



ESCUELA DE NEGOCIOS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA COMERCIAL

UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
Escuela de Negocios Departamento de Ingeniería Comercial
MBA, Magíster en Gestión Empresarial

OPTIMIZACIÓN EN LA GESTIÓN DE ABASTECIMIENTO

Tesina de Grado presentada por
Alejandro Alberto Agüero Espíndola

Como requisito para optar al grado de
MBA, Magíster en Gestión Empresarial

Guía de Tesina Dr. Luis Acosta E.
Marzo de 2019

TITULO DE TESINA

**OPTIMIZACIÓN EN LA GESTIÓN DE
ABASTECIMIENTO**

AUTOR

Alejandro Alberto Agüero Espíndola

TRABAJO DE TESINA, presentando en cumplimiento parcial de los requisitos para el Grado de MBA, Magíster en Gestión Empresarial de la Universidad Técnica Federico Santa María.

OBSERVACIONES: _____

COMISIÓN DE TESINA:

- 1.- Luis Acosta E.**
- 2.- Zocimo Campos J.**
- 3.- José Miguel González P.**

Santiago, Marzo de 2019.

Todo el contenido, análisis, conclusiones y opiniones vertidas en este estudio son de mi exclusiva responsabilidad.

Nombre: **Alejandro Alberto Agüero
Espíndola**

Fecha: 29 de Marzo de 2019

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo principal de esta tesina es presentar una propuesta de un modelo de gestión de inventario que permita maximizar la rentabilidad de *MAQRent* y accionistas.

MAQRent consta con inventarios inmovilizados que en promedio representan aproximadamente un 25% del Margen Bruto. Es por lo anterior, que el reto de proponer un modelo que gestión de inventario debe responder a la siguiente pregunta ¿Cómo minimizamos el inventario?

La metodología que se utilizó para responder la pregunta planteada fue la siguiente:

- Se realizó un análisis Actual (Interno y externo).
- Se identificó metodologías de inventarios y de gestión de proveedores estratégicos.
- Se presenta propuesta de modelo de gestión.

El modelo desarrollado en conjunto a estrategias *Quick Win – Win* que se aplicaron durante el proceso, hicieron hace que *MAQRent* reduzca su inventario (en porcentaje del margen bruto) de un 25% a 18%.

En resumen, la gestión de inventario y proveedores hizo que *MAQRent* maximice su rentabilidad, sin embargo el problema expuesto en esta tesina, refleja la dificultad de las empresas actuales ante su falta de estrategia y gestión para dirigir y visualizar el negocio. Ante esto, mantener una visión estratégica la cual permita gestionar, optimizar y liderar procesos, es clave a la hora de desarrollar un crecimiento orgánico y exitoso a través del tiempo.

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Origen y Propósito del Estudio	2
1.3. Objetivos	4
1.3.1. Objetivo General.....	4
1.3.2. Objetivos Específicos	4
1.4. Alcance del Estudio	4
1.5. Metodología de Trabajo.....	5
CAPÍTULO 2. ESTADO DEL ARTE	6
2.1. Antecedente del Estado del Arte	6
2.1.1 Situación Actual.....	6
2.1.2. Diagnóstico.....	6
2.1.3. Antecedentes Cualitativos, Cuantitativos Actuales y Futuros.....	7
2.1.4. Definición Específica del Problemática (Oportunidad) y Justificación ..	7
2.2. Marco Teórico del Estado del Arte.....	10
2.2.1. Clasificación de Pareto	10
2.2.2. Modelos de Inventarios.....	11
2.2.3. Modelos de Pronósticos de Demanda	19
2.2.4. Gestión de Proveedores	21
CAPÍTULO 3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	24
3.1. Inventario Actual.....	24
3.2. Demanda.....	27
3.3. Proveedores.	27
3.4. Costos.	27
3.4.1. Costo de Pedido y Organización.	28
3.4.2. Costo de Compra Unitario.	29
3.4.3. Costo de Retención o Inventario.....	29
3.4.4. Costo de Escasez.....	29
3.5. Pronostico de la Demanda.....	30

3.6. Desarrollo del Modelo.....	34
3.7. Gestión de Proveedores.....	39
CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	41
BIBLIOGRAFÍA.....	43
ANEXOS	44
Anexo 1: Listado de Equipos y Maquinarias <i>MAQRent</i>	44
Anexo 2: Evolución EERR <i>MAQRent</i>	47
Anexo 3: Horómetros y Kilometros Equipos <i>MAQRent</i>	48
Anexo 4: Principal Inventario <i>MAQRent</i>	49

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Esquema Metodología Trabajo	5
Ilustración 2: Modelo de Kraljic	23

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Evolución EERR <i>MAQRent</i> 1° Semestre.....	8
Tabla 2: Clasificación inventario ABC.....	17
Tabla 3: Priorización de los Ingresos de <i>MAQRent</i>	25
Tabla 4: Stock Mínimo por Modelo y Categoría	26
Tabla 5: Costo pedido.	28
Tabla 6: Costo de Compra Unitario.....	29
Tabla 7: Costo de Escasez.....	30
Tabla 8: Pipeline de Proyectos Clientes <i>MAQRent</i>	32
Tabla 9: Equipos en Arriendo, Clientes <i>MAQRent</i>	33
Tabla 10: Demanda Proyectada.	34
Tabla 11: Parámetros modelos EOQ.....	35
Tabla 12: q^* y t^* , modelo EOQ Básico.....	36
Tabla 13: q^* y t^* Modelo EOQ que permite faltantes.	37
Tabla 14: Costo Total Modelo EOQ Básico.....	38

Tabla 15: Costo Total Modelo EOQ que Permite Faltantes.	38
Tabla 16: Costo Total Modelo EOQ Básico.	38
Tabla 17: Matriz de Krajic <i>MAQRent</i>	40

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Evolución Márgenes MAQRent 1° Semestre 2018.	8
Gráfica 2: Pareto Inventario MAQRent.	9
Gráfica 3: Diagrama de Pareto.	10
Gráfica 4: Costos totales Inventarios	13
Gráfica 5: Ciclo de Inventario EOQ Clásico	15
Gráfica 6: Ciclo de Inventario EOQ Clásico, permite faltantes.	15
Gráfica 7: Clasificación inventario ABC.	18
Gráfica 8: Pareto Inventario MAQRent	24
Gráfica 9: Buildtek, el Principal Cliente.....	31

INDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Costo Total Inventario	11
Ecuación 2: Ecuación a minimizar modelo EOQ.	13
Ecuación 3: Cantidad de pedido óptimo EOQ y tiempo óptimo de ciclo.	14
Ecuación 4: Cantidad óptima de pedido e inventario (Modelo EOQ, permite faltante)	15
Ecuación 5: Pedido y punto de reabastecimiento óptimo (sin faltantes).	17
Ecuación 6: Pedido y punto de reabastecimiento óptimo (Faltantes consideran perdida).	17

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

1.1. Introducción

Empresas de Rentalcars que están inmersas en la industria de la minería, se encargan de suministrar los equipos y/o maquinarias necesarias para las empresas colaboradoras y/o mandante (minera) para el desarrollo normal de sus funciones.

El Por qué de posicionar un Rentalcars en la zona norte, se basa fundamentalmente en apoyar a las empresas que se dedican a la construcción de proyectos mineros y que empresas de esta rama como expertos en construcción se dedican sólo a construir y las empresas de Rentalcars las potencien con los equipos y/o maquinarias que necesiten. Maximizando sus tiempos de operación y minimizando los tiempos de ejecución del proyecto; al hacernos responsables de la disponibilidad y mantenciones preventivas como correctivas de los equipos. Adicionalmente, empresas como las Rentalcars son las encargadas de invertir y absorber todo el capital, que para una empresa el día de mañana, puede ser capital inmovilizado.

Es por todo lo anterior que las empresas de Rentalcars para un desarrollo operacional exitoso. Debe contar con una estructura operacional y financiera robusta, las cuales les permitan dar solución a todas las necesidades y emergencia que el mercado y por sobre todo los clientes requieren. *MAQRent*, hoy en día cuenta con una robusta estructura operacional dando solución a todos los requerimientos los clientes en el menor tiempo posible. Sin embargo, financieramente si bien es cierto que cuenta con un respaldo acorde a la necesidades del mercado, la intención de éste trabajo es maximizar la rentabilidad de los accionistas.

MAQRent cuenta con un sin número de maquinarias y equipos para los cuales debe mantener un stock de repuestos acordes a la estimación y planificación de mantenimientos preventivos para cada equipo. Es deber del personal de

MAQRent tomar los desafíos operacionales y administrativos y llevar la oportunidad de mejorar los márgenes de la compañía a través de la optimización en la gestión del abastecimiento. Esto involucra a que el personal administrativo y directo haga su mayor esfuerzo en facilitar mejoras administrativas (como gestión de proveedores) y operacionales (maximización de los recursos). Todo lo anterior acorde a lograr el éxito de nuestros clientes (Precio, Costos, Calidad) lo cual hará que *MAQRent* se consolide y aumente sus beneficios esperados.

1.2. Origen y Propósito del Estudio

MAQRent, es una empresa de servicio a la minería y construcción, quien tiene como finalidad principal ayudar a sus clientes con el arriendo de maquinarias, equipos y servicios para la consecución de sus proyectos y/u objetivos al menor costo posible.

MAQRent nace de la necesidad que tiene una empresa constructora (Buildtek) al no tener control y cuidado de sus equipos en sus proyectos a lo largo del norte de Chile. Buildtek, sólo contaba con un departamento de maquinaria quien era el responsable de reparar los equipos los cuales se les eran entregados por cada proyecto que la empresa manejaba. Es por lo anterior, que el departamento de maquinarias y equipos no contaba con la administración de los activos, ya que estos eran de propiedad de cada proyecto licitado (encargados de suministrar los equipos a reparar junto con los insumo y/o repuestos que se necesitaban).

Como consecuencia para la empresa Buildtek de no contar con el “know-how” específico en la administración y mantención de equipos, le contrajo una pérdida económica importante, al perder muchos de los equipos por falta de reparación y hurtos principalmente.

Como efecto de las pérdidas, los directivos de la empresa Buildtek deciden crear a fines del 2015 a *MAQRent* con la finalidad de administrar, controlar, mantener y rentabilizar cada uno de los activos adquiridos por el Holding. Desde el 2016, *MAQRent* comienza a entregar servicio a sobre la marcha a su principal cliente

Buildtek, por lo que en sus inicios tuvo que pagar un alto costo mientras se consolidaba la administración operativa-financiera. La falta de planificación conllevó a que se tuvieran muchos equipos detenidos por falta de repuestos. (Debido a que en un principio estos eran otorgados por el proyecto) por lo que el costo de oportunidad en un inicio de tener un equipo detenido era mucho mayor que la compra excesiva y descontrolada de repuestos preventivos.

Es en este último punto donde quisiéramos enfatizar, ya que existe una gran oportunidad de mejorar la gestión del área de abastecimiento. El área de abastecimiento, si bien ha dado resultado, estos aún pueden ser mejores, ya que existen una amplia gama de herramientas que mejoren el control de existencias y optimización en el proceso de compras. Todo lo anterior dará como resultado una mejora significativa en la rentabilidad de la compañía.

Es importante recalcar, que independiente de las causas por la cuales se formó. *MAQRent* ha posicionado sus maquinarias, equipos y servicios en la zona norte de Chile y en faenas tales como Minera Escondida Ltda., Codelco - División Radomiro Tomic, Chuquicamata, Gaby, El Salvador y más al norte en Minera Doña Inés de Collahuasi, entre muchas otras.

La visión estratégica que la sustenta es la siguiente:

- **Objetivo:** proveer a sus clientes de maquinarias, equipos y servicios a un precio óptimo, con la finalidad de generar un beneficios a sus clientes y la empresa (WIN - WIN strategy).
- **Misión:** gestionar de manera efectiva y eficaz las maquinarias y equipos para dar solución efectiva a sus clientes.
- **Visión:** posicionarse como una empresa cercana y confiable en la renta de maquinarias, equipos y servicios para sus clientes en la Zona Norte de nuestro país.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Generar un sistema que optimice la gestión de compra y existencias, con el fin principal que la rentabilidad de *MAQRent* se vea favorecida con al menos un 1%.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Realizar un análisis Actual.
- Búsqueda de metodología para la optimización de inventario.
- Gestión de proveedores estratégicos.

1.4. Alcance del Estudio

El proyecto tiene como alcance, presentar las bases necesarias para que el sistema se implemente de una manera efectiva y se logren los objetivos acordados.

1.5. Metodología de Trabajo

Se trabajará en realizar primero que todo un levantamiento de la situación actual. Con esto se afinará fielmente la búsqueda de soluciones para el sistema. Lo anterior tendrá como efecto inmediato acotar el marco teórico de nuestro informe y presentará las bases de estudio y aplicación del proyecto. Una vez con las herramientas resueltas, se comenzará a la creación y vinculación de procesos que generen un nuevo sistema óptimo para los requerimientos actuales de la compañía. Para finalizar, se redactará un informe que contenga todo lo anterior realizado con el fin de presentar las bases necesarias para que la aplicación del nuevo sistema de resultado.

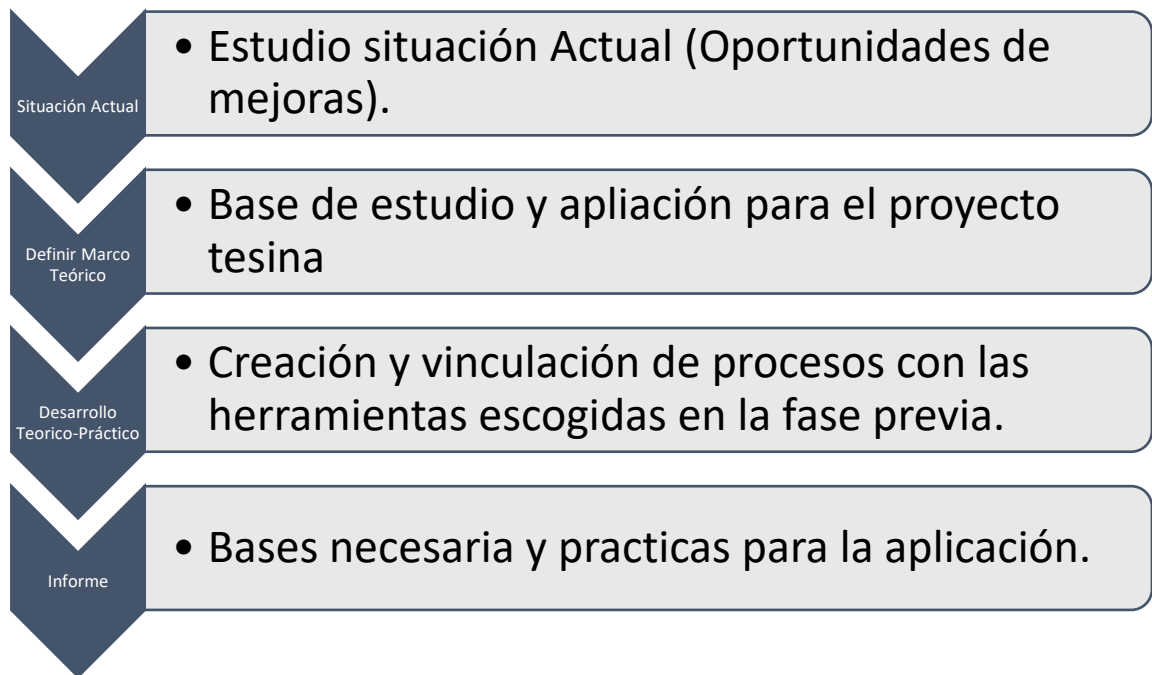


Ilustración 1: Esquema Metodología Trabajo

CAPÍTULO 2. ESTADO DEL ARTE

2.1. Antecedente del Estado del Arte

2.1.1 Situación Actual

MAQRent, como se dijo la introducción, es una empresa de arriendo de maquinaria y equipos la cual presta servicio al rubro de la construcción para la minería. Esta nace de la preocupación del directorio del Holding en velar por la gestión de los activos, ya que habían tenido muchas perdida en los proyectos que ejecutaba Buildtek.

