



**UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY**

**DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS  
MAESTRIA EN GESTION DE MANTENIMIENTO  
VERSIÓN 3**

Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de  
Master en Gestión de Mantenimiento

Autor: Ing. Paúl Espinoza Romero

Director: Ing. Fernando Heredia

Cuenca – Ecuador

2021

## **DEDICATORIA**

A mi pequeña familia Ma. Augusta, Sebastián y Emiliano que me han brindado todo su amor y comprensión en esta etapa de crecimiento profesional, a pesar del pequeño espacio de tiempo compartido colaboraron de la mejor manera para que todo este esfuerzo se vea reflejado hoy en esta meta cumplida. A mis padres y hermanos de manera especial por su apoyo incondicional en los objetivos trazados en mi vida.

### **AGRADECIMIENTO**

A Dios por la bondad que sigue manteniendo hacia mí, por la vida y salud que me brinda para seguir cumpliendo las metas que me he trazado y las que me faltan por conseguir. Al Ing. Fernando Heredia director de este trabajo de investigación por su incondicional apoyo y colaboración y a esta querida institución como lo es la Universidad del Azuay que ha sido un pilar fundamental en mi crecimiento personal y profesional.

## RESUMEN<sup>1</sup>

Esta investigación inició con una auditoría a la gestión del departamento de mantenimiento de una empresa manufacturera que cuenta con equipos montacargas propios, en la cual se calificó los procesos internos para identificar en dónde la empresa debe centrar los esfuerzos y mostrar oportunidades de mejora, en procesos como la planificación del trabajo, compras y almacenamiento, contratación de trabajos externos y su personal, con el fin de continuar con equipos propios, rentables durante su vida útil.

Se analizó el renting corporativo que ofrecen empresas externas, servicio que incluye el pago de una cuota mensual a cambio de encargarse de la compra, mantenimiento, seguros y el cumplimiento de un sistema de gestión de mantenimiento. Mediante un método de decisión planteado en función del Valor Actual Neto (VAN), esta investigación determinó que si un equipo trabaja más de 80 horas/mes se debe optar por el renting, si trabaja menos de 80 horas/mes, se recomienda adquirir un nuevo equipo.

**Índice de términos:** Maquinaria liviana, equipo móvil, flota vehicular, montacargas, renting, canon, vida útil, auditoría de mantenimiento, gestión de activos, disponibilidad, cadena de suministro, optimización de recursos.



## ABSTRACT

This investigation began with an audit of the management's maintenance department of a manufacturing company that has its own forklift equipment, in which the internal processes were examined to identify where the company should focus its efforts to show opportunities to improve processes such as work planning, purchasing and storage, hiring external works and their staff in order to continue with its own profitable equipment during its useful life.

Corporate renting offered by external companies was analyzed. This a service that includes the payment of a monthly fee to take care of the purchase, maintenance, insurance, and compliance with a maintenance management system. Through a decision method based on the Net Present Value (NPV), this research determined that if a team works more than 80 hours per month, they should rent. If they work less than 80 hours per month, it is suggested to acquire a new team.

**Index of terms:** Light machinery, mobile equipment, vehicle fleet, forklifts, renting, canon, useful life, maintenance audit, asset management, availability, supply chain, resource optimization.



## ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA .....	2
AGRADECIMIENTO .....	3
RESUMEN .....	4
ABSTRACT .....	4
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	5
ÍNDICE DE TABLAS .....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
I. INTRODUCCIÓN .....	7
II. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL DEPARTAMENTO QUE BRINDA EL MANTENIMIENTO A LOS EQUIPOS MONTACARGAS.....	7
Gestión de Mantenimiento. ....	8
Auditoría del mantenimiento.....	8
III. EL RENTING CORPORATIVO, UNA OPCIÓN ANTE LA COMPRA DE UN EQUIPO DE MAQUINARIA LIVIANA.....	9
Concepto de renting. ....	9
Beneficios del Renting. ....	9
Diferenciación del servicio. ....	10
IV. RESULTADOS .....	11
Alcance de la auditoría.....	11
Criterios de evaluación.....	11
Renting - Gastos.....	13
V. CONCLUSIONES .....	17
VI. REFERENCIAS.....	17

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I Criterios de evaluación.....	11
TABLA II Matriz de resumen de las áreas funcionales evaluadas.....	11
TABLA III Plan de acción para el departamento de mantenimiento. ....	12
TABLA IV Equipos montacargas a evaluar.....	13
TABLA V Especificaciones del equipo. ....	14
TABLA VI Método de decisión basado en el Valor Actual Neto (VAN).....	14
TABLA VII Renting corporativo del equipo. ....	15
TABLA VIII Método de decisión basado en el Valor Actual Neto (VAN).....	15
TABLA IX Renting corporativo del equipo .....	15
TABLA X Método de decisión basado en el Valor Actual Neto (VAN) del renting corporativo del equipo.....	16
TABLA XI Renting corporativo del equipo.....	16
TABLA XII Método de decisión basado en el Valor Actual Neto (VAN) del renting corporativo del equipo. ....	16
TABLA XIII Cuadro comparativo entre la compra y renting de un equipo. ....	16
TABLA XIV Calificación área/función (10 perfecto) .....	19
TABLA XV Organización, personal, relaciones.....	211
TABLA XVI Preparación y planificación del trabajo.....	22
TABLA XVII Ingeniería, inspección y mantenimiento preventivo .....	233

Universidad del Azuay. Espinoza. Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.

TABLA XVIII Compras y almacenes de repuestos .....	244
TABLA XIX Contratación.....	255
TABLA XX Presupuestos de mantenimiento .....	266
TABLA XXI Eficiencia .....	277
TABLA XXII Equipos montacargas a licitar.....	288
TABLA XXIII Especificaciones del equipo. ....	30
TABLA XXIV Método de decisión basado en el Valor Actual Neto (VAN) para la compra del equipo.....	30
TABLA XXV Renting corporativo del equipo. ....	30
TABLA XXVI Método de decisión basado en el Valor Actual Neto (VAN) del renting corporativo del equipo. ....	311
TABLA XXVII Renting corporativo del equipo. ....	311
TABLA XXVIII Método de decisión basado en el Valor Actual Neto (VAN) del renting corporativo del equipo. ....	311
TABLA XXIX Renting corporativo del equipo.....	311
TABLA XXX Método de decisión basado en el Valor Actual Neto (VAN) del renting corporativo del equipo. ....	31
TABLA XXXI Cuadro comparativo entre la compra y renting de un equipo. ....	322
TABLA XXXII Especificaciones del equipo.....	322
TABLA XXXIII Método de decisión basado en el Valor Actual Neto (VAN) para la compra del equipo 2. ....	322
TABLA XXXIV Renting corporativo del equipo. ....	333
TABLA XXXV Método de decisión basado en el Valor Actual Neto (VAN) del renting corporativo del equipo. ....	333
TABLA XXXVI Renting corporativo del equipo. ....	333
TABLA XXXVII Método de decisión basado en el Valor Actual Neto (VAN) del renting corporativo del equipo.....	33
TABLA XXXVIII Renting corporativo del equipo. ....	33
TABLA XXXIX Método de decisión basado en el Valor Actual Neto (VAN) del renting corporativo del equipo. ....	344
TABLA XL Cuadro comparativo entre la compra y renting de un equipo. ....	344

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Fuentes de problemas en la operatividad .....	10
Fig. 2 Resumen de los resultados de la auditoría. ....	11
Fig. 3. Organización, personal, relaciones .....	211
Fig. 4. Preparación y planificación del trabajo.....	222
Fig. 5 Ingeniería, inspección y mantenimiento preventivo .....	233
Fig. 6 Compras y almacenes de repuestos.....	244
Fig. 7 Contratación.....	255
Fig. 8 Presupuestos de mantenimiento .....	266
Fig. 9 Eficiencia .....	277

# **Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.**

**Paúl Olmedo Espinoza Romero**

Departamento de Postgrados, Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador

e-mail: [esropaul5910@gmail.com](mailto:esropaul5910@gmail.com)

## **I. INTRODUCCIÓN**

Las empresas manufactureras requieren para su cadena de suministro el transporte interno de materias primas y producto terminado; para esta actividad utilizan maquinaria liviana como montacargas, propia o alquilada, lo cual a menudo impide que se concentren en su operación, es decir, se distraen de aquello que le agrega valor a su modelo de negocio.

A lo largo del tiempo, el mantenimiento de un activo fijo ha ido cambiado notablemente pues se han introducido estrategias de mantenimiento como mantenimiento productivo total TPM, mantenimiento centrado en la confiabilidad RCM y la optimización de mantenimiento preventivo para incrementar la disponibilidad y confiabilidad de un equipo [1].

Todo sistema es productivo siempre y cuando opere bajo un nivel mínimo de fallas. A raíz de esto, se arranca con un análisis de la situación actual de los equipos de una empresa y se establece cuál es la relación entre las variables de disponibilidad MTBF y MTTR, en la gestión de mantenimiento preventivo [2].

Cuando la gestión de mantenimiento presenta deficiencias en cuanto a su organización y planificación. Se debe programar el mantenimiento con la introducción de acciones preventivas, correctivas rutinarias y predictivas. Los indicadores de mantenimiento son necesarios para identificar el comportamiento de los equipos y poder contar con un modelo de gestión que tenga una planificación de mantenimiento continua conllevará al mejoramiento continuo de una empresa [3].

Una buena gestión del mantenimiento, donde se considere el ciclo de vida de cada activo físico, debe enfocarse en reducir costos de producción, asegurar el correcto funcionamiento de los equipos, reducir los riesgos para las personas y el medio ambiente, contar con procesos y actividades que ayuden a cumplir estos objetivos. Es por esto que la gestión de mantenimiento es un poderoso factor de competitividad cuya importancia en el ámbito empresarial crece día a día [4].

Productividad y competencia son características de los ambientes donde se desempeñan corporaciones e industrias, las cuales se ven obligadas a maximizar sus capacidades productivas y minimizar costes operativos. Para la función Mantenimiento, esto significa una constante búsqueda de nuevas y novedosas formas de incrementar la confiabilidad, disponibilidad y vida útil de plantas y equipos industriales, siempre a través de un control efectivo de costes [5].

La globalización de la economía mundial y el crecimiento de la competitividad en el mercado obligan a todas las empresas a enfatizar en la gestión de sus recursos de manera más eficiente y con mayores exigencias. El alto costo de adquisición de los equipos en general y más aún cuando se pretende contar con tecnología avanzada cuando se requiere realizar una renovación de equipos por haber cumplido su vida útil, los empresarios buscan alternativas para realizar un esfuerzo económico que resulte más beneficioso, siendo una posible solución el alquiler a largo plazo de estos activos [6].

Cada vez existen más empresas que deciden contratar compañías externas que se especializan en brindar un servicio acorde a las actividades que no son parte de su negocio principal pero que son importantes para poder poner sus productos a disposición de sus clientes finales a un precio competitivo, como el alquiler de vehículos a largo plazo. Esta tendencia permite que el personal se enfoque en los procesos definidos por la Alta Dirección, además de generar un ahorro de costos que le permita a la compañía aprovechar las ventajas competitivas ofrecidas por sus proveedores que tornan sus procesos de manera más eficiente [7].

## **II. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL DEPARTAMENTO QUE BRINDA EL MANTENIMIENTO A LOS EQUIPOS MONTACARGAS**

Este es uno de los objetivos principales de este estudio con la finalidad de conocer la gestión interna del departamento de mantenimiento tanto en el cuidado de los equipos montacargas cuanto en el mantenimiento preventivo, correctivo y correctivo predecible, para plantear un plan de acción que ayude a fortalecer este departamento de tal forma que garantice la vida útil de estos activos, que debe estar respaldado por un historial que detalle todo su comportamiento y costos que permitan determinar el punto óptimo en el cual estos activos deben ser renovados.

