PROPUESTA DE GESTIÓN PARA EL ABASTECIMIENTO DE MATERIALES Y REPUESTOS EN ALKOSTO S.A

YURI MILENA PINILLA PINILLA

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD TECNOLÓGICA

INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN

BOGOTÁ

2019

PROPUESTA DE GESTIÓN PARA EL ABASTECIMIENTO DE MATERIALES Y REPUESTOS EN ALKOSTO S.A

YURI MILENA PINILLA PINILLA

Trabajo de grado para optar al título de Profesional en Ingeniería de Producción

Director

JAVIER PARRA PEÑA

Ingeniero

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD TECNOLÓGICA

INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN

BOGOTÁ

2019

Nota de aceptación

_____

_____

_____

_____

_____

Firma del docente Director

_____

Firma Consejo Curricular

Dedicatoria

Dedico el esfuerzo puesto en esta práctica, a Dios por permitirme seguir avanzando, a mis padres, mi hermana y a mi adorada hija, por apoyarme y aportar su granito de arena en este camino a ser profesional.

Agradecimientos

Agradezco a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas por abrirme sus puertas y brindarme su apoyo en mi carrera profesional, a la tutoría recibida por mi Director de proyecto, y a Colombiana de Comercio y/o Alkosto, por permitirme aportar con esta práctica académica.

Resumen

El presente documento recoge la aplicación de la herramienta Matriz de Kraljic, aplicada en procesos de compra, con el propósito de clasificar los artículos de la categoría de Materiales y repuestos comprados para el área de Mantenimiento de la compañía Colombiana de Comercio y/o Alkosto S.A., La Matriz de Kraljic utiliza dos variables: impacto en el resultado, que hace referencia a la importancia de la compra en términos de valor y su impacto en la rentabilidad; y riesgo en el suministro, que evalúa la complejidad de la oferta del mercado. Los bienes o servicios adquiridos se clasifican en cuatro categorías, para aplicar posteriormente estrategias de compras según el cuadrante al que pertenecen. Como soporte a la clasificación de los artículos se aplica el Proceso Analítico Jerárquico. Y por último se analiza el procedimiento de compras en términos de valor agregado, se presentan mejoras al mismo, se establecen varios indicadores clave de rendimiento (KPI*)*, y se dispone del listado maestro de materiales y repuestos.

Tabla de Contenido

Lista de Tablas VII

Lista de Figuras VIII

Capítulo 1. Introducción y Marco Teórico 1

1.1 Gestión de Compras 1

1.1.1 Descripción de la necesidad 2

1.1.2 Selección de proveedores 2

1.1.3 Preparación y ejecución de la compra 3

1.1.4 Seguimiento y control a la entrega 3

1.2 Diagrama de Pareto 5

1.3. Matriz de Kraljic 5

1.3.1 Aplicación de las estrategias a corto plazo 8

1.3.2 Estrategias a largo plazo 9

1.3.3 Categorías claves 11

1.3.3.1 Planes estratégicos para las categorías claves 11

1.4. Proceso Analítico Jerárquico (AHP) 12

1.4.1. Metodología 13

1.5 Análisis de Valor Agregado 17

1.5.1 Actividades que agregan valor al cliente 18

1.5.2 Actividades que agregan valor a la empresa 18

1.5.3 Actividades sin valor agregado 18

1.5.4 Metodología 18

1.5.5 Índice de valor agregado 19

Capítulo 2. Resumen Ejecutivo 20

2.1 Presentación de la Empresa 20

2.2 Descripción del Problema 21
2.3 Formulación del Problema 22
2.4 Delimitación o Alcance 22
2.5 Objetivos 22
2.5.1 Objetivo general 22
2.5.2 Objetivos específicos 23
Capítulo 3 Análisis de la Información 24
3.1 Gasto por Subcategorías 25
3.1.1 Refrigeración 26
3.1.2 Material eléctrico 27
3.1.4 Iluminación 29
3.1.5 Restregadoras Tennant 29
3.1.7 Ferretería 31
3.1.8 Audio y video 32
3.2. Gasto por Proveedor 32
Capítulo 4 Propuesta de Gestión para el Abastecimiento 34
4.1 Aplicación del Modelo Matriz de Kraljic 34
4.1.1. Definición de criterios para el AHP 35
4.1.2. Matriz de comparaciones 36
4.1.3. Clasificación de artículos. 42
4.1.4. Estrategias por tipo de producto 49
4.1.5. Estrategias por subcategoría a nivel de proveedores 52
4.2 Mejora del Procedimiento de Compras 56
4.2.1 Matriz de análisis de valor agregado 58
4.2.2 Indicadores de rendimiento del proceso (KPI) 63

4.2 Listado Maestro de Materiales y Repuestos 64

5. Conclusiones y Recomendaciones 66

Lista de referencias 67

Lista de Tablas

Pág.

Tabla 1 Segmentación de los productos a comprar 7
Tabla 2 Estrategias de compras por tipo de producto 8
Tabla 3 Escala para establecer los valores. 14
Tabla 4 Índice de consistencia aleatorio 16
Tabla 5 Déficit de códigos por subcategorías 25
Tabla 6 Proveedores con el mayor gasto por subcategoría 32
Tabla 7 Resumen de número de artículos con mayor gasto, por subcategoría. 34
Tabla 8 Matriz de criterios para la subcategoría refrigeración. 37
Tabla 9 Matriz de ponderación de criterios para la subcategoría refrigeración. 37
Tabla 10 Criterios de evaluación de impacto en la cuenta de resultados 38
Tabla 11 Criterios de evaluación del impacto en el suministro 39
Tabla 12 Evaluación del impacto en la cuenta de resultados subcategoría de refrigeración 40
Tabla 13 Evaluación del impacto en el suministro subcategoría de refrigeración 41
Tabla 14 Clasificación de productos de la subcategoría de refrigeración 42
Tabla 15 Clasificación de productos de la subcategoría de material eléctrico. 43
Tabla 16 Clasificación de productos de la subcategoría de montacargas. 45
Tabla 17 Clasificación de productos de la subcategoría de iluminación 46
Tabla 18 Clasificación de productos de la subcategoría de restregadoras Tennant 47
Tabla 19 Clasificación de productos de la subcategoría de combustibles 48
Tabla 20 Clasificación de productos de la subcategoría de ferretería 48
Tabla 21 Clasificación de productos de la subcategoría de audio y video 49
Tabla 22 Meta de reducción de número de proveedores 52
Tabla 23 Proveedores con mayor gasto 55
Tabla 24 Matriz de análisis de valor agregado 58
Tabla 25 Propuesta de proceso de compras de materiales y repuestos. 60

Lista de Figuras

Pág.

Figura 1. Criterios de selección de proveedores 4
Figura 2. Matriz de impacto y el riesgo de suministro en la cadena de suministro. 7
Figura 3. Metodología para el análisis de valor 19
Figura 4. Descripción del problema 22
Figura 5. Gasto por subcategoría 26
Figura 6. Artículos con el mayor gasto de la subcategoría de refrigeración 27
Figura 7. Artículos con el mayor gasto de la subcategoría de material eléctrico 28
Figura 8. Artículos con el mayor gasto de la subcategoría de montacargas 28
Figura 9. Artículos con el mayor gasto de la subcategoría de iluminación 29
Figura 10. Artículos con el mayor gasto de la subcategoría de restregadoras tennant 30
Figura 11. Artículos con el mayor gasto de la subcategoría de combustibles y lubricantes 31
Figura 12. Artículos con el mayor gasto de la subcategoría de ferretería 31
Figura 13. Artículos con el mayor gasto de la subcategoría de audio y video 32
Figura 14. Criterios de valoración del impacto en el gasto 35
Figura 15. Criterios de valoración del riesgo de suministro 36
Figura 16. Clasificación de productos 42
Figura 17. Procedimiento actual de compra de materiales 57
Figura 18. Procedimiento para nueva propuesta de proceso de compras. 63

Capítulo 1. Introducción y Marco Teórico

1.1 Gestión de Compras

La gestión de compras ha tenido una evolución en el tiempo sujeta a los cambios del mercado. La forma de adquirir productos y servicios, ha pasado de ser una función sin mayor valor, encargada de una tarea operativa de suministro para cubrir una necesidad, a ser un área en la empresa cuya gestión es tan importante como la de mercadeo y ventas, generando oportunidades de mejora en términos de costo de aprovisionamiento que redundan directamente en el costo del producto y en la rentabilidad del negocio.

La gestión de compras o aprovisionamiento ha pasado por una evolución, que inicia de forma descentralizada, al aparecer en todos los departamentos de la empresa, especialmente en compañías pequeñas; al crecer y demandar un mejor orden, pasa a una segunda fase en la que se encuentra la agrupación de las tareas, como solicitudes, facturación, entre otros, que son comunes del proceso de compras. En una tercera fase aparece la asignación del proceso a un responsable, entregándole no solo las funciones comunes anteriormente nombradas, también la participación en la toma de decisiones de la empresa. (Martínez, 2007, p. 22)

La gestión de compras tiene funciones y objetivos, claramente definidos así:

Sus funciones son:

- ✓ Analizar las tendencias del mercado
- ✓ Estudiar los envíos de los proveedores
- ✓ Mantener con los proveedores relaciones eficientes
- ✓ Buscar soluciones para mejorar los costes de la organización y actuar en coordinación con los demás departamentos. (Casanovas, 2011, p.64)

Sus objetivos son:

- ✓ Buscar proveedores competitivos
- ✓ Adquirir materiales con la calidad adecuada para los fines a los que se destinan
- ✓ Conseguir la mejor relación calidad- precio
- ✓ Conseguir suministros a tiempo
- ✓ Mantener los inventarios al mínimo
- ✓ Conseguir materiales estándar
- ✓ Colaborar con las demás áreas de la empresa

En resumen decidir, a quién y a qué precio comprar. (Casanovas, 2011, p.64)

1.1.1 Descripción de la necesidad. El ¿qué se debe comprar? es básicamente el punto de partida del proceso de compras. A partir de una previsión de ventas, una solicitud de mantenimiento para reparación, o mantenimiento programado, una necesidad de artículos de papelería, y en general cualquier producto que se requiera para el funcionamiento de los procesos de la empresa, se parte de la búsqueda de quien lo suministre, a la par es necesario el cuánto, cómo y dónde se requiere el producto.

1.1.2 Selección de proveedores. El departamento de compras debe reunir, y analizar la información necesaria de todos los artículos y materiales que se necesiten, el primer paso en la búsqueda y selección de proveedores es la recogida de datos que deben responder a:

- ✓ Definición de la necesidad cualitativa y cuantitativamente
- ✓ Mercado de producción: materias primas, métodos de fabricación, fabricantes más significativos, evolución de la producción, etc.
- ✓ Consumo y distribución del artículo (precios), datos estadísticos sobre el consumo, evolución y previsiones cara al futuro.

Finalizando el estudio, deben presentarse unas recomendaciones sobre cuales “pueden” ser los posibles mejores proveedores, para la cobertura más completa de nuestras necesidades. (Martínez, 2007, p. 33).

Al seleccionar el o los proveedores es importante establecer el tipo de relación que se quiere obtener, ya sea a corto plazo en el que el precio es el criterio de selección, o en cambio a largo plazo en el que predomina la calidad, fiabilidad, y su capacidad de innovación. Según el tipo de relación que la empresa haya decidido tener con sus proveedores, tomarán más relevancia unos factores que otros, económicos, de calidad, y de servicio, estos últimos son los referidos a plazos de entrega, servicio postventa, entre otros. (Manzano, 2014, p. 46)

1.1.3 Preparación y ejecución de la compra. Una vez establecidos los criterios de selección y contando con los posibles proveedores, se les informa de las necesidades, incluyendo: cantidad, lugar y condiciones de entrega, plazos de pago, entre otros, teniendo en cuenta las políticas de compras de la organización.

Recibidas las ofertas se analizan y evalúan varios factores de riesgo como: la garantía de cumplimiento de las especificaciones técnicas, la fiabilidad de los plazos de entrega, la posible continuidad en el suministro; en seguida se deben valorar en función de las prioridades, y así se establece la compra a uno o varios proveedores evitando circunstancias imprevistas. (Martínez, 2007, p.35)

Con el acuerdo entre las partes ya sea que intervenga la firma de contratos, o solamente la aceptación de la oferta mediante una orden de compra, llamada telefónica, o e-mail, la etapa que sigue es la de seguimiento a la entrega y cumplimiento.

1.1.4 Seguimiento y control a la entrega. El almacén o área encargada del recibo de los productos adquiridos, es el departamento intermedio entre compras y el área solicitante, cuyas

funciones son muy importantes, debido a que deben verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, antes del paso a producción, en donde no se admite diferentes especificaciones que puedan retrasar el proceso siguiente.

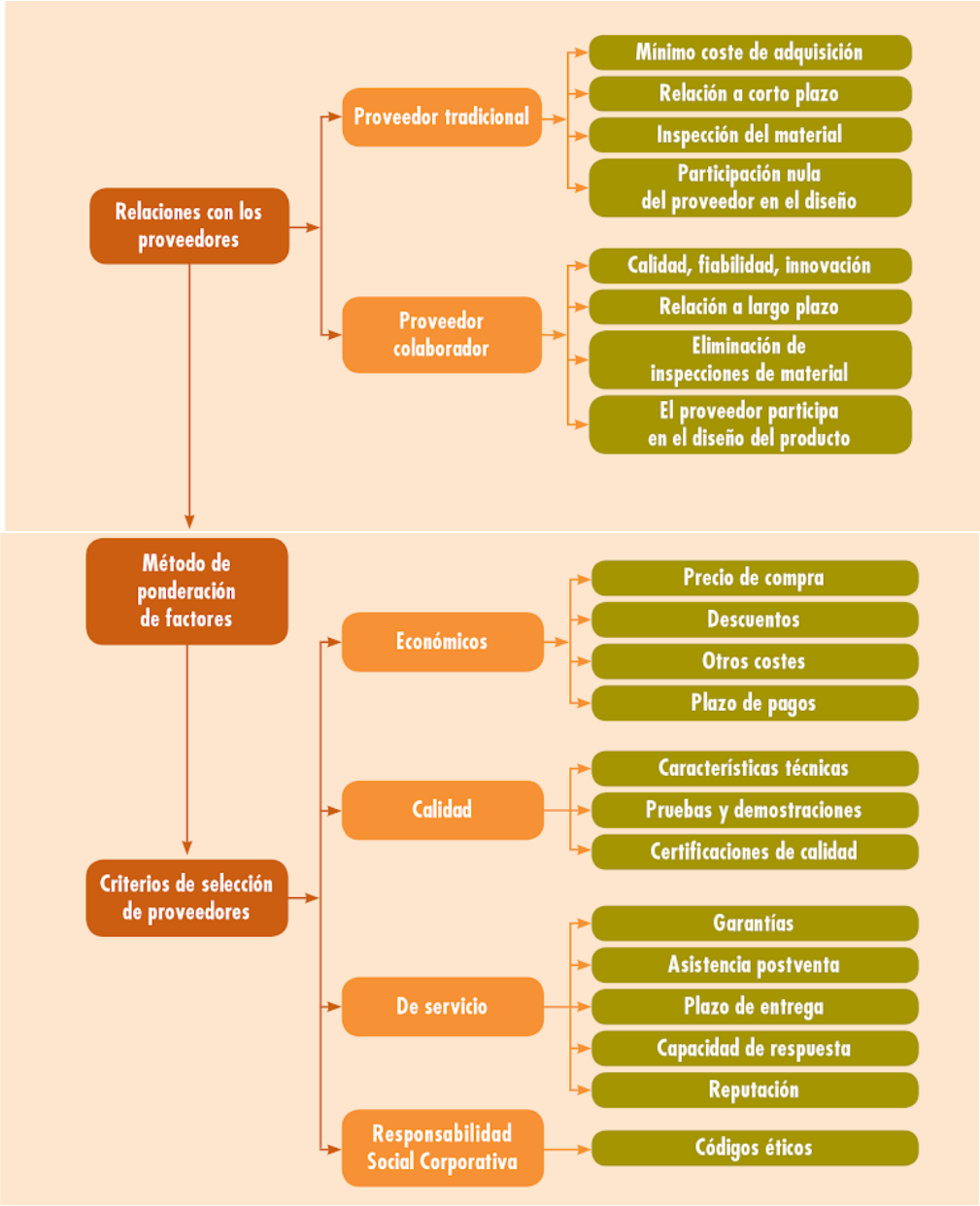


Figura 1. Criterios de selección de proveedores (Manzano, 2014, p. 59)

1.2 Diagrama de Pareto

Al contar con una cantidad considerable de datos para analizar, una metodóloga sencilla, lo que permite el análisis o diagrama de Pareto es organizar y clasificar la información y así darle prioridad en la gestión.

En 1897, el economista italiano, V. Pareto presentó una fórmula que mostraba que la distribución del ingreso era desigual, observando que el 80% de la misma se encontraba en el 20% de la población. En 1907 el economista norteamericano M.C. Lorenz expresó una teoría similar por medio de diagramas. (Kume, 1992, p. 19)

El principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales) menciona que hay muchos problemas sin importancia frente a solo unos pocos de impacto grave. Por lo general, el 80% de los resultados totales se originan en el 20% de los elementos. (Sales, 2009. Recuperado de academia.edu.)

El diagrama de Pareto presenta, en orden decreciente, la contribución relativa de cada elemento al efecto total. Dicha contribución relativa puede basarse en la cantidad de sucesos, en el costo asociado con cada elemento u otras mediciones de impacto sobre el efecto. Se usan bloques para indicar la contribución relativa de cada elemento. Se emplea una curva de frecuencias acumuladas para indicar la contribución acumulada de los elementos.

1.3. Matriz de Kraljic

La matriz de Kraljic es una herramienta creada por Peter Kraljic en 1983, esta matriz permite analizar los productos que se adquieren y clasificarlos a fin de permitir:

- ✓ Conocer las oportunidades y debilidades o riesgos de la organización
- ✓ Definir las estrategias a corto, mediano y largo plazo para mejorar el balance de riesgos y oportunidades. (Casanovas, 2011, p. 32)

Kraljic, utiliza dos variables de ponderación: Impacto en el resultado y riesgo en el suministro.

