

1-1-2017

# Evaluación de los sistemas de administración de riesgo crediticio aplicables en las empresas del sector servicios en Colombia : estudio de caso en Horus Ltda

Adela Estefanía Layton Pinilla

Pamela Aurora Téllez Barreto

Follow this and additional works at: [https://ciencia.lasalle.edu.co/finanzas\\_comercio](https://ciencia.lasalle.edu.co/finanzas_comercio)

---

## Citación recomendada

Layton Pinilla, A. E., & Téllez Barreto, P. A. (2017). Evaluación de los sistemas de administración de riesgo crediticio aplicables en las empresas del sector servicios en Colombia : estudio de caso en Horus Ltda. Retrieved from [https://ciencia.lasalle.edu.co/finanzas\\_comercio/237](https://ciencia.lasalle.edu.co/finanzas_comercio/237)

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Económicas y Sociales at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Finanzas y Comercio Internacional by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact [ciencia@lasalle.edu.co](mailto:ciencia@lasalle.edu.co).

EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE RIESGO  
CREDITICIO APLICABLES EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR SERVICIOS EN  
COLOMBIA: ESTUDIO DE CASO EN HORUS LTDA.

ADELA ESTEFANIA LAYTON PINILLA  
PAMELA AURORA TELLEZ BARRETO

UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES  
PREGRADO EN FINANZAS Y COMERCIO INTERNACIONAL  
BOGOTÁ D.C  
2017

EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE RIESGO  
CREDITICIO APLICABLES EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR SERVICIOS EN  
COLOMBIA: ESTUDIO DE CASO EN HORUS LTDA.

ADELA ESTEFANIA LAYTON PINILLA

63131015

PAMELA AURORA TELLEZ BARRETO

63131156

Tesis de grado presentada como requisito para optar por el título de Profesional en  
FINANZAS Y COMERCIO INTERNACIONAL

JOSE RODRIGO VELEZ MOLANO

Director

UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES  
PREGRADO EN FINANZAS Y COMERCIO INTERNACIONAL  
BOGOTÁ D.C

2017

## Tabla de Contenido

Resumen.....	4
Abstract .....	5
Introducción .....	6
Capítulo 1. Marco de Referencia.....	10
1.1.    Marco Teórico .....	10
1.1.1.    Teoría del Riesgo Crediticio.....	10
1.1.2.    Elementos del Riesgo Crediticio .....	11
1.2.    Modelos de análisis de Riesgo Crediticio .....	12
1.2.1.    Modelo de las 5 C.....	13
1.2.2.    Modelo Z- Score.....	14
1.2.3.    Modelo Z.....	15
1.2.4.    Modelo Creditmetrics .....	18
2.    Marco Normativo .....	20
2.1.    SARC .....	21
Capítulo 2. Metodología.....	22
1.    Método y alcance .....	22
2.    Técnicas de recolección .....	22
Capítulo 3. Resultados .....	23
1.    Estado actual de la administración de riesgo crediticio en Horus Ltda.....	23
1.1. Estrategias .....	23
1.2 Riesgos .....	32
2.    Análisis de las variables de los modelos de administración de riesgo crediticio .....	37
2.1.    Modelo de las cinco C.....	37
2.2.    Modelo Z.....	42
2.3.    Creditmetrics.....	46
3.    Comparación Modelos .....	49
Conclusiones y recomendaciones.....	50
Bibliografía .....	53

## Resumen

El presente trabajo de grado propone un sistema de administración de riesgo crediticio que la empresa Horus Ltda., podría implementar para mitigar la continua pérdida de cartera y así evitar una posible quiebra en el futuro. La situación de la empresa objeto de estudio es un reflejo de las problemáticas observadas en las pequeñas y medianas empresas en Colombia, relacionadas con su corta duración y pérdida de cartera, lo que da como resultado no lograr los ingresos suficientes para permanecer en el largo plazo en el mercado. Para la construcción del sistema propuesto se utilizaron modelos de riesgo de crédito estándar dispuestos bien sea en la normativa colombiana o en los desarrollos teóricos. Se observó que existe una posibilidad para aplicar las técnicas de cuantificación de riesgo de crédito además es posible una mejora en los elementos complementarios como: comunicación, estrategias, recolección de información, entre otros.

*Palabras Claves: Riesgo de crédito, modelos de estimación de riesgo, pérdida esperada, sistema de administración de riesgo crediticio, indicadores financieros.*

## Abstract

This investigation proposes a credit risk management system that Horus Ltda. company, could implement to mitigate continuous credit losses and thus avoid its possible insolvency in the future. The study case company situation is a mirror of the problems presented by small and medium-sized enterprises in Colombia, related to their short life and credit losses, which gives as a result to not achieved enough income to stay in the market for a long-term period. For the built of the intend system it was used a range of Colombian regulatory credit risk models as well theoretical classic models. It was found that there is an opportunity to apply quantification methods for credit risk and that it is possible to improve complementary factors as: communications, strategies, data gathering, among others.

*Keywords: Credit risk, models for the estimation of risk, expected loss, credit risk management system, financial indicators.*

## Introducción

La importancia de las Pequeñas y Medianas Empresas (Pymes) se evidencia en la contribución al desarrollo económico del país, el aporte al empleo y la mejora de la productividad. Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) las Pymes otorgan el 67% de empleo a los colombianos, y contribuyen al 28% del Producto Interno Bruto (PIB) para el año 2016 (Camara de Comercio del Cauca, 2016).

Esta situación es de particular interés si se tiene en cuenta que la tasa de mortalidad de estas empresas se da entre otros aspectos por la inadecuada administración financiera, la ineficiencia en el recaudo y como caso especial la poca o nula relevancia que le dan al manejo del riesgo crediticio.(Garzon, 2008)

Por su parte, la inestabilidad de las políticas para la actividad económica privada dificulta el desarrollo de la competitividad, también se encuentran la escasez y el costo del crédito, y la necesidad de mayor innovación. (Montoya, Montoya, y Castellanos, 2010, p.111)

Uno de los sectores que aporta a la generación de empleo e ingresos en Colombia es el sector servicios. El DANE mediante la Muestra Trimestral de Servicios, conocida como MTS, realiza un seguimiento al desempeño del sector entre el periodo 2015-2016 donde se evidenció una desaceleración en los ingresos, expandiéndose a ritmos del 6.6% anual en 2015 frente al 8.1% observado en 2014. Asimismo, la generación de empleo pasó de crecimientos del 5% a solo un 2.3% en el período de análisis. Sin embargo, el subsector de vigilancia y seguridad privada, perteneciente al sector servicios, ha tenido un comportamiento contrario, ya que ha mostrado una tendencia de crecimiento en cuanto a los ingresos operacionales en los últimos años, al pasar de 4,64 billones de pesos en 2010 a 9,83 billones de pesos en 2015, lo cual representa un incremento del 112% (Superintendencia de vigilancia y seguridad privada, 2015).

Según la Superintendencia de Vigilancia y Seguridad Privada, la composición del subsector de referencia para el año 2015 fue de 69% pequeñas empresas, 7% microempresas y 14% medianas empresas a la cual pertenece la empresa Horus Ltda., empresa seleccionada para la investigación.

Horus Ltda., fue constituida en el año 2010, pero hasta el año 2013 inició con la actividad de vigilancia y seguridad privada, ofreciendo los siguientes servicios: seguridad y vigilancia privada, poligrafía, monitoreo de alarmas y circuito cerrado de televisión. Parte de su modelo de negocio contempla la posibilidad de recibir el pago por sus servicios a plazo o crédito, si bien esta opción es común en el subsector para Horus ha sido especialmente desafiante hasta el punto que para el año 2016 las cuentas por cobrar representaron el 66% del total de los activos, lo que ha generado problemas de liquidez y recortes en su presupuesto.

Actualmente, la empresa Horus Ltda., no cuenta con un sistema de administración de riesgo crediticio que le permita valorar el riesgo en el momento de elegir sus clientes y otorgar crédito o un plazo para la adquisición de los servicios, es decir, no cuenta con parámetros para conocer la probabilidad de pago de sus clientes, por lo que se ve la necesidad de establecer un sistema de administración de riesgo crediticio, el cual le brinda herramientas en el estudio de sus clientes, esto con el propósito de lograr una eficiente recuperación de cartera, situación que nos conduce a la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál debería ser el Sistema de Administración de Riesgo Crediticio aplicable en la empresa Horus Ltda.?

Para llegar a la respuesta de la pregunta de investigación se planteó el siguiente objetivo general: Evaluar los sistemas de administración de riesgo crediticio aplicables en la empresa Horus Ltda., seguido de tres objetivos específicos:

- Conocer el estado actual de la administración de riesgo crediticio en la empresa Horus Ltda.
- Analizar las variables de los modelos existentes en los sistemas de administración de riesgo crediticio
- Proponer la metodología de implementación del sistema de administración de riesgo crediticio en la empresa Horus Ltda.

Los modelos de administración de riesgo crediticio utilizados para la comparación en la presente investigación son el modelo de las 5 C de crédito (Carácter, capital, capacidad,



colateral y ciclo), que se caracteriza por evaluar la estabilidad laboral, personal y financiera del deudor de manera subjetiva; el modelo Z o Z-score, que identifica combinaciones lineales de los ratios financieros, más significativas de las empresas para clasificarlas según su probabilidad de impago.

También es parte del análisis el modelo de Creditmetrics que se basa en el análisis histórico de las calificaciones crediticias, para identificar las oportunidades en la cartera de préstamos donde la concentración de riesgo se puede reducir sin afectar los beneficios esperados.

En cuanto a la recopilación de antecedentes se encontró una investigación publicada en la revista Cuadernos de Contabilidad de la Pontificia Universidad Javeriana sobre la gestión del riesgo crediticio, más específicamente un análisis comparativo entre Basilea II y el SARC, en este artículo se explica las generalidades y conceptos a tener en cuenta a lo largo de la investigación. En cuanto a la tesis de grado Modelos para estimar el riesgo crediticio de la Universidad de Puebla, expone los diferentes modelos para estimar el riesgo crediticio en dos enfoques: el enfoque moderno y el tradicional, en donde se encuentran el modelo Z-score, el modelo Zeta, modelo de respuesta binaria y Creditmetrics. Estas metodologías han sido aplicadas con el propósito de estimar la probabilidad de incumplimiento, en donde se evidencian técnicas estadísticas, multivariadas, árboles de decisión y elección cualitativa (Sánchez & Barradas, 2005).

Un modelo referente para la gestión de riesgo crediticio en Colombia es el aplicable al sistema financiero. La Superintendencia Financiera de Colombia expidió la Circular Externa 100 de 1995, Capítulo II, referente al Sistema de Administración de Riesgo de Crédito (SARC) con criterios que se deben tener en cuenta para la identificación, medición, control y monitoreo permanentemente de los activos con componentes crediticios. A su vez, el SARC define las políticas y procesos de administración del riesgo crediticio, la forma de estimación de las pérdidas esperadas, los sistemas de provisiones para cubrir el riesgo y el proceso de control interno.

Además, en la Universidad de Medellín se realizó un análisis a una empresa textil perteneciente al sector real, la cual tenía dificultades en cuanto a la administración de su

cartera, y contaban con un procedimiento básico para la asignación de crédito, donde no se le solicitaba información financiera a los clientes, la conclusión de la investigación fue que los lineamientos establecidos por el SARC pueden ser aplicables en las empresas del sector real, también que dicha empresa debe plantear políticas claras que permitan otorgar crédito al cliente relacionando la exposición al riesgo que deben asumir (Cosme, Monsalve, & Salazar, 2011).

Inicialmente, el documento presenta el estado actual de la Administración de Riesgo Crediticio de la empresa Horus Ltda., el cual se analizó por medio de la estimación de indicadores financieros y entrevistas semiestructuradas a los directores de tres áreas: Gerencia, Dirección Administrativa y Financiera y Departamento Jurídico y Comercial.

Una vez se aplicaron los modelos mencionados, se realizó la comparación de los mismos, con el fin de deducir el mejor modelo de Administración de Riesgo Crediticio que la empresa Horus Ltda., podría implementar en sus políticas para disminuir su cartera castigada y las cuentas por cobrar, aunado a esto la posibilidad de quiebra.

## Capítulo 1. Marco de Referencia

Para la presente investigación se hizo uso de un marco de referencia, es decir, un conjunto de elementos conceptuales que se refieren al problema de investigación, en este caso conocer cuál debería ser el sistema de Administración de Riesgo Crediticio aplicable en la empresa Horus Ltda., los cuales se relacionan y se estructuran entre sí (Alonso, 2004). En este marco de referencia se incluye el marco teórico que explica la Teoría del Riesgo Crediticio, los elementos del riesgo y los Modelos de Riesgo de crédito. Por último, se encuentra el marco normativo, donde se explicará la Circular Básica Contable y Financiera (Circular externa 100 de 1995) dada por la Superintendencia Financiera de Colombia.

### 1.1. Marco Teórico

En este capítulo se explica la Teoría del Riesgo Crediticio y sus enfoques, el riesgo crediticio de un individuo y el colectivo, además, se identifican los elementos del riesgo de crédito y la ecuación de Pérdida Esperada. Posteriormente, se exponen los tres modelos de riesgo crediticio utilizados para la presente investigación: El Modelo de las 5c, Modelo Creditmetrics, modelo Z o modelo Z-score. Donde se hace una explicación de cada uno de ellos.

#### 1.1.1. Teoría del Riesgo Crediticio

La teoría plantea el riesgo individual, el riesgo colectivo y el riesgo de crédito. La teoría de riesgos tuvo como primer enfoque un modelo basado en datos promedio y los créditos recibían una calificación positiva o negativa sin tener en cuenta otras condiciones para no recaer en pérdidas. Gutiérrez y Elizondo (2002) afirman:

La teoría de riesgo individual asigna un patrón de comportamiento y agrega más individuos para obtener resultados conjuntos, explicando el modelo de comportamiento individual en un entorno de riesgo crediticio. El resultado se presenta de dos maneras: La contraparte liquida el monto pactado originalmente y

cuando la contraparte se declara insolvente y no paga la totalidad del crédito otorgado. (p.3)

En el caso del riesgo de crédito de una cartera de individuos, Gutiérrez y Elizondo (2002) plantean el supuesto de que las pérdidas individuales de cada crédito son independientes unas de otras, es decir, que un deudor incumpla no implica que otro también lo hará. En esta teoría surge el dilema de encontrar la distribución de pérdida de la cartera, donde cada crédito tiene su propio valor y probabilidad de incumplimiento, dicha probabilidad no es igual para todos los casos, dando como solución el planteamiento de un método para obtener la estructuración de la pérdida aproximada a través de la distribución de la probabilidad normal.

En la teoría de riesgo colectivo, Gutiérrez y Elizondo (2002) plantean un prototipo contrario a la teoría de riesgo individual para estimar las pérdidas totales del grupo, donde involucra dos procesos aleatorios: el proceso del número de incumplimientos y las pérdidas agregadas del portafolio. En una cartera de crédito, existe la intención de conocer el número de incumplimientos en un periodo, pero estas eventualidades ocurren disminuyendo la posibilidad de pronosticar el número exacto de incumplimientos, por tal motivo la teoría plantea la distribución de probabilidades de Poisson para aproximarse al número de incumplimientos posibles.