Las empresas de manufactura cuentan con equipos montacargas propios para los distintos procesos dentro de su cadena de valor que permiten mantener un correcto funcionamiento de las áreas de su proceso productivo y logístico, lo cual obliga a estas empresas a contar con un departamento que se encargue de su cuidado y mantenimiento. Es importante auditar la gestión de mantenimiento y la forma en que interactúan sus áreas para alcanzar las metas y los objetivos trazados mes a mes para que garanticen la mayor disponibilidad de los equipos, a un bajo costo y con una alta calidad en su trabajo.

Universidad del Azuay. Espinoza. Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.

### **Gestión de Mantenimiento.**

Según la norma EN13306, gestión de mantenimiento son todas las actividades que establecen los objetivos del mantenimiento, las estrategias y las responsabilidades que las realizan a través de la planificación, control y supervisión del mantenimiento, enfocados en la mejora continua de las organizaciones que incluyen la parte económica. Por tanto, la gestión de mantenimiento tiene como finalidad, optimizar la funcionalidad de los activos de una empresa considerando los lineamientos, objetivos, estrategias y responsabilidades que plantea la organización [8].

La gestión de mantenimiento influye de manera directa en los resultados de los indicadores de Confiabilidad, Mantenibilidad y Disponibilidad CMD de una empresa, se afirma que la eficiencia de la gestión de mantenimiento aporta para alcanzar el total de la producción en la industria cuando se optimiza al máximo la disponibilidad de los equipos [9].

El modelo de gestión de mantenimiento tiene que ser eficaz, eficiente y oportuno, alineado con las necesidades y objetivos planteados en las empresas, que permitan minimizar los costos indirectos de mantenimiento que vayan ligados a las pérdidas que se generan en la producción [10].

Un modelo de gestión que permita operar, producir y alcanzar los objetivos con el mínimo costo directo de mantenimiento, realizando tareas que logren mejorar los indicadores principales dentro del proceso de mantenimiento, relacionados a la mantenibilidad y confiabilidad del equipo. Para conseguir un modelo de mantenimiento eficaz, debemos tomar en cuenta factores relacionados con la disponibilidad de recursos y su gestión [11].

### **Auditoría del mantenimiento.**

En este trabajo se aplicó al departamento que brinda el servicio de mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo y reparación de maquinaria liviana en una empresa de manufactura con la finalidad de identificar áreas y procesos que deben mejorar para que estos servicios se entreguen en el menor tiempo sin dejar de considerar su calidad.

Una correcta gestión del mantenimiento únicamente es capaz de ser valorada y calificada por el análisis íntegro de una amplia gama de factores que, en su todo, establecen su aporte de mantenimiento al sistema de producción. A este procedimiento de evaluación se le llama auditoría, y se define como una “revisión sistemática de una actividad o de una situación para evaluar el cumplimiento de las reglas o criterios objetivos a que aquellas deben someterse” [12].

No existen fórmulas esenciales para medir el mantenimiento, ni existen normas seguras o invariables válidas para un largo periodo de tiempo o en todas las ocasiones. Las técnicas de auditorías que se aplican al diagnóstico de la eficacia del mantenimiento deben

entregar resultados que permitan incrementar la utilidad del sistema de producción y bajar la incertidumbre en la toma de decisiones del proceso de gestión del mantenimiento [12].

Se realizó esta auditoría al departamento de mantenimiento de una empresa manufacturera de la ciudad de Cuenca Ecuador, quien brinda este servicio al área de producción y logística que cuenta con maquinaria liviana como montacargas en su cadena de valor. Con la colaboración del jefe de taller, su coordinador y programador de mantenimiento, el jefe de compras y bodega, el jefe de área y sus técnicos de mantenimiento, así como los clientes que tiene en cada una de sus áreas internas de la empresa.

Se evaluó siete áreas funcionales para determinar la efectividad de la gestión de mantenimiento, que debe estar enfocado en alcanzar la máxima calidad del servicio que brinda a los clientes y que garanticen el óptimo funcionamiento de los equipos montacargas. En el ANEXO 1 de este trabajo de investigación se puede encontrar el desarrollo de esta auditoría.

Esta auditoría se basó en un análisis cuantitativo de cada una de las tareas implícitas en el proceso de una gestión de mantenimiento, que se asocian para formar grupos de actividades. Luego se ponderó estas calificaciones para obtener una puntuación total en cada área de actuación y en el total de esta gestión [4].

Esta auditoría señala que áreas necesitan más cuidado. Se identificó las debilidades del departamento de mantenimiento y se propone acciones correctivas que le ayuden a fortalecer su gestión, de tal forma que los equipos montacargas propios con los que cuenta esta empresa alcancen una mayor disponibilidad en los procesos operativos dentro de su cadena de valor logística.

### **Áreas de actuación y funciones evaluadas.**

Las áreas de actuación consideradas en esta auditoría de mantenimiento, dentro de las cuales se encuentran las funciones evaluadas con la respectiva descripción en la que se fundamenta el puntaje asignado en cada tabla correspondiente, para obtener el resultado general de la auditoría planteada y realizada a cada uno de los colaboradores involucrados en las áreas internas y externas, clientes, de la empresa [13].

#### **1. Organización, personal, relaciones.**

En esta primera área se calificaron todos los puntos de vista que tienen relación con el organigrama del departamento de mantenimiento, su correcta distribución y estructura de sus funciones. En cuanto a su personal se evaluó tanto su formación, su motivación, así como su forma de relacionarse dentro del departamento y con otros departamentos que se consideran como clientes internos.

#### **2. Preparación y planificación del trabajo.**

Universidad del Azuay. Espinoza. Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.

La demanda de trabajo que existe en el departamento de mantenimiento obliga a contar con procedimientos sistematizados que permitan actuar de forma correcta desde la recepción de una solicitud de trabajo hasta su entrega, optimizando tiempo y recursos.

### **3. Ingeniería, inspección, mantenimiento preventivo.**

Se consideró toda la información técnica que debe existir dentro del departamento de mantenimiento para garantizar la operatividad y disponibilidad en equipos montacargas, considera también la importancia de contar con planes de mantenimiento preventivo e inspección, y programas para una adecuada gestión.

### **4. Compras y almacenes de repuestos.**

En este apartado se revisó los criterios que tienen relación a la gestión de aprovisionamiento de repuestos, su correcto almacenamiento y recambio que permitan ejecutar los trabajos de mantenimiento de una manera segura y rápida.

### **5. Contratación del mantenimiento.**

En esta área de actuación, se consideró las políticas de contratación y más aspectos importantes a tener en cuenta el momento de requerir la contratación del servicio de mantenimiento de forma externa.

### **6. Presupuestos de mantenimiento - control de gastos.**

En esta área de actuación se consideró la parte económica del departamento que tiene injerencia directa con la gestión del mantenimiento, sus métodos y procesos de control para el cumplimiento de las metas trazadas.

### **7. Eficiencia y productividad.**

En esta última área de actuación se revisó si en efecto se establecen criterios para medir los resultados y su nivel de los trabajos que se ejecutan en las diversas áreas.

## **III. EL RENTING CORPORATIVO, UNA OPCIÓN ANTE LA COMPRA DE UN EQUIPO DE MAQUINARIA LIVIANA**

Este trabajo de investigación se desarrolló con datos de una empresa de manufactura de la ciudad de Cuenca Ecuador que cuenta con una flota propia de maquinaria liviana como montacargas apoyada por una flota externa.

### **Concepto de renting.**

El término renting se lo define como un contrato de alquiler mercantil de bienes muebles o inmuebles solicitado para un mediano y largo plazo, por lo general de 12 a 60 meses. La empresa de renting ofrece y garantiza el uso completo de los servicios para un correcto funcionamiento del mismo, como su instalación, mantenimiento, reparación, seguros, etc. A cambio, el cliente debe mantener el pago fijo establecido en un

contrato durante el plazo acordado. El término renting proviene del inglés “rent” que significa alquiler [6] [14].

De acuerdo con un estudio realizado por la empresa Opinion Way para la compañía de renting ALD Automotive, en Europa la tenencia de un automóvil como propiedad para sus actividades diarias va quedando en el pasado, gradualmente el uso del renting va en aumento. Tal es el caso que en Francia el 29% de los conductores prefieren un auto compartido, en Italia el renting es utilizado por el 15% y va en aumento, mientras que en España el 17% de los conductores utilizan los servicios de alquiler a largo plazo [15].

Mientras tanto de acuerdo con la revista Forbes, en Estados Unidos el alquiler de vehículos a corto plazo avanza a pasos desde los automóviles que pertenecen al área del lujo hasta los SUV, pasando por los vehículos más económicos, los ejecutivos y los utilizados en la industria. En el año 2012, el valor del mercado del renting apenas superaba ligeramente los 10.000 millones de dólares, para 2022 la consultora Grand View Research anticipa un valor de más de 35.000 millones [16].

El renting corporativo, una tendencia que ha ido creciendo a nivel mundial, planteando un nuevo modelo de negocios por partida doble; por un lado, se brinda la oportunidad a las empresas de crear un ahorro sustancial a la vez de reducir su carga administrativa, mientras que, por el otro lado, se impulsa un modelo empresarial flexible que proporciona una flota vehicular que cubra sus necesidades sin el recargo de costos operativos de compra y mantenimiento, y esto en el Ecuador no es la diferencia.

Esta tendencia en el Ecuador ha ido tomando fuerza desde hace ya algunos años atrás, las principales empresas están trabajando bajo este nuevo servicio, que en los últimos siete años ha registrado un crecimiento del 62% [17]. En el país una de las empresas líderes en el renting corporativo es Avis Business, que inició sus operaciones en el año 1994, cuando incursionó en el negocio bajo la representación de la franquicia brasileña Localiza Rent A Car, en la actualidad cuenta con flotas entre de 100 a 300 vehículos, cabe recordar que este servicio puede llegar a generar a una empresa un ahorro de hasta 1.200 dólares anuales por vehículo [18].

### **Beneficios del Renting.**

En la actualidad en los países con un nivel de desarrollo, el renting se ha convertido en una forma fundamental de apoyar y proteger en lo que sus necesidades básicas se refieren. El sistema de alquiler o renting corporativo proporciona beneficios e inconvenientes.

Disminuir los gastos a largo plazo, pues no tienen una responsabilidad continua de reparaciones y mantenimiento en los equipos, contar con equipos de última tecnología con mejor calidad y más eficientes, no preocuparse por la depreciación y seguro del activo, son algunos de los beneficios a los que se puede acceder con este servicio de alquiler o renting a largo plazo, con la convicción de que una vez que finalice el contrato se puede reanudar o cancelar, sin ningún tipo de represalias [19].

Universidad del Azuay. Espinoza. Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.

La empresa encargada de renting, deberá cubrir todos los gastos del equipo durante el periodo de contrato. Cada empresa cuenta con distintas cláusulas de penalización, los cuales pueden alterar los costos. En un contrato de renting, por lo general deberán realizar un depósito por adelantado [20].

### Diferenciación del servicio.

El servicio de renting marca una diferencia al brindar ventajas y beneficios, entre otros, contar con una gama variada de equipos montacargas, poder colocar equipos de back up en sitio sin costo alguno. Ofrece una ventaja económica que es la posibilidad de disfrutar del bien sin realizar ningún desembolso importante, además de la gestión integral del bien por un costo fijo mensual, evitando costos variables de averías, aumento de tarifas, etc. [21]

#### 1. Ventajas financieras:

- Liberar capital de trabajo.
- No consume líneas de crédito con bancos.
- Reduce los activos improductivos de la compañía, disminuyendo el pago de impuestos sobre el activo.
- Flujo de caja constante y predecible.
- Elimina los costos ocultos por la administración de flota propia de vehículos.

