

PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN DEL  
INVENTARIO PARA EL ALMACÉN DE REPUESTOS DE LA PLANTA LEVAPAN  
S.A DE LA CIUDAD DE TULUÁ – VALLE DEL CAUCA

CAROLINA ROBLES MORENO

UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS ECONÓMICAS Y CONTABLES  
PROGRAMA ACADÉMICO DE CONTADURÍA PÚBLICA  
TULUÁ, VALLE DEL CAUCA  
2018

PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN DEL  
INVENTARIO PARA EL ALMACÉN DE REPUESTOS DE LA PLANTA LEVAPAN  
S.A DE LA CIUDAD DE TULUÁ – VALLE DEL CAUCA

CAROLINA ROBLES MORENO

Trabajo de grado para optar por el título de  
CONTADOR PÚBLICO

Directora:  
Mg. MARÍA ISABEL ROLDÁN PADILLA

UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS ECONÓMICAS Y CONTABLES  
PROGRAMA ACADÉMICO DE CONTADURÍA PÚBLICA  
TULUÁ, VALLE DEL CAUCA  
2018

## CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	10
INTRODUCCIÓN	11
1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA	12
1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	12
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	14
1.4 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA	14
1.5 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	15
2. JUSTIFICACION	16
3. OBJETIVOS	17
3.1 OBJETIVO GENERAL	17
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	17
4. MARCO DE REFERENCIA	18
4.1 MARCO TEÓRICO	18
4.2 MARCO CONCEPTUAL	31
5. DISEÑO METODOLÓGICO	33
5.1 TIPO DE ESTUDIO	33
5.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	33
5.3 POBLACIÓN EN ESTUDIO	33
5.4 FUENTES Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	34

6.	DIAGNÓSTICO INTERNO SOBRE EL MANEJO DE LA ADMINISTRACIÓN DE LOS INVENTARIOS ACTUALMENTE EN EL ALMACÉN DE REPUESTOS DE LEVAPAN S.A.	35
6.1	CARACTERIZACIÓN DE LA PLANTA LEVAPAN S.A DE LA CIUDAD DE TULUÁ	35
6.1.1	Reseña histórica de la empresa	35
6.1.2	Presentación de la empresa Levapan	38
6.1.3	Políticas de calidad y certificaciones	41
6.1.4	Presencia de Levapan en Colombia	42
6.2	ÁREA DE INTERÉS	44
6.2.1	Entrevista al personal del almacén de repuestos	44
6.2.2	Recolección de datos por el método de la observación	46
6.2.3	Estudio almacén de repuestos	59
7.	PUNTOS DE CONTROL DE LOS INVENTARIOS EN EL ALMACÉN DE REPUESTOS DE LEVAPAN S.A.	67
7.1	GESTIÓN DEL REPUESTO	67
7.1.1	Tipos de repuesto	67
7.2	PUNTOS DE CONTROL	69
7.2.1	Proceso a seguir para confeccionar la lista de repuesto	70
7.2.2	Optimización del almacén de repuesto	71
7.2.3	Ventajas de la administración de inventarios	72
7.2.4	Problemas que se presentan cuando no existe control de inventarios:	72
7.2.5	La función de compras	73

7.2.6	Principios que Rigen la contabilización de los materiales:	75
8.	MÉTODOS E INDICADORES APROPIADOS PARA LA EVALUACIÓN DE INVENTARIOS EN EL ALMACÉN DE REPUESTOS DE LEVAPAN S.A.	76
8.1	CLASIFICACIÓN ABC	76
8.2	AGRUPACIÓN EN FAMILIAS	77
8.3	INDICADORES DE GRADO DE ROTACIÓN	79
8.4	ANÁLISIS DE DATOS DE PLANIFICACIÓN DEL MATERIAL	80
8.5	INDICADOR DE CANTIDAD ÓPTIMA A PEDIR	81
9.	CONCLUSIONES	84
10.	RECOMENDACIONES	86
	BIBLIOGRAFÍA	87

## LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Certificaciones de Calidad y Premios Planta Tuluá	41
Cuadro 2. Actividades en el almacén de repuestos de Levapan Tuluá.	58
Cuadro 3. Diagnóstico procedimientos almacén de repuestos de Levapan Tuluá.	58
Cuadro 4. Anomalías encontradas y soluciones propuestas	60
Cuadro 5. Grupo A. familias según naturaleza	77

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Proceso de planificación de materiales	29
Figura 2. Planta en Fontibón	35
Figura 3. Planta en Tuluá, Valle del Cauca	36
Figura 4. Presencia Levapan Colombia	43
Figura 5. Organigrama propuesto área de mantenimiento.	64
Figura 6. Organigrama propuesto para el Almacén	65

## GLOSARIO

**BOMBA:** Máquina capaz de absorber energía mecánica que puede provenir de un motor y transformarla en energía que se transfiere a un fluido como energía hidráulica la cual permite que el fluido pueda ser transportado de un lugar a otro, a un mismo nivel o diferentes niveles y a diferentes velocidades.

**COMPRESOR:** Máquina térmica destinada a oprimir, reducir el volumen, sujetar o contener algún gas, conformado por pistones, bielas, bomba de lubricación, bobinas, anillos de presión y lubricación, cigüeñal, carter y terminales, que consiente en que un fluido compresible, ya sea un gas o vapor, adquiera energía, como energía de flujo, pues la energía adquirida por la sustancia fluye al adquirir más presión y más energía cinética. Entre la máquina y el fluido se produce un intercambio energético.

**CAVA:** Cuarto o cámara de refrigeración, que tiene como finalidad mantener materias primas o producto terminado susceptibles de ser almacenadas a temperaturas controladas muy por debajo, normalmente de la temperatura ambiente exterior, puede tener condiciones características, de humedad, presión, alteración térmica, o mantenimiento muy determinado, dicha cámara no enfría, extrae la energía referida en calor comprendida en su interior, mediante un sistema frigorífico. Para esto en el interior de la cámara se ubican unos evaporadores de refrigerante.

**CODIFICADORES:** Máquina diseñada para el codificar o marcar datos variables (tipo número de lote, fecha de caducidad, códigos de barras, direcciones, logotipos y más) en cualquier material. Comúnmente se ubica en el envase de un producto, en cajas o palets, esto permite su correcta y óptima trazabilidad. Dependiendo del tipo de sustrato, existen codificadores industriales de diferentes tecnologías para que el codificado y/o marcaje se realiza con inyección de tinta continua con láser, inyección térmica de tinta y otros.

**EMPACADORA DE PRODUCTO:** Máquina la cual tiene como función es envasar o empacar producto, ya sea en empaques con múltiples envases individuales como las cajas de cartón o empaque de película de poliestireno, o en envases individuales como las bolsas, botellas o latas. Parte de sus características y cumple con varios objetivos y normas, entre los cuales se pueden destacar: protección, comodidad, promoción, requisición, comunicación y mejoramiento de la imagen de su marca.

**MOTOR:** Artefacto cuyo propósito principal es brindar energía a un conjunto de piezas llamado sistema, para que estas tengan un correcto funcionamiento y pueda realizar sus actividades. Normalmente, estos funcionan con algún tipo de combustible, (energía eléctrica combustibles fósiles, o energías limpias) y lo transforman en energía mecánica con muchas más posibilidades de ser utilizada.

**REACTOR:** Motor de reacción es un tipo de motor que descarga un chorro de fluido a gran velocidad para generar un empuje de acuerdo con las leyes de Newton. Esta definición generalizada del motor de reacción incluye turborreactores, turbofanés, motores cohete, estatorreactores y pulsorreactores, pero, en su uso común, el término se refiere generalmente a una turbina de gas utilizada para producir un chorro de gases para propósitos de propulsión

**REDUCTOR:** Máquina capaz de cambiar y combinar velocidades del giro, cambiar la capacidad de tracción, reducir o aumentar la potencia, cuyo movimiento es generado por un motor, con lo siguiente se busca adaptar las condiciones necesarias para el buen funcionamiento del sistema, en el caso de motoreductor no necesita de un motor que lo impulse.

**SEPARADOR:** Equipo utilizado para separar partículas sólidas suspendidas en el aire, gas o flujo de líquido, sin el uso de un filtro de aire, utilizando un vórtice para la separación. Los efectos de rotación y la gravedad son usados para separar mezclas de sólidos y fluidos. El método también puede separar pequeñas gotas de un líquido de un flujo gaseoso.

**SOPLADOR:** Máquina cuya función es trasladar un gas o vapor desde un sitio a otro, obligándolo a transitar a través de un conducto de menor dimensión. Tienen aplicaciones en sistemas de refrigeración, enfriamiento de motores, circulación de gases hacia calderas y máquinas de vapor, tienen aplicaciones en sistemas de transporte neumático, en procesos industriales como la siderurgia, la criogenia, entre otros.

**TURBINA:** Máquina motriz de flujo constante, que da origen a un trabajo mecánico por medio de un sistema de paletas curvas a las cuales se les denomina alabes, y estas utilizan la energía térmica, cinética o de presión de fluidos. En otras palabras, las turbinas en un sentido general son mecanismos o aparatos de fluido, que mediante ellas atraviesa, de manera continua, un fluido, manifestando así su energía a través de un sistema de alabes. Este es un motor rotativo que transforma en energía mecánica, aquella energía emanada de una corriente de gas, agua o vapor de agua.

## RESUMEN

Este trabajo de investigación está relacionado directamente con la gestión del inventario de repuestos de la PLANTA LEVAPAN S.A, ubicada en la ciudad de Tuluá – Valle del Cauca y surge por la necesidad de mejoramiento en este grupo del activo corriente de la empresa, puesto que, dado su impacto dentro de la organización, es preciso que opere de manera eficiente. Por lo tanto, el objetivo es diseñar una propuesta para el mejoramiento de la administración del inventario para el almacén de repuestos de la planta LEVAPAN S.A de la ciudad de Tuluá – Valle del Cauca. Para lograr el objetivo general fue necesario: 1. realizar un diagnóstico interno sobre el manejo de la administración de los inventarios actualmente en el almacén de repuestos de la empresa referenciada; 2. diseñar puntos de control de los inventarios en el almacén y 3., determinar los métodos e indicadores apropiados para la gestión de inventarios en el almacén de repuestos de LEVAPAN S.A.

Palabras clave: gestión de inventarios; activos corrientes; capital de trabajo; mejoramiento de la gestión de inventarios.

## INTRODUCCIÓN

En el almacén de repuestos de Levapan S.A en Tuluá se presentan algunas deficiencias asociadas con aspectos administrativos y operativos, que tiene como consecuencia, tener un inventario muy alto de algunos materiales que están guardados hace muchos años y no se necesitan, o que ya cumplieron su vida útil; es decir, no se cuenta con un adecuado sistema de administración del inventario. Esta situación descrita genera no solo pérdidas monetarias sino también disminución de los indicadores de productividad y eficiencia.

Adicionalmente, es importante comprender que ésta área de la empresa tiene como principal cliente interno el área de mantenimiento, que se encarga de tener en buen estado las diferentes máquinas y equipos requeridos para desarrollar el proceso productivo dentro de la empresa; por lo tanto, cualquier falla o retraso en el área de almacén, tiene consecuencias negativas, no sólo en el área de mantenimiento, sino en los procesos de producción, que pueden llegar a afectar al cliente final de la organización.

Debido a esto, el objetivo es diseñar una propuesta para el mejoramiento de la administración del inventario para el almacén de repuestos de la planta LEVAPAN S.A de la ciudad de Tuluá – Valle del Cauca. Para ello, inicialmente se realiza un diagnóstico interno sobre la administración actual de los inventarios del almacén de repuestos de la empresa; posteriormente, se diseñan puntos de control de los inventarios en el almacén y, por último, se determinan los métodos e indicadores apropiados para la gestión de inventarios en el almacén de repuestos de LEVAPAN S.A.

# 1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

## 1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Se realiza una investigación previa para verificar si se ha realizado algún otro trabajo de grado en la empresa sobre esta problemática y no se halló ningún resultado, pero se encontró un trabajo de grado realizado por el señor GUEVARA<sup>1</sup>, estudiante de la Universidad ICESI en el año 2012 realizó una propuesta para la selección y aplicación de un modelo de gestión de conocimiento en la compañía nacional de levaduras LEVAPAN S.A., donde plantea un problema con el siguiente interrogante ¿cuál es el estado actual de gestión del conocimiento en la compañía nacional de levaduras LEVAPAN S.A. en relación con un modelo de gestión del conocimiento? La metodología de investigación que se implementó fue la recolección de la información que se hizo mediante reuniones con el personal de gestión integral de la organización y desde la óptica de autor que se encuentra vinculado a esta empresa, donde se identificó cinco modelos de gestión del conocimiento, y el modelo que más se adecuó a las condiciones de la empresa es el de Nonaka y Takeuchi.

Según el autor Carlos E. Méndez todo trabajo de grado o diseño de investigación, debe tener antecedentes del problema, para la posibilidad de estudio de un proyecto de investigación, los antecedentes son necesarios, ya que son una base para realizar el proyecto, conocer estudios similares que se han desarrollado, y que solución han aportado de acuerdo a la investigación para no realizar trabajos iguales.

Zapata,<sup>2</sup> Estudiante de la Universidad Pontificia Bolivariana de Bucaramanga en el año 2008 realizó un proyecto de investigación para el mejoramiento de la gestión de inventarios de la ferretería ALDIA S.A., el problema de este es expresado por la siguiente pregunta ¿Analizar y plantear el mejoramiento para la gestión de inventarios? La metodología que utilizó fue analizar la situación de la empresa utilizando el costeo ABC, documentar los procedimientos. Donde los resultados que arrojó la investigación es implementar un modelo de inventario y cambiar la cultura para el manejo de la ferretería y así se puede obtener una mejora a mediano plazo que pueda aumentar y mejorar la gestión de inventarios.

---

<sup>1</sup> GUEVARA B., Alexander. Propuesta para la selección y aplicación de un modelo de gestión de conocimiento en la compañía nacional de levaduras LEVAPAN S.A. Universidad ICESI, Administración de Empresas, Cali, 2012 Recuperado de: [https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/68530/1/propuesta\\_seleccion\\_aplicacion.pdf](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/68530/1/propuesta_seleccion_aplicacion.pdf)

<sup>2</sup> ZAPATA B., César A. Análisis y propuesta de mejoramiento para la gestión de inventarios de Ferretería Aldía S.A. Universidad Pontificia Bolivariana, Ingeniería Industrial, Bucaramanga, 2008. Recuperado de: [https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/464/digital\\_16908.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/464/digital_16908.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

En otra investigación realizada por Ortiz y Valderruten<sup>3</sup> de la Unidad Central del Valle del Cauca en el año 2012 con una propuesta para la implementación de una herramienta de control en el manejo y administración de los inventarios en la sociedad FERRIOBRAS S.A., plantean un problema con la siguiente pregunta ¿Por qué proponer la implementación de una herramienta de control en el manejo y administración de los inventarios en la sociedad FERRIOBRAS S.A.? Donde la metodología de investigación es realizar un diagnóstico de la situación actual de la organización con resultados que muestran que la empresa no tiene una buena estructura organizacional y no hace uso de los recursos existentes como tampoco tiene una buena administración de los inventarios y necesita de un control más efectivo.

En el año 2013 se realizó un trabajo de grado en la Unidad Central del Valle del Cauca, los estudiantes Campos y Jiménez,<sup>4</sup> el cual denominaron proyecto de investigación la propuesta de un modelo para el control del inventario de partes de repuestos en el almacén INGENIO PICHICHI S.A. El problema se expresa con la siguiente pregunta ¿Es viable proponer un modelo para el control del inventario en el almacén del INGENIO PICHICHI S.A.? La metodología a desarrollar en el diseño de un modelo de inventario realizando una investigación teórica respecto al manejo y control de inventario llegando a la conclusión que diseñando un modelo de gestión de inventarios se podría reducir los problemas presentados por ausencia de repuestos en el almacén y esto representaría ahorro en dinero y tiempo periodo.

## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La empresa LEVAPAN S.A., “es una compañía dedicada a la producción y la comercialización de levadura, materias primas para industrias de alimentos, panificadoras y productos alimenticios”<sup>5</sup>. Actualmente hace presencia en tres (3) ciudades de Colombia, Santa fe de Bogotá, Rio Negro- Medellín, y Tuluá. Cuenta con seis (6) sedes en el extranjero: República Dominicana, Perú, Brasil, Ecuador, Panamá y Uruguay.

En la planta de Tuluá LEVAPAN S.A. se produce levadura fresca, levadura seca y extractos de sabores; la fábrica fue construida en esta ciudad, ya que este municipio se caracteriza por ser una zona productora de caña de azúcar, materia prima para la extracción de la melaza, componente fundamental de la levadura. En esta compañía se manejan procesos industriales, que requieren de maquinaria

---

<sup>3</sup> ORTIZ PÉREZ, Daniela y VALDERRUTEN, Janeth. Propuesta para la implementación de una herramienta de control en el manejo y administración de los inventarios en la sociedad FERRIOBRAS S.A. UCEVA, Contaduría Pública, Tuluá, 2012.

