

# Diseño de un sistema de planeación, programación y control de la producción en Productos de Aseo Jorbel E. U.

Revista Tekhnê: ISSN 1692-8407. 2013, Vol. 10, Núm. 1, Pág. 73-88

Fecha de recepción: 26 de julio de 2013

Fecha de aceptación: 5 de agosto de 2013

Autores, afiliación, e-mail: 1.) Sandra Yesenia Bello Hernández. Productos de Aseo Jorbel E. U. jorbeljabones@gmail.com 2.) Diego Fernando Zambrano Jiménez. Indummelbra S.A. compras@imbrarepuestos.com 3.) Manuel Alfonso Mayorga Morato. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. mamayorgam@udistrital.edu.co

## Resumen

El trabajo consiste en diseñar un sistema de planeación, programación y control de la producción con el fin de saber la cantidad de unidades por producir durante un horizonte determinado, calcular en forma general la cantidad de materia prima que se va a utilizar, el número de equipos a programar, la mano de obra necesaria y el tiempo requerido en cada operación, ya que esto permite producir un volumen de unidades acorde con lo que exige la demanda, la cual se calcula mediante técnicas de pronóstico adecuadas propuestas por los autores; se elige el producto que más se vende y rota en el mercado según datos suministrados por el gerente de la empresa, que es el jabón Dado vasito lavalozza marca El Jaguar en la presentación de 275 gramos.

También se utilizan estrategias de planeación, como la planeación agregada, el plan maestro de producción y el plan de requerimiento de materiales (MRP); estrategias de programación como diagrama de Gantt donde se muestran las distintas actividades de producción por programar con las cantidades calculadas y la información necesaria para que se produzca un lote de producción. De igual manera, se propone un control de la producción mediante el uso de algunos formatos y procedimientos hechos por los autores, claves para recibir la información de una manera más detallada, organizada y estructurada. Finalmente se proponen algunos indicadores de gestión y control de producción para efectos de mejorar la productividad y controlar todo el sistema productivo de la empresa.

**Palabras clave:** control de producción, planeación de la producción, procesos, programación de producción, pronósticos

## *Design of a system for planning, programming and control of production in Productos de Aseo Jorbel E. U.*

### Abstract

The work is to design a system of Planning, Programming and Production Control in order to know how many units to produce over a given horizon, generally calculated on the amount of raw material used, the number of teams to program the necessary manpower and time required for each operation, as this can produce a volume of units consistent with what he calls the lawsuit, is calculated using appropriate forecasting techniques proposed by the authors, choosing the product that best sold and broken on the market according to data provided by the Manager of the company, which is the brand Soap dish detergent cup Since "the Jaguar" with the presentation of 275 grams.

Also use planning strategies, such as the aggregate planning, the Master Production and Material Requirement Plan (MRP) programming strategies as Gantt Chart showing the different activities with production quantities scheduled calculated and the information necessary to produce one batch. Likewise proposes a Production Control using certain formats and procedures developed by the authors, the key for receiving information on a more detailed, organized and structured. Finally we propose some indicators of Production Management and Control for purposes of improving productivity and controlling the entire production system of the company.

**Key words:** forecasts, process, production control, production planning, production scheduling

## Introducción

Entre todas las empresas que fabrican un producto, los clientes compran a aquellas que sean capaces de satisfacer sus exigencias en forma apropiada y oportuna. La experiencia indica que las exigencias que normalmente hacen los compradores a los productores se refieren al volumen solicitado de productos, plazos de entrega en el despacho, calidad de los productos y precio. El volumen que se pueda producir de un producto depende de la tecnología que utiliza la fábrica, es decir, del tipo de capacidad de los diferentes equipos de fabricación y de las características del proceso.

El primer aspecto importante por el que debe preocuparse una empresa es por seleccionar una estrategia que le permita un volumen de producción acorde con el volumen de la demanda que tiene y a unos costos tales que le posibilite vender rentablemente los productos en el mercado.

Un criterio que pueden utilizar los empresarios que se inician con empresas pequeñas, pero cuyas aspiraciones son de hacerlas grandes en tamaño e importancia, adquirir equipos que puedan ser fácilmente combinables con otros que se pueden adquirir en etapas posteriores para aumentar la capacidad de producción.

Para Productos de Aseo Jorbel E. U. la planeación, programación y control de la producción se debe convertir en una ventaja competitiva a través de la cual busque lograr dos objetivos primordiales:

Prever cuáles pueden ser las necesidades de materiales, mano de obra y tiempo de equipos en un periodo.

Distribuir la capacidad de producción necesaria para fabricar los productos que se espera vender, en los momentos y las cantidades que resulte más económico producirlos.

Para lograr estos objetivos se ha desarrollado una serie de técnicas y sistemas, que se presentan en este trabajo, a través de cuya utilización Productos de Aseo Jorbel E. U. puede maximizar su productividad y por lo tanto

su rendimiento económico. Se hace referencia específicamente a técnicas de planeación, programación y control de la producción.

Los planes y los controles de producción diseñados por Productos de Aseo Jorbel E. U., para que se traduzcan en realidades, deben ser impulsados y puestos en operación a través de un elemento fundamental para el éxito, el cual se basa en la gestión de la producción.