#### 1.1.2. Elementos del Riesgo Crediticio.

El riesgo crediticio es la distribución de pérdidas esperadas, en donde se comparan las pérdidas de una cartera propensa al riesgo de mercado y otra propensa al riesgo de crédito. Es importante recalcar que estas son asimétricas, porque se limitan al doble motivo del deudor. “Las carteras con crédito presentan una alta probabilidad de bajas pérdidas, así como una baja probabilidad de altas pérdidas” (Carrascal, 2015, p. 25). La moda de la distribución de pérdidas por riesgo de crédito es inferior a cero, lo que indica que la pérdida media esperada será mayor a esta.

Los elementos del riesgo de incumplimiento son:

- **Riesgo de migración:** Cuando se reduce la calificación crediticia del prestatario, lo que genera que los valores de sus activos se reduzcan y genera una pérdida del valor de la cartera.
- **Default:** Este se genera cuando no se ha realizado un pago durante tres meses después de la fecha pactada.
- **Riesgo de exposición:** Hace referencia a la incertidumbre sobre los pagos futuros, está sujeto a las variables de mercado.
- **Riesgo de tasa de recuperación:** Cuando existe una garantía en la operación de deuda, se genera el riesgo asociado a la conversión de esta garantía en efectivo.

Con base a esto, se define la ecuación de pérdida media esperada por riesgo de crédito como:

$$PE = C * (1 - x) * q \quad (1)$$

PE: Pérdida Esperada.

C: Estimación de la magnitud de la exposición.

x: Tasa de recuperación esperada

q: Probabilidad de impago

De manera más detallada, la Pérdida Esperada es el valor del costo del negocio pactado y se asocia con una política de provisiones, estas provisiones son necesarias para cubrir las pérdidas de la probabilidad de impago del cliente (Banco BBVA, 2011). Para el caso de Horus Ltda., es el promedio de las pérdidas de cartera de créditos y esta se produce por el incumplimiento en un periodo determinado.

## 1.2. Modelos de análisis de Riesgo Crediticio

Para el manejo de un Modelo de Riesgo Crediticio, se plantean los modelos tradicionales y los modelos con enfoque moderno, dentro de los modelos de enfoque moderno se plantean los condicionales y no condicionales. Según un estudio de investigación de la Universidad de las Américas de Puebla explica que a lo largo del tiempo se han creado diferentes

modelos para el Sistema de Administración de Riesgo Crediticio, basados en los dos enfoques previamente mencionados (Sánchez y Barradas, 2005).

Los modelos tradicionales son aquellos que se basan en criterios subjetivos y el juicio o la experiencia del analista de cartera, el más común es el de las 5 C de crédito: Carácter, Capital, Capacidad, Colateral y Ciclo. En el carácter se evalúa la estabilidad laboral, personal, financiera, entre otras, del deudor. En la capacidad se analiza la capacidad que el deudor tiene para pagar el préstamo, observando sus deudas, gastos e ingresos. El capital se refiere a su valor neto, es decir el valor de sus activos menos el valor de sus pasivos.

En el colateral, se estudian los patrimonios de los cuales el prestamista se puede hacer dueño si el deudor incumple con su obligación, en el ciclo se tienen en cuenta todas las circunstancias externas que pueden afectar la situación financiera del deudor.

Sánchez (2005) plantea que los modelos de enfoque moderno, proporcionan estimadores de las pérdidas no esperadas, como indicador del capital necesario para hacerle frente al riesgo. Dentro del enfoque moderno, los modelos condicionales son metodologías que pretenden conocer las causas de incumplimiento haciendo un análisis basado en un modelo de correlaciones de causalidad entre las diferentes variables financieras, sectoriales y macroeconómicas. En segundo lugar, los modelos no condicionales buscan calcular las probabilidades de incumplimiento utilizando la información de un cierto conjunto de variables que caracterizan a los individuos sujetos de crédito. (p.49)

#### 1.2.1. Modelo de las 5 C

En el modelo de las 5C del crédito, se interpretan cinco factores claves con base en la experiencia y juicio subjetivo del analista de crédito en el momento de otorgar o no el crédito.

Los analistas de crédito ponderan de forma personal dos tipos de información, la primera es toda aquella relacionada con la calidad y liquidez del deudor y la segunda es la relacionada con aspectos más característicos como la habilidad para cumplir con sus obligaciones.

Las cinco C del crédito son:

- **Carácter:** El cual mide la voluntad de pago de un cliente, su historial de pago y se identifica mediante la antigüedad de la creación de la empresa y referencias de proveedores.
- **Capital:** Mide la contribución de los accionistas en la empresa y la capacidad de endeudamiento del cliente.
- **Capacidad:** Mide la habilidad para pagar, es decir, la volatilidad de los ingresos y la viabilidad de las ganancias. Se infiere que si las ganancias son volátiles pueden existir periodos en donde se disminuya la capacidad de pago de la empresa.
- **Colateral:** En el caso de incumplimiento, el acreedor tiene derechos sobre el colateral, es decir una garantía, entre más alto es el valor de mercado de este colateral, la exposición al riesgo será menor.
- **Ciclo económico:** Se tienen en cuenta todas aquellas circunstancias externas que puedan afectar el pago del deudor analizado. Este factor es muy importante ya que las tasas de impago en recesión económica son altas (Carrascal, 2015).

Como lo mencionan Sánchez y Barradas, este modelo enfrenta dos problemas principales, el primero es la consistencia y el segundo la subjetividad, puesto que en el momento en que entre a evaluar un segundo analista de crédito, los resultados cambiarían al igual que su percepción del cliente, al tener deficiencias al momento de comparar los rangos y la toma de decisiones.

### 1.2.2. Modelo Z- Score

Este modelo fue creado por Edward Altman en 1968, se identifican combinaciones lineales de los ratios financieros más significativos de las empresas para clasificarlas según su probabilidad de impago (Gutiérrez, Gil, y Valencia, 2009).

Se enfoca en identificar los ratios, los pesos asignados a los ratios y las ponderaciones. Finalmente, estos se clasificaron en 5 categorías, las cuales son: liquidez, rentabilidad, apalancamiento, solvencia y actividad, de esta forma se clasifican a las empresas en dos grupos, en bancarrota y no bancarrota.

De esta investigación se generó la siguiente ecuación:

$$Z = V_1X_1 + V_2X_2 + V_3X_3 + V_4X_4 + V_5X_5 \quad (2)$$

Donde:

$$X_1 = \frac{\text{Capital de trabajo}}{\text{Activos totales}} \quad (3)$$

$$X_2 = \frac{\text{Utilidades retenidas}}{\text{Activos totales}} \quad (4)$$

$$X_3 = \frac{\text{Utilidades retenidas antes de intereses e impuestos}}{\text{Activos totales}} \quad (5)$$

$$X_4 = \frac{\text{Valor en libros del patrimonio}}{\text{Valor pasivos totales}} \quad (6)$$

$$X_5 = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activos totales}} \quad (7)$$

$V_i =$  Coeficientes de las variables

$Z =$  Puntaje total

Estas cinco razones son ponderadas, sumadas y el puntaje total es la base de clasificación de las diferentes empresas a las cuales se les otorga el crédito. La información que se debe recolectar para la aplicación de este modelo son los estados financieros, y en algunos casos esas cuentas pueden ser modificadas para beneficio de la empresa lo que afecta el resultado del puntaje final. Es importante mencionar que existen dos tipos de errores de clasificación, el primero es clasificar a una empresa con problemas como una sin problemas y el error tipo dos es clasificar a las empresas sin problemas como las que si los tengan.

### 1.2.3. Modelo Z

En el año 1977, Altman desarrolló una segunda generación del modelo Z-score en donde su principal diferencia respecto a la primera versión fue clasificar las empresas en bancarota, incluyendo empresas medianas y grandes empresas, empresas del sector no manufacturero, cambios en los estándares de cálculo de las principales razones financieras y probar un modelo de clasificación de quiebra con un enfoque hacia las fallas de las empresas (Garcia Sanchez, 2005, p.44).



El modelo se encarga de clasificar a las empresas en quiebra hasta cinco años antes de fracasar en el mercado, por lo que se pueden prever acciones de reacción para evitar la pérdida (Altman, 2010). Al perfeccionar el modelo y al aplicarlo se da un margen de éxito del 90% y se concluyeron diferentes razones de quiebra de las empresas, tales como, ventas al por menor, cambios de capitalización en los contratos de arrendamiento, entre otros.

Tal como lo menciona Hernández, en el trabajo académico *Modelo financiero para la detección de quiebras con el uso de análisis discriminante múltiple*, esta técnica estadística se utiliza para clasificar una observación dentro de las diversas agrupaciones que dependen de las características individuales de la observación. Fundamentalmente se utiliza para clasificar o hacer predicciones en problemas donde la variable dependiente aparece en forma cualitativa, por ejemplo, quiebra o no quiebra (Altman, 2000).

Altman (2000) plantea la función discriminante como:

$$Z = V_1 X_1 + V_2 X_2 + \dots + V_n X_n \quad (8)$$

Donde se transforman los valores de las variables individuales en una puntuación discriminante única o valor Z.

$$V_1, X_2 \dots V_n = \text{Son los coeficientes discriminantes}$$

$$V_1, X_2 \dots X_n = \text{Son las variables independientes}$$

La técnica calcula los coeficientes discriminantes  $V_n$ , mientras que las variables independientes  $X_n$  son los valores actuales que deben ser ingresados al modelo en forma de razones financieras.

Altman (2000) parte de una lista de 22 razones financieras, donde logro clasificar las mismas en cinco categorías: liquidez, rentabilidad, apalancamiento, solvencia y rentabilidad. Las cinco categorías seleccionadas fueron las que mejor lograban predecir la quiebra de las empresas. Es así como con su investigación Altman (1968) logró concluir que son suficientes cinco razones financieras para discriminar e identificar las empresas con dificultades financieras (Rufus, 2003).

Donde:

$$X_1 = \frac{\text{Capital de trabajo}}{\text{Activos totales}} \quad (9)$$

Una empresa que está presentando pérdidas consistentes se caracterizará por una reducción del activo circulante con relación al total de activos (Altman, 2000). Siendo el capital de trabajo la diferencia entre activos corrientes y pasivos corrientes, es decir, el dinero que le queda a la empresa para operar, el capital de trabajo neto sobre el total de los activos es entendido como el efectivo que posee la empresa en caja, cuentas corrientes, cuentas por cobrar en un periodo de un año, tras haber pagado sus deudas en el corto plazo con sus activos disponibles. (Lorca, 2014).

$$X_2 = \frac{\text{Utilidades retenidas}}{\text{Activos totales}} \quad (10)$$

Las utilidades retenidas, es la cuenta que refleja el monto total de utilidades y/o las pérdidas de una empresa a lo largo de su vida, Hernández refiere que:

Es probable que una empresa relativamente joven muestre una baja razón de Utilidades Retenidas a Activos Totales debido a que no ha tenido el tiempo suficiente para desarrollar un acumulado importante de ganancias. Es así como la razón planteada en cierta forma discrimina a las empresas jóvenes dándoles una mayor posibilidad de ser clasificadas como quiebras potenciales en comparación con las empresas de mayor edad (p.10).

Este indicador también mide el apalancamiento de la empresa, aquellas firmas que presentan altas relaciones de Utilidades Retenidas a Activos Totales han financiado la adquisición de esos activos a través de la retención de utilidades en detrimento de la no utilización de mucha deuda (Hernández, 2014).

$$X_3 = \frac{\text{Utilidades retenidas antes de impuestos}}{\text{Activos totales}} \quad (11)$$

Es una medida de la verdadera productividad de una compañía justificada en forma general en el poder de generación de utilidades a partir de sus activos. Este indicador mide la productividad real de los activos de la empresa, ya que evidencia la capacidad de la empresa de obtener ingresos del empleo de sus activos (Padilla, 2015).

$$X_4 = \frac{\text{Valor en libros del patrimonio}}{\text{Valor pasivos totales}} \quad (12)$$

Altman (1968) afirma: “El valor de mercado del patrimonio se puede medir como la combinación del valor de mercado de todas las acciones, en circulación de la compañía, mientras que, en el caso del pasivo, se toma en cuenta los pasivos de corto y largo plazo” (p.11). Esta razón muestra cuanto puede declinar el valor de los activos de una empresa antes que los pasivos excedan los activos y la empresa se convierta en insolvente. Altman aclara que el valor en libros del patrimonio neto puede ser sustituido por el valor del patrimonio, en aras de crear una función discriminante para empresas privadas (denominada simplemente como Z) o bien una función discriminante para compañías no manufactureras.

$$X_5 = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activos totales}} \quad (13)$$

Esta última razón “mide la habilidad de generación de ventas a partir de los activos de la empresa, es considerada como una medida de capacidad en condiciones competitivas” (Hernandez, 2014, p. 11). Es decir, mide la destreza de generación de ventas a partir de los activos de la empresa.

#### 1.2.4. Modelo Creditmetrics

Este modelo se basa en el análisis histórico de las calificaciones crediticias, de las cuales se deriva la suposición que dentro de una banda de calificación tienen el mismo riesgo crediticio y varían del sector empresarial (Morgan, 2000).

El modelo Creditmetrics permite identificar las oportunidades en la cartera de préstamos donde la concentración de riesgo se puede reducir sin afectar los beneficios esperados. Todo esto se halla a partir del VaR de crédito y las diferentes calificaciones que existen para clasificar a los deudores.

Según Caicedo, Claramunt y Monserrat (2011), este modelo se desarrolla mediante las siguientes etapas:

- Especifica un sistema de calificaciones y una matriz de transición utilizando información de agencias calificadoras, como J. Moody’s o Standard&Poor’s.

- Establece un horizonte de tiempo, generalmente de un año.
- Desarrolla un modelo de valoración
- Analiza los cambios en el valor de la cartera de créditos.
- Define el incumplimiento como el momento en el cual el valor de los activos se encuentra por debajo del valor nominal de los créditos.

**Matriz de migración:** Refleja las probabilidades de que un activo con riesgo de crédito migre de una calificación  $i$  a una calificación  $j$  en un periodo de tiempo (Cabrera, 2010).

**Tabla 1**

*Matriz de probabilidades de transición a un año (%)*

<b>CALIFICACION INICIAL</b>	<b>AAA</b>	<b>AA</b>	<b>A</b>	<b>BBB</b>	<b>BB</b>	<b>B</b>	<b>CCC</b>	<b>Incumplimiento</b>
<b>AAA</b>	90,81	8,33	0,68	0,06	0,12	0	0	0
<b>AA</b>	0,7	90,65	7,79	0,64	0,06	0,14	0,02	0
<b>A</b>	0,09	2,27	91,05	5,52	0,74	0,26	0,01	0,06
<b>BBB</b>	0,02	0,33	5,95	86,93	5,3	1,17	0,12	0,18
<b>BB</b>	0,03	0,14	0,67	7,73	80,53	8,84	1	1,06
<b>B</b>	0	0,11	0,24	0,43	6,48	83,47	4,07	5,2
<b>CCC</b>	0,22	0	0,22	1,3	2,38	11,24	64,85	19,79
<b>Incumplimiento</b>	0	0	0	0	0	0	0	100

Nota: Recuperado de “Medición del riesgo en crédito: Implementación y cálculo del VaR y el CVaR en tres modelos de incumplimiento” Téllez, M., 2010, p.45.

De acuerdo con la matriz, una empresa que tenga calificación AA, la probabilidad de que al final del año, dicha empresa tenga una calificación A es de 7.79%, mientras que la probabilidad de que incumpla es 0%.