MAQRent, cuanta con diferentes tipos de equipos y maquinaria los cuales se listan en el Anexo 1. De los equipos descritos en el Anexo 1, se podrá apreciar que no tan sólo se tiene diferentes tipos de ellos, sino que al mismo tiempo, diferentes modelos por lo que hace aún más interesante la optimización en la gestión del abastecimiento.

2.1.2. Diagnóstico.

Actualmente *MAQRent* cuenta con un potencial de Ingresos de alrededor de 210 Millones de pesos mensuales. Sin embargo, actualmente los ingresos fluctúan entre 130 a 150 Millones. Esto se debe principalmente a la baja demanda de equipos y maquinarias por falta y/o demora en activación de contratos a largo plazo con potenciales clientes de la zona. Lo anterior no amerita que hayan otros factores como de marketing y por parte de nuestro Key Account Manager. Sin embargo, la política que tiene la empresa es que todos los equipos deben estar disponible para arriendo en cualquier momento.

Lo anterior conlleva a mantener un alto inventario inmovilizado por lo que cada equipo debe tener insumos, repuestos y componentes para sus mantenciones Preventivas. Actualmente este número rodea entre un 20 a 25% del margen

bruto, lo que en periodo de crisis o desaceleración económica se debe gestionar para mejorar los márgenes de ganancia de la empresa.

2.1.3. Antecedentes Cualitativos, Cuantitativos Actuales y Futuros.

Después de dos años de funcionamiento por diferentes razones las cuales no se profundizarán, se ha comenzado a tener control y gestión en el área de abastecimiento. Debido a la reestructuración del área se ha podido identificar un sin número de oportunidades y acciones inmediatas (Quick win-win) las cuales se describen a continuación:

- Cuantificación del inventario al 01-01-2018.
- Planilla control y seguimiento de artículos del inventario.
- 20 a 25% del Margen bruto, corresponde al inventario. (Anexo 2)
- Bodega con más de 700 Artículos únicos con un stock aproximado de 10.000 artículos.
- Inventario valorizado aproximadamente 16 Millones
- Más de 150 Proveedores.

De la situación actual, se desea:

- Minimizar la cantidad y la valorización del inventario.
- Optimizar y categorizar los proveedores.

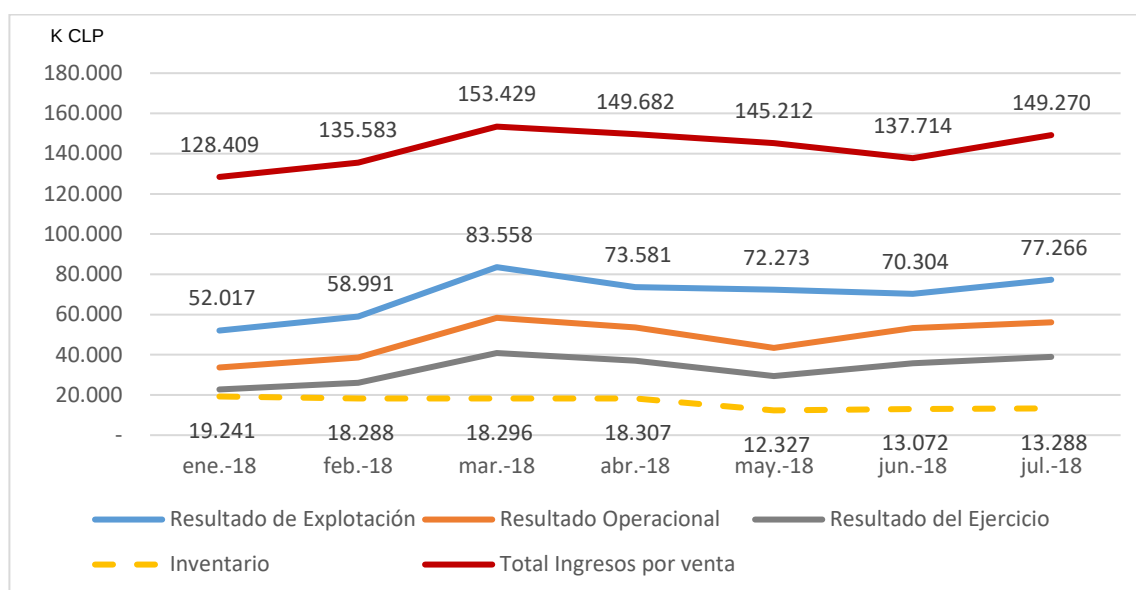
2.1.4. Definición Específica, Problemática (Oportunidad) y Justificación

Es necesario, si la administración no genera ninguna estrategia diferente de venta de servicio o arriendo de activos, implementar una metodología que optimice los recursos los cuales aumenten los márgenes de la compañía.

En parte se debe minimizar los recursos del inventario, sin embargo, se debe hacer el alcance que los equipos con que cuenta *MAQRent*, no son todos del año. Por lo que hace más ardua ésta tarea, debido a que a mayor tiempo, mayor es el costo de cada mantención preventiva de los equipos, por ende los costos

de los insumos, componentes y/o repuesto van aumento al mismo tiempo. (Anexo 3. “Horómetro y Kilómetros Actuales”)

A continuación se puede apreciar la evolución de los márgenes de la compañía y el rol que juega directamente los inventarios. (Gráfica 1 – Anexo 2)



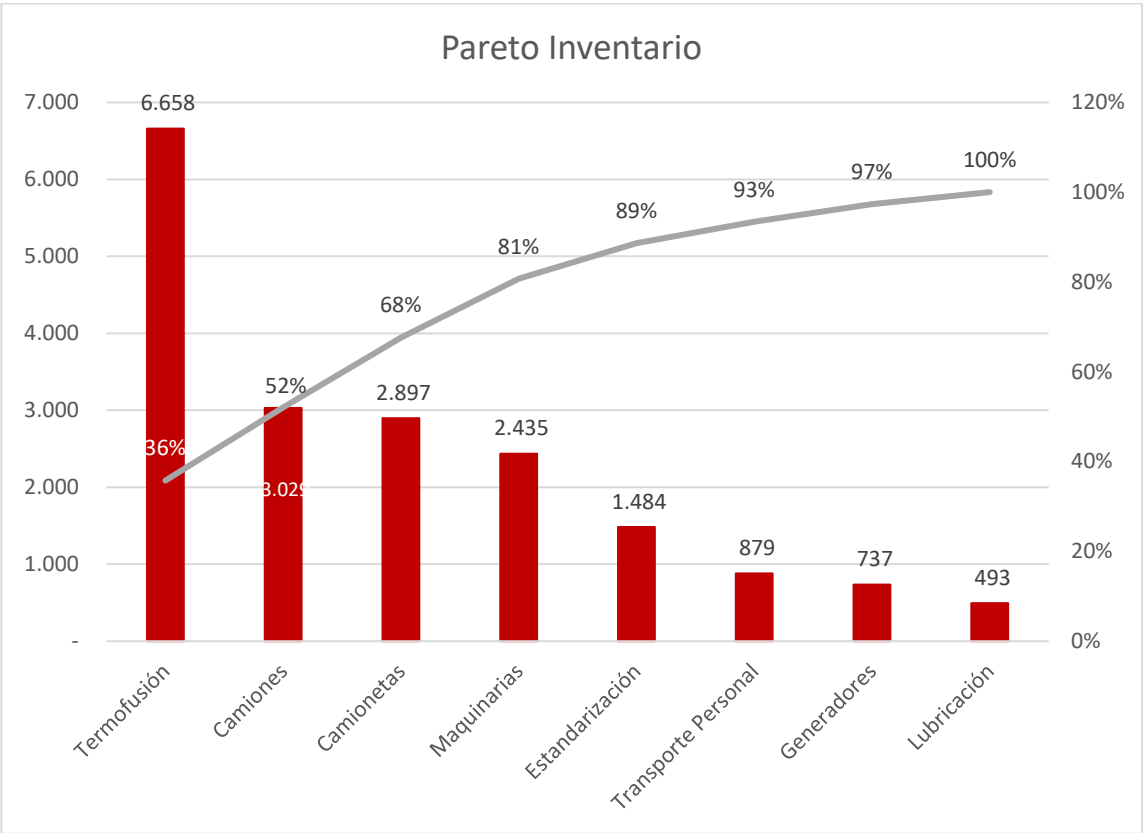
Gráfica 1: Evolución Márgenes MAQRent 1° Semestre 2018.

A modo explicativo, la Tabla 1 muestra la evolución de los márgenes e incidencia del inventario respecto al resultado de explotación. (Valores expresados en Miles)

	ene-18	feb-18	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	jul-18
Total Ingresos por venta	128.409	135.583	153.429	149.682	145.212	137.714	149.270
Resultado de Explotación	52.017	58.991	83.558	73.581	72.273	70.304	77.266
	41%	44%	54%	49%	50%	51%	52%
Resultado Operacional	33.659	38.612	58.346	53.537	43.402	53.295	56.051
	26%	28%	38%	36%	30%	39%	38%
Resultado del Ejercicio	22.736	25.983	40.839	36.978	29.431	35.791	38.869
	17,71%	19,16%	26,62%	24,70%	20,27%	25,99%	26,04%
Inventario	19.241	18.288	18.296	18.307	12.327	13.072	13.288
	37%	31%	22%	25%	17%	19%	17%

Tabla 1: Evolución EERR MAQRent 1° Semestre

Al mismo tiempo veremos cuáles son los artículos y/o grupo dentro del inventario que explican en gran porcentaje éste. El Gráfica 2, sustenta la información del inventario promedio de los primero 3 meses del año 2018.



Gráfica 2: Pareto Inventario *MAQRent*.

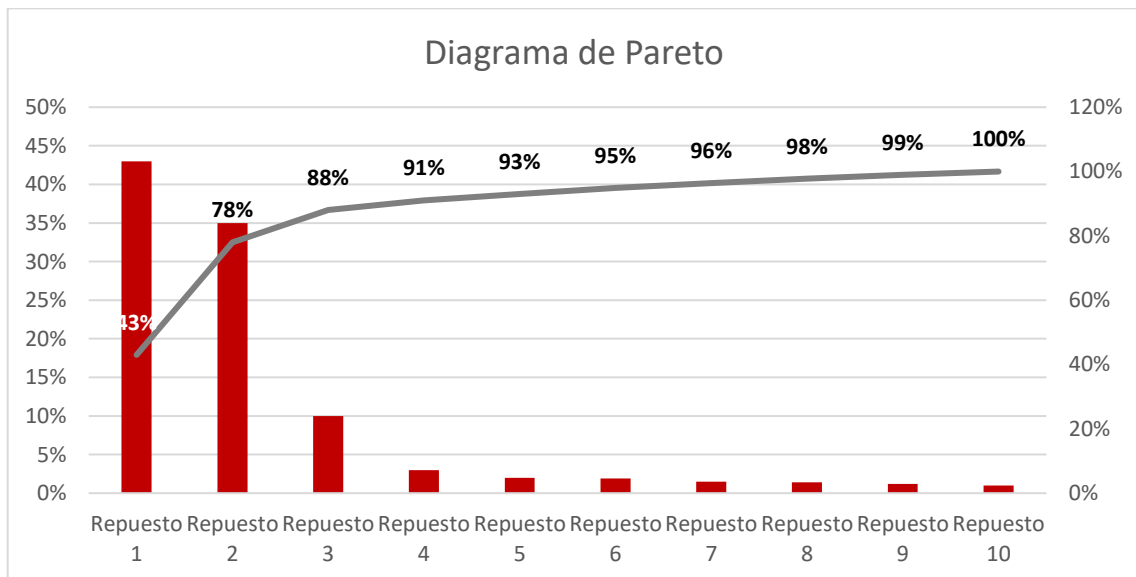
Del gráfico anterior, podemos apreciar que el 80% de los activos inmovilizados (Alrededor 15 Millones) de se encuentran en cuatro grupos: Termofusión, Camiones, Camionetas y Maquinarias.

En resumen, los esfuerzos que se deben realizar en gestionar el inventario, se deben enfocar en estos cuatros grupos, por lo que toda metodología, estrategias y gestión que se realice, generará beneficios a la compañía.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Clasificación de Pareto¹

El diagrama de Pareto, también conocido como 80/20 o distribución A, B y C, es el diagrama que explica que al organizar datos (Independiente de donde vengan estos) en la mayoría de los casos nos explica que el 20% de los datos analizados explican el 80% de la población total de los datos. Para ejemplarizar y aterrizar la definición. Al analizar la bodega de *MAQRent*, organizaremos todos los repuestos por incidencia de precio/costo de mayor a menor. Al graficar las incidencias se podrán apreciar que el 80% del costo del inventario de la empresa es explicado por el 20% de los repuestos. (Gráfico 3)



Gráfica 3: Diagrama de Pareto.²

¹ Van Voorthuysen, Erik. (2013). Engineering Management. Australia: McGraw-Hill.

² Fuente de elaboración: propia.

2.2.2. Modelos de Inventarios^{3,4}

El propósito de la teoría de inventarios es determinar las reglas que se puede usar la administración para minimizar los costos asociados con mantener el inventario y satisfacer la demanda del o los clientes. Los modelos de inventario responden a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuándo se debe hacer un pedido?
2. ¿Cuánto se debe solicitar por pedido?

La respuesta de estas dos preguntas se basa en minimizar el siguiente modelo de costos:

$$\left(\frac{\text{Costo Total}}{\text{de Inventario}} \right) = \left(\frac{\text{Costo de}}{\text{Pedido}} \right) + \left(\frac{\text{Costo Compra}}{\text{Unitario}} \right) + \left(\frac{\text{Costo}}{\text{Inventario}} \right) + \left(\frac{\text{Costo}}{\text{Faltante}} \right)$$

Ecuación 1: Costo Total Inventario⁵

2.2.2.1. Costos Relacionados a los Modelos de Inventario³

2.2.2.1.1. Costo de Pedido y Organización³

Se consideran costos de pedido y organización a todos los costos que se involucra realizar un pedido (costo administrativo – emisión de Orden de Compra (OC), recepción y/o de facturación). Estos costos no dependen ni del cuándo ni cuanto se va a solicitar. Son inherentes del mismo proceso.

