

Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ingeniería

Carrera:

Especialización en gerenciamiento de empresas constructoras y de servicios



**IDENTIFICACIÓN DE HERRAMIENTAS PARA MEDIR LA
RENTABILIDAD DE INVERSIONES EN EL EQUIPAMIENTO DE LA
EMPRESA VIALPLUS S.A., EN RESISTENCIA, CHACO**

T E S I S

Para obtener el título de:

Especialista en gerenciamiento de empresas constructoras y de servicios

Presenta:

Cra. Ana Laura Villalva Abdón

Director de tesis:

Mag. Marcelo Jovanovich

Resistencia, Chaco Argentina

2026



Universidad Nacional del Nordeste
Facultad de Arquitectura y Urbanismo – Facultad de
Ingeniería

**TÍTULO DEL PROYECTO: IDENTIFICACIÓN DE HERRAMIENTAS PARA MEDIR
LA RENTABILIDAD DE INVERSIONES EN EL EQUIPAMIENTO DE LA EMPRESA
VIALPLUS S.A., EN RESISTENCIA, CHACO**

NOMBRE DEL AUTOR: CRA. ANA LAURA VILLALBA ABDÓN

NOMBRE DEL TUTOR: MAG. MARCELO JOVANOVICH

**CARRERA A LA QUE CORRESPONDE EL TF: ESPECIALIDAD EN
GERENCIAMIENTO DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS Y DE SERVICIOS**

Contenido

RESUMEN	3
ABSTRACT	3
INTRODUCCIÓN	4
ESTRUCTURA ORGÁNICA DE LA EMPRESA	5
Organigrama.....	5
Departamentos y divisiones	5
IMPORTANCIA DEL PROYECTO	7
PROBLEMA	7
OBJETIVOS DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	8
ACTIVIDADES Y METODOLOGÍA APLICADA	8
DESARROLLO	10
Antecedentes	10
Conceptos Claves: Herramientas para medir la rentabilidad de una inversión.....	11
Resultados de entrevistas	17
Métodos para la evaluación de proyectos de inversión	18
Recomendaciones y Aplicabilidad de los Resultados.....	19
CONCLUSIONES	21
ANEXO I	22
Evaluación de Inversiones	22
BIBLIOGRAFÍA	24

RESUMEN

El presente trabajo de intervención desarrolla una herramienta de análisis de inversión para evaluar la adquisición de maquinarias en el marco de un proyecto, para la empresa Vialplus S.A. La importancia ésta herramienta radica en garantizar la rentabilidad de la empresa y evitar la toma de decisiones en inversiones se base en criterios no estructurados.

A través de la lectura y análisis cualitativo de fuentes bibliográficas, se detectaron diversos métodos de evaluar la rentabilidad de inversiones para conocer su conveniencia. Asimismo, mediante entrevistas cualitativas con actores relacionados, se evidenció la falta de profesionalismo en la toma de decisiones de inversión. Ésta investigación busca proporcionar una herramienta que estandarice y profesionalice dicho análisis, facilitando decisiones basadas en criterios sólidos.

El estudio se llevó a cabo mediante un enfoque cualitativo, combinando la revisión bibliográfica con entrevistas a profesionales.

El resultado de este proyecto consiste en una herramienta que permite evaluar la conveniencia de una inversión en maquinaria dentro de un proyecto. La forma de hacerlo es a través del cálculo de los flujos de caja del proyecto sin inversión, comparándolo con los flujos de caja del proyecto con inversión, teniendo en consideración la financiación de la inversión, las variantes impositivas y la tasa del costo de oportunidad. Con éste método se tomarían decisiones estandarizadas y no basadas en la intuición.

Palabras clave: análisis de inversión, conveniencia, proyecto, maquinaria, rentabilidad.

ABSTRACT

The present project develops an investment analysis tool to evaluate the acquisition of machinery within the framework of a Project, for the company Vialplus S.A. The importance of this tool lies in ensuring the company's profitability and preventing investment decisions from being based on unstructured criteria.

Through the review and qualitative analysis of bibliographic sources, various methods for evaluating the profitability of investments were identified to assess their feasibility. Additionally, through qualitative interviews with relevant stakeholders, a lack of professionalism in investment decision-making was evidenced. This research aims to provide a tool that standardizes and professionalizes this analysis, facilitating decisions based on solid criteria.

The study was conducted using a qualitative approach, combining a literature review with interviews with professionals.

The result of this project is a tool that allows assessing the feasibility of an investment in machinery within a project. This is achieved by calculating the cash flows of the project without investment and comparing them with the cash flows of the project with investment, considering investment financing, tax variations, and the opportunity cost rate. This method enables standardized decision-making rather than relying on intuition.

Keywords: investment analysis, feasibility, project, machinery, profitability.

INTRODUCCIÓN

Las empresas constructoras y de servicios relacionados Pymes de la ciudad de Resistencia, Chaco, a la hora de invertir en maquinarias propias para llevar a cabo sus tareas y cumplir compromisos de trabajo, se basan en intuiciones, por lo general de él o de los dueños, para la decisión de la compra. Muchas veces, debido a la falta de tiempo para el análisis hacen una simple comparativa entre el costo de alquiler por el plazo que dure la obra y el valor actual de compra de la maquinaria nueva, lo que atrae a los dueños de la empresa a hacer la compra.

En su revista Aguilar Talamante, Leyva Carreras, Heredia Bustamante y González (2018) señalan que las PYMES enfrentan dificultades en la obtención y procesamiento de información contable debido a la falta de sistemas adecuados, y demuestran que de acuerdo al 39% de las opiniones de los empresarios, esporádicamente las Pymes cuentan con un sistema de información contable que integre información presupuestaria y financiera que sirva para la toma de decisiones, el 22% menciona que casi nunca cuenta con ello, el 17% menciona que regularmente y el 14% nunca. Los resultados de su investigación demostraron que, de acuerdo a las opiniones de los empresarios de la muestra analizada, al parecer el empresario Pyme no cuenta oportunamente con información contable que le ayude a tomar decisiones al momento de realizar estrategias presupuestaria y financiera.

También, en la misma revista, demostraron que el 40% de los empresarios de la muestra analizada opina que es frecuente que la información oportuna de un sistema contable ayude a la realización de un buen análisis financiero, el 35% opina que regularmente, el 20% es muy frecuente y el 5% esporádicamente. Lo anterior pone de manifiesto que al parecer el empresario Pyme se basa en que un buen análisis financiero permite crear estrategias empresariales que le ayudan a lograr ventaja competitiva.

Con ello, podemos suponer que las pymes enfrentan dificultades a la hora de generar información contable o financiera que sea útil, y que los empresarios piensan que con un buen sistema contable podrían tomar decisiones competitivas.

Para describir la propuesta de intervención de este trabajo, se ha involucrado a la empresa privada, de actividad constructora, VIALPLUS S.A. de la ciudad de Resistencia, provincia del Chaco. La misma es una sociedad anónima que se dedica específicamente a prestar servicios de construcción. En el amplio ramo de la actividad constructora, un 70% de sus contratos son de obras viales, un 25% de obras hidráulicas e infraestructura, y un 5% de obras civiles.

Es una empresa mediana, cuya categoría es “Pyme”, y emplea 86 personas al cierre del año 2023. El origen de su capital es el siguiente:

- Distribución de resultados, ya que año a año la empresa retiene parte de sus ganancias en lugar de distribuir las a los accionistas como dividendos
- Financiamiento:
 - Préstamos bancarios: tanto para proyectos específicos como para cubrir necesidades de trabajo.
 - Aportes en especie: el socio mayoritario aporta equipos e inmuebles.
 - Leasings para la compra de maquinarias

La situación jurídica de Vialplus es sociedad anónima, donde el 96% de las acciones son del fundador y actual presidente. Consta de un directorio externo con asesores para la toma de decisiones, y una mesa chica interna donde se discuten temas cotidianos. La "mesa chica" se refiere a un grupo selecto de personas que ocupan puestos clave dentro de la jerarquía de la empresa y que participan en la toma de decisiones estratégicas. Este grupo está compuesto por la dirección y los líderes de departamentos, y se reúne periódicamente para discutir temas cruciales para la empresa, como estrategias, inversiones, proyectos importantes, políticas internas, entre otros. Esta dinámica de trabajo permite agilizar la toma de decisiones, fomentar

la colaboración entre líderes y garantizar que las acciones de la empresa estén alineadas con los objetivos estratégicos.