Es importante mencionar que la última fila correspondiente a la categoría de Incumplimiento es un estado absorbente, lo que significa que una vez que se llega a él, nunca se podrá salir, esto es razonable, pues una vez que un papel de crédito incumple ya no es posible que recupere alguna calificación (Cabrera, 2010).

Este modelo resulta muy útil para entidades financieras tales como bancos comerciales, fondos de inversión, comisionistas de bolsa, entre otras para las cuales es de vital importancia el monitoreo de los cambios de calidad de sus créditos o inversiones (Oscar Mauricio Buitrago, 2013).

Si bien Sánchez y Barradas explican que este modelo se puede determinar a través de estadísticas descriptivas tales como: Pérdida espera y Valor en Riesgo (VaR). Se decidió para el desarrollo de esta investigación, hacer uso de la Pérdida Esperada para conocer las provisiones que debe realizar la empresa con el fin de protegerse en caso de incumplimiento de los clientes en su cartera de crédito. Esta se determina con base a la calificación dada en el anexo 3 del capítulo 2 de la Circular Externa 100 de 1995, la cual es el resultado del producto de la exposición, la probabilidad de incumplimiento y la Pérdida Esperada del valor dado el incumplimiento.

## 2. Marco Normativo

En este capítulo se explicarán las normas, especificaciones y supervisiones referentes al Sistema de Administración de Riesgo Crediticio (SARC) y la gestión de riesgo de crédito dadas por la Superintendencia Financiera de Colombia que busca fortalecer el autocontrol y la medición de riesgos por parte de las empresas vigiladas. Cabe resaltar que “las empresas vigiladas y que están obligadas a adoptar un SARC son: establecimientos bancarios, corporaciones financieras, compañías de financiamiento comercial, cooperativas financieras, organismos cooperativos de grado superior y todas aquellas entidades vigiladas por la Superintendencia Financiera de Colombia que dentro de su objeto social principal se encuentren autorizadas para otorgar crédito”. (Superintendencia Financiera de Colombia, 2017). Es decir, Horus Ltda., no se encuentra obligada a adoptar este conjunto de normas, sin embargo, en el momento de identificar un Sistema de Administración de Riesgo Crediticio se hace necesario el uso de estas normas, más específicamente la Circular Externa 100 de 1995 que se explica más adelante.

## 2.1. SARC

El Sistema de Administración de Riesgo Crediticio SARC, tal como lo menciona la Superintendencia Financiera de Colombia tiene como objeto mantener evaluado el riesgo de crédito implícito en los activos, el cual debe contener ciertas políticas y procedimientos definidos por la misma entidad en donde cada empresa evalúa, asume, califica, controla y cubre su riesgo crediticio.

De igual forma, las entidades vigiladas deben estar evaluando el riesgo asociado en sus activos crediticios en el momento de otorgar créditos mediante la adopción de un SARC, que debe estar compuesto por los siguientes elementos:

- Políticas de administración del Riesgo Crediticio
- Procesos de administración del Riesgo Crediticio
- Modelos internos para la estimación o cuantificación de Pérdidas Esperadas
- Sistemas de provisiones para cubrir el Riesgo Crediticio
- Procesos de control interno

Respecto a las políticas del SARC deben ser adoptadas por la junta directiva que establecen controles necesarios para asegurar el cumplimiento de dichas políticas, que además, deben contemplar la estructura organizacional, con el fin de contar con un personal apto y responsabilidades de cada una de las áreas involucradas en el proceso de la administración de riesgo crediticio, deben incluir los límites de la exposición individual y conjunta, identificar las características básicas de los sujetos de crédito y los niveles de tolerancia al riesgo, contar con garantías que cumplan con las condiciones óptimas, realizar un seguimiento y control de las operaciones crediticias de la empresa, prever un sistema de provisiones generales e individuales y hacer uso de procedimientos que permitan enfrentar incumplimientos de los clientes con el fin de minimizar las pérdidas.

En este orden de ideas, para el desarrollo de la investigación se hizo uso del capítulo 2 de la Circular Externa 100 de 1995 de la Superintendencia Financiera de Colombia que es aquella donde se encuentran las normas contables y financieras, el cual hace referencia a la gestión del riesgo de crédito y todos los elementos que este conlleva como ya se ha mencionado anteriormente.

## Capítulo 2. Metodología

La metodología de esta investigación es de enfoque mixto, orientado a ser cualitativo, puesto que se basa en una revisión literaria del Sistema de Administración de Riesgo Crediticio y de los modelos existentes diseñados para la medición de riesgo, para finalmente, mediante parámetros de comparación, identificar el modelo adecuado aplicable en la empresa Horus Ltda., que pertenece al Subsector de Seguridad Privada y Vigilancia.

### 1. Método y alcance

El método de estudio de caso aplica para la investigación, puesto que permite estudiar la particularidad de un caso específico de situaciones o entidades que merecen ser investigadas a profundidad, en este caso analizar y conocer estado actual de riesgo crediticio para la empresa. Este método es de alta importancia, tal como lo menciona Stake (1998) ya que es el estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias concretas.

Respecto al alcance, el estudio es de tipo descriptivo, ya que se analizarán las variables de cada uno de los modelos y con ello definir cuál es el que mejor se ajusta a las condiciones de la empresa, en el momento de implementar un Sistema de Administración de Riesgo Crediticio. Es importante resaltar que al ser descriptivo involucra un alcance de tipo exploratorio que de acuerdo a lo expresado por Sampieri (2000) las investigaciones de tipo exploratorio son aquellas cuyos estudios se efectúan cuando se examina un tema de investigación poco estudiado, en razón de lo anterior, esta investigación en su fase inicial es de tipo exploratorio toda vez que no existen estudios que aborden el sistema de administración de riesgo crediticio, desde el análisis de las variables que componen los diferentes modelos existentes, para medir el riesgo crediticio en la empresa Horus.

### 2. Técnicas de recolección

Para el desarrollo de la metodología se realizó una entrevista semiestructurada a los directores de tres áreas de la empresa Horus Ltda.: Gerencia, Dirección Administrativa y Financiera y Departamento Jurídico y Comercial, en donde se realizaron preguntas para

conocer el Sistema de Administración de Riesgo Crediticio adoptado por la empresa, las estrategias y los alcances de los objetivos de implementación de cada una de las áreas involucradas en el proceso de administración de créditos, seguido del análisis de indicadores financieros, contextualizando la situación actual y trayectoria de la empresa a través de la información financiera brindada para el trabajo de investigación.

Posteriormente, se aplicaron los modelos de la 5 C del crédito, el modelo Z y la pérdida esperada derivada del modelo Creditmetrics, con la información financiera de los clientes de Horus Ltda., tomando como referente el año 2015, ya que fue el único año donde se encontró mayor recopilación de datos por parte de la empresa, seguido a esto se realizó la comparación de los mismos, con el fin de deducir el mejor Modelo de Administración de Riesgo Crediticio para la empresa Horus Ltda.

## Capítulo 3. Resultados

### 1. Estado actual de la administración de riesgo crediticio en Horus Ltda.

En el capítulo tres se describe la situación financiera actual de la empresa Horus Ltda., mediante el análisis de indicadores financieros y la administración de riesgo crediticio adoptada por ellos mediante una entrevista semiestructurada realizada a cada una de las áreas de la empresa involucradas en el proceso. Se identificaron los riesgos a los que se enfrenta la empresa, la importancia de cada uno de ellos y las estrategias adoptadas para mitigarlos lo máximo posible.

#### 1.1. Estrategias

Se realizó un análisis de los indicadores financieros de la empresa para conocer el estado financiero actual de Horus Ltda.

- INDICADORES DE LIQUIDEZ:



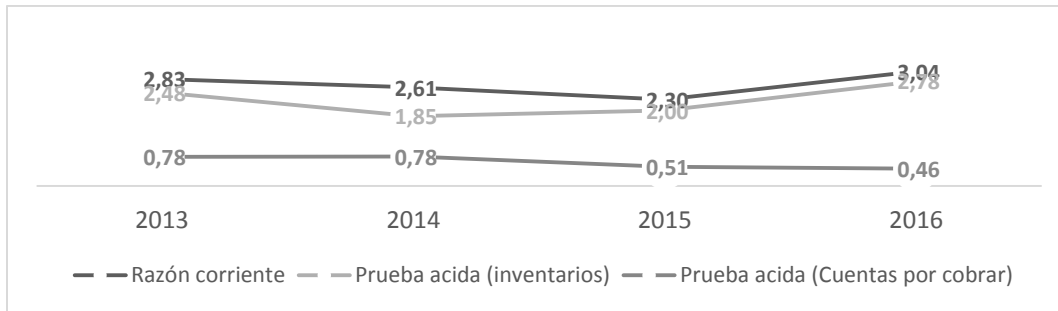


Figura 1. Razón corriente y prueba acida, elaboración propia con la información financiera de Horus Ltda.

La razón corriente trata de verificar las disponibilidades de la empresa a corto plazo para afrontar sus compromisos en ese mismo periodo de tiempo, guardando un margen de seguridad en presión de alguna reducción o pérdida en el valor de los activos corrientes. Entre más alto se considera mejor (Ortiz, 2004).

Entre el 2013 y 2016, el último año es el que mejor guarda un margen de seguridad de acuerdo al manejo que se le dio a los activos corrientes entre los parámetros de rentabilidad y riesgo. Esto quiere decir que por cada peso que la empresa debe en el corto plazo cuenta con 3.04 (para el año 2016) para respaldar esa obligación.

El indicador de prueba acida ayuda a verificar a la empresa la capacidad de cancelar sus obligaciones corrientes, pero, sin depender de la venta de sus existencias, es decir, únicamente con sus saldos de efectivos, el producido de sus cuentas por cobrar, sus inversiones temporales y algún otro activo de fácil liquidación diferente a sus inventarios.

Esta primera prueba, se realizó sin tener en cuenta los inventarios con los que cuenta Horus Ltda., en este caso se debe resaltar que en los inventarios se contemplan los uniformes de los guardas y otros implementos que facilitan la prestación del servicio. Frente al resultado de los cuatro años, por cada peso que se debe a corto plazo se cuenta para su cancelación, con 2.78 pesos en activos corrientes de fácil realización (Año 2016), sin tener que recurrir a la venta de inventario.

En este segundo caso, no se tuvo presente las cuentas por cobrar ya que al ser una empresa de servicios su objeto social depende de la venta de sus servicios, lo que indica mayor confiabilidad en esta prueba ya que demuestra una situación más real de la empresa. Frente

al resultado de los cuatro años por cada peso que se debe a corto plazo, se cuenta para su cancelación, con 0.46 centavos de pesos en activos corrientes de fácil realización, sin tener que recurrir a las cuentas por cobrar (Año 2016).

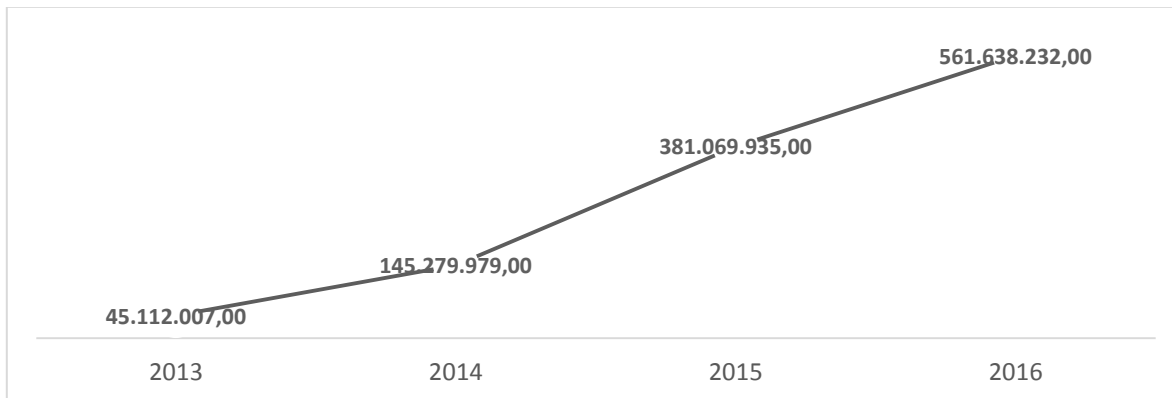


Figura 2. Capital neto de trabajo elaboración propia con la información financiera de Horus Ltda.

“El capital neto de trabajo es una forma de apreciar de manera cuantitativa los resultados de la razón corriente, es decir, este cálculo expresa en términos de valor lo que la razón corriente presenta como una relación” (Ortiz , 2004, p.180). El resultado indica que al finalizar el año 2015 la empresa tenía \$381.069.935 y al finalizar el año 2016 tenía \$561.638.232 millones de su activo corriente financiados con recursos del largo plazo, lo que quiere decir que Horus Ltda., está financiando cada año la mayoría de los activos corrientes con pasivos corrientes y el resto con recursos de largo plazo.

#### INDICADORES DE ENDEUDAMIENTO:

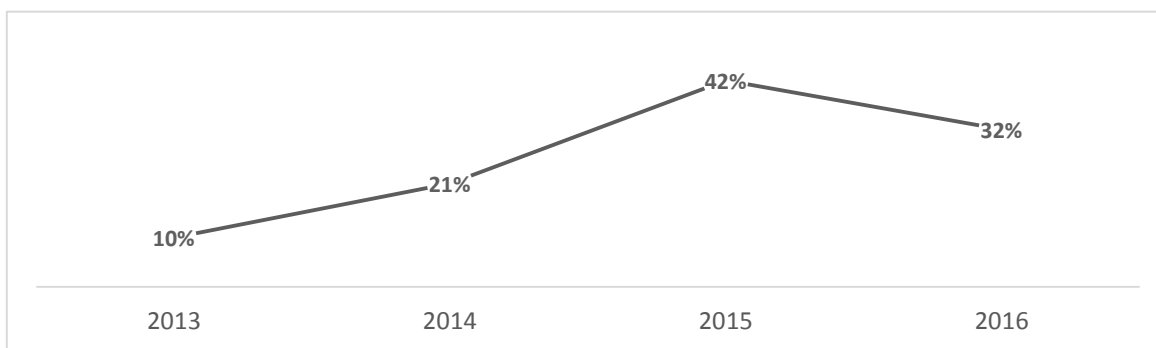


Figura 3. Nivel de endeudamiento elaboración propia con la información financiera de Horus Ltda.

Este indicador “establece el porcentaje de participación de los acreedores dentro de la empresa” (Ortiz, 2004, p.209). En el caso de Horus Ltda., por cada peso que la empresa tiene invertido en activos el 32% (año 2016) ha sido financiado por acreedores como bancos, proveedores o empleados. Es decir, los acreedores son dueños del 32% de la compañía y la diferencia del 68% le pertenece a su único dueño Hernán Polania Ortiz.