2.2.2.1.2. Costo de Compra Unitario³

Se considera el costo de venta de las materias prima, componentes y/o repuestos por unidad. En alguno caso el costo no considera costos de envío.

³ Taha, Hamdy A. (2004). Investigación de Operaciones 7ª edición. México: Pearson Educación

⁴ Winston, Wayne L. (2005). Investigación de operaciones 4º edición. México: International Thomson Editores, S. A.

⁵ Taha, Hamdy A. (2004). Modelos determinísticos de inventarios. En Investigación de operaciones (p.429). México: Pearson educación.

2.2.2.1.3. Costos de Retención, Posesión o Inventario⁶

Costo de mantener una unidad de inventario durante un periodo de tiempo. El costo de retención, posesión o inventario por lo general incluye costo de almacenaje, costo de aseguramiento, impuestos, costos por descomposición, robo u obsolescencia. Uno de los costos más importante que se debe considerar en este apartado es el costo de oportunidad de invertir en inventario. Por lo general el costo de retención, posesión o inventario están entre un 20 a 40% del costo de compra unitario.

2.2.2.1.4. Costos de Escasez o Agotamiento de Existencias⁶

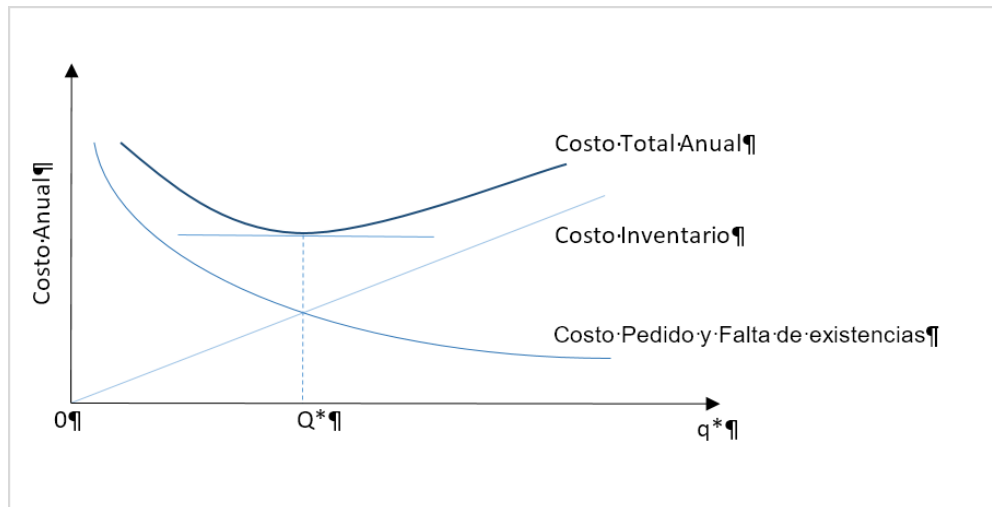
Costos que se incurren cuando se coloca un pedido y no se cuenta con la mercadería suficiente como para satisfacerlo. Una vez que ocurre esto, pueden surgir dos instancias: Se genera una orden pendiente o se pierde la venta.

En el caso de perder la venta, el costo es el beneficio que se habría obtenido en caso de llevar a cabo la venta. Además se puede agregar otro costo que representa el efecto negativo que pueda generar el hecho de no contar con las existencias en solicitudes futuras.

Cuando se genera un pedido pendiente se pueden generar costos adicionales de personal, ordenes particulares, despachos especiales, etc.

De los costos definidos, en la gráfica 4, se pueden apreciar cómo se puede lograr el equilibrio al generar una orden de pedido Q^*

⁶ Taha, Hamdy A. (2004). Investigación de Operaciones 7ª edición. México:Pearson Educación



Gráfica 4: Costos totales Inventarios⁷

2.2.2.2. Lead Time

Plazo de entrega de cada pedido. Tiempo que transcurre entre el instante que se hace un pedido y el instante en que llega éste.

2.2.2.3. Modelo Básico de Lote Económico de Pedido⁸

El modelo EOQ (Economic Order Quantity), tiene como objetivo determinar con qué frecuencia y en qué cantidad se debe reabastecer el inventario que minimice la suma de todos los costos por unidad de tiempo.

La ecuación 2, representa la función de costos a minimizar:

$$TC(q) = \frac{KD}{q} + pD + \frac{hq}{2}$$

Ecuación 2: Ecuación a minimizar modelo EOQ⁸.

⁷ Fuente de elaboración: propia.

⁸ Winston, Wayne L. (2005). Investigación de operaciones 4ª edición. México: International Thomson Editores, S. A.

Donde:

- TC = Costo total de la administración del inventario.
- $\frac{KD}{q}$ = Costo pedido al año.
- pD = Costo de compra al año.
- $\frac{hq}{2}$ = Costo retención al año.
- K = Costo por pedido.
- D = Demanda anual.
- P = Costo compra por unidad.
- q = Cantidad del pedido.
- h = Costo Inventario / Unidad / año.

El valor q^* que minimiza el costo total, se encuentra al establecer la primera derivada igual a cero. Por lo tanto se obtiene:

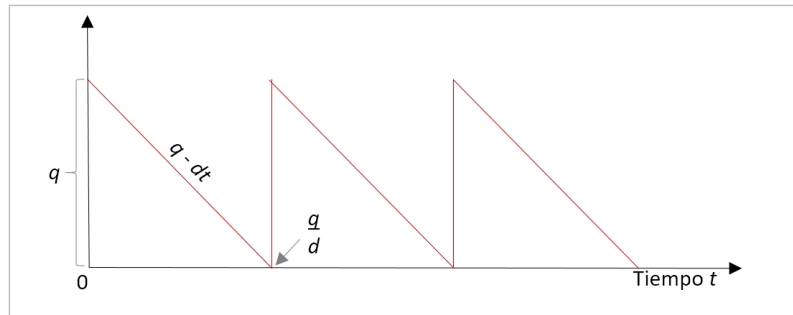
$$q^* = \sqrt{\frac{2KD}{h}} \quad ; \quad t^* = \frac{q^*}{d}$$

Ecuación 3: Cantidad de pedido óptimo EOQ y tiempo óptimo de ciclo.⁹

Supuestos modelo EOQ básico:

- La demanda es conocida, constante e independiente.
- La cantidad ordenada “q” para reabastecer el inventario llega de una sola vez. (Cuando el inventario llega a cero)
- No se permite faltantes.
- No existen descuentos por volumen de pedido.

⁹ Winston, Wayne L. (2005). Investigación de operaciones 4ª edición. México: International Thomson Editores, S. A.



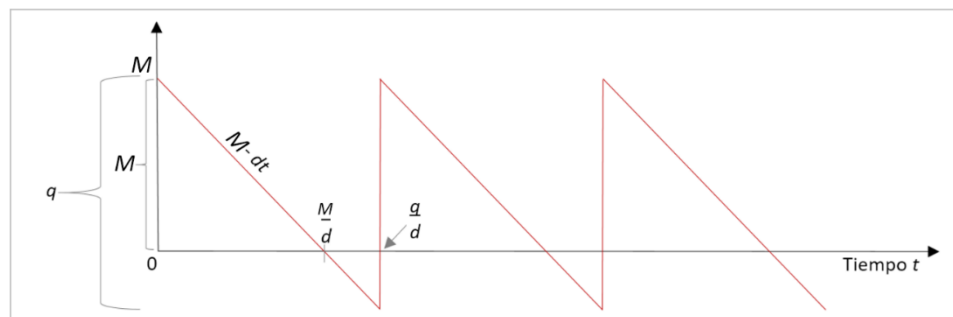
Gráfica 5: Ciclo de Inventario EOQ Clásico¹⁰

2.2.2.4. Modelo EOQ con atrasos permitidos (Gráfico 4)¹¹

- q^* = Cantidad óptima de pedido.
- M^* = Nivel de inventario Máximo.
- $q^* - M^*$ = Déficit máximo.
- s = Costo de tener déficit de una unidad durante una unidad de tiempo.

$$q^* = \sqrt{\frac{2KD}{h}} \sqrt{\frac{s+h}{s}} \quad ; \quad M^* = \sqrt{\frac{2KD}{h}} \sqrt{\frac{s}{s+h}}$$

Ecuación 4: Cantidad óptima de pedido e inventario (Modelo EOQ, permite faltante)¹¹



Gráfica 6: Ciclo de Inventario EOQ Clásico, permite faltantes¹⁰.

¹⁰ Fuente de elaboración: Propia

¹¹ Winston, Wayne L. (2005). Investigación de operaciones 4ª edición. México: International Thomson Editores, S. A.

2.2.2.5. Modelos EOQ con Demanda Incierta: Modelos (r, q) y (s,S) ¹²

Cuándo el plazo de entrega no es igual a cero y la demanda es aleatoria. Se supone un modelo de revisión continua con tal que los pedidos se puedan realizar en cualquier momento. Es por lo anterior que se define:

- K = Costo por pedido.
- h = Costo Inventario / Unidad / año.
- L = Plazo de entrega de cada pedido.
- q = Cantidad del pedido.
- D = Demanda anual con media $E(D)$, Varianza $\text{Var } D$ y Desv. Estándar σ_D .
- C_B = Costo por cada unidad faltante.
- C_{LS} = Costo por cada venta perdida.
- OHI = Inventario disponible en el tiempo t .
- r = Punto de reorden.
- X = Variable aleatoria que representa la demanda durante el plazo de entrega.

Por lo tanto:

$$E(X) = LE(D), \quad \text{var } X = L (\text{var } D), \quad \sigma_X = \sqrt{L} \sigma_D.$$

Si se considera lo siguiente:

- $r - E(X)$ = inventario de seguridad.
- D = Variable aleatoria continua.
- Los déficit son acumulables.

El q^* r^* que minimizan los costos anuales quedan expresados la siguiente manera:

¹² Winston, Wayne L. (2005). Investigación de operaciones 4° edición. México: International Thomson Editores, S. A.

$$q^* = \sqrt[2]{\frac{2KE(D)}{h}} ; \quad P(X \geq r^*) = \frac{hq^*}{C_{BE(D)}}$$

Ecuación 5: Pedido y punto de reabastecimiento óptimo (sin faltantes).

Ahora, si se considera que los faltantes ocasionan ventas perdidas. Los q^* y r^* que minimizan los costos anuales queda de la siguiente manera:

$$q^* = \sqrt[2]{\frac{2KE(D)}{h}} ; \quad P(X \geq r^*) = \frac{hq^*}{hq^* + C_{LSE(D)}}$$

Ecuación 6: Pedido y punto de reabastecimiento óptimo (Faltantes consideran perdida).

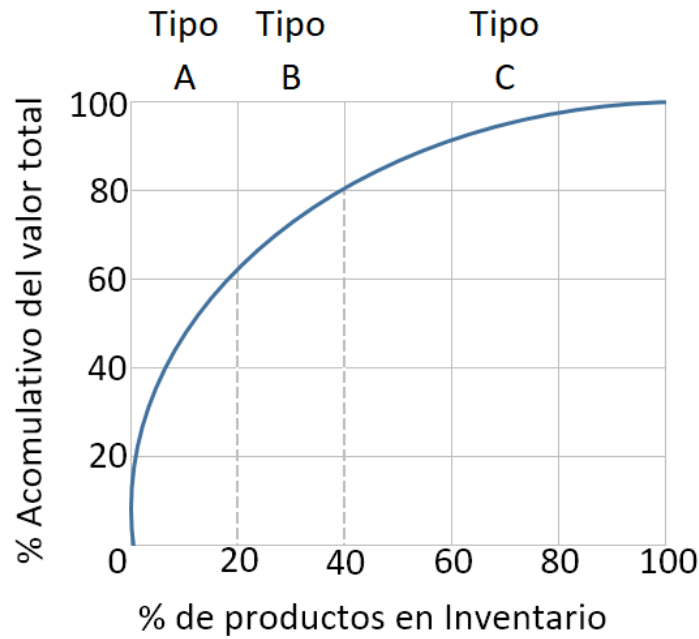
2.2.2.6. Sistema de clasificación de inventarios ABC¹³

Metodología diseñada por General Electric durante los años cincuenta, consiste en explicar a través de un pequeño porcentaje de los productos explican un gran porcentaje del valor en ventas de cada año. Los productos se clasifican como A, B y C. Los productos que explican gran parte de la inversión en inventario se clasifican como A, por lo que los esfuerzos se deben concentrar en administrar y aplicar estrategias de reducción (ahorros) hacia estos productos. (Tabla 1 y gráfica 7)

Clasificación	%	% Explicación
A	5 al 20%	55 al 65%
B	20 al 30%	20 al 40%
C	50 al 75%	5 al 25%

Tabla 2: Clasificación inventario ABC.

¹³ Winston, Wayne L. (2005). Investigación de operaciones 4° edición. México: International Thomson Editores, S. A.



Gráfica 7: Clasificación inventario ABC.¹⁴

2.2.2.7. Gestión de inventario Just in Time (JIT)¹⁵

Filosofía desarrollada por Toyota Company a finales de la década de 1950. Esta filosofía tienen como objetivo minimizar los niveles de inventario hasta el mínimo y en proporcionar los artículos y/o repuestos justo a tiempo (A medida que éstos se vayan requiriendo). Es importante recalcar que el uso del modelo EOQ y JIT son herramientas complementarias lo que no significa que son incompatibles. En términos generales la filosofía JIT se centra en evitar el desperdicio en cualquier forma que pueda ocurrir dentro de todo el proceso. Para nuestro estudio hablamos de inventario innecesario, costos de preparación innecesariamente altos, tiempos de entrega demasiado largo, entre muchos otros factores.

¹⁴ Fuente de elaboración: Propia

¹⁵ Winston, Wayne L. (2005). Investigación de operaciones 4° edición. México: International Thomson Editores, S. A.

2.2.3. Modelos de Pronósticos de Demanda

Los modelos que se describen a continuación son fundamentales para realizar el análisis de los modelos Inventarios definidos en el punto anterior. Los modelos que utilizaremos se describen a continuación:

2.2.3.1. Pronósticos con Promedio Móvil¹⁶

Los promedios móviles son efectivos en una serie de tiempo que fluctúa respecto a un nivel base constante. Por lo general este método ofrece pronósticos pobres para situaciones donde está presente una tendencia y/o estacionalidad.

- $f_{t,1}$ = Promedio de las últimas N observaciones.

- e_t = Error de Pronostico de x_t .

$$= x_t - (\text{pronóstico para } x_t).$$

- MAD = Mean Absolute Deviation (desviación Absoluta Media).

$$= \text{Valor promedio de } |e_t|.$$

- Elegir N que minimice MAD.

2.2.3.2. Suavizamiento Exponencial Simple¹⁷

Método que se considera como evolución del promedio móvil. Para utilizar este método se debe calcular el promedio de una serie de tiempo con un mecanismo de autocorrección que busca ajustar los pronósticos en dirección opuesta a las desviaciones del pasado mediante una corrección que se ve afectada por un coeficiente de suavización.