## Metodología

El proyecto desarrolla, como respuesta del diseño del sistema de planeación, programación y control de la producción en Productos de Aseo Jorbel E. U., las siguientes etapas, de acuerdo con esta metodología:

- Una etapa preliminar en que se empieza a describir la situación actual tanto en sus controles administrativos como operativos (organigrama general, proceso productivo, localización y distribución de planta, materias primas e insumos, número de empleados, productos que se fabrican, maquinaria y equipos, empleados, almacenamiento y flujo de materiales, entre otros).
- Una segunda etapa en la cual se recolectan los datos del último año referentes al volumen de ventas del producto que más se vende en el mercado y partiendo de estos datos se elige un modelo de pronósticos de producción para la estimación de la demanda del producto.
- Una tercera etapa en que se diseña la capacidad del sistema de producción y se estructuran metodologías a utilizar del plan agregado, plan maestro de producción (MPS) y plan de requerimientos de materiales (MRP), como propuesta al área de producción.
- Una cuarta etapa en la cual se propone el diseño de un sistema de programación y control de producción, mediante diagramas de Gantt, procedimientos, formatos e indicadores de gestión, etc.

Estas cuatro etapas se enmarcan dentro del desarrollo de los objetivos particulares del proyecto.

## Resultados: propuesta de diseño del sistema de planeación, programación y control de la producción

A partir del diagnóstico realizado en Productos de Aseo Jorbel E. U., el problema se centra en que no hay una metodología sistemática operativa y administrativa con la cual se pueda manejar de una manera real y eficiente la planeación, programación y el control de producción. Para lograr este objetivo, se ha propuesto una secuencia de los procedimientos que deben realizarse en esta empresa, la cual busca establecer criterios necesarios para llegar a tener una correcta utilización de los recursos técnicos y humanos. En la figura 1 se da a conocer el diagrama propuesto, donde se encuentra la secuencia de los procesos administrativos operativos, clasificados mediante bloques para facilitar el entendimiento de su descripción.

### Bloque 1. Requerimiento del mercado y administración de la demanda

En Productos de Aseo Jorbel E.U. el proceso inicia cuando hay un requerimiento del mercado, el cual consiste en cumplir las exigencias de los clientes en cuanto a calidad y tiempos de elaboración del producto. Esta información debe recopilarla el área comercial de la empresa. Lo que se propone es que el área de producción elabore cada producto con anticipación para que posteriormente se pueda responder a tiempo, con agilidad y eficiencia a los pedidos de cada cliente o a su venta directa en el punto de fábrica. Esto lleva al desarrollo de los pronósticos de la demanda, los cuales inician con que el área de producción tenga una base de datos previa de las ventas realizadas en los periodos anteriores suministrada por el área comercial. Estos pronósticos, que se reflejarán a corto plazo, ayudarán a estimar los requerimientos de materiales, productos

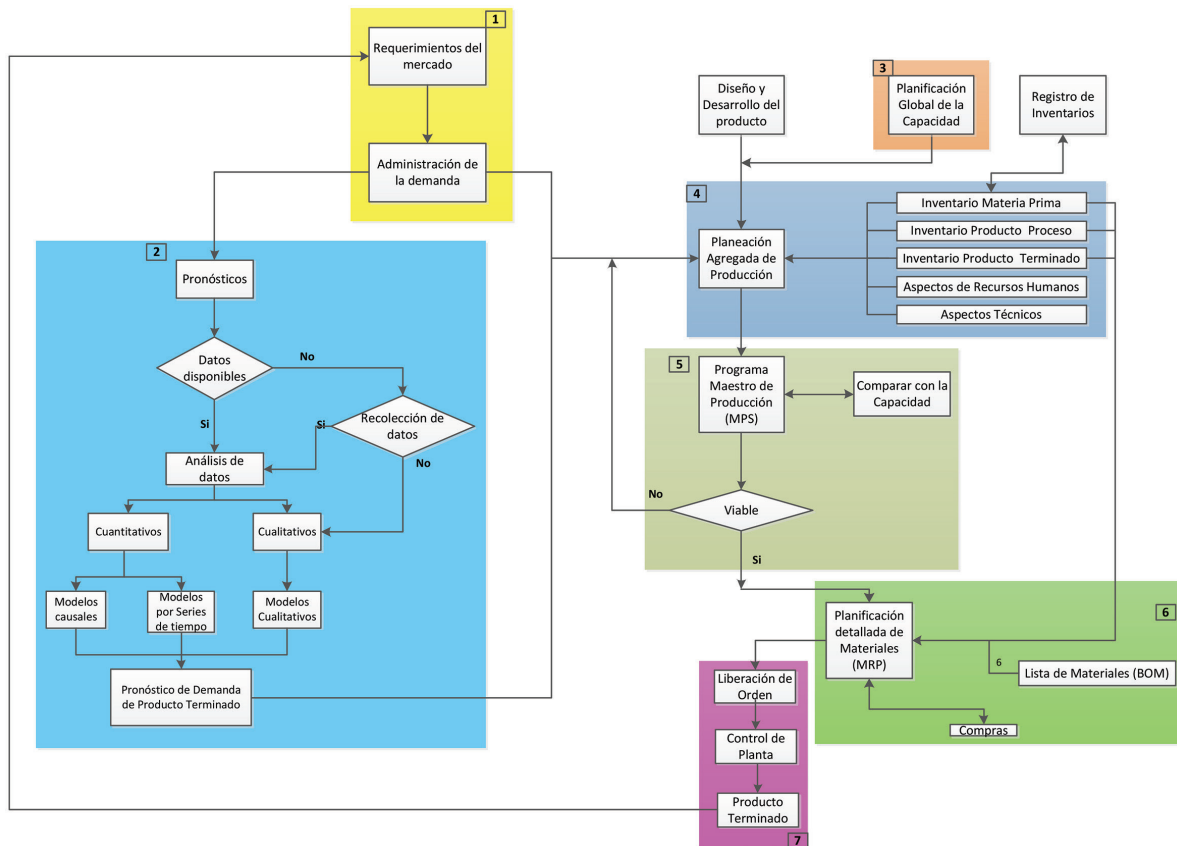


Figura 1. Proceso de planeación, programación y control a nivel general propuesto en Productos de Aseo Jorbel E. U. Fuente: Mesa y Núñez (2004, p. 3).

y demás recursos que se necesitan para responder a los cambios de la demanda y sobre todo para poder empezar a planear la producción.