El impacto en el resultado hace referencia a la importancia estratégica de las compras en términos de valor añadido por línea de producto, el porcentaje de materia prima en los costos totales y su impacto en la rentabilidad.

El riesgo en el suministro significa la complejidad de la oferta del mercado medida por la escasez de la oferta, el ritmo de la tecnología y / o sustitución de materiales, los obstáculos de entrada, el costo logístico de la complejidad y las condiciones de monopolio u oligopolio.

El modelo encuadra los bienes o servicios que adquiere o contrata la empresa en cuatro categorías:

Productos apalancados o *commodities*: son productos que representan un alto porcentaje de las ganancias o resultados de la empresa y a la vez se cuenta con muchos proveedores disponibles. Es fácil cambiar de proveedor, la calidad de productos está estandarizada por lo que el riesgo inherente al suministro es bajo.

Productos estratégicos: cruciales para el proceso o el negocio de la empresa. Se caracterizan por un alto riesgo de suministro (o nivel de cumplimiento) debido al escaso número de fuentes de suministro o por una entrega difícil (logística).

Productos no críticos o rutinarios: son productos fáciles de comprar y que también tienen un impacto relativamente bajo en los resultados financieros.

Productos cuello de botella o críticos: son aquellos productos que sólo pueden ser adquiridos a un proveedor o a un escaso número de ellos, o su entrega sería poco confiable y tienen un impacto relativamente bajo en los resultados financieros. (Tendencias e innovación. Recuperado

de https://www.obs-edu.com/int/blog-investigacion/tendencias-e-innovacion/la-decision-de-compras-y-el-modelo-de-kraljic)



Figura 2. Matriz de impacto y el riesgo de suministro en la cadena de suministro. (2015. Recuperado de http://www.cemiot.com/inicio/la-matriz-de-kraljic/)

Esta matriz da cuatro tipologías de compras según el tipo de producto a comprar, y a la vez segmenta el mercado global en cuatro tipos de mercado.

Tabla 1
Segmentación de los productos a comprar

Productos	**Mercado**
Productos apalancados	Mercado comercial
Productos estratégicos	Mercados competitivos
Productos no críticos o rutinarios	Mercados sencillos
Productos cuello de botella	Mercados técnicos

Nota: Tipos de productos y mercado al que pertenecen. (Casanovas, 2011, p. 34)

Tabla 2
Estrategias de compras por tipo de producto

Estrategias por tipo de producto	
Productos apalancados	**Productos estratégicos**
Utilizar el *power buying*	Gestión estratégica con los proveedores
Buscar nuevas oportunidades	Alianzas estratégicas
Cost breakdown management	Eliminar barreras técnicas
Solicitud de ofertas o licitaciones	Alejarse de barreras legales
Globalizar	
Centralizar	
Productos no críticos o rutinarios	**Productos cuello de botella**
Gestión agresiva de ofertas	Reducir dependencia
Agregación	Contratipado con otros proveedores
Estandarizar para agregar	Cambio a materiales estándar
Subastas inversas	Modificación de especificaciones
Descentralizar	Centralizar

Nota: Esta tabla resume algunas de las estrategias a aplicar, por cada tipo de producto. (Casanovas, 2011, p. 34)

1.3.1 Aplicación de las estrategias a corto plazo. El objetivo de las estrategias a corto plazo es pasar la mayor parte de productos al cuadrante de apalancamiento, de forma que podamos tener el mayor número posible y que estas categorías tengan un mayor impacto sobre nuestro total de compras, ya que de esta forma podremos obtener mayores beneficios económicos. (Casanovas, 2011, p. 35)

1.3.1.1 Estrategias en el cuadrante no crítico. Agregar las líneas de una o varias familias entre las divisiones de una empresa o entre varias empresas, incrementando el importe de esa categoría, realizando, de ser posible, una licitación conjunta. (Casanovas, 2011, p. 35)

Estandarizar y unificar productos de manera tal que se pueda conseguir mayor volumen de las categorías por la estandarización, manteniendo el objetivo inicial. (Casanovas, 2011, p. 37)

1.3.1.2 Estrategias en el cuadrante estratégico. La estrategia ideal para los productos clasificados en este cuadrante, es eliminar en lo posible las barreras técnicas y/o legales. Si el número de proveedores es limitado, porque el producto está bajo una patente, se procesa por un proceso o tecnología específico o patentado, o los proveedores son limitados. La estrategia es intentar desarrollar o adaptar el producto de forma que no esté cubierto por una patente, o que se pueda fabricar con una tecnología estándar. (Casanovas, 2011, p. 37)

1.3.1.3 Estrategias en el cuadrante cuello de botella. En lo posible y si técnicamente se permite, cambiar de producto o de especificaciones, pasando de materiales específicos a estandarizados, o bien hacer un cambio importante de especificaciones, para contar con un número mayor de proveedores. (Casanovas, 2011, p. 37)

1.3.2 Estrategias a largo plazo. Estas estrategias se establecen de largo plazo, porque implican cambios importantes que toman tiempo para su análisis y aplicación. (Casanovas, 2011, p. 38)

1.3.2.1 Estrategias en el cuadrante palanca. *Power buying*, el objetivo es contar con mayor volumen, para realizar licitaciones en común, y obtener mejores condiciones económicas. Esta estrategia se puede llevar a cabo, mediante una serie de tareas de unificación de:

- ✓ Especificaciones
- ✓ Metodología de negociación
- ✓ Procesos de homologación y validación
- ✓ Objetivos
- ✓ Pliego de condiciones

Otra estrategia del mismo tipo de producto, es el *cost breakdown management*, que permite conocer los costes de las empresas proveedoras, contar con más información para

establecer en qué punto se puede incrementar el margen de beneficio y con qué proveedor este margen es mayor. Los objetivos de esta estrategia son:

- ✓ Entender la estructura de costes del material o del servicio
- ✓ Conocer donde se sitúan los puntos de mayor y menor competitividad del proveedor

Desarrollar una relación de colaboración con el proveedor, que permita mejorar los puntos más críticos, obteniendo un beneficio mutuo. (Casanovas, 2011, p. 38)

1.3.2.2 Estrategias en el cuadrante no crítico. Gestión agresiva de ofertas: adjudicar compra anual o semestral al mejor coste. La mejor forma es utilizar una plataforma online, por medio de subastas inversas, para obtener reducción del tiempo de transacción, mayor transparencia y condiciones de la negociación, mayor presión sobre los proveedores participantes, y registro claro. (Casanovas, 2011, p. 39).

Mejora de procesos: al contar con un proceso de grado de automatización, la responsabilidad de petición, recepción y pago de las mercancías, recae en el cliente interno, y el control de buenas prácticas deberá ejecutarlas el departamento de auditoría. La mejora de procesos consiste en establecer un catálogo, recepción electrónica o e-albarán, y facturación electrónica o e-factura. (Casanovas, 2011, p. 41)

1.3.2.3 Estrategias en el cuadrante estratégico. En este cuadrante es importante establecer relaciones *win-win*, gestionando las ofertas de forma que la compra se adjudique anual o semestralmente al mejor coste. Este tipo de relación estrecha da lugar a la llamada "empresa extendida". (Casanovas, 2011, p. 42)

1.3.2.4 Estrategias en el cuadrante cuello de botella. Este tipo de productos son clasificados en este cuadrante, porque suelen ser hechos a medida del cliente, por lo que generalmente son suministrados por un único proveedor. En caso de no poder cambiar a productos más

estandarizados, la estrategia más adecuada, es desarrollar productos similares con otros proveedores, de forma que se cuente con más de una fuente de aprovisionamiento, consiguiendo mayor competencia a la hora de negociar, mejorar el servicio recibido, y en muchos casos el precio.

1.3.3 Categorías claves. Las categorías claves se pueden definir a partir de los siguientes criterios.

- ✓ Categorías de productos que se encuentran dentro del cuadrante estratégicos y palanca.
- ✓ Las que proporcionan ventajas competitivas, o elementos diferenciales a los productos
- ✓ Las encargadas de dar alto valor añadido del producto y/o servicio.

1.3.3.1 Planes estratégicos para las categorías claves. Para estas categorías se deben establecer, aprobar, formalizar, planes estratégicos para cada una, dichos planes deberán estar acompañados de:

- ✓ Características y especificaciones detalladas de producto
- ✓ Posición en la matriz de compras y estrategias recomendadas
- ✓ Uso en el proceso industrial, condiciones o limitantes
- ✓ Necesidades y tipo de consumo
- ✓ *Market drivers*
- ✓ Valoración de riesgos técnicos, financieros, entregas y servicios
- ✓ Reclamaciones
- ✓ Riesgos de dependencia
- ✓ Panel de proveedores aprobados
- ✓ Matriz del universo potencial de proveedores
- ✓ Selección de proveedores

- ✓ Plan de evolución del panel de proveedores
- ✓ Oportunidades de mejora de costes
- ✓ Estrategia detallada, ciclo de compra y metodología
- ✓ Realización de planes de mejora sostenibles de costes

1.4. Proceso Analítico Jerárquico (AHP)

El Proceso Analítico Jerárquico es una técnica de decisión multicriterio propuesta por Tomas L. Saaty (1977, 1980) que permite trasladar la realidad percibida por el individuo a una escala de razón en la que se reflejan las prioridades relativas de los elementos considerados. Además de la utilización de conglomerados, de una modelización jerárquica y del uso de comparaciones pareadas para incorporar las preferencias, hay dos características que la diferencian de otras técnicas multicriterio como son la posibilidad de trabajar con aspectos intangibles y la de evaluar la consistencia de los juicios emitidos por el decisor. Como la mayoría de las grandes ideas científicas, el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) puede considerarse, según la orientación dada al mismo, de muy diversas maneras.

Su contribución es importante en niveles operativos, tácticos y estratégicos, sirviendo para mejorar la eficiencia, la eficacia y fundamentalmente la efectividad del sistema. En resumen se puede entender como:

Una técnica que permite la resolución de problemas multicriterio, multientorno y multiactores, incorporando en el modelo los aspectos tangibles e intangibles, así como el subjetivismo y la incertidumbre inherente en el proceso de toma de decisiones.

Una teoría matemática de la medida generalmente aplicada a la dominación de la influencia entre alternativas respecto a un criterio o atributo.

> Una filosofía para abordar, en general, la toma de decisiones. (Moreno Jimenez, 2014, p. 12)

1.4.1. Metodología

1.4.1.1 Modelización. En la primer etapa se construye un modelo o estructura en la que queden representados todos los aspectos considerados relevantes en el proceso de resolución (actores, escenarios, factores, elementos, e interdependencias).

En su formulación inicial se tienen en cuenta cuatro axiomas: reciprocidad, homogeneidad, jerarquías, y sistemas con dependencias, y expectativas; se utiliza una estructura jerárquica.

En el nivel superior de la jerarquía se coloca la meta global, y en los sucesivos niveles los demás aspectos relevantes organizados en diferentes niveles de criterios; por último la parte inferior del modelo estructural, modelizada mediante una jerarquía, o una tabla de valoraciones, recoge la parte más estructurada del problema. En la práctica, suele ser una tabla de efectos correspondientes a las valoraciones de las alternativas respecto a los atributos del problema según una serie de indicadores previamente fijados.

1.4.1.2. Valoración. En la segunda etapa se incorporan las preferencias, gustos y deseos de los actores mediante los juicios incluidos en matrices de comparaciones pareadas. Estas matrices cuadradas $A= (a_{ij})$ reflejan la dominación relativa de un elemento frente a otro respecto a un atributo o propiedad en común, es decir, a_{ij} representa la dominación de la alternativa i sobre la j.

En la práctica, de dos elementos comparados, se toma como referencia el que posee en menor medida o grado la característica en estudio, y se da una medida de las veces que el mayor incluye, recoge, domina o es más preferido que el menor respecto al atributo estudiado.

Cuando se dispone de una escala (aspecto tangible), se toman como juicios las razones entre las mediciones, en cambio, si no se dispone de una escala (aspecto intangible), se usan como juicios los correspondientes a las comparaciones pareadas entre los elementos considerados.

Saaty (1980), propone la utilización de una escala fundamental para establecer los valores correspondientes a las comparaciones; considerando un rango de valores entre 1/9 y 9.

La escala fundamental para representar las intensidades de los juicios es:

Tabla 3
Escala para establecer los valores. *Saaty (1980)*

Escala numérica	**Escala verbal**	**Explicación**
1	Igual importancia	Los dos elementos contribuyen igualmente a la propiedad o criterio
3	Moderadamente más importante un elemento que el otro	El juicio y la experiencia previa favorecen a un elemento frente al otro
5	Fuertemente más importante un elemento que el otro	El juicio y la experiencia previa favorecen fuertemente a un elemento frente al otro
7	Mucho más fuerte la importancia de un elemento que la del otro	Un elemento domina fuertemente. Su dominación está probada en practica
9	Importancia extrema de un elemento frente al otro.	Un elemento domina al otro con el mayor orden de magnitud posible

Nota: Escala numérica para establecer los valores correspondientes a las comparaciones pareadas entre los elementos. (*How to make decision AHP.pdf*, s. f.)

Los valores 2, 4, 6 y 8 suelen utilizarse en situaciones intermedias, y las cifras decimales en estudios de gran precisión.

1.4.1.3. Priorización y síntesis. Esta última etapa proporciona las diferentes propiedades consideradas en la resolución del problema: prioridades locales, prioridades globales y prioridades totales.

En general, se entiende por prioridad una unidad abstracta válida para cualquier escala en la que se integran las preferencias que el individuo tiene al comparar aspectos tangibles e intangibles.

Las prioridades locales están medidas en escalas de razón de las magnitudes relativas, y se obtienen a partir de la matriz recíproca de comparaciones pareadas. El procedimiento matemático seguido en su obtención es el método autovector principal por la derecha. Este método, basado en el teorema de Perron – Frobenius, proporciona las prioridades locales resolviendo el sistema de ecuaciones:

$$AW = \lambda_{max}\, W, \qquad \text{con } \sum_j W_j = 1$$

Donde $A = (a_{ij})$ es la matiz reciproca de comparaciones pareadas, λ_{max} el autovalor principal de A, y $W = (W_1, W_{2,\ldots,} W_n)$ el vector de prioridades locales medidas en escala de razón y normalizadas para tener unicidad.

Cuando se dispone de una escala, las prioridades relativas de los elementos que cuelgan de un nodo son conocidas directamente. En este caso, la matriz recíproca de comparaciones pareadas, $W = (w_i/w_j)$, queda como:

$$\begin{bmatrix} W_1/W_1 & W_1/W_2 \ldots & W_1/W_n \\ W_2/W_1 & W_2/W_2 \ldots & W_2/W_n \\ W_n/W_1 & W_n/W_2 \ldots & W_n/W_n \end{bmatrix}$$

La matriz W tiene rango 1, con lo que el problema del autovector se reduce a $W_w = n_w$, con $\sum_j W_j = 1$.

El valor λ_{max} si se conoce el valor exacto de W en forma normalizada, se obtiene sumando las columnas de A y multiplicando el vector resultante por el vector de prioridades w.

En AHP se dice que el decisor, o persona que introduzca los juicios, es consistente, si la matriz de comparaciones pareadas lo es, esto es, si verifica que $a_{ij}\ a_{jk} = a_{ik,}$ Para evaluar la

consistencia del decisor se calcula la denominada razón de consistencia (RC), un índice no estadístico que viene dado como el cociente entre el índice de consistencia (IC) y el índice de consistencia aleatorio (ICA), esto es.

$$RC = IC/ICA\ (n)$$

Dónde:

$$IC = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} = \frac{1}{n(n-1)} \sum_{i \neq j}^{n} (e_{ij} - 1)$$

Siendo $e_{ij} = a_{ij}\ W_j/W_i$ y el ICA es el índice de consistencia medio obtenido al simular aleatoriamente los juicios para las matrices recíprocas de orden n.

Los valores del Índice de Consistencia Aleatorio para los diferentes n, obtenidos mediante la simulación de 100.000 matrices (Moreno Jimenez, 2014, p. 12) son:

Tabla 4
Índice de consistencia aleatorio

	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ICA	0,52	0,88	1,11	1,25	1,34	1,40	1,45	1,48	1,51	1,53	1,55

Nota. Valores de índice de consistencia aleatorio (Moreno Jimenez, 2014, p. 18)

En la práctica, suelen darse razones de consistencia inferiores al 10%. Si la razón de consistencia supera ese umbral se recomienda revisar los juicios, corrigiendo aquel que más se separe de la razón dada las prioridades relativas correspondientes (comparar a_{ij} con W_i/W_j).

Las prioridades locales obtenidas resolviendo el problema del autovector en cada uno de los nodos considerados en el problema, son transformadas en prioridades globales, esto es, conocida la importancia relativa, prioridad o peso de los elementos de un nivel respecto al atributo en común que sirve para compararlo, interesa determinar la importancia de esos elementos respecto

a la meta global del problema. La forma de transformar esas prioridades locales en globales consiste en aplicar el principio de composición jerárquica.

1.4.1.4. Axiomas. Como primer axioma se tiene el referido a la condición de juicios recíprocos; si A es una matriz de comparaciones pareadas se cumple que $a_{ji} = 1 / a_{ij}$

El axioma 2 se refiere a la condición de homogeneidad de los elementos; los elementos que se comparan son del mismo orden de magnitud, o jerarquía.

El axioma 3 obedece a la estructura jerárquica o estructura dependiente. Existe dependencia jerárquica en los elementos de dos niveles consecutivos.

El axioma 4 se refiere a la condición de expectativas de orden de rango; deben estar representadas en la estructura en términos de criterios y alternativas.

