

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

---

Estudio técnico económico para el reemplazo de maquinarias y su incidencia en la rentabilidad de la Empresa Corporación de Negocios Loayza S.A.C.  
Trujillo – 2021

---

Línea de investigación: Diseño Manufactura y Mecanización

Sub-Línea de Investigación: Gestión Empresarial

Autores:

Portilla Lecca, Segundo Alexander  
Silva Díaz, Luis Martín

Jurado evaluador:

Presidente : Landeras Pilco, María Isabel

Secretario : Granados Porturas, Pablo Miguel

Vocal : Sato Nestares, Paul Esteban

Asesor:

Velásquez Contreras, Segundo Manuel  
Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5445-2753>

Trujillo–Perú  
2023

Fecha de Sustentación: 2023/05/14

# Estudio técnico económico para el reemplazo de maquinarias y su incidencia en la rentabilidad de la Empresa Corporación de Negocios Loayza S.A.C. Trujillo - 2021

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

  
INGENIERO INDUSTRIAL  
CIP 27388

1	<a href="http://repositorio.upao.edu.pe">repositorio.upao.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
2	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	1%

Excluir citas Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía Activo

## **Declaración de Originalidad**

Yo, **Segundo Manuel Velásquez Contreras**, docente del Programa de Estudio Ingeniería Industrial., de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada: “**Estudio técnico económico para el reemplazo de maquinarias y su incidencia en la rentabilidad de la Empresa Corporación de Negocios Loayza S.A.C. Trujillo – 2021**”, autores: Segundo Alexander Portilla Lecca y Luis Martín Silva Díaz, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 4%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el 06/10/2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Lugar y fecha: Trujillo, 06 de octubre del 2023



Segundo Manuel Velásquez Contreras  
DNI: 06235074  
ORCID: 0000-0002-5445-2753



Portilla Lecca Segundo Alexander  
DNI: 73277472



Silva Díaz Luis Martín  
DNI: 70605245

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL**

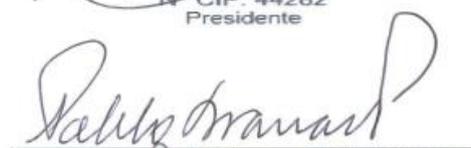
---

Estudio técnico económico para el reemplazo de maquinarias y su incidencia en la rentabilidad de la Empresa Corporación de Negocios Loayza S.A.C.  
Trujillo – 2021

---

**APROBADA EN CONTENIDO Y ESTILO POR:**

  
Landeras Pilco, María Isabel  
N° CIP: 44282  
Presidente

  
Granados Porturas, Pablo Miguel  
N° CIP: 192364  
Secretario

  
Sato Nestares, Paul  
N° CIP: 24680  
Vocal



---

Velásquez Contreras, Segundo Manuel  
N° CIP: 27355  
Asesor de Tesis

## **Dedicatoria**

A mis padres Gladys y Segundo, que son mi orgullo y mi gran motivación para superarme cada día en mis metas y por estar siempre presente en cada etapa de mi vida. Y también, a mis dos ángeles que recuerdo con mucho cariño y amor.

**Alexander Portilla**

A mi madre, mi hermana y a mi abuelita Santos por siempre estar presentes en mis metas y motivarme a seguir adelante siempre.

**Martín Silva**

## **Agradecimientos**

A Dios siempre por darme salud, por cuidar a los míos y guiar siempre mis pasos. A mis hermanos Dahalia y Manuel por estar siempre conmigo y brindarme su apoyo incondicional. A mis sobrinos Jhordan y David, por el cariño que siempre me dan y las ganas de seguir luchando por más y mejores cosas; y sobre todo a mis mejores amigos por motivarme a seguir adelante en todo momento.

Y un agradecimiento en especial al Mg. Ing. Velásquez Contreras, Segundo por habernos compartido su conocimiento en esta tan importante etapa académica.

**Alexander Portilla**

Agradezco a Dios por todas las bendiciones que me ha dado en mi vida y por qué sé que siempre estará conmigo en todo momento.

A mi abuelo Jorge que me guía cada paso desde el cielo.

A mis tíos Toño, Tebo y Nancy por su incondicional apoyo a lo largo de toda mi carrera.

**Martín Silva**

## **Resumen**

La presente investigación tiene como principal finalidad dar un impacto positivo en la rentabilidad de la empresa, mediante un análisis económico y financiero de las principales actividades comerciales de la empresa Corporación de Negocios Loayza SAC y los egresos más impactantes a su rentabilidad económica. Por ellos, el estudio se basa en aplicar un análisis general a la situación actual de la empresa, en la cual se detectó que 02 de sus 05 máquinas generan el 80% de los gastos de mantenimiento, los cuales han venido incrementándose anualmente. Por este costo operativo y otros como el concepto de gasto por mano de obra directa, depreciación, gastos en insumos y más llevaron a la empresa quedar con una rentabilidad del 6% a fines del año 2021; por ello se plantea la propuesta de hacer un reemplazo a las maquinas con mayor índice de gasto por mantenimiento. Entonces; a través de un Estado de Resultado Relevante al proyecto se demostró que las rentabilidades económicas y financieras de la empresa lograron un valor promedio del 13% y 23% respectivamente en un plazo de 10 años. La información se validó en el Flujo de Caja Económico y Financiero ya que sus indicadores principales fueron de 518,159 soles en el VANE; 448,159 soles en el VANF, un TIRE de 22.82% y un TIRF del 51,68%

**Palabras Clave:** Rentabilidad, reemplazo de activos, flujo de caja económico y financiero, estado de resultados.

## **Abstract**

The main purpose of this research is to give a positive impact on the profitability of the company, through an economic and financial analysis of the main commercial activities of the company Corporación de Negocios Loayza SAC and the most impressive expenses to its economic profitability. That's why; the study is based on applying a general analysis to the current situation of the company, in which it was detected that 02 of its 05 machines generate 80% of maintenance costs, which have been increasing annually. Due to this operating cost and others such as direct labor expense, depreciation, input expenses, and more, the company was left with profitability of 6% at the end of 2021; For this reason, the proposal is made to make a replacement for the machines with the highest rate of maintenance expense. So; through an Income Statement Relevant to the project, it was shown that the economic and financial returns of the company achieved an average value of 13% and 23%, respectively 10 years. The information was validated in the Economic and Financial Cash Flow since its main indicators were 518,159 soles in the VANE; 448,159 soles in the VANF, an EIRR of 22.82%, and a TIRF of 51.68%

**Keywords:** Profitability, asset replacement, economic and financial cash flow, income statement.

## Presentación

Señores miembros del Jurado:

De conformidad con lo estipulado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego, ponemos a su disposición el informe de tesis titulado **“ESTUDIO TÉCNICO ECONOMICO PARA EL REEMPLAZO DE MAQUINARIAS Y SU INCIDENCIA EN LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA CORPORACIÓN DE NEGOCIOS LOAYZA SAC TRUJILLO – 2021”** para que sea revisado y evaluado y de ser aprobado pueda ser defendido oralmente para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

De antemano, nos excusamos de los errores involuntarios en que se hubiera incurrido en el desarrollo y redacción del misma, esperando del honorable jurado un justo dictamen.

Portilla Lecca Segundo Alexander

Silva Díaz Luis Martín

## ÍNDICE

Dedicatoria	v
Agradecimientos	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
Presentación	ix
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1. Problema de investigación	1
1.1.1. Realidad problemática .....	1
1.1.2. Enunciado del problema .....	4
1.1.3. Formulación del problema .....	5
1.2. Objetivos	5
1.2.1. Objetivos Generales .....	5
1.2.2. Objetivos Específicos .....	5
1.3. Justificación del estudio	6
<b>II. MARCO DE REFERENCIA</b>	<b>7</b>
2.1. Antecedentes del estudio	7
2.2. Marco teórico	10
2.2.1. Estudio Técnico Económico .....	10
2.2.2. Rentabilidad .....	15
2.2.3. Financiamiento .....	17
2.2.4. Análisis financiero .....	19
2.3. Marco conceptual	24
2.4. Hipótesis	25
2.5. Variables e indicadores	25
<b>III. METODOLOGÍA EMPLEADA</b>	<b>28</b>
3.1. Tipo y nivel de investigación	28
3.1.1. Tipo de investigación .....	28
3.1.2. Nivel de investigación .....	28
3.2. Población y muestra de estudio	28
3.2.1. Población .....	28
3.2.2. Muestra .....	28
3.3. Diseño de investigación	28

3.3.1. Diseño de contrastación .....	28
3.4. Técnicas e instrumentos de investigación	29
3.5. Procesamiento y análisis de datos	29
<b>IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>31</b>
4.1. Resultados del Objetivo Especifico N°01 “Aplicar un diagnóstico técnico económico para determinar la rentabilidad actual de la empresa”.	31
4.2. Resultados del Objetivo Especifico N°02: “Realizar un estudio técnico económico para el reemplazo de maquinarias tomando como muestra las máquinas obtenidas en el diagnóstico.”	47
4.3. Resultados del Objetivo Especifico N°03: “Realizar la evaluación económica financiera del estudio propuesto y medir su impacto en la rentabilidad de la empresa mediante el índice de rentabilidad”.	64
<b>V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>71</b>
5.1. Objetivo Especifico N°01: “Aplicar un diagnóstico técnico económico para determinar la rentabilidad actual de la empresa”.	71
5.2. Objetivo Especifico N°02: “Realizar un estudio técnico económico para el reemplazo de maquinarias tomando como muestra las máquinas obtenidas en el diagnóstico.”	72
5.3. Objetivo Especifico N°03: “Realizar la evaluación económica financiera del estudio propuesto y medir su impacto en la rentabilidad de la empresa mediante el índice de rentabilidad”.	73
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>75</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>76</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>77</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>79</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	Resultado económico respecto al PBI. Enero 2021.....	2
<b>Tabla 2.</b>	Evolución de los gastos de mantenimiento .....	4
<b>Tabla 3.</b>	Ficha técnica de vida útil de las maquinarias.....	5
<b>Tabla 4.</b>	Formato: Servicio de Deuda – Amortización Francés.....	19
<b>Tabla 5.</b>	Estructura de Estado de Resultados.....	21
<b>Tabla 6.</b>	Estructura de Caja Económico y Financiero. ....	22
<b>Tabla 7.</b>	Matriz de Operacionalización de Variable Independiente .....	26
<b>Tabla 8.</b>	Matriz de Operacionalización de Variable Dependiente.....	27
<b>Tabla 9.</b>	Instrumentos de recolección de datos.....	29
<b>Tabla 10.</b>	Procesamiento y análisis de datos.....	30
<b>Tabla 11.</b>	Ficha técnica de maquinarias pesadas. ....	31
<b>Tabla 12.</b>	Detalle de gastos por mantenimiento. 2018 al 2021. ....	32
<b>Tabla 13.</b>	Gastos de mantenimiento acumulado - Pareto .....	32
<b>Tabla 14.</b>	Estructura Financiera de las 02 máquinas antiguas a reemplazar.....	33
<b>Tabla 15.</b>	Costo de Capital Patrimonial (COK) de las máquinas de la muestra... 35	
<b>Tabla 16.</b>	Costos y Gastos Operativos - Excavadora CAT 305 .....	36
<b>Tabla 17.</b>	Costo Anual de mano de obra directa - Máquina a reemplazar: CAT 305 .....	37
<b>Tabla 18.</b>	Gastos por energía de maquinaria del año 2021 - Máquina a reemplazar: CAT 305 .....	38
<b>Tabla 19.</b>	Gastos por consumo de lubricantes del año 2021 - Máquina a reemplazar: CAT 305 .....	39
<b>Tabla 20.</b>	Gastos de mantenimiento del año 2021 - Máquina a reemplazar: CAT 305 .....	39
<b>Tabla 21.</b>	Gastos de depreciación - Máquina a reemplazar: CAT 305.....	40
<b>Tabla 22.</b>	Costos y Gastos Operativos - Volquete VOLVO F12.....	41
<b>Tabla 23.</b>	Costos y Gastos Operativos - Consolidado de las máquinas de muestra. .....	42
<b>Tabla 24.</b>	Registro Histórico por concepto de venta de la empresa 2017 - 2021 .	43
<b>Tabla 25.</b>	Ingresos por venta año 2021 - CAT 305. ....	43
<b>Tabla 26.</b>	Ingresos por venta año 2021 - Volquete VOLVO F12.....	44

<b>Tabla 27.</b> Ventas proyectadas de las máquinas de muestra - 2022 al 2032.....	44
<b>Tabla 28.</b> Estado de Resultado Real y Proyectado Sin Inversión. ....	45
<b>Tabla 29.</b> Cotización de maquinarias.....	47
<b>Tabla 30.</b> Cálculo de la depreciación de las máquinas antiguas.....	48
<b>Tabla 31.</b> Cálculo del impuesto de la venta de las máquinas antiguas.....	48
<b>Tabla 32.</b> Determinación de la inversión inicial del proyecto.....	50
<b>Tabla 33.</b> Estructura Financiera de las máquinas nuevas .....	50
<b>Tabla 34.</b> Costo de Oportunidad de Capital - Máquinas nuevas.....	51
<b>Tabla 35.</b> Estructura de Inversión Financiera - Sistema Francés.....	52
<b>Tabla 36.</b> Variación del costo de alquiler de las máquinas pesadas.....	52
<b>Tabla 37.</b> Resumen de los ingresos por venta de las máquinas antiguas. ....	53
<b>Tabla 38.</b> Proyección de ingresos por ventas de las máquinas nuevas.....	53
<b>Tabla 39.</b> Costos y Gastos Operativos – Máquina nueva: Excavadora CAT 320	54
Tabla 40. Costo de Mano de Obra Directa año 2022 – Máquina nueva: Excavadora CAT 320 .....	55
<b>Tabla 41.</b> Gastos por energía de maquinaria del año 2022 - Máquina nueva: CAT 320 .....	56
<b>Tabla 42.</b> Gastos de lubricantes del año 2022 -Máquina nueva: CAT 320 .....	56
<b>Tabla 43.</b> Proyección de Gastos de Mantenimiento - Máquina nueva: CAT 320 .	57
<b>Tabla 44.</b> Gastos de mantenimiento del año 2022 - Máquina nueva: CAT 320...	57
<b>Tabla 45.</b> Gastos de depreciación del año 2022 - Máquina nueva - CAT 320 .....	58
<b>Tabla 46.</b> Costos y Gastos Operativos - Máquina nueva: Volquete VOLVO .....	59
<b>Tabla 47.</b> Consolidado de Costos y Gastos Operativos de máquinas nuevas.....	60
<b>Tabla 48.</b> Estado de Resultado con Proyecto 2022 - 2031 .....	62
<b>Tabla 49.</b> Estado de resultado relevante de proyecto.....	65
<b>Tabla 50.</b> Impacto de la Rentabilidad Económica de los proyectos. ....	66
<b>Tabla 51.</b> Impacto de la Rentabilidad Financiera de los proyectos .....	67
<b>Tabla 52.</b> Flujo de Caja Económico Relevante del Proyecto .....	68
<b>Tabla 53.</b> Indicadores financieros de la inversión. ....	69

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Estructura de Capital .....	17
<b>Figura 2.</b> Diagrama de Pareto - Maquinaria pesada de la empresa .....	33
Figura 3. Evolución del ROI - ROE de las máquinas 04 y 05. ....	46
<b>Figura 4.</b> Evolución proyectada de la rentabilidad económica y financiera del Estado de Resultado con Proyecto .....	63
<b>Figura 5.</b> ROI sobre activos sin y con proyecto. ....	66
<b>Figura 6.</b> ROE sobre activos sin y con proyecto.....	67
<b>Figura 7.</b> Valor Presente Neto Económico del Proyecto.....	70
<b>Figura 8.</b> Valor Presente Neto Financiero del Proyecto.....	70

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Ficha de Perfil Técnico .....	79
<b>Anexo 2.</b> Ficha de registro de costos y gastos operativos.....	80
<b>Anexo 3.</b> Análisis de Costos y Gastos Operativos - Máquina antigua: Volquete Volvo F12 .....	81
<b>Anexo 4.</b> Cotizaciones de máquinas nuevas .....	84
<b>Anexo 5.</b> Análisis de Costos y Gastos Operativos - Máquina nueva: Volquete Volvo .....	85

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Problema de investigación**

#### **1.1.1. Realidad problemática**

Actualmente, según el Fondo Monetario Internacional (FMI), el rubro de la construcción junto a otras actividades económicas, en Latinoamérica, cerraron con una contracción al 8.30% a fines del 2020, siendo América Latina la región más afectada a causa del coronavirus. (GlobalData, 2020).

(GlobalData, 2020) estimó en el cuarto trimestre del año 2020, que el rubro de la construcción en América Latina cerraría el año en un -17.30%, cifra menor a la estimación hecha al cierre del tercer trimestre (-11.40%). Sin embargo, apunta a un ligero crecimiento en la región para inicios del primer trimestre del año 2021 (0.7%), este avance lento es ocasionado por las reactivaciones graduales de obras y proyectos que aún siguen viéndose afectadas por el continuo aumento de casos de COVID-19 y el deterioro del entorno económico. Los mejores resultados esperados recaen en los países como Bolivia (22.9%), Perú (19.2%) y Chile (7.4%); mientras que en Colombia (1%) y Brasil (0.7%) se pronostica una ligera mejora en comparación del año anterior.

En un análisis nacional, el (BCRP, 2021) emitió el primer reporte económico del año 2021, precisando una mejora de los resultados del PBI con un -1% a fines de enero del presente año, el cual en su etapa prepandemia demuestra una recuperación desde diciembre 2020. Y el sector de construcción, en un análisis individual presenta un incremento del 15.2% como consecuencia del aumento de la construcción informal y la reanudación de proyectos privados y públicos. Los resultados económicos reportados por el Banco Central de Reserva del Perú "BCRP" se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 1 Resultado económico respecto al PBI. Enero 2021.**

	Peso 2020 <sup>1/</sup>	2019	2020			2021	
		Año	Oct.	Nov.	Dic.	Año	Ene.
<b>PBI Primario</b>	<b>23,1</b>	<b>-0,9</b>	<b>-1,7</b>	<b>-3,6</b>	<b>5,1</b>	<b>-7,7</b>	<b>-0,3</b>
Agropecuario	6,4	3,5	2,3	1,3	-2,4	1,3	1,2
Pesca	0,5	-17,2	4,0	-2,2	108,5	2,1	74,9
Minería metálica	8,8	-0,8	-1,1	-3,1	-2,5	-13,5	-7,1
Hidrocarburos	1,5	4,6	-12,4	-13,9	-10,9	-11,0	-15,6
Manufactura	3,6	-8,5	-3,9	-6,2	40,4	-2,6	26,4
<b>PBI No Primario</b>	<b>76,9</b>	<b>3,2</b>	<b>-3,7</b>	<b>-2,2</b>	<b>-0,7</b>	<b>-12,1</b>	<b>-1,2</b>
Manufactura	8,4	1,0	-2,2	-1,9	-2,1	-17,3	0,9
Electricidad y agua	2,0	3,9	-0,1	-0,4	-0,3	-6,1	-0,1
Construcción	5,6	1,4	14,5	18,4	23,1	-13,9	15,2
Comercio	10,2	3,0	-3,8	-2,5	-1,6	-16,0	-0,9
Total Servicios	50,7	3,8	-6,5	-4,8	-3,7	-10,3	-3,3
Servicios	42,7	4,2	-6,3	-5,4	-4,7	-9,6	-3,1
Transporte	4,4	2,3	-22,3	-21,8	-20,5	-26,8	-18,8
Alojamiento y restaurantes	1,8	4,7	-44,3	-40,0	-30,1	-50,5	-26,6
Telecomunicaciones	5,9	5,6	6,9	7,1	6,3	4,9	7,0
Financieros y seguros	7,4	4,4	21,3	22,4	23,2	13,7	18,7
Servicios a empresas	4,1	3,4	-15,0	-12,0	-10,0	-19,7	-9,0
Administración pública	5,6	4,9	4,2	4,3	4,4	4,1	4,8
Otros servicios	14,3	3,8	-8,5	-8,1	-7,3	-10,0	-5,1
Impuestos	8,1	1,9	-7,6	-1,8	1,6	-13,9	-4,1
<b>Producto Bruto Interno</b>	<b>100,0</b>	<b>2,2</b>	<b>-3,3</b>	<b>-2,5</b>	<b>0,5</b>	<b>-11,1</b>	<b>-1,0</b>

**Nota:** Fuente: INEI, BCRP.

La mejora que presenta el sector de construcción genera también el aumento de la demanda de diferentes materiales necesarios para la actividad. Entre los principales elementos figuran el cemento y los materiales agregados; ambos con materia prima esencial extraída de recursos naturales a través de la explotación de canteras. Cuando hablamos de explotación de canteras, hacemos referencia a una serie de equipos y maquinarias trabajando en conjunto para llegar a producir agregados que atenderán una demanda específica, ya sea para la conformación de pavimentos, asfalto o concretos que se utilizarán en badenes, puentes, edificaciones, etc. Cada una de estas demandas implican un procedimiento distinto, que a su vez genera un costo distinto, ya que, dependiendo del uso, el material procesado varía en sus dimensiones y características físicas.

A nivel regional, según en una nota emitida por el diario (La República, 2020) el sector de construcción en la Libertad presentó una recuperación después de 05 años de desaceleración. Durante el año 2019 logró un crecimiento del 20.9%, en comparación al año 2018, sostiene la Oficina de Información Empresarial de la Cámara de Comercio de la Libertad (CCLL).

Durante el año 2020, muchos sectores se vieron afectados por el impacto de la crisis sanitaria originada por el COVID-19; los cuáles han ido mejorando gradualmente por la reactivación de diversos sectores económicos. Para el rubro de la construcción instituciones como el BCRP pronostica que el sector aumentará hasta en un 17.4% a fines del 2021 a nivel nacional, los resultados estimados influyen por el desarrollo de las regiones. Este impacto creciente pronosticado, originará también el aumento de la demanda de materia prima (cemento, material agregado, etc.) y servicios básicos como alquiler de maquinarias pesadas para el desarrollo del sector de construcción.

Por ello, las empresas dedicadas a la extracción de materiales agregados para su correcta transformación y las que brinden servicios de alquiler de maquinarias pesadas serán las implicadas para abastecer todo el producto necesario y así cubrir la demanda pronosticada.