Entre sus clientes se encuentran los gobiernos nacionales, provinciales y municipales, los bancos e inversores extranjeros, las entidades autárquicas de los gobiernos provinciales y las empresas privadas.

ESTRUCTURA ORGÁNICA DE LA EMPRESA

Organigrama

El organigrama de Vialplus S.A. se diferencia del formato tradicional jerárquico, ya sea vertical u horizontal, al adoptar una disposición circular. Este diseño tiene como objetivo mejorar la comunicación y coordinación entre los diversos departamentos o áreas de la empresa al visualizar conexiones entre ellos. Además, promueve un ambiente colaborativo y una cultura organizacional participativa y horizontal.

En el centro de la actividad se sitúa la prestación del servicio, la "obra", que constituye la actividad comercial de la empresa, con un enfoque centrado en el cliente. El lema es asegurar que el servicio se brinde de la mejor manera posible.

En un segundo nivel, rodeando al centro que es el cliente, se ubica la ejecución de la obra y el taller. En un tercer nivel se encuentran las áreas financiera, contable, de recursos humanos y administrativa. Y en un cuarto nivel, envolviendo al resto, se sitúa la dirección de la empresa. La "mesa chica" está conformada por los líderes responsables de cada área: administración y finanzas, obras, taller y dirección.

Departamentos y divisiones

A continuación, se presentan los departamentos de Vialplus S.A.:

- **Administración y Finanzas**
 - Contabilidad: se ocupa de la registración contable, preparación de información para balances, registro y análisis de costos, evaluación de rentabilidad; se encarga de las auditorías internas y de preparar la información para las externas.
 - Recursos Humanos: se ocupa de la gestión del personal, reclutamiento, selección, capacitación, pago de sueldos, control de ausentismo, licencias y administración de beneficios.
 - Finanzas o Tesorería: se ocupa de la gestión financiera, planificación de los ingresos y salidas de fondos, manejo de cajas e inversiones. Se ocupa de preparar reportes financieros con el fin de tomar decisiones. También gestiona los pasivos, provenientes de préstamos y deudas a proveedores.
 - Compras: se ocupa de recibir requerimientos de distintos tipos de necesidades y solicitar presupuestos a proveedores, para presentar a la gerencia. Una vez se elige el proveedor, se encarga de gestionar la compra hasta su entrega.
 - Auditoría de obra: se ocupa de controlar los materiales comprados y consumidos en obra, por aquellos que fueron presupuestados en su inicio. De igual manera, controla las horas de personal y los litros de gasoil consumidos en relación a lo presupuestado, y prepara informes para la toma de decisiones.
- **Obras:** este departamento tiene dos grandes sub-áreas:
 - Análisis y presupuesto de obra: se ocupa de evaluar proyectos propuestos, estimando los costos de materiales, mano de obra y equipos necesarios. En el caso de que las obras sean públicas, se ocupa de la preparación del análisis y presupuestos para licitaciones, en conjunto con el área administrativo.

- Gestión y ejecución de obra: se divide en tres sectores:
 - Ejecución y supervisión: es la obra propiamente dicha, donde se realiza el pedido de materiales, manejo del personal de obra y de los equipos. También se ocupa de la logística de los materiales.
 - Certificación: se ocupa de la medición de los resultados de obra, los avances, redeterminaciones, cumplimiento de cuestiones legales administrativas y de la preparación de los certificados de obra.
 - Seguridad: está enfocada en la implementación y supervisión de medidas de seguridad en las obras. En el caso de Vialplus, está tercerizado por una empresa especialista.
- Taller: comprende dos áreas:
 - Mecánica: se ocupa de garantizar que los equipos y vehículos utilizados en la construcción estén en óptimas condiciones mediante el mantenimiento preventivo y la reparación y diagnóstico cuando ocurren averías.
 - Estadística: se ocupa de llevar un registro detallado de todas las actividades de mantenimiento, reparaciones y servicios realizados en cada vehículo o máquina, para poder efectuar un análisis que permita la toma de decisiones.
- Dirección: El director de la empresa desempeña un papel fundamental en la gestión y dirección estratégica de la compañía. Sus responsabilidades son amplias y abarcan aspectos clave del negocio. A continuación, se describen algunas de sus funciones:
 - Planificación estratégica: desarrolla y ejecuta la visión estratégica de la empresa, estableciendo metas y objetivos a largo plazo.
 - Gestión financiera: supervisa las finanzas, la elaboración y gestión de presupuestos, análisis de costos, negociación de contratos y toma de decisiones financieras importantes.
 - Desarrollo de negocios: Identifica oportunidades de nuevos proyectos y colaboraciones. Establece relaciones con clientes, proveedores y otras partes interesadas clave.
 - Supervisión de proyectos: Supervisa la ejecución y el progreso de proyectos de construcción. Garantiza que se cumplan los plazos, presupuestos y estándares de calidad.
 - Gestión de recursos humanos: Participa en la selección y contratación de personal clave. Establece políticas de recursos humanos, fomenta un ambiente de trabajo positivo y se asegura de que los equipos estén bien capacitados.
 - Cumplimiento normativo y legal: debe asegurar de que la empresa cumpla con todas las regulaciones y normativas aplicables en la industria de la construcción y en el ámbito empresarial en general.
 - Relaciones con clientes y stakeholders: mantiene relaciones sólidas con clientes, socios comerciales, contratistas y otras partes interesadas para garantizar la satisfacción del cliente y el éxito a largo plazo de la empresa.
 - Gestión de riesgos: debe evaluar y gestionar los riesgos asociados con proyectos de construcción, desde aspectos financieros hasta cuestiones relacionadas con la seguridad y el cumplimiento normativo.

Cabe mencionar que existen algunos departamentos externos, que son los siguientes:

- Área impositiva
- Asesoría financiera
- Marketing y publicidad
- Mantenimiento de tecnologías de la información
- Servicios Legales

IMPORTANCIA DEL PROYECTO

Fraile, Preve y Sarria Allende (2013) explican que, en finanzas, ocurre que cuando una persona o empresa tienen algo de dinero y deciden hacer algo con él, deberán plantearse qué y cómo hacerlo. Sin bien algunas veces contamos con juicios para la toma de éste tipo de decisiones, en muchas otras veces necesitaremos más que sentido común para hacerlo.

La viabilidad financiera de cualquier inversión es fundamental para el crecimiento y la estabilidad de una empresa. En la organización involucrada en éste proyecto, se invierte en maquinarias sin hacer una evaluación profesional antes de tomar la decisión, lo que nos permite plantear la posibilidad de encontrar una solución y brindar herramientas con éste trabajo de intervención.

PROBLEMA

La empresa Vialplus S.A. posee una falta de profesionalización en la toma de decisiones de inversión en sus proyectos. A la hora de evaluar una inversión en el marco de un proyecto, no usa herramientas de análisis que le permitan conocer con datos más precisos su conveniencia.