<sup>4</sup> CAMPOS VARGAS, Leidy Lorena y JIMÉNEZ OROZCO, Yuli Graciela. Propuesta de un modelo para el control del inventario de partes de repuestos en el almacén INGENIO PICHICHI S.A. UCEVA, Contaduría Pública, Tuluá, 2013

<sup>5</sup> LEVAPAN. S.A. Reseña histórica – Quienes somos LEVAPAN S.A. [En línea] <http://www.levapan.com/esco/nuestracompa%C3%B1a/qui%C3%A9nessomos.aspx>

especializada y altamente tecnificadas, que son de vital importancia para el funcionamiento normal de la planta.

Debido a que el proceso operativo de la empresa depende en su mayoría de las máquinas, es necesario contar con los repuestos y mantenimiento indicado, para su debido funcionamiento; y evitar así interrupciones de producción por problemas mecánicos. La labor de suministro de insumos lo realiza el área de almacén de repuestos, ubicado al interior de la planta.

De acuerdo con Trujillo, La administración del inventario es de suma importancia para cualquier empresa ya que debe manejarse de la manera más adecuada y organizada para poderle brindar una excelente atención y que a la hora de prestar el servicio se haga de la manera más rápida y eficiente, se debe tener muy presente cuando y donde realizar los pedidos y no dejar agotar las existencias, el inventario se ve reflejado en el capital de la compañía y se encuentra en los activos pero no todos son activos líquidos porque estos van perdiendo su valor con el transcurrir del tiempo.

En el almacén de repuestos de Levapan S.A en Tuluá no se maneja ningún modelo de inventario, las estanterías no están debidamente señalizadas solo el almacenista es quien conoce dónde se encuentran los materiales, no se tienen establecidos stocks máximos ni mínimos de inventario, tampoco punto de reorden de pedido. Se tiene un inventario muy alto pero algunos materiales están guardados hace muchos años y no se necesitan, o ya cumplieron su vida útil; es decir no se cuenta con un adecuado sistema de administración del inventario. Esta situación descrita genera no solo pérdidas monetarias sino también disminución de indicadores de productividad y eficiencia.

### **1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo se puede lograr una mayor eficiencia en la administración del inventario del almacén de repuestos de la planta LEVAPAN S.A. de la ciudad de Tuluá – Valle del Cauca?

### **1.4 SISTEMATIZACION DEL PROBLEMA**

¿Cuál es la situación actual del manejo de los inventarios en el almacén de repuestos de LEVAPAN S.A.?

¿Cuáles son los puntos de control requeridos en la gestión de los inventarios en el almacén de repuestos de LEVAPAN S.A.?

¿Qué tipo de métodos e indicadores son los apropiados para la gestión de inventarios en el almacén de repuestos de LEVAPAN S.A.?

### **1.5 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

La investigación se realiza en el almacén de repuestos de LEVAPAN S.A ubicado en la carrera 27ª No 40 – 470, en el municipio de Tuluá, departamento del Valle del Cauca, en el año 2017.

## 2. JUSTIFICACION

Desde el aporte teórico se tendrá en cuenta en este trabajo de investigación los planteamientos realizados por Trujillo, Iván<sup>6</sup>. quien menciona que “Las decisiones de inventario dentro de una organización son un punto importante ya que se debe tratar de conservar un delicado equilibrio que permita un excelente servicio al cliente teniendo siempre en cuenta decisiones de inventario como: cuando y donde pedir material”, y Ortiz, Héctor<sup>7</sup>; autor que aborda el manejo del inventario en las organizaciones como un concepto de eficiencia y rentabilidad para la misma empresa, cuando es manejado de manera óptima, ya que permite ahorrar costos de financiamiento, de manejo, de pedido, entre otros. Ambos escritores contribuyen a establecer conceptos básicos sobre el la inspección y reconocimiento de los modelos clásicos del inventario; debido a que para toda empresa es necesario saber controlar la mercancía que compra para la venta o transformación, ya que una mala administración de estos bienes puede generar pérdidas significativas para la entidad.

Desde el aporte metodológico se busca realizar un análisis para determinar las causas del inadecuado manejo del inventario que se realiza al interior de LEVAPAN S.A., y poder así mediante soluciones objetivas llegar al logro de los planes propuestos por la organización; de igual manera, la investigación pretende determinar cuál es el modelo de inventario más óptimo para el almacén de repuestos, que contribuya a un manejo eficiente y efectivo de los recursos allí dispuestos. El método que se empleó fue el deductivo, ya que, a través de los conocimientos generales de la administración de los inventarios, se identificaran las falencias existentes dentro de este departamento, para poder así corregirlas. Como base primaria se tendrán en cuenta los conocimientos del personal del almacén, el departamento de contabilidad, y el personal administrativo; como información secundaria nos basaremos en libros, artículos, y demás documentos que sean de provecho para la investigación. Se utilizó un tipo de investigación descriptivo y se utilizaron fuentes primarias y secundarias, para la realización del diagnóstico, acudiendo a entrevistas al personal del área.

Por lo tanto, desde el aspecto práctico, el estudio resulta acertado, pues en la actualidad en Levapan, existen demoras en la entrega de los materiales procedentes del almacén de repuestos, generando esto retraso en el mantenimiento de los equipos y altos costos para la empresa; por lo tanto, esta investigación permitió identificar y corregir las falencias existentes en este departamento, y proponer un modelo de inventarios que se adecue a las necesidades de la organización.

---

<sup>6</sup> TRUJILLO, Ivan. Administración de inventarios [En línea] [http://virtualplant.net/logistica/resources/uploaded\\_viejo/resources/ADMINISTRACION%20DEL%20INVENTARIO%20II.pdf](http://virtualplant.net/logistica/resources/uploaded_viejo/resources/ADMINISTRACION%20DEL%20INVENTARIO%20II.pdf)

<sup>7</sup> Ortiz, Héctor Análisis financiero aplicado y principios de administración financiera 13 Edición.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar una propuesta para el mejoramiento de la administración del inventario para el almacén de repuestos de la planta LEVAPAN S.A de la ciudad de Tuluá – Valle del Cauca.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Realizar un diagnóstico interno sobre el manejo de la administración de los inventarios actualmente en el almacén de repuestos de LEVAPAN S.A.

Diseñar puntos de control de los inventarios en el almacén de repuestos de LEVAPAN S.A.

Determinar los métodos e indicadores apropiados para la gestión de inventarios en el almacén de repuestos de LEVAPAN S.A.

## 4. MARCO DE REFERENCIA

### 4.1 MARCO TEÓRICO

Para la comprensión del tema y desarrollo de los objetivos, es importante la definición de un marco teórico que abarque los aspectos centrales requeridos en la presente investigación, especialmente la teoría de inventarios, la gestión, la administración y el control.

Es pertinente iniciar con dos de los principales exponentes teóricos en el área de la administración, que servirán de base para la comprensión de la teoría de inventarios en el marco de las organizaciones. Al respecto Falcón<sup>8</sup> describe la evolución de los sistemas gerenciales. En el período clásico se destaca la gerencia científica, impulsada por Frederick Taylor, quien determinó la necesidad de estudiar científicamente los procesos productivos de la empresa para lograr una verdadera eficiencia productiva. De acuerdo con Falcón, la gerencia científica identifica cuatro principios fundamentales: la gerencia debe determinar en forma científica cada proceso individual de trabajo; la gerencia debe seleccionar, entrenar, educar y desarrollar a cada trabajador para la realización de su labor; la gerencia debe colaborar con los trabajadores para identificar los planes de trabajo y se deben establecer claramente las responsabilidades entre gerente y empleados.

Otra corriente teórica perteneciente al período clásico es la gerencia administrativa. Falcón indica que ésta condujo a la necesidad de contar con ejecutivos de alto nivel y experiencia para que pudieran dirigir las estrategias fundamentales de las organizaciones. Henry Fayol fue el máximo representante de esta corriente, desarrollando 14 principios generales de gerencia: “división del trabajo, autoridad, disciplina, unidad de comando, unidad de dirección, supremacía del interés general, remuneración, centralización, jerarquía, orden, equidad, estabilidad laboral, iniciativa y espíritu corporativo.”<sup>9</sup>

De las dos corrientes teóricas descritas anteriormente se destaca la necesidad de estudiar los procesos productivos de las empresas para lograr la eficiencia productiva, considerando que es importante el diseño de estrategias para que las organizaciones cumplan con sus propósitos.

Por lo tanto, la gestión de los inventarios puede verse como uno de los procesos más importantes al interior de las empresas industriales, que requieren de estrategias para lograr la eficiencia productiva.

---

<sup>8</sup> FALCÓN MENDOZA, José Luis. Gerencia y toma de decisiones. 3 ed. Bogotá D.C.: Intermedio Editores Ltda., 2004. 136 p.

<sup>9</sup> Ibíd. p. 12

Según lo anterior, la gestión se convierte en un elemento fundamental para los propósitos empresariales. De acuerdo con Ripoll y otros<sup>10</sup> toda empresa está estructurada en diferentes unidades organizativas lo cual le permite alcanzar sus fines y objetivos, siendo fundamental disponer de mecanismos que permitan promover la coordinación e integración de sus operaciones internas y la adaptación de la empresa al entorno. La necesidad de control es importante en la medida que alcanzan una mayor complejidad y dimensión. Según los autores referenciados, en este ámbito, la contabilidad de gestión puede utilizarse por la dirección de una empresa como mecanismo de control, teniendo en cuenta que puede ser utilizada como sistema de información que facilita la toma de decisiones.

Ripoll y otros indican que la información que suministra la Contabilidad de Gestión acerca del resultado de la empresa y cada uno de los centros es fundamental para determinar las políticas más adecuadas para mejorar los resultados. Como sistema de información proporciona a la dirección a través de la realización del proceso contable, datos relevantes para su gestión. Por lo tanto, su utilización contribuye a facilitar y mejorar las decisiones empresariales. Igualmente aporta a la facilitación del proceso de control a través de la elaboración y confección del presupuesto, el cálculo y el análisis de las desviaciones.

Con relación a la teoría de inventarios, González<sup>11</sup> indica que los primeros intentos de desarrollo se centraron en el problema de determinar la dimensión económica de los lotes en la compra o en la producción. Es así como la administración de inventarios empezó a partir de 1915, a partir del desarrollo de modelos matemáticos para estimar las cantidades óptimas que debían pedirse.

Para Suarez<sup>12</sup> los materiales o inventarios pueden clasificarse según diversos criterios. De acuerdo al plan general de contabilidad se clasifican en:

**Materias primas:** elementos que se incorporan al proceso productivo para la obtención del producto final de la empresa objeto de su actividad, es decir, son aquellos elementos que son sometidos a un proceso de transformación para hacer parte del producto terminado.

**Elementos y conjuntos incorporables:** son los elementos que se añaden al proceso productivo para la obtención del producto final.

---

<sup>10</sup> RIPOLL F. Vicente M. et. al. Contabilidad de Gestión Avanzada: Planificación, Control y Experiencias prácticas. McGraw-Hill, 1996. 448 p.

<sup>11</sup> GONZALEZ A., Ángel L. Manual Práctico de Investigación de Operaciones I. 3ª ed. Barranquilla: Ediciones Uninorte, 2003. 302 p.

<sup>12</sup> SUAREZ C. María L. Gestión de inventarios: una nueva fórmula de calcular la competitividad. Bogotá: Ediciones de la U. Ad-Qualite Editorial, 2012. 180 p.

**Materiales auxiliares:** son elementos que no forman parte del producto final, pero que su consumo se relaciona directamente con el volumen de producción.

**Materiales para consumo y reposición:** se trata de elementos destinados a la estructura de la empresa, como materiales energéticos, repuestos y combustibles.

**Productos en curso:** son aquellos materiales, que una vez que han salido del almacén, se incorporan al ciclo de producción incrementando su valor.

**Productos semiterminados:** son aquellos fabricados por la empresa, pero no destinados a la venta hasta que no hayan sido sometidos a procesos de elaboración, incorporación o transformación. Son productos finales de procesos productivos intermedios.

**Productos acabados:** son el producto final del proceso productivo destinado al consumo o a la utilización por otras empresas.

Dada la diversidad de los materiales, su manejo, según Suarez, puede llegar a ser el problema más importante de la producción, al agregar poco valor al producto y consumir una parte del presupuesto de manufactura. Dicho manejo incluye consideraciones de movimiento, lugar, tiempo, espacio y cantidad, teniendo en cuenta que es necesario asegurar que las partes, materias primas, materiales en proceso, productos terminados y suministros se desplacen periódicamente de un lugar a otro.

Para comprender lo anterior, es importante explicar la circulación de materiales dentro de la empresa. Suarez indica que el control de los inventarios se extiende desde el momento en que la empresa realiza el pedido hasta que se incorporan al proceso productivo para la elaboración del producto final, distinguiéndose las siguientes fases: compras, recepción, almacén y entrega. Esto implica que se asignen funciones a departamentos o secciones de la organización que pueden ser:

**Departamento de compras:** proporciona los elementos necesarios para el proceso de producción que se deban adquirir en el exterior, en la cantidad necesaria y al mínimo costo, evitando faltantes que rompan con la cadena de producción.

**Departamento de ventas:** se encarga de estudiar la apariencia externa del producto y su competitividad en el mercado, analizando las cantidades requeridas de materiales en función de la demanda.

**Departamento de producción:** se encarga de decidir las distintas fases del proceso de producción, planificar la misma y determinar la cantidad de materiales que han de utilizarse.

Departamento de control de calidad: inspecciona el cumplimiento de las condiciones planificadas en el resto de los departamentos de la empresa, en los materiales adquiridos y en la producción final.

Departamento de costos: calcula el costo de cada una de las distintas fases del proceso productivo, el costo total de la producción y el costo unitario de cada producto.

Según Suarez,<sup>13</sup> en cada una de estas funciones específicas, deben coordinarse la contabilidad, el control y la gestión de los diferentes materiales. La contabilidad será la encargada de elaborar la información necesaria para marcar los criterios de control de materiales por parte del gestor.

Debido a lo anterior, Suarez indica que la importancia de la gestión de inventarios (stocks) está relacionada con los costos que supone su tenencia y con el impacto directo que genera en los resultados de la empresa. Por lo tanto, el objetivo último de toda gestión de inventarios es conseguir un equilibrio en la relación entre las compras y las ventas y, por tanto, mejorar la rentabilidad reduciendo los costos asociados al inventario.

Según lo anterior, para la gestión de los inventarios, es importante identificar los principales métodos de valuación existentes. Según Suarez<sup>14</sup> la importancia de la valoración de los materiales se pone de manifiesto, en los diferentes pronunciamientos realizados al respecto por organismos internacionales como la International Accounting Standard Committee (IASC), la cual, en su norma IAS nro. 2 y dedicada a la "Valoración y presentación de las cuentas de existencias según el sistema de coste histórico", establece que las existencias han de ser valoradas al coste histórico o al valor neto de realización si éste fuera menor. Por su parte, el Financial Accounting Standard Board (FASB), recomienda la aplicación del método LIFO para la valoración de existencias. Para Suarez, los inventarios inmovilizados son una inversión que tiene la empresa y deben ser valorados periódicamente a través de los métodos incluidos en las normas de valoración contables.

Al respecto, Suarez indica que los Métodos de Valoración de Inventarios tienen como principal preocupación la consistencia, la información contable debe ser obtenida mediante la aplicación de los mismos principios durante todo el período contable y durante diferentes periodos contables de manera que resulte factible comparar los Estados Financieros de diferentes períodos y conocer el comportamiento y/o desarrollo de la entidad económica. Dentro de los métodos de valoración de los inventarios están, según Suarez:

---

<sup>13</sup> *Ibíd.* p.

<sup>14</sup> SUAREZ. Op. cit. p. 18

Primeras entradas primeras salidas (first in, first out) (FIFO): los primeros artículos en entrar al inventario son los primeros en ser vendidos (costo de ventas) o consumidos (costo de producción). El inventario final está formado por los últimos artículos que entraron a formar parte de los inventarios.

Ultimas entradas primeras salidas (UEPS): El método UEPS para calcular el costo del inventario es el opuesto del método PEPS. Los últimos artículos que entraron a formar parte del inventario son los primeros en venderse (costo de ventas) o consumirse (costo de producción). El inventario final está formado por los primeros artículos que entraron a formar parte de los inventarios.

Precio Promedio Ponderado: Este promedio se calculará ponderando los precios con las unidades compradas, para luego dividir los importes totales entre el total de las unidades.

Método del Costo Promedio Móvil o del Saldo: Calcula el valor de la mercancía, de acuerdo con las variaciones producidas por las entradas y salidas (compras o ventas) obteniéndose promedios sucesivos.

Método del Precio de Venta al Detal: Permite la estimación de inventarios con la frecuencia que se desee. El inventario físico se practicará, basándose en los precios de venta Marcados en los artículos.

Los inventarios inmovilizados son una inversión que tiene la empresa y deben ser valorados periódicamente a través de los métodos incluidos en las normas de valoración contable, entre las que están las anteriormente citadas. De acuerdo con Suarez, la empresa debe tener conocimiento sobre el valor económico de cada tipología de inventario: materia prima, producto en curso y producto terminado; sobre éste calcular el costo financiero de la inversión.

Continuando con Suarez, el nivel de existencias es uno de los principales factores a considerar dentro del fondo de maniobra, el cual se compone de los recursos necesarios que una empresa tiene atrapados en el proceso de transformación para realizar su actividad.