La empresa Corporación de Negocios Loayza SAC, inicia sus actividades comerciales en marzo del 2010, y actualmente se dedicada al alquiler de maquinarias pesadas y a la extracción de material agregado de construcción como piedra triturada, agregado fino, agregado grueso, hormigón, etc. Para ello, la empresa hace uso de máquinas retroexcavadoras, miniexcavadoras y volquetes adquiridas desde el inicio de sus operaciones. El costo de mantenimiento ha ido incrementando gradualmente los últimos años afectando las ganancias de la empresa, a causa de que algunas máquinas están superando su vida útil.

El resumen anual de los gastos de mantenimiento de la empresa asumidos en los últimos años está reflejado en la siguiente tabla

**Tabla 2.** *Evolución de los gastos de mantenimiento*

ITEM	MÁQUINA	2018	2019	2020	2021	TOTAL
MA01	CARGADOR FRONTAL CAT 966H	1,235	1,468	2,387	3,882	8,973
MA02	EXCAVADORA CAT 301.5	1,350	1,101	1,791	2,911	7,153
MA03	VOLQUETE VOLVO F12	1,345	1,179	1,492	1,888	5,905
MA04	<b>VOLQUETE VOLVO F12</b>	4,903	6,607	10,043	12,265	33,819
MA05	<b>EXCAVADORA CAT 305</b>	6,379	8,259	13,429	15,836	43,903
	<b>TOTAL</b>	<b>15,212</b>	<b>18,615</b>	<b>29,143</b>	<b>36,782</b>	<b>99,753</b>

**Nota:** Fuente: Informe de Gastos e Ingresos de Corporación de Negocios Loayza SAC.

En la tabla de arriba se evidencia la evolución creciente en la representación que tienen los gastos de mantenimiento en la empresa en estos últimos 4 años. Esto indica que los gastos de mantenimiento están incrementándose a consecuencia de que algunas máquinas ya se encuentran en la fecha límite de vida útil afectando directamente en la rentabilidad de la organización.

### 1.1.2. Enunciado del problema

La empresa Corporación de Negocios Loayza SAC viene enfrentando actualmente paros no programados en su producción para dar mantenimiento a sus máquinas ante fallas constantes, lo que conlleva pérdida de tiempo operativo, atraso en la producción, costo del tiempo muerto de los operarios, costo de mantenimiento, suministros y piezas; asumiendo gastos no previstos, que de manera acumulativa afectan el balance de resultado económico.

El 40% de las máquinas que fueron adquiridas se encuentran ocupando más del 100% de la totalidad de su vida útil operativa, y aunado a un plan de mantenimiento poco efectivo genera las paralizaciones no programadas y el uso de suministros o cambios de piezas en periodos de tiempo no planeado, originando altos

costos de mantenimiento lo que ha causado un impacto negativo en las utilidades de la empresa.

La siguiente tabla demuestra la ficha técnica del año de adquisición y tiempo de uso de las maquinarias de la empresa.

**Tabla 3.** *Ficha técnica de vida útil de las maquinarias.*

Item	Modelo de Máquina	Año de Compra	Vida útil	Tiempo de uso	% de Uso
1	Cargador frontal CAT 966H	2013	10	8	80%
2	Excavadora CAT 301.5	2014	10	7	70%
3	Volquete VOLVO F12	2014	10	7	70%
4	Volquete VOLVO F12	2010	10	11	110%
5	Excavadora CAT 305	2010	10	11	110%

**Nota:** Fuente: Informe de Fichas Técnicas de Corporación de Negocios Loayza SAC.

### **1.1.3. Formulación del problema**

¿En qué medida el desarrollo de un estudio técnico económico para el reemplazo de maquinarias contribuirá positivamente en la rentabilidad de la empresa Corporación de Negocios Loayza SAC?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivos Generales**

Desarrollar el estudio técnico económico para el reemplazo de maquinarias e incrementar la rentabilidad de la empresa Corporación de Negocios Loayza SAC - Trujillo.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Aplicar un diagnóstico técnico económico para determinar la rentabilidad actual de la empresa.
- Realizar un estudio técnico económico para el reemplazo de maquinarias tomando como muestra las máquinas obtenidas en el diagnóstico.
- Realizar la evaluación económica financiera del estudio propuesto y medir su impacto en la rentabilidad de la empresa mediante el índice de rentabilidad.

### **1.3. Justificación del estudio**

#### **Justificación Teórica**

Esta investigación nos permitió poner en práctica los conocimientos adquiridos en los cursos de Ingeniería Económica, Ingeniería de costos y gestión financiera tales como los análisis de inversión, valores económicos y financieros esperados, tiempo de recuperación, beneficio costo, etc., adquiridas en la carrera de Ingeniería Industrial las cuales nos servirán para tomar la mejor decisión sobre el rubro industrial en cuál se proyecta participar.

#### **Justificación practica**

Este estudio fue de ayuda para dar solución a un problema empresarial y la vez fue de referencia para futuras investigaciones; a través de la aplicación de los conocimientos obtenidos en la carrera de Ingeniería Industrial

#### **Justificación Metodológica**

En el presente estudio se hizo un análisis profundo del problema para determinar el grado de ineficiencia de las maquinarias, y de esta manera se aplicó un estudio técnico y económico permitiendo garantizar el retorno de la inversión con una rentabilidad sostenible en el tiempo.

#### **Justificación económica**

Mediante esta investigación se logró disminuir los costos indirectos provenientes de los gastos de mantenimiento y mejorando de esta manera la rentabilidad patrimonial de la empresa.

## II. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1. Antecedentes del estudio

Se toma como primer antecedente la tesis a nivel internacional de (Oyola Torres, 2008) titulada **“Proyecto de inversión sobre venta y reemplazo de maquinarias de la empresa IB INMEBA S.R.L.”**, de la Universidad Siglo 21, Córdoba – Argentina. Que tiene como objetivo de elaborar una propuesta de inversión a largo plazo para determinar la viabilidad del reemplazo de maquinarias. El autor tomó como muestra 4 máquinas que han superado el 70% de su vida útil para hacer el estudio técnico económico de la inversión; teniendo como resultado en un escenario neutro de la inversión un valor VAN de 12.515.30 unidades monetarias y un valor TIR de 164%. En un escenario pesimista se obtuvo un valor VAN de 11.675.702 unidades monetarias y un TIR de 158% y en el escenario optimista se obtuvo un VAN de 13.219.273 unidades monetarias y un TIR de 170%; por lo que el autor concluyó que al tener valores positivos en los 3 escenarios la inversión del reemplazo de maquinarias era viable, con un periodo de recuperación de 1 año para cualquier escenario. La tesis nos deja como aporte modelos para el análisis económico, así como el uso de herramientas para la recolección y procesamiento de datos, que serán de mucha utilidad para poder desarrollar el análisis inicial de la empresa antes de la propuesta de investigación.

Así mismo, la tesis de (Isa, 2015) titulada **“Análisis de Viabilidad de Sustitución de Actuales Inyectoras”** Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba – Argentina, el autor tiene como objetivo poder frenar los gastos no programados a raíz del mal funcionamiento de una de máquinas, que incluso el equipo no producía las cantidades esperadas, mediante la adquisición de nueva maquinaria. Para llevar a cabo el análisis técnico económico, el autor optó por emplear las herramientas de análisis financieros de la empresa, antes de la investigación, análisis de financieros para el reemplazo de las máquinas y los análisis de la reducción de costos de mantenimiento. Como resultado de su aporte logró demostrar la reducción del costo mensual de mantenimiento promedio estimado de las maquinarias, donde estimó pasar

de 7,730 unidades monetarias a 900 unidades monetarias siendo una representación del 11% de los gastos de mantenimiento actuales. Con este nuevo equipo las probabilidades de accidentes serán casi 0, al contar una maquina nueva en perfectas condiciones. EL aporte que nos deja este informe es el uso de las herramientas financieras para la evaluación de la inversión de reemplazo de las máquinas antiguas.

Como antecedentes nacionales, tomamos en cuenta la tesis hecha por (Cjuno Chuctaya, 2014) titulada: ***“Estimación económica del cargador frontal CAT 980G y su reemplazo en el tajo abierto en la unidad Tucari – Empresa minera Aruntani SAC”***, Escuela profesional de Ingeniería de Minas, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa – Perú. El autor en esta investigación tiene como objetivo poder determinar la viabilidad del reemplazo de maquinarias mediante un análisis inicial de la vida económica de su equipo cargador frontal CAT 980G antes de la propuesta del proyecto. Las técnicas que empleo para desarrollar su tesis fueron los análisis documentales mantenimiento y logísticos, análisis del costo de mantenimiento, análisis del costo de operación y tablas estadísticas de indicadores económicos. Después de los análisis, obtuvo como resultado una reducción en el costo mínimo de hora promedio a 62.54 \$/Hr. entre el 4to y 5to año con un máximo de 22 000 horas de trabajo (antes 69.62 \$/Hr. en el quinto año con un acumulado de 22,954 horas), por lo que concluye desarrollar la propuesta a mediados del 5to año cuando el equipo haya laborado entre 20 y 22 mil horas. Los aportes extraídos de la tesis son los ejemplos para desarrollar el análisis técnico económico y así determinar la situación inicial de la maquinaria y los gastos operativos y de mantenimiento que genera; los cuales se usaran como guía para poder analizar, medir y comparar el impacto en la rentabilidad de nuestra empresa de estudio.

También se toma como referencia la tesis de (Belizario Amanqui, 2017) titulada ***“Evaluación económica financiera para reemplazar camiones de acarreo de mineral y desmonte en la unidad Corihuarmi – Minera E.I.R.L. Yauyos - Lima”***, Facultad de Ingeniería de Minas, Universidad

Nacional del Altiplano, Puno – Perú. El autor del informe tiene como meta incrementar las ganancias de la empresa mediante la evaluación del reemplazo de un camión de los 13 que cuenta la minera, al presentar fallas constantes y generar altos consumos de operación. Las técnicas usadas para desarrollar esta investigación fueron el análisis mediante ingresos y egresos antes de la investigación, flujos de cajas económicos – financieros y flujo de caja incremental. En esta investigación se obtuvo cambios significantes en los resultados del flujo de caja incremental, el cual determina que la rentabilidad de la empresa tendrá como valor VANE US\$ 252 955, VANF US\$ 253 468, TIRE 16.26% Y TIRF 23.13%; por lo que se concluye que hay viabilidad en el proyecto de inversión al reemplazar las 13 máquinas con 11 máquinas que cubran la capacidad de producción. Esta tesis nos deja de aporte una clara evidencia de la viabilidad de la inversión, por lo que nuestro proyecto puede tener los mismos resultados si es que aplicamos correctamente las metodologías empleadas en esta tesis como guía para determinar los impactos positivos en la rentabilidad de la empresa.

Por último, el informe de investigación de (Campos Gutiérrez & Gutiérrez Salas, 2020) titulada **“Estudio técnico económico en el reemplazo de activos fijos tangibles para mejorar la rentabilidad patrimonial en el área de rectificado de la empresa metalmecánica San José SAC”**, Facultad de Ingeniería, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo – Perú. Las autoras del informe tienen como objetivo principal mejorar la rentabilidad de la empresa como medida de corrección ante los resultados negativos obtenidos en el análisis de situación de la empresa previa a la propuesta de mejora. El análisis técnico económico aplicado al reemplazo de máquinas tomo como muestra 06 de las 17 máquinas de la empresa (seleccionadas por conveniencia a través del análisis de Pareto), por ser las que generaban mayor gasto de mantenimiento. Los resultados finales y más relevantes del estudio fue que la rentabilidad patrimonial de la empresa mejoraría en un 41.87% con la propuesta de solución, y obtendría un TIRE de 40.2% y un TIRF de 49.1%; deduciendo que la metodología es relevante y económicamente viable.

Esta tesis nos deja de aporte que aplicación del análisis técnico económico como solución ante una reducción de rentabilidad es la más viable y nos deja como guía el uso de herramientas para el análisis inicial como el diagrama de Pareto para determinar que máquinas son las que generan el 80% de gastos de mantenimiento, y también nos deja como guía la metodología de análisis económico aplicado a un estudio con y sin proyecto para ver la incidencia en la rentabilidad de la empresa.

## **2.2. Marco teórico**

### **2.2.1. Estudio Técnico Económico**

#### **2.2.1.1. Estudio Técnico**

##### **A. Presupuesto de Ingresos y Egresos**

Es un informe económico por un determinado tiempo de evaluación que opera una empresa o proyecto. La finalidad de este informe es poder estimar los ingresos y salidas de dinero; estos datos alimentaran las bases para elaborar el Balance General, Estados de Resultados o conocido también como Estado de Ganancias y Pérdidas, Flujos de Cajas Económicos y Financieros, etc. Los cuáles serán usados en la Evaluación Económica del proyecto y estimar la rentabilidad de la inversión.

##### **a. Presupuesto de Ingresos**

Es la estimación económica de ingresos a la empresa generados por conceptos de ventas de productos o servicios. Por lo general se pronostica los futuros ingresos en función a datos históricos de ventas realizadas en la empresa.

##### **b. Presupuesto de Egresos**

El presupuesto de egresos estima la cantidad de dinero que se empleara para desarrollar un proyecto en un periodo de tiempo determinado. Este presupuesto abarca los siguientes conceptos:

➤ **Costo de Producción**

También llamados como costos de operación (directos: intervención directa en la producción de un bien o servicio, e indirectos: intervención indirecta en la producción de in bien o servicio) son los gastos necesarios para desarrollar un proyecto, proceso o labor operativa de un negocio. La Utilidad Bruta se determina del cálculo de la diferencia entre los ingresos y el costo de producción.

➤ **Costo de Mano de Obra**

Valor económico destinado para asumir los costos relacionados a los salarios de los colaboradores de la empresa que intervienen en el proceso productivo del bien o servicio.

➤ **Costo Indirecto de Fabricación (CIF)**

Valor económico que asume la empresa para cubrir los gastos que intervienen de manera indirecta en la transformación de un bien o servicio.

**c. Presupuesto de Gastos**

El presupuesto de gastos es la estimación económica registrada que da soporte a las empresas a desarrollar un seguimiento de los desembolsos propios de la empresa para cubrir actividades necesarias para la elaboración de un bien o servicio. A diferencia de los costos, estos últimos se refiere a un desembolso económico propio del proceso de formación de un producto o prestación de servicio y se pueden capitalizar. En cambio, los gastos, por lo general no se recuperan, son independientes de la producción y se pueden dar para cubrir los gastos financieros (interés de un préstamo), de mantenimiento (repuestos, suministros, etc.), administrativos (servicios de agua, luz, internet, salario de personal administrativo, costos

de depreciación, arbitrios, etc.) y/o de ventas (publicidad, comercialización, etc.)

➤ **Gastos Financieros**

Habitualmente son las comisiones o intereses provenientes de una financiación o cualquier otro pasivo financiero.

➤ **Gastos de mantenimiento**

Gasto relacionado con la necesidad de conservar en perfecto estado de uso de activos fijos de una empresa necesarios para el ejercicio de una actividad.

De los cuales podemos identificar:

- **Directos:** Gastos asumidos por la inspección, revisión, control y reparación propios de equipos de la empresa. Tienden a aumentar en la relación al tiempo de uso de los equipos y al estado de los mismos.
- **Indirectos:** Gastos no relacionados directamente con la actividad de mantenimiento de los equipos. Pueden ser los gastos asumidos por el almacenamiento de equipos, alquiler de taller, etc.

➤ **Gastos de Depreciación**

Teóricamente conocido como depreciación contable, es el gasto asumido por la disminución del valor original de un activo durante su ciclo de vida útil mediante una distribución sistemática. La disminución del valor o la depreciación se debe posiblemente al desgaste debido al uso o consumo de algún servicio o patente.

- **Cálculo de depreciación**

Es más recomendado es el método de “**Depreciación de Línea Recta**”; en la que el valor del activo fijo se somete a una depreciación constante e igual por cada año en la vida útil del activo.

El cargo de depreciación constante (D) se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$D = d (P - VR)$$

$$D = \frac{1}{n} (P - VR)$$

Donde:

D = Cargo por depreciación constante.

d = tasa de depreciación\*

n = vida útil del activo

P = costo inicial del activo

VR = Valor Residual contable

(\*) El porcentaje de depreciación no debe de ser mayor al establecido por la SUNAT.

Para estimar el valor residual en libros después de un periodo de tiempo, se considera la siguiente ecuación:

$$VL = P * \left(1 - t \frac{1}{n}\right)$$

Donde:

VL = Valor Residual contable

P = costo inicial del activo

d = tasa de depreciación\*

n = vida útil del activo

(\*) El porcentaje de depreciación no debe de ser mayor al establecido por la SUNAT.

## **B. Herramientas de recolección de datos**

### **a. Diagrama de Pareto**

Un diagrama de Pareto es un gráfico en el que la información de los datos analizados se muestra mediante un diagrama de barras de forma descendente y en función de su prioridad. También se le denomina curva cerrada o distribución A-B-C. Lo que nos permite es conocer el orden de importancia de las variables que intervienen en

un estudio. La Ley de Pareto infiere que el 80% de las actividades que se realizan son triviales y solo suponen un 20% del resultado y a la inversa. Por tanto, es a las segundas a las que hay que dedicar un mayor esfuerzo. (Rus Arias, Economipedia, 2020)

#### **b. Fichas técnicas**

Es un documento que especifica las condiciones técnicas mínimas propias de un equipo, se puede precisar el nombre del equipo, marca, modelo, serial y año de fabricación, incluye imagen con las cotas de medidas, al igual que la descripción detallada del equipo.

### **2.2.1.2. Estudio Económico**

#### **A. Utilidad Operativa**

La utilidad operativa es un indicador que normalmente se extrae de los Estados de Resultados, resulta de la operación de los ingresos operacionales menos los gastos operaciones.

$$Utilidad Operativa =$$

$$Ingresos - (Gastos de producción + Gastos operacionales)$$

#### **B. Inversiones**

Es la utilización previa al inicio de una operación de recursos financieros o físicos, los cuales están enfocados a obtener beneficios a corto y largo plazo, a través de la rentabilidad de instrumentos financieros o las ganancias de la venta de un activo fijo de los inversores.

Dentro de las inversiones se puede considerar a las Inversiones Fijas, Inversiones Diferidas y las Inversiones de Capital de Trabajo.

##### **a. Inversión fija**

Se considera como inversión fija en un proyecto la inversión de activos fijos tangibles; de los cuáles se puede considerar terrenos, infraestructura, mobiliarios, equipos, máquinas, etc.

### **b. Inversión diferida**

La inversión diferida contempla la inversión hecha en activos intangibles. Ejemplos de este tipo de inversión son la inversión hecha en licencias de funcionamiento, permisos, contratos de servicios o derechos necesarios para poder iniciar las actividades de un proyecto.

### **c. Inversión de Capital de Trabajo**

La inversión de capital de trabajo recae en los recursos necesarios que se emplearan para que un proyecto funcione con normalidad. Será empleado por lo general como financiamiento a la primera producción antes de que se generen los ingresos.

Dentro de este grupo de inversión se considera el financiamiento de materia prima, insumos y mano de obra.

## **2.2.2. Rentabilidad**

### **A. Rendimiento y Riesgo**

El rendimiento mide el índice de ganancia de manera porcentual sobre una inversión hecha. Se puede decir también que determina la rentabilidad a través de las ganancias esperadas de la inversión. Mientras mayor es el rendimiento, se esperan mejores beneficios económicos de la inversión.

El riesgo es considerado como la variación porcentual de los rendimientos reales de una inversión respecto a los rendimientos esperados

### **B. Costo de Oportunidad de Capital (COK)**

Para calcular el costo de oportunidad de capital (COK) se emplea el **modelo de valorización de activos de capital (CAPM)**.

$$COK = r_F + \beta_{Ajustado}(r_M + r_F) + r_p$$

Donde:

$r_F = \text{Tasa libre de riesgo}$

$r_M = \text{Prima riesgo de mercado}$

$r_P = \text{Riesgo país}$

Para determinar el valor de  $\beta_{Ajustado}$  se aplica la siguiente ecuación:

$$\beta_{Ajustado} = \beta \times \left( 1 + (1 - T) \times \frac{D}{E} \right)$$

Donde:

$\beta = \text{beta del sector}$

$T = \text{Tasa impositiva fiscal}$

$D = \text{Monto de Capital de Deuda}$

$E = \text{Monto de Capital Patrimonial}$

### **C. Indicadores de Rentabilidad**

#### **a. Rentabilidad Económica (ROA)**

Es un resultado o ratio de rendimiento, mide la rentabilidad de la empresa en base a la inversión realizada y la utilidad antes de intereses e impuestos.

$$ROA = \frac{EBIT}{\text{Capital empleado}} * 100$$

EBIT = UAI = Utilidad Antes de Impuestos

#### **b. Rentabilidad Financiera (ROE)**

Es un resultado o ratio de rendimiento, mide la rentabilidad de los accionistas en base al capital patrimonial y la utilidad después de intereses e impuestos.

$$ROE = \frac{UDDI}{Patrimonio} * 100$$

UDDI = Utilidad después de Impuestos

### 2.2.3. Financiamiento

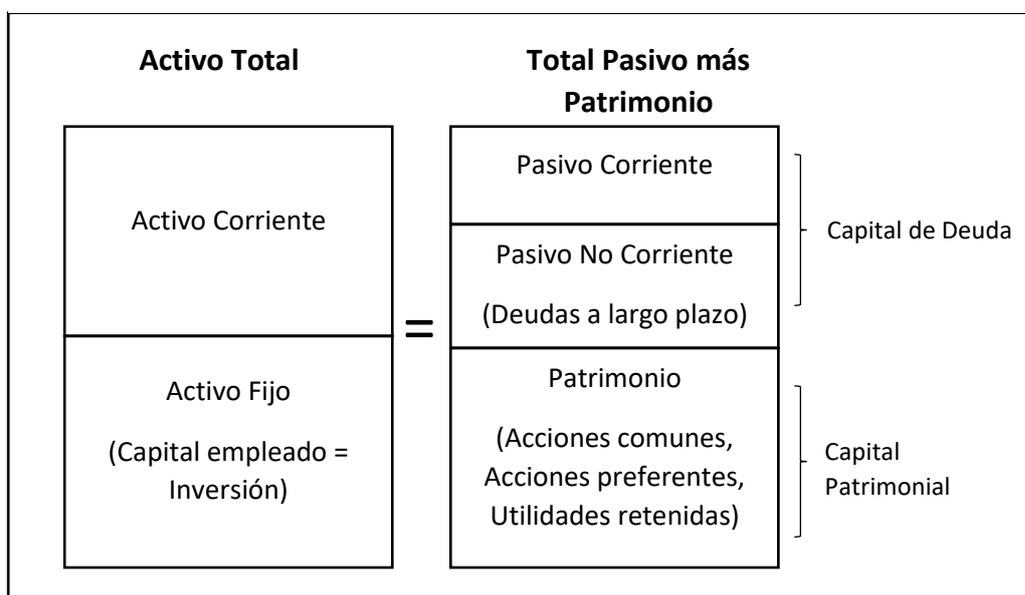
Es la actividad de captar fondos para ejecutar algún proyecto, inversión o compra; con la intención de poder solventar la adquisición de la compra de un bien o servicio, o la ejecución de alguna inversión.