1.5 Análisis de Valor Agregado

El Análisis de valor agregado es un método creado por Lawrence D. Miles a finales de los años 40, en la dirección de Compras de General Electric, este método pretende evaluar el valor en cada etapa de un determinado proceso, y determinar la eficiencia del mismo. A través del análisis de las actividades que lo conforman, se determina si existen etapas no necesarias y con posibilidad de eliminación sin afectar negativamente al producto final, otras que no sea posible eliminarlas pero se puedan mejorar, las actividades se clasifican en: Actividades que generan valor al cliente (VAC), actividades que generan valor a la empresa (VAE) y actividades que no generan valor.

Una actividad que agrega valor es aquella que está directamente relacionada con los atributos del producto o servicio ofrecido.

El análisis de valor agregado tiene como propósito mejorar o incrementar las actividades de valor para el cliente, controlar las de valor para la empresa y minimizar o eliminar las actividades sin valor, optimizando el tiempo de ciclo del proceso. (Seno B., Gillet Goinard F.2013, p. 86)

1.5.1 Actividades que agregan valor al cliente. Son actividades que agregan valor al producto o servicio y por las cuales el cliente está dispuesto a pagar.

1.5.2 Actividades que agregan valor a la empresa. Son actividades que agregan valor para la empresa, pero no para el cliente.

1.5.3 Actividades sin valor agregado. Son actividades que no agregan valor para la empresa o para el cliente y cuya eliminación no afecta al producto o servicio final ofrecido. Y se clasifican en:

1.5.3.1. Actividades de preparación (P). Son actividades previas o de preparación para realizar una actividad.

1.5.3.2. Actividades de inspección (I). Tareas de verificación, control, validación, inspección de documentos o de cumplimiento de requisitos para continuar a la siguiente etapa.

1.5.3.3. Actividades de espera (E). Es el tiempo que transcurre entre una etapa y otra, sin desempeñarse ninguna actividad.

1.5.3.4. Actividades de movimiento (M).Son actividades de movimiento de información, materiales, personas u otros elementos de un punto a otro.

1.5.3.5. Actividades de archivo (A). Actividades de almacenamiento temporal o definitivo de información o documentos.

1.5.4 Metodología. Consiste en tomar cada una de las actividades y realizar el siguiente análisis, clasificándolas según el valor que les corresponda.

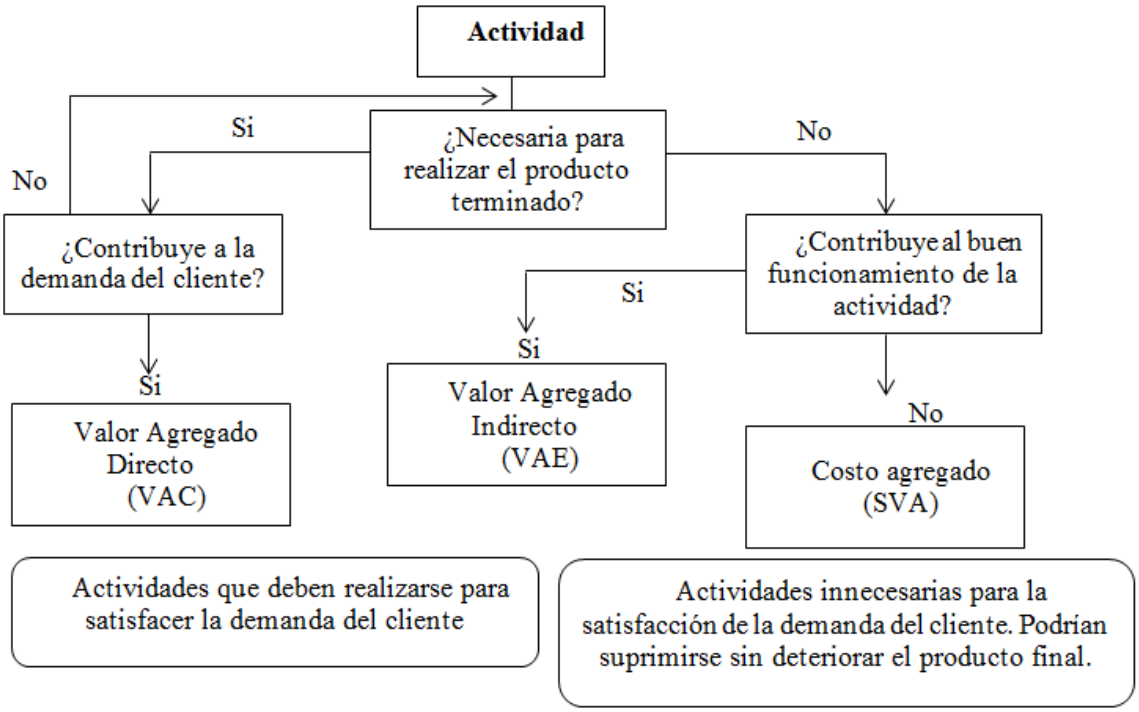


Figura 3. Metodología para el análisis de valor (Seno B., Gillet Goinard F., 2013, p. 86)

1.5.5 Índice de valor agregado. Para cada actividad debe definirse su tiempo de ejecución con el fin de obtener el tiempo de ciclo del proceso, con este se calcula el tiempo de valor agregado, así:

IVA (%) = (TVA/TT)*100

IVA: Índice de valor agregado

TVA: Tiempo de valor agregado (se obtiene de las actividades que agregan valor)

TT: Tiempo total del proceso

SI IVA >= 75% el proceso es efectivo

SI IVA < 75% el proceso no es efectivo

Capítulo 2. Resumen Ejecutivo

2.1 Presentación de la Empresa

Alkosto S.A es una de las ocho unidades de negocio de la compañía Colombiana de Comercio S.A., es una cadena de almacenes 100% Colombiana, comercializadora de electrodomésticos, llantas, motos, mercado y hogar, que trabaja continuamente por ofrecer al cliente HIPER AHORRO en toda experiencia de compra.

Alkosto comienza su primer negocio en Colombia en el año 1987 como una nueva respuesta a las necesidades de los grandes consumidores. Su primer almacén fue ubicado en Bogotá en la Cra 30 con Calle 10ª. Posteriormente los siguientes almacenes se abrieron así:

- ✓ Alkosto Avenida 68 en 1995
- ✓ Alkosto Villavicencio en 1996
- ✓ Alkosto Venecia en el 2000
- ✓ Alkosto Pereira en el 2007
- ✓ Alkosto de la Cll 170 en 2008
- ✓ Alkosto Yopal en el 2011
- ✓ Alkosto Cali en el 2012
- ✓ Alkosto Barranquilla en el 2016
- ✓ Alkosto Sincelejo en el 2017
- ✓ Alkosto Floridablanca en el 2018

Cuenta con más de 3000 empleados directos, generando también empleos indirectos. (Quienes Somos. Recuperado de http://www.alkosto.com/quienes-somos)

2.2 Descripción del Problema

Actualmente el proceso de aprovisionamiento de repuestos y materiales para la ejecución de las actividades de Mantenimiento de equipos y sistemas operativos en las tiendas Alkosto, presenta una serie de falencias que se muestran a continuación:

No cuenta con un procedimiento definido y establecido para el abastecimiento eficiente de materiales y repuestos, no se tiene un listado maestro de equipos, sistemas y repuestos. No están claramente definidas las funciones de compra de materiales y repuestos, ocasionando que varios cargos tanto del área de Compras Bienes y Servicios como del área de Mantenimiento compren los mismos tipos de artículos incumpliendo las políticas de compras de la compañía, y entorpeciendo los beneficios económicos derivados de las negociaciones que realiza el área de compras, y como resultado en ocasiones se adquiere un mismo pedido dos veces, se pagan tarifas muy altas, se compra a proveedores inadecuados o no registrados, no se establecen negociaciones que garanticen los mejores beneficios para la compañía, no se cuenta con un plan de compras.

Por otra parte, los medios de comunicación utilizados son inadecuados, los pedidos se realizan vía correo electrónico sin una frecuencia definida. Puede darse que todos los días se estén solicitando repuestos y materiales, y que los solicitados un día sean similares o iguales a los del día anterior o el siguiente, y se deban comprar inmediatamente.

No contar con un proceso y procedimiento adecuado ocasiona reprocesos, inversión de tiempo y recursos en tareas que no generan valor, las órdenes de compra se realizan de manera manual, a diferencia de la compra de otros artículos en las que se generan de forma automática permitiendo reducir tiempos y controlar el número de pedidos.

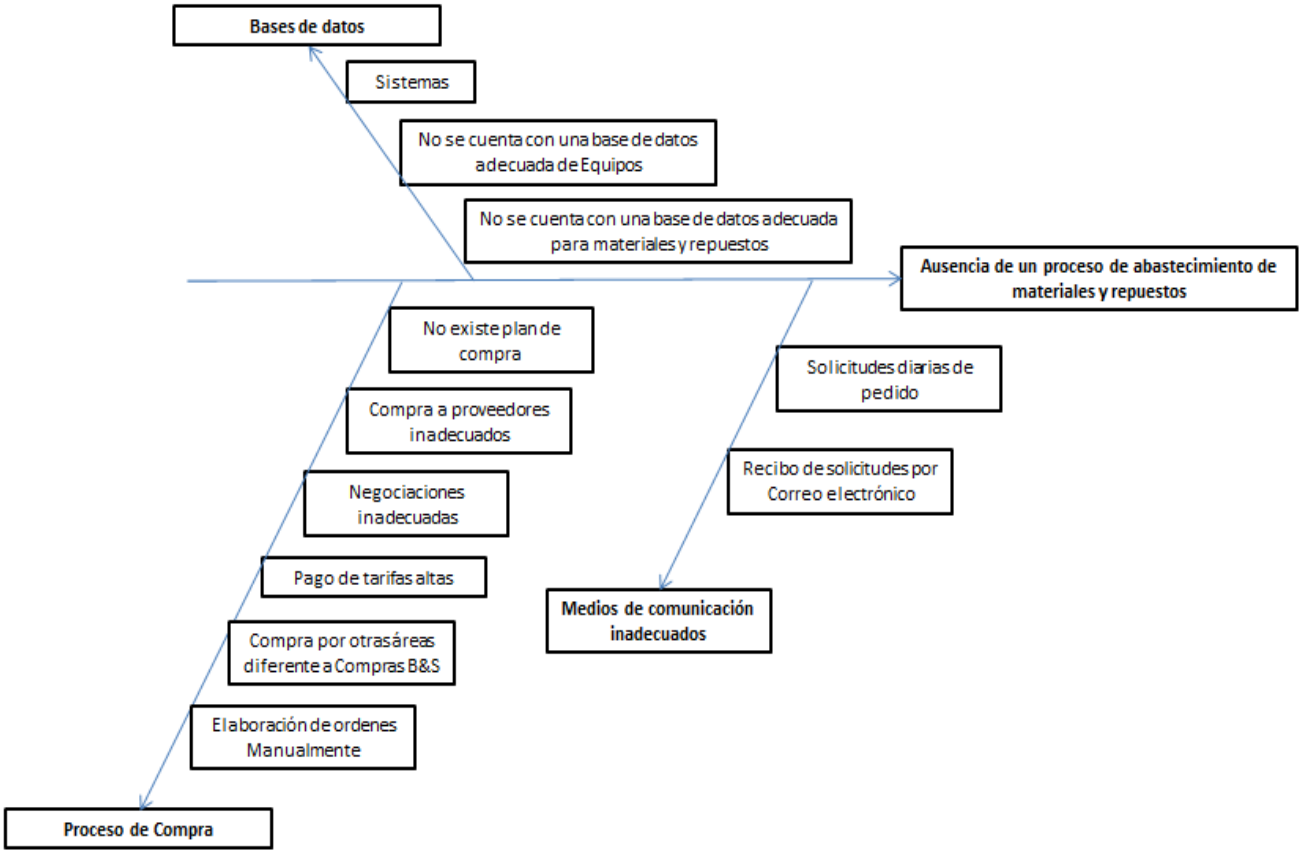


Figura 4. Descripción del problema

2.3 Formulación del Problema

¿Alkosto puede obtener un mejor desempeño operacional como resultado de la mejora en el proceso de abastecimiento de materiales y repuestos?

2.4 Delimitación o Alcance

El alcance de esta propuesta está dado para las tiendas Alkosto a nivel nacional, y abarca los bienes relacionados con repuestos y materiales para el mantenimiento interno de las instalaciones, sistemas y equipos.

2.5 Objetivos

2.5.1 Objetivo general. Presentar una propuesta de gestión para el abastecimiento de materiales y repuestos en Alkosto S.A.

2.5.2 Objetivos específicos

- ✓ Hacer un diagnóstico del proceso actual para la adquisición de materiales y repuestos, clasificando por subcategorías los artículos comprados durante el año 2016.
- ✓ Aplicar una herramienta o modelo para definir las estrategias de gestión del abastecimiento de los materiales y repuestos.
- ✓ Definir el listado maestro de materiales y repuestos
- ✓ Definir el procedimiento de solicitud de pedidos de materiales y repuestos
- ✓ Diseñar la propuesta de gestión de abastecimiento de materiales y repuestos.

Capítulo 3 Análisis de la Información

Con la información obtenida y bajo la metodología del diagrama de Pareto se elabora el siguiente diagnóstico, pretendiendo conocer los artículos, subcategorías y proveedores en los que se concentra el 80% del gasto. Para la elaboración de este diagnóstico, los artículos son clasificados en una subcategoría establecida por el autor, debido a que no se cuenta con ella y dicha clasificación facilita en adelante el análisis de la información.

Luego de realizar una depuración de los artículos comprados, y de unificar descripciones diferentes de artículos físicamente iguales, se cuenta con:

- ✓ Códigos EAN: 682 códigos numéricos
- ✓ Descripciones de artículos: 1946 descripciones de 2736 iniciales

Lo anterior quiere decir que con un mismo código EAN numérico, se compran en promedio tres artículos diferentes, por tanto se cuenta con un déficit de códigos, este déficit ocasiona que contablemente se lleve mal el registro del gasto, debido a que si se toma un EAN de material eléctrico para la compra de un repuesto para montacargas, el gasto quedará reflejado en la cuenta contable de material eléctrico y no en la de mantenimiento de vehículos (montacargas).

Se observa en la Tabla 3. la subcategoría de material eléctrico cuenta con el déficit de códigos más alto, al faltar 305 códigos, seguida de otras subcategorías que concentran el 20% del gasto, dentro del diagrama de Pareto le siguen ferretería, montacargas, refrigeración, etcétera. En total se cuenta con un déficit de códigos EAN de 1140.

Tabla 5
Déficit de códigos por subcategorías

Subcategoría	**N° de códigos EAN**	**N° de descripciones**	**Promedio de descripciones por EAN**	**Déficit de códigos EAN**
Material Eléctrico	205	510	2,5	305
Ferretería	137	337	2,5	200
Montacargas	67	246	3,7	179
Refrigeración	28	96	3	70
Iluminación	50	94	1,9	44
Audio y video	34	70	2,1	36
Restregadoras Tennant	84	111	1,3	27
Combustibles y lubricantes	9	22	2,4	13
Otras	190	456	2,4	266
Total	806	1946	2,4	**1140**

Nota. Detalle de códigos numéricos (EAN) y déficit de códigos por subcategoría.

Ahora, sumando los códigos EAN, el resultado es de 806 códigos, y no los mismos 682 iniciales, esto indica que se comparten códigos EAN entre diferentes subcategorías. Caso que tampoco es apropiado por el cargo contable del gasto.

3.1 Gasto por Subcategorías

A partir de la clasificación por subcategoría realizada por el autor, y siguiendo la metodología de diagrama de Pareto, se establecen las subcategorías que concentran el 80% del gasto, como sigue:

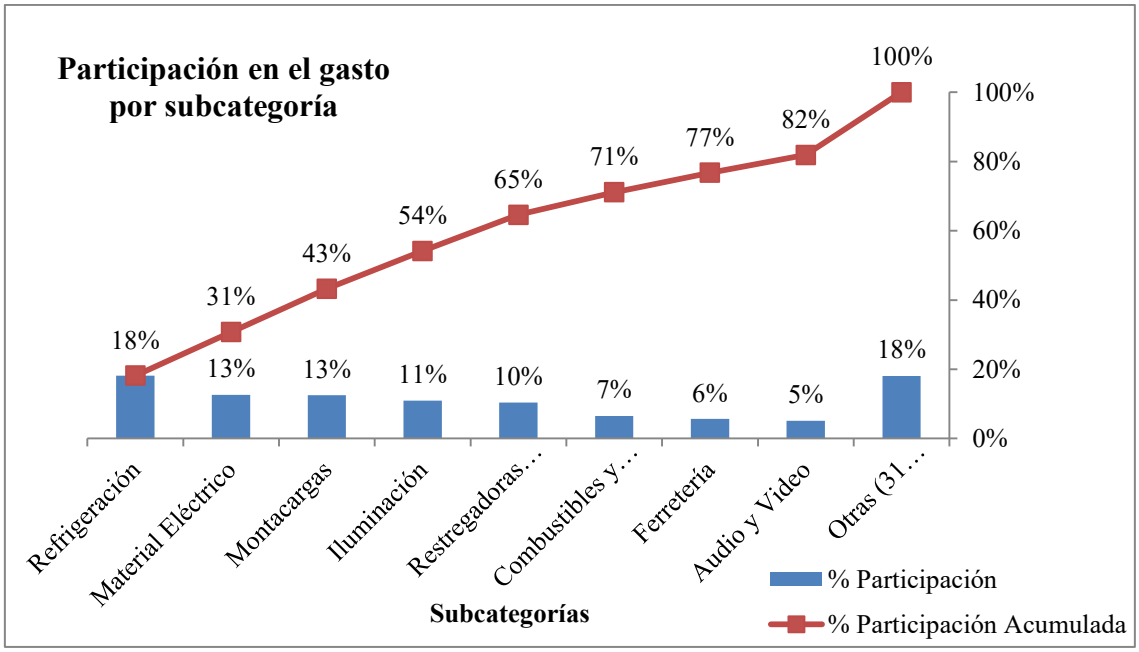


Figura 5. Gasto por subcategoría

El 82% del gasto se concentra en 8 subcategorías siendo la de refrigeración la de mayor porcentaje, con el 18 %. En otras 31 subcategorías se encuentra el 18% del gasto total.