#### 2. Tributarios:

- El canon de arrendamiento mensual es 100 % deducible de impuestos.
- Ahorro en el pago anual del impuesto a la renta.

#### 3. Operativos:

- Descarga administrativa.
- Optimiza el uso de recursos.
- Permite enfocarse en el giro del negocio.
- Incremento en la productividad.

En el año 2012, esta empresa manufacturera inició su primer proyecto de renting de montacargas en una de sus áreas de trabajo, extendiendo este modelo en los siguientes años a otras áreas ubicadas en otras ciudades, donde cambió su flota de equipos montacargas propios a alquilados.

En el momento que el departamento logístico se encontró con un equipo o equipos montacargas que ya cumplieron su vida útil, la gerencia necesitó conocer y estar seguro de la inversión que debía desembolsar para reponer o repotenciar estos equipos, de tal forma que no vea comprometido su trabajo operativo. En ese instante fue necesario un análisis técnico económico en función de lo requerido por el departamento logístico.

El análisis financiero que se realizó estuvo en función del Valor Actual Neto (VAN) que se define como la sumatoria descontada de los flujos de caja del proyecto, incluidos los desembolsos iniciales. En base a estos indicadores, una inversión será siempre rentable cuando su valor actual neto sea positivo o mayor que cero, el VAN va a expresar una medida de rentabilidad del proyecto en términos absolutos netos, es decir, en número de unidades monetarias (euros, dólares, pesos, etc.). [22].

El departamento logístico de esta empresa manufacturera solicitó un análisis para renovar equipos montacargas al ver que su proceso está siendo afectado por la baja disponibilidad de su maquinaria liviana. En el ANEXO 2 se encuentra la Tabla XXII que detalla los resultados, por cada uno de estos equipos a renovar, del análisis financiero que determina la compra o renta de esta maquinaria liviana. De igual forma se muestra dos casos completos de este análisis.

El parque automotor de vehículos de maquinaria liviana, como montacargas, que tiene la empresa a disposición para el trabajo logístico de carga y transporte del producto terminado está constituido por 32 equipos, entre propios y alquilados, de los cuales existen equipos de la empresa que ya se encuentran al final de su vida útil y otros que vencen su contrato actual de renting, por lo que es imprescindible su renovación a razón de que la empresa puede sufrir atrasos en su sistema de producción.

Se inició con un análisis en cada uno de los equipos, donde se incluyó el costo de mantenimiento, el costo de repotenciar un equipo a un estado seminuevo, la demanda de horas anuales y las horas de uso que tienen estos equipos dentro de cada área, que permitió identificar si los equipos que indicó el departamento son los que deben ser renovados. Esto se calculó de acuerdo a un análisis técnico interno. Su año de fabricación y su baja disponibilidad también fueron factores determinantes para tomar esta decisión, pues la frecuencia de ingreso al taller es cada vez mayor lo que provoca pérdidas en su proceso productivo.

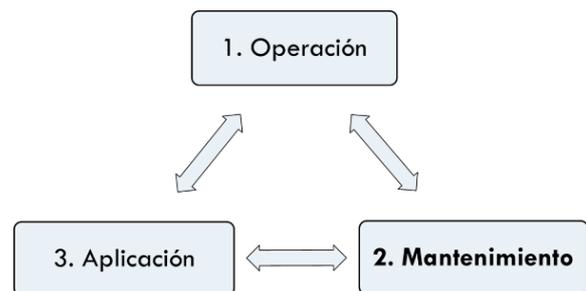


Fig. 1 Fuentes de problemas en la operatividad

Fuente: Autor

Una vez identificados estos equipos, se procedió a cotizar montacargas nuevos y usados más sus variables de costos a lo largo de su vida útil como son: baremo de mantenimiento preventivo, costo de mantenimiento correctivo, neumáticos, seguro, que sirvieron para realizar el análisis financiero en función de las variables del TIR y el VAN.

Universidad del Azuay. Espinoza. Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.

#### IV. RESULTADOS

##### Alcance de la auditoría.

Esta auditoría fue dirigida a la evaluación del sistema de gestión de mantenimiento del departamento que se encarga de brindar este servicio a la flota de maquinaria liviana, montacargas, en una empresa de cerámica plana.

Este método indica, con expresión numérica, las áreas que requieren mayor atención, identifican los puntos débiles, apunta las acciones correctivas y ayuda consecuentemente al responsable de mantenimiento a establecer sus objetivos. Los diagnósticos sucesivos posibilitan el seguimiento y medición de su plan de mejoras [23].

##### Criterios de evaluación.

Los criterios utilizados para la evaluación de las áreas de actuación y funciones, se muestra en la Tabla 1, en donde se ha considerado aquellos valores menores a 40 puntos como un nivel de conformidad “malo”, mismos que son no conformidades mayores y debe ser prioridad evaluar un plan de acción para su resolución. Aquellos valores que sean iguales a 40 puntos y menores que 75 puntos, se consideran como un nivel de conformidad “deficiente”, mismos que son no conformidades menores y se deben considerar en el plan de acciones correctivas.

Los valores que se encuentran en el rango entre 75 y 90 puntos, se consideran como un nivel de conformidad “bueno” y no son considerados dentro del plan de acciones correctivas. Aquellos valores con un puntaje igual o mayor

a 90, son considerados con un nivel de conformidad “excelente”, procesos que deben mantenerse en el área correspondiente con una revisión periódica en virtud de mantenerse actualizados con nuevos procesos y normas que rigen dentro del marco de lo legal.

TABLA I  
Criterios de evaluación

<b>Malo</b>	$0 \leq C \leq 40$
<b>Deficiente</b>	$40 \leq C < 75$
<b>Bueno</b>	$75 \leq C < 90$
<b>Excelente</b>	$90 \leq C \leq 100$

Nota: Puntaje asignado para el resultado de la auditoría [13]

La calificación que se obtuvo en cada variable con los involucrados en el área de actuación, producto de una entrevista que ayudó a la investigación, corresponde a todos los que interactúan de manera directa con el objeto de estudio que es la maquinaria liviana, montacargas, y su gestión actual del departamento de mantenimiento, que se detalla en el ANEXO 1.

En el siguiente gráfico se expone un resumen de los resultados de esta auditoría de mantenimiento, así como su calificación final, con puntos a tomar en consideración para mejorar.

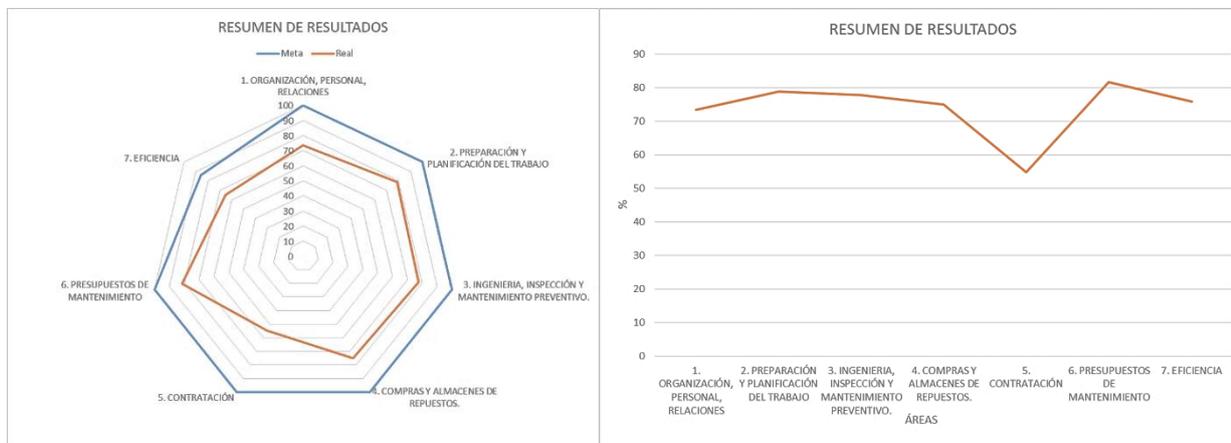


Fig. 2 Resumen de los resultados de la auditoría.

Fuente: Autor

TABLA II  
Matriz de resumen de las áreas funcionales evaluadas.

Áreas	Ponderación del Área	Meta	Calificación del Área	Ponderación del Área	% de cada Área	Nivel de Conformidad
1. Organización, personal, relaciones.	14	100	73	10	73	Deficiente
2. Preparación y planificación del trabajo.	14	100	79	11	79	Bueno

Universidad del Azuay. Espinoza. Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.

3. Ingeniería, inspección y mantenimiento preventivo.	16	100	78	12	78	Bueno
4. Compras y almacén de repuestos.	16	100	74	12	74	Deficiente
5. Contratación.	12	100	55	2	55	Deficiente
6. Presupuesto de mantenimiento.	12	100	82	10	82	Bueno
7. Eficiencia.	16	86	64	10	75	Deficiente
CALIFICACIÓN FINAL SOBRE 100				67		DEFICIENTE

En la tabla II se puede observar el resumen de las áreas evaluadas de acuerdo a la auditoría realizada al departamento de manufactura, en esta se puede observar que se obtuvo una calificación deficiente en la gestión del departamento de mantenimiento, los procesos de compras e inventarios; la contratación de trabajos externos; así como su personal es en donde este departamento debe trabajar para fortalecerse.

Se trabajó sobre un plan de acción como se muestra en la tabla III para plantearle al departamento de mantenimiento de tal forma que ayude a fortalecer sus funciones más débiles.

Al tener como clientes áreas de logística y materia prima, que cuenta con más de 30 equipos propios, no es posible controlar sin contar con herramientas alineadas a una gestión basada en normas como la Norma UNE – EN 13306:2001 que conlleva el título de terminología del mantenimiento. (AENOR, UNE – EN 13306 - Terminología del Mantenimiento, 2002), Norma 13269:2002 (AENOR, UNE – EN 13269 – Guía para la preparación de contratos de mantenimiento, 2003), Norma UNE – EN – 15341 Indicadores de Mantenimiento (AENOR, UNE – EN 15341, indicadores principales de desempeño, 2008).

TABLA III  
Plan de acción para el departamento de mantenimiento.

Áreas	No conformidad	Acción correctiva	Frecuencia	Duración de la actividad	Responsable de la actividad
1. Organización, personal, relaciones	1.3. Formación y cualificación del personal	Fomentar el crecimiento individual y de equipo en el departamento para que su personal desarrolle una carrera en el ámbito del mantenimiento automotriz que la empresa lo requiere.	Anual	6 meses	Gerencia General Recursos Humanos
	1.5. Motivación del personal	Otorgar reconocimientos a personal que se destaque en sus labores, que alcance las metas planteadas para que sienta que aporta valor a la empresa y que la misma sí reconoce su esfuerzo.	Mensual	0,17 horas	Jefe de mantenimiento Recursos Humanos
	1.6. Comunicación	Mantener un constante acercamiento con todo el personal, de tal forma que puedan transmitir las metas y objetivos planteados de manera clara y concisa, así como los resultados obtenidos para que sientan la confianza brindada en el equipo de trabajo.	Diaria	0,33 horas	Jefe de mantenimiento
4. Compras y almacén de repuestos.	4.1. Sistemática de la gestión de compras	Capacitar al personal de este departamento de Compras y Bodega sobre la importancia de la gestión que debe realizar y sincronizar con mantenimiento para minimizar tiempos y costos de adquisición de repuestos y suministros sin dejar de lado su calidad.	Semestral	4 horas	Gerencia General Recursos Humanos
5. Contratación.	5.1. Política de Contratación de trabajos.	Implementar una política de contratación, la cual permita filtrar los proveedores, por costos, calidad y eficiencia.	Una vez	20 horas	Jefe de mantenimiento Compras

Universidad del Azuay. Espinoza. Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.