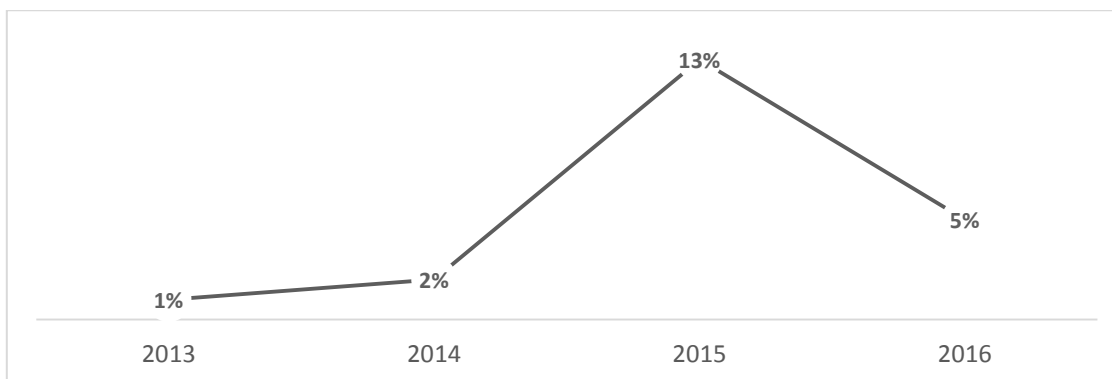


Figura 4. Endeudamiento financiero, elaboración propia con la información financiera de Horus Ltda.

“Este indicador establece el porcentaje que representan las obligaciones financieras de corto y largo plazo con respecto a las ventas del periodo” (Ortiz, 2004, p.213). Las obligaciones financieras equivalen al 5% de las ventas del año 2016, es importante mencionar que en lo que lleva del año 2017 la empresa ha adquirido deudas con diferentes bancos, sumando alrededor de \$80'000.000, lo que afecta directamente este indicador. Sin embargo, para el desarrollo de la presente investigación se analizaron los 4 años completos en que la empresa ha prestado los servicios correspondientes a su razón social.

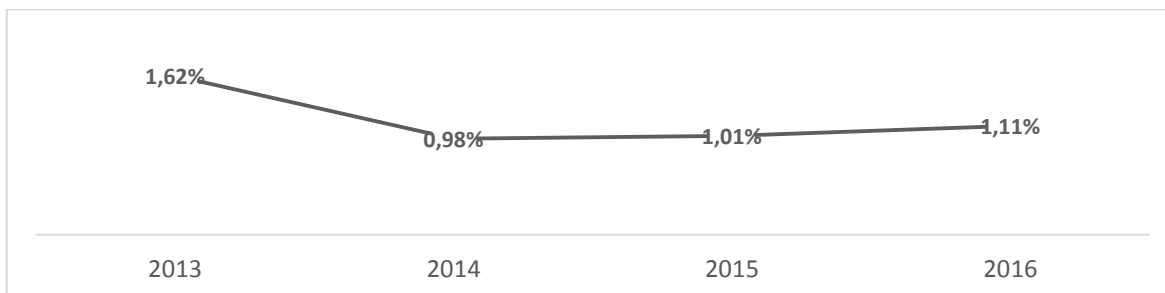


Figura 5. Impacto a la carga financiera, elaboración propia con la información financiera de Horus Ltda.

Este indicador presenta el porcentaje de los gastos financieros con respecto a las ventas o ingresos de la operación del mismo periodo (Ortiz, 2004). Los gastos financieros (intereses) representan el 1.11% de las ventas del año 2016, es decir, que del producto de las ventas se destinan el 1.11% para pagar los gastos financieros, esto en el caso del año 2016. Desde el año 2014 los gastos financieros han venido incrementando con respecto a las ventas.

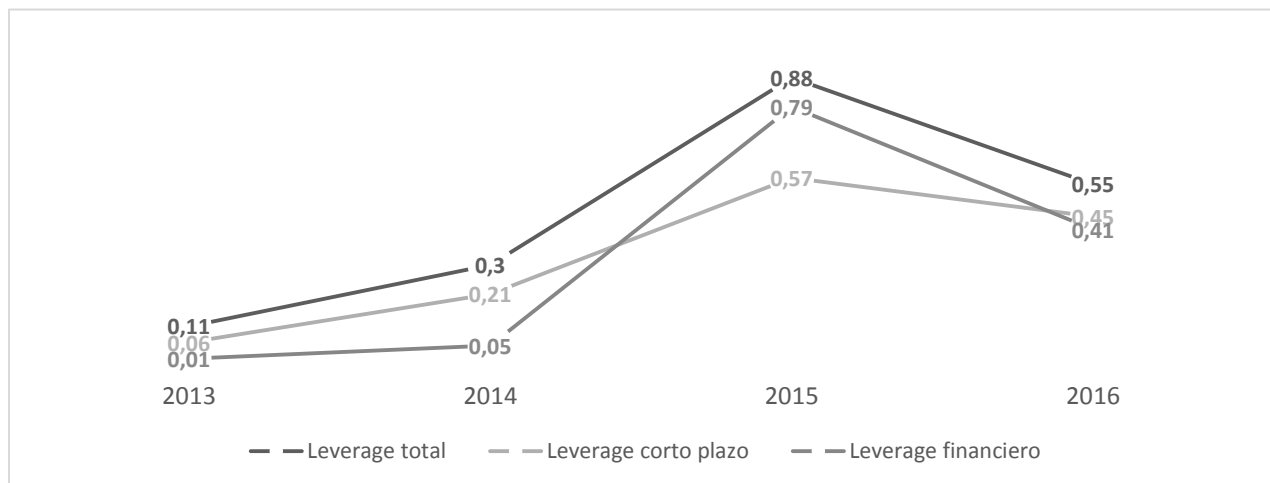


Figura 6. Leverage total, corto plazo y financiero, elaboración propia con la información financiera de Horus Ltda.

Este indicador compara el financiamiento originario de terceros con recursos de los accionistas, socios o dueños de la empresa con el fin de establecer cuál de las partes está corriendo el mayor riesgo (Ortiz, 2004). En el caso de Horus Ltda., este indicador se hizo con el fin de que su único dueño conozca el nivel de riesgo que se asume la empresa, entre más alto sea el índice del Leverage es mejor, siempre y cuando la incidencia sobre las utilidades sea positiva, es decir que los activos financiados con deuda produzcan una rentabilidad superior a la tasa de interés que se paga por la financiación.

Respecto al Leverage total de Horus Ltda., por cada peso del patrimonio se tienen deudas por 0.55 pesos, se podría decir que por cada peso el dueño se está comprometiendo en un 55%. El Leverage a corto plazo, indica que por cada peso de patrimonio se tienen compromisos a corto plazo por 0.45 pesos, es decir, que por cada peso el dueño se está comprometiendo en un corto plazo en un 45%. En este caso, corresponde a la concentración de endeudamiento a corto plazo.

“El Leverage financiero total, establece la relación existente entre los compromisos financieros y el patrimonio de la empresa, para este efecto se toman todas las obligaciones tanto de corto como de largo plazo” (Ortiz, 2004, p.219). Se observa que por cada peso de patrimonio se tiene compromiso financiero en 0.41 pesos.

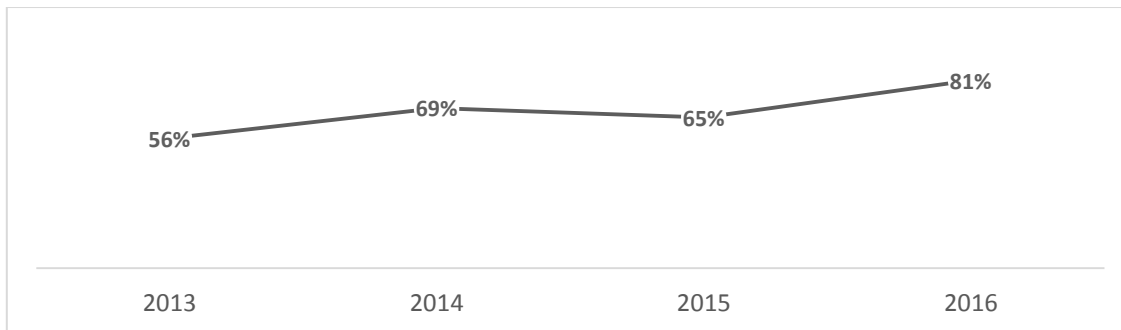


Figura 7. Concentración del endeudamiento en el corto plazo, elaboración propia con la información financiera de Horus Ltda.

“Este indicador establece el porcentaje del total de pasivos con terceros que tienen vencimiento corriente, es decir a menos de un año” (Ortiz, 2004, p.216). El resultado es que por cada peso de deuda con terceros, la empresa tiene 0.81 pesos con vencimiento corriente.

- INDICADORES DE ACTIVIDAD:

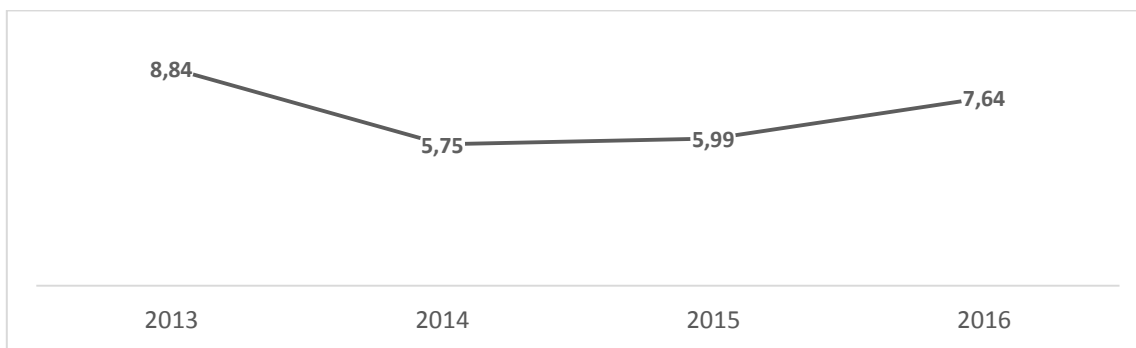


Figura 8. Índice de rotación de cartera, elaboración propia con la información financiera de Horus Ltda.

“Este indicador establece el número de veces que giran las cuentas por cobrar en promedio en un periodo determinado de tiempo” (Ortiz, 2004, p.183). En este caso en un año. Las

cuentas por cobrar de Horus Ltda., rotaron 7.64 veces durante el año 2016. Es decir, que la cantidad de \$5.428.211.000 se convirtió en efectivo 7,64 veces durante el año 2016.

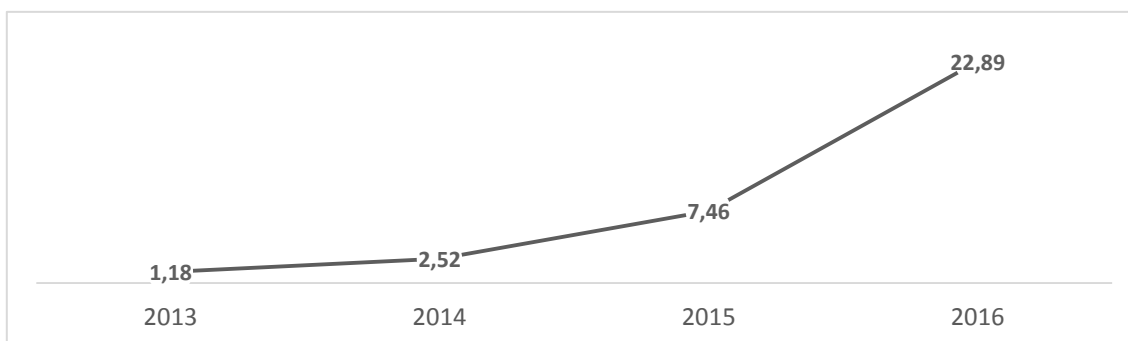


Figura 9. Índice de rotación de activo fijo elaboración propia con la información financiera de Horus Ltda.

El resultado de este indicador señala que los activos rotaron 22.89 veces en el año 2016, esto quiere decir que las ventas fueron superiores a los activos fijos, es decir se alcanzó a vender 22.89 por cada peso invertido en activo fijo.

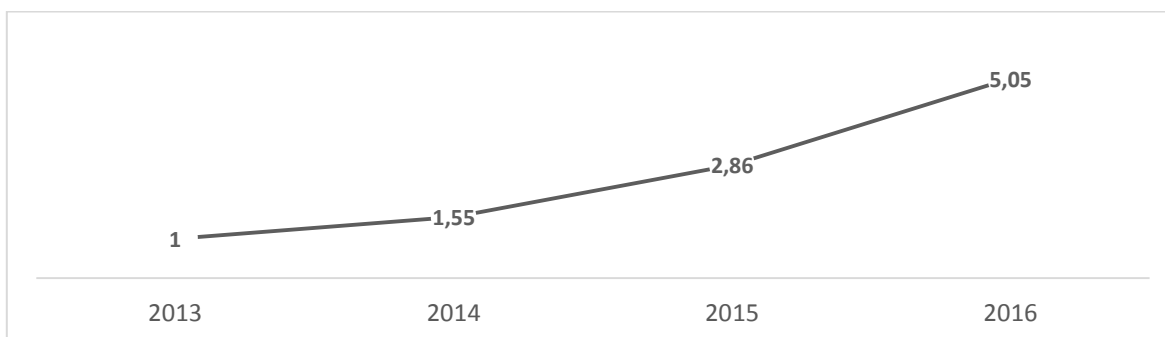


Figura 10. Rotación de activos totales, elaboración propia con la información financiera de Horus Ltda.

“Este análisis corresponde, al valor de los activos totales sin descontar la depreciación ni las provisiones de inventarios y deudores” (Ortiz, 2004, p.196). Se puede decir que por cada peso invertido en activos totales se generaron ventas por 5.05 pesos en el año 2016.

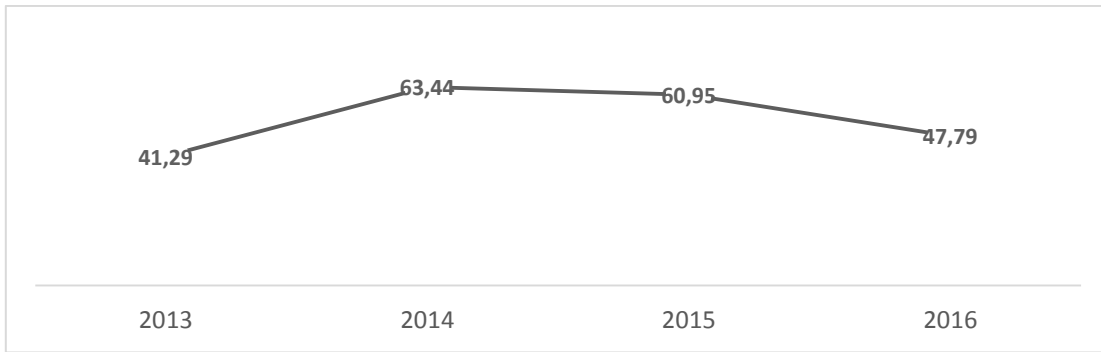


Figura 11. Periodo promedio de cobro, elaboración propia con la información financiera de Horus Ltda.

El periodo promedio de cobro es una forma de analizar las cuentas por cobrar, este cálculo significa que en promedio la empresa tarda 48 días en recuperar su cartera o cuentas por cobrar comerciales, es decir, que la totalidad de la cartera se convierte en efectivo en promedio cada 48 días. Es importante resaltar que Horus Ltda., establece un periodo de 30 días para cobrar sus facturas, sin embargo, este periodo de tiempo no es respetado por sus clientes.