**Bloque 2. Desarrollo de pronósticos**

Para la recolección de la información se utilizó como metodología la entrevista con los directivos de la empresa y se determinó el producto que más vendía esta, es decir, el producto jabón Dado vasito El Jaguar de 275 g, y posteriormente se tomaron de una base de datos en Excel las ventas correspondientes al año 2012, como se observa en la tabla 1.

**Tabla 1.** Datos históricos de ventas del año 2012 del producto jabón Dado vasito de 275 g

Mes	Cajas X 50 vendidas	Total y unidades vendidas
Enero	57	2850
Febrero	15.54	777
Marzo	52.5	2625
Abril	35.5	1775
Mayo	52	2600
Junio	35.5	1775
Julio	19	950
Agosto	62.24	3112
Septiembre	10	500
Octubre	30	1500
Noviembre	28	1400
Diciembre	46	2300
Total	443.28	22164

Fuente: elaboración propia.

Como complemento, en la figura 2 se observa el comportamiento gráfico de las ventas en unidades desde enero hasta diciembre de 2012.

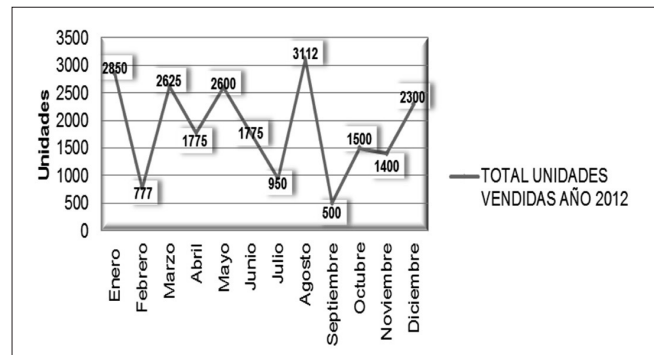
*Análisis de datos e identificación del posible modelo*

Para identificar el tipo de modelo es necesario que el área de producción analice la información para determinar si esta posee un tipo de análisis cuantitativo o cualitativo. Para este caso, y a manera de ejemplo, el tipo de análisis es cuantitativo para aplicar un modelo de serie de tiempo, donde se tiene en cuenta la función de la estacionalidad. Se observa en la figura 2 que hay

siete estaciones de enero a agosto de 2012 y se empieza de nuevo en septiembre del mismo año. De manera que la serie se puede adaptar a un solo modelo que trabaja la estacionalidad, que es la técnica de suavizamiento exponencial de Winters.

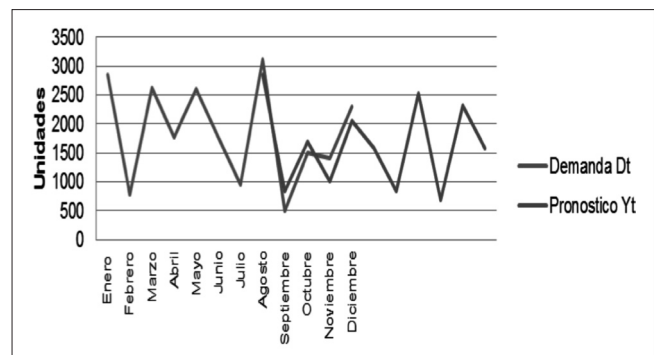
*Implementación del modelo estadístico de pronóstico elegido*

Para el producto jabón Dado vasito marca El Jaguar de 275 g el modelo de pronóstico que se elige a manera de ejemplo es el de suavizamiento exponencial de Winters. En la figura 3 se presentan los resultados del modelo y el comportamiento de este. Para encontrar la mejor aproximación se utilizó un alfa ( $\alpha$ ) de 0.10, un betha ( $\beta$ ) de 0.01 y un gamma ( $\gamma$ ) de 0.05, los cuales fueron optimizados por la herramienta Solver de Microsoft Excel.



**Figura 2.** Ventas en unidades mensuales de jabón Dado vasito marca El Jaguar de 275 gramos

Fuente: elaboración propia.



**Figura 3.** Comportamiento de la demanda para los próximos seis meses (pronóstico optimizado)

Fuente: elaboración propia.

Este comportamiento pronosticado de la demanda en cantidades y unidades para los primeros seis meses del año 2013 se puede apreciar también en la tabla 2.

**Tabla 2.** Pronóstico de la demanda para los próximos seis meses

Mes	Pronóstico (unidades vasito)
Enero 2013	1571
Febrero 2013	841
Marzo 2013	2522
Abril 2013	688
Mayo 2013	2323
Junio 2013	1571

**Fuente:** elaboración propia.

De acuerdo con los pronósticos de ventas para los próximos 6 meses, el área comercial de Productos de Aseo Jorbel E. U. estará en la capacidad de identificar las ventas de su producto jabón Dado vasito en el horizonte de tiempo. Por otro lado, será la base para que el área de producción pueda planear sus procesos de manera efectiva y controlada, asegurando el número de operarios necesarios por día, la cantidad óptima de producción para el producto en mención, los tiempos y las fechas de pedido de material, lo que le permitirá abastecer la demanda con la menor cantidad de inventario posible.