3.1.1 Refrigeración. La subcategoría de refrigeración es en la que se registra el gasto generado por los repuestos, e insumos para el funcionamiento continuo de las neveras, cuartos fríos, y todo el sistema de refrigeración para el almacenamiento de productos alimenticios perecederos antes de pasarlos a sala de ventas, y durante la exhibición en la tienda para selección y compra por parte de los clientes. El gas refrigerante, repuestos para compresores, entre otros, son los artículos de mayor gasto.

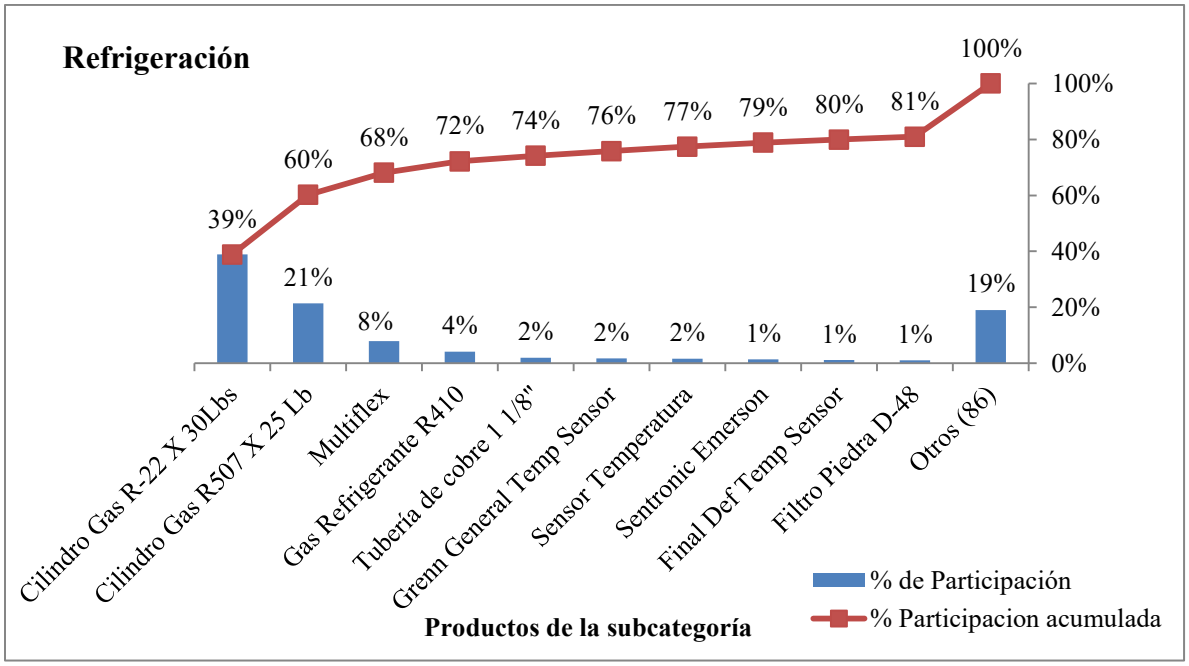


Figura 6. Artículos con el mayor gasto de la subcategoría de refrigeración

Para la subcategoría de refrigeración se cuenta con 10 artículos que hacen el 81% del gasto, mientras que otros 86 hacen el 19%.

3.1.2 Material eléctrico. En esta subcategoría se incluyen los productos para el mantenimiento de redes eléctricas de los almacenes, como cable, tubería, tomas e interruptores, breaker, contactores, canaletas, entre otros.

El material eléctrico es de uso frecuente debido a que en las tiendas constantemente se realizan remodelaciones de área, cambio de exhibiciones, eventos, nuevas adecuaciones, y los mantenimientos respectivos.

En esta subcategoría se cuenta con un total de 510 artículos, de los cuales 73 hacen el 80% del gasto, en la figura estos artículos se muestran agrupados en familias, siendo la familia de cables la de mayor gasto con el 40%

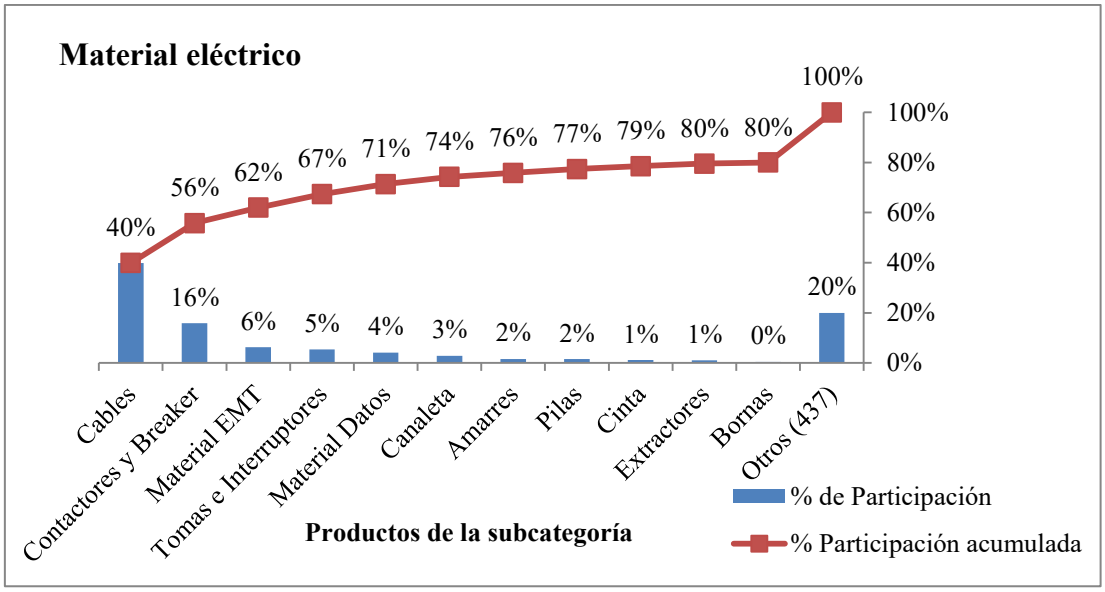


Figura 7. Artículos con el mayor gasto de la subcategoría de material eléctrico

3.1.3 Montacargas. En la subcategoría de montacargas se tienen los repuestos y consumibles para las máquinas montacargas utilizadas para la operación de manejo y movimiento de mercancías pesadas, y apiladas especialmente en estibas.

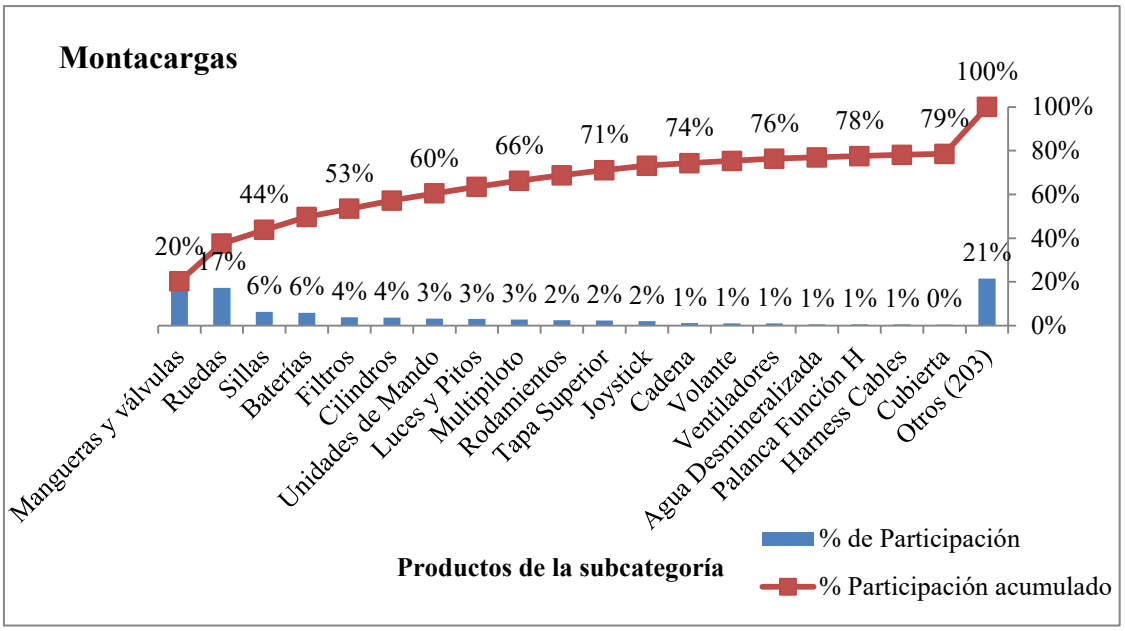


Figura 8. Artículos con el mayor gasto de la subcategoría de montacargas

Para la subcategoría de montacargas se cuenta con 246 artículos, de los cuales 43 de ellos hacen el 80% del gasto, los demás 203 el 20%. En la gráfica se muestran artículos agrupados por familias, es decir, con similares características, por ejemplo, todas las ruedas.

3.1.4 Iluminación. En esta subcategoría se encuentran todos los bombillos, lámparas, balastos, y tubos de iluminación, que se consumen como reposición para mantener las áreas en condiciones adecuadas de iluminación.

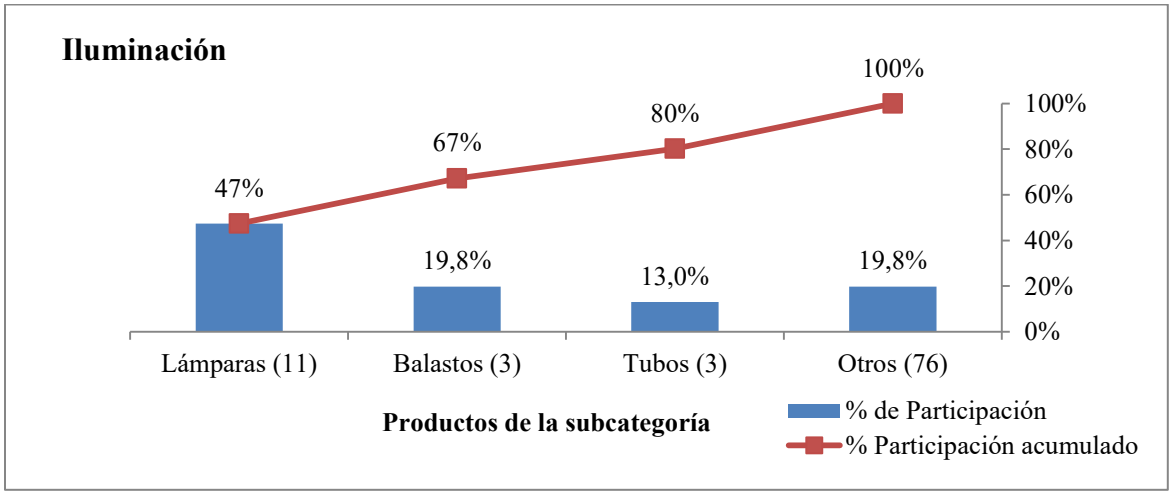


Figura 9. Artículos con el mayor gasto de la subcategoría de iluminación

Para el caso de iluminación en total se compraron 94 artículos diferentes, de los cuales 17 representaron el 80% del gasto, en la gráfica se muestran agrupados así: 11 lámparas, 3 balastos, 3 referencias de tubos.

3.1.5 Restregadoras Tennant. Las restregadoras Tennant son máquinas para la limpieza de pisos en áreas grandes, a través del restregado por medio de cepillos, estas máquinas cuentan con una serie de componentes mecánicos y electrónicos, algunos son consumibles de intercambio frecuente dependiendo del uso y desgaste. La subcategoría de restregadoras Tennant cuenta con 111 artículos comprados en 2016, de los cuales 19 representaron el 80% del gasto.

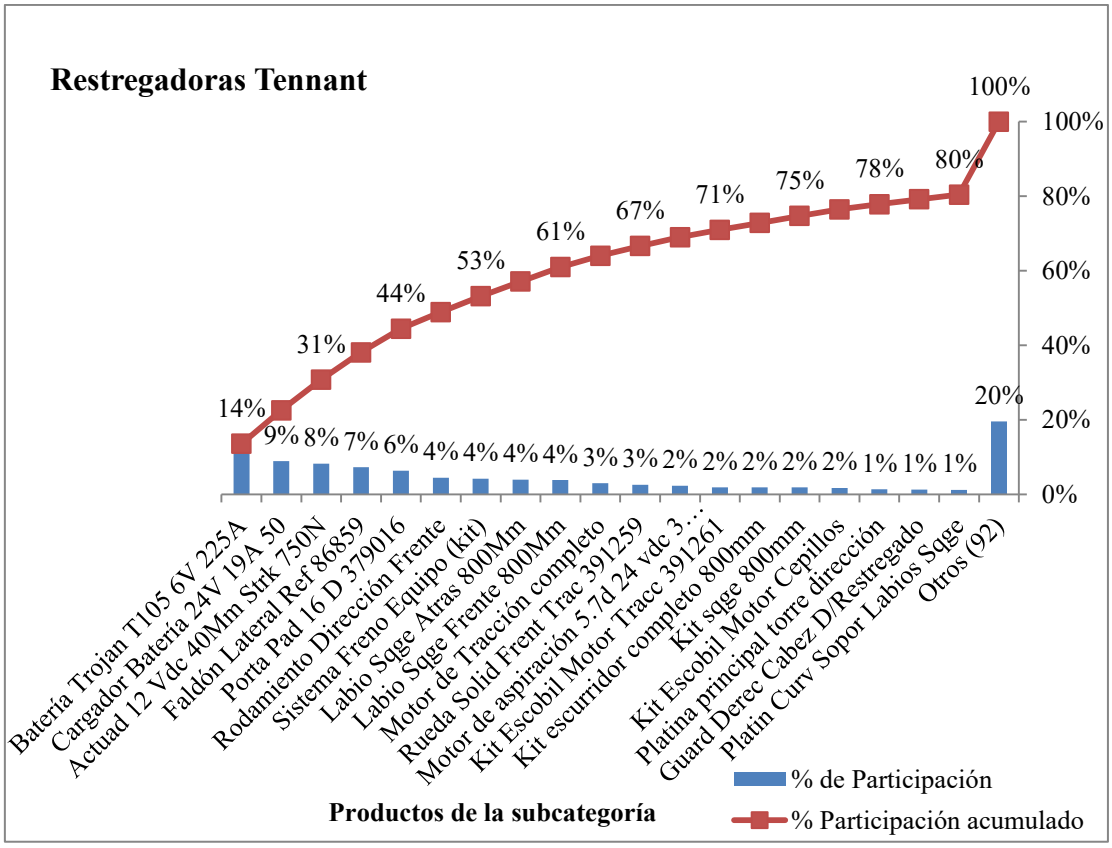


Figura 10. Artículos con el mayor gasto de la subcategoría de restregadoras tennant

3.1.6 Combustibles y Lubricantes. A esta subcategoría pertenecen 22 artículos, entre ellos el ACPM, combustible utilizado para el funcionamiento de las plantas eléctricas, el aceite hidráulico y otros aceites para uso en equipos.

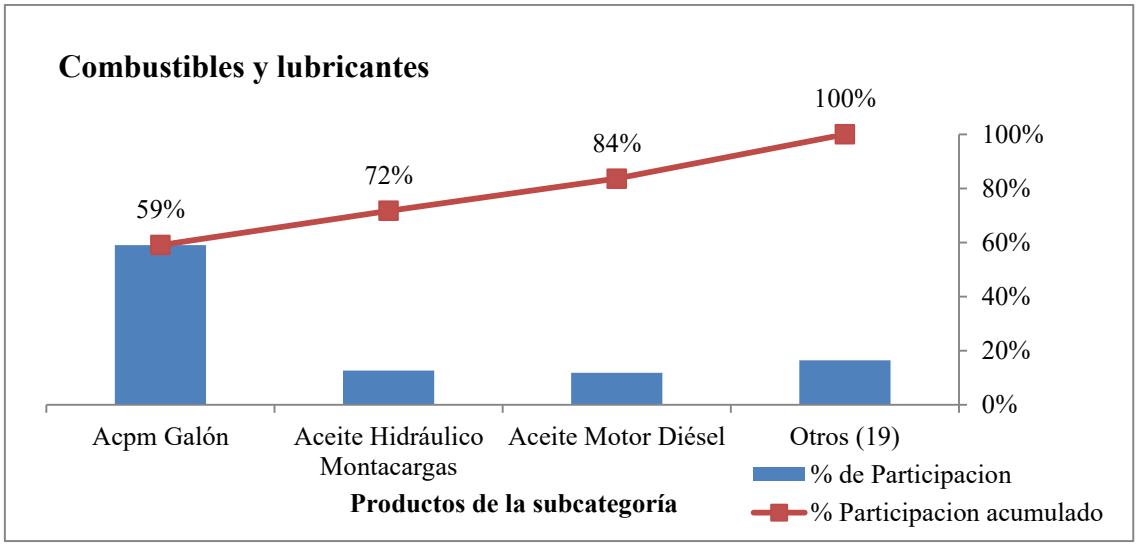


Figura 11. Artículos con el mayor gasto de la subcategoría de combustibles y lubricantes

Para el caso de combustibles y lubricantes el ACPM representa el 59% del gasto, con dos artículos más el 84%, y otros 19 el 16%.

3.1.7 Ferretería. A esta subcategoría pertenecen todos los artículos utilizados para el mantenimiento de instalaciones locativas, sanitarias, y otros como escaleras.