Los principales factores que producen el problema son:

- Cultura organizacional: influye en las prioridades de la empresa y en el estilo de toma de decisiones. En el caso de Vialplus S.A., la cultura organizacional respecto a la toma de decisiones de inversión tiene un enfoque jerárquico, donde el director es el que se ocupa de las mismas y tiene una escasa o nula participación del resto de las áreas.
- La dificultad en mantener los procesos estandarizados, que puede llevar a inconsistencias en la recopilación y presentación de datos y complica la tarea de generar índices coherentes y comparables a lo largo del tiempo. Éste aspecto involucra a todas las áreas de la empresa, desde el operario de obra hasta los mandos medios. Un ejemplo es que ante cualquier error en el registro de un costo, influye en el análisis de costos fijos, que es un dato que sirve a la hora de evaluar cualquier proyecto.
- Las prioridades cambiantes en una PYME, como adaptarse a cambios en el mercado o gestionar crisis, pueden hacer que la gestión descuide la elaboración de informes financieros detallados y la aplicación de buenas prácticas contables.

A raíz de lo mencionado, se ha formulado la siguiente pregunta: ¿Qué herramientas se pueden usar para evaluar una inversión en el marco de un proyecto, y que sirvan para tomar la decisión de avanzar o no con la misma? Con esto, se formulan otras preguntas que de alguna manera hacen a la respuesta de la problemática:

1. ¿Qué datos debería procesar una pyme para avalar la decisión de invertir en maquinaria propia?
2. ¿Puede una pyme de Resistencia, Chaco, obtener esos datos y procesarlos en el momento necesario?

Éste proyecto de intervención busca lograr un precedente para una empresa constructora en Resistencia Chaco, para definir y dar a conocer qué herramientas puede usar para tomar decisiones de inversión en maquinarias, en el marco de un proyecto. Puntualmente, busca que la empresa mejore su rentabilidad en el tiempo a través del correcto uso de herramientas para tomar decisiones. Las razones que justifican éste proyecto de intervención son:

- Tener una toma de decisiones profesionalizada: que la dirección de la empresa constructora Pyme pueda utilizar información y herramientas para tomar decisiones respaldadas y fundamentadas en cuanto a inversiones, financiamiento, expansión y otras áreas estratégicas. Esto garantizaría la salud financiera y económica de la empresa y su

sostenibilidad a mediano y largo plazo, con lo cual involucra a todos los trabajadores pero principalmente le daría herramientas a la dirección.

- Lograr una mejor rentabilidad económica, producto de la toma de decisiones de inversiones estandarizada y profesional.

OBJETIVOS DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

El objetivo principal de éste proyecto es identificar herramientas de gestión orientadas a la evaluación de inversiones en maquinarias, en el marco de un proyecto específico.

Los objetivos específicos son:

1. Describir y desarrollar el uso de las herramientas de evaluación de inversiones que estandaricen y profesionalicen los procesos de evaluación de inversión.
2. Diseñar un modelo de toma de decisiones basado en las herramientas identificadas.

Los destinatarios finales de los objetivos propuestos son:

- Objetivo principal:
 - Accionistas o inversores de Vialplus S.A.
 - Alta dirección y gerencia financiera de Vialplus S.A.
- Objetivos específicos:
 - Departamento financiero y contable de Vialplus S.A.
 - Responsables de toma de decisiones en Vialplus S.A.

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍA APLICADA

Las siguientes actividades y métodos fueron realizadas para el logro de los objetivos propuestos:

1. Identificar y revisar fuentes de información relevantes y relacionadas con el objetivo general para obtener una comprensión profunda y actualizada del campo de estudio. Método: revisión y relevamiento bibliográfico.
2. Programar y llevar a cabo entrevistas con especialistas y, si fuese posible, competidores (*benchmarking*) para que nos brinden su opinión acerca de qué índices podrán ser útiles para el logro del objetivo general. El método es entrevistas semi-estructuradas con participantes clave para explorar sus experiencias, perspectivas y percepciones.
3. Realizar análisis de bibliografía mediante el método de análisis de contenido.
4. Realizar un análisis para identificar las herramientas más relevantes y aplicables al contexto específico de la inversión en maquinarias, considerando la industria y los objetivos estratégicos de la empresa. El método incluye revisión de bibliografía.
5. Compartir resultados preliminares con el equipo directivo y financiero, permitiendo retroalimentación y ajustes antes de la presentación final.
6. Elaborar un informe detallado que documente los cálculos, análisis y recomendaciones relacionadas con los indicadores de rentabilidad, asegurando la claridad y la presentación efectiva de la información.

A continuación, se presenta una guía básica de entrevistas para la actividad n° 2:

1. Introducción: Breve explicación del propósito de la entrevista, asegurando la confidencialidad de la misma.
2. Tomar nota del perfil del entrevistado: cargo y relación con la toma de decisiones.
3. Preguntas sugeridas:
 - a. ¿Cuáles son los principales desafíos financieros que enfrenta una empresa al invertir en maquinarias?

- b. ¿Cómo se ha realizado la evaluación de inversiones en maquinaria en el pasado? En el caso en que sea aplicable la pregunta.
 - c. ¿Qué indicadores suelen utilizar para tomar decisiones de inversión?
 - d. ¿Qué indicadores considera más relevantes para evaluar la rentabilidad de una inversión en maquinaria?
 - e. ¿Existen indicadores específicos que se consideren críticos en la industria de la construcción y maquinaria vial?
 - f. ¿Qué otros aspectos financieros cree que deberían considerarse en la evaluación de la inversión en maquinaria?
 - g. ¿Cómo cree que una mejor selección de indicadores financieros podría mejorar la rentabilidad y sostenibilidad de la empresa?
4. Cierre: agradecimiento.

DESARROLLO

Antecedentes

El análisis de inversiones en maquinaria es una tarea fundamental en la gestión financiera de empresas del sector de la construcción y vial. La correcta evaluación de estas inversiones permite optimizar el uso del capital, minimizar riesgos y mejorar la rentabilidad a largo plazo.

Gitman (2012) en su libro Principios de Administración Financiera, explica que si una compañía tiene fondos ilimitados para inversiones (o si puede recaudar el dinero que sea necesario a través de préstamos o de la emisión de acciones), la toma de decisiones relacionadas con el presupuesto de capital es bastante sencilla: se aceptan todos los proyectos independientes que ofrezcan un rendimiento adecuado. Sin embargo, las empresas normalmente solo tienen una cantidad determinada de dinero disponible para inversiones de capital y muchos proyectos compiten por ese dinero.

Van Horne y Wachowicz (2010) en su libro Fundamentos de Administración Financiera mencionan que la administración financiera es la adquisición, financiamiento y administración de activos, con un objetivo general. Y divide la toma de decisiones en tres áreas principales:

- Decisiones de inversión: es la más importante de las tres, y en su libro nos invitan a visualizar un balance contable con los pasivos y capital a la izquierda y los activos a la derecha, haciendo hincapié en el desafío de los administradores financieros de conocer los montos que aparecen del lado izquierdo. Aún así, conociendo el monto del lado izquierdo de la tabla, es decir los pasivos y capital, todavía es un desafío conocer la composición de los activos del lado derecho de la misma.
- Decisiones de financiamiento: es la segunda decisión más importante, y se refiere a la mezcla del financiamiento de una empresa.
- Decisiones de administración de activos: por último, los autores mencionan que cuando se adquieren activos y se elige la mejor forma de financiamiento, los administradores financieros están obligados a preocuparse por el manejo de los activos circulantes, y ya no tanto por los fijos.

Candioti (1999) explica que los proyectos de inversión tienen una base de tres estudios:

- La ingeniería: consiste en un trabajo muy fino que permita conocer la inversión inicial, el desarrollo en el tiempo, las fases de la puesta en marcha y hasta estar al tanto de la financiación que ofrecen los proveedores de equipos.
- El mercado: el autor menciona que el futuro del proyecto está condicionado por la respuesta que tendrá el mercado.
- La estructura de costos y gastos: es un trabajo en equipo entre ingenieros y contadores, tan importante ya que de su definición saldrá la determinación del flujo de fondos neto.

