

DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA CONTROLAR Y  
ADMINISTRAR EFICIENTEMENTE LOS PROCESOS DE LA CADENA DE  
ABASTECIMIENTO DE LA EMPRESA MADEROS DEL LIBANO.

PROPUESTA APLICADA

JOSÉ MIGUEL ARIZA PINILLA & JENNY CAROLINA LÓPEZ ROMERO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

TRABAJO DE GRADO

2016

## Contenido

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIACIONES .....	6
RESUMEN EJECUTIVO.....	10
JUSTIFICACIÓN .....	11
OBJETIVOS .....	13
OBJETIVO GENERAL.....	13
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	13
ANTECEDENTES .....	14
METODOLOGÍA.....	18
RESULTADOS.....	23
Analizar el flujo de información y material y el nivel de integración de los procesos dentro de la cadena de suministro de la compañía Maderos del Líbano .....	23
Diagrama de flujo de información y materiales.....	23
Diagrama CAUSA-EFECTO.....	24
Medición de Datos.....	25
análisis estructural MIC MAC .....	27
Diseño de una herramienta informática para la planeación y control del flujo de materiales e información en los diferentes procesos de la cadena de suministro de la empresa Maderos del Líbano integrando aspectos de: Pronósticos, Inventario, Costos, compras y recepción y órdenes de clientes.....	28
Parámetros y requerimientos de la herramienta informática .....	28

Diseñar modelo de la planeación de la producción. ....	30
Selección del método de pronóstico .....	32
Modelo de inventario .....	34
MRP (Material Requirement Planning) .....	36
MPS (Master Production Schedule).....	38
Establecer métodos de control y gestión para evaluar el desempeño del nuevo modelo de abastecimiento diseñado para Maderos del Líbano. ....	39
Políticas de inventarios .....	40
Mecanismos de control y gestión.....	40
Realizar la evaluación financiera del proyecto para determinar la viabilidad de este, así mismo permitirle a Maderos del Líbano la implantación total del proyecto. ....	41
Propuesta # 1.....	42
Propuesta #2.....	42
Selección de la mejor propuesta .....	44
Evaluación Financiera.....	44
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	47
BIBLIOGRAFIA .....	50
ANEXOS .....	52
ANEXO A. MATRIZ DOFA .....	52
ANEXO B DOCUMENTACIÓN PROCESOS.....	53

ANEXO C. MATRIZ DE PRIORIZACIÓN.....	67
ANEXO D: MATRIZ MIC MAC.....	75
ANEXO E. DIAGRAMA DE CONTEXTO- ENTRADAS/SALIDAS DE CADA MODULO. .....	80
.....	86
ANEXO F: PRONOSTICOS.....	93
ANEXO G: MODELO DE INVENTARIO.....	105
ANEXO H.....	108
ANEXO I.....	109
ANEXO J.....	111
INTRODUCCIÓN.....	113
VENTA DE INICIO/HOME.....	114
INGRESA TU VENTA.....	116
STATUS DE PEDIDO.....	119
INGRESA TU COMPRA.....	120
REPORTE DE VENTAS E INVENTARIOS.....	122
BOM DE COMEDORES.....	124
¿CUÁNTO VENDERÉ?.....	125
¿CUÁNDO Y CUANTO PEDIR?.....	126
MPS.....	127

|

MRP .....	128
EVALÚA TU COMPAÑÍA .....	130

## GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIACIONES

**Abastecimiento:** Actividad logística enfocada en suplir las necesidades de consumo de una compañía, donde se identifica y se adquieren los bienes o servicios requeridos.

**Administración de la Cadena de Suministro:** Conjunto de enfoques utilizados para integrar eficientemente a proveedores, fabricantes, depósitos, y negocios minoristas, para que la mercancía se produzca y se distribuya en las cantidades correctas, los lugares adecuados y el tiempo justo, con el objetivo de minimizar los costos del sistema satisfaciendo los requerimientos del nivel de servicio. (Citado por Carranza et al, 2004)<sup>1</sup>

**Bases de datos:** Bancos de información que contienen datos relativos a diversas temáticas y organizados en distintas categorías, para dar servicio a muchas aplicaciones de manera eficiente al centralizar los datos y controlarlos.