El pronóstico de suavización exponencial simple es óptimo para patrones de demanda aleatorios o nivelados donde se pretende eliminar el impacto de los elementos irregulares históricos mediante un enfoque en períodos de demanda

¹⁶ EPPEN, G. D. (2000). Investigación de operaciones en la ciencia administrativa 5° edición. México: Prentice-Hall.

¹⁷ BryanSalazar López. (2016). Suavización exponencial simple. 2016, de Ingeniería industrial online Sitio web: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/>

reciente, este posee una ventaja sobre el modelo de promedio móvil ponderado ya que no requiere de una gran cantidad de períodos y de ponderaciones para lograr óptimos resultados.

- α = Constante de suavizamiento ($0 < \alpha < 1$).
- A_t = Promedio suavizado al final del periodo t .

$= f_{t,k}$ = pronóstico para el periodo $t + k$ efectuado al final del periodo t

$$A_t = \alpha x_t + (1 - \alpha) A_{t-1}$$

- Elegir α que minimice a MAD.

2.2.3.3. Método de Holt: Suavizamiento Exponencial con Tendencia¹⁸

Para series de tiempo que muestren una tendencia lineal sin ninguna estacionalidad, éste método ofrece un buen pronóstico, mayor flexibilidad al seleccionar las proporciones a las que se rastrearán la tendencia y la pendiente.

- El método de Holt se utiliza cuando hay una tendencia presente, pero no estacionalidad.
- α y β = Constante de suavizamiento ($0 < \alpha$ y $\beta < 1$).
- L_t = Estimación de la base al final del periodo t .
- T_t = Estimación de la tendencia por periodo al final del periodo t .
- $L_t = \alpha x_t + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1})$.
- $T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$.
- $f_{t,k} = L_t + kT_t$.

2.2.3.4. Método de Winters: Suavizamiento Exponencial con Estacionalidad¹⁹

Método utilizado para pronosticar series de tiempo temporales en las cuales se presentan tendencias y estacionalidad. Por otro lado es importante destacar que

¹⁸ Winston, Wayne L. (2005). Investigación de operaciones 4° edición. México: International Thomson Editores, S. A.

esta técnica es una extensión del método de Holt ya que incorpora una ecuación para calcular una estimación de la estacionalidad. Este método se utiliza cuando además de presentarse una tendencia lineal en la serie de tiempo, hay también un patrón de comportamiento de tipo estacional o periódico en los datos o valores de la serie de tiempo.

- S_t = Estimación para el factor estacional del mes t .
- α , β y γ = Constantes de suavizamientos.
- $L_t = \frac{\alpha x_t}{s t - c} + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1})$.
- $T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$.
- $S_t = \frac{\gamma x_t}{L_t} + (1 - \gamma)S_{t-c}$.
- $f_{t,k} = (L_t + kT_t)S_{t+k-c}$.

2.2.4. Gestión de Proveedores¹⁹

La gestión de proveedores es fundamental para el logro de los objetivos de *MAQRent*. Tener los repuestos, productos y/o insumos a la hora que se requieran no lo es todo, también se requieren que éstos sean de calidad a un precio asequible para el usuario. Es por lo anterior que la gestión de proveedores es la herramienta competitiva para la empresa, ya que afecta directamente a la rentabilidad, la eficiencia operativa, la rotación del inventario y el servicio al cliente

Consideraciones claves en la gestión de proveedores:

- Las compras a proveedores suman un porcentaje considerable en los costos totales de las empresas.
- Los inventarios adquiridos a proveedores, absorben una gran parte del capital de trabajo de la empresa.
- La flexibilidad para satisfacer la demanda del mercado muchas veces depende de la flexibilidad con los proveedores.

¹⁹ Cámara de comercio de Medellín para Antioquia. Biblioteca empresarial Sitio web: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/> <http://herramientas.camaramedellin.com.co/Inicio.aspx>

- La calidad de los productos depende en gran parte de la gestión de compras a proveedores.

Es por tal motivo que se utilizará el modelo de KRALJIC. Modelo que ayuda a clasificar a los proveedores:

2.2.4.1. Modelo de Kraljic²⁰

La matriz de Kraljic se puede utilizar para analizar la cartera de compras de una empresa y se basa en dos dimensiones para clasificar los materiales o componentes comprados de una empresa (Ilustración 2):

1. Impacto en la Ganancia/Impacto en el Resultado.
 2. Riesgo en el Suministro/Riesgo de Incumplimiento.
- **Productos Multiplicadores:** tienen un alto impacto en el resultado mientras que existen muchos proveedores. El mejoramiento está en encontrar proveedores con los mejores precios.
 - **Productos Rutinarios:** tienen un bajo impacto en el resultado mientras que hay muchos proveedores. El mejoramiento de este grupo está en la agilización del proceso.
 - **Productos Críticos:** tienen un bajo impacto en el resultado mientras que hay pocos proveedores. El mejoramiento está en buscar productos alternativos de manera que disminuya el riesgo de incumplimiento por parte del proveedor y porque no el costo.
 - **Productos Estratégicos:** tienen un alto impacto en el resultado mientras que hay pocos proveedores. El mejoramiento está en la relación con el proveedor, elaborar un tipo de alianza para garantizar el futuro de la empresa.

²⁰ Marcos Panaggio. La decisión de compras y el Modelo de Kraljic. Tendencias-e-innovacion online Sitio web: <https://www.obs-edu.com/int/blog-investigacion/tendencias-e-innovacion>

Impacto en el Resultado	Alto	Productos Multiplicadores	Productos Estratégicos
		Ofertas Competitivas	Alianzas con Proveedores
		Productos Rutinarios	Productos Críticos
		Sistemas de Contratación	Asegurar el Suministro
Bajo		Bajo	Alto
		Riesgos de Incumplimiento	

Ilustración 2: Modelo de Kraljic

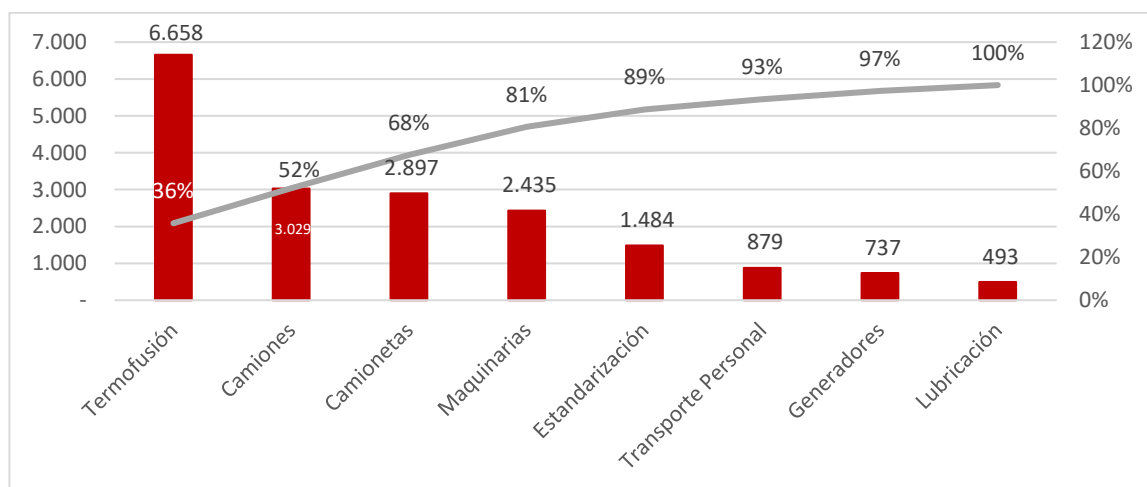
CAPÍTULO 3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Para el desarrollo normal de la propuesta, se deben analizar algunos parámetros que nos darán como resultado la consecución de los objetivos planteados. Para ello analizaremos los siguientes puntos:

1. Inventario actual.
2. Demanda potencial esperada.
3. Proveedores.

3.1. Inventario Actual

Para optimizar el trabajo, se realizó un análisis de Pareto el cual identificó los artículos más influyentes dentro del inventario actual. (Gráfica 8)



Gráfica 8: Pareto Inventario MAQRent

Del inventario analizado, se puede apreciar que el 80% del stock inmovilizado se da en cuatro categorías:

1. Termofusión.
2. Camiones.
3. Camionetas
4. Maquinarias.

Del análisis de los ingresos de la compañía, se puede apreciar que los principales ingresos se dan en 3 de estas cuatro categorías. (Tabla 3).

Categorías de Ingresos	Ingreso Promedio Mensual	%
Camiones	59.500.000	40%
Termofusión	36.600.000	25%
Transporte Personal	20.500.000	14%
Camioneta	16.400.000	11%
Maquinaria	11.800.000	8%
Generadores	3.300.000	2%
Total	148.100.000	100%

Tabla 3: Priorización de los Ingresos de MAQRent.

Por lo que nos avocaremos a optimizar los parámetros de entrada y salida de los insumos, componentes y/o repuestos que existan en este apartado.

El principal inventario que tiene *MAQRent* para estos segmentos se puede apreciar en el Anexo 4.

Para lo que corresponde a la solicitud de pedidos por cada producto no existe ninguna metodología que les indique el número óptimo a solicitar. La política que utiliza *MAQRent* para la solicitud de pedidos corresponde a tener un número físico de repuestos para los equipos en función de las mantenciones preventiva

para cada tipo de vehículo y/o maquinaria. De acuerdo a lo anterior, el número de stock (set de producto) para las categorías en evaluación son las siguientes (Tabla 4):

U. Negocio	Marca	Modelo	Cant.	Comentarios
Camioneta	Mitsubishi	L200	4	Set requerido para Mantenciones Preventivas
	Ford	Ranger	4	Set requerido para Mantenciones Preventivas
	Nissan	NP300	4	Set requerido para Mantenciones Preventivas
Termofusión	Ritmo	Delta	1	Set por Maquina para Mantenciones Preventivas
	Vacuworx	RC12	1	Set por Reposición
Camiones	Freightliner	M2 106 / 112	3	Set requerido para Mantenciones Preventivas
	Mercedes Benz	Actros 2644 / 4144	2	Set requerido para Mantenciones Preventivas
	Mercedes Benz	Atego 1624	1	Set requerido para Mantenciones Preventivas
	KIA	Frontier	1	Set requerido para Mantenciones Preventivas
Maquinaria	Komatsu	PC200	2	Set requerido para Mantenciones Preventivas
	Caterpillar	416E	1	Set requerido para Mantenciones Preventivas

Tabla 4: Stock Mínimo por Modelo y Categoría

Es importante hacer el alcance que para la planificación de sus compras *MAQRent* solo considera la utilización normal de los vehículos y/o Maquinarias en condiciones normales. En ningún momento presupuesta o se anticipa a mantenciones correctivas, por lo que estas son tratadas por una vía paralela, la cual se incurre en los costos y tiempos que la urgencia o la corrección lo amerite.

Como conclusión de los antecedentes del inventario, podemos decir, que no existe alguna definición de solicitud de pedido de repuestos y/o componentes que minimice el inventario de *MAQRent*. De acuerdo a la política de mantener siempre un número de repuestos y/o componentes por tipo de vehículo y/o maquinaria, hasta el momento se ve que da resultados positivos, pero sin duda, como todo proceso; éste se puede optimizar y así maximizar la rentabilidad de la compañía.

3.2. Demanda

Es aquí un tema importante a ser analizado. Debido a que el mercado de los arriendo de equipos y/o maquinarias ha venido estos últimos años en desaceleración. Es complicado afirmar cómo se comportará la demanda de equipos debido a que depende de muchos factores. Sin embargo el mejor pronóstico que se puede realizar en éste apartado es analizar los pipeline de proyectos que tienen los diferentes clientes de *MAQRent*. Con lo anterior se puede asegurar una demanda contractual por equipos y/o maquinarias. Esto sin duda empuja a los requerimientos normales de repuestos y/o componentes para recambio por mantenciones preventiva que requiere cada equipo a su determinado tiempo.

3.3. Proveedores.

Hoy en día *MAQRent*, cuenta con más de 150 proveedores, estos geográficamente se encuentran en la Zona Norte y Centro de Chile, por lo que la logística en gran parte de los casos no es inconveniente. Lo anterior, hace alusión a que los Leadtime son cero en la mayoría de los casos a excepción de los proveedores que están en Santiago, que por lo demás, no pasan de 2 días hábiles. Sin embargo, existen proveedores que tienen exclusividad de la marca por lo que para casos como repuestos de Termofusión, los productos a requerir puedes que estén de un día para otro como que se demoren tres meses. Sin duda este punto será tratado más adelante optimizando y categorizando éstos mismos.

3.4. Costos.

Para representar los costos asociados a la gestión de inventarios se definen cuatro tipos: Costo de pedido y organización, Costo de compra unitario, Costos de retención, posesión o inventario y Costos de escasez o agotamiento de existencias.

3.4.1. Costo de Pedido y Organización.

En este apartado se consideran todas las etapas que se requieren para preparar y ejecutar una orden. Debido al tamaño de la empresa, todo producto, categoría de productos requiere el mismo tratamiento.

Es por lo anterior que para cuantificar los costos del proceso de pedido se asignaron valores a los tiempos utilizados por cada trabajador involucrado. Para esto se calcularon los costos por unidad de tiempo de cada encargado en la cadena de pedido, valores que pueden ser observados en la Tabla 5.

Solicitud de Pedidos									
Emitir Orden					Recepcionar Orden				
Actividad	Encargado	Tiempo	Unidad	Costo/Min	Actividad	Encargado	Tiempo	Unidad	Costo
Aviso Faltante	Bodeguero	5 min		\$ 52	Revisión pedido	Bodeguero	10 min		\$ 52
Verificación Faltante	Jefe Abastecimiento	10 min		\$ 104	Confirmación Recepción	Bodeguero	2 min		\$ 52
Cotización	Jefe Abastecimiento	240 min		\$ 104	Revisión Factura	Jefe Abastecimiento	5 min		\$ 104
Generación OC	Jefe Abastecimiento	10 Min		\$ 104	Ingreso de factura	Jefe Abastecimiento	5 min		\$ 104
Aprobación OC	Gerente	10 min		\$ 174					
Costo Emisión				\$ 29.040	Costo Recepción				\$ 1.665
				Costo Pedido					\$ 30.705

Tabla 5: Costo pedido.

Los cálculos se basan de acuerdo a la planilla de remuneraciones de las personas involucradas (Base imponible – Costo empresa)

Como se puede apreciar de la información otorgada, a simple vista se aprecia que el costo de cada pedido es elevado. Lo anterior se explica a que la estructura de la empresa es reducida, por lo que el jefe de Abastecimiento (que tiene un costo mucho más elevado que el bodeguero), debe administrar su tiempo, para realizar gestión de supervisor y al mismo tiempo de comprador. Es en este último tiempo donde se considera un tiempo promedio de cuatro horas en recopilar (por temas administrativos y de transparencia) tres cotizaciones de los proveedores con lo que cuenta.

3.4.2. Costo de Compra Unitario.

Se considera el costo de venta de las materias prima, componentes y/o repuestos por unidad. En alguno caso el costo no considera costos de envío.

En este caso se considerará el costo promedio por categoría y subcategoría (equipo) de los repuestos a solicitar (set de MP). Ver Tabla 6.