Diversos estudios han analizado el impacto de los indicadores financieros en la toma de decisiones de inversión. Por ejemplo, Correa-Mejía, Vélez Cardona y Murillo Palacios (2021) estudiaron la aplicación de nueve indicadores en 130 empresas de distintos sectores, y demostraron que estos permiten evaluar la continuidad operativa y detectar falencias que pueden afectar la viabilidad financiera. En un contexto más específico, Toloza (2019) analizó la viabilidad de una inversión en maquinaria agrícola, utilizando herramientas como el WACC (costo promedio ponderado de capital), el VAN (valor actual neto) y la TIR (tasa interna de retorno) para determinar la factibilidad del proyecto.

Para Gitman (2012), el proceso de elaboración del presupuesto de capital consiste en cinco pasos interrelacionados:

1. Elaboración de propuestas. Las propuestas de nuevos proyectos de inversión se hacen en todos los niveles de una organización de negocios y son revisadas por el personal de finanzas. Las propuestas que requieren grandes desembolsos se revisan con mayor cuidado que las menos costosas.
2. Revisión y análisis. Los gerentes financieros realizan revisiones y análisis formales para evaluar las ventajas de las propuestas de inversión.
3. Toma de decisiones. Las empresas normalmente delegan la toma de decisiones acerca de inversiones de capital de acuerdo con ciertos límites de dinero. Con frecuencia se da autoridad al gerente de planta para tomar las decisiones necesarias que permitan mantener en funcionamiento la línea de producción.
4. Implementación. Después de la autorización, se realizan los desembolsos y se implementan los proyectos. Los desembolsos de un proyecto grande ocurren comúnmente en fases.
5. Seguimiento. Se supervisan los resultados, y se comparan los costos y beneficios reales con los planeados. Se requerirá tomar una acción si los resultados reales difieren de los proyectados.

Por otro lado, la literatura académica ofrece diversas metodologías para evaluar inversiones. En el libro *Indicadores Financieros para la Evaluación de Proyectos de Inversión* de la Universidad Católica de Pereira (s.f.), se destacan herramientas clave como el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Período de Recuperación como métodos fundamentales para determinar la conveniencia económica de una inversión.

Este marco teórico explorará los principales conceptos financieros aplicables a la inversión en maquinaria, detallando indicadores clave y métodos de evaluación utilizados en el sector.

Conceptos Claves: Herramientas para medir la rentabilidad de una inversión

La gestión financiera implica planificar, organizar, dirigir y controlar los recursos económicos de una empresa con el objetivo de maximizar su valor y garantizar su sostenibilidad a largo plazo (Van Horne & Wachowicz, 2010). En el contexto de las inversiones en maquinaria, una gestión eficiente implica analizar indicadores clave que permitan minimizar riesgos y maximizar beneficios.

En su investigación, Bonanno, G., & Capomassi, J. (2008). *Guía para la evaluación económica financiera de los proyectos de inversión*. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ingeniería, Departamento de Gestión Industrial., desarrollan cuatro métodos para evaluar una inversión:

1. **Período de repago:** Es el período de tiempo en el cual la inversión es recuperada a través de los ingresos que la misma genera. Si se trata de un proyecto cuyas utilidades son constantes a lo largo de su funcionamiento, el período o plazo de recuperación del capital puede calcularse según la siguiente expresión:

$$PRC = \frac{I}{V - Cp}$$

Donde:

- PRC = período de recuperación del capital, en años
- I = monto de la inversión inicial del proyecto
- V = monto anual de las ventas del proyecto.
- Cp = costo anual de producción (excluyendo amortizaciones e intereses)

Si las utilidades brutas anuales no son constantes, el período de recuperación del capital deberá calcularse acumulando las utilidades brutas hasta determinar el año en que dicho valor alcanza en momento de la inversión inicial.

Fraile, Preve y Sarria Allende (2013) explican que la empresa fija un máximo para recuperar la inversión; si el período de recupero del proyecto supera éste plazo, se rechaza; de lo contrario, se acepta.

Las ventajas es que es muy intuitivo y fácil de entender, pero tiene algunas limitaciones:

- Ignora el valor del dinero en el tiempo, por ejemplo en un proyecto donde el período de recupero es de 3,5 años, pero los flujos de los dos primeros años hubieran sido cero y al pisar el año 3 el flujo hubiese sido suficiente para recuperar la inversión, el resultado del ratio hubiese sido el mismo (3,5), siendo substancialmente distinto en términos de valor del dinero.
- Ignora los flujos posteriores al recupero: por ejemplo, siguiendo el caso anterior, en un proyecto alternativo pero con ingresos nulos a partir del año 4, dejaría ambos proyectos con el mismo período de recupero (3,5) sin tener en cuenta el flujo de fondos posterior al período de recupero.

Por estos motivos, *“resultaría inadecuado utilizar éste criterio como mecanismo único y fundamental para analizar inversiones”* (Fraile, Preve & Sarria Allende, 2013, p. 94).

2. **Flujo de fondos descontados:** Los sistemas o métodos de evaluación de proyectos comprendidos dentro del método de flujo de fondos descontados, se basan en la determinación de los ingresos y egresos de caja relativos a la inversión en análisis y la “actualización” de los mismos mediante las fórmulas de interés compuesto. Para ello se confecciona un flujo de caja donde se indican los ingresos y egresos de caja a través del tiempo y en moneda constante. Este flujo de fondos de caja, podrá hacerse en forma marginal, o sea temiendo en cuenta solo los movimientos de caja relativos a la inversión en análisis, o bien en forma global, teniendo en cuenta todos los movimientos de caja de la empresa.

$$VAN = \sum \frac{FC_t}{(1+r)^t} - C_0$$

Donde:

- FC_t : Flujo de caja en el periodo t .
- r : Tasa de descuento.
- C_0 : Inversión inicial.

El **valor actual neto de una inversión (VAN)** es la diferencia entre el valor actual de los ingresos y el valor actual de los egresos de caja correspondientes a la misma, a un tipo de interés determinado. Representa la máxima cantidad que podría pagar una empresa por la oportunidad de llevar a cabo una inversión sin perder dinero. El concepto del valor actual, se basa en el hecho de que \$1 recibido hoy tiene más valor que \$1 recibido en el futuro, ya sea por el interés que podemos obtener en caso de prestarlo, o bien por los beneficios posibles de lograr en caso de invertirlo en una empresa.

Los pasos a seguir en el cálculo del valor actual de una inversión son:

1. Hacer el cash flow, o sea listar los ingresos y egresos a caja en moneda constante, a lo largo de la vida del proyecto, año por año o en otra unidad de tiempo que resulte más adecuada al caso en cuestión.
2. Calcular el flujo neto de cada año: ingresos menos egresos.

3. Actualizar el flujo neto de cada año al presente utilizando la tasa de interés o de descuento elegida.

4. Efectuar la sumatoria de los valores actuales.

5. Si el valor del VAN así obtenido es positivo, es decir que el valor actual de los ingresos es superior al valor actual de los egresos, la inversión conviene: los ingresos son mayores a los egresos más el costo del capital empleado (siendo éste costo el que surge de aplicar la tasa de descuento elegida). Si el VAN es nulo, no da ganancias. Si es negativo, el proyecto no conviene.

Cuando un proyecto tiene VAN positivo significa que crea valor: otorga un retorno por encima del esperable en una inversión alternativa de riesgo similar. En ese caso, debería aceptarse. Por el contrario, un VAN negativo significa que el proyecto destruye valor con respecto a la inversión alternativa de riesgo similar, debería rechazarse. Por último, cuando el VAN es igual a cero, el proyecto no supone una ventaja ni una desventaja respecto a la inversión alternativa, habrá que buscar razones más allá de las finanzas para lograr decidir el rumbo (Fraile, Preve & Sarria Allende, 2013).

La **Tasa interna de retorno (TIR)** es la tasa de interés mediante la cual se iguala el valor actual de los ingresos de caja previstos con el desembolso de la inversión. Representa la tasa de interés máxima que un inversor puede pagar, sin perder dinero por los fondos requeridos para financiar la inversión si la totalidad de los mismos fueran prestados y el préstamo (capital más intereses) tuviera que ser devuelto según fueran produciéndose los ingresos por la inversión.