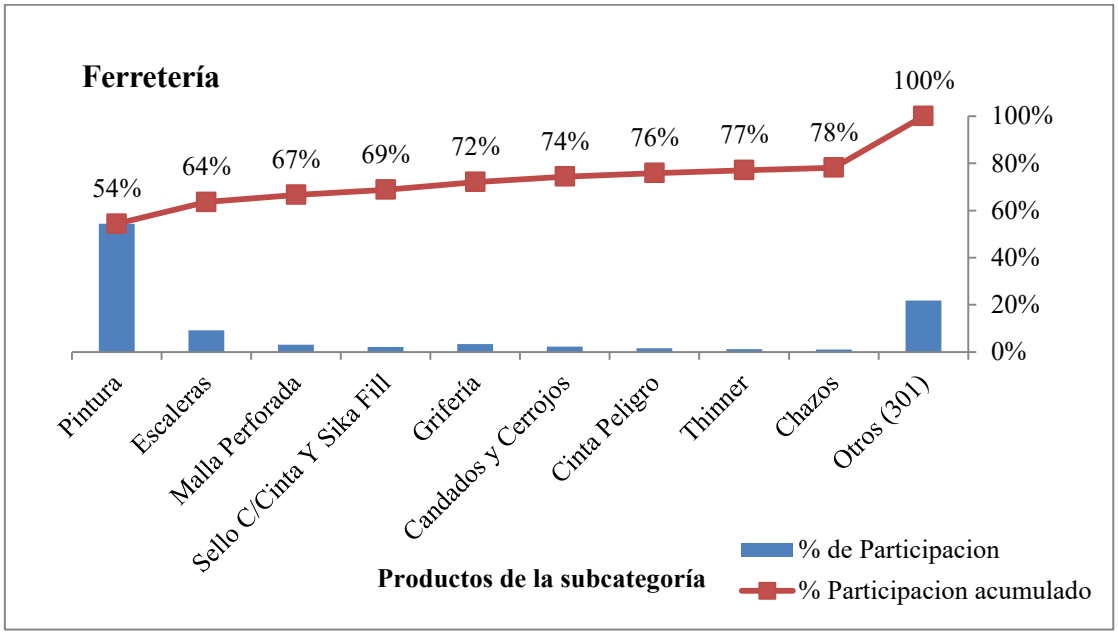


Figura 12. Artículos con el mayor gasto de la subcategoría de ferretería

Para la subcategoría de ferretería, de 337 artículos 36 de ellos hacen el 78% del gasto, mientras que 301 hacen el 22%. En la gráfica se muestran agrupados por familias.

3.1.8 Audio y video. En esta subcategoría se clasifican los productos usados para los sistemas de audio y video, como el sistema para exhibición de televisores en los puntos de venta.

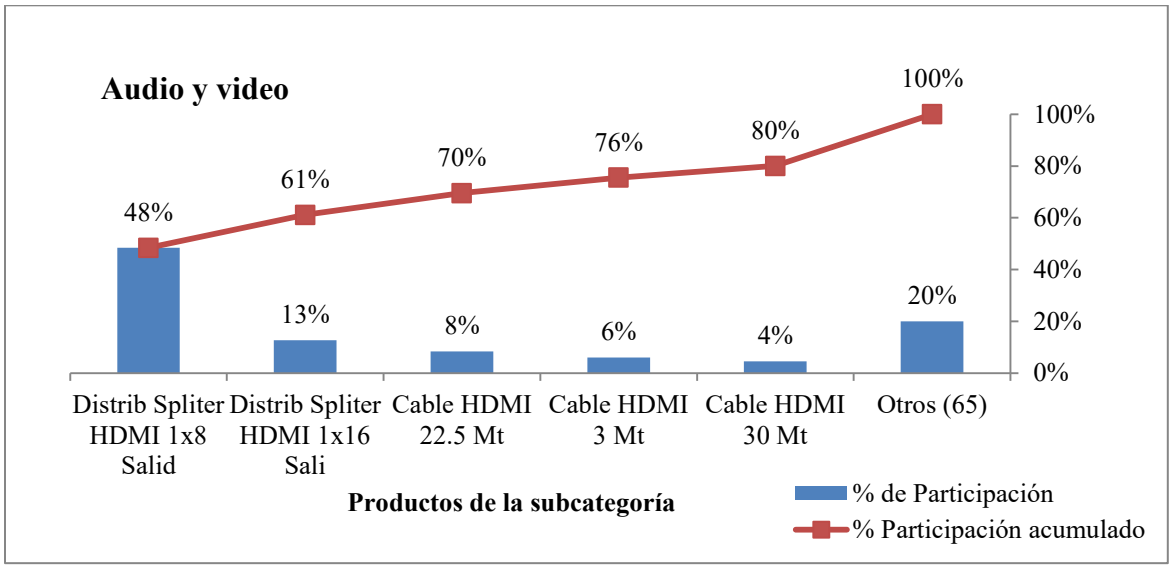


Figura 13. Artículos con el mayor gasto de la subcategoría de audio y video

Para el caso de audio y video 5 artículos de 70 hacen el 80% del gasto, el restante el 20%.

3.2. Gasto por Proveedor

Se cuenta en total con 83 proveedores más sin embargo hay proveedores que atienden más de una categoría. Por subcategoría el 80% del gasto se divide así:

Tabla 6
Proveedores con el mayor gasto por subcategoría

Subcategoría	**N° de Proveedores**		**N° Total de proveedores**
	Con el 80% del gasto	**Con el 20% del gasto**	
Refrigeración	4	7	11
Material eléctrico	3	26	29
Montacargas	3	5	8
Iluminación	3	10	13

Subcategoría	N° de Proveedores		N° Total de proveedores
	Con el 80% del gasto	Con el 20% del gasto	
Restregadoras Tennant	1	3	4
Combustibles y lubricantes	5	13	18
Ferretería	4	29	33
Audio y video	1	8	9

Nota. Número de proveedores por gasto y subcategoría.

De los 83 proveedores a 24 de ellos se les compra el 80% a nivel de gasto.

El análisis anterior del número de proveedores en los que se concentra el 80% del gasto de cada categoría, evidencia la necesidad de revisar si los 83 proveedores son o no necesarios, o en cambio se cuenta con oportunidad para reducir este número.

Capítulo 4 Propuesta de Gestión para el Abastecimiento

4.1 Aplicación del Modelo Matriz de Kraljic

La aplicación de este modelo, como se observa en el marco teórico consiste en construir una matriz con los artículos que se compran, clasificándolos según su impacto en la cuenta de resultados, es decir, según el gasto económico de la compañía, siendo este bajo o alto, así mismo, según el riesgo de suministro en la misma escala. Los artículos que se tomarán y clasificarán son los que de acuerdo al diagrama de Pareto de cada subcategoría representan el 80% del gasto, es decir, para 207 artículos.

Tabla 7
Resumen de número de artículos con mayor gasto, por subcategoría.

Subcategoría	**N° de productos priorizados**
Refrigeración	10
Material eléctrico	73
Montacargas	43
Iluminación	18
Restregadoras Tennant	19
Combustibles y lubricantes	3
Ferretería	36
Audio y video	5
Total	**207**

Nota. Número de artículos priorizados de cada subcategoría.

De los 1946 artículos solamente 207 representan el 80% del gasto, es decir, apenas un 11%.

Para definir la clasificación de los artículos se utiliza el Proceso de Análisis Jerárquico (AHP), el cual permite analizar cuantitativamente bajo varios criterios, para ello se procede así:

4.1.1. Definición de criterios para el AHP. Se parte al definir el objetivo de aplicación del método, el cual corresponde a: obtener la valoración para cada artículo relacionada con el impacto en la cuenta y el riesgo del suministro.

Se definen los siguientes criterios:

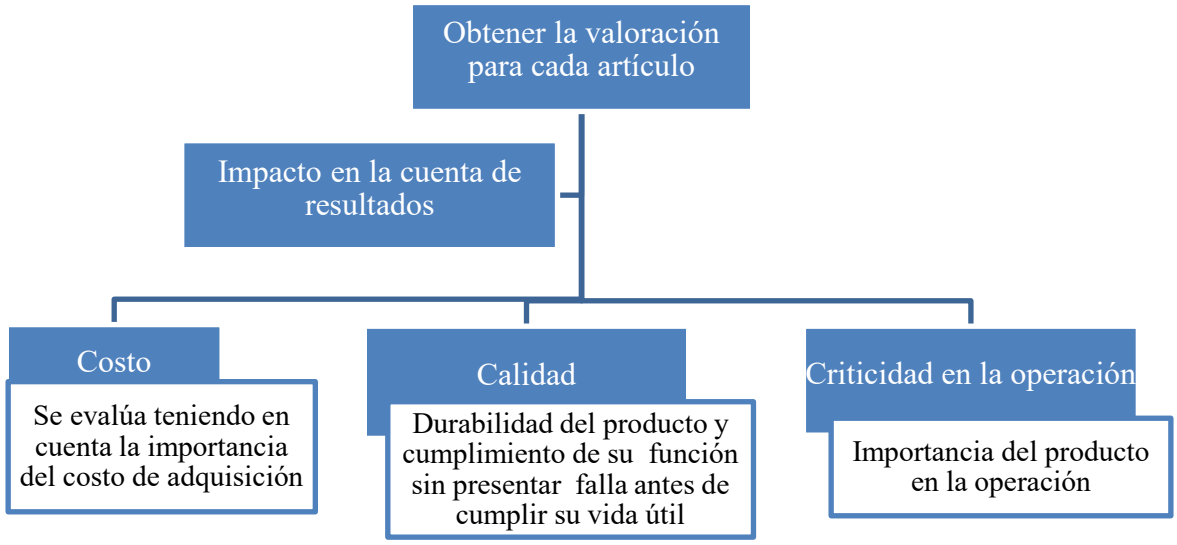


Figura 14. Criterios de valoración del impacto en el gasto.

La valoración y por consiguiente ponderación se realiza para cada subcategoría, toda vez que no son de la misma naturaleza; por ejemplo, la categoría de refrigeración puede tener una ponderación mayor en el criterio de criticidad en la operación, vs la subcategoría de iluminación cuya ponderación para el mismo criterio sea posiblemente menor.

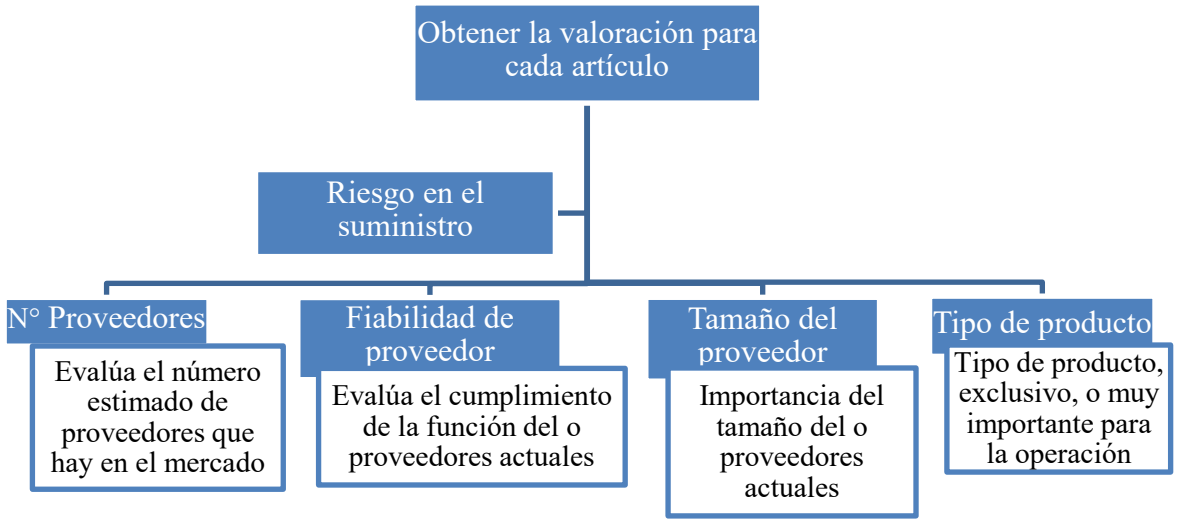


Figura 15. Criterios de valoración del riesgo de suministro

Una vez definidos los criterios, se procede a elaborar las matrices de comparaciones pareadas para los criterios con respecto al objetivo, y con ello obtener la ponderación de cada uno.

4.1.2. Matriz de comparaciones

4.1.2.1 Refrigeración. Se establece a partir de la matriz y bajo la escala establecida en el método AHP, y de allí se obtiene la ponderación de criterios para la valoración del impacto en la cuenta o en el gasto de la compañía, para la subcategoría de refrigeración se presenta en la Tabla 7.

La razón de consistencia es menor a 0,10 por tanto los valores y la ponderación obtenida es válida.

$\lambda_{max} = 3,07$

IC = (3,07-3)/(3-1) = 0.04

$ICA_{(3)} = 0,52$

RC = 0.04/0.52= 0.07

Tabla 8
Matriz de criterios para la subcategoría refrigeración.

MATRIZ DE CRITERIOS				Matriz Normalizada			Vector Ponderación
Respecto al Objetivo	**Costo**	**Calidad**	**Criticidad en la Operación**				
Costo	1	2	1/3	0,22	0,33	0,20	0,25
Calidad	½	1	1/3	0,11	0,17	0,20	0,16
Criticidad en la Operación	3	3	1	0,67	0,50	0,60	0,59
Suma	4,50	6,00	1 2/3	1	1	1	1,00

Nota. Valores y resultado para la matriz de criterios subcategoría de refrigeración.

A continuación se elabora la matriz para obtener la ponderación de cada criterio, y evaluar los artículos con referencia al riesgo en el suministro.

Tabla 9
Matriz de ponderación de criterios para la subcategoría refrigeración.

MATRIZ DE CRITERIOS					Matriz Normalizada				Vector Ponderación
Respecto al Objetivo	**N° prov.**	**Fiabilidad proveedor actual**	**Tamaño proveedor actual**	**Tipo de Producto**					
N° Prov.	1	1/3	3	3	0,21	0,18	0,41	0,25	0,26
Fiabilidad proveedor actual	3	1	3	5	0,64	0,54	0,41	0,42	0,50
Tamaño proveedor actual	1/3	1/3	1	3	0,07	0,18	0,14	0,25	0,16
Tipo de Producto	1/3	1/5	1/3	1	0,07	0,11	0,05	0,08	0,08
Suma	4 2/3	1 6/7	7 1/3	12	1	1	1	1	1

Nota. Resultado de ponderación de criterios para la subcategoría de refrigeración.

$\lambda_{max} = 4,25$

IC = (4,25-4)/(4-1) = 0.08

$ICA_{(4)} = 0{,}88$

RC = 0.08/0.88= 0.09

La razón de consistencia es menor a 0,10 por tanto los valores y la ponderación obtenida es válida.

El paso siguiente a obtener la ponderación de cada uno de los criterios, es elaborar las matrices pareadas de las alternativas con respecto a cada criterio, para este caso en particular no es útil hacerlo de este modo, debido a que las alternativas son alto y bajo. Para hacerlo más objetivo se establece la siguiente escala con su valoración respectiva.

Alto = 7

Medio = 5

Bajo = 3

Muy bajo = 1

Para cada criterio se define la escala, es decir, en qué casos se le da una calificación de 7 o alto, medio, bajo o muy bajo, a continuación se muestra la escala para los criterios que evalúan el impacto en la cuenta de resultados, cada criterio se estableció teniendo en cuenta las opiniones del área de compras y el área de mantenimiento de la compañía, se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10
Criterios de evaluación de impacto en la cuenta de resultados

	CRITERIOS		
ESCALA	**Costo**	**Calidad**	**Criticidad en la operación**
ALTO	El costo anual de compra es igual o mayor al 20% del total de su subcategoría	El producto debe cumplir con requisitos específicos de fabricación, diseño y de funcionalidad exclusivos para la compañía	El producto es indispensable para el funcionamiento total del proceso o equipo al que pertenece, y su desabastecimiento genera paradas en la operación, perdida en ventas y gastos adicionales.

	CRITERIOS		
ESCALA	**Costo**	**Calidad**	**Criticidad en la operación**
MEDIO	El costo anual de compra se encuentra entre el 10 y el 19,9% del total de su subcategoría	El producto debe cumplir con requisitos específicos de fabricación, y de funcionalidad, similares para empresas del sector.	El producto es indispensable para el funcionamiento parcial del proceso o equipo al que pertenece, y su desabastecimiento siempre genera gastos adicionales.
BAJO	El costo anual de compra se encuentra entre el 5 y el 9,9% del total de su subcategoría	El producto debe cumplir con requisitos básicos de funcionalidad, que lo hacen un producto común dentro su subcategoría	El producto es necesario para el funcionamiento parcial del proceso o equipo al que pertenece, y su desabastecimiento puede o no generar gastos adicionales.
MUY BAJO	El costo anual de compra es menor al 5% del total de su subcategoría	El producto debe cumplir con requisitos mínimos de funcionalidad, y se puede sustituir fácilmente	El producto es necesario para el funcionamiento parcial del proceso o equipo al que pertenece, y su desabastecimiento no generar gastos adicionales.

Nota. Para cada criterio se establecen parámetros con los que se evalúa a que escala pertenece el producto.

Así como para el impacto en la cuenta de resultados, se definen también los parámetros de cada criterio que evalúan el impacto en el suministro, se muestran a continuación en la Tabla 11.

Con la ponderación de los criterios y la escala de valoración establecida, se procede a realizar la evaluación para cada artículo y cada subcategoría, para la muestra se continúa con la subcategoría de refrigeración.

Tabla 11
Criterios de evaluación del impacto en el suministro

	CRITERIOS			
ESCALA	**N° de Proveedores**	**Fiabilidad del proveedor actual**	**Tamaño del proveedor actual**	**Tipo de Producto**
ALTO	Se cuenta con 2 o menos proveedores en el mercado	El proveedor actual es poco confiable y cumple en algunos casos con el tiempo de entrega establecido	El proveedor es pequeño y su capacidad de producción y/o distribución es limitada	Exclusivo para la compañía por su diseño y o características físicas

	CRITERIOS			
ESCALA	**N° de Proveedores**	**Fiabilidad del proveedor actual**	**Tamaño del proveedor actual**	**Tipo de Producto**
MEDIO	En el mercado existen entre 3 y 5 proveedores para el suministro	El proveedor actual es medianamente confiable y cumple en al menos la mitad de los casos con el tiempo de entrega establecido	El proveedor actual es pequeño y su capacidad de producción y/o distribución es apenas suficiente	Producto exclusivo para el sector por sus características físicas, o de fabricación como por ejemplo el tipo de maquinaria o tecnología utilizada
BAJO	Existen entre 6 y 10 proveedores en el mercado	El proveedor actual es confiable y cumple en la mayoría de los casos con el tiempo de entrega establecido	El proveedor actual es mediano y su capacidad de producción y/o distribución es suficiente	Producto de uso común en el campo industrial (lubricantes, tornillos, pinturas, cable eléctrico etc)
MUY BAJO	Existen más de 10 proveedores en el mercado	El proveedor actual es confiable y siempre cumple con el tiempo de entrega establecido	El proveedor actual es grande y su capacidad de producción y/o distribución es suficiente	Productos Commodities o derivados de estos

Nota. Para cada criterio se establecen parámetros con los que se evalúa a que escala pertenece el producto.

