

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA  
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE MATAGALPA**



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA**

UNAN - MANAGUA

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**TEMA:**

**Planificación de requerimiento de materiales (PRM) en el área de empaque casual de la empresa AALFS UNO, S.A, municipio de Sébaco, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2017.**

**Autores:**

**Br. Francisco Antonio Pérez  
Br. Santiago Enrique Mairena Martínez**

**Tutor:**

**Msc. Oscar Danilo Coronado González**

**Matagalpa, noviembre, 2018**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA**

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE MATAGALPA**



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA**

UNAN - MANAGUA

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**TEMA:**

**Planificación de requerimiento de materiales (PRM) en el área de empaque casual de la empresa AALFS UNO, S.A, municipio de Sébaco, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2017.**

**Autores:**

**Br. Francisco Antonio Pérez  
Br. Santiago Enrique Mairena Martínez**

**Tutor:**

**Msc. Oscar Danilo Coronado González**

**Matagalpa, noviembre, 2018**

**TEMA:**

**Planificación de requerimiento de materiales (PRM) en el área de empaque casual de la empresa AALFS UNO, S.A, municipio de Sébaco, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2017.**

## **Dedicatoria**

A la ciencia, a su pasado y a su futuro.

A la extinción de la moralidad en la humanidad.

Y a la prosperidad como especie, no como individuo.

**Br. Santiago Enrique Mairena Martínez**

## **Agradecimiento**

Al tiempo

Y a los individuos que formaron parte directa e indirecta de esta monografía.

**Br. Santiago Enrique Mairena Martínez**



**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua**  
**Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa**



Tel.:2772-3310 - Fax: 2772-3206 Apartado Postal N. 218

Email:[farematagalpa@unan.edu.ni](mailto:farematagalpa@unan.edu.ni)

***“Año de la de internacionalización de la universidad”***

**VALORACION DEL TUTOR**

El presente trabajo Monográfico, para optar al título de Ingeniero Industrial y de Sistemas, con el tema **“Planificación de requerimiento de materiales (PRM) en el área de empaque casual de la empresa AALFS UNO, S.A, municipio de Sébaco, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2017”**. Realizado por los bachilleres **Francisco Antonio Pérez** con número de carnet **13068288** y **Santiago Enrique Mairena Martínez**, número de carnet **13064119**, han significado un arduo trabajo de investigación, aplicando técnicas, procedimientos y métodos científicos, que generó resultados significativos para la empresa donde se realizó el estudio y por lo tanto será de mucha utilidad en la toma de decisiones de las empresas, para controlar los materiales necesarios en un proceso de producción.

Así mismo será de mucha utilidad para los actores locales, involucrados en el área de estudio y los profesionales ligados al área de desarrollo empresarial, ya que pone en práctica instrumentos de medición, que permitirán evaluar con mayor objetividad el comportamiento de los recursos humanos, la materia prima, producto en proceso y producto terminado, considerando su ambiente, tamaño, forma, durabilidad, resistencia, color, que permita efectivamente emplearlo para los fines establecidos para su uso.

Ante lo expuesto considero que el presente trabajo monográfico cumple con los requisitos teóricos-metodológicos, para ser sometido a pre-defensa ante el tribunal evaluador, ya que se apega a los artículos que establece el Reglamento de la Modalidad de Graduación, así como Apegándose a la estructura y rigor científico que el nivel de egresado requiere.

---

**Ing. Oscar Danilo Coronado González**

**Tutor**

## Resumen

En el presente documento, se desarrolló el tema Planificación de requerimiento de materiales (PRM) en el área de empaque casual de la empresa AALFS UNO, S.A, municipio de Sébaco, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2017.

La empresa se encuentra ubicada en el km 105 Carretera Panamericana Apartado 2 Y 4 PH Sébaco, Matagalpa Nicaragua. La investigación tiene un enfoque cuali-cuantitativo siendo este el que más predomina, y según su nivel de profundidad es de tipo descriptiva, la población se conformó por 5 colaboradores. En el transcurso de la investigación, se describieron las condiciones actuales en materia de Planeación de Requerimiento de Materiales, técnicas de administración de inventarios, técnicas de lotificación, proceso de empaque, seguridad e higiene laboral y mantenimiento, con el propósito de evaluar y poder brindar recomendaciones para la empresa, con el uso de la técnica de planeación de requerimiento de materiales.

La empresa en lo que respecta a Planeación de Requerimiento de Materiales presenta deficiencias ya que se necesitan de mucha burocracia para solicitar los materiales, cabe destacar además que la empresa cuenta un sistema (escrito y digital) adecuado a la planeación de la producción.

A través de la información obtenida se aplicó la técnica de Planeación de requerimiento de materiales, para ello se elaboró el plan agregado de producción del área de empaque, el plan maestro de producción y el plan de requerimiento, el cual la empresa puede aplicar de esta misma manera, este plan calendariza y emite pedidos y órdenes para una producción futura más eficiente.

## Contenido

Capítulo I.....	1
1.1 Introducción .....	1
1.2 Planteamiento del problema .....	3
1.3 Justificación .....	4
1.4 Objetivo general.....	5
1.5 Objetivos específicos .....	5
Capitulo II.....	6
1. Antecedentes.....	6
2. Marco teórico .....	8
2.1 Definición e historia de la ropa.....	8
2.2 Principales Etapas del Proceso de elaboración de prendas de vestir.....	9
3. Proceso de empaque .....	10
3.1 informe de empackado .....	10
3.1.1 proceso de empackado.....	10
3.1.2 Higiene y Seguridad laboral.....	10
3.1.2.1 Normas Establecidas.....	10
3.1.3 Mantenimiento industrial.....	11
3.1.3.1 Tipos de mantenimiento en máquinas y equipos.....	11
4. Plan de Requerimiento de Materiales (PRM) .....	13
4.1 Plan agregado de producción.....	15
4.1.1 Demanda de producto.....	15
4.2 Programa Maestro de Producción.....	16
4.2.1 Capacidad aproximada.....	19
4.3 Lista de materiales (BOM).....	21
4.3.1 Materia Prima.....	23
4.4 Archivo de registro del inventario.....	24
4.4.1 Inventario .....	24
4.4.2 Registro de inventario .....	28
4.5 Técnicas de lotificación.....	28
4.5.1 cantidad fija del pedido (FOQ) .....	29
4.5.2 Cantidad periódica de pedido (POQ) .....	30
4.5.3 Lote por Lote (LxL).....	31
5. HIPÓTESIS.....	33
Capitulo III.....	34

Diseño metodológico .....	34
3.1. Ubicación geográfica.....	34
3.2. Tipo de Investigación. ....	34
3.3. Variables.....	35
3.4. Población. ....	35
3.5. Métodos de Recopilación y Procesamiento de la información. ....	35
Capitulo IV. ....	36
Análisis y discusión de los resultados.....	36
4.1. Informe de empaçado .....	37
4.1.1 Proceso.....	37
4.1.2 Higiene laboral. ....	38
Seguridad laboral.....	40
4.1.3 Mantenimiento Industrial. ....	40
4.2 Plan agregado de producción. ....	41
4.2.1 Demanda del producto.....	41
4.3. Plan maestro de producción .....	43
4.3.1. Capacidad aproximada. ....	48
4.4. Lista de materiales .....	49
4.5. Archivo de registro del inventario.....	51
4.5.1 Inventario .....	51
4.5.2 Registro de inventario .....	51
4.6. Técnicas de lotificación.....	52
4.7 Plan de requerimiento de materiales .....	52
Capítulo 5.....	60
5.1. Conclusiones .....	60
5.2. Recomendaciones .....	61
5.3 Bibliografía .....	63
ANEXOS.....	66
Notas: .....	77

## Capítulo I

### 1.1 Introducción

En el presente trabajo monográfico estaremos abordando datos recolectados en la empresa de cómo es su sistema de inventario, datos de producción y estimaciones de producción a futuro, esta información se obtuvo mediante técnicas de recolección de datos como entrevistas, cuestionarios entrevistas, etc.

Nuestro objetivo tiene como fin comprender si su sistema de producción por pedido puede hacerse más fácil para los trabajadores y para la empresa haciendo un plan de requerimiento de materiales y un plan de producción agregado.

El tener una planificación adecuada implica administrar un inventario eficiente sin tener excesos o un déficit en lo que se necesita para la elaboración y entrega de estos productos cumpliendo con la demanda solicitada.

Por ello en la presente investigación Planificación de requerimiento de materiales (PRM en el área de empaque casual de la empresa AALFS UNO, S.A, municipio de Sébaco, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2017, permitió describir la situación actual de la empresa referente al sistema de planeación de empaque para evaluar y poder brindar recomendaciones para la empresa, proponiendo el uso del plan de requerimiento de materiales para tener un plan efectivo para la mejora continua, donde es de importancia manejar medidas de prevención y mantenimiento industrial para evitar accidentes y retrasos en la producción, así también lograr identificar las condiciones de trabajo y riesgos profesionales a los que están expuestos los trabajadores, con el propósito de evaluar dicha situación al compararla con normativas nacionales e internacionales y brindando recomendaciones en base a la Ley 618, para que el proceso productivo sea seguro para los trabajadores.

En este estudio se utilizó el método científico ya que se basó en la recolección de datos por medio de instrumentos donde se evaluaron las distintas variables, además la investigación tiene un enfoque cuantitativo ya que “usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica para establecer patrones de comportamiento y probar teorías, y a su vez cualitativo porque “utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afirmar pregunta de investigación en el proceso de interpretación” que permitió su respectiva operacionalización, de igual manera la investigación es de tipo descriptiva.

Las técnicas empleadas para la valoración de la información fueron las siguientes: observaciones directas, entrevistas dirigidas al jefe de producción de la empresa, y hojas de observación, de igual manera la elaboración de distintos formatos para medir las condiciones de la empresa elaborados con las herramientas de Microsoft Word y Excel.

## 1.2 Planteamiento del problema

AALFS UNO es una empresa ubicada en el departamento de Matagalpa, municipio de Sébaco, dedicada a la producción y comercialización de prendas de vestir. El área de producción se divide en cuatro partes básicas de elaboración: el área de materiales que comprende el recibimiento y almacenamiento de la materia prima (tela); El área de medidas y confección de pedidos dedicada a la realización de prendas, como pantalones de diferentes estilos y shorts, entre otros; y el área de revisión que garantiza la calidad. Para efectos de esta investigación nos enfocaremos solamente en el Área de Empaque, debido a restricciones estipuladas por la empresa.

La empresa, en los últimos años ha logrado un incremento en su demanda, lo que significa el aumento en la adquisición de materia prima para la elaboración de su producto.

Debido a esta situación se requiere realizar una evaluación referente al plan de requerimiento de materiales, ya que el concepto de administración de operaciones implica las actividades necesarias para realizar económicamente la producción. Es decir, se trata de determinar qué es lo que hay que producir, cuándo y qué cantidad, y con qué medios.

Por lo tanto, puede decirse que la planificación de requerimiento de materiales, es un sistema que responde a las interrogantes ¿Qué materiales son requeridos?

¿Cuánto se necesita de cada material? ¿En qué momento se necesita el material?

Por lo que es necesario saber las respuestas a las preguntas ¿Cómo se encuentra el plan de requerimiento de materiales que se utiliza en el proceso del área de empaque casual de la empresa AALFS UNO, SA, municipio de Sébaco, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2017?

### **1.3 Justificación**

Esta investigación se realizó con el propósito de poder conocer las condiciones actuales que presenta la empresa en cuanto a planeación de requerimiento de materiales y así evaluar y poder brindar recomendaciones, proponiendo el uso del plan de requerimiento de materiales, cuyo estudio es de suma importancia para la empresa, ya que mediante este se podrá contar con un plan efectivo para la mejora continua de la empresa, los componentes necesarios y las materias primas a comprar para poder satisfacer la demanda. Además, al hacer esto se debe considerar el inicio de los procesos para cada artículo con el fin de entregar la cantidad completa en tiempo y forma.

La investigación ayudará a adquirir un conocimiento más amplio acerca del tema investigado para las empresas. Los resultados de esta investigación servirán a dicha empresa como una herramienta para optimizar el nivel de inventario y mejorar su diseño, beneficiando así a los consumidores cumpliendo con la demanda solicitada.

Esta investigación servirá también como bibliografía a las futuras líneas de investigación en cuanto a temas relacionados a planeación de requerimientos de materiales, aportando así a los estudiantes y universidad en general un conocimiento más amplio como base para la planificación de operaciones a empresas manufacturera.

#### **1.4 Objetivo general**

Evaluar un plan de requerimiento de materiales (PRM) utilizado en el área de Empaque Casual de la empresa AALFS UNO, S.A, municipio de Sébaco, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2017

#### **1.5 Objetivos específicos**

- Describir el proceso del área de empaque casual.
- Identificar los elementos involucrados en el plan de requerimientos de materiales.

## Capítulo II

### 1. Antecedentes

Historia de la temática

En la segunda guerra mundial, el gobierno estadounidense empleó programas especializados para controlar la logística u organización de sus unidades en batalla.

Estas soluciones tecnológicas, son conocidas como los primeros sistemas para la Planificación del Requerimiento de Materiales. (Quevedo, 2011)

Para el final de los años 50, los sistemas PRM comenzaron a utilizarse en los sectores productivos, en especial de los Estados Unidos de Norte América. Estos sistemas les permitieron llevar un control de diversas actividades, como el control de inventario, facturación, pago y administración de nómina.

En las décadas de los años 60 y 70, los sistemas MRP evolucionaron para ayudar a las empresas a reducir los niveles de inventario de los materiales que utilizaban en su proceso productivo, esto era debido a que al planear sus requerimientos de insumos basándose en lo que realmente se les demandaba, los costos se reducían, ya que se compraba sólo lo necesario y cuando era necesario.

El objetivo principal de estos sistemas es controlar el proceso de producción en empresas cuya actividad se desarrolla en un entorno de fabricación. La producción en este entorno supone un proceso complejo, con múltiples etapas intermedias, en las que tienen lugar procesos industriales que transforman los materiales empleados, se realizan montajes de componentes para obtener unidades de nivel superior que a su vez pueden ser componentes de otras, hasta la terminación del producto final, listo para ser entregado a los clientes externos. La complejidad de este proceso es variable, dependiendo del tipo de productos que se fabriquen.