	5.3. Selección de Contratistas.	Implementación de políticas para la selección de contratistas en función de las tareas requeridas, tomando en cuenta costos, calidad, experiencia y seriedad.	Una vez	20 horas	Jefe de mantenimiento Compras
	5.4. Supervisión de Contratistas.	Delegar una persona con conocimientos en el área del trabajo a tercerizar para que realice la supervisión del contratista.	Cada que se realice contratación de contratistas	2 horas	Jefe de mantenimiento
7. Eficiencia	7.1. Duración de los trabajos de Mantenimiento.	Bridar capacitaciones en temas técnico-prácticos que mejoren las destrezas del personal de mantenimiento y renovar herramienta, que permita optimizar tiempos en la realización de trabajos de mantenimiento.	Trimestral	4 horas	Coordinador de mantenimiento Jefe de área
	7.2. Cumplimiento de los plazos.	Implementar un sistema que dé seguimiento al cumplimiento de los plazos a través de órdenes de trabajo.	Una vez	4 horas	Jefe de mantenimiento

## RENTING

Se realizó el análisis de renta versus la compra de equipos montacargas de acuerdo a la necesidad puntual de la empresa de cerámica plana, con marcas y modelos de equipos con los que esta empresa ha venido trabajando durante años, con la finalidad de elegir la mejor alternativa desde una perspectiva financiera y técnica.

Para efectos de la determinación de costos, se han definido los siguientes valores:

- Precio de los equipos nuevos: valores cotizados por el concesionario respectivo.
- Valor comercial de los equipos en cinco años: estimación realizada por el departamento de mantenimiento de la empresa.
- Se asume una depreciación comercial de 15% por año, y la pérdida del IVA al momento de vender los montacargas en el año 5.

## Gastos

- Seguro: prima de 1.6% del precio del equipo, se mantiene similar para los 5 años.
- Mantenimiento: incluye plan de mantenimiento preventivo proporcionado por el concesionario respectivo, valor de mantenimiento correctivo entregado por el departamento de mantenimiento

de la empresa, cambio de neumáticos cada dos mil horas según la garantía del proveedor.

- Imprevistos: gastos adicionales del vehículo, 10% del valor total de gastos.
- Depreciación: disminución de la vida útil del vehículo, 20% anual.
- Escudo fiscal: gasto que debe considerarse para obtener el beneficio antes de impuestos, 15% de participación a trabajadores y 28% de impuesto a la renta.
- Tasa de descuento: determina el valor presente de un pago futuro, 12%.

A continuación, se detalla un análisis de inversión que sirve para evaluar y decidir si la renta corporativa o alquiler a largo plazo de un nuevo equipo montacargas es la mejor opción para la empresa. En el ANEXO 2 se detallan dos casos adicionales sobre este análisis que permite comparar la compra versus el renting corporativo de un equipo.

La tabla IV presenta el detalle del número de equipos montacargas que requiere evaluar el departamento logístico de la empresa, en función de las horas de uso al mes y la capacidad de carga que se necesita, para garantizar la operatividad en su cadena de valor.

TABLA IV  
Equipos montacargas a evaluar.

Uso	Combustible: Gas o Gasolina		
	Capacidad carga 3.000 Kg.	Capacidad carga 2.500 Kg.	Total equipos
70		1	1

Universidad del Azuay. Espinoza. Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.

80		1	1
90		1	1
100	5	1	6
120	1	5	6
160	1	9	10
180	2	2	4
210	1	1	2
225	1		1
Total equipos	11	21	32

La siguiente tabla muestra las especificaciones del equipo montacargas que se va a evaluar en el este método de decisión basado en el Valor Actual Neto (VAN) de la compra versus el alquiler a largo plazo de un nuevo equipo montacargas.

Para este análisis comparativo se tomó en cuenta tres proveedores externos que brindan este servicio de renting corporativo, donde el modelo de montacargas se estableció por un juicio de expertos de acuerdo al tonelaje que cada área de trabajo lo necesita, esto permite tener una apreciación más clara sobre las opciones a elegir

TABLA V  
Especificaciones del equipo.

Marca del equipo		YALE
Modelo del equipo		GTP30TK
Tiempo del contrato de renting	mes	60
Uso	horas/mes	180
Costo del equipo nuevo	USD	29.150
Valor comercial del equipo al finalizar el contrato de renting	USD	6.507

La tabla VI representa el método de decisión basado en el Valor Actual Neto (VAN) que evalúa la compra de un nuevo equipo montacargas para la empresa en función del

valor actual neto VAN, para comparar con el resultado de un proyecto de alquiler a largo plazo.

TABLA VI  
Método de decisión basado en el Valor Actual Neto (VAN) para la compra del equipo.

	Unidades	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión Inicial	USD	(29.150)					
Servicio de Rastreo Satelital	USD		(1.000)	(200)	(200)	(200)	(200)
Seguro	USD		(219)	(219)	(219)	(219)	(219)
Mantenimiento	USD		(2.027)	(3.422)	(2.129)	(9.899)	(2.505)
Imprevistos 10%	USD		(203)	(342)	(213)	(990)	(251)
Depreciación	USD		(5.830)	(5.830)	(5.830)	(5.830)	(5.830)
(+) Valor de venta del equipo	USD						6.507
(-) Costo del equipo	USD						-
Flujo + Utilidad Venta	USD		(9.279)	(10.014)	(8.591)	(17.139)	(2.499)
Porcentaje Participación Trabajadores 15%	USD		1.392	1.502	1.289	2.571	375
Impuesto a la Renta 12%	USD		1.972	2.128	1.826	3.642	531

Universidad del Azuay. Espinoza. Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.

(+) Depreciación	USD		5.830	5.830	5.830	5.830	5.830
(+) Costo del equipo	USD						-
Flujo de efectivo anual	USD	(29.150)	(86)	(554)	353	(5.096)	4.237
Resultado de la compra de un equipo							
Porcentaje de descuento 12%	%	12%					
Valor Actual Neto (VAN)	USD	(30.250)					

Nota: Modelo de cálculo de VAN en compra de equipo [7]

Luego de revisar este método para la compra de un nuevo equipo, se realizó el análisis del alquiler a largo plazo o renting corporativo de estos equipos de maquinaria liviana, en función de las tablas que se presentan a

continuación, donde la tabla VII indica las especificaciones del proveedor y canon mensual de alquiler.

TABLA VII  
Renting corporativo del equipo.

Proveedor	Número	1
Canon de alquiler mensual	USD	1.085

La tabla VIII muestra el método de decisión basado en el Valor Actual Neto (VAN) para evaluar el renting corporativo o alquiler a largo plazo de un equipo montacargas, en

función de los valores de canon mensual o costo por hora entregado por empresas externas que brindan este servicio.

TABLA VIII  
Método de decisión basado en el Valor Actual Neto (VAN) del renting corporativo del equipo.

	Unidades	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Canon de alquiler	USD		(13.025)	(13.025)	(13.025)	(13.025)	(13.025)
Porcentaje Participación Trabajadores 15%	USD		1.954	1.954	1.954	1.954	1.954
Impuesto a la Renta 12%	USD		2.768	2.768	2.768	2.768	2.768
Flujo de efectivo anual	USD	-	(8.303)	(8.303)	(8.303)	(8.303)	(8.303)
Resultado del renting de un equipo							
Porcentaje de descuento	%	12%					
Valor Actual Neto (VAN)	USD	(29.932)					

En las siguientes tablas se analiza las ofertas de renting corporativo de montacargas de dos proveedores externos adicionales, con el fin de poder determinar el mejor costo

del mercado considerando un servicio de calidad que nos puedan brindar. En la Tabla IX y X se analiza la oferta del proveedor 2.

TABLA IX  
Renting corporativo del equipo

Proveedor	Número	2
Canon de alquiler mensual	USD	1.091

Universidad del Azuay. Espinoza. Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.

TABLA X  
Método de decisión basado en el Valor Actual Neto (VAN) del renting corporativo del equipo.

	Unidades	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Canon de alquiler	USD		(13.090)	(13.090)	(13.090)	(13.090)	(13.090)
Porcentaje Participación Trabajadores 15%	USD		1.963	1.963	1.963	1.963	1.963
Impuesto a la Renta 12%	USD		2.782	2.782	2.782	2.782	2.782
Flujo de efectivo anual	USD	-	(8.345)	(8.345)	(8.345)	(8.345)	(8.345)
Resultado del renting de un equipo							
Porcentaje de descuento	%	12%					
Valor Actual Neto (VAN)	USD	(30.080)					

En las Tablas XI y XII se analiza la oferta de renting del proveedor 3.

TABLA XI  
Renting corporativo del equipo.

Proveedor	Número	3
Canon de alquiler mensual	USD	1.096

TABLA XII  
Método de decisión basado en el Valor Actual Neto (VAN) del renting corporativo del equipo.

	Unidades	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Canon de alquiler	USD		(13.154)	(13.154)	(13.154)	(13.154)	(13.154)
Porcentaje Participación Trabajadores 15%	USD		1.973	1.973	1.973	1.973	1.973
Impuesto a la Renta 12%	USD		2.795	2.795	2.795	2.795	2.795
Flujo de efectivo anual	USD	-	(8.386)	(8.386)	(8.386)	(8.386)	(8.386)
Resultado del renting de un equipo							
Porcentaje de descuento	%	12%					
Valor Actual Neto (VAN)	USD	(30.229)					

El análisis finaliza con los resultados donde se compara, en función del Valor Actual Neto, los valores finales de comprar y rentar un equipo montacargas que solicitó la empresa de manufactura, observando en este caso que para un equipo de 3 Ton. con un uso de 180 horas/mes la mejor

opción es el renting corporativo, mientras más unidades estén consideradas para el ingreso bajo esta modalidad de servicio, mayor poder de negociación tendrá la empresa para mejorar el valor del costo\*hora.

TABLA XIII  
Cuadro comparativo entre la compra y renting de un equipo.

			Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
RENTING	Valor Actual Neto (VAN)	USD	(29.932)	(30.080)	(30.229)
COMPRA	Valor Actual Neto (VAN)	USD	(30.250)		

Universidad del Azuay. Espinoza. Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.

## V. CONCLUSIONES

Luego de realizar el análisis de la compra versus el renting de los montacargas en los modelos seleccionados por la empresa, cotizando el servicio con tres proveedores, se determinó que en este caso el renting es la mejor opción para la renovación de la flota de vehículos de carga liviana dentro de la empresa, tomando en cuenta que se puede realizar una negociación global con el total de horas por todos de los equipos que la empresa licitó.

Para tomar una decisión acertada, la variable determinante para un mayor o menor gasto por hora son las horas que van a trabajar los equipos montacargas al día y esto a su vez de manera mensual.

Si un montacargas va a trabajar menos de 80 horas mes, el gasto por hora será muy elevado, obteniendo como resultado, a través de este método de decisión basado en el Valor Actual Neto (VAN) que la compra de un equipo nuevo será más beneficioso que la renta.

Si un montacargas trabajará entre 80 y 100 horas mes, el gasto por hora seguirá siendo elevado, pero dependiendo de la negociación a la que se llegue con el proveedor de este servicio de alquiler, se puede sugerir el renting de un equipo montacargas.

Cuando estos equipos, maquinaria liviana, superen las 100 horas de trabajo mensual, la opción de renting corporativo será la más viable para una empresa que cuente con este tipo de vehículos dentro de su cadena logística, considerando que se llegue a tener una buena negociación con el proveedor externo de renta.