3.4.3. Costo de Retención o Inventario.

Este costo por lo general considera el costo capital, el costo de obsolescencia, el costo mismo de almacenar y mantener, entre otros. Para el caso y como se menciona en el apartado del marco teórico (costos). Utilizaremos un costo del 30% del costo de compra unitario.

Subcategoría	Modelo	P.U. (Promedio Filtros)
Mitsubishi	L200	20.231
Ford	Ranger	29.876
Nissan	NP300	34.970
Freightliner	M2 106 / 112	59.110
Mercedes Benz	Actros 2644 / 4144	69.027
Mercedes Benz	Atego 1624	60.667
KIA	Frontier	20.231
Komatsu	PC200	47.759
Caterpillar	416E	46.573
JAC	Golden Town	28.131
Mercedes Benz	Sprinter	17.914
JAC	SunRay	16.469

Tabla 6: Costo de Compra Unitario.

3.4.4. Costo de Escasez.

Para este caso se asumirá el costo de oportunidad de precio de arriendo diario para cada categoría. (Tabla 7)

EQUIPO	MARCA	MODELO	P.U/Día
CAMIONETA	FORD	NEW RANGER XLT	28.333
CAMIONETA	MITSUBISHI	KATANA L200	25.000
CAMIONETA	NISSAN	NP 300	30.000
CAMION ALJIBE	FREIGHTLINER	M2 112 6X4	150.000

CAMION ALJIBE	MERCEDES BENZ	ATEGO 1624	116.667
CAMION PLUMA	FREIGHTLINER	M2 106 4X2	100.000
CAMION PLUMA	FREIGHTLINER	M2 106 6X4 FAC	100.000
CAMION PLUMA	FREIGHTLINER	M2 106 4X2	93.333
CAMION PLUMA	FREIGHTLINER	M2 106 6X4 HIAB	180.000
CAMION TOLVA	MERCEDES BENZ	ACTROS 4144K 20M3	150.000
TRACTO CAMION PLUMA	MERCEDES BENZ	ACTROS 4144K PLUMA	400.000
CAMA BAJA	TREMAC	50 TON	100.000
SEMIREMOLQUE	TREMAC	SEMIREMOLQUE PLANO	83.333
SEMIREMOLQUE	TREMAC	SRTP 13M EXTENDIBLE	100.000
CAMION 3/4	HYUNDAI	HD65 3/4	40.000
CAMION 3/4	KIA	FRONTIER SIMPLE	26.667
TRACTO CAMION	MERCEDES BENZ	ACTROS 2644 LS	100.000
EXCAVADORA	KOMATSU	PC200LC-8	150.000
RETRO EXCAVADORA	CATERPILLAR	416E	93.333
MINIBUS	MERCEDES BENZ	SPRINTER 525CDI	80.000
MINIBUS	JAC	SUNRAY VAN LE 2,8	73.333
BUS	JAC	GOLD TOWN 6909	123.333

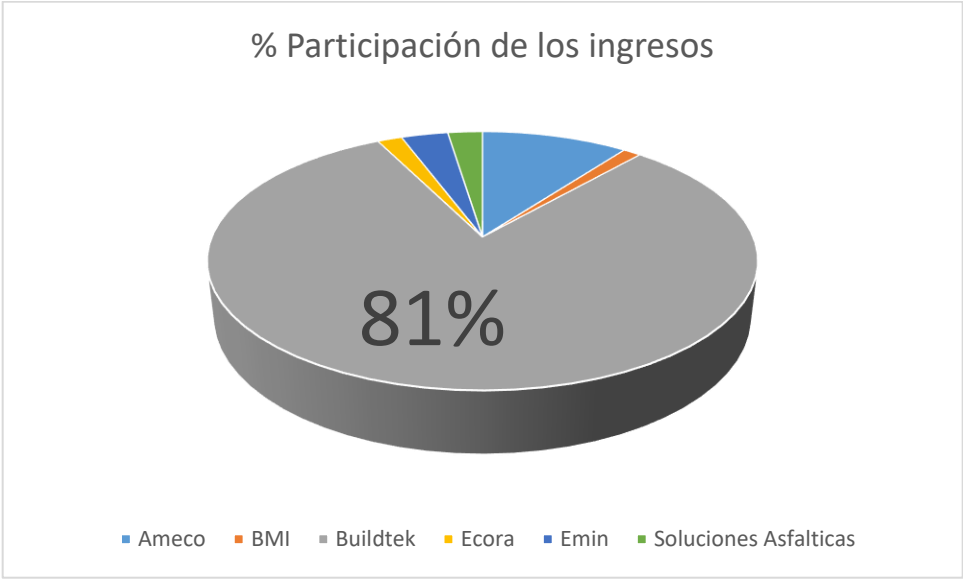
Tabla 7: Costo de Escasez

3.5. Pronostico de la Demanda.

Como se explicó en el apartado 7.2, el mejor pronóstico de la demanda es el pipeline de proyectos comprometidos para este y el próximo año.

Es importante mencionar que *MAQRent*, actualmente trabaja y tiene contratos a largo plazo con varias empresas. De las empresas podemos rescatar que nuestro input de demanda de equipos y/o maquinarias viene dada por la duración de los proyectos que tienen estas empresas. En la tabla 8 se puede apreciar la duración de estos y el potencial de ingreso que se tiene por el arriendo de los equipos y/o maquinarias. Nuevamente se hace el alcance que para este estudio, se utilizara el supuesto que toda la utilización de los equipos se hará en condiciones normales. De tal manera de mitigar de alguna u otra manera, supuestos que alteren de manera significativa el resultado.

Para evidenciar la demanda de una manera correcta, en la tabla 9, se aprecian los equipos arrendados por empresas – proyecto y categoría. Sin embargo, es importante reforzar que hoy en día el principal cliente de *MAQRent*, es Buildtek (empresa madre) gráfica 9.



Gráfica 9: Buildtek, el Principal Cliente.

		Pipeline de Proyectos																							
Empresa Faena (No identifica Proyectos)	Monto Mensu	2018												2019											
		Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Buildtek - Chuquicamata	43.050	45.736	46.528	45.214	48.432	46.959	44.575	48.293	48.376	45.094	45.412	46.112	45.671	44.502	44.339	45.407	47.945	45.401	46.683	44.295	48.691				
Buildtek - Gabriela Mistral	4.350	4.221	4.203	4.318	4.051	3.943	3.957	4.271	4.127	4.231	4.182	4.073	4.207	3.946	4.230	3.978	4.066	4.026							
Buildtek - Radomiro Tomic	18.300	16.757	17.386	18.061	17.492	18.270	16.977	17.583	17.769	18.179	17.533	17.029	17.832	16.979	18.146	16.877	16.562	18.030	16.731	17.620	17.981	17.321	17.987	18.013	18.122
Buildtek - Minera Escondida	44.150	40.072	43.309	43.303	43.811	43.198	40.065	43.738	43.850	39.854	40.213	43.701	41.855	40.052	41.579	41.558									
Buildtek - Antofagasta	4.200	3.916	4.007	3.976	4.120	4.041	4.027	3.991	4.052	3.991	4.161	3.836	3.892	3.931	3.899	3.989	3.909	4.126	3.964	3.928	4.182	4.172	4.143	3.806	4.140
Emin - Collahuasi	4.500	4.198	4.277	4.495	4.276	4.438	4.470	4.414	4.248	4.429	4.106	4.228	4.052	4.102	4.285	4.064	4.380	4.072	4.299	4.252	4.379	4.079	4.164	4.116	4.054
Emin - Chuquicamata	350	346	322	347	324	328	340	316	335																
Soluciones Asfálticas - Minera Escondida	3.600	3.334	3.313	3.476	3.318	3.355	3.504	3.534																	
BMI - Antofagasta	1.850	1.727	1.676	1.831	1.797	1.763	1.774	1.846	1.793	1.686	1.735	1.667	1.844												
Ecora - Minera Escondida	2.550	2.364	2.392	2.527	2.549	2.522	2.390	2.482	2.482	2.463	2.411	2.428	2.369	2.538	2.389	2.501	2.454	2.519	2.449	2.500	2.347	2.472	2.458	2.449	2.504
Ameco - Minera Escondida	4.400	4.341	4.340	4.385	4.138	3.961	4.138	3.973	4.294	4.389	4.292	4.096	4.161	3.992											
Ameco - Sierra Gorda	10.800			9.814	10.434	10.119	10.078	10.106	10.262	9.972	10.372	10.234	10.326												
Total Ingreso Potencial Mensual	148.100	127.011	131.753	141.747	144.800	142.896	136.316	144.548	141.590	134.288	134.476	137.405	136.209	120.041	118.868	118.375	79.317	78.174	74.125	72.595	77.780	28.045	28.752	28.384	28.820

Tabla 8: Pipeline de Proyectos Clientes MAQRent.

Clientes / Equipos	Valor Mensual	Cant
Ameco - Minera Escondida	4.400.000	3
Camiones	3.500.000	1
Generadores	900.000	2
Ameco - Sierra Gorda	10.800.000	2
Camiones	10.800.000	2
BMI - Antofagasta	1.850.000	3
Camioneta	1.500.000	2
Generadores	350.000	1
Buildtek - Chuquicamata	49.050.000	23
Camiones	20.400.000	5
Termofusión	15.200.000	8
Maquinaria	7.300.000	2
Camioneta	5.150.000	6
Generadores	1.000.000	2
Buildtek - Gabriela Mistral	4.350.000	3
Termofusión	4.000.000	2
Generadores	350.000	1
Buildtek - Minera Escondida	44.150.000	14
Transporte Personal	18.300.000	6
Camiones	17.400.000	2
Maquinaria	4.500.000	1
Camioneta	3.600.000	4
Generadores	350.000	1
Buildtek - Radomiro Tomic	18.300.000	10
Termofusión	12.900.000	9
Camiones	5.400.000	1
Buildtek - Antofagasta	4.200.000	3
Transporte Personal	2.200.000	1
Camiones	2.000.000	2
Ecora - Minera Escondida	2.550.000	3
Camioneta	2.550.000	3
Emin - Chuquicamata	350.000	1
Generadores	350.000	1
Emin - Collahuasi	4.500.000	1
Termofusión	4.500.000	1
Soluciones Asfálticas - Minera Escondida	3.600.000	4
Camioneta	3.600.000	4
Total general	148.100.000	70

Tabla 9: Equipos en Arriendo, Clientes *MAQRent*.

Con los equipos identificados y la demanda de estos proyectada, se utilizara el modelo predictivo de promedios móviles para obtener la demanda de repuesto por categorías. Partiendo de la base que sólo se analizarán las componentes y/o repuestos para mantenencias predictivas. La base de cálculo corresponde a los horómetros y kilometrajes del segundo semestre del año 2018 Es por lo anterior, teniendo los equipos identificados y proyectados que las demandas para cada categoría se aprecian en la tabla 10.

Categoría	Marca	Modelo	Dda Mes	Dda Año	Composición Set	Dda Total
Camioneta	Mitsubishi	L200	2	24	4	96
	Ford	Ranger	3	36	4	144
	Nissan	NP300	3	36	4	144
Termofusión	Ritmo	Delta	0,1	1	1	1
	Vacuworx	RC12	0,1	1	1	1
Camiones	Freightliner	M2 106 / 112	5	60	8	480
	Mercedes Benz	Actros 2644 / 4144	1	12	8	96
	Mercedes Benz	Atego 1624	0	4	6	24
	KIA	Frontier	1	12	3	36
Maquinaria	Komatsu	PC200	1	12	10	120
	Caterpillar	416E	0,3	4	6	24

Tabla 10: Demanda Proyectada.

3.6. Desarrollo del Modelo.

Con el pronóstico de demanda para cada categoría, ya se puede decidir qué cantidad y cada cuánto tiempo comprar los repuestos y/o insumos. Para esto se evaluarán los siguientes modelos:

1. Modelo Básico de Lote Económico de Pedido
2. Modelo EOQ con atrasos permitidos

La teoría nos dice que no debemos tener faltantes ya que existe un costo de oportunidad de perder una venta. Es por el mismo motivo que exigiremos al modelo que no existan faltantes y por otro lado, lo sensibilizaremos a la realidad con el Modelo EOQ que permite faltante. Una vez obtenido los resultados para cada categoría la empresa deberá decidir que valores a utilizar. (Juicio Experto)

Los inputs para los modelos son los siguientes: (Tabla 11)

- TC = Costo total de la administración del inventario.
- $\frac{KD}{q}$ = Costo pedido al año.
- pD = Costo de compra al año.
- $\frac{hq}{2}$ = Costo retención al año.
- K = Costo por pedido.
- D = Demanda anual.
- P = Costo compra por unidad.
- q = Cantidad del pedido.
- h = Costo Inventario / Unidad / año.
- L = *Leat Time* = Cero, se trabaja con proveedores locales

	Subcategoria	Modelo	P	D	K	h
Parametros	Mitsubishi	L200	20.231	96	30.705	6.069
	Ford	Ranger	29.876	144		8.963
	Nissan	NP300	34.970	144		10.491
	Freightliner	M2 106 / 112	59.110	480		17.733
	Mercedes Benz	Actros 2644 / 4144	69.027	96		20.708
	Mercedes Benz	Atego 1624	60.667	24		18.200
	KIA	Frontier	20.231	36		6.069
	Komatsu	PC200	47.759	120		14.328
	Caterpillar	416E	46.573	24		13.972
	JAC	Golden Town	28.131	72		8.439
	Mercedes Benz	Sprinter	17.914	48		5.374
	JAC	SunRay	16.469	20		4.941

Tabla 11: Parámetros modelos EOQ.

De acuerdo a los modelos existentes tenemos que la ecuación que minimiza el costo total es:

$$TC(q) = \frac{KD}{q} + pD + \frac{hq}{2}$$

El valor q^* que minimiza el costo total, se encuentra al establecer la primera derivada igual a cero. Por lo tanto se obtiene:

$$q^* = \sqrt[2]{\frac{2KD}{h}} \quad ; \quad t^* = \frac{q^*}{d}$$

Por lo tanto el q^* y t^* para cada categoría sería el siguiente (Tabla 12):

Parametros	Subcategoría	Modelo	q^*	t^* (Año)	t^* Meses
	Mitsubishi	L200	31	0,3	4
	Ford	Ranger	31	0,2	3
	Nissan	NP300	29	0,2	2
	Freightliner	M2 106 / 112	41	0,1	1
	Mercedes Benz	Actros 2644 / 4144	17	0,2	2
	Mercedes Benz	Atego 1624	9	0,4	4
	KIA	Frontier	19	0,5	6
	Komatsu	PC200	23	0,2	2
	Caterpillar	416E	10	0,4	5
	JAC	Golden Town	23	0,3	4
	Mercedes Benz	Sprinter	23	0,5	6
	JAC	SunRay	16	0,8	9

Tabla 12: q^* y t^* , modelo EOQ Básico.

Respecto al modelo EOQ que permite retrasos, a las variables anteriores agregamos el costo de escasez, que en este caso vendría siendo el costo de oportunidad por no realizar un día de arriendo.