Los conceptos básicos inherentes al sistema PRM se han conocido desde hace muchos años, incluso antes de que se les utilizara efectivamente. Con anterioridad al surgimiento del PRM, casi todas las empresas empleaban variaciones del sistema de punto de re-orden, donde se permitía que el inventario se redujera hasta alcanzar una cantidad específica, considerada el punto mínimo admisible antes de ordenar el reabastecimiento de un número estándar de unidades. El principal motivo por el que no se utilizaba el PRM era la importante cantidad de cálculos que éste exige. Con el advenimiento de computadoras más o menos poderosas, confiables y económicas, el sistema PRM realmente se hizo viable. (Chapman, 2006)

Los primeros en recomendar la PRM fueron G. W. Plossl, J. A. Orlicky y O. W. Wright. Fue implantada por la American Production and Inventory Control Society.

Con referencia a antecedentes previos al estudio no se encontró una línea base de investigación que pueda enriquecer nuestro trabajo, por lo que será necesario apoyarnos en una amplia bibliografía que complementará la información necesaria para la obtención de resultados de dicha investigación.

## 2. Marco teórico

### 2.1 Definición e historia de la ropa.

De acuerdo con los arqueólogos y antropólogos, los signos de vestimenta más antiguos probablemente consistieron en pieles, cueros, hojas o pasturas, envueltas o atadas alrededor del cuerpo como protección de los elementos de la naturaleza, 50 000 a. C.

La *aguja de ojo* se descubrió hace 40 000 años. El siguiente paso fue el descubrimiento de los tintes, que se obtienen por un proceso de *maceración* en agua de la corteza de ciertos árboles que contienen *taninos*, sobre todo del *roble* y el *sauce*. El primer *telar* data del *neolítico*, 7000 a. C.

La ropa y sus distintos tipos se definen de la siguiente manera:

- Ropa interior: uso personal y se destina a cubrir las partes íntimas de hombres y mujeres, (como los sostenes, los calzoncillos, etc.),
- Ropa deportiva: estilo informal y sus propiedades relacionadas a la absorción de la transpiración se utiliza para practicar algún deporte.
- Ropa de cama: Las sábanas, los acolchados y las fundas de las almohadas, entre otros elementos.
- Ropa formal: como los vestidos de fiesta y los trajes.
- Ropa informal: la utilizada en ámbitos cotidianos
- Ropa infantil: destinada a bebés y a niños de corta edad
- Ropa antigua: por lo general, heredada de un antepasado

- Ropa tecnológica: tal como se conoce a ciertas prendas que, por ejemplo, traen un reproductor de música incorporado, llevan incorporado un dispositivo para medir la presión arterial o se iluminan a batería.

## 2.2 Principales Etapas del Proceso de elaboración de prendas de vestir.

- **Diseño:** se diseña el modelo y de acuerdo a los modelos se elaboran los moldes de cartón de 300 micras. Se usan reglas de patronaje.
- **Selección del material:** las telas se seleccionan de acuerdo al artículo y al modelo que se ha de confeccionar.
- **Trozo:** se tiende la tela en una meza y sobre ella se colocan los moldes maximizando la superficie a cortar.
- **Corte de tela:** se produce a cortar la tela según el trazo realizado, se utiliza una cortadora eléctrica manuela para cortar todo un bloque según le trazado realizado.
- **Habilitado:** se preparan todas las piezas y accesorios necesarios para la prenda.
- **Costura:** se unen las piezas cosiendo con una máquina de coser. A veces es necesario hilvanar las partes para facilitar la costura.
- **Remachado:** se remachan los bordes de las costuras para evitar que se deshilachen en el futuro.
- **Acabado:** se cortan y cosen ojales, se pegan los botones, los cierres, los bolsillos, etc. En algunos casos se decoran partes, bordando diseños o poniendo detalles a croché. Finalmente se cortan lo hilos sobresalientes.
- **Planchado:** se plancha el artículo terminado para tener una superficie impecable.

### **3. Proceso de empaque**

#### **3.1 informe de empacado**

Según la entrevista realizada acerca del proceso, las preguntas 1,2,3,4 reflejadas en el anexo 2, menciona que el área de empaque casual de la empresa AALFS UNO S.A cuenta con 24 trabajadores; 6 que colocan accesorios, 12 dobladoras y 6 que laboran 9 horas con 36 minutos diarios y cinco días a la semana.

##### **3.1.1 proceso de empacado**

El proceso de llenar las cajas con las prendas es el siguiente: las prendas llegan a accesorios y ahí se les colocan los accesorios que necesitan, luego pasan a las dobladoras que lo hacen de acuerdo al estilo de la prenda, luego llega al área de empaque en donde se acomodan las prendas en cajas que pueden contener desde 10 a 30 prendas, dependiendo del estilo, y después de eso es enviado a almacén donde espera ser enviado a los clientes.

Los materiales utilizados son: cajas de cartón, accesorios de cartón y plástico, cinta para embalar.

##### **3.1.2 Higiene y Seguridad laboral.**

El artículo 82, inciso 4 de la Constitución Política de la República de Nicaragua (2007) reconoce el Derecho de los Trabajadores a Condiciones de Trabajo que les aseguren en especial: “La integridad física, la salud, la higiene y la disminución de los riesgos laborales para hacer efectiva la seguridad ocupacional del trabajador”.

###### **3.1.2.1 Normas Establecidas.**

Es decir, la ley establece las mejores condiciones de trabajo para todos los colaboradores de las empresas estipuladas en Nicaragua.

En la empresa AALFS UNO S.A se establecen reglamentos y normas de higiene para evitar cualquier incidencia ya sea con respecto a los trabajadores y a la producción.

### **3.1.3 Mantenimiento industrial.**

El mantenimiento se puede definir como el control constante de las instalaciones (en el caso de una planta) o de los componentes (en el caso de un producto), así como el conjunto de trabajos de reparación y revisión necesarios para garantizar el funcionamiento regular y el buen estado de conservación de un sistema en general. (Muñoz, 2003).

Es decir que el mantenimiento industrial es la continua revisión y reparación dentro de la empresa. Por lo tanto, las tareas de mantenimiento se aplican sobre las instalaciones fijas y móviles, sobre equipos y maquinarias, sobre edificios industriales, comerciales o de servicios específicos, sobre las mejoras introducidas al terreno y sobre cualquier otro tipo de bien productivo.

Es necesario un mantenimiento en las industrias para el correcto funcionamiento de esta sobre todo en el área de producción en las maquinarias y equipos.

#### **3.1.3.1 Tipos de mantenimiento en máquinas y equipos.**

La utilización correcta de los equipos dispensándoles un tratamiento cuidadoso conforme con sus características y realizando las comprobaciones preventivas que indica el fabricante mismo por parte del operador, completando esta actitud con una revisión programada de los equipos, permite obtener unos resultados altamente satisfactorios. (González & González, 2006)

Es el acondicionamiento a los equipos y máquinas empleadas en el proceso de producción, puesto que se mejorará las condiciones mecánicas y productivas de las máquinas, asimismo la seguridad en el equipo aumenta.

Es importante el mantenimiento que se realiza en los equipos y máquinas ya que de este depende el buen funcionamiento de esta evitando retrasos en la producción.

Según las Normas ISO 9001 (2003) existen tres tipos de mantenimientos:

- **Mantenimiento Correctivo:** Es aquel que se realiza cuando el equipo se avería, con el fin de devolverlo a sus condiciones normales de trabajo.
- **Mantenimiento Preventivo:** Tareas de revisión de los elementos del equipo con el fin de detectar a tiempo posibles fallos, además de labores de engrase, ajustes, limpieza, etc.
- **Mantenimiento Programado:** Este tipo de mantenimiento basa su aplicación en el supuesto de que todas las piezas se desgastan en la misma forma y en el mismo período de tiempo, no importa que se esté trabajando en condiciones diferentes.

Actualmente existen variados sistemas para acometer el servicio de mantenimiento de las instalaciones en operación. Algunos de ellos no solamente centran su atención en la tarea de corregir los fallos, sino que también tratan de actuar antes de la aparición de los mismos haciéndolo tanto sobre los bienes, tal como fueron concebidos, como sobre los que se encuentran en etapa de diseño, introduciendo en estos últimos, las modalidades de simplicidad en el diseño, diseño robusto, análisis de su mantenibilidad, diseño sin mantenimiento, etc.

En la empresa solo se cuenta con los tres tipos de mantenimiento, Todo lo anterior mantiene el plan económico de la empresa, ya que se conserva materia prima, mano de obra, energía (eléctrica y de procesos de combustión) lo cual se puede volver a recuperar en el proceso.

#### **4. Plan de Requerimiento de Materiales (PRM)**

La planificación de requerimientos de materiales (PRM) es un sistema de información que se desarrolló específicamente para ayudar a los fabricantes a administrar el inventario de demanda dependiente y programar los pedidos de reabastecimiento. Por lo tanto, el sistema de planeación de requerimiento de materiales (PRM) es aparentemente el de mejor elección para las empresas ya que se opta por planificar a futuro. A continuación, se aborda el sistema de planificación de materiales como reemplazo de los sistemas reactivos de inventario

Según (Everett & Ebert, 1991) autores del libro “Administración de la producción y las operaciones” afirman que en años recientes los sistemas de planeación de materiales han reemplazados a los sistemas reactivos de inventario en muchas organizaciones. Los sistemas reactivos se preguntan: “¿Qué es lo que debo hacer ahora? “, mientras que los sistemas de planeación miran hacia el futuro y se preguntan “¿Qué es lo que se necesitará en el futuro?” ¿Qué cantidad y cuánto?

Es decir que, los sistemas reactivos son aquellos que se realizan en el instante, es una planificación diaria, implementada en el momento en que la empresa presenta problemas en relación a falta de materiales y los sistemas de planeación son pronosticados para un futuro para ayudar a los fabricantes a disponer del inventario de una manera más eficiente y programar los pedidos de reabastecimiento.

Por ejemplo, en la empresa AALFS UNO S.A utilizan los sistemas de planeación, es decir realizan la planificación a futuro, aunque los sistemas reactivos son más fáciles de manejar en muchos aspectos, tienen serios inconvenientes, en especial en sus altos costos de inventarios y su poca confiabilidad en la entrega de la producción.

Una nueva forma es el Sistema de Planeación, es más complejo de manejar, pero ofrece numerosas ventajas. Reduce los inventarios y sus costos porque maneja solo aquellos artículos y componentes que se necesitan. Al mirar hacia el futuro para asegurar que todos los materiales están disponibles cuando se necesiten para la integración del producto, disminuye los retrasos en el procesamiento de las órdenes de trabajo. Al establecer fechas realistas para la terminación de las órdenes de trabajo, logra que los trabajos sean hechos a tiempo. Las promesas de cumplimiento de una fecha se cumplen y los tiempos de espera en la producción se cumplan. Un incremento de servicio al cliente y otras ventajas es económicamente viable, pero requieren de un sistema de información que implique la información precisa sobre inventarios e integración de productos. (Everett & Ebert, 1991)

Es decir, este sistema ayuda a que la administración de las operaciones sea menos caótica, controlando el proceso de producción determinando cuántos componentes se necesitan para determinado producto manufacturado. Para las empresas manufactureras el uso del sistema MRP es la solución óptima para dar respuesta eficientemente a la planificación de la producción requerida.

La empresa AALFS UNO S.A con su diversidad de productos exige una buena planificación de requerimiento de materiales, pero la técnica de planeación que utilizan no garantiza la eficiencia de la producción. Por ello la presente investigación pretende determinar la importancia del uso de la técnica de planeación de requerimiento de materiales (PRM).

## **4.1 Plan agregado de producción.**

La planeación o planificación es un proceso cuyo principal objetivo es determinar una estrategia de forma anticipada que permita que se satisfagan unos requerimientos de producción, optimizando los recursos de un sistema productivo. La planeación agregada aborda la determinación de la fuerza laboral, la cantidad de producción, los niveles de inventario y la capacidad externa, con el objetivo de satisfacer los requerimientos para un horizonte de planificación. (Everett & Ebert, 1991)

De los planteamientos anteriores se deduce que, el plan de producción representa aquello que la empresa pretende producir en un determinado ejercicio o periodo. Cuando se trata de producción por encargo y productos de gran tamaño el plan de producción cubre el tiempo necesario para la ejecución del producto.

La elaboración del plan de producción depende del sistema de producción utilizado por la empresa.

### **4.1.1 Demanda de producto.**

La demanda de bienes terminados proviene principalmente de dos fuentes básicas. La primera está compuesta por los clientes conocidos que han colocados pedidos específicos, como los generados por el personal de ventas o por transacciones entre departamentos. Estos pedidos generalmente prometen fechas de entrega y no entrañan pronóstico alguno, así que simplemente se suman. La segunda fuente es la demanda pronosticada. Se trata de pedidos normales puede ser usado para pronosticar las cantidades. La demanda de los clientes conocidos y la demanda pronosticada se combinan y se convierten en la información que entra en el programa maestro de producción. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)

Es decir, para el desarrollo de un programa maestro de producción poder determinar y conocer la demanda es fundamental, ya que esta representa las cantidades a producir durante un lapso de tiempo que garantiza la cobertura de la misma, además de la demanda de productos finales, los clientes también piden partes y componentes

específicos, ya sea como refacciones o para servicios y reparaciones aunque estas demandas generalmente no forman parte del programa maestro de producción, en cambio son alimentados directamente el programa de planeación de requerimiento de materiales en los niveles correspondiente; es decir, son sumados con un requerimiento bruto para esa parte o componente.

En la AALFS UNO S. A la demanda se obtiene de estos dos tipos de fuentes, es decir basan su demanda de acuerdo a los pedidos de clientes fijos que tienen y también realizan pronósticos haciendo una comparación con los registros de ventas del periodo anterior.