Fondo de maniobra = existencias + saldo de clientes – deuda a proveedores.

Suarez indica que es un indicador de la salud de los procesos del negocio de toda la organización, ya que refleja la efectividad en el empleo de los recursos materiales (existencias), los tiempos de respuesta. Dada la implicación que tiene el saldo de las existencias en el fondo de maniobra, se considera que es importante realizar una buena gestión de inventarios.

Según Suarez, la tenencia de existencias tiene un impacto directo y perceptible en los resultados de la empresa ya que una disminución del nivel de éstas, supone una reducción del fondo de maniobra, con lo que disminuirá su financiación.

Continuando con Suarez,<sup>15</sup> existen numerosos métodos de gestión de inventarios, como son:

Método determinista: consiste en realizar el reaprovisionamiento de existencias para cubrir necesidades, en el momento en que las existencias llegan a un nivel mínimo.

Método clásico: consiste en la realización del reaprovisionamiento de existencias en base al cálculo del punto de equilibrio y del stock de seguridad, incluyendo otras variables como la estacionalidad o variabilidad de la demanda.

Método del reaprovisionamiento continuo: consiste básicamente en la realización del reaprovisionamiento en base a los datos de la demanda en los puntos de venta. Se utiliza en el sector de gran consumo.

Desde el punto de vista financiero, Rivera<sup>16</sup> la administración de este recurso debe centrarse en la evaluación y control de la inversión de fondos en inventarios con el propósito de permitir el aumento de su rendimiento. El indicador para evaluar esta gestión es: Utilidad / Inventarios. El crecimiento de esta relación se logra si se procura mantener una cantidad de inventarios que minimice sus costos, se propone a reducir el tiempo de espera para recibir o despachar pedidos y si se gestiona una mayor rotación. Al incrementarse la rotación de inventarios se acelera la rotación de activos totales, situación que contribuye al aumento del rendimiento de los activos, del patrimonio y por consiguiente del valor de la empresa. La administración del inventario no es una tarea exclusiva del administrador financiero, sino que se relaciona también con las áreas de producción y mercadeo, lo cual dificulta aún más la tarea de su gestión.

Un inventario es definible como aquel conjunto de bienes, tanto muebles como inmuebles, con los que cuenta una empresa para comerciar. De este modo, con los elementos del inventario es posible realizar transacciones, tanto de compra como de venta, así como también es posible someterlos a ciertos procesos de elaboración o modificación antes de comerciar con ellos.

---

<sup>15</sup> *Ibid.* p. 60

<sup>16</sup> RIVERA G., Jorge Alberto. Introducción a la administración financiera: fundamentos y aplicaciones para crear valor. 1ª ed. Cali : Universidad del Valle. 2004, 307 p.

## Los repuestos

Dentro de estos inventarios se encuentran los repuestos, los cuales, según González<sup>17</sup> corresponden a aquellos activos físicos que hacen parte de los inventarios para soporte de operaciones. Presentan un alto costo de almacenamiento cuando se tienen y cuando no se tienen pueden acarrear altos costos de indisponibilidad de los equipos. Los problemas sobre repuestos que generalmente se presentan son los siguientes:

- Su costo unitario es alto.
- El tiempo de consecución es alto.
- La rotación de inventarios es lenta
- El consumo es aleatorio

Según Duffuaa,<sup>18</sup> en el caso específico de mantenimiento, el inventario de materiales y repuestos tiene como fin proporcionar oportunamente, a las unidades de ejecución de mantenimiento, los materiales, piezas y repuestos que se necesiten.

Para Díaz,<sup>19</sup> la gestión de los inventarios de repuestos poseen características peculiares que ameritan un tratamiento especial:

- Existen grandes cantidades de artículos con poco movimiento.
- El movimiento de los materiales es lento, a diferencia de producción, donde es rápido y tiende a obedecer a leyes de probabilidad normal.
- La mayor parte de los materiales y repuestos usados en mantenimiento es importada, pues los equipos a los cuales se asocian también lo son, esto produce tiempos de reposición importantes.
- En mantenimiento se utiliza una gran cantidad de materiales que entran en la categoría de reparables, puesto que pueden ser reparados y vueltos a usar.

Según Duffuaa, un factor importante a tomar en cuenta en la administración de inventarios de repuestos es la criticidad, esto es el impacto que produce la carencia del material sobre las actividades de mantenimiento o el proceso de producción.

Para Díaz, la definición de criticidad posee atributos múltiples, pues un artículo puede ser considerado crítico dependiendo del efecto que una ruptura de inventario tenga en el sistema de producción de mantenimiento, pero también

---

<sup>17</sup> GONZÁLEZ BOHORQUEZ, Carlos Ramón. Principios de mantenimiento. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica, Doin, 1998, p. 104.

<sup>18</sup> DUFFUAA, S., Raouf, A. y otros. "Sistemas de mantenimiento: Planeación y control", Editorial Limusa, México D. F., Primera edición, 2000, 419 p.

<sup>19</sup> DÍAZ M., A. "Gerencia de inventarios", Ediciones IESA, Caracas, Primera edición, 1999, 264 p.

depende de cuán difícil sea de adquirir, de su impacto sobre la seguridad, del tiempo de entrega, entre otros.

Este análisis de criticidad permite cuantificar el riesgo, sustentado primordialmente en la opinión de expertos; se evalúa la probabilidad de ocurrencia de una falla y su impacto, así se jerarquizan opciones como oportunidades, problemas, componentes, equipos, sistemas o procesos relacionados a esa falla y su solución. De esta forma, se logra medir el indicador proporcional al riesgo asignado o criticidad. Según Cáceres<sup>20</sup> la técnica de criticidad es de carácter semicuantitativo, rápido, de fácil manejo que debe usarse como primer filtro para dirigir los esfuerzos de toda gestión de mantenimiento.

En un almacén de repuestos se manejan materiales considerados como reparables, es decir cuando una material puede ser restituido a la condición original después que presenta una falla. Este tipo de materiales poseen un valor de rescate y pueden ser considerados como activos fijos de la empresa sujetos a las políticas de depreciación. Ejemplos típicos son:

- Un motor de arranque.
- Una bomba de inyección de combustible.

La existencia los materiales reparables, o renovables, se calcula mediante la suma de la existencia en almacén, más la cantidad en reparación, más los que se encuentran en funcionamiento. La gestión de este tipo de materiales se limita a adquirir la porción necesaria para sustituir los que están en reparación y los que se desincorporan.

Como contraparte, los materiales consumibles pierden su valor una vez que fallan en su primer uso y una vez que salen del almacén pierden su valor contable. Por ejemplo:

- Empacaduras de motores.
- Lubricantes.

Asimismo, los artículos que forman parte de un inventario de repuestos podrían clasificarse de acuerdo a su utilidad dentro del proceso de producción:

Obsoletos: materiales o equipos, aun utilizables que, a causa del desarrollo tecnológico, han sido sustituidos por otros más actualizados o con más de 720 días sin consumo.

Material: Es todo aquel insumo o bien, requerido y utilizado por los distintos centros en su proceso de producción.

---

<sup>20</sup> CÁCERES, M. (2004). "Cómo incrementar la competitividad del negocio mediante estrategias para gerenciar el mantenimiento", 19 páginas. Obtenido en: <http://internal.dstm.com.ar/sites/mmnew/bib/notas/competitividad.pdf>.

Repuestos específicos: Son aquellos materiales exclusivos que sustituyen parte de las maquinarias y equipos durante las actividades de mantenimiento.

Repuestos comunes: Son aquellos materiales de uso común que sustituyen parte de las maquinarias y equipos durante las actividades de mantenimiento

Suministro: Son aquellos materiales de uso para todo el personal de los centros, tanto de producción como de las unidades administrativas requeridas para realizar sus actividades. Por ejemplo: artículos de limpieza, material de oficina, higiene y seguridad, uniformes, pinturas, tintas y afines, grasas, lubricantes y consumibles, entre otros.

Químicos: Incluye todos los materiales químicos utilizados en el tratamiento de aguas, en laboratorio, los insecticidas, fumigantes y los que intervienen en los procesos de planta.

Material sin consumo: Es todo aquel insumo o bien, que no ha tenido ningún consumo en un tiempo determinado.

Chatarra: es todo aquel equipo y/o material fuera de uso por daños en su estructura, no tengan reparación o esta supere el costo de adquisición de uno nuevo, o el reacondicionamiento no garantice el cumplimiento de los estándares de operación de los procesos, en cuanto a eficiencia, calidad y ambiente.

Para la realización de la gestión de este tipo de materiales es común y muy útil agruparlos también de la siguiente manera:

Materiales de alto volumen de consumo, bajo valor y bajo efecto de agotamiento, como por ejemplo papelería y efectos de oficina, clavos, etc.

Materiales de alto volumen, bajo valor y moderado efecto de agotamiento, por ejemplo, combustibles y lubricantes.

Repuestos de todo tipo, como por ejemplo repuestos de equipos de producción, de equipos de transporte, etc.

Materiales de reabastecimiento inmediato en los cuales su característica determinante es su alto efecto de agotamiento.

### **Modelos de inventario**

Los modelos sobre los cuales se sustenta un sistema de inventario están fundamentados sobre las diferencias entre demanda dependiente e independiente. Como demanda dependiente se entiende aquella donde la necesidad de cualquier artículo es resultado directo de la necesidad de otro artículo, usualmente uno de

mayor nivel del cual forma parte. La demanda independiente es cuando las necesidades de diferentes materiales no se encuentran asociadas entre sí.<sup>21</sup>

### **Modelos básicos para demanda independiente:**

#### **a. Modelo de cantidad fija de pedido**

Los modelos de cantidad fija de pedido tratan de determinar el punto específico R en el cual se colocará un pedido, y el tamaño del mismo, Q, suponiendo una demanda constante. Esto se representa por medio de las siguientes ecuaciones:

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

$$R = \bar{d}L$$

Dónde:

D = Demanda (anual).

S = Costo de preparación o costo de colocación de un pedido.

H = Costo anual de mantenimiento y almacenamiento, por unidad del inventario promedio. d= Demanda promedio diaria (constante).

L = Plazo de entrega en días (constante)

#### **b. Máximos y mínimos**

Es una variación del modelo anterior, consiste en establecer niveles máximos y mínimos de inventarios y un período fijo de revisión de sus niveles. El inventario se revisa sólo en estas ocasiones y se ordena la diferencia entre el máximo y la existencia total, únicamente en casos especiales se colocarán pedidos fuera de la fecha de revisión debido a algún imprevisto.<sup>22</sup>

Dos variaciones de este modelo, de uso común, consisten en definir el mínimo como el punto de pedido más la cantidad óptima; o utilizar tres cantidades:

- Máximo: Punto de pedido más cantidad óptima.
- Punto de pedido.

---

<sup>21</sup> CHASE, R., Aquilano, N. y otros. "Administración de producción y operaciones", Editorial Mc. Graw Hill, Bogotá, Octava edición, 2000, 885 p.

<sup>22</sup> DÍAZ M., A. "Gerencia de inventarios", Ediciones IESA, Caracas, Primera edición, 1999, 264 p.

- Mínimo: Inventario de seguridad.

Para usar revisiones con variaciones periódicas, al tiempo de reposición debe sumársele el tiempo de revisión, asimismo, es necesario un inventario adicional para cubrir este lapso.

### **Modelos aplicados a mantenimiento**

La gestión de repuestos tiene ciertas particularidades que exigen adaptaciones de los modelos básicos de inventarios. En principio, los artículos consumibles se tratan con el modelo de cantidad fija de pedido. Para los materiales reparables sí existen diferentes aplicaciones.

Según Díaz, los materiales reparables presentan dos diferencias relevantes:

- La demanda está determinada por la ocurrencia de fallas, por ello es usualmente lenta. Esto permite la utilización de distribuciones de Poisson, en consecuencia, la eliminación del cálculo del tamaño del lote al suponer reposición uno a uno.
- El tiempo de reposición es la suma del tiempo de transporte hasta y desde el sitio de reparación y el tiempo de reparación.

De esta manera, existen tres modelos para inventario de materiales reparables:

- Modelos ingenuos: Estos modelos consisten en calcular el inventario sobre la base de las recomendaciones del fabricante, experiencias previas.
- Modelos de flujo Poissoniano de Palm.
- Modelos de flujo Poissoniano con limitaciones y modelos de flujo no poissoniano.

### **Planificación de materiales**

La planificación de necesidades de materiales en el almacén de Repuestos y Suministros se define como el procedimiento utilizado para identificar, los niveles de stock, cantidades y fechas de necesidades de los materiales de un centro, con el propósito de satisfacer las necesidades de Planta.

Figura 1. Proceso de planificación de materiales



Fuente: DÍAZ M., A. "Gerencia de inventarios", Ediciones IESA, Caracas, Primera edición, 1999.

De acuerdo a la figura 1, se hace necesario definir ciertos parámetros tales como:

- Stock de materiales/ Material de stock: Materiales que poseen registro en el maestro de materiales y están disponibles en el almacén; son manejados sobre un valor promedio en una cuenta de material de stock.
- Reservas: Es un apartado de material de stock para ser utilizado por un centro de costo o proyecto, en un tiempo establecido por el usuario. Esta reserva no bloquea al material para su uso.
- Demandas: Son necesidades de un material para satisfacer órdenes de fabricación, mantenimiento o proyecto. El costo de esta necesidad se carga a la orden o al centro de costo que así lo requiera.

- Consumo directo: Se cargan al centro de costos correspondiente o a la orden que lo haya requerido.
- Datos Maestro de materiales: Son todos los datos que identifican los niveles de inventario del material, su tipo de necesidad, tiempos de entrega, entre otros.
- Gestión de compras: Área encargada de la procura, adquisición y llegada del material conforme las especificaciones, cantidades y tiempos solicitados por los usuarios.
- Pedidos de compras: Es el documento emitido por la gestión de compras, a fin de aceptar un compromiso de recepción del material en las cantidades, precios, calidad, tiempo de entrega y condiciones de pago preestablecidas en el mismo.
- Solicitudes de pedido: Mecanismo utilizado para informar de las necesidades del material por parte de los usuarios. Estas necesidades pueden ser manuales o automáticas a través de órdenes de mantenimiento que generan reserva o solicitud de pedido en el sistema SAP R/3. Estas necesidades son transmitidas a compras para la procura de los materiales.
- Listado de planificación: Es el resultado que genera el sistema para ser analizado por el planificador, donde se indica el estado en que se encuentra para el momento de la ejecución, señalando las órdenes previsionales, reservas, solicitudes de pedido y pedidos.
- Orden previsional: Es la cantidad que propone el sistema a ser solicitada por el material luego de ser ejecutada la planificación.
- Centro o establecimiento: Se refiere al centro de producción o subsidiaria de la empresa. Un centro puede tener uno o varios almacenes.
- Niveles de seguridad: Son los valores de stock máximo y de seguridad suministrados al sistema para garantizar la adecuada y oportuna adquisición de los materiales de stock mediante la ejecución de la planificación.
- Stock de seguridad: Nivel de stock mínimo asignado a cada material para ser tomado como punto de reposición por el sistema al correr la planificación. Todo material al alcanzar este punto es tomado por la planificación emitiéndose una orden previsional para su reposición, garantizando así su existencia en el almacén.
- Centro de costos: Unidad organizativa a la cual se le imputará el cargo de los materiales solicitados al almacén.

Con estos parámetros ya definidos, el proceso de planificación recibe como entradas las demandas, reservas o los consumos directos de un material, compara esos datos con las existencias en stock de materiales, allí verifica la disponibilidad del mismo. De ser así éste puede ser retirado o en el caso de la reserva, el sistema identifica tal cantidad como “reservado”. Paralelamente se cotejan los datos concernientes a la planificación del material en el maestro de materiales y con la gestión de compras si ya se han realizado pedidos de este material. Como resultado de este proceso se deriva el listado de planificación, que contiene las órdenes previsionales, las órdenes a satisfacer, los repuestos reservados, las solicitudes de pedido y los pedidos de compra.

## 4.2 MARCO CONCEPTUAL

A continuación, se presentan los principales conceptos requeridos en el trabajo para su comprensión:

**Administración de inventarios:** tiene como objetivo fundamental aumentar la rentabilidad de la organización por medio de una correcta utilización del inventario, prediciendo el impacto de las políticas corporativas en los niveles de stock y minimizando el costo total de las actividades logísticas asegurando un nivel de servicio al cliente.

**Capital de trabajo:** Según García<sup>23</sup>, el inventario hace parte del capital de trabajo, el cual representa los recursos que una empresa requiere para llevar a cabo sus operaciones sin contratiempo alguno. Dichos recursos están representados además de inventario, por las cuentas por cobrar y el efectivo que la empresa combina a través de un proceso que se denomina rotación, con el fin de aprovechar en forma eficiente su capacidad instalada, a través de la generación de utilidades y flujo de caja.

**Control de inventarios:** hace referencia a todas aquellas prácticas que se tienen en cuenta a la hora de almacenar el producto, como la forma de realizar el conteo de inventario, cada cuánto se debe realizar, cómo deben ser los registros en el manejo de inventarios, cómo se deben poner las órdenes de pedido, cómo se deben recibir las órdenes de despacho, cómo realizar la inspección de órdenes de recibo, cómo asegurar un adecuado almacenamiento

**Costos de almacenamiento:** costos de mantener las existencias en el almacén: espacio, administrativos (personal y sistema gestión), económicos (obsolescencia, depreciación), financieros (intereses de financiar capitales invertidos).