#### A) Estructura de capital

Es la manera en que se lleva a cabo el financiamiento de los activos de un proyecto o inversión a través de la combinación de capital de deuda y capital propio.

El método de combinar el capital propio y la deuda es importante pues cada fuente de financiación posee un costo; y este influirá en la rentabilidad y el riesgo que asumirá el ejercicio de inversión.

**Figura 1. Estructura de Capital**



**Nota:** Fuente: Elaboración propia

#### a) Capital de Deuda

Aportes obtenidos mediante el respaldo de terceros como préstamos bancarios, emisión de bonos o acciones preferentes.

Para estimar el porcentaje de capital de deuda, se aplica la siguiente ecuación:

$$\% \text{ Capital de Deuda} = \frac{\text{Capital de deuda}}{\text{Capital empleado}} \times 100$$

### Sistema de Amortización

Los sistemas o métodos de amortización hacen referencia a la manera de realizar los pagos de préstamos en un plan de cuotas (conformado por capital, intereses y seguros) durante un plazo pactado.

#### ➤ Sistema de Amortización Francés

La anualidad, en el sistema de amortización francés, se calcula mediante una equivalencia financiera. De esta forma, lo que el banco nos entrega es el préstamo solicitado y lo que nosotros nos comprometemos a pagar son las cuotas constantes. De esa ecuación inicial despejamos la anualidad. Su formulación matemática es relativamente sencilla y se pueden hacer los cálculos utilizando una hoja de cálculo. (Rus Arias, Economipedia, 2020)

Nos podemos guiar con las siguientes ecuaciones

#### Valor de Cuota:

$$a = C_0 * \frac{i}{(1+i)^{-n}}$$

#### Donde:

$a$  = Cuota periódica constante

$C_0$  = Capital prestado

$i$  = Tipo de interés

$n$  = Número de periodos

#### Otras ecuaciones para armar el cuadro de amortización

$$I_k = C_k - 1^i$$

$$C_k = a - I_k$$

#### Donde:

$I_k$  = Interés total de cada año

$C_k$  = Capital del año k

$C_{k-1}$  = Capital del año anterior

En la siguiente figura se muestra un ejemplo de un plan de amortización tipo francés.

**Tabla 4.** Formato: Servicio de Deuda – Amortización Francés

Capital					
Interes					
Cuotas					
Valor de Cuota					
AÑO (K)	Anualidad (a)	Amorti. Cap (A)	Interés (ik)	Cap.Amort (Ck)	Cap.pend. (mk)
0					
1					
2					
K					

**Nota:** Fuente: Elaboración propia.

### b) Capital Patrimonial

Se refiere a los aportes propios de los inversores.

Para estimar el porcentaje de capital patrimonial, se aplica la siguiente ecuación:

$$\% \text{ Capital Patrimonial} = \frac{\text{Capital patrimonial}}{\text{Capital empleado}} \times 100$$

#### 2.2.4. Análisis financiero

El análisis financiero conforma una de las etapas de un proyecto de inversión, donde se registra toda información relevante de carácter monetario, este análisis a la investigación será útil para determinar y evaluar la rentabilidad económica y viabilidad del proyecto.

##### A. Costo de capital promedio ponderado (WACC)

Término porcentual financiero que engloba el costo de diferentes fuentes de financiamiento (deudas o patrimonio) que emplean los inversores para el desarrollo de un proyecto.

Para calcular el costo de capital promedio ponderado (CCPP) (conocido también por su término en inglés como Weighted Average Cost of Capital "WACC").

$$WACC = Wp.Kp + Wd.Kd (1 - T)$$

Donde:

Wp = Peso de capital patrimonial

Kp = Costo de capital patrimonial

Wd = Peso de capital de deuda

Kd = Costo de deuda

T = Tasa fiscal

Tener en cuenta que el capital patrimonial no es afectado por el deducible de crédito fiscal.

## **B. Estados Financieros**

Son cuentas que proyectan la estructura económica de una empresa, detallan los informes financieros y económicos de la misma. En estos informes se plasman los resultados económicos de un determinado periodo de tiempo ejercido por la empresa. La información que se refleja es de utilidad para los inversores y les permite analizar si la empresa o proyecto posee una estructura viable y sobre esto estimar la rentabilidad de la inversión.

### **a. Estado de Ganancias y Pérdidas**

Conocido también como estado de resultados, refleja los ingresos y egresos de una empresa en un determinado periodo de tiempo.

Del cálculo de la diferencia entre los ingresos y gastos podremos estimar el beneficio neto de la empresa en un periodo de evaluación.

$$**Beneficio Neto = Ingresos + Gastos**$$

El estado de resultados nos indica como los ingresos se transforman en beneficio según le vamos restando los gastos. Es importante su análisis ya que ayuda a tener una visión rápida de cuáles han sido los gastos más importantes para la empresa. De esta manera se puede ver donde sería más fácil recortar para ahorrar costes innecesarios. Los inversores estudian el estado de resultados para como parte del análisis sobre lo que vale una empresa, mientras que los deudores examinan el estado de resultados para saber la facilidad que tiene la

empresa para devolverles el dinero. (Sevilla Arias, Economipedia, 2018)

La siguiente tabla presenta un ejemplo para la elaboración de un Estado de Resultados:

**Tabla 5. Estructura de Estado de Resultados**

<b>Estado de Resultados 01 – 31 agosto</b>
Ventas
(-) Costo de ventas
(=) UTILIDAD OPERATIVA BRUTA
(-) Gastos operativos
(=) EBITDA
(-) Depreciación / Amortización
(=) UTILIDAD OPERATIVA (EBIT)
(-) Gastos financieros
(=) UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS
(-) Impuestos
(=) UTILIDAD NETA

**Nota:** Fuente: Elaboración propia.

## **b. Flujo de caja Económico y Financiero**

### ➤ **Flujo de caja Económico:**

Proyecta información económica de la empresa proveniente de una financiación con capital propio de los inversionistas, es decir no considera los ingresos y gastos relacionados con fuentes de financiamiento de terceros. La finalidad del flujo de caja económico se basa en demostrar la rentabilidad de la inversión hecha con financiamiento propio de la empresa.

### ➤ **Flujo de caja Financiero:**

Este flujo incorpora los ingresos y egresos hechos por financiamiento de terceros. Incluye los préstamos, amortización, interés y el ahorro de pago de impuestos.

De esta estructura se obtienen información como el crédito fiscal, escudo fiscal y los valores que ayudaran a interpretar la rentabilidad de la inversión como el valor actual neto, tasa interna de retorno, valor económico agregado, ratio de beneficio / costo (B/C) y el periodo de recuperación de inversión.

La siguiente tabla presenta un ejemplo para la elaboración de un Flujo de caja económico y financiero:

**Tabla 6. Estructura de Caja Económico y Financiero.**

Flujo de caja económico y financiero				
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO N
Ingresos por ventas				
Crédito fiscal				
Valor residual				
<b>TOTAL DE INGRESOS</b>				
Inversión total				
Gastos operativos				
Retenciones SUNAT				
IR sin deuda				
<b>TOTAL DE EGRESOS</b>				
<b>FLUJO ECONOMICO</b>				
Préstamo				
(-) Cuota de financi.				
(+) Escudo Fiscal				
<b>FLUJO FINANCIERO</b>				

Nota: Elaboración propia.

#### d. Indicadores Financieros

##### ➤ Valor Actual Neto

El valor actual neto (VAN) es un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión. También se conoce como valor neto actual (VNA), valor actualizado neto o valor presente neto (VPN). (Velayos Morales, 2017)

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t}$$

Donde:

$I_0$  = Inversión Inicial

$F_t$  = Flujo de dinero en cada periodo t.

$n$  = Número de periodos de tiempo

### ➤ Tasa Interna de Retorno

La tasa interna de retorno (TIR) es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto. (Sevilla Arias, Economipedia, 2017)

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t}$$

Donde:

$I_0$  = Inversión Inicial

$F_t$  = Flujo de dinero en cada periodo t.

$n$  = Número de periodos de tiempo

La interpretación del resultado de la TIR varía de acuerdo a la siguiente explicación, donde “k” es la tasa de descuento de flujos elegida para el cálculo del VAN:

- **Si  $TIR > k$  , el proyecto de inversión será aceptado.** En este caso, la tasa de TIR es mayor a la tasa mínima requerida para la inversión.
- **Si  $TIR = k$  , estaríamos en una situación similar a la que se producía cuando el VAN era igual a cero.** Nos enfrentamos a un caso de incertidumbre, donde la decisión de aceptar el proyecto de inversión solo cuando las condiciones mejoren
- **Si  $TIR < k$  , el proyecto no será aceptado.** En este caso, la tasa de TIR es menor a la tasa mínima requerida para la inversión.

## **2.3. Marco conceptual**

### **Capital de Trabajo**

Es la cantidad de dinero que permite el manejo operativo de la empresa y es financiado con patrimonio a crédito a largo plazo (Urbina Baca, 2010)

### **Costo**

Es la erogación de dinero que está relacionada con la fabricación directa del producto (Gitman, 2012)

### **Costos de Mantenimiento**

Es el precio pagado por concepto de las acciones realizadas para conservar un bien o producto a un estado específico (Turmero, 2012)

### **Crédito Fiscal**

(SUNAT, Capítulo 6). El crédito fiscal está conformado por el Impuesto General a las Ventas (IGV) consignado separadamente en el comprobante de pago, que respalde la compra de productos, servicios.

### **Depreciación de activos:**

Es el gasto que se deduce por el uso de un activo (Gitman, 2012).

### **Escudo Fiscal**

El escudo fiscal es todo aquel gasto que debe descontarse en la cuenta de resultados de la empresa para obtener el beneficio antes de impuestos (BAT). (Westreicher, 2020)

### **Gasto Financiero**

Son los intereses que se deben pagar en relación con capitales obtenidos en préstamos (Urbina Baca, 2010)

### **Gasto Operativo**

Dinero que se origina en la operatividad de la cadena productiva (Gitman, 2012)

### **Mantenimiento preventivo**

Conjunto de actividades necesarias para mantener en operatividad un activo (Gitman, 2012).

### **Presupuesto de Capital**

Monto de dinero que esté compuesto por la inversión inicial, flujos operativos y valor residual de un proyecto (Gitman, 2012).

### **Utilidad Bruta**

Es la utilidad que refleja la utilidad del producto (Gitman, 2012).

**Utilidad Neta**

Es la utilidad del negocio descontado los impuestos de ley (Gitman, 2012)

**Valor de mercado**

Es el valor que resulta de poner a consideración de diferentes postores la venta de un equipo (Gitman, 2012)

**Viabilidad**

Condición técnico-económica o financiera que tiene un proyecto para generar rentabilidad (Gitman, 2012).

**Vida útil económica**

Presentada por los años de vida útil operativa del activo (Gitman, 2012)

**2.4. Hipótesis**

El estudio técnico económico para el reemplazo de maquinarias incidirá en la rentabilidad de la empresa Corporación de Negocios Loayza SAC Trujillo 2021

**2.5. Variables e indicadores**

**Tabla 7. Matriz de Operacionalización de Variable Independiente**

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN					
Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador	Escala
<b>Variable Independiente: Estudio Técnico Económico</b>	Indicador que permite evaluar la capacidad de generar beneficios a partir de las inversiones de los accionistas	Se refiere al estudio que relaciona el capital de trabajo, costo promedio ponderado de capital, estructura de capital, depreciación de activos y pronóstico de ventas para determinar la combinación perfecta para elevar la rentabilidad.	Capital de Trabajo	$Capital\ de\ trabajo = Act.\ corr - Pas.\ corr$	Razón
			Costo Promedio Ponderado de capital (CPPC) o WACC (inglés)	$Wacc = Wi.\ Kd + Wp.\ Kp (1 - T)$	
			Estructura de capital	$K_d = \frac{\text{capital de deuda}}{\text{Inversión total}}$ $K_p = \frac{\text{capital patrimonial}}{\text{Inversión total}}$	
			Tasa Interna de retorno de la inversión (TIR)	$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0$	
			Pronóstico de ventas	Lineal = $y = ax + b$ Logarítmica = $\log_a x$ Exponencial = $y = a^x$ Polinomial = $y = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_0 x^0$	
		Depreciación de Activos	$VL = B - t * D_t$ B= Valor del activo t = tiempo trascurrido Dt= Depreciación del activo		

**Nota:** Fuente: Elaboración propia

**Tabla 8.** Matriz de Operacionalización de Variable Dependiente

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN					
Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador	Escala
Variable Dependiente : Rentabilidad Financiera	Estudio que mide la capacidad de una empresa para combinar el capital de deuda y patrimonial logrando que la rentabilidad sea máxima.	Se determina mediante el cociente entre la utilidad neta y el capital patrimonial de la empresa.	Utilidad Neta  Capital Patrimonial  Utilidad Operativa	$UDDI = BAI - Impuestos$ $Patrimonio = activos - Pasivos$ $EBIT = Utilidad\ bruta - Gastos\ operativos$	Razón

**Nota:** Fuente: Elaboración propia

### III. METODOLOGÍA EMPLEADA

#### 3.1. Tipo y nivel de investigación

##### 3.1.1. Tipo de investigación

Según su finalidad es aplicada ya que este tipo de investigación se caracteriza por aplicar los conocimientos que surgen de la investigación pura para resolver problemas de carácter práctico, empírico o tecnológico en beneficio de los sectores productivos.

##### 3.1.2. Nivel de investigación

De acuerdo con el estudio de investigación, reúne por su nivel características de un estudio descriptivo, debido a que mide a todos los aspectos, dimensiones y componentes de la problemática a investigar.

#### 3.2. Población y muestra de estudio

##### 3.2.1. Población

La población para la presente investigación está conformada por las cinco (05) maquinarias de la empresa Corporación de Negocios Loayza SAC.

##### 3.2.2. Muestra

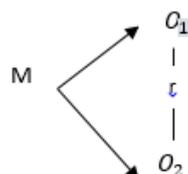
Al tener una población de 05 maquinarias, la muestra será igual a la población.

#### 3.3. Diseño de investigación

Es No Experimental, ya que se enfocó en la observación de fenómenos en su estado natural ya existentes para luego poder analizarlos.

##### 3.3.1. Diseño de contrastación

Se demostró a través del siguiente esquema



Dónde:

M = Sujetos de la muestra.

$O_1$  = Observación de la variable 1: Estudio Técnico Económico

$O_2$  = Observación de la variable 2: Rentabilidad

r = Coeficiente de relación

### 3.4. Técnicas e instrumentos de investigación

Para la presente investigación se tomó en cuenta las siguientes técnicas para la recolección de los datos:

**Tabla 9.** *Instrumentos de recolección de datos.*

TÉCNICA	INSTRUMENTO
Análisis documental	Ficha técnica

**Nota:** Relación de técnicas e instrumentos a utilizar en la etapa de recolección de datos.

- **Análisis Documental:** Técnica enfocada en la recopilación de información almacenada en archivos propios de la empresa de estudio.

### 3.5. Procesamiento y análisis de datos

Al inicio de la investigación se hizo un análisis de la situación actual de la empresa, con el objetivo de poder determinar el comportamiento económico antes de la propuesta de investigación; posterior a ello, se aplicó un estudio técnico económico proponiendo el reemplazo de máquinas que contengan un nivel de criticidad alta y finalmente la propuesta recayó en una evaluación en base a los índices de rentabilidad como resultado del estudio.

**Tabla 10.** *Procesamiento y análisis de datos*

<b>HERRAMIENTA</b>	<b>USO</b>
<b>Análisis ABC</b>	Es un método de clasificación que permite determinar el principio de Pareto (pocos vitales, muchos vitales) en un problema.
<b>Estados Financieros Pro-Forma</b>	Informes que contienen la información financiera de la empresa.
<b>Excel</b>	Acumulación y procesamiento de datos para determinar con el resultado de las variables. Registrar información mediante lista de chequeo.

**Nota:** Tabla que representa las técnicas, instrumentos y fuentes que servirán para la etapa de procesamiento y análisis de datos. Elaboración Propia

#### IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

##### 4.1. Resultados del Objetivo Especifico N°01 “Aplicar un diagnóstico técnico económico para determinar la rentabilidad actual de la empresa”.

Como primer paso de la investigación, se aplicó un análisis general a la situación inicial de la empresa para poder cumplir con el objetivo específico N°01, en donde se ha seguido la siguiente secuencia de actividades:

- **Ficha técnica**

Con la finalidad de poder detectar que máquinas están sobrepasando su vida útil, se ha realizado la siguiente tabla, la cual presenta información como la marca y modelo de máquina, su año de compra y el porcentaje de uso respecto al consumo de años de su vida útil.

**Tabla 11.** Ficha técnica de maquinarias pesadas.

FICHA TÉCNICA DE MÁQUINAS									
ITEM	DETALLE	MARCA	MODELO	AÑO COMPRA	TIEMPO DE USO (*)	VIDA UTIL	% USO	PRECIO COSTO SIN IGV	PRECIO COSTO CON IGV
MA01	CARGADOR FRONTAL CAT 966H	CAT	966H	2013	8	10	80%	153,855	187,628
MA02	EXCAVADORA CAT 301.5	CAT	301.5	2014	7	10	70%	195,346	238,227
MA03	VOLQUETE VOLVO F12	VOLVO	F12	2014	7	10	70%	57,773	70,455
MA04	VOLQUETE	VOLVO	F12	2010	11	10	110%	57,773	70,455
MA05	EXCAVADORA CAT 305	CAT	305	2010	11	10	110%	207,185	252,665
(*) Tiempo en años							TOTAL SIN IGV (S/.)	671,932	323,120
(**) Moneda Nacional									

**Fuente:** Informe de Fichas Técnicas de Corporación de Negocios Loayza SAC.

La ficha técnica evidenció que el 40% de las máquinas están sobrepasando el 100% de su vida útil al cierre del año 2021. De igual manera el resto de equipo se encuentran ocupando un porcentaje considerable de su vida útil, por lo que se procedió a realizar en análisis de Pareto para detectar que máquinas ocupan el 80% de los gastos de mantenimiento.

- **Diagrama de Pareto**

Con apoyo a información propia de la empresa se proyectó el resultado de gastos por mantenimiento de las 05 máquinas con las que trabaja la empresa durante los años 2018 al 2020.

**Tabla 12.** Detalle de gastos por mantenimiento. 2018 al 2021.

NRO	MÁQUINA	2018	2019	2020	2021	TOTAL
MA01	CARGADOR FRONTAL CAT 966H	1,235	1,468	2,387	3,882	8,973
MA02	EXCAVADORA CAT 301.5	1,350	1,101	1,791	2,911	7,153
MA03	VOLQUETE VOLVO F12	1,345	1,179	1,492	1,888	5,905
MA04	VOLQUETE VOLVO F12	4,903	6,607	10,043	12,265	33,819
MA05	EXCAVADORA CAT 305	6,379	8,259	13,429	15,836	43,903
TOTAL		15,212	18,615	29,143	36,782	99,753

**Fuente:** Gastos de mantenimiento extraídos de la Corporación de Negocios Loayza SAC.

Se ordenaron los datos totales sobre los gastos de mantenimiento hechos por cada máquina (2018 al 2021) para poder graficar el diagrama de Pareto y determinar dónde radica el 80% de los gastos de mantenimiento de la empresa.

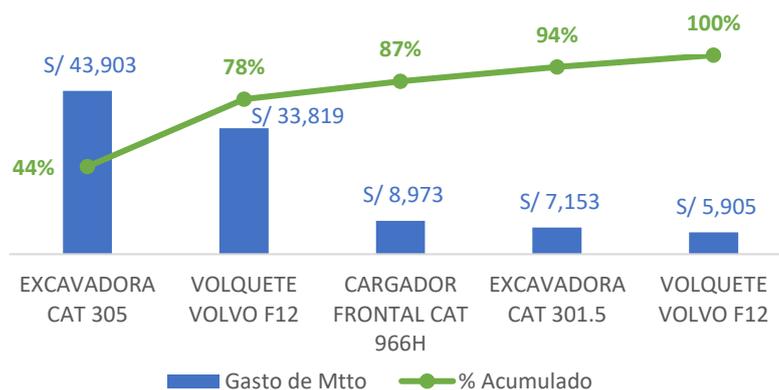
**Tabla 13.** Gastos de mantenimiento acumulado - Pareto

ITEM	MAQUINA	Gasto de Mantenimiento	Gasto Acumulado	f%	% Acumulado
MA05	EXCAVADORA CAT 305	43,903	43,903.48	44%	44%
MA04	VOLQUETE VOLVO F12	33,819	77,722.13	34%	78%
MA01	CARGADOR FRONTAL CAT 966H	8,973	86,694.79	9%	87%
MA02	EXCAVADORA CAT 301.5	7,153	93,848.03	7%	94%
MA03	VOLQUETE VOLVO F12	5,905	99,752.66	6%	100%
TOTAL		99,752.66		100%	

**Fuente:** Gastos de mantenimiento extraídos de la Corporación de Negocios Loayza SAC.

En la **Tabla 14**, se resumieron los gastos de mantenimiento de cada máquina y fueron ordenados de tal manera que nos permitió detectar donde radica el 80% de los gastos de mantenimiento.

## Diagrama de Pareto | Gasto de Mtto por máquina



**Figura 2.** Diagrama de Pareto - Maquinaria pesada de la empresa

**Fuente:** Gastos de mantenimiento extraídos de la Corporación de Negocios Loayza SAC. Elaboración propia.

El diagrama de Pareto nos ayudó a evidenciar que máquinas están ocasionando el 80% (pocos vitales) de los gastos de mantenimiento que la empresa ha desembolsado en el periodo de cuatro años. Por lo que las actividades siguientes se centraran en analizar de manera más detallada sobre estas máquinas que ocasionan el mayor gasto en esta actividad (Excavadora CAT 305 y Volquete Volvo F12).

- **Estructura de capital de las máquinas antiguas**

En esta etapa de la investigación se tomó en cuenta el monto invertido para comprar las dos máquinas que actualmente ocasionan los mayores gastos en mantenimiento.

El resultado de este ejercicio fue de una inversión de 264,958 soles sin IGV (Volquete Volvo F12 = 57,773 soles + Excavadora CAT 305 = 207,185 soles).