#### **4.2 Programa Maestro de Producción.**

El Plan maestro de producción PMP o MPS (Master Production Schedule) especifica lo que se va a hacer (es decir, el número de productos o artículos acabados) y cuándo. El programa debe ser coherente con un plan agregado de producción. El plan de producción establece la cantidad global que se va a producir en términos generales (por ejemplo, familias de producto, horas estándar o volumen en dólares). Estos planes también incluyen una variedad de entradas, como son los planes financieros, la demanda de los clientes, las capacidades de ingeniería, la disponibilidad de mano de obra, las fluctuaciones del inventario, el rendimiento de los proveedores y otras consideraciones. Cada uno de estas entradas contribuye a su manera al plan de producción (Heizer & Render, 2008)

Al aplicar un programa maestro de producción nos dice lo que se necesita para satisfacer la demanda y cumplir con el plan de producción, establece qué artículos hay que producir y cuándo hay que producirlos.

La mayoría de las empresas deben trabajar con un plan maestro de producción ya que la mayoría de ellas deben trabajar con planes sobre productos específicos o terminados, tomando en cuenta que exista una información previa que sirva de base

para realizar la planificación del proceso de elaboración del producto que se desea planificar.

El plan maestro de producción representa un compromiso entre las expectativas existentes respecto a la demanda, representadas por el área comercial de la empresa y las posibilidades tecnológicas y humanas del sistema productivo.

Frente a una determinada situación existen diversas posibilidades de compromiso, diferentes planes maestros válidos, la elección de uno de ellos podrá realizarse eficientemente tras una evaluación de los mismos atendiendo los factores económicos, técnicos y comerciales tangibles e intangibles. (Pimex, 2013)

Significa que, el plan maestro de producción, es la planificación que asegura la cobertura de la demanda para la empresa, teniendo en cuenta la capacidad de la empresa para producir lo demandado, evaluando cada uno de los elementos que se necesitan para la elaboración del plan maestro de producción como son los factores económicos, técnicos y comerciales, porque a través de estos se determina la manera en que se debe planear.

Con respecto a la empresa se determinó la separación de la demanda a través de porcentajes proporcionados por la empresa, para adecuar la producción de la fábrica a la demanda por semanas. Una vez fijado esto, la función del resto del sistema es su cumplimiento y ejecución con el máximo de eficiencia.

Todos los sistemas de producción tienen capacidad y recursos limitados. Esto último significa un enorme reto para el encargado de hacer el programa maestro. Si bien el plan agregado presenta la gama general de operaciones, el programador del plan maestro debe especificar exactamente que se producirá. Toma estas decisiones al mismo tiempo que responde a las presiones provenientes de diversas áreas funcionales, como sería el departamento de ventas (cumplir con la fecha prometida al cliente), el de finanzas (reducir el inventario al mínimo), el de administración (aumentar al máximo la productividad y el servicio al cliente, reducir al mínimo los recursos

necesarios) y el de producción (contar con programas equilibrados y reducir al mínimo el tiempo de preparación) (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009).

Es decir, que para determinar si el programa maestro es aceptable para que se ponga en marcha en la planta, se debe ejecutar el plan de producción agregado y tomar en cuenta las diversas áreas operacionales y funcionales, esto está afectado en la práctica con la suposición de que el departamento de operaciones producirá más si se mantiene la presión. Por lo tanto, la empresa debe tomar en cuenta de que uno de los principales puntos fuertes del MRP es su capacidad para determinar de forma precisa la viabilidad de un plan teniendo en cuenta las restricciones de capacidad. Es decir, que, si se establecen los límites superior e inferior en el plan de producción agregado, el resultado de este proceso es el programa maestro de producción, donde el proceso de planificación puede dar excelentes resultados.

Un programa maestro que parece viable, puede resultar con que requiere demasiados recursos cuando se produce el auge del producto y se determinan las necesidades de materiales, piezas y componentes de niveles inferiores. En este caso (que es el caso general), el programa maestro de producción se modifica según estas limitaciones y el programa MRP vuelve a ejecutarse. Para asegurarse de tener un buen programa maestro, el programador (un ser humano) debe: Incluir todas las demandas de venta del producto, resurtido de almacén, refacciones y necesidades entre las plantas. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)

Es decir, que el procedimiento para elaborar el plan maestro de producción viable consiste en preparar toda la información necesaria e identificar los factores que intervienen en el proceso de fabricación, antes de comenzar la producción real. Toda la información debe ser tan completa como sea posible sobre todos los factores que intervienen en el proceso de fabricación y en base a esta información planificar la manera en que se realizan las operaciones, el tiempo que tomará cada una de ellas para conseguir que el producto se fabrique en la fecha calculada. La información

necesaria debe también tomar en cuenta las limitaciones económicas y de capacidad para que el plan maestro de producción se mantenga realizable.

Por lo tanto, para las empresas el propósito de la programación maestra es especificar la salida de la función de operaciones. Donde se conduce el proceso completo de planeación de materiales mediante el control del programa maestro, la alta gerencia puede controlar el servicio al cliente, los niveles de inventario y los costos de manufactura. La alta gerencia puede revisar el programa maestro que fue creado y puede establecer la política de la programación de materiales

#### **4.2.1 Capacidad aproximada.**

En el proceso de planeación de la capacidad se trabaja con el programa maestro de producción que traduce un plan agregado en programas operativos de producción, para los productos individuales. Este proceso de traducción de planes agregados en planes para las líneas de productos individuales se denomina subdivisión. El uso de los pronósticos de las demandas individuales de los productos, las cantidades tentativas de cada producto se programan semana a semana. Los totales semanales resultantes de producción se comparan contra los requerimientos agregados. (Everett & Ebert, 1991)

Es decir, que el plan maestro de producción detalla cuando deben estar lista las unidades a producir para así cumplir con la demanda de producción por lo tanto se necesita conocer la capacidad con la que cuenta la empresa, todo esto debe estar reflejado en el plan agregado de producción que es el que muestra los resultados que deben ser alcanzados expresados en términos de unidades producidas.

Para determinar si el PMP es factible desde el punto de vista de la capacidad de producción, se procede a realizar verificaciones aproximadas, con los requerimientos de los estándares de mano de obra para verificar si estos están cerca de la realidad

con las horas de mano de obra que se planearon. Cuando surgen discrepancias entre las capacidades disponibles y las requeridas, deben de ser subsanadas mediante la revisión del PMP o con un ajuste de la capacidad. (Everett & Ebert, 1991).

De acuerdo a lo descrito, luego de haber realizado el plan maestro de producción que detalla un plan agregado de producción se realizan comparaciones con los estándares de horas de mano de obra establecidas y los estándares de mano de obra requeridas para verificar si existe capacidad, es decir si existe sobrecarga o subcargas de la planta de producción, de ser así se tiene que hacer una revisión del PMP o un ajuste de capacidad que como se mencionaba anteriormente puede ser que la empresa requiera de horas extras o subcontratación en caso de sobrecarga.

En la AALFS UNO S.A se cuenta con la capacidad suficiente para abastecer la demanda, pues ellos logran los resultados en términos de unidades producidas, trabajando un solo turno con una jornada laboral de 9 horas con 36 minutos diarios y cinco días por semana operando con el mismo personal de contratación.

Según (Everett & Ebert, 1991) El programa maestro de producción toma la capacidad de producción a corto plazo, determinada por el plan agregado y la asigna a pedidos de producción finales, y tiene los siguientes objetivos fundamentales:

Programar productos finales para que se terminen con rapidez y cuando se haya comprometido ante los clientes.

- Evitar sobrecargas o subcargas de las instalaciones de productos, de manera que la capacidad de producción se utilice con eficiencia y resulte bajo el costo de producción.
- Terminar en plazo un alto porcentaje de órdenes.
- Mantener el nivel de producción o servicio deseado, asignando prioridades.
- Obtener una utilización eficiente de los equipos y del personal.
- Reducir al mínimo las horas extras.

- Mantener los niveles de inventarios deseados.

Se puede decir que, los principales objetivos del plan maestro de producción son: programar los artículos para que se terminen puntualmente para satisfacer a los clientes y el programar correctamente tomando en cuenta la capacidad para evitar sobrecarga y cargas ligeras, facilitando la producción y la utilización eficiente del plan maestro de producción .

La aplicación del plan maestro de producción (PMP) es muy importante para cualquier debido a que este traduce el plan empresarial, incluyendo las previsiones de demanda, cuantifica los procesos importantes, piezas y otros recursos, con el fin de optimizar la producción, identificar los cuellos de botella y anticipar necesidades y al ser bien aplicado el PMP los pedidos se pueden entregar en las fechas estipuladas, se calculan las necesidades de mano de obra, maquinaria y equipo. Y así habrá una mejor utilización de estos recursos donde también se pueden disminuir los costos de fabricación.

#### **4.3 Lista de materiales (BOM).**

La lista de materiales (Bill of materials “BOM” por sus siglas en inglés) identifica como se manufactura cada uno de los productos terminados, especificando todos los artículos subcomponentes, su secuencia de integración, su cantidad en cada una de las unidades terminadas y cuales centros de trabajo realizan la secuencia de integración en las instalaciones. La información más importante que proporciona la lista de materiales a la PRM es la estructura del producto llamada también árbol del producto. Por consiguiente, conociendo el programa maestro para los productos terminados, el PRM puede programar y ubicar las órdenes en el tiempo para la obtención correcta de los elementos componentes de menores niveles en la estructura del producto. (Everett & Ebert, 1991).

Significa que, una lista de materiales representa las cantidades de componentes, ingredientes y materiales necesarios para elaborar un producto ya que contiene la

descripción completa de los productos y los anota, además de la secuencia en que se elaboran los productos. Esta BOM es uno de los principales elementos del programa MRP (los otros dos son el programa maestro y el archivo con los registros de inventarios).

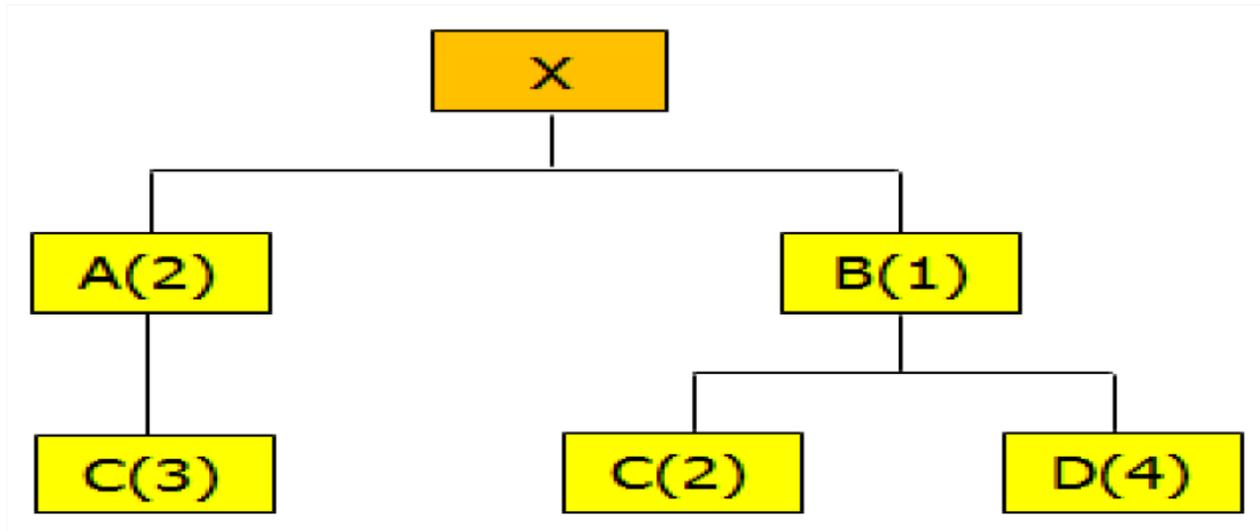
Una forma de cómo una lista de materiales define un producto es creando una estructura del producto. Por ejemplo, el diseño de un automóvil, su aplicación radica en desarrollar la estructura del producto y explotarla para poner de manifiesto las necesidades de cada componente.

La cantidad de uso especificada en la lista de materiales está asociada con una relación específica padre-componente. Por lo tanto, la cantidad de uso de cualquier componente puede cambiar, dependiendo del elemento padre. El uso común de partes, o lo que es lo mismo, el uso de la misma parte en muchos elementos padres, incrementa el volumen y la repetitividad de algunos elementos, lo cual ofrece varias ventajas para el diseño de procesos y contribuye a minimizar los costos de inventario. (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008)

Es decir, la cantidad de uso, es el número de unidades de un componente que se necesitan para fabricar una unidad de su padre inmediato, esto significa, que es la relación que existe del producto terminado, con cada uno de los elementos que lo componen, estableciendo el nivel correspondiente para cada material.

Por ejemplo, para el caso de investigación aplicado a la empresa AALFS UNO S.A el elemento final o elemento padre identificado, es la ropa ya empacada y los elementos intermedios es cada uno de los materiales (las cajas de cartón, la cinta para sellar cajas).

Figura # 3. Estructura de Lista de Materiales.



**Fuente:** Chase, R., Jacobs, R., & Aquilano, N. (2009). *Administración de operaciones, producción y cadena de suministro*.

#### 4.3.1 Materia Prima

Ha sido comprado, pero todavía no ha sido procesado. Este inventario puede servir para desconectar, (es decir separar) a los proveedores del proceso productivo. (Heizer & Render, 2008) .

Significa que, el inventario de materia prima se encuentra almacenado, este inventario abarca todo el material directo para la fabricación de un producto. Para la manufactura, es importante mantener este inventario, siempre que la producción sea continua.

#### **4.3.1.1 Materiales.**

La primera cuestión que viene a la mente cuando se trata de establecer una organización de cualquier almacén, es la determinar el método que será preciso adoptar para identificar y poder seguir, paso a paso, cada existencia de material almacenado. Por tanto, se necesita establecer una nomenclatura que sirva para identificar y clasificar el tipo de existencia, indicando el material que la componen y sus particulares características. (Everett & Ebert, 1991)

58

Es evidente la necesidad de administrar técnicamente un proceso de codificación y nomenclatura dentro de la empresa, que permita clasificar los inventarios acordes a características comunes o propias de los materiales y su comportamiento en los flujos de distribución de los materiales durante todas las fases de recepción, almacenaje, producción y expedición.