- INDICADORES DE RENTABILIDAD:

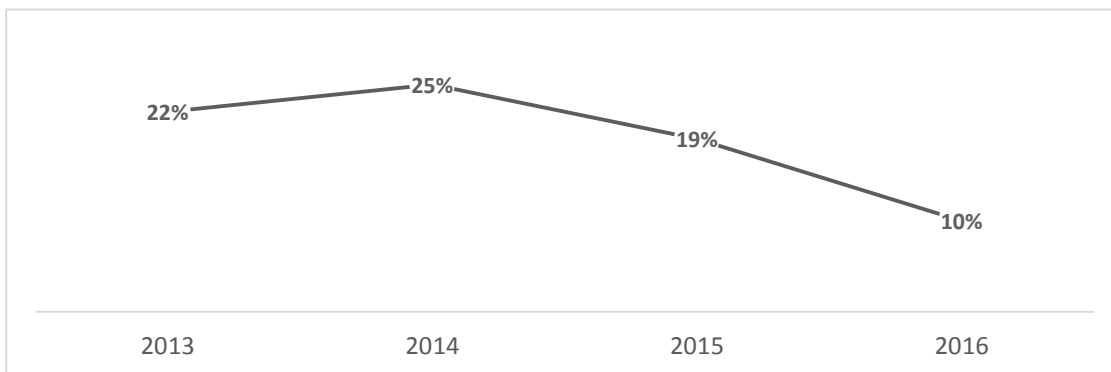


Figura 12. Margen bruto, elaboración propia con la información financiera de Horus Ltda.

El margen bruto indica que las ventas de la empresa generaron un 10% de utilidad bruta para el año 2016, en otras palabras, cada peso vendido en el año 2016 genero 0.10 pesos de utilidad.

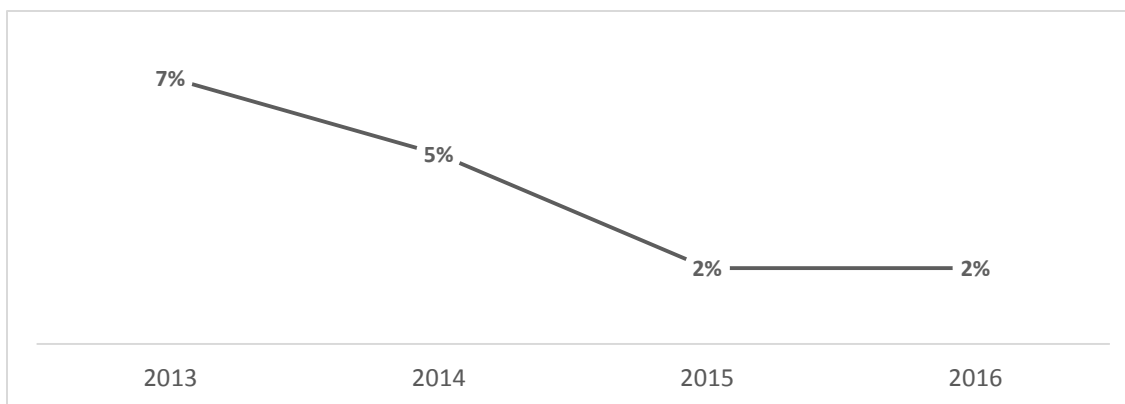


Figura 13. Margen neto, elaboración propia con la información financiera de Horus Ltda.

En general todo lo que afecta al margen bruto y al margen operacional afecta el margen neto. Este indicador muestra que la utilidad neta correspondió al 2% de las ventas del año 2016, es decir, que cada peso vendido generó 0.2 pesos de utilidad neta para el mismo año.

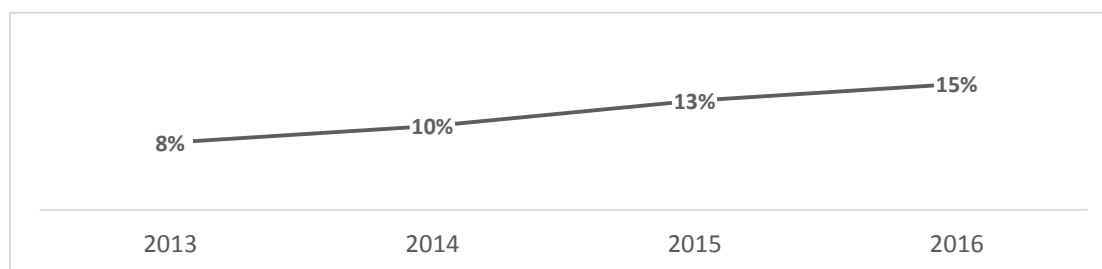


Figura 14. Rendimiento del patrimonio (ROA) elaboración propia con la información financiera de Horus Ltda.

El resultado indica que las utilidades netas correspondieron al 15% del patrimonio del año 2016, es decir que el dueño de la empresa obtuvo un rendimiento sobre su inversión del 15% sobre su inversión en el año 2016.

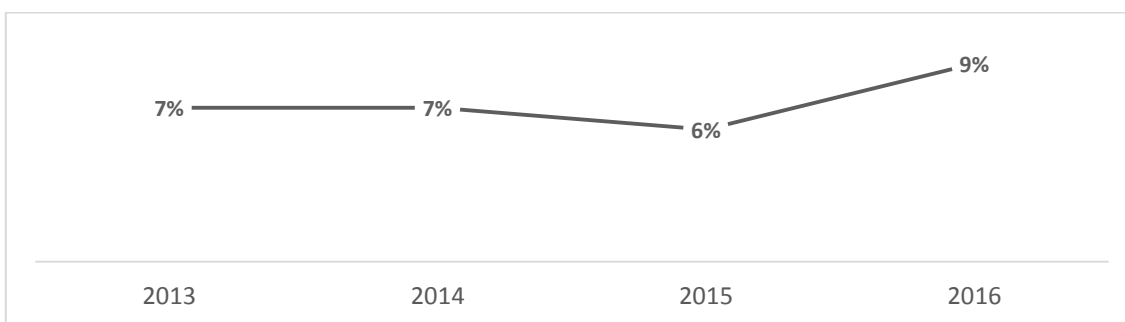


Figura 15. Rendimiento del activo total (ROE), elaboración propia con la información financiera de Horus Ltda.



El rendimiento de activo total “corresponde al valor de los activos totales sin descontar la depreciación ni las provisiones de inventarios ni deudores” (Ortiz, 2004, p.203). El indicador calculado significa que la utilidad neta con respecto al activo total correspondió al 9% en el año 2016, es decir, que por cada peso invertido en activo total generó 0.09 pesos de utilidad neta en el año 2016. Esta razón nos muestra la capacidad del activo para producir las utilidades con independencia de la forma como haya sido financiado ya sea con deuda o patrimonio.

En cuanto a las políticas de administración de riesgo crediticio o un plan de difusión del mismo, no lo tiene definido la empresa, a pesar de que cuentan con certificación ISO 28000, la cual se encarga de llevar a cabo evaluaciones de riesgo y controles de documentos, indicadores de rendimiento y auditorías internas. De igual forma, hace dos meses se implementó un plan semáforo, en donde se evalúa el pago de los clientes y se les realiza una advertencia según lo respondido por el gerente, pero, en ninguna de las otras dos áreas entrevistadas conocían de este plan semáforo, lo que genera incertidumbre de si en verdad se está realizando esta gestión con los clientes. Respecto al plazo para el pago de los servicios prestados por Horus, se manejan a 30 días mes vencido y al analizar un cliente nuevo se le solicitan los siguientes documentos, renovándolos anualmente:

- Cámara de comercio
- Rut
- Certificación bancaria
- Cedula del representante legal
- Certificación comercial
- Estados financieros de los últimos dos años
- Carta de autorización

## 1.2 Riesgos

Para conocer el estado actual de Horus Ltda., se realizó una entrevista semiestructurada al Gerente General de la empresa y único dueño, al Director Administrativo y Financiero y a la Analista Jurídico y Comercial quien se encarga de analizar los documentos requeridos por Horus a los posibles clientes, para así ofrecer sus servicios. Esto con el fin de conocer

la percepción de cada una de las áreas implicadas en el ciclo de administración de riesgo crediticio.

Se realizaron preguntas de percepción en donde las tres partes llegaron a la conclusión de que, si existen riesgos que afectan al crecimiento de la empresa, tales como los operativos, siniestros, mala operación de los empleados y financieros, como el alza de las tasas de interés o pago de impuestos, sin embargo, el Director Administrativo y Financiero destacó que el riesgo más importante es el no pago de los clientes. Con base a las respuestas obtenidas, se realizó una matriz de ponderación para clasificar la importancia de los riesgos de 1 a 5, siendo 5 el más importante, se promediaron las tres respuestas, donde se puede inferir que el riesgo más importante es el crediticio, entendiéndolo como la capacidad de endeudamiento con entidades financieras como los bancos. Es decir, en ninguna de las tres áreas se tiene clara la definición de riesgo crediticio y de la importancia que tiene en la empresa.

## **Tabla 2**

*Importancia de los riesgos para directivos de Horus Ltda.*

<b>RIESGO</b>	<b>Promedio 1 – 5</b>
<b>Financiero</b>	3.33
<b>Operativo</b>	3.33
<b>De mercado</b>	2.33
<b>Crediticio</b>	3.66

Nota: Elaboración propia, datos tomados de las entrevistas realizadas a los directivos.

De igual forma se realizaron preguntas de única respuesta, Si o No, para evaluar el conocimiento de cada una de las áreas sobre el Sistema de Administración de Riesgo Crediticio en la empresa. En los tres escenarios se encontraron escenarios diferentes, para el caso del Gerente General se evidenció que tiene una perspectiva favorable en cuanto al riesgo crediticio ya que mencionaba que si existe análisis para este riesgo, clasificación de los riesgos, valoración de riesgo entre otros, pero al realizar las mismas preguntas al Director Administrativo y Financiero se difiere que tiene una percepción diferente, cuenta que algunas respuestas eran contradictorias, puesto que para el área financiera no existen

indicadores de desempeño, no se clasifican los riesgos o el análisis de riesgo crediticio entre otros. En cuanto al Analista Jurídico y Comercial, al momento de realizar la entrevista no se notaba realmente segura de las respuestas y consideraba que el análisis de riesgo crediticio debía realizarse únicamente mediante la lista Clinton o la ISO 28000.

Si bien, el gerente general considera que, si existe información y procesos, las demás áreas no lo tienen claro y se evidencian problemas de flujos de información, por ende, no se realizan algunos procedimientos con los clientes, tales como, el análisis de sus estados financieros o verificar la información presentada por los mismos.

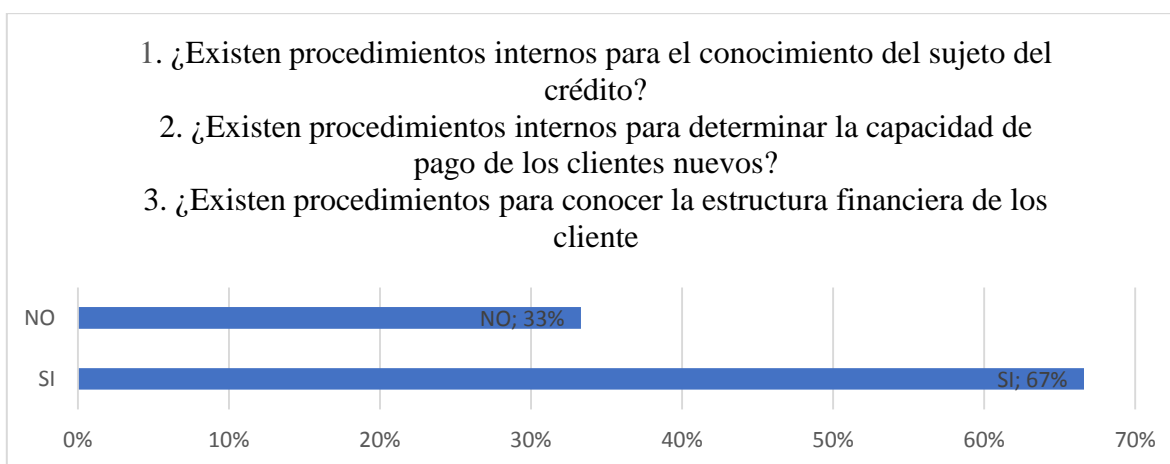


Figura 16. Entrevista semiestructurada, elaboración propia.

En la gráfica se puede evidenciar el desacuerdo de las áreas entrevistadas, en donde en su mayoría resaltan que, si existen procedimientos para conocer el sujeto de crédito, la capacidad de pago, la estructura financiera y el tipo de documentación que deben presentar a la empresa para ofrecer sus servicios. Sin embargo, durante el desarrollo de la investigación se evidencio que en la realidad estos procedimientos no se llevan a cabo de la manera que estipulan, puesto que no cuentan con la información necesaria de los clientes para realizar un estudio en el momento de otorgar plazos.

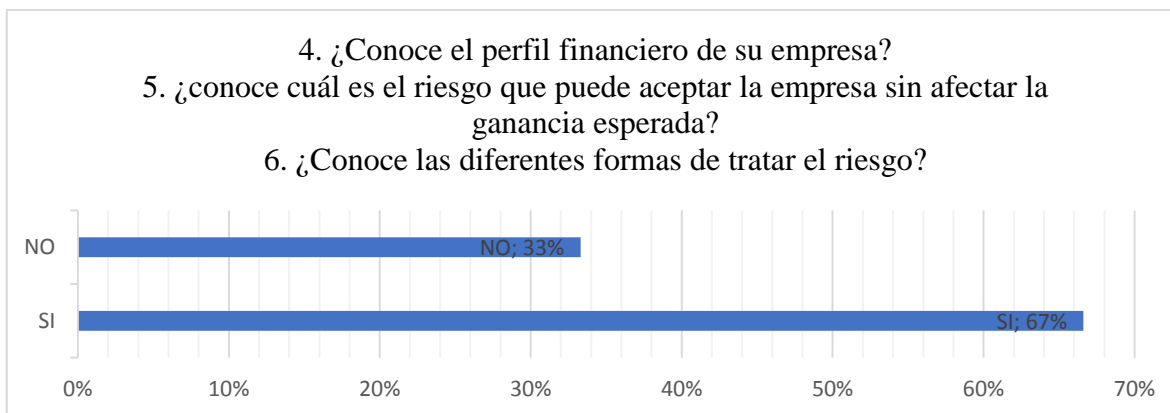


Figura 17. Entrevista semiestructurada, elaboración propia.

Se realizaron preguntas a las tres áreas sobre el perfil financiero de la empresa, el riesgo que está dispuesto a asumir y las formas de tratar el riesgo, sin embargo, no todas conocían estos aspectos, se puede inferir que no existe integración ni un flujo de información completo que involucre a las tres áreas por lo que se pueden generar problemas al momento de tratar a un cliente nuevo.