**Cadena de suministro:** “Sistema de proveedores, productores, distribuidores, minoristas y clientes conectados entre sí, en el que los materiales fluyen desde los proveedores hacia los clientes y la información fluye en ambas direcciones” (Carranza. O, 2004) <sup>2</sup>

**Clúster:** Grupo de empresas interrelacionadas que trabajan en un mismo sector industrial y que colaboran estratégicamente para obtener beneficios comunes.

**Diagramas de flujo:** diagramas o gráficos de procesos que proveen una descripción sistemática de un proceso o ciclo de trabajo con suficiente detalle como para desarrollar mejoras de métodos. (Prieto. L, 2004)<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Carranza, O. 2004 *Logística mejores prácticas en Latinoamérica*. International Thompson.

<sup>2</sup> Carranza, O. 2004 *Logística mejores prácticas en Latinoamérica*. International Thompson.

<sup>3</sup> Prieto Contreras, L. (2004) *Manual de procesos industriales*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana.

|

**Diagrama de flujo de datos:** Principal herramienta para representar procesos de un sistema y flujo de datos entre ellos, la cual ofrece un modelo gráfico lógico del flujo de la información en los procesos.

**Eficiencia:** Realización de un bien o servicio con el menor costo y menor uso recursos.

**Flujo de información:** gráfico que representa la información en un proceso o la obtención de información de un proceso y su flujo dentro de este.

**Información:** datos y análisis concernientes a las instalaciones, inventario, transporte, costos, producción, precios y clientes a lo largo de la cadena de suministro, es considerada la mayor directriz de desempeño en una cadena de suministro dado a que afecta directamente a las demás directrices. (Chopra. S & Meindl. P, 2008)<sup>4</sup>

**Inventario:** se refiere a la cantidad materia prima, producto en proceso y los bienes terminados que tiene la empresa actualmente en sus instalaciones

**Mueble en blanco:** Mueble de madera básico que no tiene ningún proceso de acabado como pintado, lijado, lacado.

### **MPS (Master Production Schedule / Plan Maestro de Producción)**

Planeación específica de la producción de la empresa/planta durante un periodo de tiempo, detallando artículo por artículo especificando la cantidad que se va a producir de un producto cada uno de los meses/semanas del año.

Tiene como objetivo minimizar la inversión, mejorar el nivel de servicio y maximizar la eficiencia operativa. Para el desarrollo efectivo de esta herramienta es necesario tener el Plan Maestro de Producción (MPS) de la planta, la lista de requerimientos de material para producir

---

<sup>4</sup> Chopra, S., Meindl, P. 2008. ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO, Estrategia, planeación y operación. Tercera edición. Naucalpan de Juárez, México: Pearson Educación.

|  
una unidad (BOM) , los niveles de inventarios con los que se cuenta y las recepciones de producto programadas por parte del área de compras o producción. <sup>5</sup>

**MRP:** La Planificación de Requerimientos de Materiales, es un conjunto de técnicas que toma el Plan Maestro de Producción y otra información de registros de inventario y documentos de estructura de productos como entradas para determinar los requisitos y el cronograma de tiempos para cada artículo.

**Proceso:** Secuencia de operaciones que agregan valor a un bien o un servicio, que ofrece una compañía.

**Producción:** Conjunto de operaciones que transforma ciertos materiales para obtener un producto final que se desea obtener.