La aplicación de esta es a través de la descripción de cada uno de los materiales disponibles en el inventario, así cada material se identifica según disponga la empresa.

#### **4.4 Archivo de registro del inventario**

Las herramientas utilizadas para identificar los tipos de inventario, las técnicas de administración de inventario, número de identificación, plazo de cada componente o tiempo de suministro fueron la entrevista y la observación directa en bodega de almacén de materia prima.

##### **4.4.1 Inventario**

En la empresa el tipo de inventario que se realiza es el de almacén de materia prima y la técnica de administración para el inventario es el primero en entrar, primero en salir (PEPS), es decir las existencias más antiguas son las que salen primero garantizando así que la materia prima que se encuentra en almacén no se deteriore.

Se realiza control diario de inventario, este es realizado por cada trabajador según un roll de asignación que se ha estipulado en la empresa para cada trabajador.

#### **4.4.1.1 Tipos de inventarios.**

Para realizar las funciones del inventario, las empresas mantienen cuatro tipos de inventarios:

- Inventario de materia prima: Ha sido comprado, pero todavía no ha sido procesado. Este inventario puede servir para desconectar, (es decir separar) a los proveedores del proceso productivo. (Heizer & Render, 2008)

Significa que, el inventario de materia prima se encuentra almacenado, este inventario abarca todo el material directo para la fabricación de un producto. Para la manufactura, es importante mantener este inventario, siempre que la producción sea continua.

En AALFS UNO S.A cuenta con este inventario, y para el área de empaque que es el área en la que enfocamos esta investigación, la materia prima con la que se cuenta es: cajas, cinta adhesiva.

- Inventario de trabajos en curso o semielaborados: Está conformado por componentes o materias primas que han sufrido algún tipo de transformación pero que todavía no están terminadas. Este inventario existe por el tiempo que se necesita para fabricar un producto (llamado tiempo ciclo). Reduciendo el tiempo ciclo se reduce el inventario. Muchas veces no es difícil conseguirlo: durante la mayor parte del tiempo que se tarda en elaborar un producto, éste está de hecho esperando a que se le haga alguna operación, es decir, está “esperando”. (Heizer & Render, 2008)

En este inventario se encuentra todo producto que necesita un tiempo de espera o producto que no puede elaborarse por algún faltante. Este inventario puede ser aplicado en cualquier tipo de industria, en dependencia del tipo de producto que se elabora.

- Inventario de suministro de mantenimiento, de reparación y operación (MRO): Están compuestos por artículos de mantenimiento, reparación y operación necesarios para mantener operativas las máquinas y los procesos. Son necesarios porque la necesidad y el momento para el mantenimiento y reparación de algunos equipos son desconocidos. Aunque la demanda de inventarios de MRO es a menudo función de los programas de mantenimiento, hay que tener previstas y anticipadas otras necesidades no programadas de MRO. (Heizer & Render, 2008)

En este inventario se encuentran artículos o herramientas de reparación y mantenimiento para máquinas, equipos y las instalaciones del local. En general este tipo de inventario se encuentra aislado de los demás inventarios, debido a la existencia de herramientas o equipos que representan peligro, por lo tanto debe estar bajo la manipulación de personal capacitado.

- El inventario de productos acabados: Se compone de los productos que ya están acabados y esperando a ser enviados a los clientes. Los productos acabados deben estocarse porque, habitualmente, no se conoce la demanda futura de los clientes. (Heizer & Render, 2008)

Este inventario abarca todo aquel producto que ya está terminado, y que está listo para su comercialización además el funcionamiento de este inventario va en dependencia del tipo de comercio que tenga la industria así se puede determinar el estacionamiento que pueden tener los productos.

#### **4.4.1.2 Técnicas de Inventarios**

La administración de inventario consiste en mantener disponibles los bienes al momento de requerir su uso o venta, basados en políticas que permitan decidir cuándo y en cuánto reabastecer el inventario.

A continuación, se explican diversos métodos de control de los inventarios:

El método ABC en los inventarios.

Este consiste en efectuar un análisis de los inventarios estableciendo capas de inversión o categorías con objeto de lograr un mayor control y atención sobre los inventarios, que por su número y monto merecen una vigilancia y atención permanente. El análisis de los inventarios es necesario para establecer tres grupos de productos: el A, B y C. Los grupos deben establecerse con base al número de partidas y su valor. Generalmente el 80% del valor del inventario está representado por el 20% de los artículos y el 80% de los artículos representan el 20% de la inversión. (Jiménez, 2007)

Es decir se organiza a través del estudio de cada uno de los materiales que componen el inventario y se clasifican según la importancia de cada uno, además el artículo de mayor relevancia puede ser el de menor cantidad pero de un mayor costo de adquisición este se refleja generalmente como el 80% del valor del inventario y los demás como un 20%.

Los artículos "A" incluyen los inventarios que representan el 80% de la inversión y el 20% de los artículos, en el caso de una composición 80/20. Los artículos "B", con un valor medio, abarcan un número menor de inventarios que los artículos "C" de este grupo y por último los artículos "C", que tienen un valor reducido y serán un gran número de inventarios. (Jiménez, 2007)

Es decir que los artículos "A" son aquellos materiales que tienen un costo mayor de inversión que cualquier otro y que se encuentran en menor cantidad esto es de relevancia para el inventario debido a la capital invertida en ellos o a la obtención de ganancia según el manejo o método que se aplique en la empresa.

Por ejemplo, un artículo "A" para la empresa AALFS UNO S.A es la tela, es un material que requiere de estricto control y vigilancia pues representa un porcentaje considerable de la inversión en materia prima.

#### **4.4.2 Registro de inventario**

El tener un personal encargado capacitado específicamente para esta área, y la existencia de un control digitalizado facilitan un control exacto de inventario. Según 86

el jefe de producción se garantiza un nivel máximo de existencias y la disponibilidad de la materia prima en el momento requerido para la producción, por la buena trazabilidad que existe con los proveedores, y por no contar únicamente con un proveedor, y se maneja un stock de seguridad que es del 10% con respecto a la cantidad que se utilice de cada material.

#### **4.5 Técnicas de lotificación.**

Un sistema de MRP es una excelente forma de determinar los planes de producción y las necesidades netas. Sin embargo, cuando tenemos una necesidad neta, debemos tomar una decisión respecto a cuánto a pedir. Esta decisión se denomina decisión de lotificación o de dimensionado del lote.

Determinar los tamaños de lotes en un sistema MRP es un problema complicado y difícil. Los tamaños de los lotes son las cantidades de piezas emitidas en la entrada de pedidos planeados y las secciones de expedición de pedidos planeados de un programa MRP. En el caso de las piezas producidas internamente, los tamaños de lotes son las cantidades de producción de los tamaños de lotes. En cuanto a las piezas compradas, se refiere a las cantidades pedidas al proveedor. Los tamaños de lotes por lo común cumplen con los requisitos de las piezas durante uno o más periodos. (Heizer & Render, 2008)

Esta técnica consiste entonces, en realizar un pedido de acuerdo a los planes de producción con los que se cuenta, por lo tanto, la determinación del tamaño de lote es muy importante para la planificación de la producción ya que se toma una

decisión estratégica de cuanto ordenar y/o cuanto producir, esta buena decisión permite que la empresa pueda reducir los costos de inventarios.

Para la aplicación del sistema MRP, hay diferentes formas de determinación del tamaño de los lotes; normalmente, el MRP permite utilizar diferentes técnicas para determinar el tamaño del lote y por lo tanto se debe estar claro del tipo de lotificación que se utiliza, por ejemplo en la empresa el tipo de lotificación que se realiza es lote por lote que consiste en la producción por pedidos.

Por medio de una regla para calcular el tamaño de lote, se determinan las fechas y la magnitud de las cantidades de pedido. A cada elemento se le debe asignar una regla para determinar el tamaño del lote a fin de calcular las recepciones planeadas y las emisiones planeadas de pedido. La elección de las reglas sobre el tamaño del lote es importante porque éstas determinan el número de operaciones de preparación requeridas y los costos por mantenimiento de inventario de cada elemento. (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008)

Es decir que existen reglas para establecer el tamaño de los lotes para determinar la cantidad de órdenes de compras y pedidos, se debe de estar seguro el tipo de lotificación a utilizar según sea conveniente para la empresa esto también va en dependencia de los productos que se elaboran.

La empresa determina el tamaño de los lotes según la cantidad de pedidos solicitado por las demás áreas.

#### **4.5.1 cantidad fija del pedido (FOQ)**

Según (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008) de acuerdo con la regla de cantidad fija del pedido (FOQ) (del inglés Fixed Order Quantity), se mantiene la misma cantidad de pedido cada vez que se expide un pedido, por ejemplo, el tamaño del

lote podría estar determinado por los límites de capacidad del equipo, como en los casos que debe cargarse un lote completo en un horno en cada ocasión.

#### **4.5.1.1 FOQ**

En el caso de elementos comprados, la FOQ podría estar determinada por el nivel del descuento por cantidad, la capacidad de carga de los camiones repartidores o por la cantidad de compra mínima. O si no, el tamaño del lote podría estar determinado por la fórmula de la cantidad económica de pedido (EOQ):  $EOQ = \sqrt{2DS/H}$

Es decir que, esta regla permite realizar pedidos bajo parámetros ya definidos para el planteamiento de esta regla se necesita del estudio de la demanda para determinar si se solicita siempre la misma cantidad o se realiza la misma producción según las políticas de la empresa.

Por ejemplo, para querer producir un lote basado solo en la capacidad de una máquina este se encuentra limitado por la misma, es decir solo puede producir lo que indica la capacidad de la máquina, en el caso de ordenar esta regla se encuentra limitada por un parámetro ya establecido de compra mínima.

#### **4.5.2 Cantidad periódica de pedido (POQ)**

Según (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008) La regla de cantidad periódica de pedido (POQ) (del inglés Periodic Order Quantity) permite ordenar una cantidad diferente en cada uno de los pedidos que se expiden, pero se crea la tendencia a expedir los pedidos a intervalos de tiempo predeterminados, por ejemplo, cada dos semanas. La cantidad de pedido es igual a la cantidad necesaria del elemento durante el tiempo predeterminado entre pedido y deberá de ser suficientemente grande para evitar el desabasto.

#### **4.5.2.1 POQ**

Específicamente, la POQ es:

Donde:

Tam. POQ: Tamaño del lote POQ que llegara en la semana t.

Requer. Brutos: Total de los requerimientos brutos para P, incluida la semana t. Saldo del inventario: Saldo del inventario disponible proyectado al final de la semana t-1.

Significa que, esta cantidad cubre exactamente lo requerimientos brutos correspondientes a P semanas. Esto es el inventario disponible proyectado deberá ser igual a cero al final de la P-ésima semana. La regla de POQ no significa que el área de operaciones deba expedir un nuevo pedido cada P semanas. Más bien implica que cuando se planea un pedido, el tamaño del lote debe ser suficiente para cubrir un periodo de P semanas sucesivas. De igual manera para producir basados en esta regla no significa que se deberá producir un lote para cada P semanas, sino que debe planearse eficientemente para que sea capaz de abastecer la demanda de manera continua.

Por ejemplo, se debe realizar un pedido suficientemente grande para evitar quedarse sin producto ya que la cantidad de pedido debe ser igual a la cantidad necesaria del elemento durante el tiempo predeterminado del pedido.

#### **4.5.3 Lote por Lote (LxL)**

Según (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008) Un caso especial de la regla POQ es la regla lote por lote (L x L), según la cual el tamaño del lote ordenado satisface los requerimientos brutos de una sola semana. Así,  $P= 1$ , y la meta es minimizar los niveles de inventario. Esta regla garantiza que el pedido planeado sea suficientemente grande para evitar desabasto durante esa única semana que abarca.

#### 4.5.3.1 LxL

El tamaño del lote L x L es el siguiente:

$$[\text{Tam. L x L}] = [\text{Requer. brutos}] - [\text{saldo del inventario}]$$

Donde:

Tam. L x L: Tamaño del lote L x L que llegara en la semana t.

Requer. Brutos: Requerimientos brutos para la semana t.

Saldo del inventario: Saldo del inventario disponible proyectado al final de la semana t-1.

Es decir que, el inventario disponible proyectado, combinado con el nuevo pedido, será igual a cero al final de la semana. A continuación del nuevo pedido planeado, se hará un nuevo pedido planeado adicional que se usará para igualar los requerimientos brutos subsiguientes. Por lo tanto, la técnica del lote a lote es la más sencilla de todas, consiste en realizar pedidos o corridas de producción iguales a las necesidades netas de cada periodo, minimizando así los costos de mantenimiento del inventario.

Esta técnica es utilizada en empresas que no trabajan con inventario de producto terminado esta es la técnica utilizada en la empresa.

## **5. HIPÓTESIS**

La existencia de un Plan de Requerimientos de Materiales (PRM) permite que la producción fluya adecuadamente de acuerdo con los planes de producción, de igual manera reduce los costos de inventarios.

## **Capítulo III**

### **Diseño metodológico**

#### **3.1. Ubicación geográfica.**

El presente trabajo de investigación se realizará en la empresa AALFS UNO S.A que está ubicada en el km 105 carretera panamericana Sébaco Matagalpa Nicaragua

#### **3.2. Tipo de Investigación.**

Esta investigación que trata de la Evaluación del plan de requerimiento de materiales (PRM) utilizado área de empaque casual de la empresa AALFS UNO, S.A, municipio de Sébaco, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2017 fue hecha con un muestreo no probabilístico.

Tiene un enfoque cuali-cuantitativo ya que “usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica para establecer patrones de comportamiento y probar teorías, y a su vez “utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afirmar pregunta de investigación en el proceso de interpretación” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006)

Según su nivel de profundidad es de tipo descriptivo, ya que él estudio se destina a aplicar el uso del plan de requerimiento de materiales; recolectando datos para luego describir y evaluar las variables. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006) Según el nivel de amplitud es de corte transversal debido a que el análisis se realiza en un tiempo establecido durante el año 2017.

