su situación financiera pasando de una zona roja a una zona segura. En este sentido, entre los factores de éxito de las empresas que están en una zona segura se destacan la posición financiera positiva (liquidez) y posición económica positiva (rentabilidad) adecuada, niveles de ventas sostenidos, optimización de costos y gastos, utilización de reinversión de capital, nivel de endeudamiento adecuado; consecuentemente estas empresas se encuentren en una

trayectoria financiera de objetivo deseable y estas puedan crear valor dentro de un período de tiempo.

Por otra parte, los resultados obtenidos muestran que el modelo  $Z_2$  de Altman es la que mejor opción que se adapta al sector inmobiliario, además es aplicable a otros tipos de sector. Más aún cuando no es relevante para su aplicación el tamaño de la empresa y, en general, la efectividad del modelo supera el 78% en siete de las nueve empresas evaluadas.

En investigaciones futuras, el Modelo  $Z_2$  de Altman puede replicarse a otros territorios, por cuanto funciona adecuadamente con los diversos tipos de empresas bursátiles y no bursátiles; además, tiene un alto grado de confiabilidad en la predicción de riesgos financieros. Además, a futuro, este tipo de estudios puede complementarse con otros modelos, por ejemplo, el de Ohlson y Beavers.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen, F., Brealey, R., & Myers, S. (2020). *Principios de Finanzas Corporativas* (13th ed.). México D.F., México: Mc Graw Hill.
- Álvarez, A., & Campa, F. (2019). La predicción del fracaso empresarial en el sector hotelero. *Cuadernos de Turismo* (45), 33-59.
- Asamblea Nacional. (2017). *Ley orgánica de régimen tributario interno*. Quito, Ecuador: Ediciones Legales.
- Belalcazar, R., & Trujillo, A. (2016). *¿Es el modelo Z-Score de Altman un buen predictor de la situación financiera de las Pymes en Colombia?* Universidad EAFIT, Santiago de Cali.
- Berk, J., & DeMarzo, P. (2010). *Fundamentos de Finanzas Corporativas* (Segunda ed.). México D.F., México: Pearson.
- Bermeo, D., & Armijos, J. (4 de Enero de 2021). Predicción de quiebra bajo el modelo  $Z_2$  Altman en empresas de construcción de edificios residenciales de la provincia del Azuay. *Revista Economía y Política* (33), 48-63.
- Cohen, N., & Gómez, G. (2019). *Metodología de la investigación* (Primera ed.). Buenos Aires, Argentina: Teseo.
- Esparza, J., & Soto, A. (1 de Diciembre de 2019). El gobierno corporativo y el riesgo de insolvencia en las empresas familiares mexicanas. *Contaduría y administración*, 4(64), 1-19.