La estructura financiera se detalló en la siguiente tabla:

**Tabla 14.** Estructura Financiera de las 02 máquinas antiguas a reemplazar.

ESTRUCTURA FINANCIERA MAQUINAS DE LA MUESTRA 2010					
FUENTE	MONTO	%	COSTO	DEDUCCION FISCAL	WACC(DI)
DEUDA	79,487.40	30.00%	16.00%	29.50%	3.38%
PATRIMONIO	185,470.59	70.00%	18.32%	0.00%	12.83%
<b>TOTAL</b>	<b>264957.99</b>	<b>100.00%</b>			<b>16.21%</b>

El costo medio ponderado del capital (WACC) de la inversión de las máquinas de la muestra fue de 16.21%.

El costo de capital patrimonial (COK) se determinó a través de la siguiente ecuación:

➤ (1):

$$K_a = K_f + (R_m - R_f) \beta_{ajustado} + \lambda_{pais}$$

Y para hallar el Beta ajustado usamos esta ecuación:

➤ (2):

$$\beta_{ajustado} = \beta_x \left( 1 + (1 - t) x \left( \frac{D}{E} \right) \right)$$

Reemplazando datos en las ecuaciones obtenemos lo siguiente:

Ecuación (1):

$$\begin{aligned} \text{COK} / K_a &= 5.6\% + (13\% - 5.6\%) * 1.56 + 1.16\% \\ &= 18.32\% \end{aligned}$$

Ecuación (2):

$$\begin{aligned} \text{Beta ajustada} &= 1.2 * (1 + (1 - 29.5\%) * (79,487 / 185,470)) \\ &= 1.56 \end{aligned}$$

En la siguiente tabla se resumió los valores de los indicadores y el resultado del valor COK de las máquinas de la muestra en su año de compra (2010).

**Tabla 15.** Costo de Capital Patrimonial (COK) de las máquinas de la muestra.

COSTO DE CAPITAL PATRIMONIAL 2010	
$\beta$ =	1.2
Deuda(D)=	S/79,487.40
Patrimonio(E)=	S/185,470.59
$\beta$ ajustado=	1.56
Rm=	13.00%
Rf   Kf =	5.60%
$\gamma$ =	1.16%
COK=	18.32%

**Nota:** Tabla con valor COK de las máquinas de muestra. Elaboración propia.

- **Resumen de Costos y Gastos Operativos – 2021**

Se realizó un resumen de los costos y gastos operativos de las dos máquinas con mayor índice de criticidad, correspondiente al año 2021, para ello se realizaron análisis individuales de cada máquina para luego hacer un consolidado de los valores encontrados.

**Tabla 16. Costos y Gastos Operativos - Excavadora CAT 305**

<b>COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS DE LA MAQUINA EXCAVADORA CAT 305 PERIODO 2021</b>													
<b>RUBRO</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SET</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Mano de Obra directa</b>													
Maquinista	1,417.00	1,417.00	1,417.00	1,417.00	1,417.00	1,417.00	2,125.50	1,417.00	1,417.00	1,417.00	1,417.00	2,125.50	18,421.00
TOTAL	1,417.00	1,417.00	1,417.00	1,417.00	1,417.00	1,417.00	2,125.50	1,417.00	1,417.00	1,417.00	1,417.00	2,125.50	18,421.00
<b>Materiales y Suministros</b>													
Energía de maquinaria	1,068.37	1,068.37	1,068.37	1,068.37	1,068.37	1,068.37	1,068.37	1,068.37	1,068.37	1,068.37	1,068.37	1,068.37	12,820.42
Lubricantes	245.23	187.56	211.34	342.45	422.22	321.98	421.34	476.23	387.34	453.22	398.45	498.23	4,365.59
TOTAL	1,313.60	1,255.93	1,279.71	1,410.82	1,490.59	1,390.35	1,489.71	1,544.60	1,455.71	1,521.59	1,466.82	1,566.60	17,186.01
<b>Gastos Indirectos de Fabricación</b>													
Mantenimiento	1,254.00	1,119.12	1,210.00	1,155.26	1,487.36	1,365.35	1,356.24	1,148.69	1,368.01	1,475.63	1,471.25	1,424.77	15,835.68
Depreciación de maquinaria	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	1,254.00	1,119.12	1,210.00	1,155.26	1,487.36	1,365.35	1,356.24	1,148.69	1,368.01	1,475.63	1,471.25	1,424.77	15,835.68
<b>TOTAL DE COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS</b>	<b>3,984.60</b>	<b>3,792.05</b>	<b>3,906.71</b>	<b>3,983.08</b>	<b>4,394.95</b>	<b>4,172.70</b>	<b>4,971.45</b>	<b>4,110.29</b>	<b>4,240.72</b>	<b>4,414.22</b>	<b>4,355.07</b>	<b>5,116.87</b>	<b>51,442.69</b>

**Nota:** Tabla con los valores mensuales del año 2021 sobre los costos y gastos operativos de la máquina CAT 305.

**Fuente:** Datos administrativos de la empresa.

Para hallar los valores de la **Tabla 16** fue necesario recurrir a información detallada de cada categoría las cuales fueron registradas en las siguientes tablas:

El detalle del costo de la mano de obra directa relacionada con la máquina CAT 305, fue presentada en la Tabla 16. El operario asignado para manejar este equipo tiene un sueldo básico mensual de 1,300 soles, los beneficios sociales para el trabajador son: 02 gratificaciones al año por un importe de 650 soles cada uno, seguro de ESSALUD equivalente al 9% de su sueldo total recibido por mes depositado en la aseguradora de Salud; por lo tanto el maquinista de la CAT 305 al año recibe el importe de 16,900 soles.

**Tabla 17. Costo Anual de mano de obra directa - Máquina a reemplazar: CAT 305**

<b>RUBRO:</b>		<b>Mano de obra Directa</b>					
<b>Puesto:</b>	Maquinista						
<b>Turnos de Trabajo:</b>	1						
<b>No. de Trabajadores:</b>	1						
<b>Relación laboral</b>	contratado						
<b>Sueldo básico</b>	1,300.00						
<b>Gratificación</b>	650.00						
<b>ESSALUD</b>	9.00%						
<b>AFP</b>	12.96%						
	<b>FONDO:</b>	10.00%	<b>PRIMA</b>	1.36%	<b>COMISION</b>	1.60%	
<b>MES</b>	<b>SUELDO BASICO</b>	<b>ESSALUD</b>	<b>AFP</b>	<b>GRATIFICACION</b>	<b>CARGO PARA EL EMPLEADOR</b>	<b>TOTAL DE INGRESOS DEL TRABAJADOR</b>	
ENE	1,300.00	117.00	168.48	0.00	1,417.00	1,300.00	
FEB	1,300.00	117.00	168.48	0.00	1,417.00	1,300.00	
MAR	1,300.00	117.00	168.48	0.00	1,417.00	1,300.00	
ABR	1,300.00	117.00	168.48	0.00	1,417.00	1,300.00	
MAY	1,300.00	117.00	168.48	0.00	1,417.00	1,300.00	
JUN	1,300.00	117.00	168.48	0.00	1,417.00	1,300.00	
JUL	1,300.00	175.50	252.72	650.00	2,125.50	1,950.00	
AGO	1,300.00	117.00	168.48	0.00	1,417.00	1,300.00	
SET	1,300.00	117.00	168.48	0.00	1,417.00	1,300.00	
OCT	1,300.00	117.00	168.48	0.00	1,417.00	1,300.00	
NOV	1,300.00	117.00	168.48	0.00	1,417.00	1,300.00	
DIC	1,300.00	175.50	252.72	650.00	2,125.50	1,950.00	
<b>TOTAL</b>	<b>15,600.00</b>	<b>1,521.00</b>	<b>2,021.76</b>	<b>1,300.00</b>	<b>18,421.00</b>	<b>16,900.00</b>	

**Nota:** Especificación del gasto de mano de obra directa CAT 305 – Año 2021.

**Fuente:** Datos administrativos de la empresa.

Para el año 2021, según los datos históricos de la empresa de gastos se encontró la siguiente relación de pagos realizados por el concepto de Energía de la maquinaria, concepto que se encuentra en el rubro de Materiales y Suministros de la Tabla 16. Se puede observar que, en el año 2021, la empresa hizo un pago total de 12,820 soles (Sin IGV) para cubrir los gastos de energía, usadas en las baterías de las máquinas; y un crédito fiscal de 2,307.68 soles.

**Tabla 18.** Gastos por energía de maquinaria del año 2021 - Máquina a reemplazar: CAT 305

RUBRO:	Energía de maquinaria		
	IGV= 18.00%		
MES	FACTURACION SIN IGV	FACTURACION CON IGV	CREDITO FISCAL
ENE	1,068.37	S/1,260.67	192.31
FEB	1,068.37	S/1,260.67	192.31
MAR	1,068.37	S/1,260.67	192.31
ABR	1,068.37	S/1,260.67	192.31
MAY	1,068.37	S/1,260.67	192.31
JUN	1,068.37	S/1,260.67	192.31
JUL	1,068.37	S/1,260.67	192.31
AGO	1,068.37	S/1,260.67	192.31
SET	1,068.37	S/1,260.67	192.31
OCT	1,068.37	S/1,260.67	192.31
NOV	1,068.37	S/1,260.67	192.31
DIC	1,068.37	S/1,260.67	192.31
TOTAL	12,820.42	15,128.10	2,307.68

**Nota:** Especificación del gasto de energía de baterías para CAT 305 – Año 2021.

**Fuente:** Datos administrativos de la empresa.

De igual forma, se obtuvieron los siguientes datos destinados para los gastos de lubricantes de la máquina CAT 305 entre los meses de enero a diciembre del año 2021. El gasto total anual en lubricantes fue de 4,365.59 soles (sin IGV) con un crédito fiscal de 785.81 soles.

**Tabla 19.** Gastos por consumo de lubricantes del año 2021 - Máquina a reemplazar: CAT 305

RUBRO:	lubricantes		
		IGV=	18.00%
MES	FACTURACION SIN IGV	FACTURACION CON IGV	CREDITO FISCAL
ENE	245.23	S/289.37	44.14
FEB	187.56	S/221.32	33.76
MAR	211.34	S/249.38	38.04
ABR	342.45	S/404.09	61.64
MAY	422.22	S/498.22	76.00
JUN	321.98	S/379.94	57.96
JUL	421.34	S/497.18	75.84
AGO	476.23	S/561.95	85.72
SET	387.34	S/457.06	69.72
OCT	453.22	S/534.80	81.58
NOV	398.45	S/470.17	71.72
DIC	498.23	S/587.91	89.68
TOTAL	4,365.59	5,151.40	785.81

**Nota:** Especificación del gasto en lubricantes para CAT 305 – Año 2021.

**Fuente:** Datos administrativos de la empresa.

Los gastos de mantenimiento generados por la máquina CAT 305 durante el año 2021, se puede evidenciar en la siguiente tabla de manera mensual. Los gastos manejan una tendencia de crecimiento con forme pasan los meses; por lo que al cierre del año 2021 el total del gasto de mantenimiento fue de 15,835.68 soles (sin IGV) y un crédito fiscal del 2,850.2 soles.

**Tabla 20.** Gastos de mantenimiento del año 2021 - Máquina a reemplazar: CAT 305

RUBRO:	Gastos de mantenimiento		
		IGV=	18.00%
MES	FACTURACION SIN IGV	FACTURACION CON IGV	CREDITO FISCAL
ENE	1,254.00	S/1,479.72	225.72
FEB	1,119.12	S/1,320.56	201.44
MAR	1,210.00	S/1,427.80	217.80
ABR	1,155.26	S/1,363.21	207.95
MAY	1,487.36	S/1,755.08	267.72
JUN	1,365.35	S/1,611.11	245.76
JUL	1,356.24	S/1,600.36	244.12
AGO	1,148.69	S/1,355.45	206.76
SET	1,368.01	S/1,614.25	246.24
OCT	1,475.63	S/1,741.24	265.61
NOV	1,471.25	S/1,736.08	264.83
DIC	1,424.77	S/1,681.23	256.46
TOTAL	15,835.68	18,686.10	2,850.42

**Nota:** Especificación del gasto en mantenimiento para CAT 305 – Año 2021.

**Fuente:** Datos administrativos de la empresa.

Los gastos por depreciación de la maquina CAT 305 se muestran en la siguiente tabla, en la cual se aplicó el método lineal con un VRL del 5% y una tasa de depreciación del 10%, por lo tanto; el valor de depreciación anual es de 19,683 soles aplicable para entre el año 2010 al 2020; llegando al último año de vida útil con un valor residual de 10,359 soles.

**Tabla 21.** Gastos de depreciación - Máquina a reemplazar: CAT 305

CUADRO DE DEPRECIACION DE EXCAVADORA CAT 305				
<b>Costo de compra</b>		S/252,665		
<b>Costo de compra Sin IGV</b>		S/207,185		
<b>Vida útil</b>		10		
<b>VRL</b>		5%		
<b>Valor a depreciar</b>		S/196,826		
<b>Tasa de amortización</b>		10%		
<b>DEPRECIACION</b>		S/19,683		
Año	Monto depreciar	Depreciación	Valor residual contable	% DE VRL
2010	207,185	0.00	207,185	100.00%
2011	207,185	19682.56	187,502	90.50%
2012	187,502	19682.56	167,820	81.00%
2013	167,820	19682.56	148,137	71.50%
2014	148,137	19682.56	128,455	62.00%
2015	128,455	19682.56	108,772	52.50%
2016	108,772	19682.56	89,090	43.00%
2017	89,090	19682.56	69,407	33.50%
2018	69,407	19682.56	49,724	24.00%
2019	49,724	19682.56	30,042	14.50%
2020	30,042	19682.56	10,359	5.00%

**Nota:** Especificación del gasto por depreciación para CAT 305 – Año 2021.

**Fuente:** Datos administrativos de la empresa.

**Tabla 22.** Costos y Gastos Operativos - Volquete VOLVO F12

<b>COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS DEL VOLQUETE VOLVO F12 PERIODO 2021</b>													
<b>RUBRO</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SET</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Mano de Obra directa</b>													
Maquinista	1,199.00	1,199.00	1,199.00	1,199.00	1,199.00	1,199.00	1,798.50	1,199.00	1,199.00	1,199.00	1,199.00	1,798.50	15,587.00
TOTAL	1,199.00	1,199.00	1,199.00	1,199.00	1,199.00	1,199.00	1,798.50	1,199.00	1,199.00	1,199.00	1,199.00	1,798.50	15,587.00
<b>Materiales y Suministros</b>													
Energía de maquinaria	963.63	963.63	963.63	963.63	963.63	963.63	963.63	963.63	963.63	963.63	963.63	963.63	11,563.52
Lubricantes	245.23	187.56	211.34	342.45	422.22	321.98	421.34	476.23	387.34	453.22	398.45	498.23	4,365.59
TOTAL	1,208.86	1,151.19	1,174.97	1,306.08	1,385.85	1,285.61	1,384.97	1,439.86	1,350.97	1,416.85	1,362.08	1,461.86	15,929.11
<b>Gastos Indirectos de Fabricación</b>													
Mantenimiento	926.92	856.25	894.85	1,079.80	957.92	1,054.28	996.98	1,036.00	1,293.78	1,041.52	948.14	1,178.45	12,264.89
Depreciación de maquinaria	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	926.92	856.25	894.85	1,079.80	957.92	1,054.28	996.98	1,036.00	1,293.78	1,041.52	948.14	1,178.45	12,264.89
<b>TOTAL DE COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS</b>	<b>3,334.78</b>	<b>3,206.44</b>	<b>3,268.82</b>	<b>3,584.88</b>	<b>3,542.77</b>	<b>3,538.89</b>	<b>4,180.45</b>	<b>3,674.86</b>	<b>3,843.75</b>	<b>3,657.37</b>	<b>3,509.22</b>	<b>4,438.81</b>	<b>43,781.00</b>

**Nota:** Tabla con los valores mensuales del año 2021 sobre los costos y gastos operativos de la máquina CAT 305.

**Fuente:** Datos administrativos de la empresa.

Para hallar los valores de la **Tabla 22** fue necesario recurrir a información detallada de cada categoría y resumirlos en tablas con el caso de la máquina CAT 305. El detalle de los gastos del Volquete VOLVO F12 fueron registradas en el **Anexo 04**.

**Tabla 23.** Costos y Gastos Operativos - Consolidado de las máquinas de muestra.

<b>COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS DE LAS MAQUINAS M04 Y M05 – CONSOLIDADO PERIODO 2021</b>													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
<b>Mano de Obra directa</b>													
Maquinista	2,616	2,616	2,616	2,616	2,616	2,616	3,924	2,616	2,616	2,616	2,616	3,924	34,008
TOTAL	2,616	2,616	2,616	2,616	2,616	2,616	3,924	2,616	2,616	2,616	2,616	3,924	34,008
<b>Materiales y Suministros</b>													
Energía de maquinaria	2,032	2,032	2,032	2,032	2,032	2,032	2,032	2,032	2,032	2,032	2,032	2,032	24,384
Lubricantes	490	375	423	685	844	644	843	952	775	906	797	996	8,731
TOTAL	2,522	2,407	2,455	2,717	2,876	2,676	2,875	2,984	2,807	2,938	2,829	3,028	33,115
<b>Gastos Indirectos de Fabricación</b>													
Mantenimiento	2,181	1,975	2,105	2,235	2,445	2,420	2,353	2,185	2,662	2,517	2,419	2,603	28,101
Depreciación de maquinaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	2,181	1,975	2,105	2,235	2,445	2,420	2,353	2,185	2,662	2,517	2,419	2,603	28,101
<b>TOTAL DE COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS</b>	<b>7,319.37</b>	<b>6,998.48</b>	<b>7,175.52</b>	<b>7,567.95</b>	<b>7,937.7</b>	<b>7,711.58</b>	<b>9,151.89</b>	<b>7,785.14</b>	<b>8,084.46</b>	<b>8,071.58</b>	<b>7,864.28</b>	<b>9,555.67</b>	<b>95,223.68</b>

<b>CUADRO RESUMEN DE COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS DE LAS MAQUINAS M04 Y M05 SIN PROYECTO 2021</b>													
0	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Mano de Obra directa	2,616	2,616	2,616	2,616	2,616	2,616	3,924	2,616	2,616	2,616	2,616	3,924	34,008
Materiales y Suministros	2,522	2,407	2,455	2,717	2,876	2,676	2,875	2,984	2,807	2,938	2,829	3,028	33,115
Gastos Indirectos de Fabricación	2,181	1,975	2,105	2,235	2,445	2,420	2,353	2,185	2,662	2,517	2,419	2,603	28,101

**Nota:** Tabla con los valores mensuales del año 2021 sobre los costos y gastos operativos de las 02 máquinas antiguas para reemplazar.

Para hallar los valores de la **Tabla 23** fue necesario consolidar los valores hallados en las Tablas 16 y 22.

- **Detalle de Ingreso por Venta**

Fue necesario recurrir a los datos registrados por ventas de la empresa correspondientes a los años 2017 al 2021. Los Valores fueron registrados en la siguiente tabla:

**Tabla 24.** Registro Histórico por concepto de venta de la empresa 2017 - 2021

RUBRO	2017	2018	2019	2020	2021	% INC. 2021-2019
EXCAVADORA CAT 305	90,908	97,750	109,708	57,696	118,364	7.89%
VOLQUETE VOLVO F12	50,797	54,620	59,915	35,255	62,908	4.99%
TOTAL	141,704	152,370	169,623	94,971.30	181,271	6.87%

**Nota:** Resumen de los registros por venta de la empresa durante los años 2017 al 2021

Los ingresos por venta en el año 2020 tuvieron un comportamiento atípico a consecuencia de la crisis sanitaria mundial a la que todos estuvimos expuestos; por lo que muchas empresas a nivel mundial no tuvieron los mismos ingresos por venta como en años anteriores.

Por eso el análisis de venta fue aplicado al año 2021 de ambas maquinas y se precisaron en las siguientes tablas:

**Tabla 25.** Ingresos por venta año 2021 - CAT 305.

	OREDENES DE SERV.	HORAS POR SERVICIO	PRECIO POR HORA (USD)	TIPO DE CAMBIO	TOTAL
ENERO	3	28	30	3.6	9,072
FEBRERO	4	28	30	3.6	12,096
MARZO	3	28	30	3.6	9,072
ABRIL	4	28	30	3.7	12,432
MAYO	3	28	30	3.7	9,324
JUNIO	2	28	30	3.8	6,384
JULIO	3	28	30	3.9	9,828
AGOSTO	3	28	30	4.1	10,332
SETIEMBRE	4	23	30	4.1	11,316
OCTUBRE	3	20	30	4.1	7,380
NOVIEMBRE	4	25	30	4.05	12,150
DICIEMBRE	3	25	30	3.99	8,978
TOTAL	39	317	30		118,364

**Nota:** Detalle de ventas mensual del año 2021 – CAT 305

**Tabla 26.** Ingresos por venta año 2021 - Volquete VOLVO F12

	OREDENES DE SERV.	HORAS POR SERVICIO	PRECIO POR HORA	TIPO DE CAMBIO	TOTAL
ENERO	3	25	18	3.6	4,860
FEBRERO	4	25	18	3.6	6,480
MARZO	3	25	18	3.6	4,860
ABRIL	4	25	18	3.7	6,660
MAYO	3	25	18	3.7	4,995
JUNIO	2	25	18	3.8	3,420
JULIO	3	25	18	3.9	5,265
AGOSTO	3	23	18	4.1	5,092
SETIEMBRE	4	21	18	4.1	6,199
OCTUBRE	3	20	18	4.1	4,428
NOVIEMBRE	4	21	18	4.05	6,124
DICIEMBRE	3	21	18	3.99	4,525
<b>TOTAL</b>	<b>39</b>	<b>281</b>	<b>18</b>		<b>62,908</b>

**Nota:** Detalle de ventas mensual del año 2021 – Volquete VOLVO F12.

Tomando como referencia el índice de variación entre los años 2021 y 2019 (Tabla 24), se proyectaron los ingresos por venta para los años 2022 al 2032 con un porcentaje de crecimiento igual al índice de variación.