### **Bloque 3. Planificación global de la capacidad**

Si el jefe de producción tiene un pronóstico lo más exacto posible, empezará a manejar esta información para realizar la planeación agregada de producción, pero es importante que tenga a su vez los datos globales de la capacidad.

La capacidad es la característica limitante de una unidad productiva para producir dentro de un periodo indicado, expresado normalmente en términos de unidades producidas por unidad de tiempo. La capacidad está relacionada con la intensidad con que una instalación está siendo utilizada<sup>11</sup>.

### **Capacidad instalada teórica**

Para calcular la capacidad instalada teórica se tomó, a manera de ejemplo, como base la información suministrada por el jefe de producción de un lote de fabricación de jabón Dado de 1000 kg, en un turno laboral diario de 9.5 horas, en que este proceso tiene un tiempo de fabricación total de 2913 minutos, y con esta información se identificó el proceso cuello de botella, que para el caso de la elaboración del producto jabón Dado vasito de 275 g es el proceso de enfriamiento con un tiempo de 720 minutos. La información de los tiempos se obtuvo de un diagrama de operaciones que suministró el jefe de producción.

Para obtener el cálculo del cuello de botella en minutos por unidad (min/und) se tomó el tiempo del cuello de botella que es de 720 min y se dividió entre el lote de fabricación de 1000 kg, luego se multiplicó por la presentación del producto, en este caso la de 275 g (equivalente a 0.275 kg). Esto arroja un valor de 0.198 minutos por unidad (min/und).

Posteriormente se calculó la capacidad instalada teórica, la cual resulta de dividir un turno laboral de 9.5 horas (equivalente a 570 minutos) entre el cuello de botella que es 0.198 minutos por unidad (min/und) y esto dio como resultado 2 878.79 unidades por semana (unds/semana).

### **Factor de utilización y de eficiencia**

El cálculo del factor de utilización corresponde a la diferencia entre el tiempo real disponible (TRD), que es representado con el tiempo de jornada laboral menos el tiempo no productivo (TNP), el cual es el dedicado a actividades diferentes a la producción (almuerzos, tolerancias, pausas activas, mantenimientos, capacitaciones, etc.). Finalmente, este tiempo es dividido entre el tiempo real disponible (TRD), con el fin de obtener el porcentaje de utilización.

$$U = \frac{TRD - TNP}{TRD}$$

<sup>11</sup> Véase <http://davinci.ing.unlp.edu.ar/produccion/catingp/Capitulo%206%20%20Planificacion%20de%20la%20capacidad.pdf>

El factor de eficiencia (E) corresponde al tiempo estándar disponible (TED), dividido entre el tiempo real disponible (TRD) multiplicado por el factor de utilización (U).

$$E = \frac{TED}{TRD \times U}$$

Los cálculos de estos factores se resumen en la tabla 3.

### Capacidad instalada real del sistema

La capacidad instalada real se ve afectada por los factores anteriormente calculados; para llegar a esta capacidad, los factores de utilización y eficiencia se multiplican por las horas de jornada laboral y el tiempo estándar disponible, con el fin de obtener la capacidad real en la jornada laboral.

Para la jornada laboral se tiene un turno de 570 minutos que, al multiplicarlo por el factor de utilización y eficiencia, queda reducido a un valor de 475.95 minutos por jornada laboral.

El tiempo estándar del cuello de botella, que equivale a 0.198 minutos por unidad, al dividirlo entre el factor de utilización y eficiencia, da como resultado 0.165 minutos por unidad. La capacidad real del sistema resulta de dividir el tiempo real y el tiempo estándar real, lo que arroja un resultado de capacidad de 2 050 unidades por semana.

Finalmente, esta información se convierte en datos de entrada para el plan agregado de producción y así poder calcular la productividad del sistema.

Para el cálculo del índice de utilización de planta se tiene la siguiente fórmula:

$$\text{Utilización de la planta} = \frac{\text{Capacidad instalada real}}{\text{Capacidad instalada teórica}}$$

La capacidad instalada real de la planta corresponde a 2050 unidades por semana (unds/semana) y la capacidad instalada teórica es de 2879 unidades por semana

**Tabla 3.** Cálculos de los factores de utilización y eficiencia

Turno de trabajo		9.5	horas
		570	min
Tiempos improductivos al día	Almuerzos	45	min/día
	Pausas activas	10	min/día
	Mantenimientos	10	min/día
Suplemento (tolerancias) Personal (% y tiempo)	4.2%	24	min/día
Total tiempos improductivos + suplementos		89	min/día
		1.48	horas/día
Cálculo factor de utilización (U)	0.84	84	%
Tiempo real disponible (TRD)	9.5	570	min
Tiempo estándar (TED)		5.5	unds/min
Eficiencia (E)	0.9895	98.95	%

**Fuente:** elaboración propia.

(unds/semana). Para todo el sistema se tiene una utilización del 71.22%.

El jefe de producción puede utilizar esta información tomándola como base para el cálculo de la capacidad de los demás productos que fabrica la empresa.

### Bloque 4. Planeación agregada de la producción

Cuando la jefatura de producción tiene establecidos los pronósticos de demanda, los niveles de inventario, las capacidades del sistema, el tamaño de la fuerza de trabajo, las materias primas y los insumos, se puede empezar a llevar a cabo la planeación de la producción. Esta planeación comprende la planeación agregada, cuyo propósito es reflejar una producción más óptima en Productos de Aseo Jorbel E. U.