**Sistema de información:** “Se puede definir desde un punto de vista técnico como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control de la organización. También ayudan a los gerentes y trabajadores a analizar problemas, visualizar asuntos complejos y crear nuevos productos”. (Laudon, 2012)<sup>6</sup>

**Sistema de información de la producción genérico:** es una base de datos común que da servicio a todas las actividades y funciones del sistema de producción, los principales ítems que puede tener este son: costo, compras y recepción, pronósticos, programación de la producción, estructura del producto, inventario, calidad e ingeniería. (Sipper, 1998)<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup> Chase, R. J. (2009). *Administración de Operaciones: Producción y Cadena de Suministros*. México, D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A. de C.V.

<sup>6</sup> Laudon, K. L. (2012). *Sistemas de Información Gerencial (12 ed.)*. México D.F.: Pearson. Educación de México S.A. de C.V

<sup>7</sup> Sipper, D. (1998). *Planeación y control de la producción*. México: McGraw-HILL INTERAMERICANA EDITORES S.A

|

**Sobre-stock:** Excedentes en la producción de una fábrica o excedentes en la compra de materia prima.

**TIC:** Tecnologías de la información y la comunicación: conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar información y enviarla de un lugar a otro. Abarcan un abanico de soluciones muy amplio. Incluyen las tecnologías para almacenar información y recuperarla después, enviar y recibir información de un sitio a otro, o procesar información para poder calcular resultados y elaborar informes. Hardware y software.

**MIPYMES:** grupo de empresas pequeñas y medianas con activos totales superiores a 500

SMMLV y hasta 30.000 SMMLV<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> <https://www.bancoldex.com/Sobre-pymes/Que-es-Pyme.aspx>

## **RESUMEN EJECUTIVO**

Maderos del Líbano, es una empresa clasificada entre las Mipyme; En el año 2007 se estableció como empresa comercializadora y fabricante de muebles de madera debido al gran reconocimiento que tuvo entre el sector. Inicio sus operaciones con un almacén y un punto de fábrica, hoy en día cuenta con 3 almacenes adicionales ubicados estratégicamente en el sector de Boyacá Real-Las Ferias en la ciudad de Bogotá.

Siendo una empresa con gran potencial de crecimiento, es necesario que se tenga un control adecuado de sus procesos y se realicen mejoras continuas en los mismos para optimizar y aumentar los beneficios de la operación que realiza. Sin embargo, a pesar de ser conscientes de la necesidad de controlar y administrar mejor sus operaciones, actualmente las operaciones realizadas dentro de la empresa se realizan empíricamente, por lo cual poseen ciertas dificultades en la planeación y el control de las operaciones que realiza.

La principal oportunidad de mejora identificada para la cadena de suministro de Maderos del Líbano a través de al análisis estructural realizado, se relacionó directamente con el manejo y control del flujo de información y materiales, por lo cual este proyecto se basó en diseñar una herramienta informática que le permita a Maderos del Líbano acceder a información en tiempo real sobre las diferentes áreas de la cadena de suministro para la línea de producto comedores, para así tomar mejores decisiones principalmente sobre el manejo de inventario y la planeación de la producción .

Como resultado del diseño de la herramienta se generaron cuatro módulos que permiten el registro, seguimiento y control de los diferentes procesos realizados a través de diferentes herramientas de ingeniería industrial tales como la generación de pronósticos, políticas de manejo de inventarios y la planeación de la producción (MPS, MPR BOM), entre otros, los

cuales se enfocaron en la eliminación de las problemáticas encontradas en la cadena de suministro.