---

<sup>23</sup> GARCÍA SERNA, Oscar León. Administración financiera, fundamentos y aplicaciones. Prensa Moderna Impresores. Cali, 1999. p. 15.

**Costos de pedido:** costos de realizar un pedido: administrativos (gestión con proveedores), transporte, descarga, seguros. Existe relación inversa al volumen de inventarios, porque cuanto mayor volumen de existencias menor número de pedidos a realizar en el año.

**Costos de ruptura de stocks:** costos que tiene la empresa cuando se queda sin existencias, no puede producir o no puede entregar el pedido a un cliente

**Inventarios:** Para Davis y Mckeown,<sup>24</sup> pueden ser definidos como recursos utilizables que se encuentran almacenados en un punto determinado del tiempo

**Materias primas:** son insumos que mediante la transformación o elaboración se destinan al proceso productivo.

**Productos semiterminados:** productos que la empresa fabrica, pero no destina a la venta hasta otra posterior elaboración.

**Productos terminados:** productos fabricados por la empresa y destinados al consumo final.

**Stock de seguridad:** es un término utilizado en logística para describir el nivel extra de stock que se mantiene en almacén para hacer frente a eventuales roturas de stock. El stock de seguridad se genera para reducir las incertidumbres que se producen en la oferta y la demanda.

---

<sup>24</sup> DAVIS, K. Roscoe y MCKEOWN, Patrick G. Modelos cuantitativos para la administración. México: Grupo Editorial Iberoamérica. 1994, 758 p.

## **5. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **5.1 TIPO DE ESTUDIO**

El tipo de investigación que se ajusta para el logro del objetivo planteado es de tipo cualitativo, puesto que se utilizaron técnicas como la observación y la entrevista para conocer la situación actual del almacén de repuestos de la empresa Levapan y será necesario mediante la observación determinar la forma de ejecutar los procesos.

Además, se tendrán en cuenta documentos, textos, revistas y publicaciones de diferentes autores que contribuyen a las bases teóricas y prácticas del trabajo, así como entrevistas y diálogos con el personal que trabaje dentro de la organización y posea competencia en el tema. Se pretende realizar un estudio descriptivo a través del cual se recolecten y evalúen datos sobre la administración de los inventarios del almacén de repuestos, en la empresa Levapan S.A.

### **5.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN**

Se utiliza el método deductivo, que inicia con la teoría general de inventarios para luego, con base en el diagnóstico de la gestión de inventarios en una empresa del sector industrial, específicamente en la empresa Levapan S.A., para lograr identificar la clasificación, indicadores y controles requeridos para el diseño de una propuesta para el mejoramiento de la gestión de inventarios del almacén de repuestos que le permita a la empresa un mejor desempeño financiero.

Lo anterior implica conocer de manera detallada el proceso actual que desarrolla el área de inventarios de la empresa Levapan S.A. De igual forma entender su entorno y las relaciones comerciales en las cuales interactúa la organización para el desempeño de su actividad específica en lo que tiene que ver con la gestión de los inventarios.

### **5.3 POBLACIÓN EN ESTUDIO**

Corresponde al personal administrativo y operativo del almacén de repuestos de la empresa Levapan S.A. y los encargados del manejo, gestión, administración y control de los inventarios en la organización.

## 5.4 FUENTES Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

A continuación, se relaciona cada uno de los objetivos específicos del trabajo y su respectiva fuente de información y técnica.

En el primer objetivo se plantea establecer una clasificación para los artículos del inventario del almacén de repuestos de Levapan S.A., para garantizar una buena administración.

**Fuente primaria:** para este objetivo se requieren fuentes de información primaria, específicamente se trata al personal operativo y administrativo de la empresa.

**Técnica:** La técnica de recolección de datos es la entrevista, aplicada a dicho personal, la cual se estructuró teniendo en cuenta las variables involucradas en la administración de inventarios.

El segundo objetivo es proponer controles para la adecuada administración de los inventarios en Levapan S.A.

**Fuente secundaria:** Este objetivo implica la consulta de modelos de control interno de inventarios que puedan ser implementados en la empresa.

**Técnica:** análisis documental.

El tercer objetivo, indica que se deben determinar los indicadores requeridos para la administración de los inventarios en la empresa.

**Fuente primaria:** se necesita información secundaria, proveniente de textos académicos que indiquen los indicadores disponibles que pueden ser utilizados para la empresa.

**Técnica:** La técnica de recolección de datos es el análisis documental.

## **6. DIAGNÓSTICO INTERNO SOBRE EL MANEJO DE LA ADMINISTRACIÓN DE LOS INVENTARIOS ACTUALMENTE EN EL ALMACÉN DE REPUESTOS DE LEVAPAN S.A.**

En este capítulo se da desarrollo al primer objetivo del trabajo, el cual consiste en realizar un diagnóstico interno sobre el manejo de la administración de los inventarios actualmente en el almacén de repuestos de LEVAPAN S.A.; para ello, inicialmente se hace una caracterización de la planta en la ciudad de Tuluá, para luego enfocarse en el área de interés.

Al almacén solo se le puede aplicar un diagnóstico físico de la cantidad, orden, calidad y tipo de repuestos, materiales, equipos y herramientas, del almacén y la revisión del espacio del mismo. Ya que un diagnóstico económico no es posible debido a las políticas de privacidad de la empresa sobre revelar datos de costo de repuestos, proveedores, cantidad de presupuesto para el almacén etc.

### **6.1 CARACTERIZACIÓN DE LA PLANTA LEVAPAN S.A DE LA CIUDAD DE TULUÁ**

#### **6.1.1 Reseña histórica de la empresa**

En 1952 Guillermo Ponce de León, crea los cimientos de la industria colombiana de levaduras, producto que hasta entonces era elaborado solamente por empresas extranjeras. Fue así como surgió la Compañía Nacional de Levaduras, Levapan S.A.

La compañía inicia sus operaciones en una modesta planta para el procesamiento de la levadura situada en Fontibón, uno de los municipios del Distrito Especial de Bogotá, en donde con menos de diez empleados y en un espacio reducido se mezclaban el trabajo de oficina con el de la planta. Posteriormente, y respondiendo a la necesidad de ampliar las instalaciones, las oficinas se ubican en el centro de la ciudad.

Figura 2. Planta en Fontibón



Fuente: Levapan S.A.

Al cabo de cuatro años, en 1956, ya estaban dadas las bases para un mayor crecimiento. Se inauguró una moderna y tecnificada planta de producción de levadura en Tuluá, municipio del Valle del Cauca. Se eligió esta zona del país por ser la primera región productora de caña de azúcar de donde se extrae la mezcla, materia prima fundamental en la elaboración de la levadura, y por los factores climáticos que inciden positivamente en el desarrollo de los productos que allí se elaboran, asegurando en ellos una excelente calidad.

Figura 3. Planta en Tuluá, Valle del Cauca



Fuente: Levapan S.A.

A partir de 1962, Levapan S.A. ingresó decididamente en el campo de la producción alimentaria y nace la línea Gel'hada, especializada en producir alimentos secos como postres de gelatina y refrescos.

En 1974, se asume la distribución de los productos alimenticios San Jorge, cuyos resultados en la comercialización fueron exitosos, tanto que en 1981 Levapan S.A. adquiere Industrias San Jorge, ubicada en Suba; luego de dos años de integración de esta industria a la compañía, se reorganiza el equipo humano e industrial básico que labora en Bogotá, centralizándose la operación productiva y administrativa en las instalaciones de Suba y cerrando la planta en Fontibón.

Así hoy, Levapan S.A., se ha consolidado como una gran compañía, convirtiéndose en un nombre familiar para los colombianos.

## 6.1.2 Presentación de la empresa Levapan

Levapan S.A., es una compañía dedicada a la producción y comercialización de materias primas para la industria alimenticia y alimentos para el consumo directo. Su experiencia le ha permitido ser líderes en los mercados en que participa con garantía de calidad y respaldo permanente.<sup>25</sup>

La empresa tiene altos estándares de calidad en todos los procesos de manufactura, realizados con tecnología de punta los cuales minimizan las fallas y aseguran, con un permanente seguimiento, la excelencia de los resultados; siempre conscientes de su responsabilidad en la protección del medio y del entorno de las plantas de producción.

Levapan S.A., ofrece un amplio abanico de productos que satisfacen las necesidades de la industria y lidera el desarrollo de los sectores mediante la permanente inversión de esfuerzos y recursos en investigación y desarrollo, servicio al cliente y la consolidación de un equipo de profesionales capacitados que responden con eficiencia a los desafíos que demanda el mercado.

La cultura organizacional se construye a partir de su recurso humano. Por eso, es importante conocer el marco filosófico de la cultura de Levapan S.A., su misión, visión y principios.

**Misión:** Levapan S.A. es una compañía dedicada a la producción y a la comercialización de levadura y materias primas para industrias de alimentos, panificadores y productos alimenticios. Busca satisfacer continuamente con productos de calidad las necesidades cambiantes del mercado, liderando el desarrollo de los sectores en que participa, mediante la permanente inversión de esfuerzos y recursos en investigación y desarrollo tecnológico, servicio al cliente y la continua promoción del negocio, dentro de un marco de reciprocidad en rentabilidad que garantice su permanencia.

**Visión:** tiene como visión ser líder en todos los mercados de consumo masivo en productos alimenticios y materia prima para la panificación, en los lugares donde la compañía realiza actividades de manufactura.

### **Principios:**

Amor a lo nuestro: debemos querer y sentirnos orgullosos de lo que hacemos, cualquier que sea el lugar en el que se encuentre nuestra empresa.

---

<sup>25</sup> LEVAPAN. Nuestra compañía [en línea]. Página web institucional [citado el 10 de marzo de 2016]. Disponible en: <http://www.levapan.com/es-co/nuestracompa%C3%B1a.aspx>

Respeto a las personas: reconocimiento de la dignidad humana, tanto de nuestros colaboradores como también de nuestros clientes y proveedores, ofreciendo productos y servicios de calidad.

Protagonismo: aceptación voluntaria y consciente de hacer lo que debemos en la forma y en el momento oportuno sin que se nos requiera.

## **Línea de Productos**

Cuenta con un abanico de productos que satisfacen las necesidades de la industria panificadora, una amplia red de distribución que le permite a la empresa llegar a cualquier lugar del país, atendiendo los requerimientos de los clientes con eficiencia, agilidad y valor agregado.

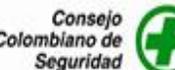
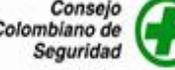
- Arequipe: Productos de Arequipe especiales para cubrir, bañar y rellenar en frío, productos de panadería, bizcochería, galletería, postres y heladería.
- Chocolate Puro: Chocolate puro belga oscuro, cuyo sabor y aroma resultan del perfecto equilibrio entre los orígenes de los granos seleccionados y la mezcla de los distintos ingredientes. Ideal para la elaboración de bombones, trufas, rellenos, figuras para decoración, crocantes y cubiertas de la más alta calidad.
- Chocolate Sucedáneo: Productos a base de chocolate, ideales para hornear y decorar piezas de panadería, galletería, bizcochería, repostería y heladería.
- Coco: Productos de coco especiales para decoración y relleno de productos de panadería, bizcochería, repostería y galletería, tortas y helados.
- Colorantes: Productos que aportan color a especialidades de panadería, pastelería, bizcochería y galletería.
- Cremas Pasteleras: Productos útiles para rellenar piezas en frío y también horneadas, listos para usar como decoración y/o relleno de productos de panadería, bizcochería y repostería.
- Cremas Vegetales: Productos ideales para la preparación de postres y tortas, decoración, rellenos, coberturas y aplicaciones en pastelería fina.
- Cubiertas, Brillos y Glasse: Productos utilizados para decorar tortas cubrir, rellenar galletas y otros postres de colores y sabores variados.

- Esencias: Producto líquido que aporta aroma y sabor a los productos elaborados de panadería, pastelería, bizcochería, galletería, heladería y cocina en general.
- Frutas en Almíbar y Confitadas: Especiales para decoración y relleno de productos de panadería, bizcochería, galletería y heladería.
- Frutos Granos: Útiles para relleno y decoración de productos de panadería, pastelería, galletería, bizcochería, heladería y postres.
- Inhibidores de Moho: Productos ideales para retardar el crecimiento de mohos en productos de panadería y bizcochería.
- Levaduras: Productos naturales, que garantizan la mejor actividad en todo tipo de masas que requieran fermentación, adaptándose a cualquier sistema de amasado para obtener los mejores resultados de sabor, aroma y rendimiento.
- Mejoradores y Aditivos: Productos utilizados para la elaboración de productos de panadería, bizcochería, galletería, repostería y cocina.
- Mermeladas: Productos naturales empleados en la elaboración de productos de panadería, bizcochería, galletería, repostería, heladería y cocina, útiles para decorar, rellenar, brillar y colorear.
- Polvo para Hornear: Producto ideal para la elaboración de recetas de panadería, pastelería, bizcochería y galletería.
- Premezclas para Bizcochería: Productos utilizados Para La Elaboración de Recetas de panadería y bizcochería.
- Premezclas para Panadería: Premezclas balanceadas de cereales para elaboración de panes en diferentes variedades, altamente nutritivos.
- Productos de Azúcar: Productos útiles para la elaboración y decoración de productos de panadería, pastelería, bizcochería y galletería.
- Productos de Guayaba: Productos naturales útiles como relleno en productos de panadería, pastelería y galletería.
- Productos Secos: Productos utilizados para la elaboración de galletas, postres, cremas y productos de queso.

### 6.1.3 Políticas de calidad y certificaciones

Política Integral de Gestión Tuluá: Garantizar confiabilidad a los clientes, satisfaciendo sus necesidades, mediante el compromiso y competencia de los colaboradores, apoyados en un Sistema Integral de Gestión que involucra la Calidad, la Inocuidad, la Responsabilidad Medioambiental, la Seguridad Industrial, la Salud Ocupacional y la Seguridad Física, manteniendo un claro enfoque hacia el mejoramiento continuo y previniendo cualquier actividad ilícita dentro de los procesos propios del negocio.

Cuadro 1. Certificaciones de Calidad y Premios Planta Tuluá

	Entidad	Alcance
	Halal (Infaca)	Certificación para los productos elaborados en plantas de levaduras, proteínas, hidrolizados y sabores
	SGS	Certificación para el diseño, desarrollo, producción de levaduras, proteínas, vegetales, hidrolizados, beta glucan de levaduras y sabores
	Circle U - Orthodox Union	Certificación para productos elaborados en las plantas de levaduras, proteínas, hidrolizados y sabores.
	CCS	Visita anual de mejoramiento continuo en salud ocupacional, seguridad integral y protección ambiental.
	AIB	Inspección para plantas de proteínas, levaduras, terrenos exteriores; área de servicio y los almacenes.
	CVC	Reconocimiento de la CVC a la excelencia en la gestión ambiental y empresarial en el Valle del Cauca.
	CCS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medalla al Mérito Cruz Esmeralda</li> </ul>

Fuente: Levapan, Políticas de calidad y certificaciones.

Política Integral de Gestión Panal S.A.S.: En PANAL S.A.S., se trabaja para satisfacer las necesidades de los clientes, especialmente con la calidad de los productos y servicios, para lo cual la empresa cuenta con un personal que, bajo principios de honestidad e integridad, desarrolla su trabajo orientados al mejoramiento continuo de nuestros procesos.

### **Reconocimiento de premios:**

La amplia trayectoria de Levapan S.A. y su compromiso con la investigación en biotecnología, específicamente, en el campo de productos y saborizantes naturales, hacen que ocupe un lugar protagónico en la sociedad y que sea objeto de reconocimientos por parte de sectores, entidades y personajes tanto nacionales como internacionales.

Certificación del Sistema de Gestión de Calidad, bajo la norma ISO 9001:2000 para la producción de levaduras, extractos de levadura, proteínas vegetales hidrolizadas y sabores en la planta de Tuluá. Expedida por la SGS, Compañía Internacional Auditora, acreditada por la Superintendencia de Industria y Comercio Colombiana (SIC) y por el ANSI-RABA de los Estados Unidos de América.

Certificaciones Kosher y Halal, otorgadas a la planta de Tuluá por garantizar a los consumidores que nuestros productos han sido preservados durante el proceso de fabricación y almacenamiento de contaminación con grasas animales. La certificación Kosher y Halal son requisito de los productos consumidos por dos importantes congregaciones.

Certificación de la Organización Mundial BASC por el cumplimiento de la norma y los estándares internacionales de seguridad como exportador.

Premio Nacional a la Innovación Tecnológica en la categoría de gran empresa, otorgado en 1991 por Colciencias, la Fundación Andina para el Desarrollo Tecnológico TECNOS y la Asociación para el Avance de la Ciencia.

Medalla al Mérito Industrial, distinción del gobierno colombiano otorgada a través del Ministerio de Desarrollo Económico, en 1990.

Medalla al Mérito Industrial, reconocimiento impuesto por el Presidente de la República Carlos Lleras Restrepo, en 1970.