- Flores, L., Flores, C., Cuesta, G., & Pérez, A. (2019). Sectores estratégicos para el cambio de la Matriz Productiva: perspectiva de la ciudadanía y de los empresarios de Tungurahua. *Boletín de Coyuntura*, 1(20), 20-24. Obtenido de <http://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/bcoyu/article/view/687>
- Gallardo, E. (2017). *Metodología de la investigación* (Primera ed.). Huancayo, Perú: Universidad Continental.
- Gómez, S., & Leyva, G. (2019). Utilidad de los modelos de predicción de fracaso y su aplicabilidad en las cooperativas. *Cofin Habana*, 13, 1-13.
- González, J., Alonso, J., & Sánchez, A. (2018). Optimización de la predicción de problemas financieros en empresas sanitarias privadas españolas aplicando algoritmos genéticos. *Open Access*, 462-467.
- Guerrero, G., & Guerrero, C. (2014). *Metodología de la investigación* (Primera ed.). México D.F., México: Grupo Editorial Patria.
- Harvard Business Review. (2017). *Finanzas Básicas* (Primera ed.). Cambridge, Reino Unido: Editorial Reverté.
- Hernández, Ramírez, & Manrique. (2014). Modelo financiero para la detección de quiebras con el uso de análisis discriminante múltiple. *Intersedes*, xv, 4-19.
- Kozikowski, Z. (2014). *Finanzas Internacionales* (Tercera ed.). México D.F., México: Mc Graw Hill.
- Lawrence, G., & Chad, Z. (2012). *Principios de administración financiera* (Decimosegunda ed.). México D.F., México: Pearson.
- Lerma, H. (2016). *Metodología de la investigación: Propuesta, anteproyecto y proyecto* (Primera ed.). Bogotá, Colombia: Ecoe ediciones.
- Lizarzaburu, E., Burneo, K., & Berggrun, L. (12 de Julio de 2020). Riesgo de insolvencia y devolución de acciones: análisis empírico de la puntuación Z de Altman en el sector minero peruano entre el 2008 y 2018. *Universidad & empresa*, 23(40), 1-33.
- Mejía, M., & Flores, J. (2020). Aplicación del Modelo Z- Score de Altman para clasificar niveles de quiebra financiera en el sector comercial de la provincia de Manabí - Ecuador. *Digital Publisher*, 26-39.
- Molina, P. (2021). *Modelo de gestión financiera para la creación de una empresa comercializadora de productos farmacéuticos*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ambato.

- Monroy, M., & Sánchez, N. (2018). *Metodología de la investigación* (Primera ed.). México D.F., México: Lapslásuli.
- Moraga, H., & Maruzzela, R. (17 de Septiembre de 2018). Gobierno Corporativo y riesgo de quiebra en las empresas Chilenas. *Journal*, 13(1), 112-125.
- Moreno, E., & Bravo, F. (7 de 12 de 2018). Análisis de la probabilidad de quiebra de las empresas cotizadas españolas. *Revista de Estudios Empresariales*. (2), 57-72.
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A. (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa y redacción de la tesis*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- Ochoa, G., & Cruz, L. (2020). *Administración Financiera* (Primera ed.). México D.F., México: Mc Graw Hill.
- Pearson, K. (1920). Notes on the History of Correlation. *Biometrika*, 25-45. Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/2331722>
- Pinkas, F. (2006). ¿Por que fracasan las empresas? Reatrincheamiento, reflatamiento y recuperación en entornos depresivos. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 11(2), 53-68.
- Ross, S., Westerfield, R., & Jaffe, J. (2018). *Finanzas Corporativas* (Onceava ed.). México D.F., México: McGrawHill.
- Stephen, R., Westerfird, R., & Jaffe, J. (2021). *Fundamentos de finanzas corporativas* (Undécima ed.). México D.F., México: Mc Graw Hill.
- Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros. (22 de 12 de 2020). *Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros*. Obtenido de [https://reporteria.supercias.gob.ec/portal/cgi-bin/cognos.cgi?b\\_action=cognosViewer&ui.action=run&ui.object=%2fcontent%2ffolder%5b%40name%3d%27Reportes%27%5d%2ffolder%5b%40name%3d%27Compa%c3%b1ia%27%5d%2freport%5b%40name%3d%27Directorio%20Resumido%27%5d&u](https://reporteria.supercias.gob.ec/portal/cgi-bin/cognos.cgi?b_action=cognosViewer&ui.action=run&ui.object=%2fcontent%2ffolder%5b%40name%3d%27Reportes%27%5d%2ffolder%5b%40name%3d%27Compa%c3%b1ia%27%5d%2freport%5b%40name%3d%27Directorio%20Resumido%27%5d&u)
- Van Horne, J., & Wachowics, J. (2010). *Fundamentos de Administración Financiera* (Decimotercera edición ed.). México D.F., México: Pearson.
- Wilk, S. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika Oxford*, 52(3-4), 591-611. Obtenido de <https://academic.oup.com/biomet/article-abstract/52/3-4/591/336553?redirectedFrom=fulltext>