## JUSTIFICACIÓN

Según la Red Colombiana de Acción Frente al Libre Comercio, el crecimiento del sector de transformación de maderas en el año 2014 fue de (-21,2%), lo cual evidencia la situación desfavorable del sector colombiano de muebles ante el gran porcentaje de importación –Aumento 6,8% en el último año- de muebles provenientes de China y su bajo precio en el mercado.<sup>9</sup>

Para el caso de Bogotá, se desarrolló un proyecto entre el 2012-2016 para “potenciar las diferentes zonas de concentración de economía popular” por parte de la Alcaldía, donde dado a la gran aglomeración de empresas de muebles y transformadores de madera en el sector de Boyacá Real – Las ferias, se ha construido un clúster especialmente para servir de apoyo para el crecimiento y sostenibilidad de estas. Para el desarrollo de este clúster se realizó un estudio previo sobre la situación actual del sector donde los principales hallazgos destacan que las empresas del sector se desempeñan empíricamente, la educación formal de sus trabajadores es escasa, seis de cada diez productores lleva seguimiento de sus ingresos y gastos en libros fiscales y más del 70% de empresas del sector no están interesadas en participar en ninguna asociación para generar un mejor desarrollo en el sector<sup>10</sup>, por lo cual se identifica una carencia del uso de las TIC's y recursos existentes para la mejora de los procesos en el sector por parte de la gran mayoría de los empresarios del sector de maderas.

---

<sup>9</sup> (13 marzo de 2015) PLAN NACIONAL DE DESARROLLO ABANDONA A LA INDUSTRIA COLOMBIANA, Red Colombiana De acción Frente al Libre Comercio, Recuperado de <http://www.recalca.org.co/plan-nacional-de-desarrollo-abandona-a-la-industria-colombiana/>

<sup>10</sup> Riaño, Manuel. Martínez, Juan Sebastián. Sánchez, Nohora. Acuña, Katherine (2014) “Boyacá Real” La cadena productiva de la transformación de la madera y elaboración de muebles”. Dirección de estudios socioeconómicos y regulatorios. Secretaria Distrital de Desarrollo Económico. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C

La empresa Maderos del Líbano se ha visto afectada por la situación actual del sector y como muchas empresas del sector cumple con las características mencionadas anteriormente. La empresa sufrió una reducción del 25%<sup>11</sup> de sus ventas anuales por lo cual es consciente de la necesidad de mejorar los procesos realizados dentro de la empresa, estos procesos se realizan empíricamente y son administrados únicamente por el gerente general de la empresa. De acuerdo al Diagnóstico de la situación actual tanto de los factores internos y externos de Maderos del Líbano realizado por medio del análisis DOFA (Serna Gómez, 2008)<sup>12</sup> ([Anexo A](#)), al cual se llegó través del análisis y documentación de los procesos a través de la cadena de suministro y se puede observar en el [Anexo B](#). Se evidencia la necesidad de establecer una sistematización de los procesos para tener un control y mejor seguimiento sobre los mismos ya existen demoras, sobrecostos y diferentes fallas en los procesos de aprovisionamiento, producción y distribución de los productos, Adicionalmente se realizó una matriz de priorización de las problemáticas junto al gerente general de Maderos del Líbano ([Anexo C](#)) con la cual se establecieron las principales problemáticas a atacar según las necesidades requeridas por la empresa, las cuales fueron: Pérdida de información de requerimientos de materia prima, Sobre costo de inventarios, Desconocimiento de la demanda (Carencia de pronósticos) y una planeación ineficiente de la producción. De acuerdo con Sipper (1998) un sistema de información de la producción genérico, es una base de datos común que da servicio a todas las actividades y funciones del sistema de producción, integrando la información y el flujo de materiales, actúa como un apoyo en la mejora de actividades de planeación, control y toma de decisiones en todos los procesos de la cadena de

---

<sup>11</sup> Fuente: Gerente general Maderos del Líbano: Dorian Duque. Periodo de comparación año 2014- año 2015 (Agosto 2015)

<sup>12</sup> Chase, R. J. (2009). *Administración de Operaciones: Producción y Cadena de Suministros*. México, D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A. de C.V.