**Tabla 27.** Ventas proyectadas de las máquinas de muestra - 2022 al 2032

RUBRO	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
EXCAVADORA CAT 305	127,702	137,777	148,647	160,375	173,028	186,679	201,407	217,297	234,441	252,937	272,893
VOLQUETE VOLVO F12	66,050	69,349	72,813	76,450	80,268	84,277	88,487	92,907	97,547	102,420	107,535
<b>TOTAL</b>	<b>193,752</b>	<b>207,126</b>	<b>221,460</b>	<b>236,824</b>	<b>253,296</b>	<b>270,956</b>	<b>289,894</b>	<b>310,204</b>	<b>331,988</b>	<b>355,357</b>	<b>380,428</b>

**Nota:** Proyección de ventas de las máquinas de la muestra de la investigación. Elaboración propia.

Los valores obtenidos en la tabla anterior fueron de utilidad para calcular la rentabilidad del proyecto en caso la empresa decida seguir trabajando con las mismas máquinas a pesar de haber sobrepasado su vida útil.

- **Análisis de la rentabilidad actual de la empresa.**

**Tabla 28.** Estado de Resultado Real y Proyectado Sin Inversión.

<b>RUBRO</b>	<b>2021 REAL</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>	<b>2031</b>	<b>2032</b>
<b>Ingresos por ventas</b>	<b>181,271</b>	193,752	207,126	221,460	236,824	253,296	270,956	289,894	310,204	331,988	355,357	380,428
<b>Costo de ventas</b>	<b>95,224</b>	<b>105,114</b>	<b>112,391</b>	<b>124,304</b>	<b>133,490</b>	<b>147,943</b>	<b>159,591</b>	<b>177,254</b>	<b>192,086</b>	<b>213,828</b>	<b>232,790</b>	<b>254,261</b>
<b>Mano de obra directa</b>	<b>34,008</b>	<b>37,409</b>	<b>37,409</b>	<b>41,150</b>	<b>41,150</b>	<b>45,265</b>	<b>45,265</b>	<b>49,791</b>	<b>49,791</b>	<b>54,770</b>	<b>54,770</b>	<b>54,770</b>
<i>Maquinista</i>	34,008	37,409	37,409	41,150	41,150	45,265	45,265	49,791	49,791	54,770	54,770	54,770
<b>Materiales y suministros</b>	<b>33,115</b>	<b>35,389</b>	<b>37,819</b>	<b>40,416</b>	<b>43,192</b>	<b>46,158</b>	<b>49,328</b>	<b>52,715</b>	<b>56,335</b>	<b>60,204</b>	<b>64,338</b>	<b>68,756</b>
<i>Energía eléctrica</i>	24,384	26,058	27,848	29,760	31,804	33,988	36,322	38,816	41,482	44,330	47,374	50,628
<i>Aceites y lubricantes</i>	8,731	9,331	9,972	10,656	11,388	12,170	13,006	13,899	14,853	15,873	16,963	18,128
<b>Costos indirectos d fabricación</b>	<b>28,101</b>	<b>32,316</b>	<b>37,163</b>	<b>42,737</b>	<b>49,148</b>	<b>56,520</b>	<b>64,998</b>	<b>74,748</b>	<b>85,960</b>	<b>98,854</b>	<b>113,682</b>	<b>130,735</b>
<i>Gastos de mantenimiento</i>	28,101	32,316	37,163	42,737	49,148	56,520	64,998	74,748	85,960	98,854	113,682	130,735
<i>Depreciación de maquinaria</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>86,047</b>	<b>88,638</b>	<b>94,735</b>	<b>97,156</b>	<b>103,335</b>	<b>105,353</b>	<b>111,366</b>	<b>112,640</b>	<b>118,117</b>	<b>118,160</b>	<b>122,566</b>	<b>126,167</b>
<b>Utilidad Operativa</b>	<b>86,047</b>	<b>88,638</b>	<b>94,735</b>	<b>97,156</b>	<b>103,335</b>	<b>105,353</b>	<b>111,366</b>	<b>112,640</b>	<b>118,117</b>	<b>118,160</b>	<b>122,566</b>	<b>126,167</b>
<i>Gastos financieros</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Beneficios antes de impuestos</b>	<b>86,047</b>	<b>88,638</b>	<b>94,735</b>	<b>97,156</b>	<b>103,335</b>	<b>105,353</b>	<b>111,366</b>	<b>112,640</b>	<b>118,117</b>	<b>118,160</b>	<b>122,566</b>	<b>126,167</b>
<b>Impuesto a la renta</b>	25,384	26,148	27,947	28,661	30,484	31,079	32,853	33,229	34,845	34,857	36,157	37,219
<b>Utilidad Neta</b>	<b>60,663</b>	<b>62,490</b>	<b>66,788</b>	<b>68,495</b>	<b>72,851</b>	<b>74,274</b>	<b>78,513</b>	<b>79,411</b>	<b>83,273</b>	<b>83,303</b>	<b>86,409</b>	<b>88,948</b>
<b>rentabilidad económica</b>	6.38%	5.58%	7.03%	7.21%	7.66%	7.81%	8.26%	8.35%	8.76%	8.76%	9.09%	9.36%
<b>Rentabilidad financiera</b>	6.08%	5.29%	6.69%	6.87%	7.30%	7.45%	7.87%	7.96%	8.35%	8.35%	8.66%	8.92%

### FINANCIAMIENTO DE ACTIVOS

	2021 REAL	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
<b>Inversión Total</b>	1,348,279	1,587,179	1,348,279	1,348,279	1,348,279	1,348,279	1,348,279	1,348,279	1,348,279	1,348,279	1,348,279	1,348,279
<b>inversión en Recursos propios</b>	997,626	1,180,421	997,626	997,626	997,626	997,626	997,626	997,626	997,626	997,626	997,626	997,626
<b>Deuda con acreedores</b>	350,653	406,758	350,653	350,653	350,653	350,653	350,653	350,653	350,653	350,653	350,653	350,653

**Nota:** Tabla con el resultado de la rentabilidad actual y sin proyecto de la empresa. 2021 - 2032

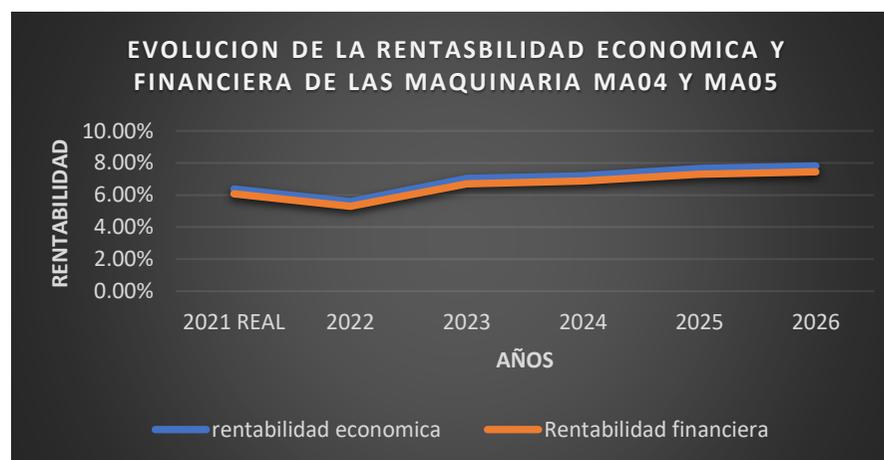


Figura 3. Evolución del ROI - ROE de las máquinas 04 y 05.

La Rentabilidad económica real de la empresa en el año 2021 fue del 6.38% y la financiera de 6.08%, lo que significa que la empresa puede solo puede generar 6.38 soles antes de impuestos por cada 100 soles invertidos y 6.08 soles después de impuestos por el mismo importe de inversión. La rentabilidad económica y financiera sin proyecto de la empresa arrojaron valores positivos mínimos por año. Impidiendo una mayor rentabilidad anual el crecimiento de los gastos por mantenimiento.

Se tomó en cuenta para estos cálculos un crecimiento cada 2 años del 10% de los gastos de mano de obra a partir del año 2022, y se estimó el valor futuro de la inversión tomando como base el año 0 el año de compra (2010) de las máquinas de la muestra.

**4.2. Resultados del Objetivo Especifico N°02: “Realizar un estudio técnico económico para el reemplazo de maquinarias tomando como muestra las máquinas obtenidas en el diagnóstico.”**

Para resolver del objetivo específico número 02 se desarrolló un análisis con datos proyectados de ingresos y egresos de la empresa si considera invertir en el reemplazo de las dos máquinas con mayor gasto por mantenimiento plasmados en un Estado de Resultados con Proyecto.

En esta etapa se ejecutaron los siguientes pasos:

- **Cotización de maquinaria pesada**

Las máquinas que se necesitan reemplazar son la miniexcavadora CAT 305 y el volquete Volvo F12, por lo que se solicitaron presupuestos de compra a los principales concesionarios del país.

**Tabla 29.** Cotización de maquinarias.

CODIGO	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	PROVEEDOR	VIDA UTIL	TIPO DE CAMBIO	PRECIO DE COSTO SIN IGV (SOLES)	PRECIO DE COSTO CON IGV
MAQ-001	EXCAVADORA	CAT	320	FERREYROS	10	3.78	520,733	635,040
MAQ-002	EXCAVADORA	CAT	323	FERREYROS	10	3.78	573,426	699,300
MAQ.003	VOLQUETE	VOLVO	FMX 8X4 R	VOLVO	10	3.78	415,346	506,520
MAQ-004	VOLQUETE	VOLVO	FMX 500	VOLVO	10	3.78	604,422	737,100

**Nota:** Propuestas económicas para el reemplazo de las máquinas antiguas.

En la Tabla 25 se consideró dos modelos por cada tipo de máquinas, con especificaciones y precios distintos. Considerando para el cálculo de la inversión las máquinas de menor costo.

Las cotizaciones de las máquinas seleccionadas se pueden observar en el **Anexo 04**

- **Determinación de la inversión neta inicial del proyecto**

Una vez estimado los prepuestos de compra de las nuevas maquinarias se procedió a calcular el valor neto de la inversión del proyecto.

Como primer paso, se calculó el costo de depreciación de las maquinas antiguas, datos reflejados en la siguiente imagen:

**Tabla 30.** *Cálculo de la depreciación de las máquinas antiguas*

<b>DEPRECIACIÓN LINEAL DE MAQUINAS ANTIGUAS</b>		
<b>Equipo</b>	<b>EXCAVADORA</b>	<b>VOLQUETE</b>
<b>Costo (USD)</b>	76,565	21,350
<b>Costo (S/)</b>	252,665	70,455
<b>COSTO (S/) sin IGV</b>	207,185	57,773
<b>Vida útil (años)</b>	10	10
<b>VRL (%)</b>	5%	5%
<b>Valor a Depreciar</b>	196,826	54,884
<b>Tasa de amortización</b>	10%	10%
<b>Depreciación anual (S/.)</b>	19,683	5,488

**Nota:** Elaboración propia.

Después, se calculó el impuesto de venta de las máquinas antiguas considerando una tasa fiscal del 29.5%.

**Tabla 31.** *Cálculo del impuesto de la venta de las máquinas antiguas.*

<b>CALCULO DEL IMPUESTO DE VENTA DE MAQUINAS ANTIGUAS</b>		
<b>Equipo</b>	<b>EXCAVADORA</b>	<b>VOLQUETE</b>
<b>Precio de Venta (PEN)</b>	50,000	15,000
<b>Costo de Adquisición (S/.)</b>	252,665	70,455
<b>Depreciación anual</b>	19,683	5,488
<b>VNL año 2020</b>	10,359	2,889
<b>Monto Gravable</b>	39,641	12,111
<b>Impuesto (29.50 %)</b>	11,694	3,573

**Nota:** Elaboración propia.

Se consideraron las siguientes ecuaciones para poder desarrollar la Tabla 31.

*Monto Gravable:* Precio de Venta – Valor neto año “x”

*Impuesto:* Monto gravable \* Impuesto %

Monto gravable \* 0.295

Reemplazando datos en la ecuación anterior tenemos para la excavadora CAT 320:

$$\text{Monto Gravable} = 50,000 - 10,359$$

$$= 39,641$$

$$\text{Impuesto} = 39,641 + 29.5\%$$

$$= 11,694$$

El mismo calculo se le aplico al nuevo volquete VOLVO, obteniendo como resultado del impuesto el valor de 3,573 soles, como se detalla en la Tabla 31 ubicadas líneas arriba.

Los valores hallados en la **Tabla 31** fueron empleados para calcular la inversión neta inicial del proyecto.

Tener en cuenta las siguientes ecuaciones para resumir los valores encontrados en la **Tabla 32**.

*Costo de adquisición de máquinas:*

$$= \text{Costo de cotización de excavadora} + \text{Costo de cotización de volquete}$$

$$= 520,733 + 415,346$$

$$= 936,079 \text{ soles}$$

*Ingresos por venta: Valor de venta – impuesto*

$$= 50,000 - 11,694$$

$$= 38,306 \text{ ----- Excavadora CAT 305}$$

$$= 15,000 - 3,573$$

$$= 11,427 \text{ ----- Volquete Volvo F12}$$

*Inversión inicial: Costo de adquisición de máquinas – Ingresos por venta*

$$= 936,076 - (38,306 + 11,427)$$

$$= 886,346$$

**Tabla 32.** Determinación de la inversión inicial del proyecto

DETERMINACIÓN DE LA INVERSIÓN NETA INICIAL DEL PROYECTO (PEN)		
Detalle	Valor	Total
Costo de Adquisición de máquinas		936,079
Excavadora CAT 320	520,733	
Volquete VOLVO	<u>415,346</u>	
(-) Ingresos por Venta de Excavadora CAT 305		38,306
Valor de venta	50,000	
(-) Impuesto por venta	<u>11,694</u>	
(-) Ingresos por Venta de Volquete VOLVO F12		11,427
Valor de venta	15,000	
(-) Impuesto por venta	<u>3,573</u>	
<b>(=) Inversión Inicial</b>		<b>886,346</b>

**Nota:** Detalle que muestra el cálculo de la inversión neta inicial del proyecto (PEN)

Considerando poder vender las máquinas antiguas, el costo neto de inversión calculado para este estudio es de 886,346 nuevos soles.

#### • Estructura de Capital

Para la inversión del reemplazo de las máquinas antiguas se manejó la siguiente estructura financiera.

Para este financiamiento se tomó en cuenta una tasa fiscal del 29.50% y un interés bancario del 12%.

**Tabla 33.** Estructura Financiera de las máquinas nuevas

FUENTE	MONTO	PESO	K	ESCUDO FISCAL	WACC(DI)
BCP	S/620,442.25	70.00%	12.00%	29.50%	5.92%
RRPP	S/265,903.82	30.00%	17.88%	0.00%	5.36%
TOTAL	S/886,346.07	100.00%			11.29%

**Nota:** Elaboración propia.

Mediante una inversión del 70% mediante recursos financieros con una TEA del 12% y un 30% con recursos propios; se logró obtener un costo medio ponderado de capital (WACC) de 11.29%.

El Costo de Oportunidad de Capital (COK) fue del 17.88%, y fue calculado de la misma manera que el COK de los recursos propios de las máquinas antiguas a reemplazar mediante las siguientes formulas:

$$\beta_{ajustado} = \beta x \left( 1 + (1 - t) x \left( \frac{D}{E} \right) \right)$$

$$Ka = Kf + (Rm - Rf) \beta_{ajustado} + \lambda_{pais}$$

El resumen de los resultados fue incluido en la **Tabla 34**.

**Tabla 34.** Costo de Oportunidad de Capital - Máquinas nuevas

COSTO DE CAPITAL PATRIMONIAL 2021	
$\beta$ =	0.89
Deuda(D)=	620,442.25
Patrimonio(E)=	265,903.82
$\beta$ ajustado=	2.35
Km=	8.00%
Rf=	1.56%
$\gamma$ =	1.16%
COK   Ka =	17.88%

**Nota:** Elaboración propia.

- **Estructura de Financiamiento – Servicio de Deuda**

Como se detalló en la Tabla 33 (Estructura Financiera) la inversión mediante recursos financieros ocupase un 70% (620,442 soles) con una TEA del 12% en un plazo de 10 años.

**Tabla 35. Estructura de Inversión Financiera - Sistema Francés.**

Préstamo	620,442
TEA	12.00%
Plazo (años)	10
Cuota	109,808.45

Servicio de Deuda: Anualidades Vencidas					
Periodo	Saldo Inicial	Amortización	Interés	Cuota	Saldo Final
2022	620,442	0	0	0	620,442
2023	620,442	35,355.38	74,453.07	109,808.45	585,087
2024	585,087	39,598.03	70,210.42	109,808.45	545,489
2025	545,489	44,349.79	65,458.66	109,808.45	501,139
2026	501,139	49,671.77	60,136.69	109,808.45	451,467
2027	451,467	55,632.38	54,176.07	109,808.45	395,835
2028	395,835	62,308.27	47,500.19	109,808.45	333,527
2029	333,527	69,785.26	40,023.20	109,808.45	263,741
2030	263,741	78,159.49	31,648.97	109,808.45	185,582
2031	185,582	87,538.63	22,269.83	109,808.45	98,043
2032	98,043	98,043.26	11,765.19	109,808.45	0
<b>TOTAL</b>	-	620,442.25	477,642.28	1,098,084.53	-

**Nota:** Elaboración propia. Estructura de financiamiento BCP por 10 años.

El cálculo de la cuota anual de la inversión es de 109,808.45 soles, después de 10 años de financiamiento se pagará un interés total de 477,642 soles.

- **Proyección de ingresos por ventas**

Los cálculos para determinar los ingresos por venta de las máquinas nuevas fueron considerados por el rendimiento de una máquina nueva versus una antigua para asignar el costo de alquiler por hora de cada máquina.

**Tabla 36. Variación del costo de alquiler de las máquinas pesadas.**

	MAQ ANT USD / HR	MAQ. NUE USD / HR	VARIACIÓN %
COSTO USD/HORA - EXCAVADORA	30	60	100%
COSTO USD/HORA - EXCAVADORA	18	45	150%

**Nota:** Elaboración propia.

La variación del costo de alquiler por hora, permitió proyectar los ingresos por ventas anuales de la empresa para las máquinas nuevas. Se considero la proyección de venta anual de las máquinas antiguas para aplicarles el porcentaje de variación y dar con los valores de los ingresos de las máquinas antiguas.

**Tabla 37.** Resumen de los ingresos por venta de las máquinas antiguas.

DETALLE DE INGRESO DE VENTAS CON MAQUINAS ANTIGUAS										
Ingreso por ventas	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
EXCAVADORA CAT 305	127,702	137,777	148,647	160,375	173,028	186,679	201,407	217,297	234,441	252,937
VOLQUETE VOLVO F12	66,050	69,349	72,813	76,450	80,268	84,277	88,487	92,907	97,547	102,420
TOTAL	193,752	207,126	221,460	236,824	253,296	270,956	289,894	310,204	331,988	355,357

**Nota:** Elaboración propia.

**Tabla 38.** Proyección de ingresos por ventas de las máquinas nuevas.

DETALLE DE INGRESOS DE VENTAS DE MAQUINAS NUEVAS										
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
<b>Ingresos por ventas</b>	<b>420,528</b>	<b>448,926</b>	<b>479,326</b>	<b>511,873</b>	<b>546,726</b>	<b>584,051</b>	<b>624,031</b>	<b>666,861</b>	<b>712,750</b>	<b>761,924</b>
EXCAVADORA CAT 320	255,404	275,554	297,294	320,749	346,055	373,357	402,814	434,594	468,882	505,875
VOLQUETE VOLVO FMX 8X4 R	165,124	173,372	182,032	191,124	200,670	210,694	221,217	232,267	243,868	256,049

**Nota:** Elaboración propia.

Por ejemplo:

Ingreso por venta para Año 2022 – Máquina Antigua

- Excavadora CAT 305: 127,702 soles

Variación del costo de alquiler: 100%

Ingreso por venta para Año 2022 – Máquina nueva

Excavadora 320

= 127,702 \* (1+ 100%)

= 255,404 soles.

- **Detalle de Costos y Gastos Operativos de las máquinas nuevas**

En las siguientes tablas se proyectó el resumen de los costos y gastos operativos de las dos máquinas nuevas.

**Tabla 39.** Costos y Gastos Operativos – Máquina nueva: Excavadora CAT 320

<b>COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS DE LA MAQUINA EXCAVADORA CAT 320 PERIODO 2022</b>													
	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SET</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Mano de Obra directa</b>													
Maquinista	1,417.00	1,417.00	1,417.00	1,417.00	1,417.00	1,417.00	2,125.50	1,417.00	1,417.00	1,417.00	1,417.00	2,125.50	18,421.00
TOTAL	1,417.00	1,417.00	1,417.00	1,417.00	1,417.00	1,417.00	2,125.50	1,417.00	1,417.00	1,417.00	1,417.00	2,125.50	18,421.00
<b>Materiales y Suministros</b>													
Energía de maquinaria	1,041.62	1,041.62	1,041.62	1,041.62	1,041.62	1,041.62	1,041.62	1,041.62	1,041.62	1,041.62	1,041.62	1,041.62	12,499.49
Lubricantes	232.97	178.18	200.77	325.33	401.11	305.88	400.27	452.42	367.97	430.56	378.53	473.32	4,147.31
TOTAL	1,274.59	1,219.81	1,242.40	1,366.95	1,442.73	1,347.51	1,441.90	1,494.04	1,409.60	1,472.18	1,420.15	1,514.94	16,646.80
<b>Gastos Indirectos de Fabricación</b>													
Mantenimiento	867.89	867.89	867.89	867.89	867.89	867.89	867.89	867.89	867.89	867.89	867.89	867.89	10,414.66
Depreciación de maquinaria	3,905.50	3,905.50	3,905.50	3,905.50	3,905.50	3,905.50	3,905.50	3,905.50	3,905.50	3,905.50	3,905.50	3,905.50	46,865.95
TOTAL	4,773.38	4,773.38	4,773.38	4,773.38	4,773.38	4,773.38	4,773.38	4,773.38	4,773.38	4,773.38	4,773.38	4,773.38	57,280.61
<b>TOTAL DE COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS</b>	<b>7,464.98</b>	<b>7,410.19</b>	<b>7,432.78</b>	<b>7,557.34</b>	<b>7,633.12</b>	<b>7,537.89</b>	<b>8,340.78</b>	<b>7,684.43</b>	<b>7,599.98</b>	<b>7,662.57</b>	<b>7,610.54</b>	<b>8,413.83</b>	<b>92,348.41</b>

**Nota:** Tabla con los valores mensuales del año 2022 sobre los costos y gastos operativos de la máquina nueva: Excavadora CAT 320

Para hallar los valores de la **Tabla 39** fue necesario recurrir a una proyección de gastos, las cuales fueron registradas en las siguientes tablas.

EL costo de mano de obra directa para la nueva máquina sigue siendo lo mismo monto destinado para la máquina antigua a reemplazar

El costo asignado corresponde como proyección de gastos para el año 2022.