### **3.3. Variables.**

Las variables estudiadas en la presente investigación son: **Proceso de empaque casual y Plan de Requerimiento de Materiales** y las sub-variables son: **Informes de empackado, plan agregado de producción, plan maestro de producción, lista de materiales, Archivo de los registros de los inventarios y técnicas de lotificación**

### **3.4. Población.**

Es un conjunto de elementos que poseen una característica. En el proceso investigativo la población corresponde al conjunto de referencia sobre el cual se va a desarrollar la investigación o estudio. La población va a estar conformada por las personas que laboran en el área de empaque casual de la empresa AALFS UNO S.A donde se desarrolla el trabajo en estudio. Por tanto, la población se conformó con la totalidad de las personas que laboran, la cual está integrada por 5 colaboradores.

### **3.5. Métodos de Recopilación y Procesamiento de la información.**

El método utilizado para la recolección de datos será obtenido a través de investigaciones bibliográficas, que ayuden a enriquecer la teoría e importancia que tiene el uso de la técnica de planeación de requerimiento de materiales (PRM)

También obtendremos información a través de investigación para medir las variables tales como

- Observación directa
- Hoja de observación
- Entrevistas a jefe de producción.
- Formatos

Luego de obtener la información necesaria a través de los métodos de recopilación, se procede al análisis e interpretación de datos para obtener resultados que contribuyan favorablemente al logro de los objetivos propuestos que se ostentará a AALFS UNO S.A. Esto se logrará con la utilización de programas de Microsoft office tales como: Excel y Word. De esta manera se expondrá en qué consiste esta investigación en la cual se determinará la importancia del uso de la técnica de sistema de planeación y requerimiento de materiales (PRM) y los beneficios obtenidos con la realización de esta investigación como servir a dicha empresa en una herramienta para minimizar sus costos de almacenamiento y mejorar su diseño, beneficiando así a los consumidores cumpliendo con la demanda solicitada.

## **Capitulo IV.**

### **Análisis y discusión de los resultados**

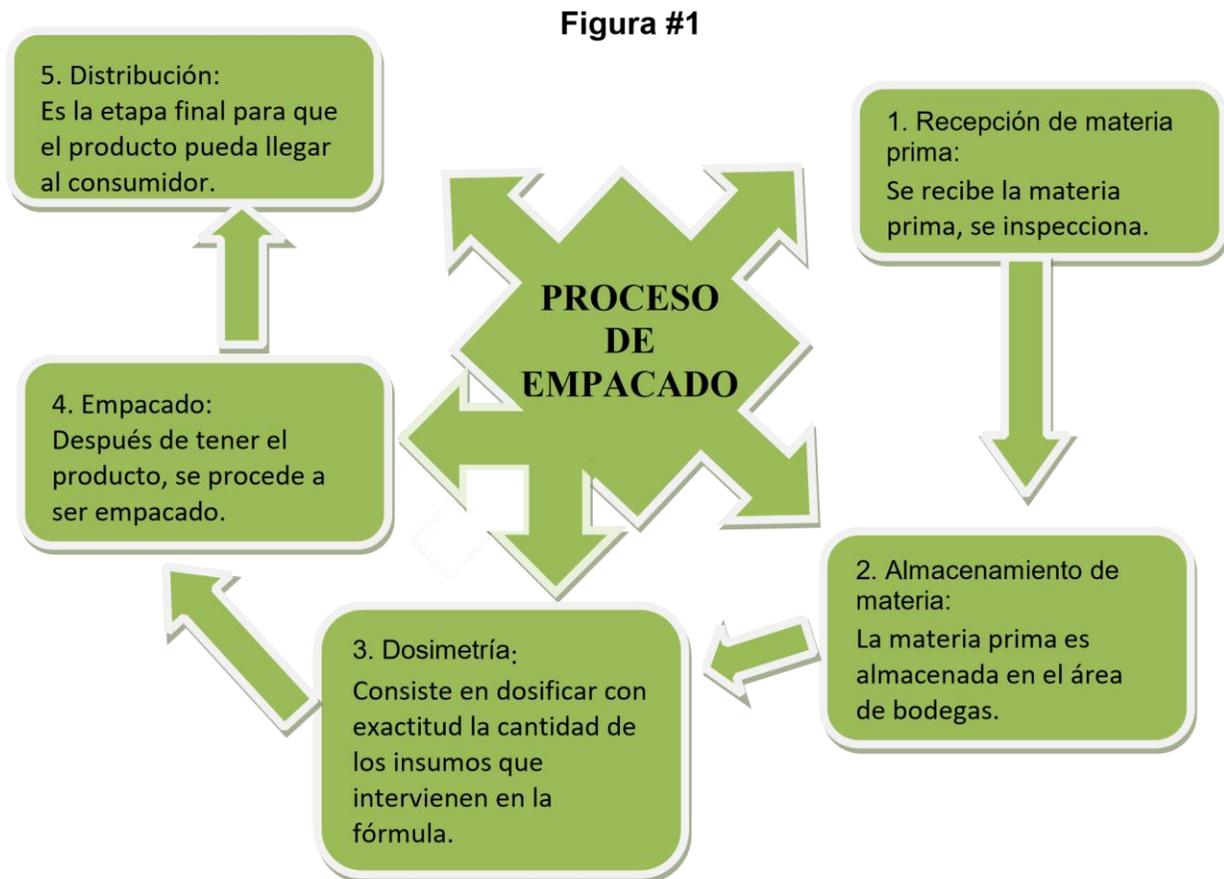
Para el análisis y discusión de los resultados, se realizó en la empresa AALFS UNO S.A, tres entrevistas dirigidas al Jefe de Producción , así como observación directa que se desarrolló en las áreas de trabajo del proceso de producción y en los almacenes de materia prima de la ropa, principalmente en el área de empaque, donde se empacan diferentes estilos de ropa; los datos que se obtuvieron se procedieron a estudiar y evaluar, con el objetivo de brindar recomendaciones que ayuden al mejoramiento de la planeación de requerimientos de materiales utilizado en el proceso de producción y dando respuesta a los objetivos planteados en la investigación.

## 4.1. Informe de empackado

Según la entrevista realizada acerca del proceso, las preguntas 1,2,3,4 reflejadas en el anexo 2, menciona que el área de empaque casual de la empresa AALFS UNO S.A cuenta con 24 trabajadores; 6 que colocan accesorios, 12 dobladoras y 6 que laboran 9 horas con 36 minutos diarios y cinco días a la semana.

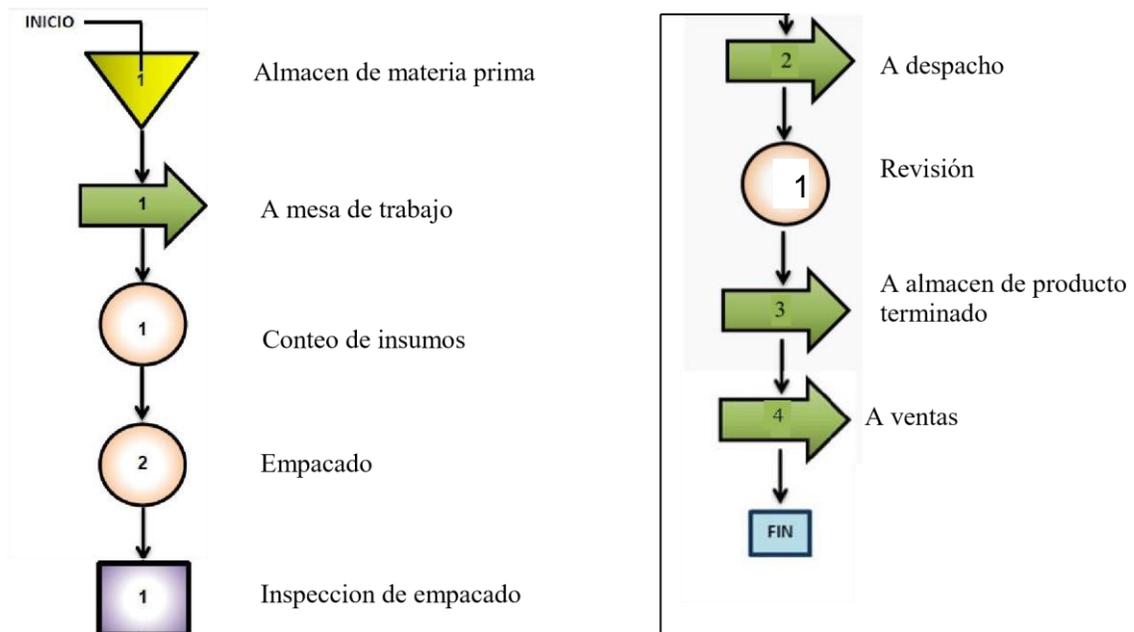
### 4.1.1 Proceso

Para reflejar de una manera más clara, concisa y precisa este proceso, realizado en el área de empaque casual para los productos Hagggar, JC Penny y Jogger, se realizó un formato y el diagrama de flujo que se muestra a continuación:



Fuente propia

FIGURA #2



Fuente propia

#### 4.1.2 Higiene laboral.

La seguridad y la higiene laboral son puntos muy importantes dentro de las industrias porque cualquier déficit en estas puede traer consecuencias graves tanto para la producción como para la empresa en general.

En la entrevista se contestó que se realizan limpiezas diarias, antes, durante y después de cada proceso, además de que se efectúan limpiezas generales 1 vez por mes.

Según la respuesta de la pregunta 5 (Ver anexo 2) la empresa cuenta con una política de seguridad e higiene ocupacional claramente, través de la hoja de observación se verificó que la empresa cumple con el 74% que se obtuvo como resultado de la hoja de observación, tomando en cuenta la suma de todas las observaciones positivas que se dividió entre el total de número de observaciones:

%= 20/27

%= 74

En la empresa el personal tiene que utilizar el equipo de higiene proporcionado por esta, los cuales son:

- Mascarilla: Para evitar la inhalación de pelusa.

Los trabajadores también deben cumplir con medidas establecidas en cuanto a su apariencia, que son:

- Para las mujeres, el cabello amarrado.
- Utilizar zapatos cerrados.
- No usar pantalones cortos.

#### **Control de higiene en equipos y utensilios:**

- Preparar y asear los equipos de pesado y las superficies de las mesas de trabajo, manteniendo un constante aseo durante toda la operación.
- Usar herramientas limpias y/o nuevas para recepcionar el producto.
- Realizar la limpieza de las maquinas.
- Realizar la limpieza de los materiales.

## **Seguridad laboral.**

Por medio de la hoja de observación y observación directa, las señalizaciones con las que cuenta actualmente la empresa AALFS UNO S.A, son:

- Ruta de evacuación.
- Riesgo eléctrico y Peligro inflamable.
- Señales de prohibición tales como “solo personal autorizado” y “No fumar”.
- El nombre de las áreas y oficinas.

Según las Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüense (2010) establece que deben señalizarse y tener, las respectivas vías y salidas de evacuación, el botiquín de primeros auxilios, extintor seguridad, plan de evacuación ante desastres, capacitación de todo el personal de trabajo para actuar ante cualquier emergencia, la señalización adecuada que se utiliza en el mundo laboral para advertir de los peligros y reforzar y recordar las normas de comportamiento y las obligaciones.

Y según estas normas la empresa cumple al 100% con todo lo estipulado.

En lo que respecta al local de trabajo de los diferentes puestos de trabajos, el jefe de producción manifiesta que esta consiente del espacio personal y laboral que cada trabajador necesita y en este aspecto la empresa cumple esta norma.

### **4.1.3 Mantenimiento Industrial.**

Referente al mantenimiento que se les da a las distintas máquinas, por medio de la entrevista efectuada al jefe de producción en las preguntas 11 y 12 (Ver anexo 2), indica que el mantenimiento se realiza hasta que la maquinaria presenta fallas.

A este tipo de mantenimiento se le conoce como Mantenimiento correctivo.

La maquinaria con que cuenta la empresa AALFS UNO S.A son las adecuadas para las tareas que se ejecutan, que solamente son las que colocan accesorios Es muy importante el correcto funcionamiento de la maquinaria ya que la falla de cualquiera de ellas atrasaría la producción y por ende al utilizar un mantenimiento correctivo se corre el riesgo de tener retrasos y demoras en la producción por lo que este no es el mantenimiento más efectivo para la empresa.

#### **4.2 Plan agregado de producción.**

Los instrumentos aplicados para el análisis del plan agregado de producción fueron entrevista y formato que ayudo a la recolección de datos para determinar la demanda del área de empaque casual de la empresa (Ver anexos 4 y 5).

Se realiza planeación de la producción en la empresa, esta es realizada de manera informal, ya que no se maneja una técnica adecuada para una mayor eficiencia. Es realizada diaria y mensualmente.

##### **4.2.1 Demanda del producto**

La demanda se determina mediante solicitudes de pedidos, pero también se basan en pronósticos, haciendo comparaciones con meses anteriores.

Según el jefe de producción existe capacidad suficiente para satisfacer la demanda, y en el momento en que se produzca una variación en la demanda la empresa no necesita realizar contrataciones, ni horas extras, subcontrataciones o despidos porque cuentan con suficiente personal y capacidad instalada.

En el siguiente formato se refleja la demanda mensual del área de empaque casual.

La tabla muestra los días productivos que son los días de trabajo y el empaque de la empresa, la producción diaria del área de empaque varía entre 300 y 400 cajas según el jefe de producción por la variación de la demanda de los productos, y el ritmo de producción se obtuvo a través de pronósticos proporcionados por la empresa quien la realizan según la demanda de meses anteriores. Al final la tabla contiene la demanda en cajas y en unidades, y la información obtenida de parte del jefe de producción es que por cada caja de cartón se obtienen 18 unidades de pantalones.

**Tabla # 1. Demanda mensual del área de empaque casual.**

INFORME DE DEMANDA MENSUAL						
	Mes	Días Productivos	Rango de producción mínimo diario	Rango de producción máximo diario	Demanda en cajas diarias	Demanda en unidades mensuales
1	Enero	21	300	400	354	133812
2	Febrero	18	300	400	342	110808
3	Marzo	23	300	400	312	129168
4	Abril	20	300	400	368	132480
5	Mayo	22	300	400	372	147312
6	Junio	22	300	400	365	144540
7	Julio	20	300	400	312	112320
8	Agosto	23	300	400	368	152352
9	Septiembre	19	300	400	335	114570
10	Octubre	22	300	400	383	151668
11	Noviembre	22	300	400	395	156420
12	Diciembre	21	300	400	400	151200
	total	253			8612	1636650

**Fuente: Empresa AALFS UNO S.A**

Con los datos obtenidos de la demanda de la tabla anterior del área de empaque se realizó el plan agregado de la producción para los próximos seis meses con todas las marcas de productos que elabora la empresa (Haggar, JC Penny, Jogger).