#### **6.1.4 Presencia de Levapan en Colombia**

Levapan posee una extensa red de distribuidores y oficinas a nivel nacional (ver figura 4). En el caso del Valle del Cauca su presencia es la siguiente:

Figura 4. Presencia Levapan Colombia



Fuente: Levapan. Presencia de la empresa en Colombia.

**Cali.** Valle del Cauca. Panadería - Alimentos para el hogar

Distribuidor autorizado: Hurtado Botero & CIA S.A

• Dirección: Cll.55 N° 4n-110

• Teléfono: + 57- (2)-4464397 / 4476657

**Tuluá** Panadería - Alimentos para el hogar Food Service-Bioingredientes

Planta - Levapan S.A.

• Dirección: Cra.27a N°40-470

• Teléfono: + 57- (2)- 6641361

**Yumbo Food Service**  
Planta - Levapan S.A.  
• Dirección: Cra. 35ª No.16-80 Bod.8 - 01  
Centro Logístico El Cortijo Acopi  
• Teléfono: + 57- (7)-6641361

## **6.2 ÁREA DE INTERÉS**

El área de interés lo constituye el almacén de repuestos de LEVAPAN S.A ubicado en la carrera 27ª No 40 – 470, en el municipio de Tuluá, departamento del Valle del Cauca, en el año 2017.

Para la realización del diagnóstico se efectuaron dos actividades: aplicación de una entrevista al personal encargado del área y visitas al almacén para recolectar información a través de la observación.

### **6.2.1 Entrevista al personal del almacén de repuestos**

Para recolectar la información se aplicó la siguiente entrevista:

#### **Preguntas guía para la entrevista:**

1. ¿Qué tipo de recursos tecnológicos poseen en el área de repuestos para el control de las actividades?

R// En el almacén de repuestos se cuenta con un Computador con Windows 10 para un software empresarial llamado SAP y una impresora de puntos Epson fx-890.

2. ¿El personal del área se encuentra debidamente calificado? ¿Se capacitan constantemente?

R// Son personas empíricas que conocen muy bien el área y se capacitan constantemente sobre las actualizaciones del programa y de la nueva maquinaria que llega la empresa.

3. ¿Se dispone de un ambiente acondicionado para aquellos repuestos que lo requieran? Explicar

R// Si, como la soldadura que debe estar en temperatura climatizada y todos los accesorios se clasifican por su material como por Ej.: PVC, acero, carbón, cobre etc., y las máquinas especiales están debidamente clasificadas.

4. ¿De qué forma se realizan actividades para el mejoramiento del área?

R// Son pocas las actividades que se realizan para mejorar el área; la única estrategia a utilizar es separar los repuestos por máquina o categoría.

5. ¿Existe una comunicación fluida con las demás áreas empresariales que requieren de los repuestos para su operación?

R// Sí, constantemente porque el sistema que manejan facilita que el área afectada emita una orden para mantenimiento y esta sea asignada a un mecánico que debe ir al almacén por los repuestos para su ejecución.

6. ¿Se realiza una correcta clasificación de los repuestos?

R// Sí, por equipos o material

7. ¿Poseen estadísticas de consumo de los repuestos?

R// No, ya que no existe un control de stock de los repuestos muchas veces se detiene un proceso por falta de repuestos que deben estar en el almacén.

8. ¿Cómo se encuentra la distribución física de los estantes para artículos y repuestos consumibles? ¿Qué se puede mejorar?

R// Los estándares se encuentran distribuidos por máquinas o por tipo de material. Se podría mejorar estableciendo los repuestos de más rotación y definiendo el stock máximo y mínimo.

9. ¿De qué forma se gestionan los inventarios en el área? Describir

R// El inventario se realiza primero un conteo físico donde la información se deposita en unas tarjetas luego esta información se digita en el computador, en el programa SAP y éste bota las diferencias que por último se verifican.

10. ¿Se manejan stock mínimo de repuestos?

R// No se manejan.

11. ¿Se controla la calidad de los repuestos utilizados? De qué forma

Sí, se les pide directamente a los distribuidores autorizados.

12. ¿Existe disponibilidad constante de repuestos en el almacén? Explicar

No, porque no existen stock y la mayoría de veces que se necesita un repuesto no lo hay.

### 6.2.2 Recolección de datos por el método de la observación

Una vez efectuada la visita al almacén de repuestos de Levapan Tuluá, se complementó el diagnóstico a través de un registro fotográfico, que permite evidenciar la situación en el área de interés. Más adelante se precisa el diagnóstico, así como las anomalías encontradas.



**FOTO #1.** Contiene accesorios para tubería PVC presión, acero inoxidable, acero al carbón.



**FOTO #2.** Contiene repuestos para bombas en general.



**FOTO #3.** Contiene Repuestos de máquinas especiales como Sopladores y Proconor.



**FOTO #4.** Contiene repuestos de instrumentación y material eléctrico.



**FOTO #5.** Contiene repuestos para máquinas sopladores.



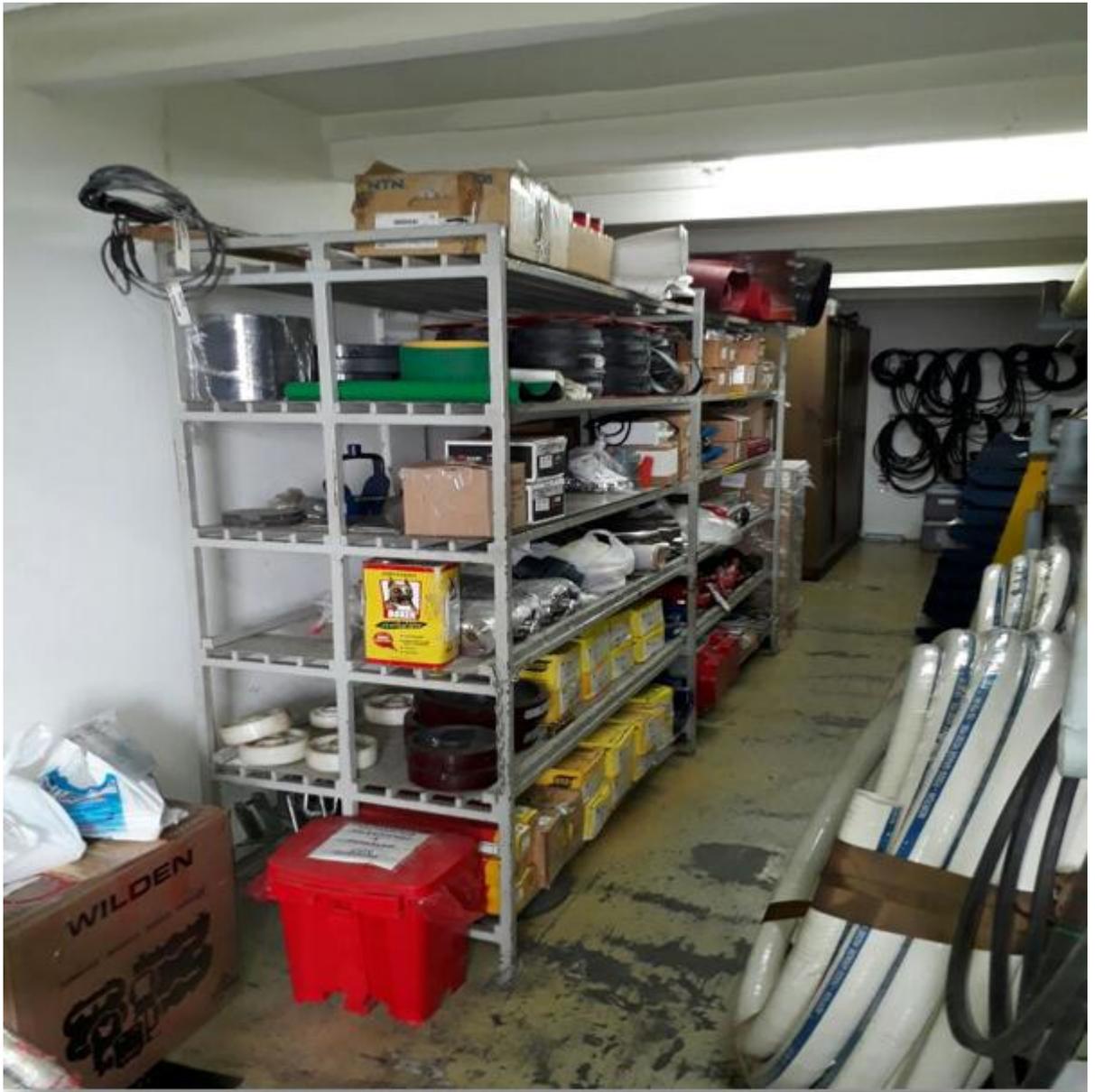
**FOTO #6.** Contiene lubricantes, selladores, siliconas y sellos.



**FOTO #7.** Contiene empaques, orrin, ferrules, bridas, filtros de aire y filtros de aceite.



**FOTO #8.** Contiene Tubería PVC presión, PVC sanitaria, PVC conduit, EMT, Galvanizada, Acero al carbón, Acero inoxidable, ácidos.



**FOTO #9.** Contiene mercancía en consignación y para almacenar.



**FOTO #10.** Contiene rodamientos, chumaceras y empaques.



**FOTO #11.** Contiene motores viejos y partes de los mismos sin uso alguno ni organización.



**FOTO #12.** Contiene máquinas y muebles defectuosos inservibles y sin organización.

Además del registro fotográfico, se indagó sobre las actividades que realizan en el almacén de repuestos de Levapan Tuluá, en el cual se encontraron los siguientes procedimientos, sin que exista una documentación específica para ellos (Ver cuadro 2).

Cuadro 2. Actividades en el almacén de repuestos de Levapan Tuluá.

ALMACEN DE REPUESTOS	
1	PEDIDOS
2	ENTRADAS DE MERCANCÍA AL SISTEMA
3	SALIDAS DE MERCANCÍA AL SISTEMA
4	RELACIÓN PARA CREACIÓN DE CÓDIGOS
5	RECIBO DE MERCANCÍA
6	ENTREGA DE MERCANCÍA
7	ROTULAR MERCANCÍA
8	COLOCAR CÓDIGOS A LOS PEDIDOS
9	HACER SALIDAS EXTERNAS DE REPUESTOS
10	ACOMODAR REPUESTOS EN LAS ESTANTERÍAS
11	DEVOLUCIONES DE REPUESTOS

Fuente: Levapan, 2017

Cuadro 3. Diagnóstico procedimientos almacén de repuestos de Levapan Tuluá.

PROCEDIMIENTOS
<b>DEVOLUCIONES DE REPUESTOS AL ALMACEN</b>
Cuando se devuelve un repuesto al almacén se debe soportar con un documento que justifique la devolución, se debe de hacer dicha devolución en el sistema por la transacción MIGO (A02 Devolución)
<b>Documentos:</b> devolución de mercancía Almacén (no lo hay)
<b>PEDIDOS</b>
1.El usuario para hacer un pedido al Almacén trae un documento que puede ser una Orden de Trabajo una entrega Material de Mantenimiento o una Solicitud de Material debidamente codificado, con el centro de costo si es el caso y una descripción clara del repuesto que va a pedir.
2. El almacenista procede hacer el pedido en el Sistema Gestión de Procesos, pestaña solicitar
<b>Documentos :</b> Orden de Trabajo, entrega Material de Mantenimiento, Solicitud de material
<b>PEDIDOS DE PROYECTOS</b>
La persona que hace el pedido debe de colocar los códigos eso le facilitaría trabajo a la persona que pide
<b>Documentos :</b> Entrega Material de Mantenimiento
<b>CREACIÓN DE CÓDIGOS</b>
Que la persona que pide esté segura que el código esta creado y debería de haber una manera más eficiente para la creación de los códigos, ya que existe una plantilla para ello
<b>Documentos :</b> Plantilla

<b>SALIDA DE MERCANCÍA</b>
Cuando el cliente va por el repuesto que necesita debería de haberlo en el Almacén o gestionar con tiempo la Orden de Trabajo una planeación.
<b>Documentos:</b> Orden de Trabajo, entrega Material de Mantenimiento
<b>LLEGADA DE MERCANCÍA</b>
Los repuestos deben de llegar de acuerdo a la remisión y no parciales, y con el número de la orden para poderle dar entrada al sistema., las urgencias con el Solped
<b>Documentos:</b> Remisión o copia de Factura
<b>SALIDAS EXTERNAS DE REPUESTOS</b>
Debería de haber un control de los equipos que salen de la planta para revisión, con el documento de salida externa devolver el equipo o repuesto que sale.
<b>Documentos:</b> Original Salida Externa de Material

Fuente: elaboración propia

### 6.2.3 Estudio almacén de repuestos

Se observó que se almacenan repuestos que son obsoletos y que ocupan el espacio que podría ser utilizado por lo que realmente se utiliza.

Debe de haber una distribución más apropiada para facilitar el trabajo del encargado del área, como para mejorar el servicio que se le presta al cliente interno, buscando adecuar el Almacén y aprovechando el espacio disponible, para lo cual se observó que hay diversidad de repuestos que se almacenan, y estos pueden ser agrupados e identificados con facilidad, el espacio que ocupan y la frecuencia con la que son solicitados por los clientes internos.

En el almacén se pudo constatar que existen muchas áreas de oportunidad para mejorar las condiciones de almacenamiento de los repuestos y brindar un mejor servicio a los clientes. Las siguientes son algunas de las falencias que hay:

- 1.- Repuestos almacenados en lugares distintos de su ubicación en las estanterías
- 2- Obstaculización en el área con repuestos obsoletos y equipos mal colocados
- 3- Falta de estanterías estandarizadas que optimicen el almacenamiento
- 4- En la base de datos están clasificados en material, aunque físicamente algunos no se encuentran distribuidos como tal.

5- Para facilidad de la búsqueda de un repuesto se sugiere que estén agrupados por materiales así cuando se busque será más fácil ubicar.

6- Para mejorar el servicio que se le presta al cliente interno:

Acortando la distancia promedio se recorre con un pedido, se puede mejorar el tiempo de servicio, para lo cual se necesita que los repuestos más solicitados se encuentren en la posición más cercana al despacho, el acceso a cada pasillo sea fácil y óptimo para evitar recorridos innecesarios.

7- Aplicación del método de la 5S con el objetivo que el Almacén de Repuestos sea un lugar más organizado, ordenado y más limpio, y una vez logrado esto se pueda mantener en el tiempo y mejora continuamente.

8-La parte Administrativa debe darle prioridad al Almacén de Repuesto ya que está olvidado.

Cuadro 4. Anomalías encontradas y soluciones propuestas

<b>ANOMALIAS</b>	<b>SOLUCIONES</b>
<p><b>BAJA DE ACTIVOS</b> En muchas ocasiones envían al Almacén Activos que dan de baja y se llevan al primer piso donde no hay una ubicación para ellos. <b>Documentos:</b> no se maneja ningún tipo de documento</p>	<p><b>BAJA DE ACTIVOS</b> Se debe de hacer un procedimiento para establecer donde se van a ubicar estos activos</p>
<p><b>DEVOLUCIONES DE REPUESTOS AL ALMACEN</b> Se reciben repuestos que sobran de proyectos sin darle entrada al sistema <b>Documentos :</b> no se maneja ningún tipo de documento</p>	<p><b>DEVOLUCIONES DE REPUESTOS AL ALMACEN</b> Debe de haber un procedimiento para la devolución de estos repuestos para ingresarlos de nuevo al sistema <b>Documentos:</b> devolución de mercancía Almacén</p>
<p><b>ORDENES DE TRABAJO</b> Las ordenes de trabajo llegan al Almacén con fechas de meses anteriores, con varios ítems de los cuales solamente el usuario pide uno o dos ; algunos de estos no tienen códigos y hay que mandarlos a crear a Bogotá, o no hay existencia en el Almacén por lo tanto se debe de hacer un pedido por eso se quedan muchas Ordenes sin darles cumplimiento. <b>Documentos :</b> Orden de Trabajo que se imprime en el Almacén, formato Entrega Material de Mantenimiento.</p>	<p><b>ORDENES DE TRABAJO</b> Debe de haber un mantenimiento preventivo para las máquinas, mirar la existencia de los repuestos antes de enviar la Orden de Trabajo , lo más importante es establecer los stock máximos y mínimos para así evitar las urgencias es decir planear los trabajos la impresora este en la Oficina de Mantenimiento <b>Documentos :</b> Orden de Trabajo que se imprime en el Almacén, formato Entrega Material de Mantenimiento. la impresora este en la Oficina de Mantenimiento.</p>
<p><b>PEDIDOS</b> La mayoría de los pedidos se hacen porque en la Orden de Trabajo hay muchos materiales que no los tiene el Almacén y se deben de pedir de urgencia., o también por sugerencia de algún Ingeniero, o mecánico  Pedido telefónicos los hacen sin ninguna orden de compra ,ni si quiera el Sr. Leonel se da cuenta Normalmente los códigos no coinciden con la descripción del material</p>	<p><b>PEDIDOS</b> Se debería de tener un stock de los repuestos que más tienen rotación(consumibles), hacer mantenimientos preventivos a las máquinas y pedir los repuestos con días de anticipación al mantenimiento  Si se hacen pedidos telefonicos por la urgencia por lo menos debe de haber una solicitud de pedido para que el señor Leonel se la envíe al proveedor.</p>