Ya calculado el pronóstico de ventas y el tiempo estándar del producto por parte del área de producción, a manera de ejemplo se determinó como unidad agregada la presentación de 275 g; se determinó la cantidad de operarios necesarios para cumplir la demanda pronosticada y los días laborados corresponden a cinco por mes según la información del jefe de producción. Los datos de entrada son:

- La productividad del sistema: el valor de la capacidad real de unidades por semana dividido entre los cinco días de la semana y estos multiplicados por el número de trabajadores promedio; esto arrojó como resultado una productividad de 100 unidades-día/operario.
- Los costos asociados al plan agregado son el costo de almacenamiento por unidad, el costo por faltante, el costo por contratación, el costo de despedir.
- Información del personal disponible y la demanda pronosticada.

Se toma como propuesta el plan agregado de producción con el enfoque en programación lineal adaptado del libro *Planeación y control de la producción* de Sipper y Bulfin (1998). Este modelo arroja como resultado que el jefe de producción debe tener tres empleados durante los seis meses, la producción debe ser de 1477 unidades por mes, no se optará por despedir ni contratar ningún empleado y el costo total de mantener inventario es de \$43 965. Todo el plan tiene un costo de acuerdo con la función objetivo de \$2 311 675.

Para este caso, es el plan en que más se redujeron los costos y es viable como ejemplo para posteriormente planear la producción y realizar el plan maestro de producción.

### **Bloque 5. Plan maestro de producción**

El plan agregado de producción elegido para el producto jabón Dado vasito de 275 g establece los límites para el plan maestro de producción (MPS). Es compromiso del jefe de producción de Productos de Aseo Jorbel E. U. tener las fuentes de datos principales mediante hojas de cálculo Excel, de la siguiente información previa:

- Pronósticos de demanda futura del producto
- Inventarios disponibles
- Plan agregado
- Capacidad utilizada
- Productividad

Un requisito necesario antes de correr el MPS es conocer el inventario inicial con que cuenta la empresa; de esta forma se puede planificar la cantidad correcta que se tiene que producir y así evitar niveles altos de inventarios.

Para llevar un seguimiento del inventario, las áreas de producción y almacén en conjunto deben revisar y actualizar a diario lo siguiente: inventario inicial, producción, despachos realizados e inventario final.

Se debe anotar que el inventario final es el inventario inicial del mes siguiente. Solamente el primer valor del inventario inicial con el que arranca el MPS se obtiene de un inventario físico, es decir, de contar todos los productos. Así mismo, el inventario final del último día del mes representa el inventario inicial del mes siguiente.

El inventario final de un producto se obtiene sumando el inventario inicial más las unidades que se produjeron y menos las unidades despachadas. La información de las unidades producidas y de las unidades despachadas se obtiene de las áreas de producción y de ventas respectivamente.

El plan maestro de producción propuesto se muestra en la tabla 4.

**Tabla 4.** Plan maestro de producción propuesto para el producto jabón Dado vasito de 275 g

Plan maestro de producción jabón Dado vasito 275 g. Año 2013						
MES	ENERO	FEBRE.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Pronóstico	1600	850	2550	700	2350	1600
Días hábiles	5	5	5	5	5	5
Operarios	3	3	3	3	3	4
Inv. Inicial	650	550	1200	150	950	100
TP/día Real	100	100	100	100	100	100
Producción	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Inventario	550	1200	150	950	100	0
Capacidad	2050	2050	2050	2050	2050	2050
Turnos	9,5h	9,5h	9,5h	9,5h	9,5h	9,5h

**Fuente:** elaboración propia

A manera de ejemplo, en la tabla 4 se encuentra el plan maestro de producción de 2013 para el producto jabón

Dado vasito de 275 g, donde en enero se demandan 1600 unidades según el pronóstico calculado y se tiene en el mismo mes un inventario inicial de 650 unidades. Para obtener la cantidad de unidades por producir en enero, se debe multiplicar el número de operarios por los días hábiles y por la tasa de producción por día, el cual es 1500 unidades. El inventario final de enero resulta de sumar la producción con el inventario inicial y a este resultado se le resta la demanda pronosticada de enero, en que finalmente hay 550 unidades que quedan en la bodega. De aquí en adelante se empezará a ejercer el control respectivo de estas unidades de inventario final de producto terminado.

**Bloque 6. Plan requerimiento de materiales (MRP)**

La función principal del plan de requerimientos de materiales en las áreas de compras, almacén y producción de Productos de Aseo Jorbel E. U. es determinar en qué momento se debe ordenar un insumo o materia prima y que lleguen a tiempo para no entorpecer el proceso productivo.

Para efectos de la elaboración de este modelo fue necesario determinar la dependencia del producto final, la demanda de sus componentes y la proporción de la materia prima e insumos para la producción de un lote