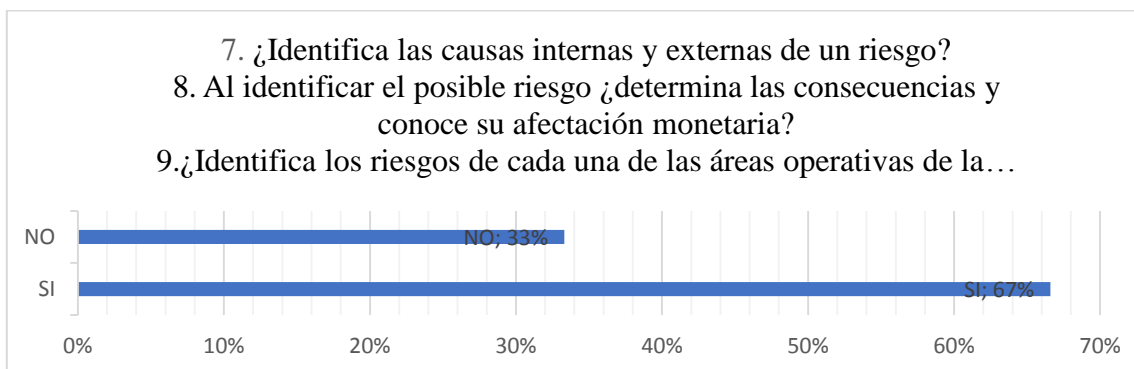


Figura 18. Entrevista semiestructurada, elaboración propia.

Se puede evidenciar los mismos resultados en el momento de preguntar aspectos importantes sobre la identificación del riesgo, sin embargo, se debe destacar que el Gerente General de la empresa tiene una percepción de riesgo netamente operativo, en donde se identifican riesgos de siniestros o malas operaciones de los empleados, no obstante, en cuanto al riesgo crediticio el mayor conocimiento lo tenía el Director Administrativo y Financiero quien es la persona encargada netamente del área financiera.

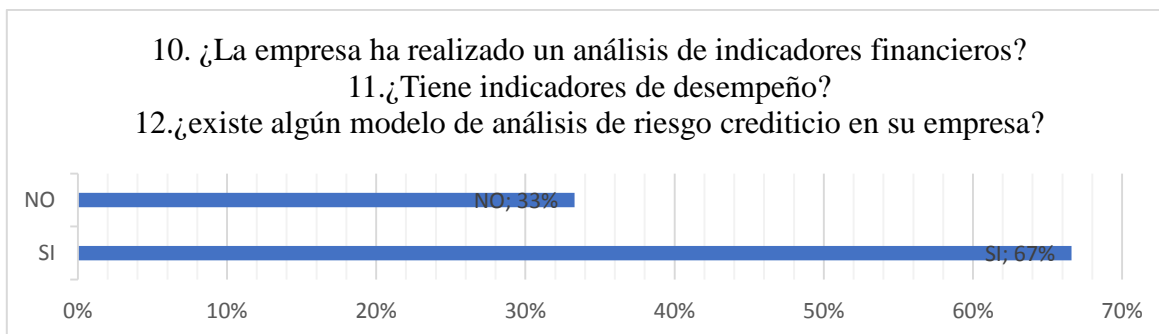


Figura 19. Entrevista semiestructurada, elaboración propia.

Respecto a las herramientas con las que cuenta la empresa para analizar el riesgo crediticio, dos de las áreas entrevistadas tuvieron una respuesta afirmativa, sin embargo, en el momento de interpretar ese análisis o implantarlo los escenarios son diferentes, es decir, al momento de analizar un posible cliente no se llevan a cabo. Por otro lado, hasta el momento solo se ha realizado un análisis de los indicadores financieros de la empresa en el presente año.

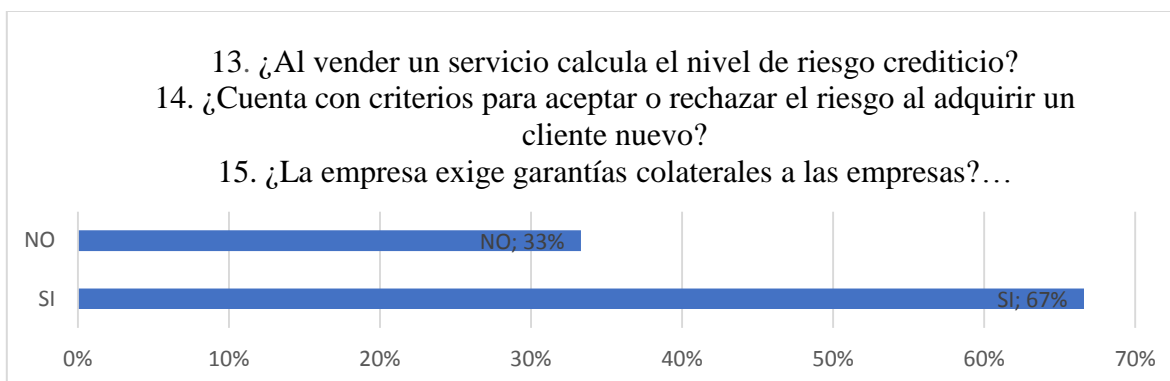


Figura 20. Entrevista semiestructurada, elaboración propia.

En las entrevistas se menciona que la empresa si calcula el riesgo crediticio para de esta manera decidir si otorga crédito a los nuevos clientes, de igual manera si solicita garantías o más específicamente cuentan con un esquema de implementación de un proceso de gestión de riesgo crediticio, no obstante, en el momento de solicitar estos elementos no se encontraban actualizados o no había información completa de cada uno de los clientes, por lo que se puede inferir que el objetivo principal de Horus Ltda., es vender sin tener en cuenta el riesgo crediticio que puedan adquirir, lo que se desencadena el posible no pago de los clientes generando una cartera alta.

Por otro lado, ninguna de las áreas conoce el estado actual de riesgo crediticio de la empresa, o más específico la cartera vencida de los clientes, la cual es el 66% del total de los activos, con base a los estados financieros. El Gerente General respondió que esta es el 15% y el Director Administrativo y Financiero respondió un equivalente al 25% del total de los activos.

## 2. Análisis de las variables de los modelos de administración de riesgo crediticio

### 2.1. Modelo de las cinco C

Para aplicar el Modelo de las 5 C del Crédito en la empresa Horus Ltda., se hizo un análisis de cada una de las variables: carácter, capital, capacidad, colateral y ciclo económico. Para analizar el carácter, es decir, la voluntad de pago del cliente, se tomaron los días de mora de las facturas vencidas, en donde se interpreta que entre menos días de mora tengan los clientes, mayor voluntad de pago tienen los mismos. Las facturas tienen un plazo de vencimiento de 30 días, lo que indica que todo número mayor a 30 se cataloga como un cliente moroso, es necesario tener en cuenta que la fecha de corte de la cartera es el 20 de octubre de 2017.

Otro aspecto a tener en cuenta para determinar el carácter de los clientes, fue el total de la cartera vencida de cada uno, donde entre menor sea el valor se considera mejor cliente. En el caso de la empresa Horus Ltda., los clientes con mayores días en mora son: Conjunto residencial Sabana Verde y Edificio Mystique Virrey PH con 234 días. Sin embargo, son dos de los clientes con menor valor de deuda en mora de \$1'262.707 y \$93.415, respectivamente. En cuanto a los clientes con menores días de mora son: Conalca, Conjunto Residencial Hacienda San Luis y Encajes Colombia, no obstante, Conalca y Encajes Colombia registraron los mayores valores de mora con \$25'610.531 y \$40'323.214, respectivamente. Por esta razón, se le da un mismo peso a las dos variables para determinar la manera óptima de clasificación de los clientes que tienen una mayor voluntad de pago. (Ver anexo 5)

Respecto a la variable de capital se tuvo en cuenta dos indicadores de endeudamiento, el primero fue el nivel de endeudamiento del cliente, el cual se calcula “dividiendo el total de las deudas sobre el total del activo” (Amat, 2008, p.52). Es decir, que entre menor sea este indicador es mejor y, en segundo lugar, se tomó en cuenta la concentración del endeudamiento en el corto plazo, el cual indica el porcentaje total de los pasivos corrientes que la empresa debe en un periodo inferior a un año.

Siendo así, el cliente Parque 175 Club Residencial es quien presenta un menor nivel de endeudamiento siendo de 2% en los dos casos, esto debido a que la empresa no tiene pasivos a largo plazo (Ver anexo 3). Seguido del Edificio Mystique Virrey PH con un Leverage de 0.17 y un endeudamiento de corto plazo de 21%. Por otro lado, el cliente con mayor indicador de endeudamiento es Oficenter 96 con un Leverage de 0.71 y un endeudamiento de corto plazo de 198%.

En cuanto a la capacidad de pago, se tuvo en cuenta los indicadores de liquidez de las empresas, tales como, razón corriente, capital de trabajo y prueba acida, con las cuales se mide la capacidad de las empresas para pagar sus obligaciones a corto plazo. En lo que respecta a la razón corriente se verifican las disponibilidades de dinero para que la empresa cumpla con sus obligaciones, y este, al ser un margen de seguridad entre más alto se considera que es mejor.

Para el capital neto de trabajo, se determina de forma cuantitativa los resultados de la razón corriente, en donde se puede inferir que entre más alto sea este valor, genera un respaldo positivo de liquidez y la prueba acida determina la capacidad del cliente para cancelar sus obligaciones sin tener en cuenta los ingresos de su razón social, para el caso de los conjuntos residenciales se tuvo en cuenta el pago de los propietarios.

Al momento de hallar los indicadores de liquidez de los clientes se encontró que Parque 175 Club Residencial es quien tiene los indicadores de liquidez más altos, por ejemplo, la razón corriente es de 35.07 siendo aproximadamente 30 puntos mayor que Edificio Mystique Virrey PH con 5.75. Por otra parte, Encajes Colombia cuenta con los indicadores de liquidez más bajos, para ejemplificar el capital neto de trabajo que tiene un valor de - \$1.028'532.156.

En cuanto al colateral, Horus Ltda., al momento de fijar las condiciones de un negocio firma un contrato en donde las dos partes estipulan reglas, beneficios y deberes. Para la implementación del modelo, se tuvo en cuenta este contrato, donde en la cláusula decima cuarta se encuentran las consecuencias de que un cliente no genere su pago.

**Mora en el pago:** “El contratista en caso del que el contratante demore los pagos de una o más facturas por servicio de vigilancia, a su juicio podrá terminar el presente contrato y suspender el servicio de vigilancia sobre la propiedad vigilada inmediatamente, sin que se origine responsabilidad u obligación alguna por eventuales perjuicios, además podrá ser efectiva la deuda acudiendo ante las autoridades judiciales y cobrar intereses por mora mensuales sobre el capital a la tasa máxima autorizada por la superintendencia bancaria o autoridad competente”. (Ver anexo 9)

En este caso, la tasa de interés máxima estipulada por la Superintendencia Financiera de Colombia es de 31.73%.

Ciclo económico, como última variable se analizó la importancia del pago de la administración entre las deudas de los consumidores, donde dentro de esta cuota se encuentra el pago de la vigilancia y seguridad privada. En este orden de ideas, según el Índice de Confianza del Consumidor colombiano para el año 2016, la estabilidad financiera representa el mayor motivo de preocupación para los colombianos, ya que es saber distribuir el dinero sobrante. Después de pagar los gastos básicos como la alimentación, el pago de recibos de servicios básicos y entre estos, la cuota de administración. Los participantes expresaron que su prioridad es ahorrar (52%) y pagar deudas resultó ser la segunda en importancia (36%). El gasto mensual en servicios de vivienda por nivel educativo tiene una distribución con sesgo negativo y se debe estipular entre 5% y 10% de la ganancia total para asegurar el cumplimiento del pago de servicios públicos, mercado y transporte (Cortés, 2007).

Teniendo en cuenta la percepción de gastos para los colombianos, según el Índice de Confianza del Consumidor colombiano, a todos los clientes evaluados, se les otorgó una calificación igual a 3 en la variable de ciclo económico.



Toda vez que, en este Modelo de Administración de Riesgo Crediticio, se tiene en cuenta el criterio del analista de crédito, para este caso el criterio del gerente general de la empresa Hernán Polania Ortiz. En el siguiente cuadro se clasifican cada una de las variables de 1 a 5, siendo 5 el de mayor importancia.

**Tabla 3**

*Importancia de las variables del modelo de las 5 C para la empresa Horus Ltda.*

<b>Carácter</b>	1
<b>Ciclo económico</b>	2
<b>Capital</b>	3
<b>Capacidad</b>	4
<b>Colateral</b>	5

Nota: Elaboración propia, con respuestas brindadas por el Gerente de la empresa.

Para realizar la evaluación del modelo de las 5 C del crédito, una vez dada la calificación de 1 a 5 se realizó una ponderación de los resultados de cada uno de los clientes, para el caso de las variables carácter, capital y colateral se dio un orden decreciente a los valores y para la variable capacidad un orden ascendente. Seguido, se realizó una ponderación de acuerdo a la importancia dada por el Gerente General de Horus Ltda., siendo colateral la más importante y carácter la variable con menor relevancia. Dando como resultado una nota final, clasificando a los clientes en:

*Nota < 2.5 Probabilidad de riesgo alto*

*2.5 > Nota < 4.0 Probabilidad de riesgo medio*

*Nota > 4.0 Probabilidad de riesgo bajo*

Siendo así la evaluación de riesgo crediticio de los clientes con base en el modelo de las 5 C, fue la siguiente:

**Tabla 4***Resultados Modelo de las 5 C*

CLIENTE	CARÁCTER	CAPITAL	CAPACIDAD	COLATERAL	CICLO ECONÓMICO	Nota final	Calificación
<b>LA RIVIERA</b>	3,06	2,22	2,22	4,44	3	3,1	MEDIO
<b>CONJUNTO RESIDENCIAL SABANA VERDE</b>	1,67	3,33	3,89	2,78	3	3,1	MEDIO
<b>CONALCA</b>	2,78	0,56	1,67	1,67	3	1,7	ALTO
<b>OFICENTER 96</b>	2,22	1,11	2,59	2,22	3	2,2	ALTO
<b>CONJUNTO RESIDENCIAL HACIENDA SAN LUIS</b>	3,61	3,89	3,89	3,33	3	3,6	MEDIO
<b>EDIFICIO MYSTIQUE VIRREY PH</b>	2,78	4,44	3,70	5,00	3	4,1	BAJO
<b>PARQUE 175 CLUB RESIDENCIAL</b>	3,33	5,00	4,81	3,89	3	4,2	BAJO
<b>ENCAJES S.A. COLOMBIA</b>	2,22	1,67	0,93	0,56	3	1,3	ALTO
<b>MONTERESERVA</b>	2,22	2,78	1,11	1,11	3	1,8	ALTO

Nota: Elaboración propia.

Donde clientes como Edificio Mystique Virrey PH y Parque 175 Club Residencial, son aquellos con una calificación de riesgo crediticio bajo, donde se interpreta que son clientes a los cuales Horus Ltda., le puede ofrecer crédito fácilmente, ya que su probabilidad de incumplir ante la deuda adquirida por los servicios prestados es baja.

Respecto a los clientes que tuvieron una calificación media, se puede generar confianza y ofrecer crédito para el pago del servicio de seguridad y vigilancia privada, pero con la condición de mejorar esta calificación u ofrecer una garantía más alta para respaldar la deuda en caso de un incumplimiento.

Finalmente, Conalca, Oficenter 96, Encajes Colombia y Montereserva tienen una calificación de riesgo alto, por lo que se infiere que no se les debería otorgar crédito o plazo debido a que existe una alta probabilidad de incumplimiento.