**Documentos :** Orden de Trabajo, entrega Material de Mantenimiento, solicitud de material

**Documentos :** Orden de Trabajo, entrega Material de Mantenimiento, Solicitud de material

<b>ANOMALIAS</b>	<b>SOLUCIONES</b>
<p><b>PEDIDOS DE PROYECTOS</b> En el área de Proyectos se hacen pedidos los cuales se pasan sin códigos, otros hay que mandarlos a crear en algunos casos la descripción del repuestos no es muy clara, <b>Documentos :</b> Entrega Material de Mantenimiento</p> <p><b>CREACIÓN DE CÓDIGOS</b> Se mandan a crear códigos a Bogotá porque al pedir el repuesto no está creado en el sistema, o la descripción del repuesto no es muy clara y en muchas ocasiones se repiten códigos <b>Documentos :</b> Plantilla</p> <p><b>SALIDA DE MERCANCÍA</b> Las salidas de la mercancía se hacen con la Orden de trabajo o Entrega mercancía , en la mayoría de los casos no hay el repuesto y se tiene que pedir de urgencia ó simplemente el operario o contratista va y pide el repuesto y después lleva el documento, la Orden de Trabajo no se descarga inmediatamente en el sistema <b>Documentos :</b> Orden de Trabajo, entrega Material de Mantenimiento</p> <p><b>LLEGADA DE MERCANCÍA</b> Se recibe la mercancía con remisión , se verifica , se hace la entrada en el sistema si tiene la orden, y se codifica En muchas ocasiones envían la mercancía sin hacer el pedido y se demora para hacer la entrada en el sistema ya que no existe una orden de compra o el proveedor manda parciales <b>Documentos:</b> Remisión o copia de Factura</p> <p><b>SALIDAS EXTERNAS DE REPUESTOS</b> Los contratistas sacan materiales, para hacer trabajos fuera de la planta, o se envían equipos para reparaciones este se debe de rotular. <b>Documentos:</b> Salida Externa de Material</p>	<p><b>PEDIDOS DE PROYECTOS</b> La persona que hace el pedido debe de colocar los códigos eso le facilitaría trabajo a la persona que pide <b>Documentos :</b> Entrega Material de Mantenimiento</p> <p><b>CREACIÓN DE CÓDIGOS</b> Que la persona que pide este segura que el código esta creado y debería de haber una manera mas eficiente para la creación de los códigos, ya que existe una plantilla para ello <b>Documentos :</b> Plantilla</p> <p><b>SALIDA DE MERCANCÍA</b> Cuando el cliente va por el repuesto que necesita debería de haberlo en el Almacén o gestionar con tiempo la Orden de Trabajo una planeación. <b>Documentos :</b> Orden de Trabajo, entrega Material de Mantenimiento</p> <p><b>LLEGADA DE MERCANCÍA</b> Los repuestos deben de llegar de acuerdo a la remisión y no parciales, y con el número de la orden para poderle dar entrada al sistema., las urgencias con el Solped <b>Documentos:</b> Remisión o copia de Factura</p> <p><b>SALIDAS EXTERNAS DE REPUESTOS</b> Debería de haber un control de los equipos que salen de la planta para revisión , con el documento de salida externa devolver el equipo o repuesto que sale <b>Documentos:</b> Original Salida Externa de Material</p>

Fuente: elaboración propia

### Propuestas:

- 1- Realizar un inventario que permita identificar las existencias reales.
- 2- Aplicar los principios de las 5 s

Clasificar: debe estar lo que debe de estar, los obsoleto debe ser eliminado  
 Ordenar: buscar una ubicación para cada cosa  
 Limpiar: asegurar que todo esté limpio  
 Estandarizar: Normas y señalar anomalías para corregir  
 Mejora de forma continua

3-Desahacerse de todo lo obsoleto, e intentar devolver al proveedor aquello que no sea necesario tener en stock

4-Codificar los repuestos (el código más el número del estante y la fila)

5-Establecer los Stocks (mínimos y máximos) y los puntos de pedido (es el que te dice quedan 2 y necesitan stock de 3)

6-Se propone almacenar los repuestos por material

7- Los repuestos más solicitados que se ubiquen en las estanterías más cercanas al despacho, y las menos demandadas más lejanas

8-Distribución de estanterías, diseño de áreas de circulación, e iluminación

9- Mapa; caracterización del lugar, ubicación de las estanterías

10-Procedimientos: establecer lineamientos para hábitos basados en los procedimientos. Analizar y adecuar mecanismo de control para el área de los Almacenes

11-Un scanner para la codificación con códigos de barras

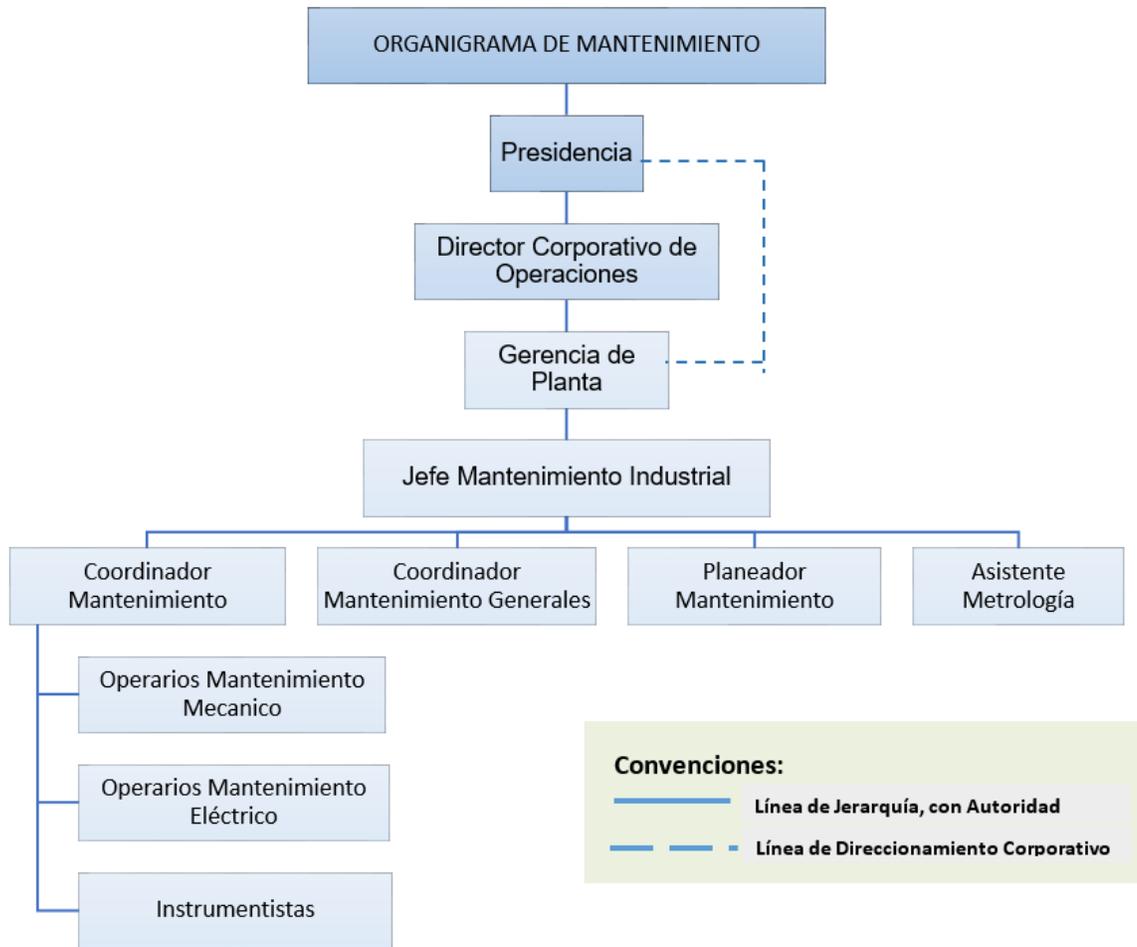
También es importante tener una estructura organizacional definida del área, así como una misión, para ello se propone lo siguiente:

### **Misión del Área de Almacén de Repuestos**

Basados en la capacidad, experiencia y trabajo en equipo de nuestro personal, confiamos en realizar un trabajo eficiente, eficaz y de alta calidad, teniendo como objetivos mantener en buen estado de uso los equipos requeridos, guardando la inocuidad e higiene; garantizando el correcto funcionamiento de la planta.

En la figura 5 y 6 se propone la estructura del área. En la primera está el área de mantenimiento, la cual es quien realiza las solicitudes al área de almacén; en la segunda, ésta última sección, que constituye el área de estudio del presente trabajo.

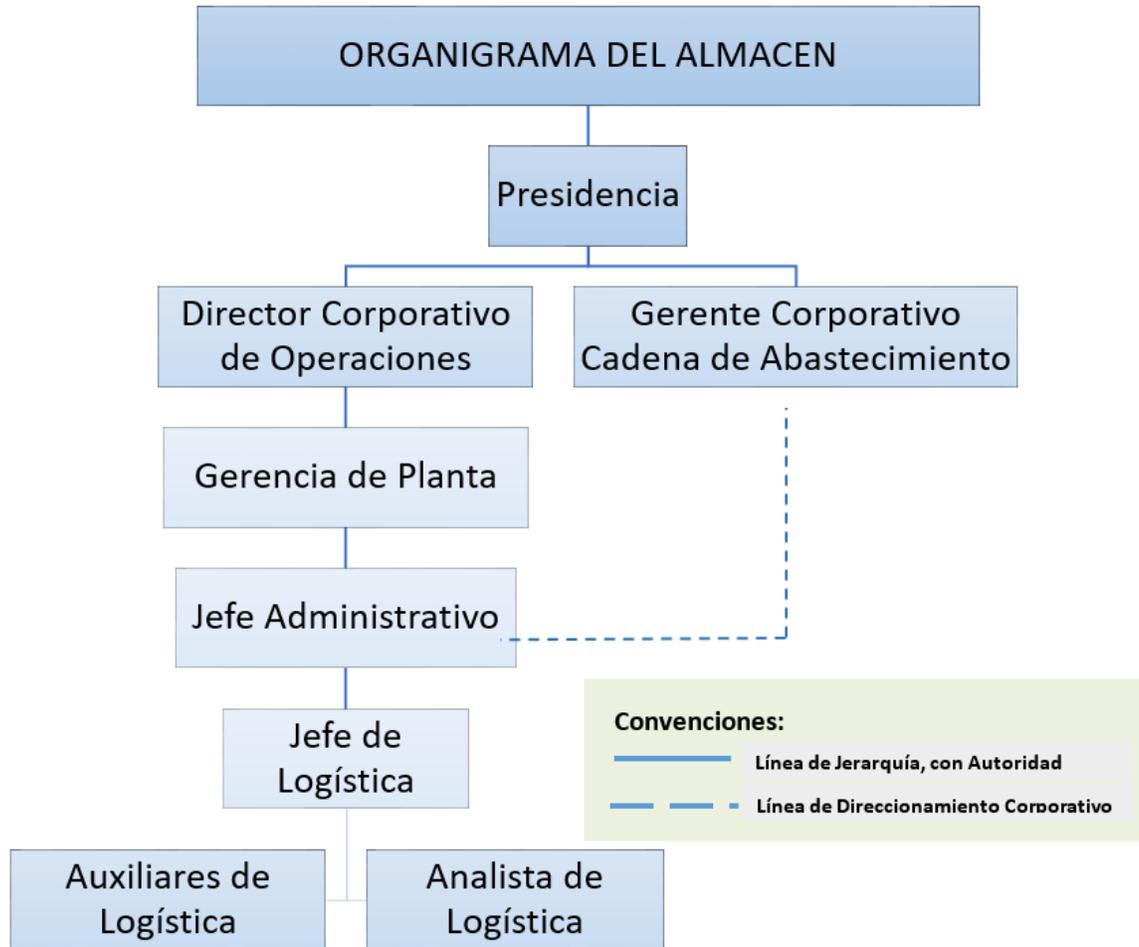
Figura 5. Organigrama propuesto área de mantenimiento.



Fuente: elaboración de la autora

En este organigrama puede observarse que el mantenimiento industrial requiere planeación y coordinación, de mantenimientos generales y los industriales como tal, que se subdividen en mantenimiento mecánico, eléctrico e instrumentistas. Esto es importante para la categorización de los inventarios, que realizará posteriormente.

Figura 6. Organigrama propuesto para el Almacén



Fuente: elaboración de la autora

En esta figura, se observa la estructura propuesta para el área de almacén; se encuentra dentro de la estructura de la planta y tiene que ver con la logística de la empresa; para lo cual requiere de un jefe, un auxiliar y un analista. Ésta área se encarga de la gestión de los repuestos y el mantenimiento del inventario, así como su organización y contabilización.

Finalmente, puede concluirse, a partir del diagnóstico realizado en el área de almacén, que se presentan diversas anomalías, tanto a nivel organizacional, como en su gestión. Principalmente, preocupa la falta de un control de stock de los repuestos, lo que implica retrasos en procesos de la empresa por falta de repuestos que deben estar en el almacén. A pesar de realizar un inventario, a partir de un conteo físico y su sistematización en el programa SAP, no se manejan stock mínimo de repuestos, lo que afecta la disponibilidad de estos materiales en

el almacén. Debido a ello, se realizaron unas propuestas para el mejoramiento del área, a nivel organizacional y de gestión, sin embargo, lo primordial son los procedimientos para el manejo del inventario, stocks mínimos requeridos y la disponibilidad en el área, de tal forma que no se afecten los procesos de la empresa. Esto será abordado en los próximos capítulos.

## **7. PUNTOS DE CONTROL DE LOS INVENTARIOS EN EL ALMACÉN DE REPUESTOS DE LEVAPAN S.A.**

En el anterior capítulo se observaban las anomalías y se proponían algunas actividades de mejora para el área de almacén de Levapan S.A., destacándose la necesidad de gestionar adecuadamente el inventario de repuestos, para poder determinar stocks mínimos y evitar así, los retrasos que puedan presentarse en los procesos de la empresa, por falta de materiales, en un momento determinado.

Como punto de partida, es necesario establecer los puntos de control de los inventarios en el área de almacén, para lo cual es importante un análisis crítico del flujo de repuestos en empresas industriales.

### **7.1 GESTIÓN DEL REPUESTO**

Es indudable que una de las preocupaciones de un Jefe de Mantenimiento será dimensionar adecuadamente su stock de repuesto, seleccionando con cuidado lo que desea tener a su disposición inmediata.

Al seleccionar el repuesto que se debe mantener en stock en una planta industrial, es posible encontrarse con un conflicto de intereses:

- Desde el punto de vista técnico, cuantas más piezas de repuesto se tengan en el almacén más se asegura la disponibilidad de los equipos.
- Desde el punto de vista económico, cuantas menos piezas haya almacenadas, menor capital inmovilizado se tendrá.

Por ello, es necesario buscar fórmulas que permitan asegurar la disponibilidad de los equipos con el mismo capital inmovilizado posible.

#### **7.1.1 Tipos de repuesto**

Para ayudar en la identificación de las piezas, se puede agrupar el repuesto desde varios puntos de vista: en función de su responsabilidad dentro del equipo y en función de la necesidad de mantenerlo en stock permanente en planta.

#### **Responsabilidad dentro del equipo**

Se puede dividir el repuesto en 6 categorías:

a.- Piezas sometidas a desgaste. A este grupo aquellos elementos que unen piezas fijas y móviles, o aquellas partes en contacto con fluidos, como cojinetes, casquillos, retenes, juntas. Son piezas sometidas a desgaste y a abrasión. En este grupo también se pueden incluir juntas, retenes, rodets y tuberías sujetas a fatiga, corrosión y cavitación.

b.- Consumibles. Son aquellos elementos de duración inferior a un año, con una vida fácilmente predecible, de bajo costo, que generalmente se sustituyen sin esperar a que den síntomas de mal estado. Son filtros y lubricantes. Su fallo y su desatención pueden provocar graves averías.

c.- Elementos de regulación y mando. Son aquellos elementos cuya misión es controlar los procesos y el funcionamiento de la instalación: válvulas, muelles, cigüeñales, etc. Son elementos que a pesar de no estar sometidos a condiciones desfavorables de funcionamiento tienen una importancia capital dentro del equipo. Su fallo frecuente es por fatiga.

d.- Piezas móviles. Son aquellas destinadas a transmitir movimiento. Son engranajes, ejes, correas, cadenas, reductores, etc. Su fallo habitual es por fatiga.

e.- Componentes electrónicos (instrumentación). A pesar de su altísima fiabilidad, un problema en ellos suele suponer una parada del equipo. Su fallo habitual es por calentamiento, cortocircuito o sobretensión, y generalmente se producen al someter al equipo a unas condiciones de trabajo diferentes para las que fueron diseñados. Un ejemplo habitual es un fallo en otro elemento que provoca un funcionamiento anormal del equipo; otro puede ser trabajar en condiciones atmosféricas extremas de calor, frío, humedad o polvo.

f.- Piezas estructurales. Difícilmente fallan, al estar trabajando en condiciones muy por debajo de sus capacidades. Son bastidores, soportes, basamentos, etc.