**Tabla # 2. Plan de producción agregado del área de empaque.**

PLAN DE PRODUCCION AGREGADO									
Periodo	Días productivos	Demanda en cajas	Producción en cajas	Inv. Inicial	Inv. Final	Despido	Contratación	Hrs. Extras	Sub-contratación
Julio	20	6240	6240	0	0		0	0	0
Agosto	23	8464	8464	0	0		0	0	0
Septiembre	19	6365	6365	0	0		0	0	0
Octubre	22	8426	8426	0	0		0	0	0
Noviembre	22	8690	8690	0	0		0	0	0
Diciembre	21	8400	8400	0	0		0	0	0

**Fuente: Empresa AALFS UNO S.A**

El plan agregado de la producción refleja la producción en cajas que es igual a la demanda en cajas general por día, el inventario inicial y final que es cero todo esto debido a que el tamaño del lote de producción se define de acuerdo a los pedidos según el jefe de producción la empresa cuenta con la capacidad suficiente, por lo tanto, no se realiza despidos, contrataciones, horas extras o subcontrataciones.

### **4.3. Plan maestro de producción**

Se realizó un formato donde se obtuvo la información de la demanda general para los productos Hagggar, JC Penny y Jogger, la semana 1 representa el 27% de la producción mensual, el cual se aplica a cada una de las demandas por mes de igual manera se realiza para, la semana 2 que representa el 23% de la producción mensual, la semana 3 que es del 28% siendo esta la semana de mayor producción y la semana 4 que representa el 22%.

Las demás tablas representan la demanda por semana de cada producto Hagggar, JC Penny y Jogger, el porcentaje para obtener la demanda de cada semana por producto se obtuvo de la empresa a través del jefe de producción donde la semana 1 y 3 son las de mayor movimiento por mes este porcentaje se aplica a la demanda general obtenida por semana en la tabla anterior es decir que se aplicó el 85% a

la demanda de 1685 cajas en la semana 1 y así sucesivamente para las semana de los siguientes meses por producto.

**Tabla # 1. Demanda semanal del producto “Hagggar”**

DEMANDA EN CAJAS PARA HAGGAR				
Mes	Demanda para las semanas 1	Demanda para las semanas 2	Demanda para las semanas 3	Demanda para las semanas 4
Julio	402	330	316	388
Agosto	545	448	428	526
Septiembre	410	337	322	395
Octubre	543	446	426	523
Noviembre	560	460	440	540
Diciembre	541	444	425	522

Fuente: Empresa AALFS UNO S .A

**Tabla # 2. Demanda semanal del producto “JC Penny”**

DEMANDA EN CAJAS PARA JC Penny				
Mes	Demanda para las semanas 1	Demanda para las semanas 2	Demanda para las semanas 3	Demanda para las semanas 4
Julio	612	502	480	590
Agosto	829	681	652	800
Septiembre	624	512	490	601
Octubre	826	678	649	796
Noviembre	852	700	669	821
Diciembre	823	676	647	794

Fuente: Empresa AALFS UNO S.A

Tabla # 3. Demanda semanal del producto “Jogger”

DEMANDA EN CAJAS PARA JOGGER				
Mes	Demanda para las semanas 1	Demanda para las semanas 2	Demanda para las semanas 3	Demanda para las semanas 4
Julio	734	603	577	708
Agosto	995	818	782	960
Septiembre	749	615	588	722
Octubre	991	814	779	956
Noviembre	1022	839	803	985
Diciembre	988	811	776	953

Fuente: Empresa AALFS UNO S.A

Tabla # 4. Demanda mensual del área de empaque

DEMANDA EN CAJAS					
Mes	Demanda en cajas	Demanda para la semanas 1 (28%)	Demanda para la semana 2 (23%)	Demanda para la semana 3 (22%)	Demanda para la semana 4 (27%)
Julio	6240	1747	1435	1373	1685
Agosto	8464	2370	1947	1862	2285
Septiembre	6365	1782	1464	1400	1719
Octubre	8426	2359	1938	1854	2275
Noviembre	8690	2433	1999	1912	2346
Diciembre	8400	2352	1932	1848	2268

Fuente: Empresa AALFS UNO S.A

A continuación, con la información de las tablas anteriores donde se obtuvo la demanda por producto desglosada en semana se realizó el plan maestro de producción para cada uno de los productos, y con respecto al inventario inicial y final estos quedan en cero, por lo que la demanda es igual a la producción requerida por lo tanto no existe inventario de producto terminado.

De manera muy esquemática, un plan maestro de producción no es nada más que la definición de las cantidades y las fechas en que han de estar disponibles para la distribución los productos de demanda externa de la empresa, es decir, aquellos productos finales que se entregan a los clientes. En general, el plan maestro adopta una forma similar a la de la tabla siguiente, donde se indica, para cada uno de los productos finales que se fabrican (Jogger, Hagggar y JC Penny, las cantidades que hay que producir durante cada uno de los periodos siguientes, en este caso, durante las próximas 24 semanas.

**Tabla # 5. Plan maestro de producción del área de empaque**

	julio				Agosto				Septiembre			
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Demanda	1747	1435	1373	1685	2370	1947	1862	2285	1782	1464	1400	1719
Inventario Inicial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario Final	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Producción requerida	1747	1435	1373	1685	2370	1947	1862	2285	1782	1464	1400	1719
Mes	Octubre				Noviembre				Diciembre			
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Demanda	2359	1938	1854	2275	2433	1999	1912	2346	2352	1932	1848	2268
Inventario Inicial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario Final	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Producción requerida	2359	1938	1854	2275	2433	1999	1912	2346	2352	1932	1848	2268

Fuente: propia.

**Tabla # 6. Plan maestro de producción para producto “Haggar”**

Semanas	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Demanda	402	330	316	388	545	448	428	526	410	337	322	395
Inventario Inicial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario Final	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Producción requerida	402	330	316	388	545	448	428	526	410	337	322	395
Mes	OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Demanda	543	446	426	523	560	460	440	540	541	444	425	522
Inventario Inicial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario Final	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Producción requerida	543	446	426	523	560	460	440	540	541	444	425	522

Fuente: propia

**Tabla # 7. Plan maestro de producción para producto “JC Penny”**

Semanas	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Demanda	734	603	577	708	995	818	782	960	749	615	588	722
Inventario Inicial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario Final	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Producción requerida	734	603	577	708	995	818	782	960	749	615	588	722
Mes	OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Demanda	991	814	779	956	1022	839	803	985	988	811	776	953
Inventario Inicial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario Final	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Producción requerida	991	814	779	956	1022	839	803	985	988	811	776	953

Fuente: propia

**Tabla # 8. Plan maestro de producción para producto “JOGGER”**

Mes	Julio				Agosto				Septiembre			
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Demanda	612	503	481	590	830	682	652	800	624	513	490	602
Inventario Inicial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario Final	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produccion Requerida	612	503	481	590	830	682	652	800	624	513	490	602
Mes	Octubre				Noviembre				Diciembre			
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Demanda	826	679	649	797	852	700	670	822	824	677	647	794
Inventario Inicial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario Final	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produccion Requerida	826	679	649	797	852	700	670	822	824	677	647	794

**Fuente: propia**

#### **4.3.1. Capacidad aproximada.**

Según la respuesta manifestada en las preguntas 3 y 4 de la entrevista a cerca de la planeación de la producción (Ver anexo 4), se cuenta con suficiente capacidad para cumplir con el plan maestro de producción, el estándar de tiempo es de 0.016 horas que equivalen a 1 minuto por caja. Para obtener la capacidad aproximada del área de empaque se tomó en cuenta la demanda general y se multiplico por el estándar de tiempo.

**Tabla # 1. CAPACIDAD APROXIMADA DEL AREA DE EMPAQUE**

Mes	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Demanda	1747	1435	1373	1685	2370	1947	1862	2285	1782	1464	1400	1719
Estándar hrs/ cajas.	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016
Horas semanales	27,96	22,96	21,96	26,96	37,92	31,15	29,79	36,56	28,52	23,42	22,40	27,50
Horas reales	26,96	22,96	27,96	21,96	36,56	31,15	37,92	29,79	27,50	23,42	28,52	22,40
Horas disponibles	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48

Mes	OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Demanda	2359	1938	1854	2275	2433	1999	1912	2346	2352	1932	1848	2268
Estándar hrs/ cajas.	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016
Horas semanales	37,75	31,01	29,66	36,40	38,93	31,98	30,59	37,54	37,63	30,91	29,57	36,29
Horas reales	36,40	31,01	37,75	29,66	37,54	31,98	38,93	30,59	36,29	30,91	37,63	29,57
Horas disponibles	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48

**Fuente: propia**

A través de la tabla se comprobó que se tiene capacidad suficiente para cumplir con el plan maestro de producción por ejemplo en la semana uno del mes de julio el tiempo utilizado en la producción es de 26.91 horas, pero como norma de la empresa los trabajadores deben de laborar los ocho horas estipuladas por lo tanto el resto de tiempo se utiliza en limpieza del área, o el avances de pedidos pendientes.

#### **4.4. Lista de materiales**

La información para la realización de la lista de materiales fue a través de un formato, donde se obtuvieron los materiales que se utilizan para poner pantalones en cajas, las cantidades de cada material para una caja y el stock de seguridad que se realiza según la cantidad de material que se requiere para cumplir con la demanda y por material se le aplica el 10% que se convierte en el stock de seguridad por semana.

**Tabla # 1. Formato de información de lista de materiales**

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
UNAN-FAREM, Matagalpa  
INGENIERÍA INDUSTRIAL  
PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES  
AALFS UNO S.A  
Formato de información

Tipo de materiales	Unidad de medida	Cantidad para un paquete de caja	Tiempo de suministro	stock de seguridad
Cinta Adhesiva Acrílica (0,08*125 mt)	unidad	28 mt	4,46 hrs.	10%
Cajas de cartón canal doble (50*50 cm)	unidad	20	30 minutos	10%

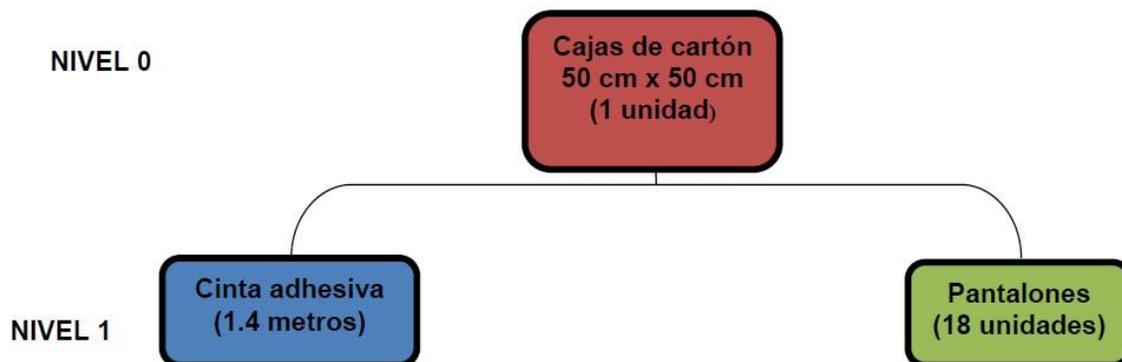
**Fuente: propia**

Con la información obtenida del formato, y la observación directa del proceso de producción se determinó en la lista de materiales, la cantidad para la elaboración de una caja terminada por producto y el nivel de cada uno de los materiales.

En la empresa se aplica el 10% debido a que las cantidades que se solicitan son muchas.

Se realizó la lista de materiales para los productos Hagggar, Jogger y JC Penny, ya que los materiales son los mismos y tienen las mismas cantidades.

Figura #1. Lista de materiales para el empaqueo



#### 4.5. Archivo de registro del inventario

Las herramientas utilizadas para identificar los tipos de inventario, las técnicas de administración de inventario, número de identificación, plazo de cada componente o tiempo de suministro fueron la entrevista y la observación directa en bodega de almacén de materia prima.

##### 4.5.1 Inventario

En la empresa el tipo de inventario que se realiza es el de almacén de materia prima y la técnica de administración para el inventario es el primero en entrar, primero en salir (PEPS), es decir las existencias más antiguas son las que salen primero garantizando así que la materia prima que se encuentra en almacén no se deteriore. Se realiza control diario de inventario, este es realizado por cada trabajador según un roll de asignación que se ha estipulado en la empresa para cada trabajador.

##### 4.5.2 Registro de inventario

El tener un personal encargado capacitado específicamente para esta área, y la existencia de un control digitalizado facilitan un control exacto de inventario. Según

el jefe de producción se garantiza un nivel máximo de existencias y la disponibilidad de la materia prima en el momento requerido para la producción, por la buena trazabilidad que existe con los proveedores, y por no contar únicamente con un proveedor, y se maneja un stock de seguridad que es del 10% con respecto a la cantidad que se utilice de cada material.

#### **4.6. Técnicas de lotificación.**

Para poder determinar la técnica que utiliza la empresa acerca de tamaño de lote, se aplicó observación directa y en la entrevista realizada acerca de la planeación de la producción, en la pregunta 4 (Ver anexo 7) se expone que solo se produce lo que se ha pedido, por lo que se puede determinar que la técnica de lotificación utilizada es lote por lote, ya que esta es igual a los requerimientos brutos menos el saldo del inventario final, y en la empresa no existe inventario final de producto terminado, por lo que este tamaño de lote por lote será igual a los requerimientos brutos. Para comprobar lo expuesto anteriormente se aplicará la fórmula de lote por lote.

$$\text{Tam. L*L} = \text{Requer. Brutos} - \text{saldo del inventario}$$

Como ejemplo se utilizan los requerimientos brutos de la primera semana que es igual a 1432 cajas del mes de julio, y el saldo de inventario que es igual a 0.

$$\text{Tam. L*L} = 1432 - 0$$

$$\text{Tam. L*L} = 1432 \text{ cajas.}$$

#### **4.7 Plan de requerimiento de materiales**

A continuación, se realizaron las tablas de plan de requerimiento de materiales por producto requeridos por semana para la producción, según la demanda que se

obtuvo del plan maestro de producción el cual refleja que la demanda es igual a la producción requerida.