Una vez calculada la TIR de un proyecto, se la compara con la tasa Standard de referencia que fija la empresa. Si la tasa del proyecto supera la Standard, el mismo se aprueba. Caso contrario, se rechaza. La TIR de un proyecto es comparable directamente con el costo del capital de la empresa o con el interés del dinero vigente en el mercado. La desventaja es que presupone que todos los fondos que ingresan son reinvertidos por la empresa a una tasa igual a la del proyecto.

Matemáticamente la TIR equivale a la tasa de descuento que, aplicada a un flujo de fondos, genera un VAN igual a cero. La TIR en sí misma no da información suficiente para decidir sobre la conveniencia de un proyecto, necesitamos compararla con la tasa que refleja el costo de oportunidad del capital:

“Si la TIR del proyecto es mayor que el costo de oportunidad del capital, entonces el proyecto debería ser aceptado (el proyecto mostraría un VAN positivo. Por el contrario, si la TIR del proyecto es menor al costo de oportunidad del capital, entonces el proyecto debería ser rechazado (puesto que tendría asociado un VAN negativo). Finalmente, si la TIR es igual al costo de oportunidad del capital, el inversor estará indiferente entre realizar o no dicho proyecto.” (Fraile, Preve & Sarria Allende, 2013, p. 80).

3. **Índice de rotación del capital:** es el cociente entre el monto anual de las ventas del proyecto y el costo de la inversión inicial. También es llamado Índice de Rentabilidad.

$$IRC = \frac{V}{I}$$

Donde:

- IRC = índice de rotación del capital
- V = monto anual de las ventas del proyecto
- I = monto de la inversión inicial del proyecto

El índice de rotación de capital puede en rigor, solo calcularse cuando el monto anual de las ventas es constante durante la vida del proyecto. Si así no fuera, debería seleccionarse un año medio de ventas representativo de la vida del proyecto.

El IRC, da una idea del volumen del negocio que es posible obtener con una dada inversión inicial. Este índice está necesariamente correlacionado con la rentabilidad de la inversión, aunque puede tener alguna relación con el período de recuperación del capital. Cuanto mayor sea el IRC, tanto menos riesgosa será la inversión y tanto más fácil acceder a ese proyecto.

4. **Rentabilidad de la inversión o ROI:** es el cociente entre el beneficio contable promedio de todo el proyecto y la inversión contable promedio. Es decir:

$$\text{ROI} = (\text{BENEFICIO NETO} / \text{INVERSIÓN INICIAL}) \times 100$$

Fraile, Preve y Sarria Allende (2013) explican que la empresa debe fijar un ROI mínimo aceptable, basándose en datos de la competencia, o de empresas o negocios propios de características semejantes y todos aquellos proyectos con un ROI superior al mínimo aceptable son admitidos.

Si el ROI es mayor a 0%, significa que el proyecto genera ganancias, y si es menor a cero significa que genera pérdidas.

Al evaluar una inversión en maquinaria, es recomendable utilizar una combinación de estos indicadores para obtener una visión integral de la viabilidad financiera del proyecto. Por ejemplo, mientras que el VAN y la TIR proporcionan información sobre la rentabilidad y el valor que la inversión aportará a la empresa, el ROI y el IR complementan este análisis al medir la eficiencia de la inversión en términos de beneficios obtenidos por unidad de inversión.

Candioti (1999) explica en su libro Administración Financiera, el concepto de palanca financiera. Para comprenderlo, explica que hay que entender primero la diferencia entre proyecto puro y proyecto financiado. El proyecto puro calcula el rendimiento teniendo en cuenta la relación insumo-producto, sin contemplar financiación alguna. Cuando se fusionan los flujos del proyecto puro con los del financiamiento, surge el efecto palanca. Para comprenderlo, usaremos el ejemplo usado en la página 78 de su libro.

- Primera alternativa: financiarlo parcialmente con un préstamo de \$ 3.000 obtenido al 12% en el momento cero, el que deberá ser devuelto en el momento tres, abonándose los intereses al concluir el período.
- Segunda alternativa: financiarlo con un préstamo de \$ 3.000 obtenido en el momento cero, sin haberse especificado el tipo de interés, y por el que se devolverán \$ 5.000 en el momento tres.

PRIMER ALTERNATIVA				SEGUNDA ALTERNATIVA			
PERIODOS	FLUJO DE FONDOS PURO	FLUJO DE FONDOS DE LA FINANCIACIÓN	FLUJOS MODIFICADOS	PERIODOS	FLUJO DE FONDOS PURO	FLUJO DE FONDOS DE LA FINANCIACIÓN	FLUJOS MODIFICADOS
0	-\$ 5.000,00	\$ 3.000,00	-\$ 2.000,00	0	-\$ 5.000,00	\$ 3.000,00	-\$ 2.000,00
1	\$ 2.000,00	-\$ 360,00	\$ 1.640,00	1	\$ 2.000,00		\$ 2.000,00
2	\$ 1.000,00	-\$ 360,00	\$ 640,00	2	\$ 1.000,00		\$ 1.000,00
3	\$ 1.500,00	-\$ 3.360,00	-\$ 1.860,00	3	\$ 1.500,00	-\$ 5.000,00	-\$ 3.500,00
4	\$ 1.800,00		\$ 1.800,00	4	\$ 1.800,00		\$ 1.800,00
5	\$ 1.600,00		\$ 1.600,00	5	\$ 1.600,00		\$ 1.600,00
	17,59%	12,00%	25,81%		17,59%	66,67%	15,49%

En el caso del primer modelo, el proyecto sin financiamiento rinde el 17,59% y el financiamiento lo potencia llevando el rendimiento al 25,80%. En la segunda alternativa, el

apalancamiento es negativo porque pasa del 17,59% de rentabilidad original al 15,49% financiado.

Las variables que definen la palanca financiera son el tipo de interés, el monto de la financiación y el plazo. La tasa de interés es la que define si la palanca será positiva o negativa: si la tasa de interés es mas alta que la de rentabilidad del proyecto, el apalancamiento será negativo. En cambio, si se consigue una tasa menor al rendimiento, la palanca será positiva. Los otros dos factores, el tiempo y el monto, pueden potenciar el efecto:

EXTENDIENDO EL PLAZO DE 3 A 4 AÑOS EXCLUSIVAMENTE				
PERIODOS	FLUJO DE FONDOS PURO	FLUJO DE FONDOS DE LA FINANCIACIÓN	FLUJOS MODIFICADOS	
0	-\$ 5.000,00	\$ 3.000,00	-\$ 2.000,00	
1	\$ 2.000,00	-\$ 360,00	\$ 1.640,00	
2	\$ 1.000,00	-\$ 360,00	\$ 640,00	
3	\$ 1.500,00	-\$ 360,00	\$ 1.140,00	
4	\$ 1.800,00	-\$ 3.360,00	-\$ 1.560,00	
5	\$ 1.600,00		\$ 1.600,00	La TIR original era 25,81
	17,59%	12,00%	31,65%	

AUMENTANDO EL VOLUMEN DE LA FINANCIACIÓN EXCLUSIVAMENTE				
PERIODOS	FLUJO DE FONDOS PURO	FLUJO DE FONDOS DE LA FINANCIACIÓN	FLUJOS MODIFICADOS	
0	-\$ 5.000,00	\$ 4.000,00	-\$ 1.000,00	
1	\$ 2.000,00	-\$ 480,00	\$ 1.520,00	
2	\$ 1.000,00	-\$ 480,00	\$ 520,00	
3	\$ 1.500,00	-\$ 4.480,00	-\$ 2.980,00	
4	\$ 1.800,00		\$ 1.800,00	La TIR original era 25,81
5	\$ 1.600,00		\$ 1.600,00	
	17,59%	12,00%	42,65%	

AUMENTANDO EL VOLUMEN DE LA FINANCIACIÓN Y EXTENDIENDO EL PLAZO				
PERIODOS	FLUJO DE FONDOS PURO	FLUJO DE FONDOS DE LA FINANCIACIÓN	FLUJOS MODIFICADOS	
0	-\$ 5.000,00	\$ 4.000,00	-\$ 1.000,00	
1	\$ 2.000,00	-\$ 480,00	\$ 1.520,00	
2	\$ 1.000,00	-\$ 480,00	\$ 520,00	
3	\$ 1.500,00	-\$ 480,00	\$ 1.020,00	
4	\$ 1.800,00	-\$ 4.480,00	-\$ 2.680,00	La TIR original era 25,81
5	\$ 1.600,00		\$ 1.600,00	
	17,59%	12,00%	81,53%	

Gitman (2012), nos explica que muchas empresas usan las técnicas del VPN y la TIR porque la tecnología actual facilita su cálculo. No obstante, es difícil elegir un método sobre el otro, porque las fortalezas teóricas y prácticas de los dos métodos difieren. Evidentemente, es conveniente considerar las técnicas del VAN y la TIR desde el punto de vista teórico y práctico.