### **Necesidad de stock en planta**

Desde este punto de vista, se puede dividir las piezas en tres categorías:

- Piezas que es necesario mantener en stock en planta
- Piezas que es necesario tener localizadas, con proveedor, teléfono y plazo de entrega.
- Piezas que no es necesario prever, pues un fallo en ellas supondría la sustitución completa del equipo.

## **7.2 PUNTOS DE CONTROL**

Hay cuatro aspectos que se deben tener en cuenta a la hora de seleccionar el stock de repuestos y que constituyen los principales puntos de control: la criticidad de los equipos en que están situados, su consumo, el plazo de aprovisionamiento y el costo de la pieza.

### **Criticidad del equipo**

Antes de acometer la labor de fijar los stocks de repuesto, es necesario analizar los equipos y determinar su importancia. Esto se denomina Análisis de Criticidad, y establece tres categorías para los diferentes equipos de la planta:

- A, o equipos críticos;
- B, o equipos importantes; y
- C, o equipos prescindibles.

Lógicamente, el almacén de repuesto estará formado básicamente por componentes de equipos A, y en menor medida, por componentes de equipos B y C

### **Consumo**

Tras el análisis del histórico de averías, o de la lista de elementos adquiridos en periodos anteriores (uno o dos años), puede determinarse que elementos se consumen habitualmente. Todos aquellos elementos que se consuman habitualmente y que sean de bajo costo deben considerarse como firmes candidatos a pertenecer a la lista de repuesto mínimo. Así, los elementos de bombas que no son críticas pero que frecuentemente se averían, deberían estar en stock (retenes, rodetes, cierres, etc.). También, aquellos consumibles de cambio frecuente (aceites, filtros) deberían considerarse.

### **Plazo de aprovisionamiento**

Algunas piezas se encuentran en stock permanente en proveedores cercanos a la planta. Otras, en cambio, se fabrican bajo pedido, por lo que su disponibilidad no es inmediata, e incluso, su entrega puede demorarse meses.

Aquellas piezas que pertenezcan a equipos críticos cuya entrega no sea inmediata, deberían integrar el almacén de repuesto. Aquellas piezas que aún no pertenecen a equipos A o críticos, puedan suponer que un equipo B permanezca largo tiempo fuera de servicio deben considerarse igualmente en esa lista.

## **Costo de la pieza**

Puesto que se trata de tener un almacén con el menos coste posible, el precio de las piezas formará parte de la decisión sobre el stock de las mismas. Aquellas piezas de gran precio (grandes ejes, coronas de gran tamaño, equipos muy especiales) no deberían stockarse, y en cambio, deberían estar sujetas a un sistema de mantenimiento predictivo eficaz. El costo es, pues, un aspecto fundamental.

### **7.2.1 Proceso a seguir para confeccionar la lista de repuesto**

- 1.- Seleccionar el equipo crítico
- 2.- Seleccionar el repuesto crítico de esos equipos
- 3.- Seleccionar el repuesto de gran consumo
- 4.- Seleccionar las piezas con largo tiempo de aprovisionamiento
- 5.- Estudiar en la lista elaborada hasta ese momento todo lo que sobrepase un precio determinado (por ejemplo, 1000 Euros) tratando de eliminar todas aquellas cuyo fallo sea previsible y no supongan un gran trastorno.

### **Piezas de repuesto habituales**

Las piezas que suelen encontrarse en almacén de repuesto son las que se indican a continuación. Cada planta, además, debería contar con el repuesto específico que corresponda.

#### **Elementos neumáticos**

- Racores de todo tipo
- Tubo poliamida varios diámetros
- Unidades de mantenimiento (filtro, manómetro, regulador, lubricador)
- Retenes y juntas de los cilindros conflictivos
- Aceite neumático

#### **Elementos hidráulicos**

- Aceites y filtros de centrales hidráulicas
- Latiguillos
- Manómetros
- Racorería diversa
- Acoplamiento de bombas hidráulicas

#### **Elementos de instrumentación y control**

- Termopares
- Manómetros
- Presostatos
- Sondas de vibración

- Transmisores (caudal, presión, temp, etc.)

Elementos eléctricos

- Magnetotérmicos
- Diferenciales
- Mangueras (diversos tamaños y tipos)
- Conectores eléctricos (varios tipos)

Elementos de seguridad

- Setas de emergencia
- Fococélulas de barrera
- etc

Elementos del taller central

- Aflojatodo
- Spray limpiador de contactos
- Tornillería diversa
- Rodamientos (tipos más habituales)
- Cierres mecánicos de bombas (más habituales)
- Pasta para juntas sintéticas
- Silicona
- Selladores de tornillería
- Cartón para juntas (klinger, chesterton, etc)
- etc

## **7.2.2 Optimización del almacén de repuesto**

Es posible minimizar el stock de repuesto de la siguiente forma:

- Eliminando componentes. Los diseños robustos y con pocas piezas son preferibles. Esto es especialmente válido para la instrumentación
- Standarización. Todos los componentes de función similar deben ser exactamente iguales
- Evitar piezas a medida. Debe tratar de utilizarse en la fase de diseño solo piezas standard
- Piezas en depósito: Es posible pactar con determinados proveedores la creación de un depósito de materiales en la propia planta, pero cuyo inmovilizado corra por cuenta del proveedor. Esto es especialmente válido para la instrumentación, para las piezas de ferretería industrial, y para la neumática.

- Ordenes de mantenimiento programadas para los repuestos con tiempos de entrega demorados, para así controlar que la pieza nueva del equipo llegue antes de que la vieja se desgaste por completo, y no interrumpir el ciclo de producción de la planta.
- Para los repuestos de alta y baja rotación es necesario tener stocks mínimos y máximos y garantizar una revisión periódica para evitar un pedido excesivo o falta de repuestos en el almacén.
- El sistema de mantenimiento: Un buen sistema de mantenimiento preventivo tendrá un consumo de piezas de segundo nivel (rodamientos, juntas, retenes) y muy poco de primer nivel (ejes, motores, bombas, etc.).

### **7.2.3 Ventajas de la administración de inventarios**

- Se minimiza el riesgo de robo o extravío, pues el área de recepción se encarga de verificar los inventarios de repuestos que se reciben desde el momento en que llegan hasta su almacenamiento.
- Evita los retrasos en el desarrollo de otros procesos de la empresa, al procurar mediante la coordinación de compras y almacén el abastecimiento de repuestos necesario para llevar a cabo las labores de mantenimiento en el tiempo programado.
- La obtención de un control más eficiente en cuanto a las autorizaciones de compras y aplicación de repuestos para el mantenimiento.
- Con el flujo correcto de la información sobre las compras realizadas, se evitan trastornos administrativos entre las áreas involucradas con la actividad de compra, recepción, almacenamiento, pago y utilización de repuestos en el mantenimiento.

### **7.2.4 Problemas que se presentan cuando no existe control de inventarios:**

Uno de los problemas más comunes es la aplicación indebida de los inventarios. Esto se produce cuando se envía un pedido de repuestos al almacén por una cantidad mayor a la necesaria.

Los repuestos de alta rotación y comúnmente económicos, al no haber un control adecuado del inventario, se agotan con facilidad y debido al proceso establecido por la empresa para la obtención de materiales, equipo o repuestos; ocasiona que haya una demora en la reparación del equipo y interrumpe el buen funcionamiento de la producción.

Otro factor de falla son los repuestos costosos, de baja rotación y que se almacenan en grandes cantidades, generando un incremento no solo en el volumen del almacén sino un sobre costo en repuestos los cuales no serán utilizados de manera rápida por lo cual se corre el riesgo que este expire, se pierda, se dañe o se vuelva obsoleto.

Otro de los problemas que se presentan es la decisión errónea de selección del proveedor; es decir, cuando la persona encargada de realizar las compras decide comprar a un proveedor basándose en fundamentos equivocados que no benefician en nada a la empresa.

En este problema se da el caso de que el encargado de realizar las compras y el proveedor de los materiales tienen beneficios personales mediante la transacción.

### **7.2.5 La función de compras**

El establecimiento estándar de los objetivos generales de la función de las compras es obtener los materiales adecuados (que satisfagan los requerimientos de calidad), en la cantidad debida para su envío en el momento preciso y al lugar correcto, de la fuente correcta (un vendedor que sea confiable y que desempeñe su trabajo con puntualidad), prestando el servicio correcto (tanto antes como después de la venta) y al precio conveniente.

Los objetivos de compra se deben alcanzar tan eficiente y económicamente como sea posible, lo cual requiere que el encargado de compras revise continuamente la operación para asegurarse de que el costo es efectivo.

Para realizar una compra se debe tener una guía; las políticas de compra son importantes, sobre todo por los continuos cambios de precios y la escasez de los materiales.

Evidentemente, las áreas dedicadas al mantenimiento de equipos, no producen sus repuestos, sino que los compran. Por ello, es necesario detectar cuándo se necesitan los repuestos y activar la compra.

Una compra se necesita hacer cuando los repuestos llegan a una cantidad mínima, la cual se establece mediante diferentes factores. Cuando en el almacén se llega a tal cantidad de material, se debe activar la compra, este criterio se utiliza con referencia a repuestos que se compran frecuentemente, están almacenados y se conoce su consumo aproximado en determinado período.

Para activar la compra, tanto de material que se compra con frecuencia como para aquellos que se compran en pocas ocasiones, se debe pedir a diferentes proveedores el precio y tiempo de entrega.

Después de elegir a un proveedor, se le comunica que se le va a comprar el inventario mediante la emisión de una orden de compra.

La orden de compra debe contener lo siguiente:

Fecha en que se colocó el pedido.  
Nombre del proveedor.  
Cantidad del material.  
Precio unitario.  
Valor total (sin impuesto).

Los efectos de una buena compra se refieren a los beneficios que se producen cuando se toma una decisión acertada de compra a tal o cual proveedor. Pueden ser beneficios económicos: como el ahorro por un descuento por pago anticipado al proveedor; beneficio de tiempo: cuando un material es solicitado con carácter de urgente se puede optar por el proveedor que ofrezca el menor tiempo de entrega (aunque este sea más elevado), dado que la falta del material ocasionaría un retraso en el programa de avance, y provocaría además cierto desprestigio.

Por tanto, es muy importante una decisión de compra bien planeada y tomada con base en criterios sólidos; pues es en la función de compras donde recae la responsabilidad de gastar la mayoría de los ingresos de la empresa.

Posterior a la colocación del pedido de inventarios, el área de compras debe enviar documentos que sirvan de soporte de la compra al departamento de Finanzas para que éste programe su pago. Los documentos que el departamento de Compras envía son generalmente copia de la orden de compra y original o copia de la factura.

Las facturas de todo lo que se compra deben archivarse en orden para su fácil localización y contener la siguiente información:

Fecha de la factura.  
Cantidad.  
Precio unitario.  
Valor total (multiplicación del precio unitario por cantidad).  
Porcentaje de descuento y valor en pesos de dicho descuento (si lo hay)  
Porcentaje de impuesto y valor del mismo.  
Descripción de cargos adicionales y su valor (si los hay)

Valor de la factura en número y letra.

#### **7.2.6 Principios que Rigen la contabilización de los materiales:**

- Todas las transacciones relacionadas con la compra, recepción, almacenaje y consumo de materiales deben basarse en órdenes escritas, debidamente autorizadas por un funcionario responsable.
- Debe ser posible en cualquier tiempo determinar la cantidad y costo de cada clase de material en existencia.
- Todo el material que no se necesite inmediatamente en los procesos de mantenimiento debe almacenarse en un lugar seguro bajo una supervisión apropiada.
- Debe poderse determinar fácilmente la clase y cantidad de repuesto usado en la función de mantenimiento.
- Todas las cuentas de inventario de repuestos deben poderse comprobar en cuanto a su exactitud en total por medio de cuentas de control en el mayor general.
- Cuando menos dos personas deben operar todos los movimientos de materiales, para evitar fraudes o robos, excepto en un caso de colusión entre ambas.

La aceptación y aplicación de estos principios, trata de impedir el derroche y pérdida en el consumo de repuestos, trata de evitar robos, establecer las debidas responsabilidades, promueve la realización de compras adecuadas, establecer normas para el consumo, previniendo la existencia de más o menos con máximos y mínimos que se establecen, permite la toma de inventarios y mantener un registro correcto del costo de materiales empleado.

## **8. MÉTODOS E INDICADORES APROPIADOS PARA LA EVALUACIÓN DE INVENTARIOS EN EL ALMACÉN DE REPUESTOS DE LEVAPAN S.A.**

Luego de establecer los puntos de control en el capítulo anterior, así como tener en cuenta las deficiencias encontradas en el área de almacén de Levapan S.A., a continuación, se presenta la metodología para el manejo de los inventarios en dicha área. Es importante subrayar el hecho de que en esta área empresarial no se cuenta en la actualidad con estadísticas de consumo de los repuestos, razón por la cual no existe un control de stock de estos materiales, a pesar de tener una clasificación por equipos o material.

Ya que la empresa tiene unas políticas de privacidad de la información, se es imposible realizar un estudio sobre el impacto económico que tendrá este trabajo de grado al implementar y optimizar el manejo del almacén de repuestos; ya que no se podrá saber por medio de las compras de repuestos y valor de cada uno de ellos, los sobrecostos, ahorros, o mejores inversiones para el almacén de repuestos de Levapan S.A.

Debido a lo anterior, lo que se presenta a continuación es una metodología que podría implementarse en el área de almacén de Levapan S.A., es decir, se expone a nivel de propuesta, pero no se cuenta con la información para obtener resultados y estadísticas.

### **8.1 CLASIFICACIÓN ABC**

La clasificación ABC del inventario de repuestos del Almacén de Levapan S.A. requiere de la ejecución de diferentes actividades: levantamiento de la información, procesamiento, y finalmente, la aplicación del principio ABC.

La información pertinente para clasificar por valoración el inventario de repuestos puede ser obtenida a través de transacciones del módulo de gerencia de materiales de SAP:

- Descripción del material: Códigos y descripciones breves usadas para identificar a cada material.
- Valor en pesos y cantidad de existencias de cada material inventariado.

Una vez obtenida toda la información, se debe ordenar de manera tal que los datos relativos al valor y número de existencias se asocien fácilmente a cada material correspondiente. El principio de Pareto, o clasificación ABC, se aplicará bajo los siguientes porcentajes:

- Grupo A: Representa el 70 por ciento de la valoración total en pesos.

- Grupo B: Representa el 20 por ciento de la valoración total en pesos.
- Grupo C: Representa el 10 por ciento de la valoración total en pesos.

Para cada material se debe tener la valoración correspondiente a las existencias inventariadas del mismo, así, se podrán ordenar los datos concernientes a esta valoración de mayor a menor. Con esto se logra obtener en otra columna de datos una sumatoria progresiva, la cual consiste en sumar el valor del material y el conjunto de todos aquellos que le anteceden. Así se puede conocer en qué material la valoración total corresponde al 70 por ciento. El procedimiento se repetirá para el grupo B y el C.