Los resultados varían de acuerdo al tipo de maquinaria que se pretende adquirir, en un primer caso los valores de la compra fluctúan entre 21.620 y 21.813 y el renting se fija en 21.367 lo que establece que el renting es la mejor opción. En cambio en el segundo caso, el valor del renting se fija en 28.343 y el proveedor 1 ofrece un valor menor de 28.045 lo que implica que en este caso es mejor la compra.

## VI. REFERENCIAS

- [1] M. Castro, «Método basado en RCM, para la gestión de mantenimiento en tractores agrícolas: caso Municipalidad Distrital de Colquepata,» Arequipa, 2017.
- [2] C. Alavedra, Y. Gastelu, G. Méndez, C. Minaya, B. Pineda, K. Prieto, K. Ríos y C. Moreno, «Gestión de mantenimiento preventivo y su relación con la disponibilidad de la flota de camiones 730e Komatsu-2013,» *Ingeniería Industrial*, n° 34, pp. 11-26, 2016.
- [3] M. Uzcátegui, «Gestión del mantenimiento de la maquinaria pesada del proceso de carga y transporte de la empresa “Construcciones Asfalto Andes CA”,» Mérida, 2014.
- [4] P. Viveros, R. Stegmaier, F. Kristjanpoller, L. Barbera y A. Crespo, «Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo,» *Revista chilena de ingeniería*, vol. 21, n° 1, pp. 125-138, 2013.
- [5] L. Amendola, «Indicadores de confiabilidad : propulsores en la gestión del mantenimiento,» *Klaron*, vol. 4, 2011.
- [6] J. Ochoa Mejía, «El Renting una nueva alternativa para la empresa en Colombia,» *Revista de Derecho Privado*, n° 43, pp. 3-16, 2010.
- [7] F. Guerrero, «Análisis del renting como mecanismo de financiamiento para la adquisición de vehículos,» Guayaquil, 2016.
- [8] UNE, «UNE EN 13306: Terminología del mantenimiento,» Madrid, 2018.
- [9] L. Mora, *Mantenimiento. Planeación, ejecución y control*, Primera ed., México D.F: Alfaomega Grupo Editor, 2009.
- [10] F. Vagliasindi, *Gestire la manutenzione*, Tercera ed., Franco Angeli, 2003.
- [11] A. Crespo, *The Maintenance Management Framework*, Primera ed., Londres: Springer Verlag, 2007.
- [12] C. C. A. Parra, *Ingeniería de Mantenimiento y Fiabilidad Aplicada en la Gestión de Activos*, Primera ed., Sevilla: Ingeman, 2012.
- [13] L. F. Sexto, «Ingeniería de la Fiabilidad,» Riobamba, 2014.
- [14] A. Ortega y J. Russo, «La incursión del contrato de Renting en Colombia y su desarrollo en ausencia de una normativa propia,» Bucaramanga, 2011.
- [15] F. Zárate, «El 50% de los europeos no ve necesario tener un coche en propiedad,» *ABC Motor [Online]*, 2018.
- [16] G. Toca, «EE UU: el avance imparable del renting a corto plazo,» *Forbes [Online]*, 2019.
- [17] J. M. Muller, «El renting corporativo, una tendencia que crece en Ecuador,» *Number [Online]*, enero 2018.
- [18] A. Bussiness, «Corporación Maresa,» 19 noviembre 2017. [En línea]. Available: <http://corpmaresa.com.ec/renting/>.

Universidad del Azuay. Espinoza. Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.

- [19] R. Empresas, «Renting Automayor,» 1 marzo 2019. [En línea]. Available: <https://www.rentingautomayor.com/mejorar-la-productividad-de-mi-empresa/>.
- [20] J. Nacarino y J. Valles, «El Rentig,» Tarapoto, 2018.
- [21] G. Calero, «Plan de Negocio para Comercializar el Renting de flota de la Compañía Avis Rent a Car dirigido a PYMES en la provincia del Guayas año 2015.,» Guayaquil, 2015.
- [22] A. Quiroz y C. Cinthia, «Estudio de la importancia de determinar el VAN y la TIR en las PYMES de Guayaquil,» Guayaquil, 2017.
- [23] G. Pinos, «Análisis de confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad a los equipos críticos de la planta de tratamiento de agua potable Sustag de Etapa EP.,» Cuenca, 2016.

Universidad del Azuay. Espinoza. Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.

ANEXO 1.

TABLA XIV  
Calificación área/función (10 perfecto)

Funciones	Jefe taller	Programador mantenimiento	Coordinador mantenimiento	Compras y bodega	Jefe área	Técnico 1	Técnico 2	Cliente 1	Cliente 2	Promedio
1. Organización, personal, relaciones										
1.1 Adecuación y Balance del Organigrama.	9	8	9	9	8	8	8	9	9	9
1.2. Directrices de mantenimiento	9	8	9	9	9	9	9	8	9	9
1.3. Formación y cualificación del personal	6	8	6	5	5	7	4	5	8	6
1.4. Planes de formación	9	7	8	8	7	7	7	0	0	8
1.5. Motivación del personal	8	6	5	5	5	6	4	7	8	6
1.6. Comunicación	8	6	6	6	6	6	6	8	8	7
2. Preparación y planificación del trabajo										
2.1. Sistemática de órdenes de trabajo (O.T.).	8	9	7	9	8	8	8	6	10	8
2.2. Coordinación de especialidades.	9	9	9	8	9	9	9	0	0	9
2.3. Establecimiento de programas.	9	7	9	8	9	8	8	9	10	9
2.4. Definición de materiales.	8	8	8	8	9	9	9	0	0	8
2.5. Estimación de tiempos.	8	6	8	8	8	8	7	7	8	8
2.6. Estimación de fechas de finalización.	7	6	8	6	6	8	5	6	8	7
2.7. Recepción de trabajos terminados.	7	7	6	8	6	6	5	8	8	7
2.8. Evaluación de necesidades externas.	9	6	9	9	9	9	8	9	9	9
3. Ingeniería, inspección y mantenimiento preventivo										
3.1. Diseño y montaje instalaciones existentes.	8	6	6	7	8	7	7	7	8	7
3.2. Documentación técnica disponible.	9	8	9	8	8	8	7	8	9	8
3.3. Historial equipos.	8	8	9	8	9	8	8	8	8	8
3.4. Investigación sistemática de averías.	6	6	5	6	6	8	6	8	8	7
3.5 Plan y gamas mantenimiento preventivo	9	8	8	9	10	10	10	10	10	9
3.6. Análisis de métodos de trabajo.	9	7	9	8	10	8	7	0	0	8

Universidad del Azuay. Espinoza. Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.

3.7. Dotación de medios de mantenimiento e inspección.	8	6	6	7	7	5	5	7	8	7
4. Compras y almacenes de repuestos										
4.1. Sistemática de la gestión de compras	8	7	7	7	5	5	5	7	7	6
4.2. Recepción de materiales.	8	8	7	7	8	7	7	0	0	7
4.3. Locales. Disposición física de los materiales. Localización	8	9	7	7	8	7	7	8	8	8
4.4. Codificación. Estandarización de recambios.	8	8	8	9	8	8	8	0	0	8
4.5. Calidad del servicio de los almacenes de mantenimiento.	8	8	8	8	7	7	7	0	0	8
5. Contratación										
5.1. Política de Contratación de trabajos.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.2. Especificación técnica de los trabajos a contratar.	9	7	8	9	9	9	9	0	0	9
5.3. Selección de Contratistas.	9	6	7	7	7	6	6	0	0	7
5.4. Supervisión de Contratistas.	8	7	6	7	7	0	0	0	0	7
6. Presupuestos de mantenimiento										
6.1. Preparación de presupuesto anual de Mantenimiento.	8	8	0	0	0	0	0	0	0	8
6.2. Definición de tipos de Mantenimiento. Tratamiento Contable.	9	9	0	0	0	0	0	0	0	9
6.3. Documentos de Gestión Económica.	8	8	0	0	0	0	0	0	0	8
6.4. Informatización del Control de Costes.	8	8	0	0	0	0	0	0	0	8
6.5. Seguimiento y Control de Costes.	7	9	0	0	0	0	0	0	0	8
6.6. Existencia y evolución de índices económicos.	8	8	0	0	0	0	0	0	0	8
7. Eficiencia										
7.1. Duración de los trabajos de Mantenimiento.	7	6	7	7	6	6	6	6	7	6
7.2. Cumplimiento de los plazos.	8	6	8	6	8	7	6	6	6	7
7.3. Calidad de los trabajos realizados.	8	7	9	8	9	8	8	8	8	8
7.4. Coste de los trabajos realizados.	8	6	9	0	0	0	0	9	9	8
7.5. Calidad de servicio.	9	6	8	9	9	8	8	8	9	8

Universidad del Azuay. Espinoza. Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.

TABLA XV  
Organización, personal, relaciones

Ponderación del área.  A	Funciones	Meta  B	Calificación área/función (10 Perfecto)  C										Calificación del Área / Función  $D = \frac{B * C}{10}$	Ponderación del Área / Función  $E = \frac{A * D}{100}$	% de cada área / función	Nivel de conformidad área / función			
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					10		
			14	1. Organización, personal, relaciones	100														
	1.1 Adecuación y Balance del Organigrama.	19											X		16	2	86	Bueno	
	1.2. Directrices de mantenimiento	19											X		17	2	88	Bueno	
	1.3. Formación y cualificación del personal	17							X						10	1	60	Deficiente	
	1.4. Planes de formación	14								X					11	1	76	Bueno	
	1.5. Motivación del personal	16						X							10	1	60	Deficiente	
	1.6. Comunicación	15							X						10	1	67	Deficiente	

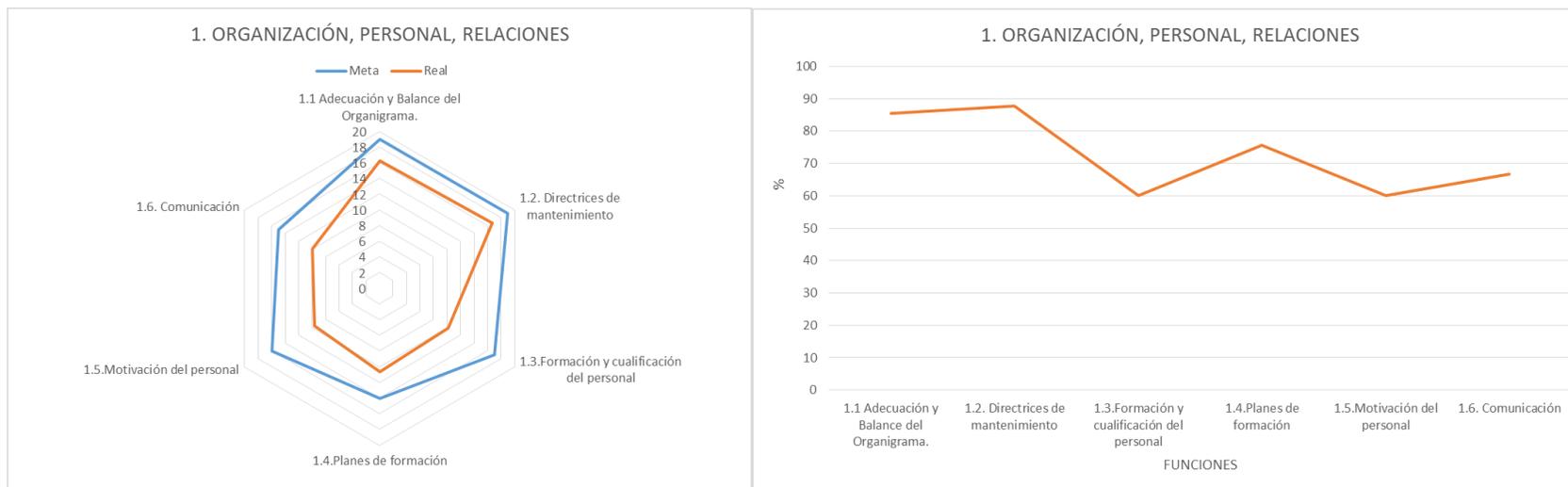


Fig. 3. Organización, personal, relaciones  
Fuente: Autor

Universidad del Azuay. Espinoza. Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.