## 2.2. Modelo Z

Para el análisis de las variables del modelo Z propuesto por Altman en 1968, se tomó la información financiera de las empresas que tiene disponible Horus Ltda. Del total de las 52 empresas que son clientes, su Director Financiero Alejandro Castillo solo cuenta con la información financiera de 17 empresas, de esta información solo 9 empresas coincidían en el mismo periodo tomado para el análisis de las variables de los modelos, el cual fue el año 2015. Con respecto a las 8 empresas restantes, algunos eran balances de resultados de prueba o de apertura y otros de años anteriores o trimestrales, razón por la cual no fueron tomadas. Cabe resaltar que esto represento un limitante para el trabajo de investigación, ya que desde un principio la empresa aseguro tener la información de manera completa, una vez se solicitó, se encontró que la empresa no contaba con la información que según sus políticas debe tener para vender a sus clientes.

En la siguiente grafica se ilustran las 5 variables que propone Altman para el desarrollo del modelo Z:

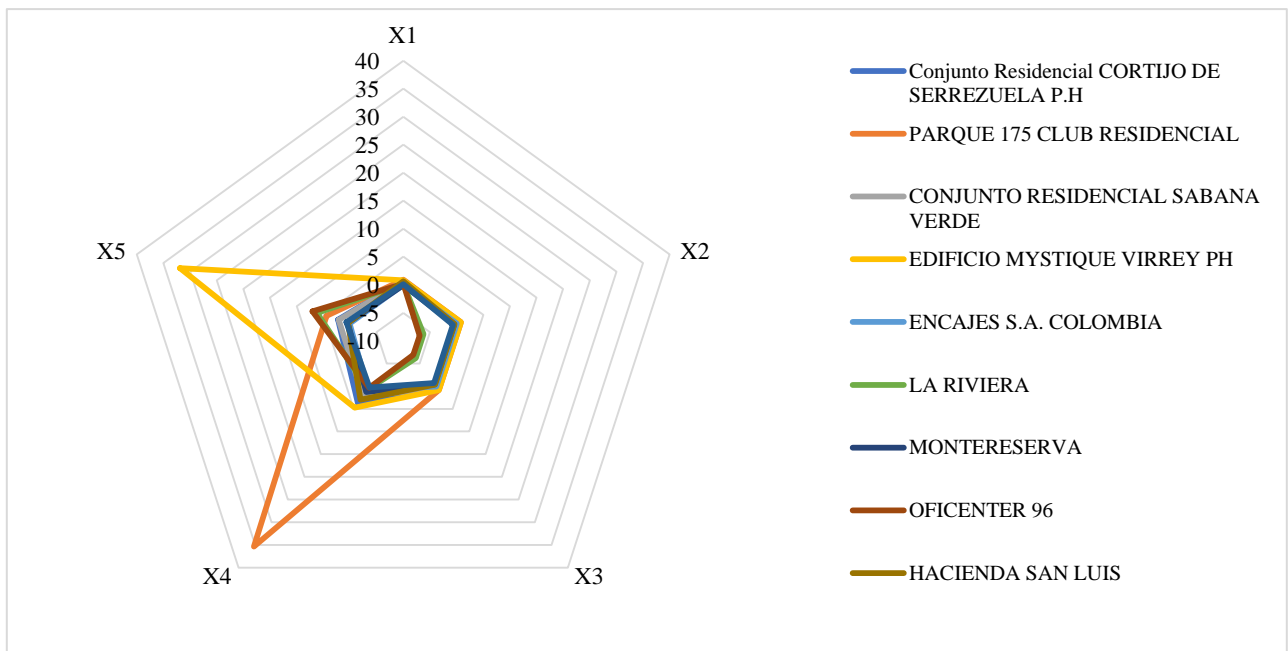


Figura 21. Variables del modelo Z, elaboración propia con información financiera de los clientes de Horus Ltda.

Donde:

$$X_1 = \frac{\text{Capital de trabajo}}{\text{Activos totales}} \quad (14)$$

El capital de trabajo es la diferencia entre activos corrientes y pasivos corrientes, es decir, el dinero que le queda a la empresa para operar, el capital de trabajo neto sobre el total de activos. Es entendido como el efectivo que posee la empresa en caja, cuentas corrientes, cuentas por cobrar en un periodo de un año, tras haber pagado sus deudas en el corto plazo con sus activos disponibles. (Lorca, 2014). En el caso de los 9 clientes de Horus Ltda., el edificio Mystique Virrey PH cuenta con el mayor capital de trabajo sobre activos totales siendo 0.82, cabe resaltar que algunos de los clientes arrojaron un indicador negativo, como Encajes de Colombia con -0.024 y Montereserva con -0.035. (Ver anexo 6)

$$X_2 = \frac{\text{Utilidades retenidas}}{\text{Activos totales}} \quad (15)$$

Este indicador mide el apalancamiento de la empresa, aquellas firmas que presentan altas relaciones Utilidades Retenidas entre Activos Totales han financiado la adquisición de esos activos a través de la retención de utilidades en detrimento de la no utilización de mucha deuda (Hernández, 2014). Para el análisis realizado, el Edificio Mystique Virrey PH presento el valor más alto en el indicador con 0.82, es decir, los activos han sido financiados en su mayoría por medio de las utilidades retenidas y no han tenido utilización de mucha deuda. Caso contrario de clientes como de clientes como Conalca, Hacienda San Luis, Oficenter 96, Montereserva, la Riviera y Cortijo de Serrezuela donde su indicador fue: -0.66, -0.35, -6.92, -0.43, -6.17 y -0.08 respectivamente. Altman (1968) plantea que esta razón discrimina a las empresas jóvenes, ya que probablemente tienen que acudir a deuda para poder adquirir sus activos, dándoles una mayor posibilidad de ser clasificadas como quiebras potenciales en comparación con empresas de mayor edad. (Ver anexo 6).

$$X_3 = \frac{\text{Utilidades retenidas antes de impuestos}}{\text{Activos totales}} \quad (16)$$

Este indicador mide la productividad real de los activos de la empresa, ya que evidencia su capacidad de obtener ingresos del empleo de sus activos (Padilla, 2015).

$$X_4 = \frac{\text{Patrimonio}}{\text{Valor pasivos totales}} \quad (17)$$

Para el trabajo de investigación se aplicaron los indicadores a empresas que no emiten acciones, por esta razón no se tomó el valor del mercado de patrimonio, sino el patrimonio de los clientes de Horus Ltda. Altman (1968) aclara que el valor en libros del patrimonio neto puede ser sustituido por el valor del patrimonio, en aras de crear una función discriminante para empresas privadas (denominada simplemente como Z) o bien una función discriminante para compañías no manufactureras, como lo es en este caso.

El cliente con el indicador mayor es Parque 175 Club residencial, siendo 35.38, este resultado muestra cuanto puede caer el valor de los activos de una empresa antes que los pasivos excedan los activos y la empresa se convierta en insolvente, el indicador más bajo fue para Conalca con 0.26, siendo más probable que esta empresa se declare insolvente.

$$X_5 = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activos totales}} \quad (18)$$

Altman (1968) indica que la rotación de activos es la eficiencia de la empresa para generar ventas derivadas del uso de sus activos, por lo que un resultado mayor refleja gran eficiencia del activo. El cliente con mayor resultado en este indicador fue Edificio Mystique Virrey PH con 31.88, es decir que roto su activo 31.88 veces en el año 2015, caso contrario a Encajes S.A que solo roto su activo 0.04 veces en el año 2015.

Una vez se calcula el valor de los 5 indicadores que componen el modelo Z para los clientes de Horus Ltda. Se debe multiplicar este valor por el factor de ponderación obtenido por Altman en 1968:

$$Z = (1.2 * x_1) + (1.4 * x_2) + (3.3 * x_3) + (0.6 * x_4) + (1 * x_5) \quad (19)$$

Altman (1968) afirma que: “Un resultado inferior a 1.1 indica una fuerte probabilidad de quiebra, mientras que un resultado superior a 2.6 indica una baja probabilidad de quiebra” (p.331). Para la investigación realizada aquellos clientes con puntaje Z entre 1.1 y 2.6 fueron clasificados con un nivel de riesgo medio o en zona gris.

*Z > 2.6 Probabilidad de quiebra baja*

*1.1 > Z < 2.6 Probabilidad de quiebra media*

$Z < 1.1$  Probabilidad de quiebra alta
**Tabla 5***Resultados del modelo Z*

CLIENTES HORUS LTDA.	Z	Criterio, si $Z \geq 2,6$
<b>LA RIVIERA</b>	-22,2134917	ALTO
<b>CONJUNTO RESIDENCIAL SABANA VERDE</b>	6,38435771	BAJO
<b>CONALCA</b>	-2,12344012	ALTO
<b>OFICENTER 96</b>	-25,033754	ALTO
<b>CONJUNTO RESIDENCIAL HACIENDA SAN LUIS</b>	1,22839788	MEDIO
<b>EDIFICIO MYSTIQUE VIRREY PH</b>	39,6156531	BAJO
<b>PARQUE 175 CLUB RESIDENCIAL</b>	30,7016246	BAJO
<b>ENCAJES S.A. COLOMBIA</b>	0,69057607	ALTO
<b>MONTERESERVA</b>	-0,90662193	ALTO

Nota: Elaboración propia, con información financiera de los clientes de Horus Ltda.

De los resultados obtenidos al aplicar el modelo, se evidencia que los clientes La Riviera, Conalca, Oficenter 96, Encajes S.A Colombia y Montereserva, se encuentra en la zona de riesgo alto, siendo su puntaje igual a -22.21, -2.12, -25.03, 0.69 y -0.90, respectivamente. La Riviera presenta inconvenientes en el pago, esto se refleja que en la actualidad tiene 182 días de mora, en cuanto Oficenter 96, obtuvo el puntaje más bajo dentro de los 9 clientes estudiados, para el 2017 presenta 175 días de mora, aunque no es el cliente con mayor número de días, para el indicador  $x_2$  su resultado es negativo (Ver anexo 6) de esto se infiere que puede presentar un alto nivel de endeudamiento para la adquisición de sus activos.

De igual forma, Encajes S.A Colombia, Montereserva y Conalca al encontrarse en una zona de alto riesgo se deduce que prácticamente incurrirán en quiebra, es muy probable que estos clientes presenten inconvenientes para pagar en el plazo establecido o en el peor de los escenarios no paguen. Si Horus Ltda., tomará como criterio de decisión, los resultados obtenidos según la aplicación del modelo, probablemente no otorgaría plazo a ninguno de estos clientes ya que es muy posible que sigan mostrando comportamientos de no pago del servicio prestado.

Respecto al Conjunto Residencial Hacienda San Luis, al ser el único cliente que fue clasificado con un nivel de riesgo medio o en zona gris dentro del total de los 9 clientes analizados, con un resultado igual a 1.22, Altman (1968) indica que presenta dificultades financieras, situación que genera una alerta para la empresa donde se debería actuar con prevención, en este caso se debe solicitar al cliente una garantía mayor o una tasa de interés más alta en caso de incurrir en mora. Sin embargo, no representa un riesgo alto para la empresa, puesto que Horus Ltda., puede acceder a vender a plazos a este cliente.

En cuanto a los Conjunto residencial Sabana Verde, Edificio Mystique Virrey PH y Parque 175 Club residencial, arrojaron resultados favorables por el modelo, pues clasifica a las empresas en zona de baja probabilidad de quiebra con el puntaje de 6.38, 39.61 y 30.70, respectivamente. Del modelo se puede inferir que es poco probable que dichas empresas sufran dificultades financieras, por lo que Horus Ltda., puede darle un visto bueno en el momento de vender sus servicios a plazo, ya que los clientes tienen una buena situación financiera y según el resultado obtenido es poco probable que no paguen “salvo a cambios inesperados que se puedan presentar como mala gestión, fraude, desaceleración y otros podrían causar un cambio inesperado”. (German Camacho, 2013, p.13)

### 2.3. Creditmetrics

Este modelo de estimación de riesgo de crédito permite identificar las oportunidades en la cartera de préstamos donde la concentración de riesgo se puede reducir sin afectar los beneficios esperados. La metodología escogida en el presente trabajo comprende la calificación de cliente mediante la estimación de la pérdida esperada y su correspondiente “nota” crediticia. Sin embargo, como se mencionó en la introducción debido a la poca información financiera que posee la empresa acerca de sus clientes, no se pudo llevar a cabo de forma completa la aplicación del modelo. A pesar de esto, se realizó una estimación de la pérdida esperada basados en el Modelo Creditmetrics, donde se determina el valor de la provisión que debe tener Horus Ltda., al momento de otorgar crédito para no generar impactos negativos en el funcionamiento financiero de la empresa en caso de que los clientes no paguen. La fórmula de Pérdida Esperada es la siguiente:

$$PE = PI * E * PDI \quad (20)$$

Donde:

PI = La probabilidad de incumplimiento.

E = Exposición, es decir, el valor de la cartera del cliente.

PDI = Pérdida dado el Incumplimiento, es decir, el porcentaje de la pérdida después de hacer uso de las garantías.

En este orden de ideas, se debe hallar la probabilidad de incumplimiento que es estipulada por la Superintendencia Financiera de Colombia donde se estipulan una serie de reglas y obligaciones que deben tener en cuenta las entidades obligadas a implementar el SARC, cabe resaltar que Horus Ltda., no está obligada, pero en el momento de implementar un Sistema de Administración de Riesgo Crediticio se debe ajustar a estas reglas. La Superintendencia Financiera de Colombia, en el anexo 3 del capítulo 2 de la implementación del SARC señala un cuadro donde se identifica la probabilidad de incumplimiento según la calificación crediticia. Para esto, primero se debe identificar si son pequeñas, medianas o grandes empresas, con base al nivel de activos se encontró que solo Encajes Colombia es catalogada como gran empresa con activos equivalentes a 57.934 SMLV. El resto de los clientes son catalogados como pequeñas empresas. Teniendo esto en cuenta, se encontró que las probabilidades de incumplimiento están entre un rango de empresas cuya calificación fue AA, es decir las de menor riesgo, a las que se les otorga una probabilidad de incumplimiento de 4.18% tales como Parque 175 Club Residencial y Edificio Mystique Virrey PH y las empresas con calificación CC, es decir las de mayor riesgo, otorgándoseles una probabilidad de incumplimiento de 32.50%, entre las que se encuentran Montereserva, Oficenter 96 y Conalca.

Igualmente, se debe determinar la exposición, es decir, el valor de la cartera de cada cliente y la pérdida dado el Incumplimiento, que se determina restándole “R” a 1, donde R es el porcentaje de recuperación de la cartera. Para este caso, se tuvo en cuenta la cartera de Cobro jurídico (Ver anexo 4) y el porcentaje que se ha recuperado de esto. Al momento de consultar con la empresa se encontró que no se ha recuperado nada de la cartera que pasaron a cobro jurídico, por ende, su probabilidad dado el incumplimiento es 1 para todas las empresas. Finalmente se aplicó la fórmula de Pérdida Esperada expuesta anteriormente



encontrando el valor de lo que se espera perder de cada cliente en el periodo analizado, tal como se observa en la siguiente tabla.