suministro<sup>13</sup>, por lo cual este proyecto se enfocó en diseñar una herramienta informática eficiente, clara, precisa y modificable para el perfil de la empresa de Maderos del Líbano para atacar las problemáticas mencionadas y así mejorar la eficiencia de sus procesos. Para el desarrollo del presente trabajo, la herramienta informática únicamente desarrolla los módulos diseñados para la línea de producto “Comedores”, ya que esta línea representa un 44% del total de las utilidades de la empresa. Cabe resaltar que el diseño de esta herramienta permite extrapolar los diferentes módulos para los demás productos de la compañía en situaciones futuras.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Integrar y optimizar la cadena de abastecimiento de Maderos del Líbano, permitiendo el control de los flujos de materiales e información en tiempo real a través del diseño de un sistema de información que mejore los procesos de aprovisionamiento, producción, distribución, apoyando así toma de decisiones dentro de la empresa.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar el flujo de la información a través de la cadena de suministro de Maderos del Líbano con el fin de proponer las diferentes mejoras de los procesos a través de esta.
- Diseño de una herramienta de informática para la mejora de la cadena de abastecimiento en aspectos como inventarios, ordenes de producción, entregas y productos terminados y Pronósticos, usando como herramienta Microsoft Excel en la empresa Maderos del Líbano.

---

<sup>13</sup> Sipper, D. 1998. Planeación y control de la producción. México: McGraw-HILL INTERAMERICANA EDITORES S.A.

- Diseñar modelo de la planeación de la producción en base a los pronósticos de demanda para la empresa Maderos del Líbano.
- Establecer métodos de control y gestión para evaluar el desempeño del nuevo modelo de abastecimiento diseñado para Maderos del Líbano.
- Realizar la evaluación financiera del proyecto para determinar la viabilidad de este, y proponerle a Maderos del Líbano la implantación total del proyecto.

## **ANTECEDENTES**

La adopción de TIC's se hace vital para las Mipymes ya que constituye una herramienta esencial para mejorar la productividad y competitividad de una empresa debido al mejoramiento en el procesamiento de datos e información. Kaushik y Sinh (citado por Monge, et al, 2005)<sup>14</sup>.

Resaltan que “el acceso, uso y adopción de las TIC's generan ganancias no solo para las empresas involucradas, sino también para la economía general” y aunque el beneficio de esta implementación no es tangible inmediatamente, a medida que la empresa se va acoplando a esta tecnología nota la diferencia en sus procesos en cuanto a eficiencia, tiempo y efectividad.

Se han realizado diferentes proyectos sobre la implementación de diferentes sistemas de información, sistemas desarrollados por empresas especializadas o herramientas informáticas básicas, desarrolladas para una empresa específica, obteniendo grandes beneficios tanto en la optimización de recursos y en el mejoramiento de procesos como beneficios económicos.

---

<sup>14</sup> MONGE GONZÁLEZ, Ricardo (2005). TIC's en las PYMES de Centroamérica: impacto en la adopción de las tecnologías de información y la comunicación en el desempeño de las empresas. (1° ed.). Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica.

|

Un ejemplo de esto es el proyecto realizado en la empresa Energizar S.A., empresa familiar dedicada a la distribución de combustible de Aviación en Colombia, por parte de una estudiante de la Pontificia Universidad Javeriana (Hernández, 2012)<sup>15</sup>, el cual propone el diseño del sistema de información, que permita mejorar el flujo de información entre los eslabones de la cadena de abastecimiento y áreas de la empresa a partir del análisis de su cadena de abastecimiento y principales problemáticas encontradas, estableció una administración de la cadena de abastecimiento basada en la información para disminuir los sobrecostos en los que actualmente incurre y tener más control a través de los diferentes procesos de la empresa. Este proyecto a gran escala estableció propuestas de mejoras en cada uno de los eslabones de la cadena por medio de mejoras en la forma del flujo de información y la interacción entre las diferentes áreas de la empresa, en su estructura organizacional proponiendo una reorganización de sus cargos, en su gestión de inventarios y estableciendo pronósticos de la demanda para reducir tiempos y costos en las operaciones, identificando las diferentes restricciones existentes de procesos, capacidad y tiempo para así posteriormente desarrollar el diseño del sistema de información.