El q^* que minimiza el costo total es la siguiente:

$$q^* = \sqrt[2]{\frac{2KD}{h}} \sqrt[2]{\frac{s+h}{s}}$$

De los datos obtenidos, se obtiene como resultado lo siguiente:

Parametros	Subcategoria	Modelo	q^*	M^*	t^* Meses
	Mitsubishi	L200	33	28	4
	Ford	Ranger	34	27	3
	Nissan	NP300	31	25	3
	Freightliner	M2 106 / 112	42	38	1
	Mercedes Benz	Actros 2644 / 4144	17	16	2
	Mercedes Benz	Atego 1624	9	8	5
	KIA	Frontier	20	17	7
	Komatsu	PC200	23	22	2
	Caterpillar	416E	11	10	5
	JAC	Golden Town	23	22	4
	Mercedes Benz	Sprinter	24	23	6
	JAC	SunRay	16	15	10

Tabla 13: q^* y t^* Modelo EOQ que permite faltantes.

Obtenidos los q^* para ambos escenarios se procederá a calcular el costo total del inventario para ambos casos podemos ver el resultado en las Tablas 14 y 15

Subcategoría	Modelo	Modelo Básico de Lote Económico de Pedido										TC (Año)
		P	D	K	h	q*	t* (Año)	t* Meses	KD/q*	PD	hq/2	
Parametros	Mitsubishi L200	20.231	96		6.069	31	0.3	4	94.579	1.942.176	94.579	2.131.334
	Ford Ranger	29.876	144		8.963	31	0.2	3	140.764	4.302.144	140.764	4.583.673
	Nissan NP300	34.970	144		10.491	29	0.2	2	152.293	5.035.680	152.293	5.340.266
	Freightliner M2 106 / 112	59.110	480		17.733	41	0.1	1	361.494	28.372.800	361.494	29.095.788
	Mercedes Benz Actros 2644 / 4144	69.027	96		20.708	17	0.2	2	174.701	6.626.592	174.701	6.975.994
	Mercedes Benz Atego 1624	60.667	24	30.705	18.200	9	0.4	4	81.890	1.456.008	81.890	1.619.788
	Kia Frontier	20.231	36		6.069	19	0.5	6	57.918	728.316	57.918	844.151
	Komatsu PC200	47.759	120		14.328	23	0.2	2	162.468	5.731.080	162.468	6.056.016
	Caterpillar 416E	46.573	24		13.972	10	0.4	5	71.750	1.117.752	71.750	1.261.252
	JAC Golden Town	28.131	72		8.439	23	0.3	4	96.585	2.025.432	96.585	2.218.602
	Mercedes Benz Sprinter	17.914	48		5.374	23	0.5	6	62.931	859.872	62.931	985.735
	JAC SunRay	16.469	20		4.941	16	0.8	9	38.949	329.380	38.949	407.278
												61.519.877

Tabla 16: Costo Total Modelo EOQ Básico.

Subcategoría	Modelo	Modelo Básico de Lote Económico de Pedido										TC (Año)
		P	D	K	h	s	q*	M*	KD/q*	PD	hq/2	
Parametros	Mitsubishi L200	20.231	96		6.069	25.000	33	28	89.577	1.942.176	99.860	2.131.613
	Ford Ranger	29.876	144		8.963	28.333	34	27	131.417	4.302.144	150.777	4.584.338
	Nissan NP300	34.970	144		10.491	30.000	31	25	141.293	5.035.680	164.149	5.341.122
	Freightliner M2 106 / 112	59.110	480		17.733	118.333	42	38	349.092	28.372.800	374.337	29.096.229
	Mercedes Benz Actros 2644 / 4144	69.027	96		20.708	275.000	17	16	171.559	6.626.592	177.901	6.976.051
	Mercedes Benz Atego 1624	60.667	24	30.705	18.200	116.667	9	8	78.976	1.456.008	84.912	1.619.896
	Kia Frontier	20.231	36		6.069	26.667	20	17	55.023	728.316	60.964	844.303
	Komatsu PC200	47.759	120		14.328	150.000	23	22	158.805	5.731.080	166.216	6.056.101
	Caterpillar 416E	46.573	24		13.972	93.333	11	10	69.291	1.117.752	74.297	1.261.340
	JAC Golden Town	28.131	72		8.439	123.333	23	22	95.000	2.025.432	98.196	2.218.628
	Mercedes Benz Sprinter	17.914	48		5.374	80.000	24	23	61.917	859.872	63.963	985.751
	JAC SunRay	16.469	20		4.941	73.333	16	15	38.319	329.380	39.589	407.289
												61.522.661

Tabla 15: Costo Total Modelo EOQ que Permite Faltantes.

Al realizar un primer análisis preliminar, podemos apreciar que el costo Anual de inventario se reduce muy por encima de los números actuales (independiente de los modelos o parámetros que la empresa tome, les será muy favorable.

En el análisis anterior no se toma en consideración el ítem más importante e influyente dentro de los activos del inventario de *MAQRent*. Los componentes y/o repuestos de las máquinas de termofución fueron tratados bajo la metodología de Just in Time y bajo el análisis de la matriz de Kraljic (Matriz que resolveremos en el apartado siguiente).

Para los elementos de Termofución, ya que son aproximadamente el 36% del inventario actual. Se llegó acuerdo con único proveedor y se logró traspasar el costo a un acuerdo de suministro concesionado. Lo anterior se hace posible de acuerdo a algunas cláusulas comerciales en donde *MAQRent* traspasa la planificación y control de las mantenciones de esta unidad de negocio. Lo anterior, no significa que no tenga un costo para la empresa, sin duda desde abril en adelante la compañía cancelará un delta porcentual por cada insumo y/o repuesto, pero al mismo tiempo disminuye el costo de inventario al realizar el traspaso de estos.

3.7. Gestión de Proveedores.

En este punto es donde analizaremos la columna vertical de nuestro modelo. Una correcta comunicación y trabajo efectivo hará que *MAQRent* y la compañías prestadoras de servicios rentabilicen como ellas mismas se las proponga.

Para que lo anterior se pueda plasmar, *MAQRent* debe organizar sus más de 150 proveedores y generar estrategias cortas (Quick win – win) que permita el logro de los objetivos esperados.

Para realizar lo plasmado se realizó un análisis de la situación actual y en base a ello, es que se trabajó con la matriz Kraljic, la cual promueve la organización y estrategias que permitan generar impacto en el resultado del ejercicio y por otro lado minimizar el riesgo de suministro e incumplimiento.

Matriz de Kraljic *MAQRent*

Matriz de Kraljic	Estrategia	Indicador de Partida	Objetivo
Rutinarios	Estandarización y Reducción de Referencias	Reducir número productos y Códigos estandarización (Más de 100 tipos de códigos diferentes)	Minimizar codificación y diversificación de productos en un 10%
	Reducir Número de Proveedores	Número de Proveedores de Estandarización (Actual = 15)	Número de Proveedores de Estandarización (Actual = 7)
Cuello De Botella	Reducir dependencia	Empresas: Kaufmann, Simma, Salina y Fabres, Auto Summit y Rodar	Aumentar Créditos en valor y días de pago (30 a 60 días)
Apalancados	Estandarización y Reducción de Referencias	Reducir el Número de marcas de Filtros alternativos	Trabajar con un máximo de 5 marcas alternativas y así garantizar costo - calidad
	Reducir Número de Proveedores	Número de Proveedores de Filtros y Aceites (Actual = 10)	Reducir a 7. Realizar alianzas estratégica
Estratégicos	Alianza estratégica con proveedores	Traspasar costos de Inventario a proveedor y asegurar compras de Sellos	Garantizar al menos un juego de sello por maquina en proveedor

Tabla 17: Matriz de Kraljic *MAQRent*

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Respecto a la situación actual, podemos concluir que si bien es cierto que *MAQRent* aún no se ha visto mayormente perjudicada por su nivel de inventario. Estos en algún momento le pueden hacer pasar un mal rato debido a la falta de atención y optimización del proceso que se lleva acabo.
2. Los inventarios actuales corresponden en promedio a un 24% del Margen Bruto, con el trabajo realizado este promedio sin duda que bajaría a un 18%.
3. La utilización de alguna metodología, sin duda es fundamental para optimizar los procesos existentes. En este caso utilizar un modelo que permita optimizar los pedido y así el inventario (de acuerdo a una demanda dada) facilita la gestión y maximización de recursos de toda empresa.
4. Los modelos de EOQ dieron por resultados un CT 48% menor al actual (considerado en las categorías estudiadas)
5. Gestión. Concepto que en estos tiempos se utiliza para todo, sin embargo cuando la gestión que por concepto es: “Acción o trámite que, junto con otros, se lleva a cabo para conseguir o resolver una cosa es aplicada de buena manera, se obtienen resultados exitoso.
6. Respecto a la gestión de proveedores, sin duda se ha realizado un trabajo enorme en realizar alianzas estratégicas y así minimizar la falta de suministros, optimizar los precios y sin duda los tiempos.
7. Respecto a los ítems no analizados, sin duda que con la metodología presentada es factible analizarlos y presentar algún otro resultado que les permita seguir mejorando el inventario y la gestión de estos.
8. Para la consecución de éste trabajo se realizaron supuestos que sustentan la metodología aplicada. Algunos de ellos son:
 - a. Demanda constante (de acuerdo al Pipeline de Proyectos Actuales). No se considera devoluciones de equipos, cierres de proyectos por los clientes.

- b. La planificación de repuestos (pronóstico de demanda) se realiza bajo el escenario de Mantenciones Preventivas. Contingencias y/o mantenciones correctivas no fueron consideradas partes del estudio.
 - c. La cercanía y la cantidad de proveedores hace que los Lead Times se lleven a cero.
 - d. Sólo se trabaja con el 20% del inventario categorizado que explica el 80% de las desviaciones.
 - e. RPI Chile (principal proveedor de Repuestos de termofusión), es del Holding de Buildtek. Por lo que la gestión comercial si fue realizada con éxito.
9. La categorización de repuesto se realizó desde las unidades de negocio hasta el modelo de cada equipo y/o vehículo. Esto hizo que el análisis haya sido más práctico y efectivo.
10. Finalmente, el tema tratado en esta tesina probablemente refleja la punta del iceberg, pero sin duda la visión que se tiene hoy en día del negocio es diferente, por lo que hacer gestión, optimizar y liderar procesos hará que el desarrollo de cada empresa tenga un crecimiento orgánico y exitoso.

BIBLIOGRAFÍA

1. EPPEN, G. D. (2000). Investigación de operaciones en la ciencia administrativa 5° edición. México: Prentice-Hall.
2. Taha, Hamdy A. (2004). Investigación de Operaciones 7ª edición. México: Pearson Educación.
3. Van Voorthuysen, Erik. (2013). Engineering Management. Australia: McGraw-Hill
4. Winston, Wayne L. (2005). Investigación de operaciones 4° edición. México: International Thomson Editores, S. A.
5. BryanSalazar López. (2016). Suavización exponencial simple. 2016, de Ingeniería industrial online Sitio web: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/>
6. BryanSalazar López. (2016). Variación estacional con tendencia (Descomposición de una serie de tiempo). 2016, de Ingeniería industrial online Sitio web: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/>

ANEXOS

Anexo 1: Listado de Equipos y Maquinarias *MAQRent*

CATEGORÍA	EQUIPO	MARCA	CANTIDAD	MODELO	AÑO
Camioneta	Camioneta	Ford	1	Ranger 4x2	2013
Camioneta	Camioneta	Ford	1	Ranger 4x2	2013
Camioneta	Camioneta	Ford	1	New Ranger Xlt	2015
Camioneta	Camioneta	Ford	1	New Ranger Xlt	2015
Camioneta	Camioneta	Ford	1	New Ranger Xlt	2015
Camioneta	Camioneta	Ford	1	New Ranger Xi	2017
Camioneta	Camioneta	Ford	1	New Ranger Xi	2017
Camioneta	Camioneta	Ford	1	New Ranger Xi	2017
Camioneta	Camioneta	Ford	1	New Ranger Xi	2017
Camioneta	Camioneta	Ford	1	New Ranger Xi	2017
Camioneta	Camioneta	Mitsubishi	1	Katana L200	2014
Camioneta	Camioneta	Mitsubishi	1	Katana L200	2014
Camioneta	Camioneta	Mitsubishi	1	Katana L200	2014
Camioneta	Camioneta	Mitsubishi	1	Katana L200	2014
Camioneta	Camioneta	Mitsubishi	1	Katana L200	2015
Camioneta	Camioneta	Nissan	1	Np 300	2018
Camioneta	Camioneta	Nissan	1	Np 300	2018
Camioneta	Camioneta	Nissan	1	Np 300	2018
Camioneta	Camioneta	Nissan	1	Np 300	2018
Camioneta	Camioneta	Nissan	1	Np 300	2018
Camioneta	Camioneta	Nissan	1	Np 300	2018
Camioneta	Camioneta	Nissan	1	Np 300	2018
Camioneta	Camioneta	Nissan	1	Np 300	2018
Camiones	Camion Aljibe	Freightliner	1	M2 112 6x4	2014
Camiones	Camion Aljibe	Mercedes Benz	1	Atego 1624	2014
Camiones	Camion Pluma	Freightliner	1	M2 106 4x2	2014
Camiones	Camion Pluma	Freightliner	1	M2 106 6x4 Fac	2014
Camiones	Camion Pluma	Freightliner	1	M2 106 6x4 Fac	2014
Camiones	Camion Pluma	Freightliner	1	M2 106 4x2	2014
Camiones	Camion Pluma	Freightliner	1	M2 106 6x4 Hiab	2015
Camiones	Camion Pluma	Freightliner	1	M2 106 6x4 Hiab	2015
Camiones	Camion Pluma	Freightliner	1	M2 106 6x4 Hiab	2015
Camiones	Camion Pluma	Freightliner	1	M2 106 6x4 Hiab	2016
Camiones	Camion Pluma	Freightliner	1	M2 106 6x4 Hiab	2016
Camiones	Camion Tolva	Mercedes Benz	1	Actros 4144k 20m3	2016
Camiones	Tracto Camion Pluma	Mercedes Benz	1	Actros 4144k Pluma	2016