Una de las subcategorías con mayor gasto es la de refrigeración, ocupando el primer lugar con el 18%, por ello se inicia con su evaluación, se recuerda que esta subcategoría cuenta en total con 96 productos o códigos de compra, pero solo 10 de ellos representan el 81% del gasto en el mismo grupo; es por esta razón que la evaluación se aplica solamente a estos 10 productos.

Tabla 12
Evaluación del impacto en la cuenta de resultados subcategoría de refrigeración

SUBCATEGORÍA: REFRIGERACIÓN	**Costo**	**Calidad**	**Criticidad en la operación**	**Impacto en la cuenta de resultados**
Producto	**Ponderación**			
	0,25	**0,16**	**0,59**	
Cilindro Gas R-22 X 30Lbs	7	5	7	6,68
Cilindro Gas R507 X 25 Lb	7	5	7	6,68
Multiflex	3	5	7	5,67
Gas Refrigerante R410	1	5	3	2,81
Tubería de cobre 1 1/8"	1	5	5	3,99
Green general temp sensor	1	5	3	2,81

SUBCATEGORÍA: REFRIGERACIÓN	Costo	Calidad	Criticidad en la operación	Impacto en la cuenta de resultados
Producto	**Ponderación**			
	0,25	**0,16**	**0,59**	
Sensor Temperatura	1	5	3	2,81
Sentronic Emerson	1	4	5	3,83
Final Def Temp sensor	1	5	3	2,81
Filtro Piedra D-48	1	5	3	2,81

Nota. Evaluación del impacto en la cuenta de resultados o el gasto, para los 10 artículos de mayor gasto de la subcategoría de refrigeración.

Tabla 13

Evaluación del impacto en el suministro subcategoría de refrigeración

SUBCATEGORÍA: REFRIGERACIÓN	N° de prov.	Fiabilidad proveedor actual	Tamaño proveedor actual	Tipo de producto	Riesgo de suministro
Producto	**Ponderación**				
	0,26	**0,50**	**0,16**	**0,08**	
Cilindro Gas R-22 X 30Lbs	5	3	3	5	3,68
Cilindro Gas R507 X 25 Lb	5	3	3	5	3,68
Multiflex	5	3	3	5	3,68
Gas Refrigerante R410	5	3	3	5	3,68
Tubería de cobre 1 1/8"	5	3	3	5	3,68
Green general temp sensor	5	3	3	5	3,68
Sensor Temperatura	5	3	3	5	3,68
Sentronic Emerson	5	3	3	5	3,68
Final Def Temp Sensor	5	3	3	5	3,68
Filtro Piedra D-48	5	3	3	5	3,68

Nota. Evaluación del impacto en el suministro, para los 10 artículos con mayor casto de la subcategoría de refrigeración.

El valor final para el impacto en la cuenta de resultados y/o para el riesgo de suministro, se obtiene de multiplicar la calificación del producto por la ponderación del criterio, y la suma total de los resultados arroja el valor final.

El mismo procedimiento se realiza para cada producto según la ponderación obtenida en la subcategoría a la que pertenece. Una vez obtenida la evaluación total se consolida la información, se grafica cada producto, se calcula la media aritmética y a partir de este número se trazan los ejes, cuyos cuadrantes se dividen de acuerdo a la Matriz de Kraljic.

La media aritmética obtenida es:

- ✓ *Impacto en la cuenta de resultados*: **2,56**
- ✓ *Riesgo de suministro*: **3,21**

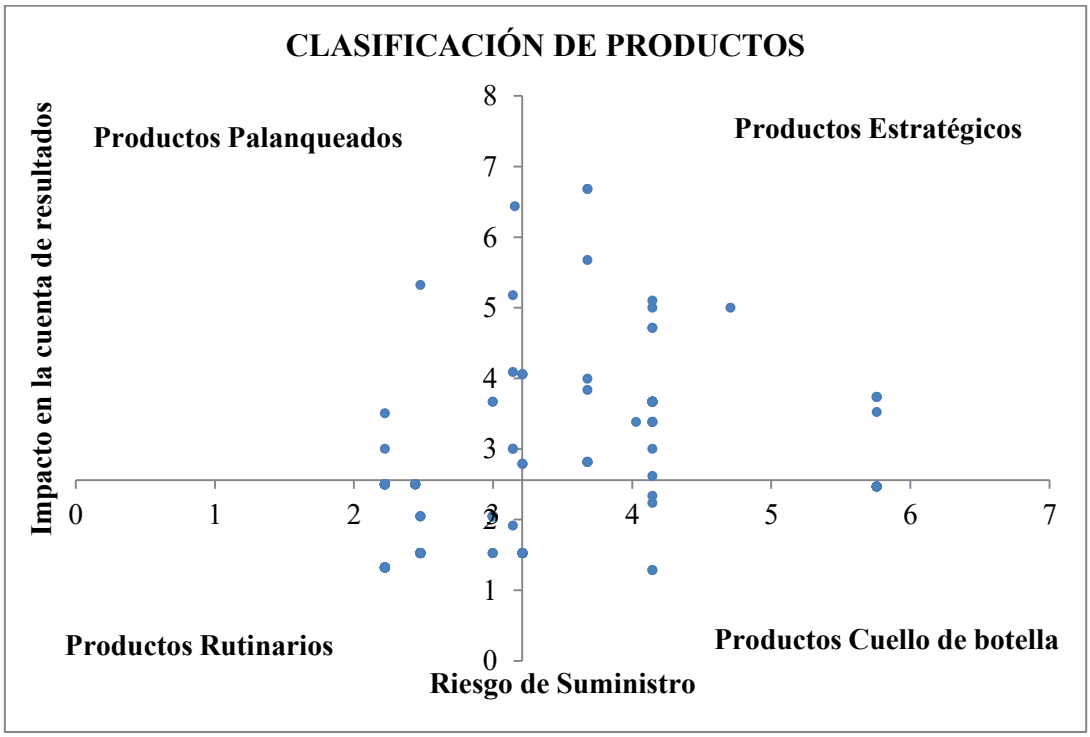


Figura 16. Clasificación de productos

4.1.3. Clasificación de artículos. La clasificación para cada producto queda como sigue:

4.1.3.1. Refrigeración

Tabla 14
Clasificación de productos de la subcategoría de refrigeración

Artículo	Impacto en la Cuenta	Riesgo de Suministro	Cuadrante
Cilindro Gas R-22 X 30Lbs	6,68	3,68	Estratégico
Cilindro Gas R507 X 25 Lb	6,68	3,68	Estratégico
Multiflex	5,67	3,68	Estratégico
Gas Refrigerante R410	2,81	3,68	Estratégico
Tubería de cobre 1 1/8"	3,99	3,68	Estratégico
Green general temp sensor	2,81	3,68	Estratégico
Sensor Temperatura	2,81	3,68	Estratégico
Sentronic Emerson	3,83	3,68	Estratégico

Final Def temp sensor	2,81	3,68	Estratégico
Filtro Piedra D-48	2,81	3,68	Estratégico

Nota. Los 10 productos de la categoría de refrigeración se encuentran en el cuadrante estratégico.

4.1.3.2. Material eléctrico

Tabla 15
Clasificación de productos de la subcategoría de material eléctrico.

Artículo	**Impacto en la Cuenta**	**Riesgo de Suministro**	**Cuadrante**
Cable Utp Cat 6 3M	3,5	2,22	Palanqueado
Cable Trenzado N°12 Fase Azul	3	2,22	Palanqueado
Cable Thhn/Thwn #10 600 V 90°	2,5	2,22	Rutinario
Cable Encauchetado 3X12	2,5	2,22	Rutinario
Cable Trenzado N°12 Fase Roja	2,5	2,22	Rutinario
Tubo Conduit Emt 3/4" x3M	1,32	2,22	Rutinario
Cable Thw #2/0 600V 244 Cobre	2,5	2,22	Rutinario
Contactores	2,5	2,22	Rutinario
Motorizado Legrand Dpx 26123	2,5	2,22	Rutinario
Canaleta Metal 10x4x240Cm Blanca	1,32	2,22	Rutinario
Jack Cat 6 Rj45 Azul	1,32	2,22	Rutinario
Contactor LCD25 | Schneider 65A/AC3 80A/AC1 25HP/220V 40HP/440V	2,5	2,44	Rutinario
Contactor 32A/AC3 50A/AC1 10HP 110V 20HP/440V	2,5	2,44	Rutinario
Tubo Galvaniz IMC 3/4"con Unión Roscada	1,32	2,22	Rutinario
Patch Panel 24 Puertos	2,5	2,22	Rutinario
Interruptor Sencillo AX-010B | Trifásico Graduable	1,32	2,22	Rutinario
Pila Cuadrada 9V	1,32	2,22	Rutinario
contactor 150	2,5	2,22	Rutinario
Caja Rawelt 5800 3 Salida 3/4"	1,32	2,22	Rutinario
Cinta 3M SUPER 33+19MMx20.1M	1,32	2,22	Rutinario
interruptor trifásico legrand	2,5	2,44	Rutinario
Temporizador 24V 3-10Min | 8 Prog Semanal	2,5	2,22	Rutinario
Cable Duplex 2x12	2,5	2,22	Rutinario
Extractor 12" 110V | 141007	1,32	2,22	Rutinario
Toma Doble PT Ais 15A Naranja	1,32	2,22	Rutinario
Caja Rawelt 5800 2Salidas 3/4"	1,32	2,22	Rutinario
Cable Encauchetado 4x8	2,5	2,22	Rutinario

Artículo	Impacto en la Cuenta	Riesgo de Suministro	Cuadrante
Cable Eléctrico | Cobre Aisl 4 AWG 600V	2,5	2,22	Rutinario
Amarre Plastico 30Cm (PQX100)	1,32	2,22	Rutinario
Cable Thhn/Thwn #12 600 V 90°	2,5	2,22	Rutinario
Cable Thhn/Thwn #8 600 V 90º	2,5	2,22	Rutinario
Tablero C/E Totali 24Ct TWC24M	2,5	2,22	Rutinario
Canaleta | Metálica FAC 30x8x240CM	1,32	2,22	Rutinario
Fuente Suichada 12VDC 8,5ª	1,32	2,22	Rutinario
Contactor Desconexión Emergencia	2,5	2,22	Rutinario
Cable 4X6 AWG	2,5	2,22	Rutinario
Cable Encauchetado 3x10	2,5	2,22	Rutinario
Cable Teldor 6x16AWG 600V	2,5	2,22	Rutinario
Tablero C/Espacio Totaliz 12 C | 3F 225ª	2,5	2,22	Rutinario
Contactor 18A AC3 32 5.5HP/220V 12HP/440V	2,5	2,44	Rutinario
Amarres Plasticos 25Cm X 100	1,32	2,22	Rutinario
Multitoma 6Serv C/Suprepicos	1,32	2,22	Rutinario
Juego D/ Bornas x 3 UNI	1,32	2,22	Rutinario
Cable Encauchetado 4X10 | AWG 600V 105°C	2,5	2,22	Rutinario
Contactor LCD25 | Contactor	2,5	2,44	Rutinario
Cable Thhn/Thwn #2 600 V 90°	2,5	2,22	Rutinario
Contactor LC1D80 80A AC3 125A | 30HP/220V 61HP/440V Bobina 110VAC	2,5	2,44	Rutinario
Breaker industrial 110 AMP	2,5	2,22	Rutinario
Contactor 24VDC Siemens	2,5	2,44	Rutinario
Cable Termoflex Multipropósito	2,5	2,22	Rutinario
Contactor LCD25 | 4HP/220V 7.5HP/440V BOBINA 110VAC	2,5	2,44	Rutinario
Cable Termoflex 3x12 AWG 600V	2,5	2,22	Rutinario
contactor de 40 Amp	2,5	2,22	Rutinario
Tablero Eléctrico	2,5	2,22	Rutinario
Amarres Plasticos 20Cm (X100)	1,32	2,22	Rutinario
Bandeja para fibra óptica	2,5	2,22	Rutinario
Linterna Recargable	1,32	2,22	Rutinario
Canaleta | canaleta 13x7 adhesivo	1,32	2,22	Rutinario
Extensión De Cable	1,32	2,22	Rutinario
Cable Thwn-2 #10 600 V 7 Hilos ROJO	2,5	2,22	Rutinario
Face Plate Mod 1 Voz y Datos	1,32	2,22	Rutinario
Organizador De 6x4 Dexson | 80X80	2,5	2,22	Rutinario

Artículo	Impacto en la Cuenta	Riesgo de Suministro	Cuadrante
Toma Doble 15A PT ST Blanca	1,32	2,22	Rutinario
Contactor LC1D80 80A AC3 125ª	2,5	2,22	Rutinario
Pila Alcalina AAA	1,32	2,22	Rutinario
Interrup Dobl Incrust Beige | Gral Electric 3X30A 240V Enchuf	2,5	2,22	Rutinario
Contactor Lc1D50 50ª	2,5	2,44	Rutinario
Patch Cord Cat 6 Azul 3M | Surtline 6-12mts	1,32	2,22	Rutinario

Nota. Dos de los productos de la subcategoría de material eléctrico pertenecen al cuadrante palanqueado, los demás al rutinario.

4.1.3.3. Montacargas

Tabla 16
Clasificación de productos de la subcategoría de montacargas.

Artículo	Impacto en la Cuenta	Riesgo de Suministro	Cuadrante
Manguera Sistema Hidráulico	5	4,15	Estratégico
Rueda Motriz Montacargas	3,67	4,15	Estratégico
Rueda de Carga Montacargas	3	4,15	Estratégico
Silla Operario	2,23	4,15	Cuello de botella
Batería Tracción DE 48 V	5,1	4,15	Estratégico
Válvula	3,66	4,15	Estratégico
Freno D/Rueda	3,38	4,15	Estratégico
Multipiloto control funciones equipo	4,71	4,15	Estratégico
Línea Mando Mástil Función Sideshift	4,71	4,15	Estratégico
Tapa Frontal Caja D/Tierra | Tapa Superior Transmisión	2,62	4,15	Estratégico
Manguera Funciones Auxiliares Dúplex	3,66	4,15	Estratégico
Joystick Control de Marchas	3,66	4,15	Estratégico
Cilindro Bomba Freno | Conjunto Cilindros Retrack Usado	3,66	4,15	Estratégico
Mangueras Secundarias	3,66	4,15	Estratégico
Cadena Levante Cilindro	3,66	4,15	Estratégico
Manguera Principal mástil	3,66	4,15	Estratégico
Strobber Electrónico LED	1,28	4,15	Cuello de botella
Kit Pito D Reversa	1,28	4,15	Cuello de botella
Volante de dirección completo	3,66	4,15	Estratégico

Artículo	Impacto en la Cuenta	Riesgo de Suministro	Cuadrante
Cilindros Inclinación	3,66	4,15	Estratégico
Unid Mando Completa	3,66	4,15	Estratégico
Cojinete (Rodamiento) | Trasmisión	3,66	4,15	Estratégico
Rodamientos Carro Porta horquillas	3,66	4,15	Estratégico
Farola LED 12-48 Voltios	2,33	4,15	Cuello de botella
Kit Escobillas Motor Hidráulico	3,66	4,15	Estratégico
Rodamientos Motor Hidráulico	3,66	4,15	Estratégico
Rodamientos De Mástil			
Guía Lateral Carro Porteador	3,66	4,15	Estratégico
Agua Desmineraliz Canec X55Gl	3,38	4,03	Estratégico
Filtro Aceite Hidráulico	3,38	4,15	Estratégico
Palanca d/ Func Hidraul Dual	3,66	4,15	Estratégico
Bobina p/ Válvula d/ control Tilt Sideshift	3,66	4,15	Estratégico
Manguera Presión Principal Original	3,66	4,15	Estratégico
Harness Cables Motores	3,66	4,15	Estratégico
Ventilador Silla	3,38	4,15	Estratégico
Interruptor Encendido	3,66	4,15	Estratégico
Joystick Multifunciones	3,66	4,15	Estratégico
Cubierta Tablero	3,38	4,15	Estratégico
Ventilador	3,66	4,15	Estratégico
Tubería Sist Hidraul	3,66	4,15	Estratégico

Nota. La mayor parte de productos de la subcategoría de montacargas están clasificados como estratégicos

4.1.3.4. Iluminación

Tabla 17
Clasificación de productos de la subcategoría de iluminación

Artículo	Impacto en la Cuenta	Riesgo de Suministro	Cuadrante
Regleta LED 14W 6500K Sylvania	4,05	3,21	Palanqueado
Balasto Electrónico 4x54	4,05	3,21	Palanqueado
Tubo Fluorescente T5 54W 6500K	4,05	3,21	Palanqueado
Reflector LED 200W 6500K Multv	2,79	3,21	Palanqueado
Lámpara Hermet 2x54W T5 6500K	2,79	3,21	Palanqueado
Balasto Electrónico 2X54 T5	2,79	3,21	Palanqueado
Panel LED 60x60 45W 6000K Sobr	1,52	3,21	Rutinario

Artículo	Impacto en la Cuenta	Riesgo de Suministro	Cuadrante
Proyector HighBayde 3*37,5w112.5W	1,52	3,21	Rutinario
Lámpara Hermet LED 2X18W Sylv	1,52	3,21	Rutinario
Kit Metal Halide Cwa 1000W M/T	1,52	3,21	Rutinario
Lámpara Hermet 2x28W/6500°K	1,52	3,21	Rutinario
Lámpara 1X28W T5 6500K	1,52	3,21	Rutinario
Tubo | T5 28W 830 Osram	1,52	3,21	Rutinario
Tubo Fluorescente T8 32W 6500K	1,52	3,21	Rutinario
Lámpara 6x54W 6500K TMS5HB 354T5HO Lithonia	1,52	3,21	Rutinario
Proyector Led	1,52	3,21	Rutinario
Lámpara Proyector	1,52	3,21	Rutinario
Lámpara De Emergencia LED 2x1,6W Ref. R1 Sylv	1,52	3,21	Rutinario

Nota. El restante de los productos de iluminación está clasificado como rutinario

4.1.3.5. Restregadoras Tennant

Tabla 18
Clasificación de productos de la subcategoría de restregadoras Tennant

Artículo	Impacto en la Cuenta	Riesgo de Suministro	Cuadrante
Batería Trojan T105 6V 225A	5,00	4,71	Estratégico
Cargador De Bateri 24V 19A 50	3,73	5,76	Estratégico
Actuad 12 Vdc 40Mm Strk 750N	3,52	5,76	Estratégico
Faldón Lateral Ref 86859	3,73	5,76	Estratégico
Porta Pad 16 D 379016	3,73	5,76	Estratégico
Rodamiento Dirección Frente	2,47	5,76	Cuello de botella
Sistema Freno Equipo (kit)	2,47	5,76	Cuello de botella
Labio Sqge Atras 800Mm	2,47	5,76	Cuello de botella
Labio Sqge Frente 800Mm	2,47	5,76	Cuello de botella
Motor de Tracción completo	2,47	5,76	Cuello de botella
Rueda Solid Frent Trac 391259	2,47	5,76	Cuello de botella
Motor de aspiración 5.7d 24 vdc 3etapas	2,47	5,76	Cuello de botella
Kit Escobil Motor Tracc 391261	2,47	5,76	Cuello de botella
Kit escurridor completo 800mm	2,47	5,76	Cuello de botella
Kit sqge 800mm	2,47	5,76	Cuello de botella
Kit Escobil Motor Cepillos	2,47	5,76	Cuello de botella
Platina principal torre dirección	2,47	5,76	Cuello de botella
Guard Derec Cabez D/Restregado	2,47	5,76	Cuello de botella
Platin Curv Sopor Labios Sqge	2,47	5,76	Cuello de botella

Nota. De los productos asociados a las restregadoras Tennant, 5 se clasifican como estratégicos, y los demás son cuello de botella.