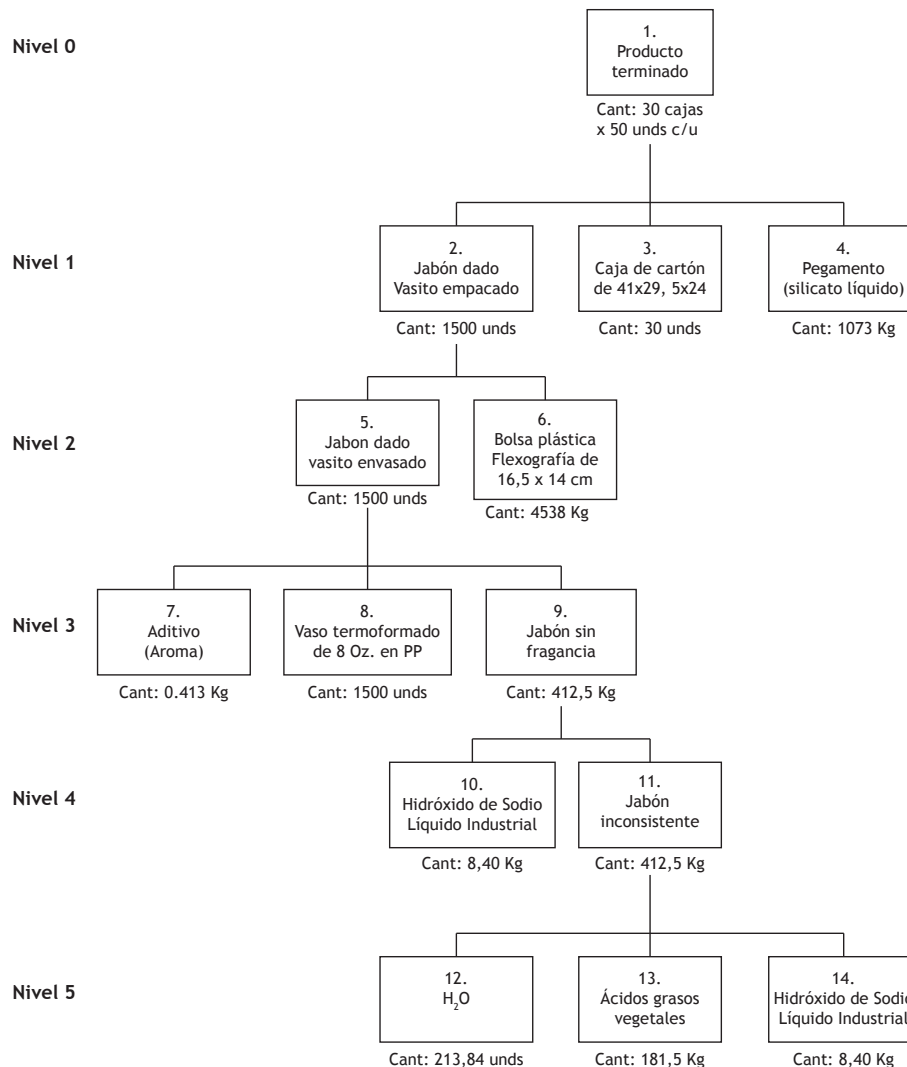


Figura 4. Lista de materiales boom jabón Dado vasito marca El Jaguar, presentación de 275 gramos. Fuente: elaboración propia.



de 1500 unidades; este último dato fue emitido en el plan maestro de producción. Dichas proporciones se muestran en la figura 4.

Con la propuesta del modelo de MRP, las áreas de almacén, compras y producción de Productos de Aseo Jorbel E. U. tendrán una herramienta que les permitirá tener claros los periodos en los que se tienen que recibir las diferentes materias primas e insumos y en qué momento se deben pedir estos, a fin de hacer una programación más efectiva de la producción.

### ***Programación y control de la producción***

La emisión de la orden de producción da pie a la coordinación de las actividades semanales y diarias para que los trabajos en Productos de Aseo Jorbel E. U. se lleven a cabo bajo un adecuado control de planta. Es decir que para poder llegar a este control, el de producción, debe realizarse una adecuada programación de producción que pueda ajustarse a la planeación que se realizó previamente.

Al hacer esta planeación de la producción se está determinando globalmente el número total de productos terminados de cada producto que se producirá en un periodo, por ejemplo en un día.

Para realizar el modelo de programación de la producción es importante tener en cuenta los tiempos de cada proceso para la elaboración del jabón Dado vasito marca El Jaguar de 275 gramos.

De acuerdo con esta información, se planteó un diagrama de Gantt en Excel, el cual le permitirá al encargado de producción planear y controlar la producción en Productos de Aseo Jorbel E. U. Esta programación se puede formular de tal manera que, si hay alguna modificación en los tiempos, el diagrama se ajustará de forma automática.

También se genera una tabla donde se van a registrar automáticamente los tiempos de inicio y de fin en horas laborales de cada una de las actividades por realizar en la semana para la fabricación del producto. Con esta

herramienta Productos de Aseo Jorbel E. U. podrá controlar las actividades en lo que respecta a tiempos y fechas establecidas.

Por otro lado, el control de la producción consiste en verificar si la empresa está cumpliendo con las metas propuestas en la planeación y programación, en este caso, en lo referente al área de producción.

Este control se realiza mediante herramientas como órdenes de producción, reportes de trabajo y control de materias primas, además del uso adecuado de indicadores de gestión y control que permitan medir y comparar resultados periódicamente.

- **Formatos y procedimientos:** lo que se propone en principio es manejar un procedimiento para la recepción y almacenamiento de materia prima, material de empaque y producto terminado (PR 001-01).

Este procedimiento se empezará a controlar por medio de tres formatos, uno para el inventario de materiales (formato FPR 002-01), otro para el inventario de producto terminado (formato FPR 001-01) y finalmente otro para utilizar como rótulo de identificación (formato FPR 003-01), ya sea para materias primas, materiales, insumos o producto terminado. De igual modo se propone un formato para el diligenciamiento del reporte del lote de producción (formato FPR 004-01), donde debe ser responsabilidad absoluta del jefe de producción manejar de forma adecuada este formato; adicionalmente, se propone otro formato para el control mensual de la producción real frente a la planeada.

- **Indicadores de gestión y control de producción:** como se está proponiendo un registro escrito para el control de la producción, es necesario proponer también algunos indicadores de gestión y control de producción, los cuales ayudarán a mejorar la productividad y controlar el sistema productivo de Productos de Aseo Jorbel E. U. Los indicadores propuestos se observan en la tabla 5.