TABLA XVI  
Preparación y planificación del trabajo.

Ponderación del área.  A	Funciones	Meta  B	Calificación área/función (10 Perfecto)  C										Calificación del Área / Función  $D = \frac{B * C}{10}$	Ponderación del Área / Función  $E = \frac{A * D}{100}$	% de cada área / función	Nivel de conformidad área / función			
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					10		
			14	2. Preparación y planificación del trabajo	100														
	2.1. Sistemática de órdenes de trabajo (O.T.).	14											X			11	2	81	Bueno
	2.2. Coordinación de especialidades.	11												X		10	1	89	Bueno
	2.3. Establecimiento de programas.	11												X		9	1	86	Bueno
	2.4. Definición de materiales.	12											X			10	1	84	Bueno
	2.5. Estimación de tiempos.	13											X			10	1	76	Bueno
	2.6. Estimación de fechas de finalización	13											X			9	1	67	Deficiente
	2.7. Recepción de trabajos terminados.	14											X			9	1	68	Deficiente
	2.8. Evaluación de necesidades externas.	12												X		10	1	86	Bueno

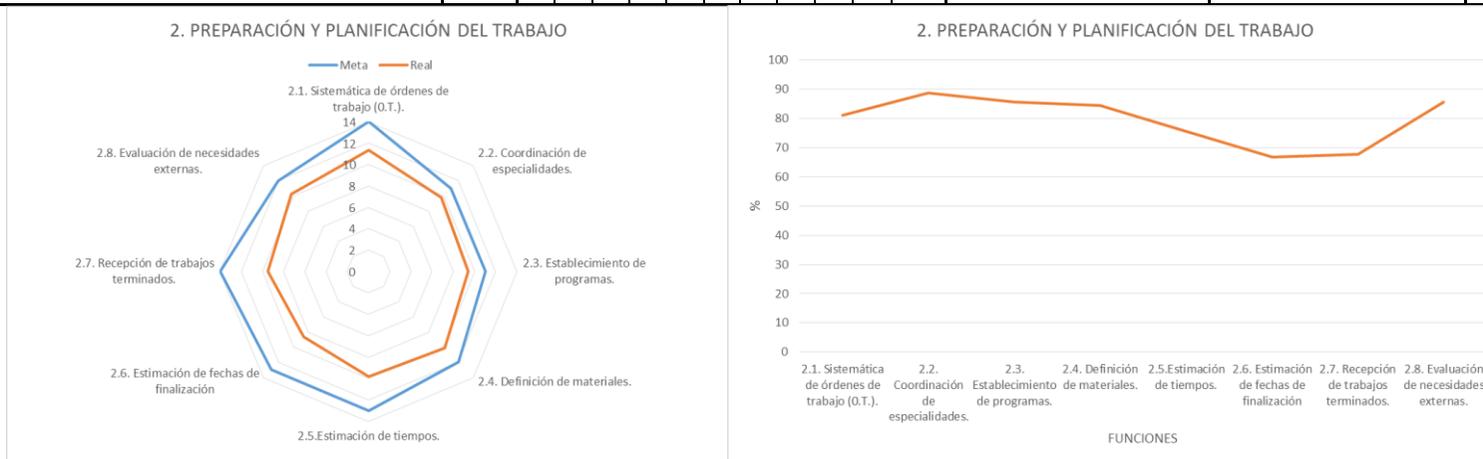


Fig. 4. Preparación y planificación del trabajo  
Fuente: Autor

Universidad del Azuay. Espinoza. Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.

TABLA XVII  
Ingeniería, inspección y mantenimiento preventivo

Ponderación del área.  A	Funciones	Meta	Calificación área/función (10 perfecto) C										Calificación del área / función	Ponderación del área / función	% de cada área / función	Nivel de conformidad área / función			
		B											$D = \frac{B * C}{10}$	$E = \frac{A * D}{100}$					
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
16	3. Ingeniería, inspección y mantenimiento preventivo.	100														78	12	78	Bueno
	3.1. Diseño y montaje instalaciones existentes.	14											X			10	2	71	Deficiente
	3.2. Documentación técnica disponible.	15												X		12	2	82	Bueno
	3.3. Historial equipos.	14												X		12	2	82	Bueno
	3.4. Investigación sistemática de averías.	14											X			9	1	66	Deficiente
	3.5 Gamas de mantenimiento preventivo.	15												X		14	2	93	Excelente
	3.6. Análisis de métodos de trabajo.	14												X		12	2	83	Bueno
	3.7. Dotación de medios de mantenimiento e inspección.	14											X			9	1	66	Deficiente

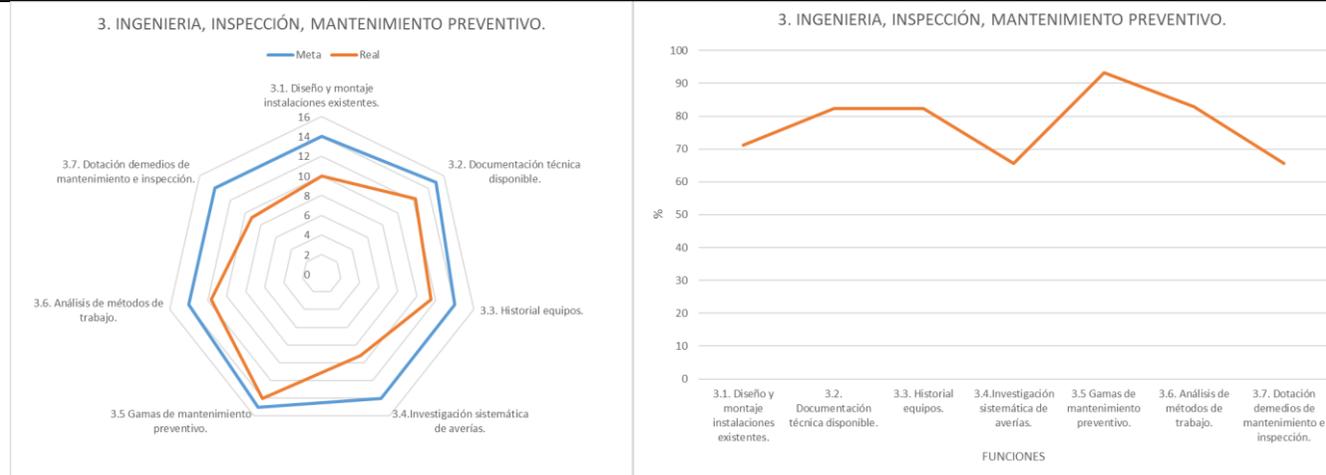


Fig. 5 Ingeniería, inspección y mantenimiento preventivo  
Fuente: Autor

Universidad del Azuay. Espinoza. Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.

TABLA XVIII  
Compras y almacenes de repuestos

Ponderación del área.  A	Funciones	Meta	Calificación área/función (10 perfecto) C										Calificación del área / función	Ponderación del área / función	% de cada área / función	Nivel de conformidad área / función				
		B											$D = \frac{B * C}{10}$	$E = \frac{A * D}{100}$						
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
16	4. Compras y almacenes de repuestos.	100															74	12	74	Deficiente
	4.1. Sistemática de la gestión de compras	22						X									14	2	64	Deficiente
	4.2. Recepción de materiales.	20							X								15	2	74	Deficiente
	4.3. Locales. Disposición física de los materiales. Localización	21								X							16	3	77	Bueno
	4.4. Codificación. Estandarización de recambios.	18								X							15	2	81	Bueno
	4.5. Calidad del servicio de los almacenes de mantenimiento.	19								X							14	2	76	Bueno

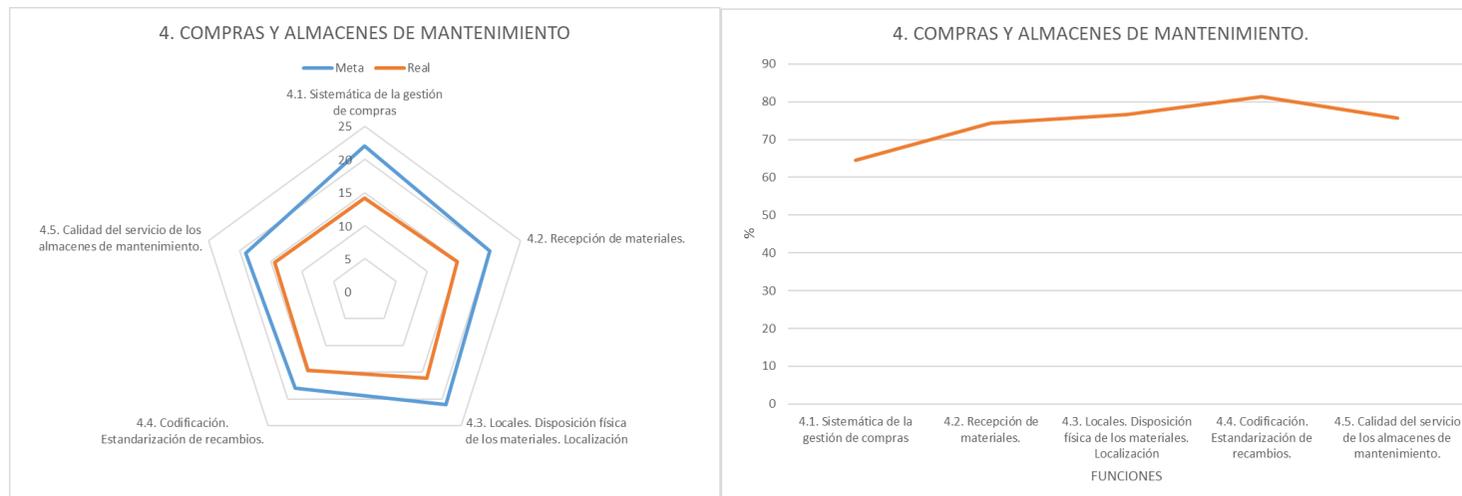


Fig. 6 Compras y almacenes de repuestos  
Fuente: Autor

Universidad del Azuay. Espinoza. Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.