Tabla 40. Costo de Mano de Obra Directa año 2022 – Máquina nueva: Excavadora CAT 320

<b>RUBRO:</b>		<b>Mano de obra Directa</b>					
<b>Puesto:</b>		Maquinista					
<b>Turnos de Trabajo:</b>		1					
<b>No. de Trabajadores:</b>		1					
<b>Relación laboral</b>		contratado					
<b>Sueldo básico</b>		1,300.00					
<b>Gratificación</b>		650.00					
<b>ESSALUD</b>		9.00%					
<b>AFP</b>		12.96%					
	<b>FONDO:</b>	10.00%	<b>PRIMA</b>	1.36%	<b>COMISION</b>	1.60%	
<b>MES</b>	<b>SUELDO BASICO</b>	<b>ESSALUD</b>	<b>AFP</b>	<b>GRATIFICACION</b>	<b>CARGO PARA EL EMPLEADOR</b>	<b>TOTAL DE INGRESOS DEL TRABAJADOR</b>	
ENE	1,300.00	117.00	168.48	0.00	1,417.00	1,300.00	
FEB	1,300.00	117.00	168.48	0.00	1,417.00	1,300.00	
MAR	1,300.00	117.00	168.48	0.00	1,417.00	1,300.00	
ABR	1,300.00	117.00	168.48	0.00	1,417.00	1,300.00	
MAY	1,300.00	117.00	168.48	0.00	1,417.00	1,300.00	
JUN	1,300.00	117.00	168.48	0.00	1,417.00	1,300.00	
JUL	1,300.00	175.50	252.72	650.00	2,125.50	1,950.00	
AGO	1,300.00	117.00	168.48	0.00	1,417.00	1,300.00	
SET	1,300.00	117.00	168.48	0.00	1,417.00	1,300.00	
OCT	1,300.00	117.00	168.48	0.00	1,417.00	1,300.00	
NOV	1,300.00	117.00	168.48	0.00	1,417.00	1,300.00	
DIC	1,300.00	175.50	252.72	650.00	2,125.50	1,950.00	
<b>TOTAL</b>	<b>15,600.00</b>	<b>1,521.00</b>	<b>2,021.76</b>	<b>1,300.00</b>	<b>18,421.00</b>	<b>16,900.00</b>	

**Fuente:** Elaboración propia – proyección de gastos de la empresa Corporación de Negocios Loayza

A diferencia de las máquinas antigua por reemplazar, el costo d materiales y suministros se verá afectado positivamente con una reducción del gasto, pues al ser máquinas nuevas la demanda de estos suministros es en menor cantidad que una máquina antigua; dando como ventaja la reducción de costos.

**Tabla 41.** Gastos por energía de maquinaria del año 2022 - Máquina nueva: CAT 320

RUBRO:	Energía de maquinaria		
	IGV= 18.00%		CREDITO FISCAL
MES	FACTURACION SIN IGV	FACTURACION CON IGV	
ENE	1,041.62	S/1,229.12	187.49
FEB	1,041.62	S/1,229.12	187.49
MAR	1,041.62	S/1,229.12	187.49
ABR	1,041.62	S/1,229.12	187.49
MAY	1,041.62	S/1,229.12	187.49
JUN	1,041.62	S/1,229.12	187.49
JUL	1,041.62	S/1,229.12	187.49
AGO	1,041.62	S/1,229.12	187.49
SET	1,041.62	S/1,229.12	187.49
OCT	1,041.62	S/1,229.12	187.49
NOV	1,041.62	S/1,229.12	187.49
DIC	1,041.62	S/1,229.12	187.49
TOTAL	12,499.49	14,749.40	2,249.91

**Fuente:** Elaboración propia – proyección de gastos de la empresa Corporación de Negocios Loayza

**Tabla 42.** Gastos de lubricantes del año 2022 -Máquina nueva: CAT 320

RUBRO:	lubricantes		
	IGV= 18.00%		CREDITO FISCAL
MES	FACTURACION SIN IGV	FACTURACION CON IGV	
ENE	232.97	S/274.90	41.93
FEB	178.18	S/210.25	32.07
MAR	200.77	S/236.91	36.14
ABR	325.33	S/383.89	58.56
MAY	401.11	S/473.31	72.20
JUN	305.88	S/360.94	55.06
JUL	400.27	S/472.32	72.05
AGO	452.42	S/533.85	81.44
SET	367.97	S/434.21	66.24
OCT	430.56	S/508.06	77.50
NOV	378.53	S/446.66	68.13
DIC	473.32	S/558.52	85.20
TOTAL	4,147.31	4,893.83	746.52

**Fuente:** Elaboración propia – proyección de gastos de la empresa Corporación de Negocios Loayza

Para la proyección de gasto por mantenimiento para las maquinas nuevas, se tomó en cuenta un gasto de mantenimiento porcentual anual de la inversión del equipo (costo de compra sin IGV).

Tener en cuenta que el porcentaje del gasto por mantenimiento crecerá de manera que el tiempo de la vida útil de la maquina vaya aumentando.

**Tabla 43.** Proyección de Gastos de Mantenimiento - Máquina nueva: CAT 320

PROYECCION DE GASTOS DE MANTENIMIENTO EXCAVADORA CAT 320										
Año	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Valor residual contable	473,867	427,001	380,135	333,269	286,403	239,537	192,671	145,805	98,939	52,073
% de gastos de mantenimiento	2.00%	2.22%	2.49%	2.84%	3.31%	3.96%	4.92%	6.50%	9.58%	18.20%
Gastos de mantenimiento	10,415	11,558	12,983	14,808	17,232	20,603	25,614	33,848	49,881	94,773
Inversión en equipos	520,733	520,733	520,733	520,733	520,733	520,733	520,733	520,733	520,733	520,733

**Fuente:** Elaboración propia – proyección de gastos de la empresa Corporación de Negocios Loayza

Para la proyección mensual del año 2022 de los gastos de mantenimiento, se consideró el valor obtenido en la Tabla 43, para poder dividirlo entre los meses del año.

**Tabla 44.** Gastos de mantenimiento del año 2022 - Máquina nueva: CAT 320

RUBRO:	Gastos de mantenimiento 10% Ingreso por Venta		
	IGV=	18.00%	
MES	FACTURACION SIN IGV	FACTURACION CON IGV	CREDITO FISCAL
ENE	867.89	S/1,024.11	156.22
FEB	867.89	S/1,024.11	156.22
MAR	867.89	S/1,024.11	156.22
ABR	867.89	S/1,024.11	156.22
MAY	867.89	S/1,024.11	156.22
JUN	867.89	S/1,024.11	156.22
JUL	867.89	S/1,024.11	156.22
AGO	867.89	S/1,024.11	156.22
SET	867.89	S/1,024.11	156.22
OCT	867.89	S/1,024.11	156.22
NOV	867.89	S/1,024.11	156.22
DIC	867.89	S/1,024.11	156.22
TOTAL	10,414.66	12,289.29	1,874.64

**Fuente:** Elaboración propia – proyección de gastos de la empresa Corporación de Negocios Loayza

Los gastos de depreciación para la máquina nueva, están relacionadas con el costo de compra sin IGV de cada maquinaria pesada.

**Tabla 45.** Gastos de depreciación del año 2022 - Máquina nueva - CAT 320

CUADRO DE DEPRECIACION DE EXCAVADORA CAT 320				
<b>Costo de compra</b>	S/635,040			
<b>Costo de compra Sin IGV</b>	S/520,733			
<b>Vida útil</b>	10			
<b>VRL</b>	10%			
<b>Valor a depreciar</b>	S/468,660			
<b>Tasa de amortización</b>	10%			
<b>DEPRECIACION</b>	S/46,866			
Año	Monto depreciar	Depreciación	Valor residual contable	% DE VRL
2021	520,733	0.00	520,733	100.00%
2022	520,733	46865.95	473,867	91.00%
2023	473,867	46865.95	427,001	82.00%
2024	427,001	46865.95	380,135	73.00%
2025	380,135	46865.95	333,269	64.00%
2026	333,269	46865.95	286,403	55.00%
2027	286,403	46865.95	239,537	46.00%
2028	239,537	46865.95	192,671	37.00%
2029	192,671	46865.95	145,805	28.00%
2030	145,805	46865.95	98,939	19.00%
2031	98,939	46865.95	52,073	10.00%

**Fuente:** Elaboración propia – proyección de gastos de la empresa Corporación de Negocios Loayza

**Tabla 46.** Costos y Gastos Operativos - Máquina nueva: Volquete VOLVO

<b>COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS DE LA MAQUINA VOLQUETE FMX 8X4 R PERIODO 2022</b>													
	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SET</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Mano de Obra directa</b>													
Maquinista	1,199.00	1,199.00	1,199.00	1,199.00	1,199.00	1,199.00	1,798.50	1,199.00	1,199.00	1,199.00	1,199.00	1,798.50	15,587.00
TOTAL	1,199.00	1,199.00	1,199.00	1,199.00	1,199.00	1,199.00	1,798.50	1,199.00	1,199.00	1,199.00	1,199.00	1,798.50	15,587.00
<b>Materiales y Suministros</b>													
Energía de maquinaria	939.50	939.50	939.50	939.50	939.50	939.50	939.50	939.50	939.50	939.50	939.50	939.50	11,274.05
Lubricantes	232.97	178.18	200.77	325.33	401.11	305.88	400.27	452.42	367.97	430.56	378.53	473.32	4,147.31
TOTAL	1,172.47	1,117.69	1,140.28	1,264.83	1,340.61	1,245.39	1,339.78	1,391.92	1,307.48	1,370.06	1,318.03	1,412.82	15,421.36
<b>Gastos Indirectos de Fabricación</b>													
Mantenimiento	1,376.04	1,376.04	1,376.04	1,376.04	1,376.04	1,376.04	1,376.04	1,376.04	1,376.04	1,376.04	1,376.04	1,376.04	16,512.45
Depreciación de maquinaria	3,115.10	3,115.10	3,115.10	3,115.10	3,115.10	3,115.10	3,115.10	3,115.10	3,115.10	3,115.10	3,115.10	3,115.10	37,381.18
TOTAL	4,491.14	4,491.14	4,491.14	4,491.14	4,491.14	4,491.14	4,491.14	4,491.14	4,491.14	4,491.14	4,491.14	4,491.14	53,893.63
<b>TOTAL DE COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS</b>	<b>6,862.61</b>	<b>6,807.82</b>	<b>6,830.41</b>	<b>6,954.97</b>	<b>7,030.75</b>	<b>6,935.52</b>	<b>7,629.41</b>	<b>7,082.06</b>	<b>6,997.61</b>	<b>7,060.20</b>	<b>7,008.17</b>	<b>7,702.46</b>	<b>84,901.98</b>

**Nota:** Tabla con los valores mensuales del año 2022 sobre los costos y gastos operativos de la máquina nueva: Volquete VOLVO

Para hallar los valores de la **Tabla 46** fue necesario aplicar el mismo análisis de gastos operativos que la máquina nueva CAT 320, los resultados fueron registradas en el **Anexo 05**.

**Tabla 47.** Consolidado de Costos y Gastos Operativos de máquinas nuevas

<b>CONSOLIDADO DE LOS COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS DE LAS MÁQUINAS NUEVAS PERIODO 2022</b>													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
<b>Mano de Obra directa</b>													
Maquinista	2,616	2,616	2,616	2,616	2,616	2,616	3,924	2,616	2,616	2,616	2,616	3,924	34,008
TOTAL	2,616	2,616	2,616	2,616	2,616	2,616	3,924	2,616	2,616	2,616	2,616	3,924	34,008
<b>Materiales y Suministros</b>													
Energía de maquinaria	1,981	1,981	1,981	1,981	1,981	1,981	1,981	1,981	1,981	1,981	1,981	1,981	23,774
Lubricantes	466	356	402	651	802	612	801	905	736	861	757	947	8,295
TOTAL	2,447	2,337	2,383	2,632	2,783	2,593	2,782	2,886	2,717	2,842	2,738	2,928	32,068
<b>Gastos Indirectos de Fabricación</b>													
Mantenimiento	2,244	2,244	2,244	2,244	2,244	2,244	2,244	2,244	2,244	2,244	2,244	2,244	26,927
Depreciación de maquinaria	7,021	7,021	7,021	7,021	7,021	7,021	7,021	7,021	7,021	7,021	7,021	7,021	84,247
TOTAL	9,265	9,265	9,265	9,265	9,265	9,265	9,265	9,265	9,265	9,265	9,265	9,265	111,174
<b>TOTAL DE COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS</b>	<b>14,328</b>	<b>14,218</b>	<b>14,263</b>	<b>14,512</b>	<b>14,664</b>	<b>14,473</b>	<b>15,970</b>	<b>14,766</b>	<b>14,598</b>	<b>14,723</b>	<b>14,619</b>	<b>16,116</b>	<b>177,250</b>
<b>0</b>													
Mano de Obra directa	2,616	2,616	2,616	2,616	2,616	2,616	3,924	2,616	2,616	2,616	2,616	3,924	34,008
Materiales y Suministros	2,447	2,337	2,383	2,632	2,783	2,593	2,782	2,886	2,717	2,842	2,738	2,928	32,068
Gastos Indirectos de Fabricacion	9,265	9,265	9,265	9,265	9,265	9,265	9,265	9,265	9,265	9,265	9,265	9,265	111,174

**Nota:** Tabla con los valores mensuales del año 2022 sobre los costos y gastos operativos de la máquina nueva: Volquete VOLVO

Para hallar los valores de la **Tabla 39** fue necesario consolidar los valores hallados en las Tablas 39 y 46

- **Elaboración del Estado de Resultados con Proyecto**

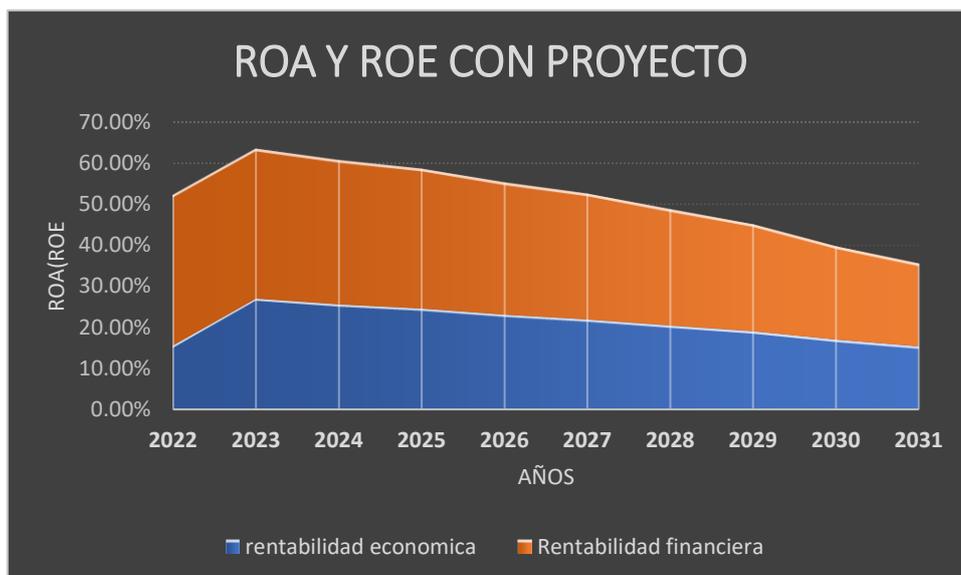
Con los valores proyectados de los ingresos y egresos de la empresa desarrollando actividades económicas con las máquinas nuevas ha permitido desarrollar el Estado de Resultado con Proyecto, tomando en cuenta las siguientes condiciones:

- Incremento es 10% del costo de mano de obra, similar a las máquinas antiguas, cada dos años a partir del año 2022 ( Año 2021 = 34,008 máquinas antiguas)
- El Incremento anual por venta será del 6.87% anual, mismo índice que las máquinas antiguas.
- El incremento anual de los Gastos por materiales y suministros es similar al incremento por venta (8.87%).
- La proyección de los gastos de mantenimiento y depreciación fueron calculados en función al costo de venta sin IGV de cada máquina, según lo especificado en la **Tabla 43 y 45**.
- El gasto financiero anual del proyecto se calculó mediante el Servicio de Deuda la de inversión del proyecto.
- Tasa fiscal del 29.50 %

Tabla 48. Estado de Resultado con Proyecto 2022 - 2031

<b>ESTADO DE RESULTADOS CON PROYECTO (EN SOLES CORRIENTES)</b>										
<b>RUBRO</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>	<b>2031</b>
<b>Ingresos por ventas</b>	<b>420,528</b>	<b>448,926</b>	<b>479,326</b>	<b>511,873</b>	<b>546,726</b>	<b>584,051</b>	<b>624,031</b>	<b>666,861</b>	<b>712,750</b>	<b>811,657</b>
<b>Ingresos por venta de M04 y M05</b>										<b>65,000</b>
<b>(-) impuesto por venta de M04 y M05</b>										<b>15,267</b>
<b>Costo de ventas</b>	<b>172,446</b>	<b>176,703</b>	<b>185,358</b>	<b>191,155</b>	<b>202,314</b>	<b>211,247</b>	<b>227,851</b>	<b>245,932</b>	<b>283,238</b>	<b>367,684</b>
<b>Mano de obra directa</b>	<b>37,409</b>	<b>37,409</b>	<b>41,150</b>	<b>41,150</b>	<b>45,265</b>	<b>45,265</b>	<b>49,791</b>	<b>49,791</b>	<b>54,770</b>	<b>54,770</b>
<i>Maquinista</i>	37,409	37,409	41,150	41,150	45,265	45,265	49,791	49,791	54,770	54,770
<b>Materiales y suministros</b>	<b>32,068</b>	<b>34,270</b>	<b>36,624</b>	<b>39,139</b>	<b>41,826</b>	<b>44,699</b>	<b>47,768</b>	<b>51,048</b>	<b>54,554</b>	<b>58,300</b>
<i>Energía eléctrica</i>	23,774	25,406	27,151	29,015	31,008	33,137	35,413	37,844	40,443	43,220
<i>Aceites y lubricantes</i>	8,295	8,864	9,473	10,123	10,819	11,562	12,356	13,204	14,111	15,080
<b>Costos indirectos d fabricacion</b>	<b>102,969</b>	<b>105,024</b>	<b>107,585</b>	<b>110,867</b>	<b>115,223</b>	<b>121,283</b>	<b>130,292</b>	<b>145,092</b>	<b>173,914</b>	<b>254,614</b>
<i>Gastos de mantenimiento</i>	18,722	20,776	23,338	26,620	30,976	37,036	46,045	60,845	89,667	170,366
<i>Depreciación de maquinaria</i>	84,247	84,247	84,247	84,247	84,247	84,247	84,247	84,247	84,247	84,247
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>248,083</b>	<b>272,224</b>	<b>293,968</b>	<b>320,718</b>	<b>344,412</b>	<b>372,804</b>	<b>396,180</b>	<b>420,929</b>	<b>429,512</b>	<b>443,973</b>
<b>Utilidad Operativa</b>	<b>248,083</b>	<b>272,224</b>	<b>293,968</b>	<b>320,718</b>	<b>344,412</b>	<b>372,804</b>	<b>396,180</b>	<b>420,929</b>	<b>429,512</b>	<b>443,973</b>
<i>Gastos financieros</i>	109,808	109,808	109,808	109,808	109,808	109,808	109,808	109,808	109,808	109,808
<b>Beneficios antes de impuestos</b>	<b>138,274</b>	<b>162,415</b>	<b>184,159</b>	<b>210,910</b>	<b>234,603</b>	<b>262,996</b>	<b>286,371</b>	<b>311,121</b>	<b>319,704</b>	<b>334,164</b>
<b>Impuesto a la renta</b>	<b>40,791</b>	<b>47,912</b>	<b>54,327</b>	<b>62,218</b>	<b>69,208</b>	<b>77,584</b>	<b>84,480</b>	<b>91,781</b>	<b>94,313</b>	<b>98,578</b>
<b>Utilidad Neta</b>	<b>97,483</b>	<b>114,503</b>	<b>129,832</b>	<b>148,691</b>	<b>165,395</b>	<b>185,412</b>	<b>201,892</b>	<b>219,340</b>	<b>225,391</b>	<b>235,586</b>
<b>rentabilidad económica</b>	15.60%	27.00%	25.61%	24.53%	23.12%	21.95%	20.44%	19.02%	16.99%	15.37%
<b>Rentabilidad financiera</b>	36.66%	36.53%	35.14%	34.14%	32.21%	30.63%	28.30%	26.08%	22.73%	20.16%
<b>FINANCIAMIENTO DE ACTIVOS</b>										
<b>Inversión Total</b>	886,346	1,008,343	1,147,775	1,307,235	1,489,714	1,698,670	1,938,009	2,212,623	2,527,590	2,889,196
<b>Inversión en recursos propios</b>	265,904	313,448	369,492	435,558	513,436	605,239	713,456	841,022	991,398	1,168,661
<b>Deuda de acreedores</b>	620,442	694,895	778,283	871,677	976,278	1,093,431	1,224,643	1,371,600	1,536,192	1,720,535

Nota: Elaboración propia.



**Figura 4.** Evolución proyectada de la rentabilidad económica y financiera del Estado de Resultado con Proyecto

La rentabilidad económica y financiera del estado de resultado con proyecto es considerablemente positiva. Para el primer año de ejercicio el ROA es de 15.60%, lo que significa que la empresa espera un retorno de 15.60 soles antes de impuestos por cada 100 soles de inversión. Y un ROE de 36.66%, lo que es igual a un retorno de 36.66 soles después de impuestos por cada 100 soles de inversión.

El costo del financiamiento de activos presenta una evolución creciente anual debido a que el valor de inversión de las máquinas deben ser calculados al valor futuro de cada año de análisis, lo mismo que ocurrió en el Estado de Resultado Sin Proyecto.

**4.3. Resultados del Objetivo Especifico N°03: “Realizar la evaluación económica financiera del estudio propuesto y medir su impacto en la rentabilidad de la empresa mediante el índice de rentabilidad”.**

Para el desarrollo de este objetivo, se realizó un comparativo entre los estados de resultados obtenidos anteriormente, el Estado de Resultado sin Proyecto y el Estado de Resultado con Proyecto. La diferencia entre ambos permitirá medir el impacto que puede tener el proyecto sobre las ganancias de la empresa.

En la siguiente tabla, se consideró el Estado de Resultado Relevante del Proyecto, una diferencia entre los valores estimados del proyecto con y sin inversión.