**Tabla 5.** Indicadores de gestión propuestos para Productos de Aseo Jorbel E. U.

Factor	Indicador	Cálculo-fórmula
Producción	Porcentaje de unidades no conformes	$\frac{\text{Unidades no conformes}}{\text{Unidades totales producidas}}$
	Porcentaje de reprocesos	$\frac{\text{Unidades reprocesadas}}{\text{Unidades totales producidas}}$
	Porcentaje de reprocesos por unidades no conformes	$\frac{\text{Unidades reprocesadas}}{\text{Unidades no conformes}}$
	Porcentaje de cumplimiento de producción programada	$\frac{\text{Unidades totales producidas}}{\text{Unidades totales programadas}}$
Productividad	Índice de productividad	$\frac{\text{Ventas}}{\text{Recurso utilizado}}$
	Índice de productividad de mano de obra	$\frac{\text{precio de venta unitario} \times \text{nivel de producción}}{\text{Costo hora mano de obra} \times \text{número de horas empleadas}}$
	Índice de productividad de materia prima	$\frac{\text{precio de venta unitario} \times \text{nivel de producción}}{\text{Costo total de materia prima}}$
	Productividad laboral	$\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{número de horas} - \text{hombre}}$
	Eficiencia técnica	$\frac{\text{producción efectiva}}{\text{capacidad técnica}}$
	Rendimiento real por hora	$\frac{\text{producción efectiva semanal}}{\text{horas utilizadas semanales}}$
Maquinaria y tecnología	Porcentaje utilización de la capacidad	
	Porcentaje de fallos por lotes de producción	
Logística e inventarios	Inventario promedio en unidades monetarias	
	Rotación de inventarios	
	Porcentaje de pedidos completos	
Logística e inventarios	Porcentaje de devoluciones	

## Conclusiones

- La empresa estudiada es una pyme que está en crecimiento, por lo que fue importante implementar metodologías que le permitirán un manejo adecuado de sus procesos de producción y un aprovechamiento óptimo de sus recursos. Esto le permitirá a Productos de Aseo Jorbel E.U. seguir evolucionando su carácter empresarial a mediano y largo plazo.

- El modelo estadístico de pronóstico es una herramienta útil para predecir los requerimientos del mercado y a partir de esta información mensurar todos los recursos que se necesitan para responder a la demanda pronosticada, por lo que esta propuesta le permitirá a Productos de Aseo Jorbel E. U. tener una capacidad de respuesta oportuna a las exigencias del mercado.
- El diseño del sistema de planeación, programación y control de la producción realizado en este trabajo le facilitará a Productos de Aseo Jorbel E. U. poseer una sinergia de todos los recursos disponibles inicialmente para la fabricación de su producto jabón Dado vasito marca El Jaguar de 275 gramos y establecer, a partir de la capacidad de su mano de obra, tiempos, materiales, la secuencia y la asignación de cada recurso para cumplir con el objetivo de ventas.
- La planeación, programación y control de la producción de Productos de Aseo Jorbel E. U. se convertirá en una herramienta que le permitirá tener una ventaja competitiva ya que sus procesos se realizarán de una manera ágil y le permitirá realizar entregas oportunas a sus clientes.
- Un aspecto importante durante la realización de este proyecto fue el diseño de técnicas que le permitieran dar la pauta a Productos de Aseo Jorbel E.U. para calcular posteriormente su productividad, diseñar un sistema para el control de materias primas, pronosticar la demanda, con el fin de darle un carácter empresarial.
- Con el mejoramiento de los procesos administrativos y operativos en el departamento de producción de Productos de Aseo Jorbel E. U. se garantizará que exista un control que le permita tener una trazabilidad en cada proceso que se realiza.

## Recomendaciones

- Es importante llevar los registros de cada proceso que se realice y manejarlos de manera periódica y responsable, con el fin de seguir aplicando la metodología propuesta.

- Se recomienda realizar una capacitación a todas las personas involucradas en el proceso productivo sobre producción, mantenimiento y calidad, con el propósito de aportar más conocimiento en el sistema productivo y seguir con la mejora continua.
- Se propone que esta metodología de planeación, programación y control de producción se extienda a los demás productos que fabrica la compañía.
- Se invita a que se maneje una herramienta de planeación estratégica para consolidar más el carácter empresarial.
- Se propone que se lleve un control de documentación y una recepción adecuada y oportuna de datos

para someter estos a la propuesta de planeación, programación y control diseñada por los autores.

## Referencias

- Mesa, A. y Núñez, J. (2004). Estudio y evaluación de las herramientas utilizadas para la programación y control de la producción de la pequeña y mediana empresa del sector de alimentos en Medellín y su área metropolitana. Tesis de Ingeniería de Producción, Universidad Eafit, Medellín.
- Sipper, D. y Bulfin, R. (1998). *Planeación y control de la producción*. México: McGraw-Hill.

# Anexos

## Anexo A

Procedimiento para la recepción y almacenamiento de materia prima, material de empaque y producto terminado, Productos de Aseo Jorbel (pr 001-01).

### Producción

Productos de Aseo Jorbel	Recepción y almacenamiento de materia prima, material de empaque y producto terminado	SOP PR-001 01 Página:16 De:3
Elaborado por: Firma: Cargo: Fecha:	Revisado por: Firma: Cargo: jefe de producción Fecha:	Aprobado por: Firma: Cargo: Fecha:

#### 1. Objetivo

Establecer el procedimiento para la recepción y almacenamiento de la materia prima, material de empaque y producto terminado.

#### 2. Alcance

Este procedimiento está dirigido a todo el personal de la planta que realiza o supervisa esta operación.