## 8.2 AGRUPACIÓN EN FAMILIAS

Luego de lo anterior, la metodología indica que se debe agrupar la información en familias. Para el grupo A, se puede clasificar en familias de acuerdo a la naturaleza de su funcionalidad dentro del proceso de producción, con la finalidad de facilitar la recolección de información:

Cuadro 5. Grupo A. familias según naturaleza

FAMILIA	GRUPOS	TOTAL	
ACCESORIOS	REPIN020 ACCES. ACERO INOX LA	41	
	REPIN021 ACCES. ACERO INOX RO	45	
	REPIN022 ACCES. ACERO INOX SO	46	
	REPIN023 ACCES. CHEQUES	13	
	REPIN024 ACCES. COBRE	14	
	REPIN025 ACCES. FILTROS	1	
	REPIN026 ACCES. GALVANIZADO	46	
	REPIN027 ACCES. PVC ACIDO	31	
	REPIN028 ACCES. PVC PRESION	51	
	REPIN029 ACCES. VALVULAS	81	
	REPIN030 ACCES. VAPOR ROSCAR	40	
	REPIN031 ACCES. VAPOR SOLDAR	40	
	Subtotal		
REPUESTOS MAQUINARIA	REPIN062 REPTOS. MAQUIN. COMP	33	
	REPIN063 REPTOS. MAQUIN. COMP	14	
	REPIN064 REPTOS. MAQUIN. COMP	30	
	REPIN065 REPTOS. MAQUIN. COMP	6	
	REPIN066 REPTOS. MAQUIN. CORT	13	
	REPIN067 REPTOS. MAQUIN. CORT	150	
	REPIN068 REPTOS. MAQUIN. FILT	14	
	REPIN069 REPTOS. MAQUIN. HIDR	16	
	REPIN070 REPTOS. MAQUIN. MONT	5	
	REPIN072 REPTOS. MAQUIN. SECA	2	
REPIN073 REPTOS. MAQUIN. SECA	4		

	REPIN074 REPTOS. MAQUIN. SECA	85	
	REPIN075 REPTOS. MAQUIN. SECA	34	
	REPIN076 REPTOS. MAQUIN. SEPA	2	
	REPIN077 REPTOS. MAQUIN. SEPA	92	
	REPIN078 REPTOS. MAQUIN. SOPL	6	
	REPIN079 REPTOS. MAQUIN. SOPL	17	
	REPIN081 REPTOS. MAQUIN. SOPL	56	
	REPIN082 REPTOS. MAQUIN. SOPL	1	
	REPIN083 REPTOS. MAQUIN. SOPL	2	
	REPIN084 REPTOS. MAQUIN. UNIL	5	
Subtotal			587
TORNILLERÍA	REPIN089 TORNILLERIA BRISTOL	9	
	REPIN090 TORNILLERIA BRISTOL	16	
	REPIN091 TORNILLERIA TORNILLO	41	
	REPIN092 TORNILLERIA TORNILLO	27	
	REPIN093 TORNILLERIA TORNILLO	48	
	REPIN094 TORNILLERIA TORNILLO	10	
	REPIN095 TORNILLERIA TORNILLO	3	
	REPIN016 TORNILLERIA	6	
Subtotal			160
ELÉCTRICOS	REPIN038 ELECTRICO GENERAL	631	
	REPIN039 ELECTRICO MOTORES	1	
	REPIN040 ELECTRICO PLANTA ELE	2	
	REPIN003 ELÉCTRICOS	4	
	REPNO019 ELECTRICO GENERAL	2	
	REPCO002 ELECTRICO GENERAL	1	
Subtotal			641
BOMBAS	REPIN032 BOMBA GAULIN	22	
	REPIN033 BOMBA GENERAL	167	
	REPIN034 BOMBA IHM	15	
	REPIN035 BOMBA INOXPA	6	
	REPIN036 BOMBA WILDEN	89	
	REPIN002 BOMBAS	1	
Subtotal			300
RODAMIENTOS	REPIN085 RODAMIENTOS BALINERA	122	
	REPIN086 RODAMIENTOS CHUMACER	6	
	REPIN087 RODAMIENTOS CHUMACER	5	
	REPIN088 RODAMIENTOS MANGUITO	5	
	REPIN014 RODAMIENTOS-CHUMACER	1	
Subtotal			139
INSTRUMENTACIÓN	REPNO033 INSTRUMENTACION	1	

	REPIN052 INSTRUMENTACION	261	
	REPIN007 INSTRUMENTACIÓN	1	
Subtotal			263
SUBTOTAL		2.539	72,3%
TOTAL		3.512	

Fuente: elaboración propia, según informe obtenido en SAP.

### **8.3 INDICADORES DE GRADO DE ROTACIÓN**

Una vez se han clasificado los materiales en familias, se debe proceder a obtener la información relacionada a sus rotaciones, para un período de un año, teniendo en cuenta la siguiente información:

- Consumos: Para cada material, en número de piezas o existencias y su respectiva valoración en pesos.
- Inventario promedio: Igualmente, en existencias y valorado en pesos.
- Rotaciones: Existen dos valores para la rotación, el primero se obtiene al dividir los parámetros consumos entre inventario promedio expresados en número de piezas. El segundo es la misma división, pero, en términos de pesos.

Cabe diferenciar ambas formas de calcular la rotación, esto porque los materiales inventariados no necesariamente se pueden encontrar valorados de manera equitativa. Por ejemplo, para algunos repuestos una parte de sus existencias pueden estar valoradas al precio al que se les adquirió, y la otra porción de existencias se podrían encontrar sin valor.

En consecuencia, se puede optar por el cálculo de rotación en función a las existencias, este indicador va a reportar una mayor información sobre el movimiento y uso de determinado material, al no depender de la variable que representa la valorización del mismo.

Los datos deben ser procesados y organizados en tablas, ordenándose de menor a mayor de acuerdo a su grado de rotación.

El criterio de rotación empleado puede ser el siguiente:

- Rotación menor a 1: Se considera como material de baja rotación.
- Rotación mayor o igual a 1: Material con rotación aceptable.

Una rotación menor a 1 implica que una porción del inventario mantenido durante ese año se quedó detenido en el almacén, es decir, una parte de la inversión realizada en las existencias de esos repuestos no fueron consumidos en ese período.

## **8.4 ANÁLISIS DE DATOS DE PLANIFICACIÓN DEL MATERIAL**

Todos los materiales cuya rotación es menor a 1 deben ser sometidos a una revisión y análisis de los datos de sus planificaciones, así como de sus consumos, en general, de su comportamiento durante un período de estudio.

Este paso se debe llevar a cabo similarmente a las fases anteriores, es decir, también comprende actividades como recolección de información, procesamiento y análisis.

Se deben revisar uno a uno las planificaciones de los materiales. Para esto, se pueden utilizar transacciones del módulo de materiales de SAP que permitan visualizar los datos de las planificaciones y los consumos registrados para los últimos 10 meses.

Los datos de las planificaciones que se deben enumerar como se indica a continuación:

- Característica de planificación de necesidades.
- Niveles de inventario.
- Stock de seguridad.
- Tiempos de reposición de material.
- Tamaño del lote de pedido.
- Punto de pedido.
- Grupo de compras.
- Plazos de entrega.
- Indicador ABC (Críticidad).
- Cantidades consumidas en los últimos diez meses.

Asimismo, como información adicional se debe recolectar los días desde el último consumo realizado del material, esto para detectar y clasificar los materiales obsoletos o con más de 720 días sin consumo. Es necesario señalar que el indicador ABC contemplado dentro de los datos de planificación de los repuestos se refiere a criticidad únicamente.

Estos datos recopilados, por medio de transacciones en el sistema, se debe organizar la data correspondiente en las respectivas familias agrupadas. Así se obtiene una matriz con toda la información relativa a las planificaciones del material de manera tal que se pueda observar fácilmente los datos enumerados anteriormente.

Dado que el inventario de repuestos surge como soporte a la gestión de mantenimiento, y es su principal usuario, en consenso con esta parte del personal se deben revisar los niveles máximos y mínimos en la planificación del material, para algunos estos niveles pueden ser modificados a fin de actualizar tales datos

con las necesidades reales de la planta. En principio esta fase del análisis se fundamenta en:

- Cantidades de cada pieza requeridas por los equipos
- Tiempos de sustitución o recambio de las piezas
- Importancia de la pieza en el proceso de manufactura.

### **8.5 INDICADOR DE CANTIDAD ÓPTIMA A PEDIR**

Dado que uno de los principales indicadores, para el manejo de inventarios, corresponde a la cantidad óptima a pedir, a continuación, se presenta un ejemplo que contribuye a la metodología propuesta para el almacén Levapan S.A.

Para desarrollar el ejemplo de la aplicación de la cantidad óptima a pedir, se realiza un ejemplo con datos del repuesto TUBO INOXIDABLE 4" CLASE 10 T304 SOLDA, perteneciente al grupo REPIN022 ACCES. ACERO INOX SO.

El área de mantenimiento, para el desarrollo de su actividad, demanda en promedio 6.200 unidades al año, es decir, 516 al mes, siendo el de mayor consumo promedio, suponiendo un costo de adquisición de cada unidad es de Q. 6.00, el tiempo de entrega de cada pedido es de 5 días, el costo de preparar y hacer el pedido es de Q. 4.00, el costo de mantenimiento de cada unidad es de Q. 0.04.

Costo de pedir o preparar (CP): Son todos los costos o gastos que se realizan por pedir los materiales a los proveedores entre otros generalmente se incluyen:

- Costo del pedido.
- Gastos y sueldos del personal de compras para elaborar un pedido.
- Costos por servicios como luz, teléfono, fax, y área del departamento de compras.

Costo de mantenimiento (CM): Son todos los gastos que se incurren por el almacenamiento, control y supervisión del almacenaje de los artículos, entre otros están:

- Gastos por servicios del almacén como son: el agua, luz, teléfono, fax del área del almacén.
- Gastos derivados por el costo de capital.
- Gastos por seguros.
- Gastos por obsolescencia y deterioro e impuestos por el almacenamiento de los materiales.
- Sueldos y salarios del personal del almacén.
- Gastos por mantenimiento del almacén.

Con la información anterior se calcula lo siguiente:

## 1. Cantidad Óptima a Pedir (también llamada Cantidad Económica de Pedido)

$$COP = \sqrt{\frac{2(CP)(D)}{CM}}$$

En donde:

CP = Costo de pedido Q. 4

D= Demanda mensual 516

CM= Costo de mantenimiento por unidad Q. 0.04

2 = Es constante

$$\sqrt{\frac{2(4)(516)}{0.04}} = 1.015,87$$

La cantidad óptima de cada pedido es de 1.015 unidades.

### **Nivel mínimo de unidades en el inventario**

a) Nivel mínimo o punto

$$NM = (D) (TE)$$

En donde:

D = Demanda 516

TE = Tiempo de espera 0.26666667

(5 días de espera/30 días del mes = 0.16666667)

$$NM = (516) (0.16666667) = 86$$

El nivel mínimo de unidades que se deben tener en el inventario antes de hacer un nuevo pedido es 86

b) Existencia mínima

Existencia mínima = Punto de pedido – (Consumo promedio diario \* días de aprovisionamiento)

$$\text{Existencia mínima} = 86 - (16 * 5) = 6$$

La cantidad mínima de unidades de este repuesto que deben estar en existencia es de 6.

c) Nivel máximo de unidades en el inventario

$$\text{Existencia máxima} = \text{Existencia mínima} + \text{COP}$$

$$\text{Existencia máxima} = 6 + 1.015 = 1.021$$

Las existencias máximas en bodega no deben sobrepasar la cantidad de 1.021 unidades de este material.

## 9. CONCLUSIONES

A partir del diagnóstico realizado en el primer objetivo, en el área de almacén, puede concluirse que se presentan diversas anomalías, tanto a nivel organizacional, como en su gestión. Principalmente, preocupa la falta de un control de stock de los repuestos, lo que implica retrasos en procesos de la empresa por falta de repuestos que deben estar en el almacén. A pesar de realizar un inventario, a partir de un conteo físico y su sistematización en el programa SAP, no se manejan stock mínimo de repuestos, lo que afecta la disponibilidad de estos materiales en el almacén. Debido a ello, se realizaron unas propuestas para el mejoramiento del área, a nivel organizacional y de gestión, sin embargo, lo primordial son los procedimientos para el manejo del inventario, stocks mínimos requeridos y la disponibilidad en el área, de tal forma que no se afecten los procesos de la empresa.

Luego del segundo objetivo, se concluye que la aceptación y aplicación de los principios relacionados con los puntos de control y la gestión de los repuestos, trata de impedir el derroche y pérdida en el consumo de dichos materiales, trata de evitar robos, establecer las debidas responsabilidades, promueve la realización de compras adecuadas, establecer normas para el consumo, previniendo la existencia de más o menos con máximos y mínimos que se establecen, además, permite la toma de inventarios y mantener un registro correcto del costo de materiales empleado.

Igualmente, se identificaron cuatro aspectos que se deben tener en cuenta a la hora de seleccionar el stock de repuestos y que constituyen los principales puntos de control: la criticidad de los equipos en que están situados, su consumo, el plazo de aprovisionamiento y el costo de la pieza; estos puntos implican para el área de almacén de Levapan S.A., que se deba tener una organización coherente con estos propósitos, con una clara misión al ser un área clave para el proceso desarrollado por el área de mantenimientos y, de éste, con la producción de la empresa. Por lo tanto, se requiere de un sistema de información, con una metodología e indicadores apropiados para su gestión y control.

Producto del tercer objetivo, se determinaron los métodos e indicadores apropiados para la gestión de los inventarios en el almacén de repuestos de Levapan S.A., concretamente, la metodología ABC, que parte de una clasificación y agrupación en familias, que permite gestionar de una mejor forma los materiales en el área. Así mismo, unos indicadores de rotación, planificación y cantidad óptima a pedir, que permiten ejercer la actividad de control para optimizar las existencias de inventarios en el área.



## 10.RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos, se presentan las siguientes recomendaciones para el área de almacén de repuestos de Levapan S.A.

- Se recomienda contar con el apoyo del personal del área para establecer el direccionamiento requerido según la misión diseñada, dado que esta es la base para implementar el mejoramiento en la administración de los inventarios propuesto.
- En este sentido, es importante que se adopte la propuesta diseñada, desde el direccionamiento elegido, complementando con una documentación de procesos, los procedimientos y los indicadores.
- Establecer políticas de inventario de repuestos para la empresa, teniendo en cuenta las características de la actividad desarrollada, tomando como base el cálculo del costo del pedido y el costo de mantenimiento de los inventarios, así como la importancia de su principal cliente interno, es decir, el área de mantenimiento, la cual debe participar en el plan de mejoramiento.
- Sistematizar a través de un software el área de inventarios, para lograr una mayor eficiencia en la gestión de estos activos corrientes de la empresa, utilizando los recursos existentes en el área.
- Dar aplicabilidad a la metodología e indicadores propuestos, de tal forma que se cuente con una información que permita una mejor toma de decisiones en el área de almacén de repuestos de Levapan S.A.

## BIBLIOGRAFÍA

CÁCERES, M. (2004). "Cómo incrementar la competitividad del negocio mediante estrategias para gerenciar el mantenimiento", 19 páginas. Obtenido en: <http://internal.dstm.com.ar/sites/mmnew/bib/notas/competitividad.pdf>.

CAMPOS VARGAS, Leidy Lorena y JIMÉNEZ OROZCO, Yuli Graciela. Propuesta de un modelo para el control del inventario de partes de repuestos en el almacén INGENIO PICHICHI S.A. UCEVA, Contaduría Pública, Tuluá, 2013.

CHASE, R., Aquilano, N. y otros. "Administración de producción y operaciones", Editorial Mc. Graw Hill, Bogotá, Octava edición, 2000, 885 p.

DAVIS, K. Roscoe y MCKEOWN, Patrick G. Modelos cuantitativos para la administración. México: Grupo Editorial Iberoamérica. 1994, 758 p.

DÍAZ M., A. "Gerencia de inventarios", Ediciones IESA, Caracas, Primera edición, 1999, 264 p.

DUFFUAA, S., Raouf, A. y otros. "Sistemas de mantenimiento: Planeación y control", Editorial Limusa, México D. F., Primera edición, 2000, 419 p.

FALCÓN MENDOZA, José Luis. Gerencia y toma de decisiones. 3 ed. Bogotá D.C.: Intermedio Editores Ltda., 2004. 136 p.

GARCÍA SERNA, Oscar León. Administración financiera, fundamentos y aplicaciones. Prensa Moderna Impresores. Cali, 1999. p. 15.

GONZALEZ A., Ángel L. Manual Práctico de Investigación de Operaciones I. 3ª ed. Barranquilla: Ediciones Uninorte, 2003. 302 p.

GONZÁLEZ BOHORQUEZ, Carlos Ramón. Principios de mantenimiento. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica, Doin, 1998, p. 104.

LEVAPAN. S.A. Reseña histórica – Quienes somos LEVAPAN S.A. [En línea] [http://www.levapan.com/esco/nuestracompa%C3%B1%C3%ADa/qui%C3%A9nes\\_somos.aspx](http://www.levapan.com/esco/nuestracompa%C3%B1%C3%ADa/qui%C3%A9nes_somos.aspx)

MULLER, Max. Fundamentos de administración de inventarios. Bogotá: Editorial Norma, 2004. 246 p.

ORTIZ, Héctor Análisis financiero aplicado y principios de administración financiera 13 Edición

ORTIZ PÉREZ, Daniela y VALDERRUTEN, Janeth. Propuesta para la implementación de una herramienta de control en el manejo y administración de los inventarios en la sociedad FERRIOBRAS S.A. UCEVA, Contaduría Pública, Tuluá, 2012.

PARRA, Matías. Valuación de Inventarios. [en línea] Plan de Cuentas. [consultado el 10/03/2013] Disponible en internet: <<http://plandecuentas.com.co/valuacion-de-inventarios.html>>

PERDOMO M., Abraham. Fundamentos de control interno. 9ª ed. Cengage Learning Editores, 2004, 318 p

RIPOLL F. Vicente M. et. al. Contabilidad de Gestión Avanzada: Planificación, Control y Experiencias prácticas. McGraw-Hill, 1996. 448 p.

RIVERA G., Jorge Alberto. Introducción a la administración financiera: fundamentos y aplicaciones para crear valor. 1ª ed. Cali : Universidad del Valle. 2004, 307 p.

SUAREZ C. María L. Gestión de inventarios: una nueva fórmula de calcular la competitividad. Bogotá: Ediciones de la U. Ad-Qualite Editorial, 2012. 180 p.

TRUJILLO, Ivan. Administración de inventarios [En línea] [http://virtualplant.net/logistica/resources/uploaded\\_viejo/resources/ADMINISTRACION%20DEL%20INVENTARIO%20II.pdf](http://virtualplant.net/logistica/resources/uploaded_viejo/resources/ADMINISTRACION%20DEL%20INVENTARIO%20II.pdf)

VAN HORNE, James y WACHOWICZ, John. Fundamentos de Administración Financiera. México: Pearson Educación, 2003. 743 p.

ZAPATA B., César A. Análisis y propuesta de mejoramiento para la gestión de inventarios de Ferretería Aldía S.A. Universidad Pontificia Bolivariana, Ingeniería Industrial, Bucaramanga, 2008. Recuperado de: [https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/464/digital\\_16908.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/464/digital_16908.pdf?sequence=1&isAllowed=y)