En el plan de requerimiento de materiales se ordenaron los materiales de acuerdo a la cantidad de cajas a enviar, donde se calcula los requerimientos brutos que representa la cantidad global de un artículo que se necesita al final de cada periodo futuro para satisfacer los niveles planeados de producción, mediante la suma de las necesidades asociadas a la demanda.

En este plan de requerimiento de materiales existe la recepción programada debido a que la empresa recibe producto terminado de otra fuente dado que tiene capacidad de producir lo demandado más la técnica de administración de inventario que maneja la empresa es el de stock de seguridad que lo establecen como el 10% de la cantidad que se pida por material también contiene la recepciones planeadas que representa la cantidad de un artículo que está planeada para ser ordenada de manera que se reciba en ese tiempo para satisfacer los requerimientos del periodo, estas se obtienen restando a los requerimientos brutos el stock de seguridad que siempre se debe mantener.

El tamaño de lote para los pedidos de material está determinado por la empresa para el caso del área de empaque casual como lote por lote, es decir, se solicita lo que se va a producir, de tal manera que el inventario se vuelve cero y se calcula la emisión planeada que es la cantidad de un artículo que está planeada para ser ordenado y el tiempo planeado para colocar esta orden, lo que dará como resultado que la orden se reciba cuando se necesite. Dependiendo del material este tiempo es de una a dos semanas.

El desarrollo para el plan de requerimientos de materiales se realizó a través de la información obtenida de la lista de materiales, donde se obtuvo la cantidad que corresponde de material por cada caja y el nivel de dependencia de cada uno de

los materiales, a continuación, el orden que se muestra por producto en el plan de requerimiento de materiales

**Tabla # 1. Plan de requerimiento del producto “HAGGAR”  
Cajas**

Mes	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				
Semanas	0	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Requerimientos Brutos		402	330	316	388	545	448	428	526	410	337	322	395
Recepciones Programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock de Seguridad	10	40	33	32	39	55	45	43	53	41	34	32	40
Recepción Planeada		402	330	316	388	545	448	428	526	410	337	322	395
Emisión Planeada		402	330	316	388	545	448	428	526	410	337	322	395

Mes	OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				
Semanas	0	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Requerimientos Brutos		543	446	426	523	560	460	440	540	541	444	425	522
Recepciones Programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock de Seguridad	15	54	45	43	52	56	46	44	54	54	44	43	52
Recepción Planeada		543	446	426	523	560	460	440	540	541	444	425	522
Emisión Planeada		543	446	426	523	560	460	440	540	541	444	425	522

**Tabla # 2. Plan de requerimiento del producto “HAGGAR”  
Pantalón**

Mes	Julio				Agosto				Septiembre			
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Requerimientos brutos	7236	5940	5688	6984	9810	8064	7704	9468	7380	6066	5796	7110
Recepciones programadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario programado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Recepcion planeada	7236	5940	5688	6984	9810	8064	7704	9468	7380	6066	5796	7110
Emision planeada	7236	5940	5688	6984	9810	8064	7704	9468	7380	6066	5796	7110

Mes	Octubre				Noviembre				Diciembre			
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Requerimientos brutos	9774	8028	7668	9576	10080	8280	7920	9720	9738	7992	7650	9396
Recepciones programadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario programado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Recepcion planeada	9774	8028	7668	9576	10080	8280	7920	9720	9738	7992	7650	9396
Emision planeada	9774	8028	7668	9576	10080	8280	7920	9720	9738	7992	7650	9396

**Tabla #3. Plan de requerimiento del producto “HAGGAR”**  
**Cinta adhesiva**

Mes		Julio				Agosto				Septiembre			
Semanas	0	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Requerimientos brutos		5	4	4	4	6	5	5	6	5	4	4	4
Recepciones programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock de seguridad planeada	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
Emision planeada		5	4	4	4	6	5	5	6	5	4	4	4

Mes		Octubre				Noviembre				Diciembre			
Semanas		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Requerimientos brutos		6	5	5	6	6	5	5	6	6	5	5	6
Recepciones programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock de seguridad planeada	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1
Emision planeada		6	5	5	6	6	5	5	6	6	5	5	6

**Tabla # 4. Plan de requerimiento del producto “JC Penny”**  
**Cajas**

Mes		JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
Semanas	0	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Requerimientos Brutos		550	417	380	519	747	566	515	704	561	425	387	529
Recepciones Programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock de Seguridad	32	55	42	38	52	75	57	51	70	56	43	39	53
Recepción Planeada		550	417	380	519	747	566	515	704	561	425	387	529
Emisión Planeada		550	417	380	519	747	566	515	704	561	425	387	529

Mes		OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
Semanas	0	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Requerimientos Brutos		743	563	513	701	766	581	529	723	741	561	511	699
Recepciones Programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock de Seguridad	40	74	56	51	70	77	58	53	72	74	56	51	70
Recepción Planeada		743	563	513	701	766	581	529	723	741	561	511	699
Emisión Planeada		743	563	513	701	766	581	529	723	741	561	511	699

**Tabla # 5. Plan de requerimiento del producto “JC Penny”**  
**Cinta adhesiva**

Mes	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				
	0	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Semanas	0	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Requerimientos Brutos		6	5	4	6	8	6	6	8	6	5	4	6
Recepciones Programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock de Seguridad	2	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
Recepción Planeada		6	5	4	6	8	6	6	8	6	5	4	6
Emisión Planeada		6	5	4	6	8	6	6	8	6	5	4	6

Mes	OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				
	0	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Semanas	0	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Requerimientos Brutos		8	6	6	8	9	7	6	8	8	6	6	8
Recepciones Programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock de Seguridad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Recepción Planeada		8	6	6	8	9	7	6	8	8	6	6	8
Emisión Planeada		8	6	6	8	9	7	6	8	8	6	6	8

**Tabla # 6. Plan de requerimiento del producto “JC Penny”**

**Pantalón**

Mes	Julio				Agosto				Septiembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Requerimientos brutos	9900	7506	6840	9342	13446	10188	9270	12672	10098	7650	6966	9522
Recepciones programadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario programado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Recepcion planeada	9900	7506	6840	9342	13446	10188	9270	12672	10098	7650	6966	9522
Emision planeada	9900	7506	6840	9342	13446	10188	9270	12672	10098	7650	6966	9522

Mes	Octubre				Noviembre				Diciembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Requerimientos brutos	13374	10134	9234	12618	13788	10458	9522	13014	13338	10098	9198	12582
Recepciones programadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario programado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Recepcion planeada	13374	10134	9234	12618	13788	10458	9522	13014	13338	10098	9198	12582
Emision planeada	13374	10134	9234	12618	13788	10458	9522	13014	13338	10098	9198	12582

**Tabla # 7. Plan de requerimiento del producto “Jogger”**

**Cajas**

Mes	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				
Semanas	0	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Requerimientos Brutos		653	494	455	616	886	670	618	835	666	504	465	628
Recepciones Programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock de Seguridad	56	65	49	46	62	89	67	62	84	67	50	46	63
Recepción Planeada		653	494	455	616	886	670	618	835	666	504	465	628
Emisión Planeada		653	494	455	616	886	670	618	835	666	504	465	628

Mes	OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				
Semanas	0	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Requerimientos Brutos		882	667	615	831	910	688	634	857	879	665	613	829
Recepciones Programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock de Seguridad	70	88	67	62	83	91	69	63	86	88	67	61	83
Recepción Planeada		882	667	615	831	910	688	634	857	879	665	613	829
Emisión Planeada		882	667	615	831	910	688	634	857	879	665	613	829

**Tabla # 8. Plan de requerimiento del producto “Jogger”**

**Cinta Adhesiva**

Mes	Julio				Agosto				Septiembre				
Semanas	0	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Requerimientos brutos		7	6	5	7	9	8	7	9	7	6	5	7
Recepciones programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock de seguridad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Recepcion planeada		7	6	5	7	9	8	7	9	7	6	5	7
Emision planeada		7	6	5	7	9	8	7	9	7	6	5	7

Mes	Octubre				Noviembre				Diciembre				
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Requerimientos brutos		9	8	7	9	10	8	8	9	9	8	7	9
Recepciones programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock de seguridad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Recepcion planeada		9	8	7	9	10	8	8	9	9	8	7	9
Emision planeada		9	8	7	9	10	8	8	9	9	8	7	9

**Tabla # 9. Plan de requerimiento del producto “Jogger”**

**Pantalón**

Mes	Julio				Agosto				Septiembre			
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Requerimientos brutos	11016	9054	8658	10620	14940	12276	11736	14400	11232	9234	8820	10836
Recepciones programadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario programado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Recepcion planeada	11016	9054	8658	10620	14940	12276	11736	14400	11232	9234	8820	10836
Emision planeada	11016	9054	8658	10620	14940	12276	11736	14400	11232	9234	8820	10836
Mes	Octubre				Noviembre				Diciembre			
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Requerimientos brutos	14868	12222	11682	14346	15336	12600	12060	14796	14832	12186	11646	14292
Recepciones programadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario programado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Recepcion planeada	14868	12222	11682	14346	15336	12600	12060	14796	14832	12186	11646	14292
Emision planeada	14868	12222	11682	14346	15336	12600	12060	14796	14832	12186	11646	14292

En el plan de requerimiento de materiales para el área de empaque, se refleja la suma de cada uno de los PRM por material de cada producto, dado que la empresa realiza los pedidos de manera general.

Para una forma más detallada y precisa se determinó la cantidad y el stock de seguridad por semana de cada producto (Cajas, cinta para embalar y dispensador de cinta) el cual se mostró en las tablas anteriores, la suma de todas estas demuestra la manera de operar de la empresa en cuanto a la emisión de pedido, debido a que estos productos son similares refiriéndose únicamente a componentes y cantidades y la variación entre ellos es la forma.

A partir de esto, el principal resultado, previsto del plan de requerimiento de materiales, es un calendario de pedido para cada uno de los materiales que intervienen en el proceso de producción, donde se indicara el momento en que hay

que emitir el pedido y el momento en el que el pedido ya listo queda disponible para ser usado en la etapa posterior del proceso de producción

Estos pedidos en general se transformarán en:

- Órdenes de movimiento de materiales (entradas y salidas de almacén, movimientos entre centros de trabajo).
- Ordenes de trabajo: (asignaciones de tarea, instrucciones a los operarios).
- Pedidos al exterior (compras o subcontrataciones)

El plan de requerimiento de materiales brinda las cantidades de materiales que se deben disponer en el momento actual para la fabricación de los productos y las posibles variaciones previstas en el stock de seguridad.

## Capítulo 5

### 5.1. Conclusiones

Al finalizar la investigación concluimos que el área de empaque casual de la empresa AALFS UNO S.A trabaja de la siguiente manera:

1. El proceso de empaque se realiza de forma manual desde que llegan los materiales a utilizar (desde el pantalón hasta la caja) este proceso toma un lapso de tiempo de entre 30 a 60 segundos, y si se presentan atrasos en el empaque es al cambiar la cinta adhesiva en el dispensador de cinta, al buscar un paquete de cajas ya que no todas están en el área de trabajo y cuando se sufren daños de los materiales (cajas rotas, cinta adhesiva gastadas en cajas dañadas, etc.)
2. Los elementos que se involucran en la plan de materiales son principalmente los pedidos, ya que de acuerdo a los pedidos se realizan las solicitudes para los diferentes materiales a utilizar, ellos trabajan con un sistema de control de producción de inventario, que planea y controla inventarios y capacidades en empresas manufactureras y las órdenes que resultan del detalle de partes, se verifican para determinar si se tiene disponible
3. Los resultados de la investigación fueron que la empresa trabaja con la técnica de lotificación lote por lote (L\*L), ya que la empresa se basa en los pedidos, y cuentan con un stock de seguridad del 10% además de lo a utilizar debido al pedido, ya que las solicitudes de las cajas y cinta se basan en los pedidos de pantalones y en el momento cuando se daña una caja o se desperdicia un rollo de cinta adhesiva se tienen que hacer otro pedido que toma entre 10 a 40 minutos desde el momento de la orden hasta el momento de entrega de lo pedido, también cabe destacar que trabajan con fuerza laboral constante, ya que no despiden ni contratan personal para los pedidos estudiados en este trabajo monográfico.

## 5.2. Recomendaciones

Con referencia a las recomendaciones se plantea las siguientes propuestas para la mejora de la empresa en la cual se tiene:

1. Realizar un plan de producción agregado de todos los productos que este comprendido en periodos de 4 a 6 meses, para un mejor control de la demanda futura.
2. Elaborar un plan maestro de todos los productos comprendido en periodos de 4 a 6 meses, para un mejor control de la demanda futura.
3. El uso de la propuesta de PRM realizado en el trabajo investigativo. Para mas precisa la recomendación se sugiere que se utilice RPM del tipo II.
4. Asignar y capacitar a una persona para que se encargue únicamente del manejo y control de inventarios.
5. Aplicar la Política Preventiva de Seguridad e Higiene del trabajo, que involucra normativas y valores, así como capacitaciones, entrenamientos dentro de un Plan de Higiene y Seguridad.
6. Programar capacitaciones periódicas sobre el uso y manejo de extintores.
7. Documentar todos los planes de producción, maestro y planeación de materiales, ya que lo poseen de manera informal.