TABLA XIX  
Contratación

Ponderación del área.	Funciones	Meta	Calificación área/función (10 perfecto) C											Calificación del área / función $D = \frac{B * C}{10}$	Ponderación del área / función $E = \frac{A * D}{100}$	% de cada área / función	Nivel de conformidad área / función	
			B															
A			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
12	5. Contratación	100													55	2	55	Deficiente
	5.1. Política de Contratación de trabajos.	27	X												0	0	0	Malo
	5.2. Especificación técnica de los trabajos a contratar.	26										X			22	3	86	Bueno
	5.3. Selección de Contratistas.	24								X					16	2	69	Deficiente
	5.4. Supervisión de Contratistas.	23								X					16	2	70	Deficiente

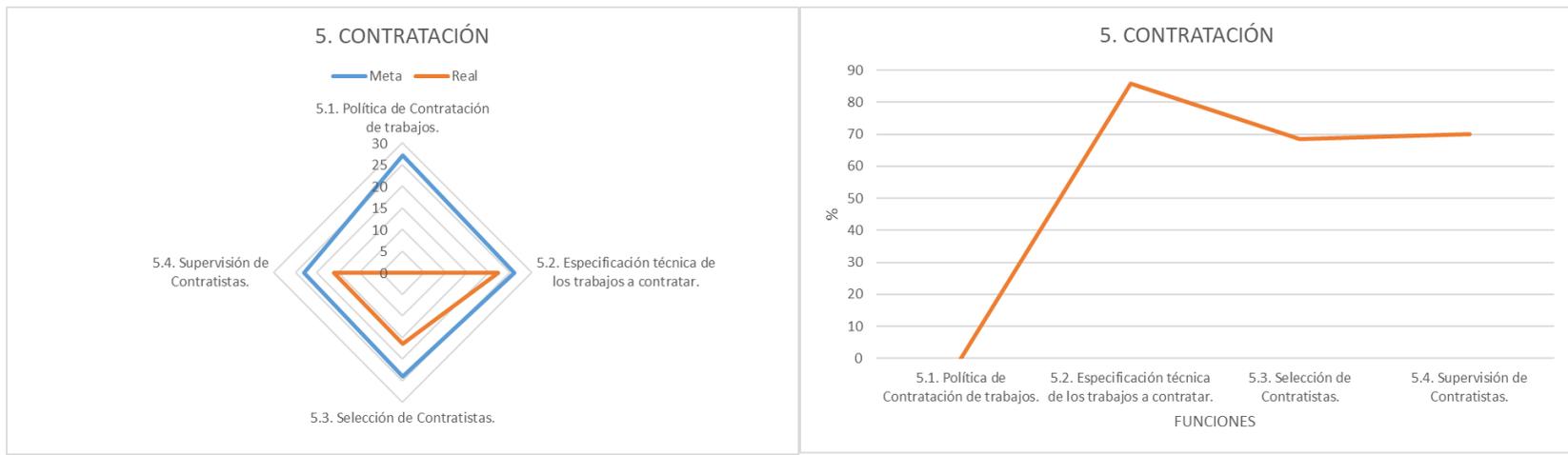


Fig. 7 Contratación  
Fuente: Autor

Universidad del Azuay. Espinoza. Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.

TABLA XX  
Presupuestos de mantenimiento

Ponderación del área.  A	Funciones	Meta  B	Calificación área/función (10 perfecto) C										Calificación del área / función  $D = \frac{B * C}{10}$	Ponderación del área / función  $E = \frac{A * D}{100}$	% de cada área / función	Nivel de Conformidad área / función		
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					10	
12	6. Presupuestos De Mantenimiento	100													82	10	82	Bueno
	6.1. Preparación de presupuesto anual de Mantenimiento.	19											X		15	2	80	Bueno
	6.2. Definición de tipos de Mantenimiento. Tratamiento Contable.	17												X	15	2	90	Excelente
	6.3. Documentos de Gestión Económica.	15											X		12	1	80	Bueno
	6.4. Informatización del Control de Costes.	17											X		14	2	80	Bueno
	6.5. Seguimiento y Control de Costes.	16											X		13	2	80	Bueno
	6.6. Existencia y evolución de índices económicos.	16											X		13	2	80	Bueno

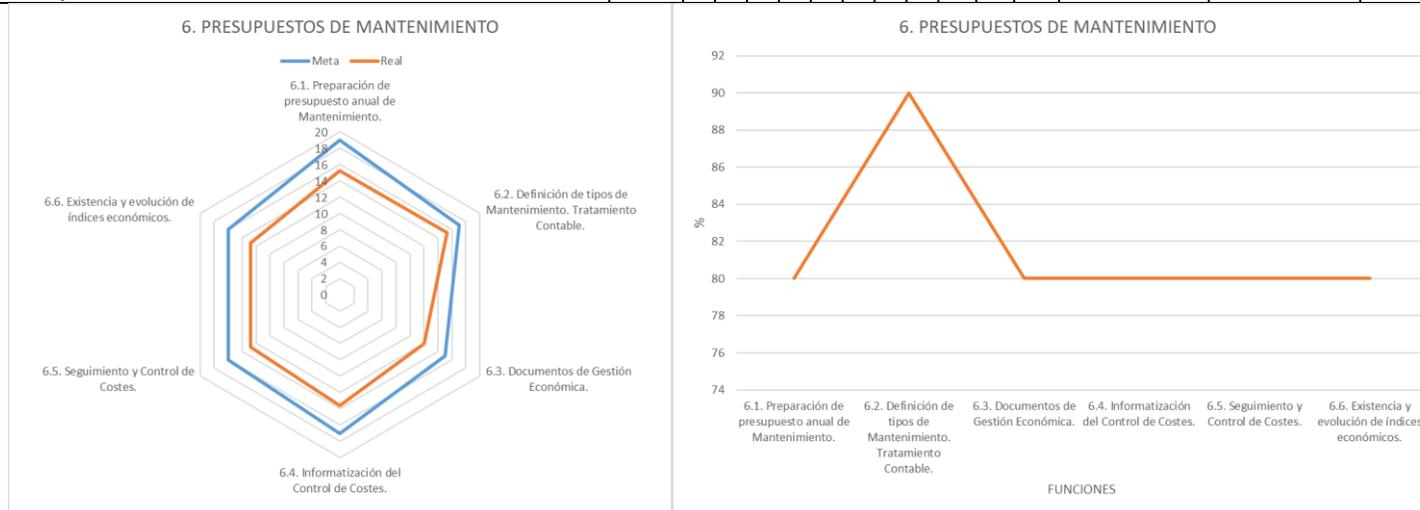


Fig. 8 Presupuestos de mantenimiento  
Fuente: Autor

Universidad del Azuay. Espinoza. Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.

TABLA XXI  
Eficiencia

Ponderación del área.	Funciones	Meta	Calificación área/función (10 perfecto)										Calificación del área / función	Ponderación del área / función	% de cada área / función	Nivel de Conformidad área / función			
A		B	C										$D = \frac{B * C}{10}$	$E = \frac{A * D}{100}$					
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					10		
16	7. Eficiencia	86														64	10	75	Deficiente
	7.1. Duración de los trabajos de Mantenimiento.	20											X			13	2	64	Deficiente
	7.2. Cumplimiento de los plazos.	17											X			12	2	68	Deficiente
	7.3. Calidad de los trabajos realizados.	16												X		13	2	81	Bueno
	7.4. Coste de los trabajos realizados.	16												X		13	2	82	Bueno
	7.5. Calidad de servicio.	17												X		14	2	82	Bueno

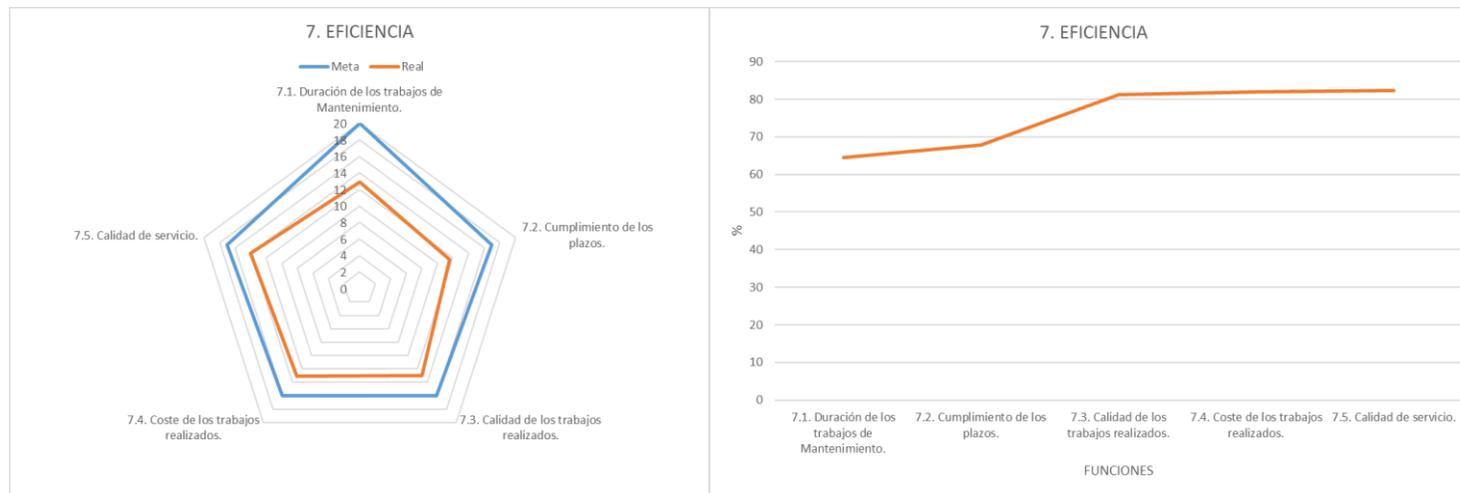


Fig. 9 Eficiencia  
Fuente: Autor

Universidad del Azuay. Espinoza. Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.

ANEXO 2.

TABLA XXII  
Equipos montacargas a licitar

# Equipo	Empresa	Región	Capacidad (Ton)	Elevación Máxima (m)	Fuente de Energía	Horas uso mensual	Tiempo en meses de contrato	Costo del equipo nuevo	Costo/hora	Costo alquiler/mes	Opción	Caso
1	Manufactura	Costa	2,5	4,5	Gas / Gasolina	70	60	\$26.250	\$11,20	\$784,00	Comprar	1
2	Manufactura	Norte	2,5	4,5	Gas / Gasolina	80	60	\$26.250	\$9,53	\$762,40	Rentar	2
3	Manufactura	Norte	2,5	4,5	Gas / Gasolina	90	60	\$26.250	\$8,63	\$776,25	Rentar	3
4	Manufactura	Norte	2,5	4,5	Gas / Gasolina	100	60	\$26.250	\$7,77	\$777,00	Rentar	4
5	Manufactura	Costa	2,5	4,5	Gas / Gasolina	120	60	\$26.250	\$6,83	\$819,60	Rentar	5
6	Manufactura	Costa	2,5	4,5	Gas / Gasolina	120	60	\$26.250	\$6,83	\$819,60	Rentar	5
7	Manufactura	Costa	2,5	4,5	Gas / Gasolina	120	60	\$26.250	\$6,83	\$819,60	Rentar	5
8	Manufactura	Norte	2,5	4,5	Gas / Gasolina	120	60	\$26.250	\$6,83	\$819,60	Rentar	5
9	Manufactura	Austro	2,5	4,5	Gas / Gasolina	120	60	\$26.250	\$6,83	\$819,60	Rentar	5
10	Manufactura	Austro	2,5	4,5	Gas / Gasolina	160	60	\$26.250	\$6,64	\$1.062,40	Rentar	6
11	Manufactura	Austro	2,5	4,5	Gas / Gasolina	160	60	\$26.250	\$6,64	\$1.062,40	Rentar	6
12	Manufactura	Austro	2,5	4,5	Gas / Gasolina	160	60	\$26.250	\$6,64	\$1.062,40	Rentar	6
13	Manufactura	Costa	2,5	4,5	Gas / Gasolina	160	60	\$26.250	\$6,64	\$1.062,40	Rentar	6
14	Manufactura	Costa	2,5	4,5	Gas / Gasolina	160	60	\$26.250	\$6,64	\$1.062,40	Rentar	6
15	Manufactura	Costa	2,5	4,5	Gas / Gasolina	160	60	\$26.250	\$6,64	\$1.062,40	Rentar	6
16	Manufactura	Costa	2,5	4,5	Gas / Gasolina	160	60	\$26.250	\$6,64	\$1.062,40	Rentar	6

Universidad del Azuay. Espinoza. Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.