4.1.3.6. Combustibles y lubricantes

Tabla 19
Clasificación de productos de la subcategoría de combustibles

Artículo	Impacto en la Cuenta	Riesgo de Suministro	Cuadrante
Acpm Galón	6,43	3,16	Palanqueado
Aceite Hidráulico Montacargas	3,67	3,00	Palanqueado
Aceite Motor Diésel	3,67	3,00	Palanqueado

Nota. Los artículos de la subcategoría de combustibles se clasifican en palanqueados

4.1.3.7. Ferretería

Tabla 20
Clasificación de productos de la subcategoría de ferretería

Artículo	Impacto en la Cuenta	Riesgo de Suministro	Cuadrante
Pintura | Koraza 5gl Blanco	5,32	2,48	Palanqueado
Malla Perforada	2,04	2,48	Rutinario
Escaler Supermk 3Pasos(0.75mt)	1,52	3	Rutinario
Pintura	1,52	2,48	Rutinario
Sello C/Cinta Y Sika Fill	1,52	2,48	Rutinario
Escaler Plataf 3 pasos90mt	1,52	3	Rutinario
Candado 850	1,52	2,48	Rutinario
Cinta Peligro	1,52	2,48	Rutinario
Thinner	1,52	2,48	Rutinario
Escaler 6 Pasos Tijera(1.80mt)	2,04	3	Rutinario
Estuco Plastico 5 galón 30kg topex	1,52	2,48	Rutinario
Grifería Lavamanos Mesa T Push | Grifo doble llave para caliente y fría	1,52	2,48	Rutinario
Escaler Plataf 5 pasos1.50mt	2,04	3	Rutinario
Escaler Supermk 4Pasos(1mt)	2,04	3	Rutinario
Cerrojo Seguro Batería	2,04	2,48	Rutinario
Chazos Expansivos	1,52	2,48	Rutinario
Válvula Lava botas	2,04	2,48	Rutinario
Esmalte Acrílico Blanco Acualux XGl	1,52	2,48	Rutinario
Llave Tipo Jardín	1,52	2,48	Rutinario
Cuñete Vinilo | Galón Blanco	1,52	2,48	Rutinario
Esmalte Blanco Pintuco Gl	1,52	2,48	Rutinario

Artículo	Impacto en la Cuenta	Riesgo de Suministro	Cuadrante
Escaler 3 Pasos Tijera(0.90mt)	1,52	3	Rutinario
Cinta Enmascarar 1"x40M	1,52	2,48	Rutinario
Tubo PVC 3/4"x3M	1,52	2,48	Rutinario
Cartucho Filtro Hidráulico	2,04	2,48	Rutinario
Escaler 4 Paso Tijera(1.20 mt)	2,04	3	Rutinario
Chazo Plástico 5/16"	1,52	2,48	Rutinario
Manguera Hidráulica x20mts	1,52	2,48	Rutinario
Escaler 8 Paso Tijera(2.40 mt)	2,04	3	Rutinario
Escaler Plataf 4 pasos1.20mt	2,04	3	Rutinario
Esmalte Pintulux 3en1 Azul Profundo	1,52	2,48	Rutinario
Cadena Bicicletero	1,52	2,48	Rutinario
Rodachina Espigo P/Silla Ofic	1,52	2,48	Rutinario
Limpiador de Contactos	1,52	2,48	Rutinario
Esmalte Amarillo Trafico	1,52	2,48	Rutinario
cheque de 5/8 rosCable	1,52	2,48	Rutinario

Nota. Para la subcategoría de ferretería se presenta un producto palanqueado, y los demás son rutinarios.

4.1.3.8. Audio y video

Tabla 21
Clasificación de productos de la subcategoría de audio y video

Artículo	Impacto en la Cuenta	Riesgo de Suministro	Cuadrante
Distrib Spliter HDMI 1x8 Salid	5,18	3,14	Palanqueado
Distrib Spliter HDMI 1x16 Sali	4,09	3,14	Palanqueado
Cable HDMI 22.5 Mt	3,00	3,14	Palanqueado
Cable HDMI 3 Mt	3,00	3,14	Palanqueado
Cable HDMI 30 Mt	1,91	3,14	Rutinario

Nota. Los productos de esta subcategoría están su mayoría en el cuadrante de palanqueados.

4.1.4. Estrategias por tipo de producto. Una vez clasificados los productos se establecen las estrategias y las propuestas para desarrollar dichas estrategias, garantizando el suministro de los productos bajo las especificaciones adecuadas, en el tiempo adecuado y bajo las mejores condiciones económicas para la compañía, eliminando reprocesos y tareas que no agregar valor.

4.1.4.1 Productos palanqueados. El objetivo con este tipo de productos por el tipo de mercado al que pertenecen – mercado comercial, es reducir al máximo los costos de adquisición. Son productos *commodities* cuyo suministro tiene bajo riesgo de desabastecimiento, y existe un número alto de proveedores en el mercado.

Estrategias a corto plazo:

✓ *Reducir proveedores*: Evaluar los proveedores actuales y comparar sus mejores ofertas económicas a fin de mantener el menor número de ellos, según cobertura de servicio, y tiempo de entrega.

✓ *Utilizar el power buying*: Concentrar volúmenes de compra del mismo tipo de producto, categorías similares y/o varias unidades de negocio, para contar con mayor poder de compra y establecer negociaciones en conjunto.

Estrategias a mediano y largo plazo:

✓ *RFQs/Tenders:* Invitaciones a envío de ofertas de determinado producto o lista de productos, incluso bajo proceso de licitación.

✓ *Cost breakdown management:* Como parte de los procesos de licitación o como proceso posterior, se propone indagar hasta llegar a conocer los costes de las empresas, y con ello entender en donde el proveedor tiene mayor o menor flexibilidad. Comprender la estructura de costes del material.

✓ *Desarrollar relaciones colaborativas y de gana – gana*.

4.1.4.2 Productos estratégicos

Estrategias a corto plazo:

✓ *Adaptación de producto – Eliminando barreras técnicas:* Para los casos en que este proceso sea factible, evaluar la posibilidad de adaptación a productos estándar, o sustitutos.

✓ *Desarrollo de productos con ayuda de proveedores:* Buscar alternativas de desarrollo de productos sustitutos siempre y cuando el volumen sea suficiente y económicamente sea viable.

Estrategias a mediano y largo plazo:

✓ *Supplier Relationship Management (SRM):* Elaborar un programa de gestión de relaciones con los proveedores que permita llevar las compras a un nivel más estratégico, estableciendo una relación gana – gana, de crecimiento mutuo, de confianza en el proveedor; este programa lleva a construir relaciones honestas, colaborativas y de largo plazo minimizando el riesgo de desabastecimiento.

4.1.4.3 Productos rutinarios

Estrategias a corto plazo:

✓ *Estandarización:* Estandarizar productos para todas las tiendas, y con ello lograr mejores precios por volumen.

✓ *Power buying:* concentrar el volumen de compra de varias unidades y hacer negociaciones en conjunto, aprovechando el gran número de proveedores con los que se cuenta obteniendo el mejor beneficio económico.

Estrategias a mediano y largo plazo:

✓ *Subastas inversas:* Al tratarse de productos con características específicas y con gran cantidad de proveedores, este tipo de negociación puede obtener el mejor precio, reducción en el tiempo empleado para el proceso de búsqueda de ofertas y comparativos, registro de ofertas y participantes, recibo de un gran número de ofertas garantizando una evaluación más amplia del mercado.

4.1.4.4 Productos cuello de botella

Estrategias a corto plazo:

✓ *Reducir dependencia:* Para este tipo de productos que por lo general son de tipo exclusivo para la compañía y/o los fabrica solo uno o muy pocos proveedores, se recomienda sustituir o cambiar algunas especificaciones que haga de ellos productos estándar, o más fácil de producir. En los casos no viables evaluar el desarrollo de nuevos proveedores para introducir mayor competencia, reduciendo precios y el riesgo de suministro.

Estrategias a mediano y largo plazo:

✓ *Desarrollo de planes de contingencia:* Los productos con alto riesgo de suministro, sea porque son exclusivos, o existen pocos o apenas un proveedor. Se deben establecer planes de contingencia que permitan reaccionar en caso de desabastecimiento para evitar paradas de equipos u otras afectaciones operativas. Un plan de contingencia es establecer un stock de seguridad y ser rigurosos en mantenerlo.

4.1.5. Estrategias por subcategoría a nivel de proveedores. Al retomar el análisis de cada subcategoría a nivel de número de proveedores, es posible definir algunas estrategias y metas de reducción del número de ellos, que permita contar con los proveedores necesarios y aplicar mejores controles.

Tabla 22
Meta de reducción de número de proveedores

Subcategoría	N° de Proveedores		Tipo de productos	Meta de reducción
	80% gasto	20% gasto		
Refrigeración	4	7	Estratégicos	4
Material eléctrico	3	26	Palanqueados y rutinarios	5
Montacargas	3	5	Estratégicos y cuello de botella	5
Iluminación	3	10	Palanqueados y rutinarios	3
Restregadoras Tennant	1	3	Estratégicos y cuello de botella	2
Combustibles y lubricantes	5	13	Palanqueados	7
Ferretería	4	29	Palanqueados y rutinarios	3
Audio y Video	1	8	Palanqueados y rutinarios	3

Total

Nota. Meta de reducción para proveedores por subcategoría.

4.1.5.1 Refrigeración. Esta subcategoría cuenta con 11 proveedores de los cuales 4 suman el 80% del gasto, al revisar cuales son las 4 empresas, se evidencia que estas son suficientes para suplir las necesidades de la compañía a nivel nacional, varias de ellas tienen sedes en las diferentes ciudades.

Al tratarse de productos de tipo estratégicos, es necesario asegurar el suministro al mejor precio, se deben establecer negociaciones a mediano y largo plazo firmando acuerdos comerciales o contratos de suministro.

4.1.5.2 Material eléctrico. Esta es una de las subcategorías con mayor oportunidad de reducción, cuenta actualmente con 29 proveedores de los cuales solamente 3 de ellos suman el 80% del gasto. Al tratarse de productos palanqueados y rutinarios, lo ideal es realizar procesos de invitación a ofertar y subastas inversas, que permitan obtener los mejores precios del mercado, firmando acuerdos comerciales a mediano plazo. El número meta propuesto de la reducción es llegar a 5 proveedores, con los que se puedan cubrir los requerimientos a nivel nacional.

4.1.5.3 Montacargas. Cuenta con 8 proveedores, 3 de ellos suman el 80% del gasto. Se propone llegar a 5 proveedores. Esta subcategoría tiene productos estratégicos y cuellos de botella, por lo cual el objetivo será el de asegurar siempre el suministro de los productos, por tanto las negociaciones con estos proveedores deben ser a mediano y largo plazo y contar con acuerdos y o contratos de suministros.

4.1.5.4 Iluminación. Esta subcategoría comparte proveedores de material eléctrico por tanto 3 proveedores son la propuestos como meta, bajo las mismas estrategias de material eléctrico.

4.1.5.5 Restregadoras Tennant. Esta subcategoría cuenta con productos estratégicos y cuellos de botella, cuenta con 4 proveedores pero tan solo 1 tiene el 80% del gasto. Para este caso en particular se debe evaluar el mercado y buscar al menos un segundo proveedor para compartir el porcentaje alto de compra y minimizar el riesgo de suministro, de no encontrarse es necesario negociar bajo un contrato de suministro a largo plazo, controlando el precio de los productos.

4.1.5.6 Combustibles y lubricantes. Esta subcategoría también es particular debido a que el producto ACPM hace el 59% del gasto, por tratarse de un producto palanqueado el riesgo de suministro es muy bajo, pero es necesario contar con un proveedor en cada ciudad para su suministro y evitar cargos adicionales por altos costos en fletes desde otras ciudades, o un proveedor que cuente con sucursales a nivel nacional o en las principales ciudades, y así reducir el número de proveedores. Para los demás productos se cuenta con varios proveedores, para este grupo se tiene oportunidad de reducción y llegar a un número total de 7.

4.1.5.7 Ferretería. Esta subcategoría es la que más tiene proveedores, con 33 en total hay una oportunidad alta de reducción, por tratarse de productos palanqueados y de tipo rutinario el riesgo de suministro es bajo, el objetivo es lograr obtener el mejor precio del mercado y abastecimiento oportuno. Se recomienda realizar proceso de invitación a ofertar o subasta inversa, y reducir el número de proveedores a 3.

4.1.5.8 Audio y video. Los productos de esta categoría son de tipo palanqueados y rutinarios, aunque el riesgo de suministro es bajo, el 90% del gasto se concentra en un solo proveedor, el ideal es dividir ese porcentaje a mínimo dos proveedores y asegurar el suministro a través de acuerdos comerciales; para otros productos que no puedan ser suministrados por los dos proveedores iniciales, se recomienda contar con 1 o 2, para llegar a 3 o 4 en total.

Aplicando las estrategias de compra según el tipo de producto hay posibilidad de pasar de 83 proveedores en total, a 32 proveedores o menos, siendo esta una reducción de más del 50%.

En la siguiente tabla se aprecia el código de los proveedores con mayor gasto, y el porcentaje de participación de cada uno en su subcategoría.

Tabla 23
Proveedores con mayor gasto

Código Proveedor	**Subcategoría**	**% de Participación**
Prov080	Refrigeración	33%
Prov013		33%
Prov041		11%
Prov060		8%
Otros (7)		16%
Prov021	Material eléctrico	69%
Prov017		8%
Prov006		5%
Otros (26)		18%
Prov064	Montacargas	48%
Prov049		23%
Prov051		19%
Otros (5)		10%
Prov021	Iluminación	74%
Prov050		5%
Prov066		5%
Otros (10)		16%
Prov062	Restregadoras Tennant	86%
Prov077		13%
Prov008		1%
Prov021		0%
Prov047	Combustibles y lubricantes	40%
Prov013		13%
Prov004		12%
Prov012		12%
Prov064		8%
Otros (13)		15%
Prov069	Ferretería	52%
Prov017		14%
Prov027		10%
Prov040		7%

Código Proveedor	Subcategoría	% de Participación
Otros (29)		17%
Prov082	Audio y video	90%
Prov054		4%
Prov066		3%
Prov021		1%
Prov023		1%
Prov037		1%
Prov067		0%
Prov017		0%
Prov022		0%

Nota. Proveedores con mayor gasto por subcategoría.