8. Aplicar formatos para el manejo y control de producción, inventarios, seguridad, higiene y manual de mantenimiento.
  
9. Aplicar mantenimiento preventivo y programado a las máquinas

### 5.3 Bibliografía

1. Chapman, S. (2006). *Planificación y Control de la Producción*. México: Pearson Educación.
2. Chase, R., Jacobs, R., & Aquilano, N. (2009). *Administración de operaciones, producción y cadena de suministro*. México: McGraw Hill.
3. Chiavenato, I. (2000). *Administración de Recursos Humanos*. Santafé de Bogotá, Colombia: McGraw-Hill.
4. *Constitución Política de la República de Nicaragua*. (2007). Managua, Nicaragua.
5. Everett, A., & Ebert, R. (1991). *Administración de la producción y las operaciones*. Naucalpan de Juárez, Edo. de México: Prentice Hall.
6. González, F., & González, M. (2006). *Manual para el técnico en Prevención de Riesgos Laborales*. Madrid: Fundación Confometal.
7. Heizer, J., & Render, B. (2008). *Dirección de la producción y operaciones*. Madrid: Pearson Educación.
8. Hernández, S., Fernández, C., & Baptista, L. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.

9. Herrera, M. M. (2007). *Manual de Mantenimiento Preventivo para Equipos de textiles*. Guatemala.
10. Holanda, R. (2003). *Administración de operaciones*.
11. INS. (2013). *Instituto Nacional de Seguros*. Obtenido de <http://portal.ins-cr.com/NR/rdonlyres/CA9CEF0F-A164-45A7-A441-79BFA5EF051C/3702/ManualEquipodeprotecciC3B3npersonal.pdf>
12. Jiménez, Y. (2007). *Administración de inventarios*. Obtenido de <http://www.gestiopolis.com/administración-inventarios/>
13. Kanawaty, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo Ginebra.
14. Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2008). *Administración de operaciones, procesos y cadena de valor*. México: Prentice Hall.
15. Ley, 1. (1996). *Código del Trabajo*. Managua, Nicaragua.
16. Ley, 1 y 6. (2007). *Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo*. Managua, Nicaragua.
17. Mesas, J., & Alegre, M. (2002). *El pantalón y su proceso de elaboración*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72430508>
18. Muñoz, M. B. (2003). *Mantenimiento Industrial*. Leganés.
19. Nahmias, S. (1999). *Análisis de la producción y las operaciones*. México DF , México: McGraw Hill.

20. Normas , N. (2010). *Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense- Especificaciones Sanitarias y de Calidad*. Obtenido de file:///F:/NTON%2003%20039-10%20Primera%20Revisión.%20Pantalón%20especificaciones%20sanitarias%20y%20de%20calidad.pdf
21. *Normas ISO* . (2003).
22. *Organización Mundial de la Salud*. (2006). Obtenido de file:///F:/oms%20organizacion%20mundial%20de%20salud.pdf
23. Pimex. (2013). *Como crear un plan maestro de producción*. Obtenido de <http://pymex.pe/pymes/estrategias-de-crecimiento/como-crear-un-plan-maestrode-producción-parte-1>
24. Quevedo, M. (2011). *Antecedentes históricos del MRP*. Obtenido de <http://smanufactura.blogspot.com/2011/10/antecedentes-históricos-del-mrp.html>
25. Schroeder, R. (1992). *Administración de operaciones*. Naucalpan de Juárez, Edo. De México: McGraw Hi

# **ANEXOS**

**ANEXO 1**  
Operacionalización de variables.

VARIABLES	SUB-VARIABLES	SUB-SUB VARIABLES	INDICADOR	INSTRUMENTO	PREGUNTA
PROCESO DE EMPAQUE	Informes de empacado.	Proceso	Proceso de empacado	Entrevista	¿Cuál es el proceso de empacado?
		Higiene y seguridad laboral	Normas establecidas	Observación directa	¿La empresa tiene política de higiene y seguridad laboral?
		Mantenimiento industrial	Tipos de mantenimiento	Hojas de observación	¿Qué tipo de mantenimiento aplican en la empresa?
PLAN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES	Plan Agregado de Producción	Demanda del producto	Registro de demanda de la empresa	Entrevista	¿Cuál es la demanda de consumo mensual de la empresa?
	Plan maestro de Producción	Capacidad aproximada	Tiempo estandar de Producción	Formato	¿Existe capacidad de producción suficiente para cumplir con el PMP?
	Lista de materiales	Materia prima	Materiales	Hojas de observación	¿Qué materiales se utilizan para empacar? ¿Qué cantidad se utiliza para empacar?
	Archivo de los registros de los inventarios	Inventario	Tipos de inventario	Entrevista Observación directa	¿Qué tipos de inventario existen en la empresa?
			Técnicas de inventario		
		Registro de inventario	Numero de identificación		¿Cuentan con registros de inventario?
			cantidad disponible		
	Técnicas de Lotificación	Cantidad fija de pedido	FOQ	Formula	$EOQ = \sqrt{2DS/H}$
		Cantidad periódica de pedido	POQ	Formula	Tam.POQ= Requer.brutos - saldo del inventario
		Lote por lote	L*L	Formula	Tam.L*L= Requer.brutos - saldo del inventario



## ANEXO 2

### UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA FAREM – MATAGALPA

Entrevista dirigida a supervisor del área de empaque casual de  
AALFS UNO S.A

Soy un estudiantes de V año de la carrera Ingeniería industrial de la  
UNAN-FAREM, Matagalpa. Necesito de su meritoria información para  
conocer el proceso de producción, higiene, seguridad laboral y  
mantenimiento industrial en la empresa.

Agradezco su cooperación.

1. ¿Cuál es la cantidad de personal que está bajo su dirección en el área de  
empaque? ¿Qué puesto desempeña cada colaborador?

El personal que labora en el área de empaque son 24; 6 pega  
accesorios, 12 dobladoras y 8 empacadores.

2. ¿Cuántas horas al día laboran? ¿Cuántos días a la semana?

Laboran 9 horas con 36 minutos al día, 5 días a la semana.

3. ¿Cuál es el proceso de producción para el empaque?

Lo que se hace primero es poner los accesorios a los pantalones, luego estos  
se doblan y se colocan con los de su misma talla y estos luego pasan a ser  
empacados en cajas de 50 cm x 50 cm.

4. ¿Qué materiales se utilizan para la elaboración de empaque?

Se utilizan cajas de carton, cinta adhesiva y dispensadores  
de cinta.

5. ¿La empresa tiene política de seguridad e higiene ocupacional?

Cuenta con una política de seguridad e higiene ocupacional claramente, y  
cumplimos con normas establecidas por la empresa y por el MINSA.

6. ¿Realizan limpieza general en el área de producción? ¿Cada cuánto?

En la empresa se realiza algo que llamamos una súper limpieza general efectuada  
una vez al mes, pero constantemente el personal que labora en toda el área de  
producción limpia el área de trabajo.

**7. ¿Considera usted que los espacios requeridos para los trabajadores son los adecuados y suficientes para realizar sus tareas?**

No son los adecuados, pero se está trabajando en la ampliación del área de producción para no tener problemas de espacios.

**8. ¿Los colaboradores cuentan con equipo de protección personal?**

La empresa brinda únicamente vestuario de higiene como gorros, gabachas, tapabocas y guantes para cuando se realizan tareas de limpieza donde se manipulan sustancias químicas como cloros, desinfectantes y detergentes.

**9. ¿Considera que es necesario que el personal cuente con equipo de protección personal?**

Si es necesario, debido a que los accidentes que ocurren con frecuencia son enfermedades respiratorias.

**10. ¿Cuentan con extintores? ¿Cuántos son? ¿Se encuentran en buen estado?**

Si, contamos con ocho extintores en buen estado colocados en puntos estratégicos.

**11. ¿Aplican mantenimiento a las maquinarias? ¿Qué tipo de mantenimiento aplican?**

Se aplica mantenimiento, pero este es un mantenimiento correctivo.

**12. ¿Con que maquinaria cuentan para la elaboración de sus productos? ¿Cuántas?**

El único mecanismo que utilizamos son las maquinas Colocadoras de accesorios que son 6

### ANEXO 3

## Hoja de observación de: Higiene y seguridad laboral y mantenimiento industrial.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA UNAN-FAREM, Matagalpa			
INGENIERÍA INDUSTRIAL			
PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES EMPAQUE CASUAL AALFS UNO S.A			
Hoja de observación de: Higiene y seguridad laboral y mantenimiento industrial.			
HIGIENE			
En las instalaciones físicas	SI	NO	Observación
1. Separación entre el área de proceso y de venta.	X		
2. Agua potable y/o tratadas y electricidad.	X		
3. Buena iluminación y ventilación según lo establecido en ficha de Inspección.	X		
4. Un programa de control escrito de insectos y roedores		X	Realizan desratización y desinsectación, pero no tienen un programa de control escrito.
5. Ventanas y puertas provistas de dispositivos especiales (cedazos o mallas milimétricas).	X		
6. Bodega para almacenar materia prima e Insumo.	X		
7. Polines en bodegas para facilitar limpieza.	X		
8. Personal responsable de limpieza de local.	X		
9. Materiales de limpieza.	X		

En las instalaciones sanitarias	SI	NO	Observación
1. Baños provistos de papel higiénico, lavamanos, jabón, papeleras con tapa y toallas desechables.	X		
2. Servicios sanitarios separados de la zona de manipulación de alimentos.	X		

Los equipos	SI	NO	Observación
1. Equipos y máquinas limpias.		X	se logra observar una suciedad considerable en los equipos y máquinas
2. Herramientas y utensilios en buen estado	X		

En el área de empaque	SI	NO	Observación
1. Existencia de áreas o cuartos para objetos personales.	X		
2. Áreas limpias y libres de material extraño.	X		
3. Ropa y objetos personales deben guardarse fuera del área de empaque y en un armario.	X		
4. limpiar el área de la presencia de insectos y roedores en el área de proceso y en su entorno	X		

SEGURIDAD LABORAL			
Señalización	SI	NO	Observación
1. Cuentan con vías y salidas de evacuación.	X		
2. Botiquín de primeros auxilios.	X		
3. Extintor de seguridad.	X		
4. Señalización adecuada que se utiliza para advertir de los peligros y reforzar y recordar las normas de comportamiento y las obligaciones.	X		

Equipos de protección individual.	SI	NO	Observación
1. Equipos de protección de las vías respiratorias.	X		No todo el personal lo utiliza.

MANTENIMIENTO INDUSTRIAL			
1. Mantenimiento correctivo.	X		
2. Mantenimiento preventivo.		X	
3. Mantenimiento programado.		X	
4. Manual de mantenimiento.		X	



## ANEXO 4

### UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA FAREM –MATAGALPA

Entrevista dirigida al supervisor de Producción de el área de empaque casual AALFS UNO S.A

Soy estudiantes de V año de la carrera Ingeniería industrial de la UNAN-FAREM, Matagalpa. Necesito de su meritoria información para conocer acerca de planeación de la producción para el área de empaque casual.

Agradezco su cooperación.

1. ¿La empresa realiza planeación de la producción? ¿Cómo la realizan?  
¿Cada cuánto la realizan?

Si se realiza planeación de la producción, es realizada de manera formal, ya que se maneja una técnica adecuada para una mayor eficiencia. Es realizada semanalmente.

2. ¿Cómo determinan la demanda del área de producción? ¿Mediante pronósticos o solicitud de pedidos?

La determinamos mediante solicitudes de pedidos.

3. ¿Para la planeación de la producción, existe una cantidad fija de producción?

No, esta varían según los pedidos que realizan los clientes, entonces se produce solamente lo que se va a vender.

4. ¿Cuentan con la capacidad suficiente para cumplir con la demanda?

Si, incluso hay capacidad para una mayor demanda.

5. ¿Cuál es el estándar de hora por cada caja producida?

El estándar es de 0.016 horas, que equivalen a 1 minuto por caja.

6. ¿Cuál es el ritmo de producción diario?

La producción diaria del área de empaque casual varía entre 300 y 400 cajas.

7. ¿Al presentar variación de demandas la empresa realiza contrataciones, despido, horas extras o subcontrataciones?

Si, ya que en meses baja la demanda y la producción debemos hacer recortes y en otros meses debemos hacer horas extras y sub contrataciones.

## ANEXO 5

Formato de  
demanda.

INFORME DE DEMANDA MENSUAL						
Mes		Dias Productivos	Rango de producción mínimo diario	Rango de producción máximo diario	Demanda en cajas diarias	Demanda en unidades mensuales
1	Enero					
2	Febrero					
3	Marzo					
4	Abril					
5	Mayo					
6	Junio					
7	Julio					
8	Agosto					
9	Septiembre					
10	Octubre					
11	Noviembre					
12	Diciembre					
total						

Fuente: Investigación propia



Si, por la buena trazabilidad que existe con nuestros proveedores, y por no contar únicamente con un proveedor.

**7. ¿La empresa cuenta con un archivo de registro de inventarios? ¿Qué elementos contiene?**

Si cuenta con un archivo de registro de inventario, los elementos que contiene son: cantidad, fecha en que se adquirió, el nombre del encargado, la identificación de cada material.

**9. ¿Cuenta con un nivel de existencia de seguridad de materiales?**

Si, este nivel representa el 10% de cada material.

**10. ¿Cada cuánto se adquieren los materiales?**

Los que utilizamos aquí como la cinta adhesiva y el carton se solicitan semanalmente.

**11. ¿Existen retrasos con la adquisición de materiales? ¿A qué se debe esto?**

No existen retrasos por la confiabilidad de nuestros proveedores, que entregan en tiempo y forma.

**12. ¿Considera que el registro de inventario con el que cuenta contiene la información necesaria?**

Si, porque existen elementos que hacen posible un mayor control y manejo de inventario

**Notas:**

1- Las fotografías no pertenecen a la empresa AALFS UNO S.A ubicada en Sébaco municipio de Matagalpa, dado que la empresa no nos favoreció con la petición de fotos dentro del área de trabajo.

2- Las siglas AALFS UNO S.A en el internet no se obtiene su significado ligándolo a la empresa como tal.

Cabe mencionar que en los trabajos realizados por otros estudiantes como trabajo final para graduarse que fueron elaborados en esta empresa (AALFS UNO S.A) en ninguno es mencionado el significado de estas siglas.

Un dato más respecto a las siglas en nuestra búsqueda de su significado dimos con el dato de que Aalfs, así como está escrito es un apellido, claro que no pudimos ligarlo a la empresa ni como el fundador de la misma, solo descubrimos que es un apellido.