#### 3. Definiciones

- 3.1 Materia prima: toda sustancia de calidad definida empleada en la fabricación de un producto, excluyendo los materiales de empaque.
- 3.2 Material de empaque: cualquier material, incluyendo el impreso, empleado en el empaque de un producto; se excluye todo envase exterior utilizado para el transporte.
- 3.3 Producto en proceso: material parcialmente procesado que debe someterse a otras etapas de fabricación antes de que se convierta en producto terminado.
- 3.4. Producto terminado: producto que ha sido sometido a todas las etapas de producción, incluyendo el empaque y el etiquetado.

#### 4. Materiales

- 4.1 Estanterías o estibas
- 4.2 Materias primas
- 4.3 Producto terminado
- 4.4 Material de empaque

4.5 Inventario de producto terminado FPR 001

4.6 Inventario materias primas y materiales FPR 002

4.7 Formato de rótulo de identificación FPR 003

### 5. *Responsabilidad*

5.1 Es responsabilidad de la persona que realiza operaciones de recepción o almacenamiento de materias primas, material de empaque o producto terminado, hacerlo según este procedimiento.

5.2 Es responsabilidad del jefe de producción hacer cumplir el presente procedimiento.

### 6. *Consideraciones previas*

6.1 Se debe contar con un espacio suficiente para la recepción de materias primas e insumos.

6.2 Debe existir una capeta donde se guardarán los formatos de inventario de materiales y materias primas y otra para el producto terminado.

### 7. *Procedimiento*

7.1 Recepción de materiales y materias primas.

7.1.1 Avisar al jefe de producción para que dé autorización de descargue en el área de recepción.

7.1.2 Al material descargado se le debe verificar lo siguiente: identificación del contenido, estado general de empaque, cantidades, peso neto, proveedor y certificado de análisis.

7.1.3 Cualquier irregularidad e incumplimiento de los ítems anteriormente mencionados deben ser reportados en el título ‘observaciones’ en el final de la remisión y se debe avisar al jefe de producción o encargado. Si no trae remisión o factura, se hace un memorando de recepción.

7.1.4 Cuando no se pueda hacer inmediatamente la verificación de la recepción, escribir “recibido sin verificar peso ni contenido”.

7.1.5 Si se presenta una ruptura del envase primario se debe dejar el producto en cuarentena mientras se informa qué acciones tomar con la materia prima.

7.1.6 Llenar el inventario de materias primas y materiales según el formato FPR 002.

7.2 Almacenamiento de materia prima y material de empaque.

7.2.1 Se verifica cuál es el estado de la materia prima y material de empaque.

7.2.2 Cuando se libere la materia prima y el material de empaque se debe generar el rótulo de identificación de acuerdo con el formato FPR 003.

7.3 Almacenamiento de producto

7.3.1 El operario deberá diligenciar el formato destinado al inventario de producto terminado y poner el rotulo de identificación según los formatos FPR 001 y FPR 003.

7.4 Codificación número de lote

7.4.1 Se debe registrar el número de lote que trae la materia prima para evitar confusiones con el proveedor.

### 8. *Distribución*

Productos de Aseo Jorbel E. U.

### 9. *Referencias*

Desarrollo interno.

### 10. *Actualizaciones*

10 marzo 2013.



**PRODUCTOS DE ASEO JORBEL E.U.**  
**FPR 003- 01**  
**RÓTULO DE IDENTIFICACIÓN**



MATERIAL O PRODUCTO			
LOTE No	FECHA RECEPCIÓN	CANTIDAD	
PROCEDENCIA _____		DESTINO _____	
RESPONSABLE: _____ VoBo JEFE PLANTA _____			

**PRODUCTOS DE ASEO JORBEL E.U.**  
**FPR 004- 01**  
**REPORTE LOTE DE PRODUCCIÓN**



<b>Producto:</b>		<b>Fecha emisión:</b>		<b>Orden de producción:</b>	
Tamaño de lote	Material	Cantidad (kg)	Rendimiento (%)	Recorte (kg)	
Cantidad teórica (kg)	Jabón húmedo			Rechazo (kg)	
Cantidad real (kg)	Jabón seco				
Unidades obtenidas	Jabón aprobado				
Presentación	Jabón empacado				

Código material	Descripción material	Cantidad teórica (kg)	Cantidad real (kg)
	Ácidos grasos vegetales		
	Hidróxido de sodio líquido		
	Agua		
	Aditivos (aroma)		
	Pegamento (silicato de sodio líquido)		
	Láminas empaque*		
	Bolsas de plástico flexográficas		
	Vasos*		
	Cajas o bultos*		

\* Unidades no son kilogramos

Temperatura de saponificación (°C) \_\_\_\_\_  
 Peso promedio producto (g) \_\_\_\_\_

Etapa	Fecha de inicio	Hora de inicio	Fecha terminación	Hora de terminación
Saponificación				
Enfriado				
Corte				
Empaque				

**OBSERVACIONES**

---



---



---

\_\_\_\_\_  
 JEFE DE PRODUCCIÓN

\_\_\_\_\_  
 OPERARIO



**PRODUCTOS DE ASEO JORBEL E.U.**  
**FPR 005-01**  
**CONTROL MENSUAL DE LA PRODUCCIÓN REAL FRENTE A LA PLANEADA**

<b>Producto:</b>			<b>Periodo comprendido:</b>		<b>Revisó y aprobó:</b>
<b>AÑO</b>	<b>MES</b>	<b>LOTE</b>	<b>PRODUCCIÓN REAL (Kg o unidades)</b>	<b>PRODUCCIÓN PLANEADA (Kg o unidades)</b>	<b>DIFERENCIA</b>

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
**JEFE DE PRODUCCIÓN**

\_\_\_\_\_  
**JEFE DE LÍNEA**