Desde un punto de vista puramente teórico, el VAN es el mejor método de elaboración del presupuesto de capital debido a varios factores. El más importante es que su uso mide cuánta riqueza crea un proyecto para los inversionistas (o cuánta riqueza destruye cuando es negativo). Si consideramos que el objetivo de los gerentes financieros es maximizar la riqueza de los

accionistas, el método del VAN tiene la relación más clara con este objetivo y, por lo tanto, es la “regla de oro” para evaluar las oportunidades de inversión.

La evidencia sugiere que a pesar de la superioridad teórica del VAN, los gerentes financieros utilizan el método de la TIR con tanta frecuencia como el del VAN. El atractivo del método de la TIR se debe a la disposición general de la gente de negocios a pensar en términos de tasas de rendimiento más que en los rendimientos en dólares reales. Como las tasas de interés, la rentabilidad, etcétera, se expresan con mayor frecuencia como tasas de rendimiento anuales, el uso de la TIR tiene sentido para los gerentes que toman las decisiones financieras. Consideran al VPN menos intuitivo porque no mide los beneficios en relación con el monto invertido. Como existen diversas técnicas para evitar los errores de la TIR, su uso tan difundido no implica un escaso afán de perfeccionamiento por parte de los administradores. Es evidente que los analistas financieros corporativos son responsables de identificar y resolver los problemas relacionados con la TIR antes de que los administradores la usen como técnica de decisión.

El mismo autor, en el capítulo 5 del libro Principios de Administración Financiera, desarrolla el término de Flujos de caja o de efectivo. Señala que todos los ingresos esperados de un proyecto de inversión se deben medir con el criterio de flujo de efectivo o de caja. Las entradas de efectivo representan dinero que se puede gastar, no son solamente las “utilidades contables”. Para poder calcularlo a partir de las utilidades contables, existe una técnica sencilla. El cálculo básico requiere sumar la depreciación y cualquier otro cargo que no sea en efectivo (amortización y depleción) deducidos como gastos en el estado de pérdidas y ganancias de la empresa para devolverles su calidad de utilidades netas después de impuestos.

El paso final en la estimación de las entradas de efectivo operativas de un proyecto de reemplazo que se analiza es calcular las entradas de efectivo incrementales (relevantes). Las entradas de efectivo operativas incrementales son necesarias porque nuestro interés se centra solamente en el cambio en las entradas de efectivo operativas que resultan del proyecto de inversión. Evidentemente, si esto fuera un proyecto de expansión, los flujos de efectivo del proyecto serían los flujos de efectivo incrementales.

El flujo de efectivo terminal es el flujo de efectivo que resulta de la conclusión y liquidación de un proyecto al final de su vida. Representa el flujo de efectivo después de impuestos, excluyendo las entradas de efectivo operativas, que ocurre en el último año del proyecto. El flujo de efectivo terminal con frecuencia tiene un gran efecto sobre el VAN de un proyecto, y se calcula usando el formato básico presentado en la tabla 11.9.

TABLA 11.9

Formato básico para determinar el flujo de efectivo terminal

$$\begin{aligned}
 &\text{Ingresos después de impuestos por la venta de un activo nuevo} = \\
 &\quad \text{Ingresos derivados de la venta del activo nuevo} \\
 &\quad \mp \text{Impuesto por la venta del activo nuevo} \\
 &- \text{Ingresos después de impuestos por la venta del activo viejo} = \\
 &\quad \text{Ingresos de la venta del activo viejo} \\
 &\quad \mp \text{Impuestos por la venta del activo viejo} \\
 &\pm \text{Cambio en el capital de trabajo neto} \\
 &\hline
 &\text{Flujo de efectivo terminal}
 \end{aligned}$$

Los ingresos derivados de la venta de un activo nuevo o viejo se conocen con frecuencia como “valor residual”, y representan el monto esperado neto de los costos por remoción o limpieza al finalizar el proyecto. Para las inversiones de capital destinadas a la expansión y renovación, los ingresos provenientes del activo viejo son iguales a cero. Sin embargo, en los proyectos de reemplazo, los ingresos provenientes tanto del activo nuevo como del activo viejo deben tomarse en cuenta. Los ingresos derivados de la venta del activo viejo al final de su vida útil originalmente planeada representan un ingreso al que se renuncia, o un costo de oportunidad, que debe tomarse en cuenta en los flujos de efectivo del proyecto nuevo.

Cuando calculamos la inversión inicial tomamos en cuenta cualquier cambio en el capital de trabajo neto atribuible al activo nuevo. Ahora, cuando calculamos el flujo de efectivo terminal, el cambio en el capital de trabajo neto representa la recuperación de cualquier inversión de capital de trabajo neto inicial. Por ejemplo, si una empresa reemplaza equipo que se utilizaba para fabricar un producto que se va a retirar del mercado, el inventario acumulado de este producto disminuirá hasta cero, y esa reducción del inventario representa una entrada de efectivo al término del proyecto. Con mucha frecuencia otras cuentas de capital de trabajo como las cuentas por cobrar y las cuentas por pagar declinan al final del proyecto, de manera que el resultado es una entrada de efectivo a partir de un menor capital de trabajo. Para un proyecto que requiere una inversión inicial en capital de trabajo, pero no incrementos subsiguientes en el capital de trabajo, el monto de capital de trabajo recuperado al final será igual al monto obtenido en el cálculo de la inversión inicial. Por lo general, no hay consecuencias fiscales en la recuperación de capital de trabajo. El cálculo del flujo de efectivo terminal implica los mismos procedimientos usados para calcular la inversión inicial. En el siguiente ejemplo, el flujo de efectivo terminal se calcula para una decisión de reemplazo.

Resultados de entrevistas

Para comprender cuáles son las herramientas más relevantes para evaluar la inversión en maquinaria en el sector de la construcción y vial, se realizaron entrevistas semi-estructuradas con actores clave del sector. Se entrevistaron a cuatro personas: un socio mayoritario de la empresa Vialplus S.A., un licenciado en administración que es asesor financiero de distintos rubros, incluida la construcción, un competidor del sector y un ingeniero gerente técnico de Vialplus S.A.

Las entrevistas se llevaron a cabo en modalidad presencial, telefónica y por correo electrónico, dependiendo de la disponibilidad de cada entrevistado. Se estructuraron en torno a las siguientes preguntas: (1) desafíos financieros en la inversión en maquinaria, (2) metodologías utilizadas para evaluar inversiones, (3) indicadores de rentabilidad clave, (4) factores de riesgo y (5) estrategias para mejorar la rentabilidad.