Camiones	Cama Baja	Tremac	1	50 Ton	2016
Camiones	Semiremolque	Tremac	1	Semiremolque Plano	2017
Camiones	Semiremolque	Tremac	1	Srtp 13m Extendible	2014
Camiones	Camion ¾	Hyundai	1	Hd65 3/4	2015
Camiones	Camion ¾	Kia	1	Frontier Simple	2013
Camiones	Tracto Camion	Mercedes Benz	1	Actros 2644 Ls	2014
Maquinaria	Excavadora	Komatsu	1	Pc200lc-8	2014
Maquinaria	Excavadora	Komatsu	1	Pc200lc-8	2014
Maquinaria	Retro Excavadora	Caterpillar	1	416e	2014
Transporte Personal	Minibus	Mercedes Benz	1	Sprinter 525cdi	2014
Transporte Personal	Minibus	Mercedes Benz	1	Sprinter 525cdi	2014
Transporte Personal	Minibus	Mercedes Benz	1	Sprinter 525cdi	2014
Transporte Personal	Minibus	Jac	1	Sunray Van Le 2,8	2015
Transporte Personal	Bus	Jac	1	Gold Town 6909	2015
Transporte Personal	Bus	Jac	1	Gold Town 6909	2015
Transporte Personal	Bus	Jac	1	Gold Town 6909	2015
Generadores	Generador	Cummins	1	45 Kva	2013
Generadores	Generador	Cummins	1	77 Kva	2013
Generadores	Generador	Gen Pack	1	10 Kva	2014
Generadores	Generador	Gen Pack	1	3 Kva	2014
Generadores	Generador	Gen Pack	1	3 Kva	2014
Generadores	Generador	Gen Pack	1	6 Kva	2014
Generadores	Generador	Gen Pack	1	6 Kva	2014
Generadores	Generador	Power Systems	1	10 Kva	2014
Generadores	Generador	Power Systems	1	22 Kva	2014
Generadores	Generador	Power Systems	1	22 Kva	2013
Generadores	Generador	Power Systems	1	22 Kva	2013
Generadores	Generador	Power Systems	1	22 Kva	2013
Generadores	Generador	Power Systems	1	22 Kva	2014
Generadores	Generador	Power Systems	1	47 Kva	2014
Generadores	Generador	Power Systems	1	47 Kva	2014
Generadores	Generador	Power Systems	1	77 Kva	2014
Termofusión	Soldadoras	Mckelroy	1	Tracstar 900	2015
Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	Delta 1200	2014
Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	Delta 1000	2014
Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	Delta Trailer 1000	2014
Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	Delta 630	2014
Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	Delta 630	2014
Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	Delta 630	2014
Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	Delta 630	2014

Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	Delta 630	2014
Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	Delta 500	2014
Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	Alltarrain 355	2014
Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	Delta Trailer 355	2014
Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	Basic 315	2014
Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	Delta 250	2014
Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	Basic 200	2014
Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	Gamma 160	2014
Termofusión	Extrusosas	Leister	1	Fusion 3c	2014
Termofusión	Extrusosas	Leister	1	Fusion 3c	2014
Termofusión	Extrusosas	Leister	1	Fusion 3	2014
Termofusión	Extrusosas	Leister	1	Fusion 3	2014
Termofusión	Extrusosas	Leister	1	Fusion 2	2014
Termofusión	Extrusosas	Leister	1	Fusion 2	2014
Termofusión	Soldadoras de Aire Caliente	Leister	1	Triac	2015
Termofusión	Soldadoras de Aire Caliente	Leister	1	Triac	2015
Termofusión	Soldadoras de Aire Caliente	Leister	1	Triac	2015
Termofusión	Soldadoras de Aire Caliente	Leister	1	Triac	2015
Termofusión	Soldadoras de Aire Caliente	Leister	1	Triac	2015
Termofusión	Soldadoras de Aire Caliente	Leister	1	Triac St	2015
Termofusión	Soldadoras de Aire Caliente	Leister	1	Triac St	2015
Termofusión	Soldadoras de Aire Caliente	Leister	1	Triac St	2015
Termofusión	Soldadoras de Aire Caliente	Leister	1	Triac St	2015
Termofusión	Soldadoras de Aire Caliente	Leister	1	Triac St	2015
Termofusión	Elevadores por Vacío	Vacuwork	1	Rc12	2015
Termofusión	Elevadores por Vacío	Vlntec	1	Sc 125n	2015

Anexo 2: Evolución EERR MAQRent

Concepto	ene-18	feb-18	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	jul-18
Ingresos por venta							
Ingresos por Venta	127.010.917	131.753.356	141.746.551	144.800.206	142.896.063	136.315.850	144.547.806
Otros Ingresos Operacionales	1.398.190	3.830.040	11.682.922	4.882.132	2.315.894	1.398.190	4.722.587
Total Ingresos por venta	128.409.107	135.583.396	153.429.473	149.682.338	145.211.957	137.714.040	149.270.393
Costo de venta							
Costo de Venta Mano de Obra Operaciones	(10.345.426)	(11.294.824)	(9.065.330)	(11.507.081)	(11.180.624)	(13.257.941)	(13.019.359)
Costo de Venta Mantenciones	(4.936.956)	(4.900.270)	(4.655.257)	(6.407.830)	(7.407.486)	(1.826.141)	(4.537.132)
Costos de Venta Permisos Legales y Seguros	(5.689.110)	(4.551.288)	(3.396.405)	(4.010.952)	(3.353.612)	(3.373.723)	(3.366.228)
Costos Mantenciones Preventivas y Correctivas	(2.222.748)	(4.276.394)	(2.835.901)	(3.183.732)	(6.022.845)	(2.938.458)	(3.985.173)
Costos por Combustibles	(1.062.743)	(1.894.103)	(818.287)	(1.126.527)	(1.231.332)	(1.308.396)	(2.148.159)
Costos de venta por GPS y Certificaciones	(825.924)	(908.516)	(310.626)	(1.046.559)	(599.206)	(508.058)	(1.460.021)
Depreciaciones	(32.068.114)	(30.479.332)	(30.493.520)	(30.511.578)	(30.816.694)	(31.124.861)	(30.200.360)
Inventario	(19.240.868)	(18.287.599)	(18.296.112)	(18.306.947)	(12.326.678)	(13.072.442)	(13.288.158)
Total Costo de venta	(76.391.889)	(76.592.327)	(69.871.438)	(76.101.206)	(72.938.476)	(67.410.019)	(72.004.590)
Resultado de Explotación	52.017.218	58.991.070	83.558.035	73.581.133	72.273.480	70.304.020	77.265.803
%	41%	44%	54%	49%	50%	51%	52%
Gastos de Administración y Venta							
Total Gastos de Administración y Venta	(18.358.147)	(20.378.625)	(25.212.178)	(20.044.136)	(28.871.066)	(17.009.407)	(21.214.592)
Resultado Operacional	33.659.071	38.612.445	58.345.857	53.536.997	43.402.414	53.294.613	56.051.211
%	26%	28%	38%	36%	30%	39%	38%
No Operacional							
Ingresos Financieros	0	0	0	0	0	0	0
Diferencia Tipo de Cambio	0	0	0	0	0	0	0
Total Ingresos Financieros	0	0	0	0	0	0	0
Gastos e Intereses Financieros	(1.064.681)	(1.434.493)	(1.368.201)	(1.492.131)	(1.233.689)	(1.177.571)	(1.099.252)
Diferencia Tipo de Cambio	(1)	(1)	0	0	0	0	0
Total Costos Financieros	(1.064.682)	(1.434.494)	(1.368.201)	(1.492.131)	(1.233.689)	(1.177.571)	(1.099.252)
Resultado Después de Ing. y Gto. Financiero	32.594.389	37.177.951	56.977.656	52.044.866	42.168.725	52.117.042	54.951.959
Utilidad / Pérdida Venta de Activos Fijos	0	0	0	0	0	0	0
Ingresos / Gastos Fuera de la Explotación	(1.449.196)	(1.584.807)	(1.034.326)	(1.390.268)	(1.851.998)	(3.087.900)	(1.706.150)
Total Ingresos / Gastos Fuera de la Explotación	(1.449.196)	(1.584.807)	(1.034.326)	(1.390.268)	(1.851.998)	(3.087.900)	(1.706.150)
Resultado después de Otros Ingresos y Costos	31.145.193	35.593.144	55.943.330	50.654.598	40.316.727	49.029.142	53.245.809
Corrección Monetaria	0	0	0	0	0	0	0
Resultado Antes Impuesto Renta	31.145.193	35.593.144	55.943.330	50.654.598	40.316.727	49.029.142	53.245.809
Impuesto A La Renta	(8.409.202)	(9.610.149)	(15.104.699)	(13.676.741)	(10.885.516)	(13.237.868)	(14.376.368)
Resultado del Ejercicio	22.735.991	25.982.995	40.838.631	36.977.856	29.431.211	35.791.274	38.869.440
%	17,11%	19,16%	26,62%	24,70%	20,27%	25,99%	26,04%

Anexo 3: Horómetros y Kilometros Equipos MAQRent

CATEGORÍA	EQUIPO	MARCA	CANTIDAD	MODELO	AÑO	KM ACTUAL	HOROMETRO	ACTUALIZACION
Camioneta	CAMIONETA	FORD	1	RANGER 4X2	2013	209.459		28-09-2018
Camioneta	CAMIONETA	FORD	1	RANGER 4X2	2013	213.259		28-09-2018
Camioneta	CAMIONETA	FORD	1	NEW RANGER XLT	2015	62.036		28-09-2018
Camioneta	CAMIONETA	FORD	1	NEW RANGER XLT	2015	62.976		28-09-2018
Camioneta	CAMIONETA	FORD	1	NEW RANGER XLT	2015	63.450		28-09-2018
Camioneta	CAMIONETA	FORD	1	NEW RANGER XL	2017	42.320		28-09-2018
Camioneta	CAMIONETA	FORD	1	NEW RANGER XL	2017	34.532		28-09-2018
Camioneta	CAMIONETA	FORD	1	NEW RANGER XL	2017	40.324		28-09-2018
Camioneta	CAMIONETA	FORD	1	NEW RANGER XL	2017	56.727		28-09-2018
Camioneta	CAMIONETA	FORD	1	NEW RANGER XL	2017	52.017		28-09-2018
Camioneta	CAMIONETA	MTSUBISHI	1	KATANA L200	2014	119.133		28-09-2018
Camioneta	CAMIONETA	MTSUBISHI	1	KATANA L200	2014	122.300		28-09-2018
Camioneta	CAMIONETA	MTSUBISHI	1	KATANA L200	2014	138.163		28-09-2018
Camioneta	CAMIONETA	MTSUBISHI	1	KATANA L200	2014	147.160		28-09-2018
Camioneta	CAMIONETA	MTSUBISHI	1	KATANA L200	2015	104.414		28-09-2018
Camioneta	CAMIONETA	NISSAN	1	NP 300	2018	15.530		23-08-2019
Camioneta	CAMIONETA	NISSAN	1	NP 300	2018	19.819		03-07-2018
Camioneta	CAMIONETA	NISSAN	1	NP 300	2018	14.426		03-07-2018
Camioneta	CAMIONETA	NISSAN	1	NP 300	2018	11.993		23-08-2019
Camioneta	CAMIONETA	NISSAN	1	NP 300	2018	11.077		23-08-2019
Camioneta	CAMIONETA	NISSAN	1	NP 300	2018	6.863		23-08-2019
Camioneta	CAMIONETA	NISSAN	1	NP 300	2018	14.136		24-07-2018
Camioneta	CAMIONETA	NISSAN	1	NP 300	2018	6.248		04-07-2018
Camioneta	CAMIONETA	NISSAN	1	NP 300	2018	6.344		04-07-2018
Camiones	CAMION ALIBE	FREIGHTLINER	1	M2 112 6X4	2014	44.464	2.988	18-07-2018
Camiones	CAMION ALIBE	MERCEDES BENZ	1	ATEGO 1624	2014	39.239	2.289	02-08-2018
Camiones	CAMION PLUMA	FREIGHTLINER	1	M2 106 4X2	2014	34.995	1.241	02-04-2018
Camiones	CAMION PLUMA	FREIGHTLINER	1	M2 106 6X4 FAC	2014	35.970	1.672	02-05-2018
Camiones	CAMION PLUMA	FREIGHTLINER	1	M2 106 6X4 FAC	2014	23.919	1.727	06-08-2018
Camiones	CAMION PLUMA	FREIGHTLINER	1	M2 106 4X2	2014	24.004	1.102	25-04-2018
Camiones	CAMION PLUMA	FREIGHTLINER	1	M2 106 6X4 HIAB	2015	43.522	3.695	21-08-2018
Camiones	CAMION PLUMA	FREIGHTLINER	1	M2 106 6X4 HIAB	2015	44.671	4.283	21-08-2018
Camiones	CAMION PLUMA	FREIGHTLINER	1	M2 106 6X4 HIAB	2015	34.000	4.513	04-07-2018
Camiones	CAMION PLUMA	FREIGHTLINER	1	M2 106 6X4 HIAB	2016	37.297	1.935	23-07-2018
Camiones	CAMION PLUMA	FREIGHTLINER	1	M2 106 6X4 HIAB	2016	29.324	1.929	21-08-2018
Camiones	CAMION TOLVA	MERCEDES BENZ	1	ACTROS 4144K 20M3	2016	22.720	970	10-07-2018
Camiones	TRACTO CAMION PLUMA	MERCEDES BENZ	1	ACTROS 4144K PLUMA	2016	18.874	3.233	04-06-2018
Camiones	CAMA BAJA	TREMAC	1	50 TON	2016	-	-	-
Camiones	SEMIREMOLQUE	TREMAC	1	SEMIREMOLQUE PLANO	2017	-	-	-
Camiones	SEMIREMOLQUE	TREMAC	1	SRTT 13M EXTENDIBLE	2014	53.076	-	05-03-2018
Camiones	CAMION 3/4	HYUNDAI	1	HD65 3/4	2015	86.323	-	25-04-2018
Camiones	CAMION 3/4	KIA	1	FRONTIER SIMPLE	2013	136.009	-	29-05-2018
Camiones	TRACTO CAMION	MERCEDES BENZ	1	ACTROS 2644 LS	2014	67.931	2.384	28-05-2018
Maquinaria	EXCAVADORA	KOMATSU	1	PC200LC-8	2014	-	3.367	24-08-2018
Maquinaria	EXCAVADORA	KOMATSU	1	PC200LC-8	2014	-	2.836	28-05-2018
Maquinaria	RETRO EXCAVADORA	CATERPILLAR	1	416E	2014	-	2.682	29-05-2018
Transporte Personal	MINIBUS	MERCEDES BENZ	1	SPRINTER S25CDI	2014	118662		21-08-2018
Transporte Personal	MINIBUS	MERCEDES BENZ	1	SPRINTER S25CDI	2014	123799		23-08-2018
Transporte Personal	MINIBUS	MERCEDES BENZ	1	SPRINTER S25CDI	2014	125870		23-08-2018
Transporte Personal	MINIBUS	JAC	1	SUNRAY VANLE 2.8	2015	80950		23-08-2018
Transporte Personal	BUS	JAC	1	GOLD TOWN 6909	2015	29320		17-05-2018
Transporte Personal	BUS	JAC	1	GOLD TOWN 6909	2015	29631		17-05-2018
Transporte Personal	BUS	JAC	1	GOLD TOWN 6909	2015	41032		24-07-2018
Generadores	GENERADOR	CUMMINS	1	45 KVA	2013		3.926	25-04-2018
Generadores	GENERADOR	CUMMINS	1	77 KVA	2013		3.050	29-05-2018
Generadores	GENERADOR	GEN PACK	1	10 KVA	2014		4.011	28-05-2018
Generadores	GENERADOR	GEN PACK	1	3 KVA	2014		4.729	24-08-2018
Generadores	GENERADOR	GEN PACK	1	3 KVA	2014		2.782	28-05-2018
Generadores	GENERADOR	GEN PACK	1	6 KVA	2014		3.418	29-05-2018
Generadores	GENERADOR	GEN PACK	1	6 KVA	2014		3.668	21-08-2018
Generadores	GENERADOR	POWER SYSTEMS	1	10 KVA	2014		2.511	23-08-2018
Generadores	GENERADOR	POWER SYSTEMS	1	22 KVA	2014		4.395	14-03-2018
Generadores	GENERADOR	POWER SYSTEMS	1	22 KVA	2013		3.608	28-05-2018
Generadores	GENERADOR	POWER SYSTEMS	1	22 KVA	2013		3.411	23-08-2018
Generadores	GENERADOR	POWER SYSTEMS	1	22 KVA	2013		2.315	17-05-2018
Generadores	GENERADOR	POWER SYSTEMS	1	22 KVA	2014		4.607	07-06-2018
Generadores	GENERADOR	POWER SYSTEMS	1	47 KVA	2014		3.224	20-02-2018
Generadores	GENERADOR	POWER SYSTEMS	1	47 KVA	2014		3.327	22-01-2018
Generadores	GENERADOR	POWER SYSTEMS	1	77 KVA	2014		4.875	24-08-2018
Termofusión	Soldadoras	McKelroy	1	Tracstar 900	2015	N/A	N/A	
Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	Delta 1200	2014	N/A	N/A	
Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	Delta 1000	2014	N/A	N/A	
Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	Delta Trailer 1000	2014	N/A	N/A	
Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	Delta 630	2014	N/A	N/A	
Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	Delta 630	2014	N/A	N/A	
Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	Delta 630	2014	N/A	N/A	
Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	Delta 630	2014	N/A	N/A	
Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	Delta 630	2014	N/A	N/A	
Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	Delta 500	2014	N/A	N/A	
Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	AltTarrain 355	2014	N/A	N/A	
Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	Delta Trailer 355	2014	N/A	N/A	
Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	Basic 315	2014	N/A	N/A	
Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	Delta 250	2014	N/A	N/A	
Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	Basic 200	2014	N/A	N/A	
Termofusión	Soldadoras	Ritmo	1	Gamma 160	2014	N/A	N/A	
Termofusión	Extrusoras	Leister	1	Fusion 3C	2014	N/A	N/A	
Termofusión	Extrusoras	Leister	1	Fusion 3C	2014	N/A	N/A	
Termofusión	Extrusoras	Leister	1	Fusion 3	2014	N/A	N/A	
Termofusión	Extrusoras	Leister	1	Fusion 3	2014	N/A	N/A	
Termofusión	Extrusoras	Leister	1	Fusion 2	2014	N/A	N/A	
Termofusión	Extrusoras	Leister	1	Fusion 2	2014	N/A	N/A	
Termofusión	Soldadoras de Aire Caliente	Leister	1	Triac	2015	N/A	N/A	
Termofusión	Soldadoras de Aire Caliente	Leister	1	Triac	2015	N/A	N/A	
Termofusión	Soldadoras de Aire Caliente	Leister	1	Triac	2015	N/A	N/A	
Termofusión	Soldadoras de Aire Caliente	Leister	1	Triac	2015	N/A	N/A	
Termofusión	Soldadoras de Aire Caliente	Leister	1	Triac ST	2015	N/A	N/A	
Termofusión	Soldadoras de Aire Caliente	Leister	1	Triac ST	2015	N/A	N/A	
Termofusión	Soldadoras de Aire Caliente	Leister	1	Triac ST	2015	N/A	N/A	
Termofusión	Soldadoras de Aire Caliente	Leister	1	Triac ST	2015	N/A	N/A	
Termofusión	Soldadoras de Aire Caliente	Leister	1	Triac ST	2015	N/A	N/A	
Termofusión	Elevadores por Vacío	Vacuwork	1	RC12	2015	N/A	N/A	
Termofusión	Elevadores por Vacío	Vlentec	1	SC 125N	2015	N/A	N/A	