17	Manufactura	Costa	2,5	4,5	Gas / Gasolina	160	60	\$26.250	\$6,64	\$1.062,40	Rentar	6
18	Manufactura	Costa	2,5	4,5	Gas / Gasolina	160	60	\$26.250	\$6,64	\$1.062,40	Rentar	6
19	Manufactura	Austro	2,5	4,5	Gas / Gasolina	180	60	\$26.250	\$5,65	\$1.017,00	Rentar	7
20	Manufactura	Austro	2,5	4,5	Gas / Gasolina	180	60	\$26.250	\$5,65	\$1.017,00	Rentar	7
21	Manufactura	Austro	2,5	4,5	Gas / Gasolina	210	60	\$26.250	\$5,08	\$1.066,80	Rentar	8
22	Manufactura	Norte	3	4,5	Gas / Gasolina	100	60	\$29.150	\$8,53	\$853,00	Rentar	9
23	Manufactura	Norte	3	4,5	Gas / Gasolina	100	60	\$29.150	\$8,53	\$853,00	Rentar	9
24	Manufactura	Norte	3	4,5	Gas / Gasolina	100	60	\$29.150	\$8,53	\$853,00	Rentar	9
25	Manufactura	Norte	3	4,5	Gas / Gasolina	100	60	\$29.150	\$8,53	\$853,00	Rentar	9
26	Manufactura	Norte	3	4,5	Gas / Gasolina	100	60	\$29.150	\$8,53	\$853,00	Rentar	9
27	Manufactura	Austro	3	4,5	Gas / Gasolina	120	60	\$29.150	\$7,40	\$888,00	Rentar	10
28	Manufactura	Norte	3	4,5	Gas / Gasolina	160	60	\$29.150	\$7,06	\$1.129,60	Rentar	11
29	Manufactura	Austro	3	4,5	Gas / Gasolina	180	60	\$29.150	\$6,03	\$1.085,40	Rentar	12
30	Manufactura	Austro	3	4,5	Gas / Gasolina	180	60	\$29.150	\$6,03	\$1.085,40	Rentar	12
31	Manufactura	Austro	3	4,5	Gas / Gasolina	210	60	\$29.150	\$5,23	\$1.098,30	Rentar	13
32	Manufactura	Austro	3	4,5	Gas / Gasolina	225	60	\$29.150	\$5,12	\$1.152,00	Rentar	14

Universidad del Azuay. Espinoza. Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.

Caso 1: Análisis comparativo técnico económico de la compra versus el renting corporativo de un equipo

montacargas en función de las horas mes requeridas en una de las áreas de trabajo de una empresa de manufactura.

TABLA XXIII  
Especificaciones del equipo.

Marca del equipo		YALE
Modelo del equipo		GTP25MX
Tiempo del contrato de renting	mes	60
Uso	horas/mes	70
Costo del equipo nuevo	USD	26.250
Valor comercial del equipo al finalizar el contrato de renting	USD	5.859

TABLA XXIV  
Método de decisión basado en el Valor Actual Neto (VAN) para la compra del equipo.

	Unidades	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión Inicial	USD	(26.250)					
Servicio de rastreo satelital	USD		(1.000)	(200)	(200)	(200)	(200)
Seguro	USD		(219)	(219)	(219)	(219)	(219)
Mantenimiento	USD		(198)	(1.546)	(874)	(383)	(2.721)
Imprevistos 10%	USD		(20)	(155)	(87)	(38)	(272)
Depreciación	USD		(5.250)	(5.250)	(5.250)	(5.250)	(5.250)
(+) Venta del vehículo	USD						5.859
(-) Costo del vehículo	USD						-
Flujo + Utilidad Venta	USD		(6.687)	(7.370)	(6.631)	(6.091)	(2.803)
Porcentaje Participación Trabajadores 15%	USD		1.003	1.106	995	914	421
Impuesto a la Renta 12%	USD		1.421	1.566	1.409	1.294	596
(+) Depreciación	USD		5.250	5.250	5.250	5.250	5.250
(+) Costo del activo	USD						-
Flujo de efectivo anual	USD	(26.250)	987	551	1.023	1.367	3.463
Resultado de la compra de un equipo							
Porcentaje de descuento 12%	%	12,0%					
Valor Actual Neto (VAN)	USD	(21.367)					

TABLA XXV  
Renting corporativo del equipo.

Proveedor	Nro.	1
Canon de alquiler mensual	USD	784

Universidad del Azuay. Espinoza. Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.

TABLA XXVI  
Método de decisión basado en el Valor Actual Neto (VAN) del renting corporativo del equipo.

	Unidades	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Canon de alquiler	UDS		(9.408)	(9.408)	(9.408)	(9.408)	(9.408)
Porcentaje Participación Trabajadores 15%	UDS		1.411	1.411	1.411	1.411	1.411
Impuesto Renta 12%	UDS		1.999	1.999	1.999	1.999	1.999
Flujo de efectivo anual	UDS	-	(5.998)	(5.998)	(5.998)	(5.998)	(5.998)
Resultado del renting de un equipo							
Porcentaje de descuento	%	12,0%					
Valor Actual Neto (VAN)	USD	(21.620)					

TABLA XXVII  
Renting corporativo del equipo.

Proveedor	Nro.	2
Canon de alquiler mensual	USD	802

TABLA XXVIII  
Método de decisión basado en el Valor Actual Neto (VAN) del renting corporativo del equipo.

	Unidades	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Canon de alquiler	UDS		(9.618)	(9.618)	(9.618)	(9.618)	(9.618)
Porcentaje Participación Trabajadores 15%	UDS		1.443	1.443	1.443	1.443	1.443
Impuesto Renta 12%	UDS		2.044	2.044	2.044	2.044	2.044
Flujo de efectivo anual	UDS	-	(6.131)	(6.131)	(6.131)	(6.131)	(6.131)
Resultado del renting de un equipo							
Porcentaje de descuento	%	12,0%					
Valor Actual Neto (VAN)	USD	(22.103)					

TABLA XXIX  
Renting corporativo del equipo.

Proveedor	Nro.	3
Canon de alquiler mensual	USD	791

TABLA XXX  
Método de decisión basado en el Valor Actual Neto (VAN) del renting corporativo del equipo.

	Unidades	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Canon de alquiler	UDS		(9.492)	(9.492)	(9.492)	(9.492)	(9.492)
Porcentaje Participación Trabajadores 15%	UDS		1.424	1.424	1.424	1.424	1.424
Impuesto Renta 12%	UDS		2.017	2.017	2.017	2.017	2.017
Flujo de efectivo anual	UDS		(6.051)	(6.051)	(6.051)	(6.051)	(6.051)
Resultado del renting de un equipo							
Porcentaje de descuento	%	12,0%					

Universidad del Azuay. Espinoza. Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.

Valor Actual Neto (VAN)	USD	(21.813)
-------------------------	-----	----------

TABLA XXXI  
Cuadro comparativo entre la compra y renting de un equipo.

			Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
RENTING	Valor Actual Neto (VAN)	USD	(21.620)	(22.103)	(21.813)
COMPRA	Valor Actual Neto (VAN)	USD	(21.367)		

Caso 2: Se realiza el siguiente análisis comparativo técnico económico de la compra versus el renting corporativo de un equipo montacargas con 180 horas/mes ya que es el promedio de horas de uso de toda la flota y sobre el cual

se puede realizar un convenio con el proveedor externo de renting considerando un pool de horas de todos los equipos.

TABLA XXXII  
Especificaciones del equipo.

Marca del equipo		YALE
Modelo del equipo		GTP25MX
Tiempo del contrato de renting	mes	60
Uso	horas/mes	180
Costo del equipo nuevo	USD	26.250
Valor comercial del equipo al finalizar el contrato de renting	USD	5.859

TABLA XXXIII  
Método de decisión basado en el Valor Actual Neto (VAN) para la compra del equipo 2.

	Unidades	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión Inicial	USD	(26.250)					
Servicio de rastreo satelital	USD		(1.000)	(200)	(200)	(200)	(200)
Seguro	USD		(219)	(219)	(219)	(219)	(219)
Mantenimiento	USD		(2.027)	(3.422)	(2.129)	(9.899)	(2.505)
Imprevistos 10%	USD		(203)	(342)	(213)	(990)	(251)
Depreciación	USD		(5.250)	(5.250)	(5.250)	(5.250)	(5.250)
(+) Venta del vehículo	USD						5.859
(-) Costo del vehículo	USD						-
Flujo + Utilidad Venta	USD		(8.699)	(9.434)	(8.011)	(16.559)	(2.566)
Porcentaje Participación Trabajadores 15%	USD		1.305	1.415	1.202	2.484	385
Impuesto a la Renta 12%	USD		1.849	2.005	1.702	3.519	545
(+) Depreciación	USD		5.250	5.250	5.250	5.250	5.250
(+) Costo del activo	USD						-
Flujo de efectivo anual	USD	(26.250)	(296)	(764)	143	(5.306)	3.614
Resultado de la compra de un equipo							
Porcentaje de descuento 12%	%		12,0%				

Universidad del Azuay. Espinoza. Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.

Valor Actual Neto (VAN)	USD	(28.343)
-------------------------	-----	----------

TABLA XXXIV  
Renting corporativo del equipo.

Proveedor	Nro.	1
Canon de alquiler mensual	USD	1.017

TABLA XXXV  
Método de decisión basado en el Valor Actual Neto (VAN) del renting corporativo del equipo.

	Unidades	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Canon de alquiler	UDS		(12.204)	(12.204)	(12.204)	(12.204)	(12.204)
Porcentaje Participación Trabajadores 15%	UDS		1.831	1.831	1.831	1.831	1.831
Impuesto Renta 12%	UDS		2.593	2.593	2.593	2.593	2.593
Flujo de efectivo anual	UDS	-	(7.780)	(7.780)	(7.780)	(7.780)	(7.780)
Resultado del renting de un equipo							
Porcentaje de descuento	%	12,0%					
Valor Actual Neto (VAN)	USD	(28.045)					

TABLA XXXVI  
Renting corporativo del equipo.

Proveedor	Nro.	2
Canon de alquiler mensual	USD	1.053

TABLA XXXVII  
Método de decisión basado en el Valor Actual Neto (VAN) del renting corporativo del equipo.

	Unidades	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Canon de alquiler	UDS		(12.636)	(12.636)	(12.636)	(12.636)	(12.636)
Porcentaje Participación Trabajadores 15%	UDS		1.895	1.895	1.895	1.895	1.895
Impuesto Renta 12%	UDS		2.685	2.685	2.685	2.685	2.685
Flujo de efectivo anual	UDS	-	(8.055)	(8.055)	(8.055)	(8.055)	(8.055)
Resultado del renting de un equipo							
Porcentaje de descuento	%	12,0%					
Valor Actual Neto (VAN)	USD	(29.038)					

TABLA XXXVIII  
Renting corporativo del equipo.

Proveedor	Nro.	3
Canon de alquiler mensual	USD	1.035

Universidad del Azuay. Espinoza. Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura.

TABLA XXXIX  
Método de decisión basado en el Valor Actual Neto (VAN) del renting corporativo del equipo.

	Unidades	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Canon de alquiler	UDS		(12.420)	(12.420)	(12.420)	(12.420)	(12.420)
Porcentaje Participación Trabajadores 15%	UDS		1.863	1.863	1.863	1.863	1.863
Impuesto Renta 12%	UDS		2.639	2.639	2.639	2.639	2.639
Flujo de efectivo anual	UDS		(7.918)	(7.918)	(7.918)	(7.918)	(7.918)
Resultado del renting de un equipo							
Porcentaje de descuento	%	12,0%					
Valor Actual Neto (VAN)	USD	(28.542)					

TABLA XL  
Cuadro comparativo entre la compra y renting de un equipo.

			Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
RENTING	Valor Actual Neto (VAN)	USD	(28.045)	(29.038)	(28.542)
COMPRA	Valor Actual Neto (VAN)	USD	(28.343)		