A partir del análisis de las entrevistas, se sintetizaron las respuestas en la siguiente tabla, donde se agrupan los temas principales discutidos con los entrevistados:

¿Cuáles son los principales desafíos financieros que enfrenta una empresa al invertir en maquinarias?	Se mencionaron diversos temas referidos a desafíos financieros, incluyendo: que la empresa tenga una continuidad contractual a mediano y largo plazo, que las inversiones puedan pagarse y empezar a generar rentabilidad en el tiempo, y la obtención del financiamiento.
---	--

¿Cómo se ha realizado la evaluación financiera de inversiones en maquinaria en el pasado? En el caso en que sea aplicable la pregunta.	En la mayoría de las respuestas, la evaluación consiste en evaluar el período de recupero de la inversión y contrastarlo con el período de duración del contrato.
¿Qué indicadores de rentabilidad suelen utilizar para tomar decisiones de inversión?	Se mencionaron tasas de referencia como la TNA, la inflación anual, la tir del proyecto con el costo de financiamiento.
¿Qué indicadores considera más relevantes para evaluar el riesgo y la rentabilidad de una inversión en maquinaria?	En el caso de los empresarios entrevistados, ambos señalan que el indicador más importante para evaluar el riesgo es el plazo del proyecto. Sin embargo, al observar la respuesta del asesor financiero, menciona que el indicador más importante es la TIR del proyecto. Con ello, se fusionan ambas respuestas ya que la TIR es una tasa que tiene en cuenta el tiempo del proyecto.
¿Existen indicadores específicos que se consideren críticos en la industria de la construcción y maquinaria vial?	No hay respuestas en común, y solamente es válida la respuesta del asesor financiero que menciona los sgtes. Indicadores: • Rentabilidad del activo y del PN. • Apalancamiento. • Eficiencia de activos fijos. • Costo medio ponderado del capital.
¿Qué otros aspectos financieros cree que deberían considerarse en la evaluación de la inversión en maquinarias?	Proyecciones macroeconómicas relacionadas con el cliente, y también la relación con el cliente en el pasado. Uno de los empresarios agrega la importancia del acceso al financiamiento, por ejemplo leasings.
¿Cómo cree que una mejor selección de indicadores podría mejorar la rentabilidad y sostenibilidad de la empresa?	No hay respuestas en común.

Métodos para la evaluación de proyectos de inversión

Van Horne y Wachowicz (2010) explican que cuando un negocio hace una inversión de capital, incurre en un desembolso de efectivo corriente en espera de obtener beneficios futuros. Es usual que estos beneficios se extiendan más allá de un año en el futuro. Los ejemplos incluyen inversión en bienes como equipo, edificios y terrenos, al igual que en la introducción de nuevos productos, un nuevo sistema de distribución o un nuevo programa para investigación y desarrollo. En resumen, el éxito y la rentabilidad futuros de la empresa dependen de las decisiones a largo plazo que se tomen ahora. Una propuesta de inversión debe juzgarse con respecto a si arroja un rendimiento igual o mayor que el requerido por los inversionistas.

Los autores mencionan que una de las tareas más importantes para el presupuesto de capital es estimar los flujos de efectivo futuros para un proyecto. Los resultados finales que se

obtienen del análisis serán sólo tan buenos como la exactitud de las estimaciones de flujo de efectivo. Y también aclaran que los flujos de efectivo deben estimarse después de impuestos, y explican la importancia de analizar los flujos de la empresa con y sin el proyecto: *“La clave es analizar la situación con la nueva inversión y sin ésta, y donde todos los costos y beneficios relevantes entren en juego. Sólo los flujos de efectivo incrementales importan.”* (Van Horne & Wachowicz, 2010).

Los autores nos explican que al estimar los flujos de efectivo, debe tomarse en cuenta la inflación anticipada, ya que, como es usual, la tasa de rendimiento requerida para aceptar un proyecto incluye la inflación, los flujos de efectivo también deben reflejar la inflación.

Fraile, Preve y Allende (2013) explican que el flujo de fondos es una de las principales herramientas para medir la rentabilidad de un proyecto. Una forma sencilla de calcularlo, es estimar ingresos y egresos que el proyecto irá generando en el tiempo, registrándolos en el período en el que se hagan efectivo. Respecto a las amortizaciones, no significan una erogación de caja, por lo cual no se las considera como gasto al hacer el flujo de caja. Lo que sí deberá considerarse es el impacto de las amortizaciones en la determinación del impuesto a pagar.

Con respecto a los impuestos, éstos se computan según los beneficios obtenidos, es decir que deben estimarse los beneficios contables para calcular los impuestos a pagar. El beneficio contable resultará de restar a las ventas los gastos operativos y las amortizaciones. Si bien las amortizaciones no son un gasto erogable, se consideran gastos a la hora de pagar impuestos.

El autor explica que considerar lo “flujos incrementales” significa tomar en cuenta aquellos ingresos, gastos e inversiones que se derivan exclusivamente del hecho de realizar el proyecto, es decir buscar identificar la situación con proyecto y sin proyecto.

Recomendaciones y Aplicabilidad de los Resultados

A modo de responder las preguntas de investigación planteadas, la bibliografía analizada y los resultados de entrevistas nos permiten concluir que, para cumplir el objetivo principal de éste trabajo, se considera como principal herramienta el concepto desarrollado por los autores Fraile, Preve y Allende (2013) y Van Horne y Wachowicz (2010), quienes ambos hacen hincapié en desarrollar los flujos de caja del proyecto sin inversión por un lado, y los flujos de caja con la inversión por otro. Para éste último, es importante incluir la financiación que se utilizará para la inversión, y los impuestos relacionados a ella.

- Flujo de caja del proyecto: deberá calcularse teniendo en cuenta los ingresos (ventas, ventas de bienes de uso y liquidaciones de stock, al final del proyecto), y egresos: compras, gastos, impuestos, la erogación de la inversión. La tasa que se usará para el cálculo del VAN es la tasa de rendimiento de activos.

Aquí se supone que no hay inversión en maquinaria, sino que se calculan los flujos del proyecto como si se usaran maquinarias propias (teniendo en cuenta el flujo de gastos en reparaciones) o bien se incurriera en el gasto de alquilarlas. En éste caso, los impuestos se calculan como un porcentaje sobre el resultado operativo.

- Flujo de caja del proyecto con la inversión: en éste caso, deberá calcularse teniendo en cuenta algunas consideraciones:
 - Financiamiento; si se toma un préstamo, el mismo se incluye en “ingresos” de caja al inicio, y deben tenerse en cuenta los gastos de intereses a lo largo del proyecto, así como la amortización del capital. Si se toma un leasing, se deben tomar las cuotas de alquiler como gastos.
 - Los impuestos se calculan teniendo en cuenta los intereses de la financiación (gastos), y en el caso en que sea un leasing, la empresa puede computarse el costo de todas las cuotas porque se consideran un alquiler (gasto).

La tasa que se usará en este caso es la tasa de costo de oportunidad, exigida por los accionistas.

Una vez calculados los flujos de caja, se procede a calcular el VAN y la TIR de cada alternativa (proyecto inicial y proyecto con inversión).

Resulta útil que ante distintas alternativas de financiación, se pueda hacer el flujo de caja para cada situación, y de ésta forma calcular el VAN y TIR para cada uno. También es importante comprender que la tasa de descuento de los flujos de caja son distintos en cada análisis, ya sea cuando se analiza el proyecto con activos propios o un proyecto con inversión financiada.

Ross, S. A., Westerfield, R. W., & Jordan, B. D. (2018) en su libro Finanzas Corporativas, explican la importancia de que en las empresas se establezcan procedimientos de presupuesto de capital para asegurar que se tomen las decisiones de forma sistemática. La mayoría de las compañías prepara un presupuesto de capital anual, el cual es una lista de proyectos de inversión planeados para el siguiente año. La inclusión de un proyecto en el presupuesto de capital no representa la aprobación final del gasto; antes de que se prosiga con una propuesta, generalmente tendrá que enviar una solicitud de aprobación. El autor menciona que a menudo, quienes proponen los proyectos de inversión de capital sobrestiman los flujos de efectivo futuros y subestiman los riesgos. En consecuencia, las empresas necesitan procedimientos para asegurar que los proyectos se ajusten a los planes estratégicos, sean desarrollados sobre bases sólidas y se hayan estudiado de forma honesta y transparente.