Tener en cuenta que los valores en negativo de los costos y gastos operativos, significan un saldo a favor de los dueños al aplicar el proyecto con inversión. Como en el caso que veremos para el año 2023 los gastos de mantenimiento son iguales a -11,539 soles, lo que significa que es un ahorro a favor de la empresa por haber aplicado la inversión de maquinaria nueva.

Y cuando en los ingresos por venta o utilidades tenemos un resultado positivo, se refiere a un beneficio de la empresa por haber ejecutado el proyecto de inversión.

Por ejemplo, la utilidad operativa del año 2025 es igual a 210,973 lo que significa que la utilidad creció en 210,973 por haber aplicado el proyecto de inversión.

Tabla 49. Estado de resultado relevante de proyecto

<b>ESTADO DE RESULTADOS RELEVANTE DEL PROYECTO</b>										
<b>RUBRO</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>	<b>2031</b>
<b>Ingresos por ventas</b>	<b>226,777</b>	<b>241,800</b>	<b>257,866</b>	<b>275,049</b>	<b>293,430</b>	<b>313,095</b>	<b>334,137</b>	<b>356,657</b>	<b>380,762</b>	<b>456,300</b>
Ingresos x venta de M04 y M05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65,000
Impuesto a la renta m04y M05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,267
<b>Costo de ventas</b>	<b>71,547</b>	<b>69,159</b>	<b>66,629</b>	<b>64,076</b>	<b>61,743</b>	<b>60,134</b>	<b>60,347</b>	<b>65,058</b>	<b>82,304</b>	<b>149,722</b>
Mano de obra directa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Maquinista</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Materiales y suministros</b>	<b>-3,321</b>	<b>-3,549</b>	<b>-3,793</b>	<b>-4,053</b>	<b>-4,332</b>	<b>-4,629</b>	<b>-4,947</b>	<b>-5,287</b>	<b>-5,650</b>	<b>-6,038</b>
<i>Energía eléctrica</i>	-2,285	-2,442	-2,609	-2,789	-2,980	-3,185	-3,403	-3,637	-3,887	-4,154
<i>Aceites y lubricantes</i>	-1,036	-1,107	-1,183	-1,265	-1,351	-1,444	-1,543	-1,649	-1,763	-1,884
<b>Costos indirectos d fabricación</b>	<b>74,868</b>	<b>72,708</b>	<b>70,422</b>	<b>68,129</b>	<b>66,075</b>	<b>64,763</b>	<b>65,294</b>	<b>70,344</b>	<b>87,953</b>	<b>155,759</b>
<i>Gastos de mantenimiento</i>	-9,379	-11,539	-13,825	-16,118	-18,172	-19,484	-18,953	-13,903	3,706	71,512
<i>Depreciación de maquinaria</i>	84,247	84,247	84,247	84,247	84,247	84,247	84,247	84,247	84,247	84,247
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>155,229</b>	<b>172,642</b>	<b>191,237</b>	<b>210,973</b>	<b>231,687</b>	<b>252,961</b>	<b>273,790</b>	<b>291,600</b>	<b>298,458</b>	<b>306,578</b>
<b>Utilidad Operativa</b>	<b>155,229</b>	<b>172,642</b>	<b>191,237</b>	<b>210,973</b>	<b>231,687</b>	<b>252,961</b>	<b>273,790</b>	<b>291,600</b>	<b>298,458</b>	<b>306,578</b>
<i>Gastos financieros</i>	109,808	109,808	109,808	109,808	109,808	109,808	109,808	109,808	109,808	109,808
<b>Beneficios antes de impuestos</b>	<b>45,421</b>	<b>62,833</b>	<b>81,429</b>	<b>101,164</b>	<b>121,878</b>	<b>143,152</b>	<b>163,982</b>	<b>181,791</b>	<b>188,650</b>	<b>196,770</b>
Impuesto a la renta	13,399	18,536	24,021	29,844	35,954	42,230	48,375	53,628	55,652	58,047
<b>Utilidad Neta</b>	<b>32,022</b>	<b>44,297</b>	<b>57,407</b>	<b>71,321</b>	<b>85,924</b>	<b>100,922</b>	<b>115,607</b>	<b>128,163</b>	<b>132,998</b>	<b>138,723</b>

Nota: Elaboración propia.

También se midió el impacto generado entre las rentabilidades económicas y financieras de ambos proyectos, para saber que tanto incidirá en las ganancias de la empresa.

**Tabla 50.** Impacto de la Rentabilidad Económica de los proyectos.

AÑO	ROA SIN PROYECTO	ROA CON PROYECTO	ROA RELEVANTE
2022	5.58%	15.60%	10.02%
2023	7.03%	27.00%	19.97%
2024	7.21%	25.61%	18.41%
2025	7.66%	24.53%	16.87%
2026	7.81%	23.12%	15.31%
2027	8.26%	21.95%	13.69%
2028	8.35%	20.44%	12.09%
2029	8.76%	19.02%	10.26%
2030	8.76%	16.99%	8.23%
2031	9.09%	15.37%	6.28%

**Nota:** Elaboración propia.



**Figura 5.** ROI sobre activos sin y con proyecto.

La rentabilidad económica relevante del proyecto es considerablemente positiva para ejecutar el proyecto de inversión, pues; los resultados obtenidos en el Estado de Resultado con Proyecto con mayores al sin proyecto; lo que genera mayor rentabilidad sobre la inversión.

**Tabla 51.** Impacto de la Rentabilidad Financiera de los proyectos

AÑO	ROE SIN PROYECTO	ROE CON PROYECTO	ROE RELEVANTE
2022	5.29%	36.66%	31.37%
2023	6.69%	36.53%	29.84%
2024	6.87%	35.14%	28.27%
2025	7.30%	34.14%	26.84%
2026	7.45%	32.21%	24.77%
2027	7.87%	30.63%	22.76%
2028	7.96%	28.30%	20.34%
2029	8.35%	26.08%	17.73%
2030	8.35%	22.73%	14.38%
2031	8.66%	20.16%	11.50%

**Nota:** Elaboración propia.



**Figura 6.** ROE sobre activos sin y con proyecto

Se pudo demostrar que la Rentabilidad Financiera relevante del proyecto es considerablemente positiva al igual que el ROA. En los gráficos se muestra como los resultados del ROE con proyecto son superiores al ROE sin proyecto; lo que significa que al realizar la inversión la empresa contará con retornos positivos del 36% después de impuestos en el primer año, a diferencia de un ROE DEL 5% si es que la empresa decide no invertir en el reemplazo.

Con los datos del Estado de Resultado Relevante se pudo desarrollar el Flujo de caja económico, presentado en la siguiente tabla

**Tabla 52. Flujo de Caja Económico Relevante del Proyecto**

<b>FLUJO DE CAJA ECONOMICO Y FINANCIERO DEL PROYECTO</b>											
	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>	<b>2031</b>
Ingresos x ventas		267,596	285,324	304,282	324,558	346,247	369,452	394,282	420,855	449,299	538,434
Crédito fiscal		-2,286	-2,716	-3,171	-3,631	-4,051	-4,340	-4,302	-3,454	-350	11,785
Energía eléctrica		-411	-440	-470	-502	-536	-573	-613	-655	-700	-748
Aceites y lubricantes		-187	-199	-213	-228	-243	-260	-278	-297	-317	-339
Gastos de mantenimiento		-1,688	-2,077	-2,489	-2,901	-3,271	-3,507	-3,412	-2,503	667	12,872
<b>TOTAL INGRESOS</b>		<b>265,310</b>	<b>282,609</b>	<b>301,111</b>	<b>320,927</b>	<b>342,196</b>	<b>365,112</b>	<b>389,980</b>	<b>417,401</b>	<b>448,949</b>	<b>550,219</b>
Inversión Total	886,346										
Energía eléctrica		-2,696	-2,881	-3,079	-3,291	-3,517	-3,758	-4,016	-4,292	-4,587	-4,902
Aceites y lubricantes		-1,223	-1,307	-1,396	-1,492	-1,595	-1,704	-1,821	-1,946	-2,080	-2,223
Gastos de mantenimiento		-11,067	-13,616	-16,314	-19,019	-21,443	-22,991	-22,365	-16,405	4,373	84,384
Retenciones Sunat		40,820	43,524	46,416	49,509	52,817	56,357	60,145	64,198	68,537	82,134
<b>IR SIN DEUDA</b>		45,793	50,929	56,415	62,237	68,348	74,623	80,768	86,022	88,045	90,441
<b>TOTAL EGRESOS</b>	886,346	71,626	76,649	82,042	87,944	94,610	102,527	112,711	127,577	154,289	249,834
<b>FLUJO ECONOMICO</b>	<b>-886,346</b>	<b>193,684</b>	<b>205,959</b>	<b>219,069</b>	<b>232,983</b>	<b>247,586</b>	<b>262,585</b>	<b>277,269</b>	<b>289,825</b>	<b>294,660</b>	<b>300,385</b>
(+) Préstamo	620,442										
(-) Cuota al banco(C+I)		109,808	109,808	109,808	109,808	109,808	109,808	109,808	109,808	109,808	109,808
(+) Escudo Fiscal(AHORRO)		32,393	32,393	32,393	32,393	32,393	32,393	32,393	32,393	32,393	32,393
<b>FLUJO FINANCIERO</b>	<b>-265,904</b>	<b>116,269</b>	<b>128,544</b>	<b>141,654</b>	<b>155,568</b>	<b>170,171</b>	<b>185,170</b>	<b>199,854</b>	<b>212,410</b>	<b>217,245</b>	<b>222,970</b>

**Nota:** Elaboración propia.

El crédito fiscal de cada año se compone por los valores propios del campo de energía eléctrica, aceite y lubricantes y gastos de mantenimiento. El valor total de estos debe ser descontados a los ingresos por venta y así poder hallar el total de ingresos por año.

Los resultados anuales para el flujo económico y financiero de la inversión obtuvieron resultados positivos para el ejercicio de inversión, los cuales serán evaluados por los indicadores VAN y TIR para medir el impacto general al reemplazo de maquinarias y el impactó que generará en la rentabilidad de la empresa.

**Tabla 53.** *Indicadores financieros de la inversión.*

VANE	518,159
VANF	448,681
TIRE	22.82%
TIRF	51.68%

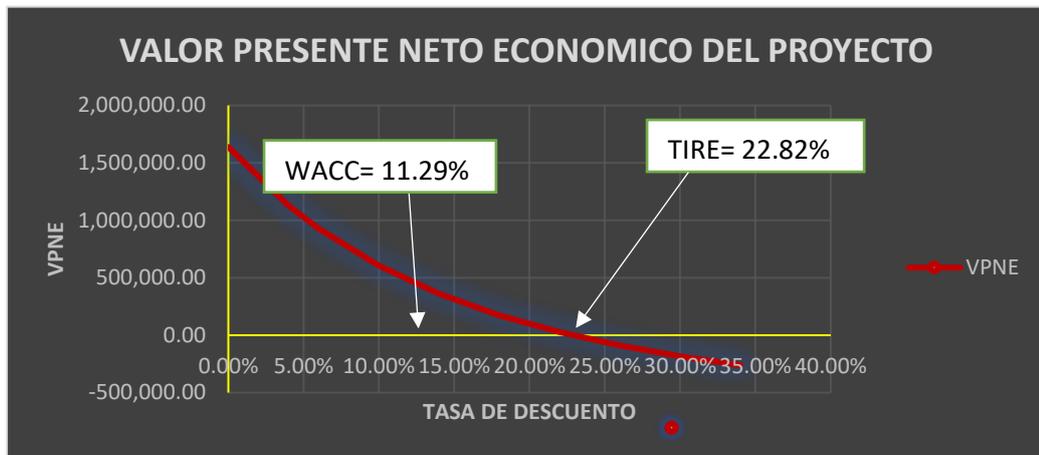
Evidentemente los resultados esperados de la inversión en el reemplazo de maquinarias pesadas son positivos con un alto margen de ganancia.

Se puede lograr obtener un VANE de 518,159 soles como rentabilidad esperada del proyecto invirtiendo solo recursos propios y un VANF de 448,681 soles como rentabilidad esperada del proyecto considerando la inversión financiera.

Los valores esperados en el Valor Actual Neto (VAN), son confirmados con la Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE), pues deja un resultado del 22.82% lo que es igual a decir que la empresa espera un retorno igual a lo invertido con recursos propios más un 22.82%; y una Tasa Interna de Retorno Financiera (TIRF) del 51.68%; lo que significa que la empresa espera un retorno igual a lo invertido con recursos financieros más un 51.68%.

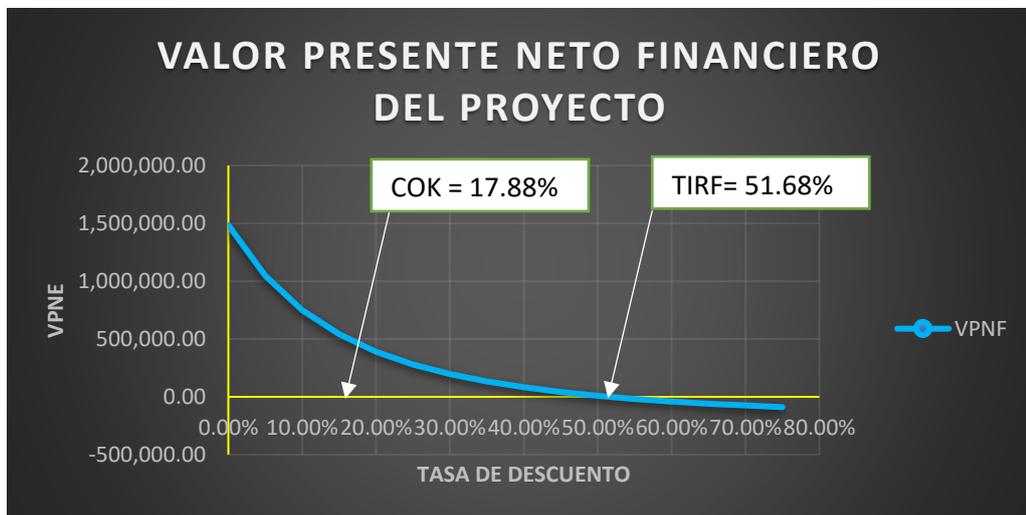
Ambos indicadores dejan ver que la empresa tendrá un impacto positivo y mayor al realizar el reemplazo de las máquinas pesadas antiguas, en vez;

de seguir trabajando con ellas exponiéndose a la baja eficiencia de trabajo y los altos costos de mantenimiento.



**Figura 7.** Valor Presente Neto Económico del Proyecto

En el gráfico del Valor Presente Neto Económico del Proyecto, podemos apreciar que la máxima rentabilidad que puede soportar el proyecto es del 22.82% (sin tener en cuenta los gastos financieros); superior al costo del financiamiento (11.29%).



**Figura 8.** Valor Presente Neto Financiero del Proyecto

En el gráfico del Valor Presente Neto Financiero del Proyecto, podemos comparar que la máxima rentabilidad que puede soportar el proyecto es del 51.68% (incluyendo gastos financieros), superior al costo de recursos propios (17.88%)

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 5.1. Objetivo Especifico N°01: “Aplicar un diagnóstico técnico económico para determinar la rentabilidad actual de la empresa”.

Para desarrollar el primer objetivo de esta investigación se aplicó primero un análisis a todas las máquinas pesadas de la empresa, usando como herramienta una tabla de ficha técnica. En esta etapa se encontró que 2 de 5 máquinas ya habían superado su vida útil promedio; es por ello, que como segundo paso de esta etapa se desarrolló un análisis Pareto, confirmando que las 2 máquinas que han sobrepasaron su vida útil son las que generan mayor gasto de mantenimiento

Los análisis anteriores fueron importantes para detectar que máquinas son las que generan mayor gasto por mantenimiento, es decir las que se encontraban con un índice de criticidad alto. Por esta razón, se realizó el análisis de la rentabilidad actual de la empresa (año 2021) dando como resultado que la rentabilidad económica y financiera de la empresa es muy bajo con un 6% de rentabilidad.

Al igual que (Oyola Torres, 2008), en su tesis “**Proyecto de inversión sobre venta y reemplazo de maquinarias de la empresa IB INMEBA S.R.L.**”, aplicó un análisis a aquellas máquinas que han superado el 70% de su vida útil, por lo que sugirió reemplazarlas ya que al aumentar las fallas físicas y/o técnicas, van perdiendo eficiencia y rendimiento.

De igual forma (Cjuno Chuctaya, 2014) en su tesis “**Estimación económica del cargador frontal CAT980G y su reemplazo en el tajo abierto en la unidad Tucari – Empresa minera Aruntari SAC**”, aplicó un análisis detectando que disponibilidad mecánica de la maquinaria pesada disminuyó en un 29% en un periodo de 6 años y a la vez los gastos de mantenimiento han ido aumentando con el tiempo. En este caso los gastos de 10,856 soles anuales pasaron a ser 43,310 soles, lo que impactó negativamente a la empresa; razón que llevó al autor aplicar un reemplazo de maquinaria para aumentar la disponibilidad mecánica del equipo y reducir los gastos de mantenimiento.

Por lo tanto, al comparar los 3 casos se pudo evidenciar que las empresas presentaron una problemática similar enfrentada a altos costos de

mantenimiento y baja rentabilidad de sus equipos; dando como alternativa la sustitución de estos equipos para mejorar los indicadores económicos de las empresas.

## **5.2. Objetivo Especifico N°02: “Realizar un estudio técnico económico para el reemplazo de maquinarias tomando como muestra las máquinas obtenidas en el diagnóstico.”**

En esta etapa se inició determinando la inversión neta del proyecto, calculo hecho entre la cotización de la compra de maquinaria nueva y la venta de las maquinas antiguas descontado el pago de impuesto por la venta de estas. Paso siguiente, se efectuaron los estados de resultado con proyecto que es calculo con la proyección de ingresos y egresos de las maquinas nuevas, para esto en el objetivo anterior se proyectó el estado de resultado sin proyecto, que significa considerar los resultados económicos de la empresa sin inversión de máquinas nuevas, es decir sigue operando con las máquinas antigua.

En esta etapa se logró evidenciar que los resultados económicos y financieros de la empresa a través de una inversión de maquinaria nueva, es mayor a un caso de no inversión.

Como (Campos Gutiérrez & Gutiérrez Salas, 2020) en su tesis **“Estudio técnico económico en el reemplazo de activos fijos tangibles para mejorar la rentabilidad patrimonial en el área de rectificado de la empresa metalmecánica “San José SAC”** aplicaron también este método de comparar resultados poniendo a la empresa en dos escenarios, para medir el impacto que puede sufrir la empresa si opta o no por cambiar las máquinas que le generen más gastos de mantenimiento. En este caso de estudio, dedujeron que si la empresa sigue trabajando con su equipo antiguo el ROA (ROI) del proyecto será de 43.69% en 10 años de evaluación y un ROE de 35.71%. Valores positivos pero inferiores si la empresa decide invertir en este reemplazo, ya que en este escenario los resultados fueron de ROEA 101.07%, ROE de 77.58%. Estos resultados fueron similares en nuestro caso de estudio, pues obtendríamos mejor

rentabilidad económica y financiera si se decide cambiar los equipos con más índice de criticidad.

**5.3. Objetivo Especifico N°03: “Realizar la evaluación económica financiera del estudio propuesto y medir su impacto en la rentabilidad de la empresa mediante el índice de rentabilidad”.**

En esta etapa final de la investigación fue importante traer los datos obtenidos en el objetivo específico 2, pues se hizo un contraste de los resultados del estado de resultado con proyecto con los del estado de resultado sin proyecto. Esto permitió armar un estado de resultado relevante del proyecto en donde el impacto a la utilidad neta de la empresa será afectado positivamente desde el primer año de ejecución. El ROI relevante del proyecto tendrá un valor positivo del 10% en el primer año de trabajo y un ROE relevante del 31%, demostrando que la rentabilidad de la empresa mejorará con la inversión propuesta.

En la parte de flujo de caja económico y financiero del proyecto, con referencia de los ingresos y egresos del estado de resultado relevante. En esta etapa se volvió a validar la hipótesis de la investigación, pues el Valor Actual Neto Económico (VANE) y Financiero (VANF) fueron positivos, con resultados de 518,159 y 448,681 soles respectivamente. Lo que quiere decir que al final del proyecto, se espera una rentabilidad de 518,159 soles mediante inversión hecha por recursos propios y 448,681 soles de rentabilidad a través de una inversión financiera. En términos porcentuales, la Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE) y Financiera (TIRF) fueron positivos también, el TIRE fue de 22.82%, lo que significa que después de los 10 años de desarrollo del proyecto, la empresa espera recibir un retorno del 22.82% adicional a lo invertido con capital propio; y el TIRF fue de 51.68%, lo que es igual a percibir un 51,68% adicional a una inversión hecha por financiamiento.

De igual forma que (Isa, 2015) en su tesis **“Análisis de Viabilidad de Sustitución de Actuales Inyectoras”** la rentabilidad de la empresa mejoró al reemplazar sus máquinas nuevas. Como datos referenciales, los costos de mantenimiento se redujeron en un 11%, el costo de energía eléctrica

disminuyo en un 50% al igual que el costo de mano de obra y el descarte ocasionado por las máquinas viejas se redujo en un 40% por el cambio de máquinas. Como resultado general, el TIR fue de 164% en un periodo de 9 años de evaluación.

De igual manera, (Belizario Amanqui, 2017) en su tesis **“Evaluación económica – financiera para reemplazar camiones de acarreo de mineral y desmote en la unidad Corihuarmi – Minera I.R.L. Yauyos – Lima”** nos da una referencia similar al final de su investigación la empresa tendrá los siguientes resultados VANE US\$ 252,955, VANF 253,468, TIRE 16.26% y un TIRF de 23.13% concluyendo que es viable reemplazar las maquinarias antiguas pues se pronostica un incremento en el flujo de caja de la empresa.

Como referencia final se toma en cuenta la tesis de (Campos Gutiérrez & Gutiérrez Salas, 2020) titulada **“Estudio técnico económico en el reemplazo de activos fijos tangibles para mejorar la rentabilidad patrimonial en el área de rectificado de la empresa metalmecánica “San José SAC”** donde nos explican que la rentabilidad de la empresa podrá lograr alcanzar indicadores como TIRE con un resultado de 40,2% y un TIRF de 49.1%, garantizando que el proyecto de inversión es económicamente viable.

## CONCLUSIONES

- Del análisis aplicado a la situación inicial de la empresa se detectó que el 40% de las máquinas de la empresa ya habían superado el tiempo promedio de vida útil.

Del análisis de Pareto se pudo identificar que máquinas son las que generan el mayor gasto de mantenimiento y por lo tanto las que afectan más a la rentabilidad de la empresa.