Al finalizar el proyecto, se estableció los beneficios que conllevaría la implementación de este sistema de información desarrollado acorde con las necesidades de la empresa por parte de la empresa Mainframe, resaltando que este sería la principal herramienta para la toma de decisiones efectiva, se tendría un mejor control de los procesos e información y se generaría una reducción significativa de costos operacionales y administrativos dado que en el peor de los casos

---

<sup>15</sup> Hernández Mayorquín, L. (2012). *Diseño del sistema de información para la cadena de abastecimiento de la compañía Energizar S.A.* Trabajo de grado Pontificia Universidad Javeriana

|

analizados se obtendrá un ahorro del 1% en costos operativos que representa \$ 58.420.526 y un ahorro del 1% en costos administrativos que representa \$ 27.395.722.

El proyecto realizado en Industrias Botero, empresa pyme dedicada a la fabricación de muebles para comercio y servicio, (Alfonso y Atuesta, 2010)<sup>16</sup>, es otro ejemplo de los beneficios que con lleva integrar el flujo de información y de materiales en las empresas por medio de una herramienta informática, en este proyecto Se diseñó una herramienta utilizando Microsoft Excel, de tal forma que permitiera reunir información de la empresa en tiempo real, mostrando la capacidad de producción de la empresa y generando reportes que permitan tomar decisiones.

La herramienta utilizada fue dividida en tres fases para la realización adecuada, donde inicialmente se realizó el análisis de las principales actividades a estandarizar para establecer los procedimientos de entrada de esta herramienta, la recolección de información sobre productos tales como los requerimientos de materias primas y el estudio de tiempos y movimientos fueron considerados como los procedimientos de entrada de la herramienta, posteriormente se estableció que procesamientos debía suministrar el programa, donde se tuvo como resultado la facilidad de suministrarle al usuario las cantidades exactas de insumos y materias primas para realizar un producto con su respectivo tiempo de producción, finalmente se generan reportes informativos tales como cronograma de actividades, inventarios y requerimientos de materia prima de cada producto, así como un cuadro de control y seguimiento de las actividades.

---

<sup>16</sup> Alfonso, C. Atuesta, P. 2010. *Propuesta para la estandarización de los procesos de planeación, gestión y control de la producción en las líneas de artículos para oficina, arte y manualidades de la empresa industrias botero Ltda.* Trabajo de grado Pontificia Universidad Javeriana.

Los beneficios que identificaron en el desarrollo de la herramienta fue la mejora de la integración de la información a lo largo de la cadena de abastecimiento, generando una reducción en su inventario y una mejor planeación y control de su producción, así mismo se resalta que el desarrollo de esta herramienta no incurrió en ningún costo para la empresa en cuanto a instalación y capacitación dado que la empresa contaba con el software y hardware requerido, la herramienta seleccionada era práctica y fácil de usar y esta contaba con un manual de uso.

Los proyectos descritos anteriormente permiten evidenciar la utilidad de la implementación de un sistema de información acorde con el perfil de la empresa, dando solución a las diferentes problemáticas identificadas dentro de la empresa, permitiendo así a la empresa tener un mejor control de su información y procesos dentro de su cadena de suministro, apoyando el proceso de toma de decisiones y generando una reducción en sus costos operacionales y administrativos.