Una vez que el proyecto empieza a funcionar, la empresa puede darle seguimiento con una auditoría. Ésta es la encargada de identificar los problemas que tienen que solucionarse y ayuda a la empresa a aprender de sus errores. En la práctica, las empresas constantemente modifican sus operaciones. Si los flujos de efectivo son mejores que los previstos, tal vez el proyecto se expanda, pero si son peores, quizá se reduzca o se abandone por completo.

CONCLUSIONES

El presente trabajo permitió identificar herramientas de evaluación de conveniencia orientadas a la evaluación de inversiones en maquinaria dentro del marco de un proyecto. A partir de la revisión bibliográfica y los resultados obtenidos en las entrevistas realizadas, se concluye que el método más adecuado para analizar la conveniencia de una inversión en maquinaria es el enfoque basado en el desarrollo de flujos de caja diferenciados, propuesto por Fraile, Preve y Sarria Allende (2013) y Van Horne y Wachowicz (2010).

El análisis se fundamenta en la construcción de dos escenarios: (1) el flujo de caja del proyecto sin inversión en maquinaria y (2) el flujo de caja del proyecto con inversión. En el primer caso, se consideran los costos de operación con maquinaria alquilada o propia (incluyendo reparaciones y mantenimiento), mientras que en el segundo caso se incorpora la financiación utilizada, los pagos de intereses y el impacto impositivo de la inversión.

Para evaluar la viabilidad financiera de cada alternativa, se aplicaron los indicadores de Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR). Se evidenció la importancia de utilizar diferentes tasas de descuento en cada escenario:

- Para el proyecto sin inversión, la tasa de rendimiento de activos resulta adecuada, ya que refleja la rentabilidad esperada del capital invertido.
- Para el proyecto con inversión, se recomienda emplear la tasa de costo de oportunidad, exigida por los accionistas, ya que permite evaluar si la rentabilidad del proyecto justifica la inversión y el riesgo asumido.

Además, se destaca que este enfoque permite comparar diversas opciones de financiamiento, ya sea mediante préstamos bancarios o leasing, analizando el impacto de cada alternativa en los flujos de caja del proyecto. La correcta aplicación de estos indicadores y herramientas proporciona una base sólida para tomar decisiones informadas y minimizar los riesgos financieros.

En conclusión, el desarrollo de un análisis estructurado de inversiones en maquinaria basado en flujos de caja diferenciados no solo profesionaliza la toma de decisiones, sino que también contribuye a poder elegir la opción más conveniente, poniendo como prioridad la rentabilidad de la empresa.

ANEXO I

Evaluación de Inversiones

1. Análisis de Proyecto

El objetivo es obtener el VAN y TIR del proyecto sin la inversión.

Tasa para VAN: de rendimiento de activos

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO				
Período	0	1	2	3
INGRESOS				
Ventas				
Venta bs uso				
Liquidacion stock				
Total Ingresos		\$ -	\$ -	\$ -
EGRESOS				
Materiales				
Gastos				
Impuestos				
Total Egresos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo de Caja	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TASA DE RENDIMIENTO DE ACTIVOS				
VAN	\$ -		TIR	

2. Análisis de Proyecto con inversión

El objetivo es obtener el VAN y TIR del proyecto con la inversión, incluyendo la financiación

Tasa para VAN: de costo de oportunidad.

FLUJO DEL PROYECTO CON INVERSION CON PRESTAMO				
Período	0	1	2	3
INGRESOS				
Ventas				
Venta bs uso				
Liquidacion stock				
Préstamo				
Ventas netas	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
EGRESOS				
Materiales				
Gastos				
Cuota				
Inversion				
Impuestos				
total egresos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo de Caja	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TASA COSTO DE OPORTUNIDAD				
VAN	\$ -		TIR	

	VAN	TIR	TASA REF	VAN POSITIVO	TASA MAYOR A LA DE REFERENCIA
PROYECTO SIN INVERSIÓN	\$ -				
PROYECTO CON INVERSIÓN OPCION 1	\$ -				
PROYECTO CON INVERSIÓN OPCION 2	\$ -				

BIBLIOGRAFÍA

- Iglesias, Gabriela y Resala, Graciela (compiladoras) (2020). *Elaboración de tesis, tesinas y trabajos finales. Diferentes modalidades. Pautas metodológicas. Indicadores de evaluación*. Colección Universidad. Noveduc. Archivo digital: descarga y online ISBN 978-987-686-0
- Borsotti, Carlos A. (2013). *Temas de metodología de la investigación en ciencias sociales empíricas*. Madrid: Miño y Dávila Editores.
- Correa-Mejía D., Vélez Cardona N. & Murillo Palacios M. (2021). *Los indicadores financieros: Herramienta para evaluar el principio de negocio en marcha*. Desarrollo Gerencial, 13(2), 1-24.
https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/25929/1/CorreaDiego_2022_IndicadoresFinancierosHerramientas.pdf?
- Toloza, M. (2019). "Análisis económico y financiero de un proyecto de inversión para la adquisición de una máquina cosechadora"
<https://repositorio.21.edu.ar/bitstream/handle/ues21/17826/TOLOZA%20MELISA.pdf?>
- Universidad Católica de Pereira. (s.f.). "Indicadores Financieros para la Evaluación de Proyectos de Inversión". https://editorial.ucp.edu.co/omp/index.php/e-books/catalog/download/34/31/1169?inline=1&utm_source=
- Van Horne, J. C., & Wachowicz, J. M. (2009). *Fundamentos de administración financiera* (13ª ed.). Pearson Educación.
https://books.google.com.ar/books?hl=es&lr=&id=ziiCVbfGK3UC&oi=fnd&pg=PA1&ots=Sp2arwn7zp&sig=9yA5I6EYKV6Fb2H9Zl8T0l0JwZ8&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Gitman, L. J. (2012). *Principios de administración financiera*. Pearson Educación.
- Bonanno, G., & Capomassi, J. (2008). *Guía para la evaluación económica financiera de los proyectos de inversión*. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ingeniería, Departamento de Gestión Industrial.
- Infobae. (2024, 22 de junio). *Recesión de inversiones: la venta de maquinaria cayó 37% en los primeros cinco meses del año*.
https://www.infobae.com/economia/2024/06/22/recesion-de-inversiones-la-venta-de-maquinaria-cayo-37-en-los-primeros-cinco-meses-del-ano/?utm_source=
- Candiotti, E. M. (1999). *Administración financiera a base de recetas caseras* (5ª ed., edición bilingüe). Universidad Adventista del Plata.
- Mauricio M. Virrieira Ávila (2020). Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra. (s.f.). *Evaluación financiera de proyectos de inversión: Métodos y aplicaciones*. Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra. Recuperado de
https://www.upsa.edu.bo/images/libro_evaluacion-financiera-de-proyectos-de-inversion.pdf
- Fraile, G., Preve, L., & Sarria Allende, V. (2013). *Las finanzas en la empresa: Combinando rigurosidad e intuición* (1ª ed.). Colección IAE Press, Universidad Austral.
- Aguilar Talamante, P., Leyva Carreras, A. B., Heredia Bustamante, J. A., & González, M. C. (2018). Principales problemas de las PYMES por falta de información oportuna generada en sus sistemas contables. *Revista Investigación Académica Sin Frontera*. Recuperado de
<https://revistainvestigacionacademicasinfrontera.unison.mx>

- Gitman, L. J. (2012). Principios de administración financiera (12ª ed.). Pearson Educación. https://economicas.unsa.edu.ar/afinan/informacion_general/book/pcipios-adm-finan-12edi-gitman.pdf
- Ross, S. A., Westerfield, R. W., & Jordan, B. D. (2018). Fundamentos de Finanzas Corporativas (12ª ed.). McGraw-Hill.