Por lo tanto, se tomó como referencia a aquellas máquinas para evaluar los indicadores económicos actuales de la compañía y de las máquinas con mayor índice de criticidad (02).

- Como desarrollo de la investigación, se plantea la solución de la inversión para la compra de maquinarias nuevas y reemplazar las antiguas con mayor índice de criticidad. Para ello fue necesario plasmar dos escenarios que la empresa puede enfrentarse. En el resultado final del Estado de Resultado Relevante el ROI de la empresa espera ser positivo desde el primer año de trabajo, al igual que el ROE, demostrando que la empresa tendrá un impacto positivo antes y después de impuestos en la inversión de las máquinas nuevas.
- En la etapa final del proyecto, se concluye que la inversión es económicamente viable, pues los indicadores financieros como el VAN y TIR son positivos, dando seguridad que la rentabilidad de la empresa será afectada positivamente si acepta invertir en el reemplazo de la maquinaria nueva.
- Los indicadores esperados serán los siguientes: VANE igual a 518,159 soles, VANF igual a 448,681 soles, TIRE igual a 22.82% y un TIRF del 51.68%. Los 4 indicadores concluyen que la rentabilidad general de la empresa será impactada de manera positiva.

## RECOMENDACIONES

- Desarrollar el siguiente proyecto de reemplazo de maquinaria antigua por equipo nuevo por demostrar un impacto positivo en la rentabilidad de la empresa.
- Desplegar estrategias comerciales y de negociación con empresas privadas o públicas para ocupar eficientemente las máquinas nuevas y sustentar su compra con ingresos por venta sustentables.
- Desplegar estrategias de mantenimiento preventivo constantemente para evitar paros sorpresivos por algún desperfecto de los equipos.
- Dentro del plan de mantenimiento se sugiere capacitaciones para los operarios para un correcto uso de las máquinas y planes de acciones ante casos de fallas.
- Llevar un control y seguimiento de los gastos generados por concepto de venta y mantenimiento de los equipos para sugerir acciones oportunas ante una detección temprano de sobre costos de producción

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BCRP, B. C. (18 de 03 de 2021). *Actividad Económica 2021*. Obtenido de Actividad Económica 2021: <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Notas-Estudios/2021/nota-de-estudios-21-2021.pdf>
- Belizario Amanqui, R. (2017). *Evaluación económica financiera para reemplazar camiones de acarreo de mineral y desmonte en la unidad Corihuarmi - Minera El.R.L.* Puno - Perú: Universidad Nacional del Altiplano.
- Campos Gutiérrez, M., & Gutiérrez Salas, A. G. (2020). *Estudio Técnico Económico en el reemplazo de activos fijos tangibles para mejorar la rentabilidad patrimonial en el área de rectificado de la empresa metalmecánica "San José" SAC.* Trujillo - Perú.
- Cjuno Chuctaya, E. S. (2014). *Estimación económica del cargador frontal CAT 980G y su reemplazo en el tajo abierto en la unidad Tucuri - Empresa minera Aruntani SAC.* Arequipa - Perú: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- ESAN. (03 de 08 de 2016). *Conexión Esan*. Obtenido de El valor económico agregado: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/08/el-valor-economico-agregado/>
- ESAN. (24 de 01 de 2017). *Conexión Esan*. Obtenido de Conexión Esan: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2017/01/>
- Gitman, L. J. (2012). *Principios de administración financiera*. México.
- GlobalData. (10 de 12 de 2020). *Perspectivas de la construcción en América Latina*. Obtenido de Perspectivas de la construcción en América Latina: [https://www.construccionlatinoamericana.com/Files/Download/darianataniglobaldataelfuturodelaconstruccionlatinoamericana\\_481052.pdf](https://www.construccionlatinoamericana.com/Files/Download/darianataniglobaldataelfuturodelaconstruccionlatinoamericana_481052.pdf).
- Isa, S. (2015). *Análisis de Viabilidad de Sustitución de Actuales Inyectoras*. Córdoba - Argentina: Universidad Nacional de Córdoba.
- La República. (16 de 03 de 2020). *La República*. Obtenido de La República: <https://larepublica.pe/politica/2020/03/16/la-libertad-sector-construccion-empieza-a-recuperarse-lrnd/>
- Oyola Torres, L. E. (2008). *Proyecto de inversión sobre venta y reemplazo de maquinarias de la empresa IB INMEBA SRL*. Córdoba, Argentina: Universidad Siglo 21.
- Rus Arias, E. (7 de 10 de 2020). *Economipedia*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/diagrama-de-pareto.html>
- Rus Arias, E. (23 de 01 de 2020). *Economipedia*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/sistema-de-amortizacion-frances.html>
- Sevilla Arias, A. (2017). *Economipedia*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/tasa-interna-de-retorno-tir.html>
- Sevilla Arias, A. (12 de 12 de 2018). *Economipedia*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/balance-de-situacion.html>

- SUNAT. (s.f.). *Capítulo 6*. Obtenido de Capítulo 6:  
<https://www.sunat.gob.pe/legislacion/tributaria/igv/ley/capitul6.htm>
- Turmero, A. I. (15 de 10 de 2012). *Monografias.com*. Obtenido de  
<https://www.monografias.com/trabajos94/costo-mantenimiento-y-parada-planta/costo-mantenimiento-y-parada-planta.shtml>
- Tutoriales, G. (03 de 03 de 2017). *Gestión de Operaciones*. Obtenido de Gestión de Operaciones:  
<https://www.gestiondeoperaciones.net/gestion-de-calidad/que-es-el-diagrama-de-ishikawa-o-diagrama-de-causa-efecto/>
- Urbina Baca, G. (2010). *Evaluación de Proyectos*. Distrito Federal: McGraw Hill.
- Velayos Morales, V. (2017). *Economipedia*. Obtenido de Economipedia:  
<https://economipedia.com/definiciones/valor-actual-neto.html>
- Westreicher, G. (2020). *Economipedia*. Obtenido de Economipedia:  
<https://economipedia.com/definiciones/escudo-fiscal.html>

## ANEXOS

### Anexo 1. Ficha de Perfil Técnico

FICHA TÉCNICA DE MÁQUINAS						
ITEM	DETALLE	AÑO INGRESO	PRECIO COMPRA	TIEMPO DE USO (*)	VIDA UTIL	COSTO (MN)**
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

(\*) Tiempo en años  
(\*\*) Moneda Nacional

**Nota:** Ficha de registro de técnico de maquinarias de la empresa

## Anexo 2. Ficha de registro de costos y gastos operativos

COSTOS Y GASTOS DE OPERACIÓN							
DETALLE	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 12
(+) COSTO DE MANO DE OBRA							
OPERADOR							
(+) COSTO DE MATERIA PRIMA							
SUMINISTROS							
PIEZAS							
(+) COSTO INDIRECTO FABRICACIÓN							
PERSONAL ADMINISTRATIVO							
PERSONAL DE MANTENIMIENTO							
PERSONAL TERCERO							
<b>(=) TOTAL DE COSTOS OPERA.</b>							
(+) GASTOS DE VENTA							
(+) GASTOS FINANCIEROS							
(+) GASTOS ADMINISTRATIVOS							
(+) GASTOS DE MANTENIMIENTO							
(+) GASTOS DE DEPRECIACIÓN							
<b>(=) TOTAL DE GASTOS OPERA.</b>							

**Nota:** Ficha de registro de técnico de maquinarias de la empresa

**Anexo 3. Análisis de Costos y Gastos Operativos - Máquina antigua: Volquete Volvo F12**

➤ **Costo de Mano de Obra Directa año 2021 - Volquete VOLVO F12**

<b>RUBRO:</b>	<b>Mano de obra Directa</b>					
<b>Puesto:</b>	Maquinista					
<b>Turnos de Trabajo:</b>	1					
<b>No. de Trabajadores:</b>	1					
<b>Relación laboral</b>	contratado					
<b>Sueldo básico</b>	1,100.00					
<b>gratificación</b>	550.00					
<b>ESSALUD</b>	9.00%					
<b>AFP</b>	12.96%					
	<b>FONDO:</b>	10.00%	<b>PRIMA</b>	1.36%	<b>COMISION</b>	1.60%
<b>MES</b>	<b>SUELDO BASICO</b>	<b>ESSALUD</b>	<b>AFP</b>	<b>GRATIFICACION</b>	<b>CARGO PARA EL EMPLEADOR</b>	<b>TOTAL DE INGRESOS DEL TRABAJADOR</b>
ENE	1,100.00	99.00	142.56	0.00	1,199.00	1,100.00
FEB	1,100.00	99.00	142.56	0.00	1,199.00	1,100.00
MAR	1,100.00	99.00	142.56	0.00	1,199.00	1,100.00
ABR	1,100.00	99.00	142.56	0.00	1,199.00	1,100.00
MAY	1,100.00	99.00	142.56	0.00	1,199.00	1,100.00
JUN	1,100.00	99.00	142.56	0.00	1,199.00	1,100.00
JUL	1,100.00	148.50	213.84	550.00	1,798.50	1,650.00
AGO	1,100.00	99.00	142.56	0.00	1,199.00	1,100.00
SET	1,100.00	99.00	142.56	0.00	1,199.00	1,100.00
OCT	1,100.00	99.00	142.56	0.00	1,199.00	1,100.00
NOV	1,100.00	99.00	142.56	0.00	1,199.00	1,100.00
DIC	1,100.00	148.50	213.84	550.00	1,798.50	1,650.00
<b>TOTAL</b>	<b>13,200.00</b>	<b>1,287.00</b>	<b>1,710.72</b>	<b>1,100.00</b>	<b>15,587.00</b>	<b>14,300.00</b>

**Fuente:** Información del área administrativa de la empresa Corporación de Negocios Loayza SAC.

➤ **Gastos por energía de maquinaria del año 2021 - Volquete VOLVO F12**

<b>RUBRO:</b>		<b>Energía de maquinaria</b>		
		<b>IGV=</b>		<b>18.00%</b>
<b>MES</b>	<b>FACTURACION SIN IGV</b>	<b>FACTURACION CON IGV</b>	<b>CREDITO FISCAL</b>	
ENE	963.63	S/1,137.08	173.45	
FEB	963.63	S/1,137.08	173.45	
MAR	963.63	S/1,137.08	173.45	
ABR	963.63	S/1,137.08	173.45	
MAY	963.63	S/1,137.08	173.45	
JUN	963.63	S/1,137.08	173.45	
JUL	963.63	S/1,137.08	173.45	
AGO	963.63	S/1,137.08	173.45	
SET	963.63	S/1,137.08	173.45	
OCT	963.63	S/1,137.08	173.45	
NOV	963.63	S/1,137.08	173.45	
DIC	963.63	S/1,137.08	173.45	
<b>TOTAL</b>	<b>11,563.52</b>	<b>13,644.95</b>	<b>2,081.43</b>	

**Fuente:** Información del área administrativa de la empresa Corporación de Negocios Loayza SAC.

➤ **Gastos de lubricantes del año 2021 - Volquete VOLVO F12**

<b>RUBRO:</b>		<b>lubricantes</b>		
		<b>IGV=</b>		<b>18.00%</b>
<b>MES</b>	<b>FACTURACION SIN IGV</b>	<b>FACTURACION CON IGV</b>	<b>CREDITO FISCAL</b>	
ENE	245.23	S/289.37	44.14	
FEB	187.56	S/221.32	33.76	
MAR	211.34	S/249.38	38.04	
ABR	342.45	S/404.09	61.64	
MAY	422.22	S/498.22	76.00	
JUN	321.98	S/379.94	57.96	
JUL	421.34	S/497.18	75.84	
AGO	476.23	S/561.95	85.72	
SET	387.34	S/457.06	69.72	
OCT	453.22	S/534.80	81.58	
NOV	398.45	S/470.17	71.72	
DIC	498.23	S/587.91	89.68	
<b>TOTAL</b>	<b>4,365.59</b>	<b>5,151.40</b>	<b>785.81</b>	

**Fuente:** Información del área administrativa de la empresa Corporación de Negocios Loayza SAC.

➤ **Gastos de mantenimiento del año 2021 - Volquete VOLVO F12**

RUBRO:	Gastos de mantenimiento		
	IGV=		18.00%
MES	FACTURACION SIN IGV	FACTURACION CON IGV	CREDITO FISCAL
ENE	926.92	S/1,093.77	166.85
FEB	856.25	S/1,010.38	154.13
MAR	894.85	S/1,055.92	161.07
ABR	1,079.80	S/1,274.16	194.36
MAY	957.92	S/1,130.35	172.43
JUN	1,054.28	S/1,244.05	189.77
JUL	996.98	S/1,176.44	179.46
AGO	1,036.00	S/1,222.48	186.48
SET	1,293.78	S/1,526.66	232.88
OCT	1,041.52	S/1,228.99	187.47
NOV	948.14	S/1,118.81	170.67
DIC	1,178.45	S/1,390.57	212.12
TOTAL	12,264.89	14,472.57	2,207.68

**Fuente:** Información del área administrativa de la empresa Corporación de Negocios Loayza SAC.

➤ **Gastos de depreciación del año 2021 - Volquete VOLVO F12**

CUADRO DE DEPRECIACION DE VOLVO F12

<b>Costo de compra</b>	S/70,455.00			
<b>Costo de compra sin IGV</b>	S/57,773.10			
<b>Vida útil</b>	10			
<b>VRL</b>	5.00%			
<b>Valor a depreciar</b>	54,884.45			
<b>Tasa de amortización</b>	10.00%			
<b>DEPRECIACION</b>	5,488.44			
Año	Monto depreciar	Depreciación	Valor residual contable	% DE VRL
2010	57,773	0.00	57,773	100.00%
2011	57,773	5488.44	52,285	90.50%
2012	52,285	5488.44	46,796	81.00%
2013	46,796	5488.44	41,308	71.50%
2014	41,308	5488.44	35,819	62.00%
2015	35,819	5488.44	30,331	52.50%
2016	30,331	5488.44	24,842	43.00%
2017	24,842	5488.44	19,354	33.50%
2018	19,354	5488.44	13,866	24.00%
2019	13,866	5488.44	8,377	14.50%
2020	8,377	5488.44	2,889	5.00%

**Fuente:** Información del área administrativa de la empresa Corporación de Negocios Loayza SAC.

#### Anexo 4. Cotizaciones de máquinas nuevas

<b>Producto</b>	MINIEXCAVADORA
<b>Marca</b>	CATERPILLAR
<b>Modelo</b>	CAT 320
<b>Proveedor</b>	FERREYROS
<b>Precio sin IGV</b>	520,733 soles
	

**Fuente:** Imagen referencial extraída de: <https://www.ferreyros.com.pe/equipo/326d2-l-2017-tier-2-laxb-ame-cis-asia-ind-indo/?parent=1908excavators.html?page=3>

<b>Producto</b>	VOLQUETE
<b>Marca</b>	VOLVO
<b>Modelo</b>	VOLVO FMX 8X4 R
<b>Proveedor</b>	VOLVO
<b>Precio</b>	415,346 soles
	

**Fuente:** Imagen referencial extraída de: <https://profecional-pacasmayo.com/producto/volvo-fmx-8x4r-ano-2018-6x4-precio-134000->

**Anexo 5.** Análisis de Costos y Gastos Operativos - Máquina nueva: Volquete Volvo

➤ Costo de Mano de Obra directa año 2022 – Máquina nueva Volvo

<b>RUBRO:</b>		<b>Mano de obra Directa</b>					
<b>Puesto:</b>		Maquinista					
<b>Turnos de Trabajo:</b>		1					
<b>No. de Trabajadores:</b>		1					
<b>Relación laboral</b>		contratado					
<b>Sueldo básico</b>		1,100.00					
<b>Gratificación</b>		550.00					
<b>ESSALUD</b>		9.00%					
<b>AFP</b>		12.96%					
	<b>FONDO:</b>	10.00%	<b>PRIMA</b>	1.36%	<b>COMISION</b>	1.60%	
<b>MES</b>	<b>SUELDO BASICO</b>	<b>ESSALUD</b>	<b>AFP</b>	<b>GRATIFICACION</b>	<b>CARGO PARA EL EMPLEADOR</b>	<b>TOTAL DE INGRESOS DEL TRABAJADOR</b>	
ENE	1,100.00	99.00	142.56	0.00	1,199.00	1,100.00	
FEB	1,100.00	99.00	142.56	0.00	1,199.00	1,100.00	
MAR	1,100.00	99.00	142.56	0.00	1,199.00	1,100.00	
ABR	1,100.00	99.00	142.56	0.00	1,199.00	1,100.00	
MAY	1,100.00	99.00	142.56	0.00	1,199.00	1,100.00	
JUN	1,100.00	99.00	142.56	0.00	1,199.00	1,100.00	
JUL	1,100.00	148.50	213.84	550.00	1,798.50	1,650.00	
AGO	1,100.00	99.00	142.56	0.00	1,199.00	1,100.00	
SET	1,100.00	99.00	142.56	0.00	1,199.00	1,100.00	
OCT	1,100.00	99.00	142.56	0.00	1,199.00	1,100.00	
NOV	1,100.00	99.00	142.56	0.00	1,199.00	1,100.00	
DIC	1,100.00	148.50	213.84	550.00	1,798.50	1,650.00	
<b>TOTAL</b>	<b>13,200.00</b>	<b>1,287.00</b>	<b>1,710.72</b>	<b>1,100.00</b>	<b>15,587.00</b>	<b>14,300.00</b>	

**Nota:** Proyección de datos para los gastos y costos operativos de la empresa Corporación de Negocios Loayza SAC.

➤ **Gastos por energía de maquinaria del año 2022 – Máquina nueva VOLVO**

RUBRO:	Energía de maquinaria		
	IGV= 18.00%		CREDITO FISCAL
MES	FACTURACION SIN IGV	FACTURACION CON IGV	
ENE	939.50	S/1,108.61	169.11
FEB	939.50	S/1,108.61	169.11
MAR	939.50	S/1,108.61	169.11
ABR	939.50	S/1,108.61	169.11
MAY	939.50	S/1,108.61	169.11
JUN	939.50	S/1,108.61	169.11
JUL	939.50	S/1,108.61	169.11
AGO	939.50	S/1,108.61	169.11
SET	939.50	S/1,108.61	169.11
OCT	939.50	S/1,108.61	169.11
NOV	939.50	S/1,108.61	169.11
DIC	939.50	S/1,108.61	169.11
TOTAL	11,274.05	13,303.38	2,029.33

**Nota:** Proyección de datos para los gastos y costos operativos de la empresa Corporación de Negocios Loayza SAC.

➤ **Gastos de lubricantes del año 2022 – Máquina nueva: Volquete VOLVO**

RUBRO:	lubricantes		
	IGV= 18.00%		CREDITO FISCAL
MES	FACTURACION SIN IGV	FACTURACION CON IGV	
ENE	232.97	S/274.90	41.93
FEB	178.18	S/210.25	32.07
MAR	200.77	S/236.91	36.14
ABR	325.33	S/383.89	58.56
MAY	401.11	S/473.31	72.20
JUN	305.88	S/360.94	55.06
JUL	400.27	S/472.32	72.05
AGO	452.42	S/533.85	81.44
SET	367.97	S/434.21	66.24
OCT	430.56	S/508.06	77.50
NOV	378.53	S/446.66	68.13
DIC	473.32	S/558.52	85.20
TOTAL	4,147.31	4,893.83	746.52

**Nota:** Proyección de datos para los gastos y costos operativos de la empresa Corporación de Negocios Loayza SAC.

➤ **Proyección de Gastos de Mantenimiento – Máquina nueva: Volquete VOLVO**

PROYECCION DE GASTOS DE MANTENIMIENTO VOLQUETE VOLVO										
Año	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Valor residual contable	377,965	340,584	303,203	265,822	228,441	191,059	153,678	116,297	78,916	41,535
% de gastos de mantenimiento	2.00%	2.22%	2.49%	2.84%	3.31%	3.96%	4.92%	6.50%	9.58%	18.20%
Gastos de mantenimiento	8,307	9,219	10,355	11,811	13,744	16,433	20,431	26,998	39,786	75,593
Inversión en equipos	415,346	415,346	415,346	415,346	415,346	415,346	415,346	415,346	415,346	415,346

**Nota:** Proyección de datos para los gastos y costos operativos de la empresa Corporación de Negocios Loayza SAC.

➤ **Gastos de mantenimiento del año 2022 – Máquina nueva: Volquete VOLVO**

RUBRO:	Gastos de mantenimiento 10% Ingreso por Venta		
	IGV=		18.00%
MES	FACTURACION SIN IGV	FACTURACION CON IGV	CREDITO FISCAL
ENE	1,376.04	S/1,623.72	247.69
FEB	1,376.04	S/1,623.72	247.69
MAR	1,376.04	S/1,623.72	247.69
ABR	1,376.04	S/1,623.72	247.69
MAY	1,376.04	S/1,623.72	247.69
JUN	1,376.04	S/1,623.72	247.69
JUL	1,376.04	S/1,623.72	247.69
AGO	1,376.04	S/1,623.72	247.69
SET	1,376.04	S/1,623.72	247.69
OCT	1,376.04	S/1,623.72	247.69
NOV	1,376.04	S/1,623.72	247.69
DIC	1,376.04	S/1,623.72	247.69
TOTAL	16,512.45	19,484.69	2,972.24

**Nota:** Proyección de datos para los gastos y costos operativos de la empresa Corporación de Negocios Loayza SAC.

➤ **Gastos de depreciación del año 2022 – Máquina nueva: Volquete VOLVO**

CUADRO DE DEPRECIACIÓN DE VOLQUETE				
<b>Costo de compra</b>		S/506,520		
<b>Costo de compra Sin IGV</b>		S/415,346		
<b>Vida útil</b>		10		
<b>VRL</b>		10%		
<b>Valor a depreciar</b>		S/373,812		
<b>Tasa de amortización</b>		10%		
<b>DEPRECIACION</b>		S/37,381		
Año	Monto depreciar	Depreciación	Valor residual contable	% DE VRL
2021	415,346	0.00	415,346	100.00%
2022	415,346	37381.18	377,965	91.00%
2023	377,965	37381.18	340,584	82.00%
2024	340,584	37381.18	303,203	73.00%
2025	303,203	37381.18	265,822	64.00%
2026	265,822	37381.18	228,441	55.00%
2027	228,441	37381.18	191,059	46.00%
2028	191,059	37381.18	153,678	37.00%
2029	153,678	37381.18	116,297	28.00%
2030	116,297	37381.18	78,916	19.00%
2031	78,916	37381.18	41,535	10.00%

**Nota:** Proyección de datos para los gastos y costos operativos de la empresa Corporación de Negocios Loayza SAC.