Anexo 4: Principal Inventario *MAQRent*

U. Negocio	Marca	Modelo	Cantidad	Artículo	Codigo	Cantidad	Unidad	P.U	Total
Termofusión	Ritmo	Delta	1	JUEGO DE SELLOS HIDRAULICOS - ALLTERRAIN 355		1	Un	208.294	208.294
	Ritmo	Delta	1	JUEGO DE SELLOS HIDRAULICOS - BASIC 315		1	Un	164.586	164.586
	Ritmo	Delta	1	JUEGO DE SELLOS HIDRAULICOS - DELTA 250		1	Un	117.138	117.138
	Ritmo	Delta	1	JUEGO DE SELLOS HIDRAULICOS - DELTA 630		1	Un	548.706	548.706
	Ritmo	Delta	1	JUEGO DE SELLOS HIDRAULICOS - DELTA 1000		1	Un	801.954	801.954
	Ritmo	Delta	1	JUEGO DE SELLOS HIDRAULICOS - DELTA 1200		1	Un	1.786.246	1.786.246
	Ritmo	Delta	1	JUEGO DE SELLOS HIDRAULICOS - DELTA 500		1	Un	259.114	259.114
	Vacuworx	RC12	1	SELLOS ZAPATAS VACUWORX (15 MTS)		2	Un	685.146	1.370.292
	Ritmo	Delta	1	TARJETA TERMOREGULADOR DIGITAL DRAGON 230VAC COMPACTO V2		1	Un	278.564	278.564
	Ritmo	Delta	1	TARJETA TERMOREGULADOR DELTA 500/630V1/800		1	Un	440.960	440.960
	Ritmo	Delta	1	MANOMETRO DELTA		2	Un	195.000	390.000
	Ritmo	Delta	1	MANOMETRO MGS 10/3/a-b/dn100/0-160bar		2	Un	160.000	320.000
Total Repuestos y/o componentes MP									6.685.854

U. Negocio	Marca	Modelo	Cantidad	Artículo	Codigo	Cantidad	Unidad	P.U	Total
Camioneta	Mitsubishi	L200	4	FILTRO DE ACEITE	MZ690412	1	Un	15.000	60.000
	Mitsubishi	L200	4	FILTRO DE COMBUSTIBLE	1770A233	1	Un	27.692	110.768
	Mitsubishi	L200	4	FILTRO DE AIRE	1500A098	1	Un	18.000	72.000
	Mitsubishi	L200	4	CORREA DE DISTRIBUCION	1145A019	1	Un	38.313	153.252
	Mitsubishi	L200	4	RODAMIENTOS FIJOS	1145A078	1	Un	46.124	184.496
	Mitsubishi	L200	4	RODAMIENTOS TENSOR	11450A79	1	Un	57.388	229.552
	Mitsubishi	L200	4	TENSOR HIDRAULICO	1145A019	1	Un	89.955	359.820
	Mitsubishi	L200	4	CORREA CONTRAPESO	MD310484	1	Un	20.298	81.192
	Mitsubishi	L200	4	TENSON CONTRAPESO	MD050125	1	Un	22.056	88.224
	Ford	Ranger	4	CORREA DE DISTRIBUCION		1	Un	45.900	183.600
	Ford	Ranger	4	CORREA DE MANDO POLI V		1	Un	31.629	126.516
	Ford	Ranger	4	CORREA DE MANDO		1	Un	40.900	163.600
	Ford	Ranger	4	FILTRO DE ACEITE	BB3Q6744BA	1	Un	14.300	57.200
	Ford	Ranger	3	FILTRO DE AIRE	U20113Z40	1	Un	16.400	49.200
	Ford	Ranger	4	FILTRO DE COMBUSTIBLE	U201113ZA5A	1	Un	42.600	170.400
	Ford	Ranger	4	FILTRO DE POLEN	AB3919N619AA	1	Un	17.400	69.600
	Nissan	NP300	4	FILTRO DE ACEITE	15209-00Q0G	1	Un	22.900	91.600
	Nissan	NP300	4	FILTRO DE AIRE	C-21001	1	Un	38.000	152.000
	Nissan	NP300	4	FILTRO DE COMBUSTIBLE	PU9009Z	1	Un	49.779	199.116
	Nissan	NP300	4	FILTRO DE POLEN	129791	1	Un	29.200	116.800
	Nissan	NP300	4	CORREA DE DISTRIBUCION		1	Un	42.324	169.296
	Nissan	NP300	4	CORREA DE MANDO POLI V		1	Un	31.629	126.516
	Nissan	NP300	4	CORREA DE MANDO		1	Un	28.900	115.600
Total Repuestos y/o componentes MP									3.130.348

U. Negocio	Marca	Modelo	Cantidad	Articulo	Codigo	Cantidad	Unidad	P.U	Total
Camiones	Freightliner	M2 106 / 112	3	FILTRO DE AIRE MOTOR	P607965	1	Un	84.705	254.115
	Freightliner	M2 106 / 112	3	FILTRO DE ACEITE	A9061800209 / PEL 2002	1	Un	15.000	45.000
	Freightliner	M2 106 / 112	3	FILTRO DE ACEITE**	P574862	1	Un	33.546	100.638
	Freightliner	M2 106 / 112	3	FILTRO DE COMBUSTIBLE	A0000901551 / PEC3022	1	Un	41.428	124.284
	Freightliner	M2 106 / 112	3	FILTRO DE COMBUSTIBLE SEPARADOR DE AGUA	ABP N122 R50418 / FS19593	1	Un	64.740	194.220
	Freightliner	M2 106 / 112	3	FILTRO DE AIRE SISTEMA A/C	P614547	1	Un	78.910	236.730
	Freightliner	M2 106 / 112	3	FILTRO SECADOR DE AIRE	BW 107796	1	Un	124.860	374.580
	Freightliner	M2 106 / 112	3	FILTRO DEL REFRIGERANTE	P554684	1	Un	29.694	89.082
	Freightliner	M2 106 / 112	3	CORREA TRAPEZOIDAL	01-29866-094 / 8PK2095	1	Un	35.900	107.700
	Mercedes Benz	Actros 2644 / 4144	2	FILTRO DE ACEITE	A5411800209 / PL12140X	1	Un	33.546	67.092
	Mercedes Benz	Actros 2644 / 4144	2	FILTRO DE COMBUSTIBLE	A5410900151 / PEC3021	1	Un	41.428	82.856
	Mercedes Benz	Actros 2644 / 4144	2	FILTRO DE COMBUSTIBLE SEPARADOR DE AGUA	A0004770103	1	Un	64.740	129.480
	Mercedes Benz	Actros 2644 / 4144	2	FILTRO DE AIRE SISTEMA A/C	A0008301218	1	Un	78.910	157.820
	Mercedes Benz	Actros 2644 / 4144	2	FILTRO DE AIRE DEL MOTOR	A0040943504 / ARS9840	1	Un	84.705	169.410
	Mercedes Benz	Actros 2644 / 4144	2	FILTRO RETARDADOR	A0004350413	1	Un	75.000	150.000
	Mercedes Benz	Actros 2644 / 4144	2	FILTRO UREA	A0001420289	1	Un	35.000	70.000
	Mercedes Benz	Actros 2644 / 4144	2	FILTRO SECADOR DE AIRE	A0004293795	1	Un	124.860	249.720
	Mercedes Benz	Atego 1624	1	FILTRO DE AIRE MOTOR	E1028C	1	Un	84.705	84.705
	Mercedes Benz	Atego 1624	1	FILTRO DE ACEITE	A9061800209	1	Un	33.546	33.546
	Mercedes Benz	Atego 1624	1	FILTRO DE COMBUSTIBLE SEPARADOR DE AGUA	9584770115	1	Un	64.740	64.740
	Mercedes Benz	Atego 1624	1	FILTRO DE COMBUSTIBLE	A0000901551	1	Un	41.428	41.428
	Mercedes Benz	Atego 1624	1	FILTRO DE AIRE SISTEMA A/C	A9738350147	1	Un	78.910	78.910
	Mercedes Benz	Atego 1624	1	FILTRO SECADOR DE AIRE	4329012232	1	Un	124.860	124.860
	KIA	Frontier	1	FILTRO DE ACEITE	26300-42010	1	Un	15.000	15.000
	KIA	Frontier	1	FILTRO DE COMBUSTIBLE	31922-2E900	1	Un	27.692	27.692
	KIA	Frontier	1	FILTRO DE AIRE	28113-4E000	1	Un	18.000	18.000
	KIA	Frontier	1	CORREA DE DISTRIBUCION		1	Un	38.313	38.313
	KIA	Frontier	1	RODAMIENTOS FIJOS		1	Un	46.124	46.124
	KIA	Frontier	1	RODAMIENTOS TENSOR		1	Un	57.388	57.388
	KIA	Frontier	1	TENSOR HIDRAULICO		1	Un	89.955	89.955
	KIA	Frontier	1	CORREA CONTRAPESO		1	Un	20.298	20.298
	KIA	Frontier	1	TENSON CONTRAPESO		1	Un	22.056	22.056
Total Repuestos y/o componentes MP									3.365.742

U. Negocio	Marca	Modelo	Cantidad	Articulo	Codigo	Cantidad	Unidad	P.U	Total
Maquinarias	Komatsu	PC200	2	KIT FILTROS DE AIRE MOTOR	600-185-4100	1	Un	104.475	208.950
	Komatsu	PC200	2	FILTRO DE ACEITE	6736-51-5142	1	Un	35.099	70.198
	Komatsu	PC200	2	PRE FILTRO COMBUSTIBLE	600-319-3610	1	Un	87.255	174.510
	Komatsu	PC200	1	FILTRO DE COMBUSTIBLE	6754-79-6140	1	Un	40.704	40.704
	Komatsu	PC200	2	FILTRO AIRE CABINA	17M-911-3530	1	Un	27.999	55.998
	Komatsu	PC200	2	FILTRO DE CABINA	208-979-7620	1	Un	24.899	49.798
	Komatsu	PC200	2	FILTRO HIDRAULICO	07063-11046	1	Un	36.468	72.936
	Komatsu	PC200	2	FILTRO HIDRAULICO	207-60-71182	1	Un	36.468	72.936
	Komatsu	PC200	2	FILTRO HIDRAULICO	20Y-62-51691	1	Un	36.468	72.936
	Komatsu	PC200	2	ELEMENTO RESPIRADERO	20Y-60-21470	1	Un	36.468	72.936
	Komatsu	PC200	3	DIENTE SERIE K ROQ	K20RC	5	Un	42.252	633.780
	Komatsu	PC200	3	PASADOR DIENTE SER	KP20C	5	Un	24.109	361.635
	Caterpillar	416E	1	ELEMENTO FILT	3619554	1	Un	30.436	30.436
	Caterpillar	416E	1	ELEMENTO FIL COMB	1561200	1	Un	29.185	29.185
	Caterpillar	416E	1	CORREA EN V	1P4334	1	Un	30.399	30.399
	Caterpillar	416E	1	JUEGO CORREA EN V	1303216	1	Un	63.591	63.591
	Caterpillar	416E	1	FILTRO SISTEMA AIRE	2112660	1	Un	41.284	41.284
	Caterpillar	416E	1	FILTRO ACEITE	7W2326	1	Un	14.992	14.992
	Caterpillar	416E	1	KIT-LINING	2590128	1	Un	62.699	62.699
	Caterpillar	416E	1	FILTRO CALEF AIRE	2112661	1	Un	64.114	64.114
	Caterpillar	416E	1	AIRE ELEMENTO F.	2934053	1	Un	82.457	82.457
Total Repuestos y/o componentes MP									2.306.474