4.2 Mejora del Procedimiento de Compras

Como se mencionó en la definición del problema, el procedimiento que se lleva a cabo actualmente no es el más eficiente en términos de tiempo empleado, medios utilizados, programación, entre otros aspectos. El proceso actual se muestra a continuación:

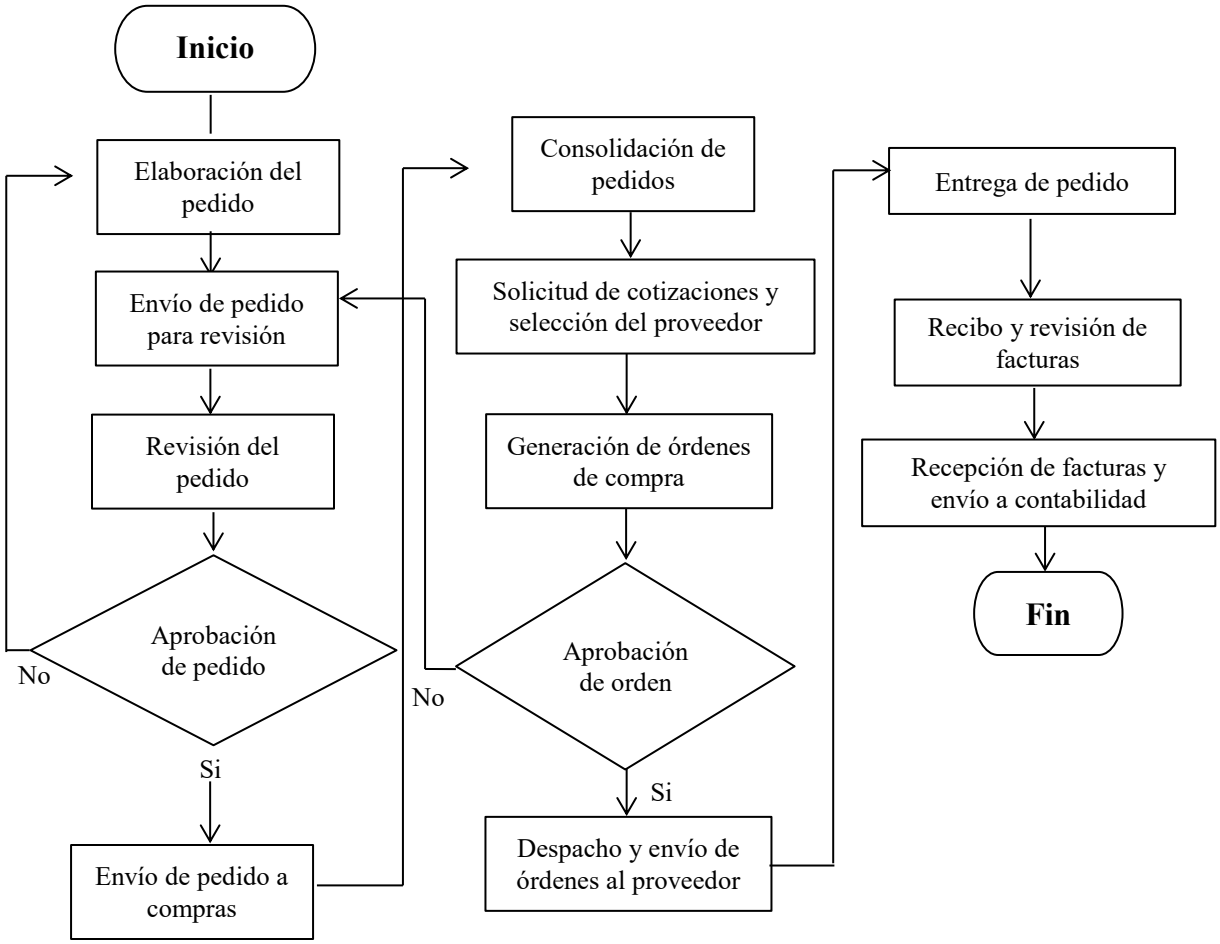


Figura 17. Procedimiento actual de compra de materiales

El proceso de compra desde la solicitud del pedido por parte del Auxiliar o Coordinador de Mantenimiento pasa por varios controles que pretender validar y aprobar los artículos solicitados en: cantidades, descripciones y valor de compra. El proceso tarda entre 11 y 20 días laborales o hábiles antes de que el proveedor haga su entrega. Al séptimo día de iniciado el proceso, entra otra solicitud de pedido en el mismo ciclo de aprobaciones y compra, de tal forma que el área de compras no ha cumplido con el trámite del anterior y debe empezar a trabajar en el siguiente pedido, cuyos artículos son los mismos o de la misma subcategoría, por tanto se compran a los mismos proveedores.

Con el propósito de mejorar el procedimiento actual de solicitud y compra de los materiales y repuestos, se aplica la Matriz de Análisis de Valor Agregado para revisar cada una de las actividades y determinar si agregan o no valor, y si son o no necesarias.

4.2.1 Matriz de análisis de valor agregado

Tabla 24
Matriz de análisis de valor agregado

Actividad	Tiempo (Días)	Agrega Valor		No agrega valor					Acción
				P	I	E	M	A	
Elaboración del pedido	6		VAE						Mejorar
Envío de pedido para revisión						x			Mejorar
Revisión del pedido	1		VAE						Mejorar
Pre aprobación del pedido			VAE						Mejorar
Envío de pedido a compras			VAE						Mejorar
Consolidación de pedidos	1			x					Mejorar
Solicitud de cotizaciones y selección del proveedor	2		VAE						Mejorar
Generación de órdenes de compra	2		VAE						Mejorar
Aprobación de orden	3 a 13		VAE						Mejorar
Despacho y envío de orden de compra al proveedor	1		VAE						Mejorar
Entrega de pedido	1 a 7	VAC							Ninguna
Revisión de facturas	1		VAE						Mejorar
Recepción de facturas y envío a contabilidad	1		VAE						Mejorar
TOTAL MENOR TIEMPO	19	1	17						
TOTAL TIEMPO MAXIMO	35	7	27						

Nota. Detalle del Análisis de Valor para el proceso de compra.

$IVA_{<t} = (18/19)*100 = 94\%$

$IVA_{>t} = (34/35)*100 = 97\%$

De acuerdo al índice de valor agregado (IVA) se observa que para tanto el menor tiempo de ciclo como para el tiempo máximo el proceso es efectivo, a razón de que la mayoría de las

actividades agregan valor a la empresa, por tratarse algunas de ellas de inspección y control, y otras necesarias u obligatorias para el cumplimiento del proceso.

Sin embargo, una de las molestias del cliente interno es el tiempo que toma recibir el pedido desde que ha sido pre aprobado, que tarda entre 13 hasta 29 días. El tiempo esperado por el cliente interno es de 7 a 10 días hábiles, por ser el tiempo más adecuado para que sus actividades de mantenimiento no se retrasen. Siendo este el tiempo ideal, el tiempo de ciclo supera al ideal entre 3 y 19 días, este último para los casos en que la aprobación de la orden de compra se tarda hasta 13 días en ser aprobada.

Con el propósito de mejorar el tiempo de ciclo y acercarlo al tiempo ideal solicitado por el cliente interno, se proponen las siguientes modificaciones al proceso.

Tabla 25
Propuesta de proceso de compras de materiales y repuestos.

Proceso actual					Proceso propuesto				
Actividad	**Tiempo (Días)**	**Frecuencia**	**Medio**	**Responsable**	**Actividad**	**Frecuencia**	**Medio**	**Responsable**	**Tiempo estimado (Días)**
Elaboración del pedido	6	Diario	Papel físico y computador	Coordinador o auxiliar de mantenimiento	Elaboración del pedido	Diario	Papel físico y equipo de computo	Coordinador o auxiliar de mantenimiento	6
Envío de pedido para revisión	1	Semanal	Correo electrónico archivo en Excel	Coordinador o auxiliar de mantenimiento	Registro del pedido en People	Quincenal	ERP-People Soft	Coordinador o auxiliar de mantenimiento	1
Revisión del pedido				Supervisores de mantenimiento	Revisión y aprobación de pedido			Todos los aprobadores*	1 a 5
Pre aprobación del pedido									
Envío de pedido a compras	1	Semanal							
Consolidación de pedidos	1	Semanal	Carpeta compartida en red archivo en Excel	Coordinador de compras	Consolidación de pedidos	Quincenal	ERP-People Soft	Coordinador de compras	
Solicitud de cotizaciones y selección del proveedor	2	Semanal dependiendo de la negociación o vigencia de ofertas	Correo electrónico	Coordinador de compras	Solicitud de cotizaciones y selección del proveedor	Quincenal dependiendo de la negociación o vigencia de ofertas	Correo electrónico	Coordinador de compras	2
Generación de órdenes de compra	2	Diario	ERP-People Soft – Proceso manual	Coordinador de compras	Generación de órdenes de compra	Quincenal	ERP-People Soft – Proceso automát	Coordinador de compras	1

Proceso actual					Proceso propuesto				
Actividad	**Tiempo (Días)**	**Frecuencia**	**Medio**	**Responsable**	**Actividad**	**Frecuencia**	**Medio**	**Responsable**	**Tiempo estimado (Días)**
							ico		
Aprobación de órdenes de compra	3 a 13	Diario	ERP-People Soft	Todos los aprobadores*	Trasladada a primer proceso de aprobación				1
Despacho y envío de Oc al proveedor	1	Diario	ERP-People Soft	Coordinador de compras	Despacho y envío de Oc al proveedor	Quincenal	ERP-People Soft, correo electrón ico	Coordinador de compras	
Entrega de pedido	1 a 7	Diario	Con remisión	Proveedor Recibe Coord. o Auxiliar de mantenimiento	Entrega de pedido	Quincenal	Remisió n	Proveedor y Coord. o Auxiliar de mantenimiento	1 a 7
Revisión de Facturas	1	Diario	Manual	Coordinador de compras	Revisión de Facturas	Quincenal		Coordinador de compras	1
Recepción de Facturas y envío a contabilidad	1	Diario	ERP People Soft	Auxiliar de Compras	Recepción de Facturas y envío a contabilidad	Quincenal		Auxiliar de compras	1
Menor tiempo			14 días				9 días		
Tiempo más largo			30 días				19 días		

Nota. Detalle del proceso actual y proceso propuesto.

Todos los aprobadores*

Proceso Actual:
Jefe de mantenimiento
Director de Mantenimiento
Subgerencia de Operaciones
Gerencia

(Según monto de la compra)

Proceso Propuesto:
Supervisores de mantenimiento
Supervisor Operativo
Administrador de Punto de venta
Director de Formato
Subgerencia de Operaciones
Gerencia
(Según monto de la compra)

Los cambios que se proponen comprenden:

La solicitud en seguida será revisada y pre aprobada en People Soft por el Supervisor de mantenimiento, a quien deberá asignársele rol de aprobador y un valor tope de aprobación, el sistema le permitirá rechazar algunos productos que considere no necesarios o deban ser corregidos.

Se sugiere el cambio de aprobadores del Jefe y el Director de mantenimiento al Supervisor operativo, Administrador de la tienda y Director de Formato, debido a que son responsables directos del gasto y la operatividad física de la tienda, el área de mantenimiento es la gestora de la ejecución de las tareas.

Una vez aprobado el pedido, el comprador generará las órdenes de compra de forma automática, permitiéndole reducir la operatividad y por ende el tiempo de esta etapa del proceso; las ofertas, negociaciones y selección de proveedores deberán realizarse previamente con una vigencia óptima dependiendo del tipo de producto a comprar y las estrategias según la matriz de Kraljic.

Los pasos siguientes no cambiarán y el tiempo dependerá del lead time de cada proveedor y el recibo de facturas.

Los cambios anteriores pretenden disminuir la operatividad de la función de compras, será un proceso más organizado y permitirá llevar mejor trazabilidad, así como disminuir el tiempo de compras logrando entregar los materiales y repuestos en un menor tiempo, pasando de entre 14 y 30 días a entre 9 y 20 días, siempre y cuando la aprobación no tome más de los 5 días propuestos, y el lead time del proveedor no supere los 7 días.

A medida que el área de mantenimiento se organice el objetivo es que migre a realizar pedidos mensuales, y minimizar la frecuencia de solicitud, aprobaciones y generación de órdenes de compra.

Procedimiento de nueva propuesta

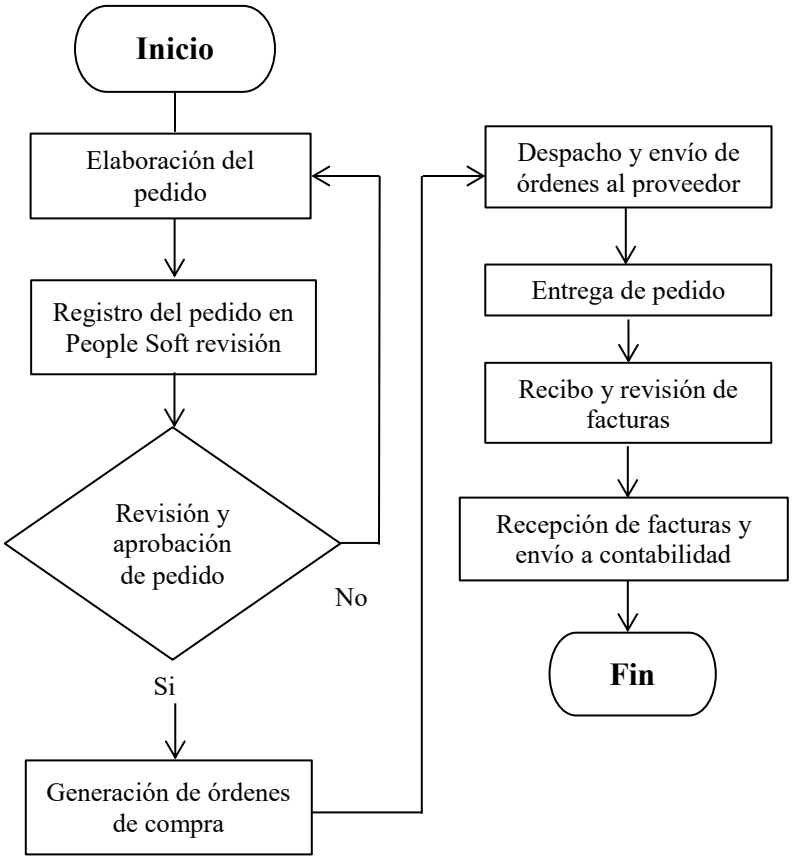


Figura 18. Procedimiento para nueva propuesta de proceso de compras.

4.2.2 Indicadores de rendimiento del proceso (KPI). La propuesta de mejora del procedimiento de compra de materiales y repuestos, debe medirse para identificar oportunidades

de mejora y garantizar el cumplimiento de los tiempos establecidos en esta propuesta. Se proponen los siguientes indicadores, y se sugiere su medición mensual al inicio de la implementación de la propuesta; de obtener resultados positivos su frecuencia podría ampliarse a trimestral o semestral.

$$\textbf{SA} = \frac{\#\text{ de solicitudes aprobadas a tiempo}}{\#\text{ total de solicitudes del periodo}} * 100$$

$$\textbf{PC} = \frac{\#\text{ de pedidos aprobados comprados}}{\#\text{ total de pedidos aprobados en el periodo}} * 100$$

$$\textbf{PEP} = \frac{\#\text{ de pedidos entregados a tiempo por el proveedor}}{\#\text{ total de pedidos del periodo}} * 100$$

$$\textbf{PET} = \frac{\#\text{ de pedidos entregados a tiempo}}{\#\text{ total de pedidos del periodo}} * 100$$

SA: Aprobación de solicitudes

PC: Pedidos comprados o tramitados

PEP: Pedidos entregados a tiempo por proveedor

PET: Pedidos entregados a tiempo, teniendo en cuenta el tiempo total del proceso, es decir, desde el registro de la solicitud en People Soft.

4.2 Listado Maestro de Materiales y Repuestos

Como punto de partida para las negociaciones con proveedores y solicitud de compra por parte del área de mantenimiento, es indispensable contar con el listado maestro de los artículos a comprar, listado alimentado continuamente a menudo que se compran nuevos equipos y

maquinaria que requiera repuestos diferentes, y o nuevos materiales por discontinuidad en el mercado, reemplazo por eficiencias, u otras razones que impliquen comprar diferentes y nuevos artículos.

La maestra presenta los artículos que deberán ser codificados para facilitar el registro de la solicitud de pedido, debido a que si no se encuentran en el sistema no podrán ser solicitados. El listado maestro de materiales y repuestos se presenta en el Anexo 2.

5. Conclusiones y Recomendaciones

- ✓ Alkosto y el área de Bienes y Servicios cuentan con varias oportunidades de mejora en sus procesos de negociación y compra de materiales y repuestos, para lograr ser más eficaces.
- ✓ Aplicando las estrategias planteadas se conseguirá mayor control en las compras realizadas, ahorros importantes en tiempo de respuesta para el cliente interno, y en el presupuesto asignado al mantenimiento de equipos e instalaciones. .
- ✓ Al contar con negociaciones a mediano y largo plazo según la estrategia que se aplique, se reducirá la carga operativa generada al solicitar ofertas continuamente.
- ✓ La reducción del número de proveedores permitirá tener mayor control logrando ser más eficientes en el seguimiento al cumplimiento de la entregas de pedidos y facturación, para evitar entregas tardías y que el gasto quede causado en meses que no corresponde
- ✓ Se recomienda aplicar inicialmente las estrategias planteadas para productos del cuadrante estratégicos y productos cuello de botella.

Lista de referencias

Alkosto S.A. (2010). Quienes Somos. 2017, de Alkosto S.A. Recuperado de http://www.alkosto.com/quienes-somos

Casanovas, A., (2011). Estrategias avanzadas de compras y aprovisionamientos. Barcelona: Profit Editorial.

Cemiot Internacional. (2015). La matriz de Kraljic en la gestión de compras. Bogotá: Recuperado de: https://www.cemiot.com

Florence, G. Goinard & Seno, B,. (2013). La caja de herramientas.. Control de calidad. Mexico. Grupo Editorial Patria.

Kraljic, P. (1983). Purchasing must become supply management. Harvard business review, 61(5), 109-117.

Kume, H., (2002). Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad. Bogotá: Editorial Norma.

Manzano, J., (2014). Logística de aprovisionamiento. Madrid: Ediciones Paraninfo

Martínez, E., (2007). Gestión de compras: negociación y estrategias de abastecimiento. Madrid: FC Editorial.

Moreno, J., (2014). El proceso analítico jerárquico (AHP). Fundamentos, metodología, y aplicaciones. Zaragoza: Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/264855456_EL_PROCESO_ANALITICO_JERARQUICO_AHP_FUNDAMENTOS_METODOLOGIA_Y_APLICACIONES

Moreno, J. Aguaron, J. Cano, F. Y Escobar, M. (1998). Validez, robustez y estabilidad en decisión multicriterio. Análisis de sensibilidad en el proceso analítico jerárquico. Revista Real Academia de Ciencias Exactas, Físico-Químico y Naturales.

Saaty, T., (1994). How to make a decision: the analytic hierarchy process. University of Pittsburgh.