**Tabla 6**

*Resumen de resultados*

Tamaño de la empresa	Cliente	Calificación según SARC	PI	E	PDI (1-R)	PE
Pequeña	LA RIVIERA	B	0.2 273	15968 6.289	1	36296. 6935
Pequeña	CONJUNTO RESIDENCIAL SABANA VERDE	A	0.0 53	12627 07.2	1	66923. 4816
Pequeña	CONALCA	CC	0.3 25	25610 531.3	1	83234 22.68
Pequeña	OFICENTER 96	CC	0.3 25	16560 69.58	1	53822 2.613
Pequeña	CONJUNTO RESIDENCIAL HACIENDA SAN LUIS	BB	0.1 856	10978 41.33	1	20375 9.351
Pequeña	EDIFICIO MYSTIQUE VIRREY PH	AA	0.0 418	93415	1	3904.7 47
Pequeña	PARQUE 175 CLUB RESIDENCIAL	AA	0.0 418	35702 298.6	1	14923 56.08
Grande	ENCAJES S.A. COLOMBIA	CC	0.1 977	40323 214	1	79718 99.41
Pequeña	MONTERESERVA	CC	0.3 25	30643 276.8	1	99590 64.97

Nota: Elaboración propia con información financiera de los clientes de Horus Ltda., y SARC.

Es importante destacar que el valor de Pérdida Esperada es la provisión que se espera realice la empresa Horus Ltda., por ende, en el grupo de clientes analizados, la empresa debería contar con una provisión total de \$28'595.850.

En cuanto a los clientes Montereserva, Conalca y Encajes Colombia son los que generan una Pérdida Esperada más alta y representan mayor riesgo crediticio para la empresa, su provisión debería ser mayor, siendo la Pérdida Esperada igual a \$9'959.065, \$8'323.423 y \$7'971.899 respectivamente.

De igual forma, cabe recalcar que aquellos clientes cuya Pérdida Esperada es baja, son los mismos a los que la empresa Horus Ltda., debería otorgar crédito en la prestación de sus servicios ya que se debe tener una provisión más baja. Estos clientes son: Edificio Mystique

Virrey PH, La Riviera y Conjunto residencial Sabana Verde que cuentan con una provisión no mayor a \$100.000.

### 3. Comparación Modelos

Una vez aplicados los modelos de riesgo crediticio, se construyó una matriz de comparación entre los mismos donde se encuentra la calificación dada por los modelos de las 5 C del crédito y el Z, al igual que la Pérdida Esperada basado en el modelo Creditmetrics.

**Tabla 7**

*Matriz de comparación*

CLIENTE	5 C	Z - Score	Perdida Esperada
<b>LA RIVIERA</b>	MEDIO	ALTO	\$ 36,297
<b>CONJUNTO RESIDENCIAL SABANA VERDE</b>	MEDIO	BAJO	\$ 66,923
<b>CONALCA</b>	ALTO	ALTO	\$ 8,323,423
<b>OFICENTER 96</b>	ALTO	ALTO	\$ 538,223
<b>CONJUNTO RESIDENCIAL HACIENDA SAN LUIS</b>	MEDIO	MEDIO	\$ 203,759
<b>EDIFICIO MYSTIQUE VIRREY PH</b>	BAJO	BAJO	\$ 3,905
<b>PARQUE 175 CLUB RESIDENCIAL</b>	BAJO	BAJO	\$ 1,492,356
<b>ENCAJES S.A. COLOMBIA</b>	ALTO	ALTO	\$ 7,971,899
<b>MONTERESERVA</b>	ALTO	ALTO	\$ 9,959,065

Nota: Elaboración propia con información financiera de los clientes de Horus Ltda.

Se puede evidenciar que los resultados dados por los dos primeros modelos son los mismos para todos los clientes analizados, a excepción de La Riviera y Conjunto Residencial Sabana Verde. Sin embargo, no son diferencias bastante amplias ya que, para el primer caso, pasa de ser un riesgo medio a un riesgo alto y en el segundo caso, de un riesgo medio a un riesgo bajo, lo que soporta que los dos modelos aplicados demuestran resultados verídicos y uno sirve como soporte del otro. Respecto a la Pérdida Esperada, es de igual importancia ya que determina la cantidad de dinero que debe tener la empresa como provisión en caso del no pago de sus clientes, al igual que se identifica la probabilidad de incumplimiento de cada uno de ellos, por lo que complementa a los dos modelos aplicados anteriormente para cumplir con un Sistema de Administración de Riesgo Crediticio óptimo aplicable en la empresa Horus Ltda.

No obstante, respecto a las características de la empresa se decidió que el modelo que cumple con las mejores condiciones es el de las 5 C del crédito, debido a que es una mediana empresa en donde el criterio del analista del crédito es de gran importancia porque debería conocer las características de cada uno de los clientes y los requerimientos para otorgar crédito a los mismos. De igual forma, las variables que se encuentran en este modelo son de vital importancia para determinar el riesgo crediticio y contar con un Sistema de Administración de Riesgo Crediticio completo en la medida que la empresa determine la voluntad de pago, la capacidad de endeudamiento, la capacidad de pago, las garantías y las externalidades que afectan el comportamiento financiero de los clientes de Horus Ltda., teniendo en cuenta que se deben cumplir ciertos parámetros, tales como contar con la información completa y actualizada de los clientes, cumplir con las condiciones de las garantías y todos los demás aspectos expuestos en el SARC.

En cuanto al Modelo Z, se evidencian algunas limitaciones, ya que hace único uso de cinco razones financieras, esto puede presentar el efecto de subestimación, Sánchez (2005) menciona que en un análisis realizado a través de razones financieras, no se puede identificar razones relevantes para otorgar crédito, por otra parte, Altman diseñó este modelo en 1968 para empresas industriales o que coticen en bolsa y Horus Ltda., no cumple con estas características pues es una empresa de servicios que no emite acciones. De igual forma, los índices utilizados miden el desempeño operativo y financiero de la empresa y no se tienen en cuenta algunos factores externos como el riesgo cambiario, diferencias en el registro contable o intervenciones tributarias con cargas adicionales para la empresa (Rodríguez, 2013).

## Conclusiones y recomendaciones

La existencia de problemas financieros en las empresas colombianas, derivados de la mora de sus clientes, es una realidad. De lo anterior, se resalta la gran utilidad de un Sistema de Administración de Riesgo Crediticio, los cuales pueden ser utilizados para predecir las perturbaciones financieras en las compañías, en este caso de Horus Ltda. La implementación de dicho sistema es importante para la evaluación, supervisión y control

del riesgo de crédito de la empresa frente al otorgamiento de plazo o financiación a sus clientes.

Se recomienda a Horus Ltda., en primera instancia tener una cultura de crédito que adopte las políticas encomendadas en el SARC, recopilar y mantener actualizada la información financiera de sus clientes para la implementación del Sistema de Administración de Riesgo Crediticio, ya que se evidencio que en las áreas: Gerencia, Dirección Administrativa y Financiera y Departamento Jurídico y Comercial tienen una serie de procedimientos establecidos, sin embargo, estos no se llevan a cabo, la empresa realmente no solicita a sus clientes la información financiera. De 52 clientes totales solo cuentan con información de 17 y de estos solo 9 tenían la información conglomerada de un mismo periodo, siendo una de sus políticas solicitar la información financiera antes de firmar el contrato, situación por la cual también se recomienda contar con un flujo de información óptimo entre cada una de las áreas implicadas en el proceso del otorgamiento de crédito, aún más cuando es una mediana empresa.

Por su parte, Horus Ltda., puede realizar una mejor gestión de riesgo de crédito cuando accede a solicitar una garantía. Las garantías funcionan como un mitigante en el caso de pérdidas y están directamente relacionadas con el riesgo de crédito, aunque Horus Ltda., tiene un contrato, no exige ninguna garantía al cliente, la única condición que se establece es que, en caso de incurrir en mora se pagará el interés mensual sobre el capital a la tasa máxima autorizada por la Superintendencia bancaria o autoridad competente. En este caso, la tasa de interés máxima estipulada por la Superintendencia Financiera de Colombia es de 31.73%.

Sin embargo, esta condición no efectúa las características que debe cumplir una garantía. En el capítulo II de las reglas relativas a la gestión del riesgo crediticio, se establece que las características que debe cumplir una garantía son:

- Ser embargable.
- Ser vendible.
- Tener valor de recuperación.
- Debe tener una duración igual a la del contrato.

- Debe tener los costos de transacción adecuados para el prestatario.

De igual forma, la empresa debe realizar un seguimiento y control del riesgo crediticio, en donde el proceso de clasificación de riesgo sea de manera constante, teniendo en cuenta que existen eventualidades internas de los clientes y externalidades que afecten la situación financiera de los mismos.

Finalmente, al proponer la implementación de un Modelo de Administración de Riesgo Crediticio y al realizar la adaptación de las políticas necesarias, se puede evitar la aparición de los trastornos financieros y finalmente impedir la quiebra de las empresas, en este caso de Horus Ltda.

Finalmente, la empresa se expone al riesgo de no recibir el pago del servicio prestado y presenta problemas de liquidez, solvencia, estabilidad financiera, recolección de cartera y recaudo jurídico. Teniendo en cuenta la información con la que cuenta la empresa y respondiendo a la pregunta de investigación ¿Cuál debería ser el Sistema de Administración de Riesgo Crediticio aplicable en la empresa Horus Ltda.? Se propone implementar el Modelo de las Cinco C del crédito, para conocer y calificar las variables: carácter, capital, capacidad, colateral, y ciclo económico, las cuales muestran la situación actual de los clientes según el criterio del analista con base a su información financiera, brindando una calificación de riesgo de crédito antes de decidir vender los servicios a plazo a determinado cliente. Con estas calificaciones de riesgo de crédito, se pueden derivar diferentes estrategias comerciales y financieras de la empresa, con el fin de incentivar el pago oportuno de la cartera. De igual forma, se calculó la Pérdida Esperada de Horus Ltda., con el fin de conocer las provisiones con la que debe contar la empresa, en el caso del incumplimiento de los clientes y con el propósito de prever recursos para compromisos en el futuro.

## Bibliografía

- Amat, O. (2008). *Análisis económico financiero*. Barcelona, España: Gestión 2000
- Altman, E. (2010). *Predicting financial distress of companies: Revisiting the Z-score and ZETA models* (Vol. 528). Recuperado de <http://pages.stern.nyu.edu/~ealtman/PredFnclDistr.pdf>
- Alonso, G. C. (2004). *Proyectos de grado. Epistemología, metodología y comunicación*. . Cargraphics S.A.
- Banco BBVA. (2011). *Riesgo de crédito: metodologías de cuantificación*.
- Cabrera, M. R. (Junio de 2010). Obtenido de <http://mat.izt.uam.mx/mcmai/documentos/tesis/Gen.06-O/Tellez-MR-Tesis.pdf>
- Castillo-Rodríguez, M., & Pérez-Hernández, F. (2008, abril). *Gestión del riesgo crediticio: un análisis comparativo entre Basilea II y el Sistema de Administración del Riesgo Crediticio Colombiano, SARC*. Revista Cuadernos de Contabilidad, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. Recuperado de [http://cuadernosdecontabilidad.javeriana.edu.co/vol9\\_n\\_24/vol9\\_24\\_8.pdf](http://cuadernosdecontabilidad.javeriana.edu.co/vol9_n_24/vol9_24_8.pdf)
- Camara de Comercio del Cauca. (2016). *Informacion Socieconomica*. Cauca.
- Carrascal, J. M. (2015). *Modelos de medición del riesgo crediticio*. Madrid.
- Cifuentes, J. C. (2014). *Análisis económico del sector vigilancia y seguridad privada*.
- Cortés, D. (2009). *Análisis de los gastos de los hogares colombianos, 2006 2017* (Tesis de pregrado). Universidad del Rosario, Bogotá. Recuperado de: [https://datoscede.uniandes.edu.co/anexo/materialrelacionado/a07\\_Analisis\\_de\\_los\\_gastos\\_de\\_los\\_hogares\\_colombianos.pdf](https://datoscede.uniandes.edu.co/anexo/materialrelacionado/a07_Analisis_de_los_gastos_de_los_hogares_colombianos.pdf)
- Cosme, S. M., Monsalve, C., & Salazar, J. (2011). *Metodología de un sistema de administración de créditos para los clientes de la empresa FAHILOS S.A* (Tesis Maestría). Universidad de Medellín, Medellín.
- Garzon, A. L. (2008). *Problemas financieros en las micro, pequeña y mediana empresa*.
- Gutierrez, J. O., Gil, J. M., & Valencia, J. C. (2009, Noviembre 19). El modelo de clasificación crediticia Z-score. *Revista MBA EAFIT*, 102-110. Recuperado de <http://www.eafit.edu.co/revistas/revistamba/Documents/modelo-calificacion-crediticia-z-score.pdf>

- Gutierrez, J. G., & Elizondo, A. F (2002). *Riesgo de crédito: El enfoque actuarial*. Recuperado de [http://www.actuaries.org/EVENTS/Congresses/Cancun/ica2002\\_subject/credit\\_risk/credit\\_71\\_gutierrez\\_elizondo.pdf](http://www.actuaries.org/EVENTS/Congresses/Cancun/ica2002_subject/credit_risk/credit_71_gutierrez_elizondo.pdf)
- Hernandez, M. (12 de Febrero de 2014). Obtenido de <http://www.redalyc.org/html/666/66633023001/>
- Hernández, R. M. (2014). *Modelo financiero para la detección de quiebras con el uso de análisis discriminante múltiple*. San Jose, Costa Rica.
- Lorca, F. G. (2014). *ANÁLISIS FINANCIERO Y CONTROL*. Obtenido de <http://www.javeriana.edu.co/decisiones/analfin/capitulo2.pdf>
- Montoya, A., Montoya, I., & Castellanos, O. (2010, Abril). Situación de la competitividad de las pymes en Colombia: elementos actuales y retos. *Revistas Unal*, 111. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/agc/v28n1/v28n1a13.pdf>
- Morgan, J. P. (2000). *Financial Risk Management*. Washington, Estados Unidos: Patent and Trademark Office.
- Nielsen. (2017). *Índice de confianza del consumidor colombiano 2016*. Recuperado de: <http://www.nielsen.com/co/es/insights/news/2017/Confianza-del-Consumidor-Colombiano-termino-2016-con-90-puntos.html>
- Ortiz, H. A. (2004). *Análisis financiero aplicado*. Bogotá, Colombia: Universidad Externado de Colombia
- Oscar Mauricio Buitrago, D. F. (2013). *RIESGO DE CRÉDITO: ESTUDIO DE MODELOS DE PROBABILIDAD DE DEFAULT*. Cali.
- Padilla, V. M. (2015). Análisis financiero, un enfoque integral. En V. M. Padilla, *Análisis financiero, un enfoque integral* (pág. 335). Ciudad de Mexico : Grupo editorial Patria.
- Rodriguez, M. d. (2013). *MODELO DE CALIFICACION Z - MODELOS EMERGENTES DE ANALISIS FINANCIERO*. Bucaramanga.
- Sanchez, M. G., & Barradas, C. S. (2005). *Riesgo de crédito en México: aplicación del modelo creditmetrics* (Tesis de pregrado). Universidad de Puebla, Puebla, Mexico.
- Superintendencia de vigilancia y seguridad privada. (2015). *Estado del sector vigilancia y seguridad privada en Colombia*. Superintendencia de vigilancia y seguridad privada.
- Superintendencia Financiera de Colombia, (1995). Capítulo 2, *Reglas relativas a la gestión del riesgo crediticio*. Recuperado de

<https://www.superfinanciera.gov.co/descargas?com=institucional&name=pubFile13458&downloadname=cap02riesgocrediticio.doc>.

Tellez, M. (2010). *Medición del riesgo en crédito: Implementación y cálculo del VaR y el CVaR en tres modelos de incumplimiento*. UniversidadAutonomíaMetropolitana, Ciudad de México, México.