Tradicionalmente, el uso de la tecnología se ha considerado solo como soporte para la empresa, sin embargo, se ha observado que las compañías más exitosas han utilizado la tecnología como principal herramienta en términos estratégicos y operacionales para integrar su cadena de suministro y mejorar sus procesos<sup>17</sup>. Dado a esto y tomando como referencia este tipo de trabajos realizados anteriormente y su metodología, el presente proyecto se enfocó en mejorar el desempeño de la cadena de suministro de Maderos del Líbano por medio del diseño de una herramienta informática acorde con las necesidades y características de esta, donde inicialmente se establecieron los parámetros necesarios para su desarrollo a partir del diagnóstico realizado y un análisis más detallado de la situación actual de la empresa, generando una alternativa de solución haciendo uso de herramientas de ingeniería industrial como lo es el plan maestro de producción, los modelos de la planeación de la producción y los modelos de inventarios

---

<sup>17</sup> Myerson, J. 2001. Enterprise Systems Integration. United States: Auerbach

## METODOLOGÍA

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	SUB-ACTIVIDADES	MÉTODOS	TÉCNICAS Y ESTÁNDARES
<p>Analizar la cadena de suministro con el fin de identificar los requerimientos y oportunidades de mejora en el flujo de información y materiales en los procesos de aprovisionamiento, producción y distribución de la línea de producción de comedores en la empresa Maderos del Líbano.</p>	<p>Búsqueda de información relacionada con los procesos de la cadena de suministros.</p>	<p>Entrevistas</p>	<p>Entrevistas con el personal que haga parte de la cadena abastecimiento, obteniendo información acerca de los procesos (Cuantitativa) y demoras de estos (Cuantitativa).</p>
	<p>Documentación de los procesos de la organización.</p>	<p>Diagramas de bloques, Diagramas de flujos</p>	<p>Diagrama de bloques con información cualitativa que describa las operaciones, entradas y salidas de los procesos productivos. Diagrama de flujo con información cuantitativa que describa los procesos de información Manual de procesos industriales. VI. Lena Prieto.</p>
	<p>Realizar la toma de tiempos en el área comercial. (Procesos críticos).</p>	<p>Estudio de tiempos y movimientos</p>	<p>Medición de tiempos con cronómetro, valorando el índice del desempeño.</p>
	<p>Determinar las variables claves para la mejora de los procesos en la cadena de suministro de Maderos del Líbano</p>	<p>Análisis de resultados</p>	<p>Análisis estructural MIC MAC</p>

La metodología a la que se hace referencia anteriormente, fue utilizada tanto para el proyecto de grado como para el desarrollo de este proyecto.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	SUB-ACTIVIDADES	MÉTODOS	TÉCNICAS Y ESTÁNDARES
<p>Diseño de una herramienta informática para la planeación y control del flujo de materiales e información en los diferentes procesos de la cadena de suministro de la empresa Maderos del Líbano integrando aspectos de: Pronósticos, Inventario, Costos, compras y recepción y órdenes de clientes.</p>	<p>Establecer los requerimientos de la herramienta informática para la solución de problemas</p>	<p>Diagrama de contexto, Diagramación lógica y modelamiento del proceso propuesto.</p>	<p>Establecer procesos de entrada, procesamiento y salida (reportes).</p>
	<p>Implementar los parámetros para el manejo del flujo de información y de material.</p>		<p>Agrupación y procesamiento de datos de procesos con sus propias entradas y salidas de flujo tanto cualitativa como cuantitativamente.</p>
	<p>Desarrollar y verificar el funcionamiento de la herramienta informática.</p>	<p>Programación en el software determinado. Planeación requerimientos de materiales.</p>	<p>Herramientas del programa en el que se desarrolle la herramienta.</p>
<p>Diseñar modelo de la programación de la producción en base a los pronósticos de demanda.</p>	<p>Realizar los pronósticos de la demanda para la empresa Muebles del Líbano.</p>	<p>Promedio Móvil Simple y ponderado, Suavización Exponencial y con Tendencia y Regresión Lineal.</p>	<p>Tomando como base registros históricos se determinará la Desviación Media Absoluta (MAD) y el Tracking Signal (TS), para escoger el mas adecuado.</p>
	<p>Desarrollar una propuesta de la programación de la producción en base a los pronósticos</p>	<p>Definición de modelos de inventarios</p>	<p>Modelo de inventarios según el tipo de demanda</p>
		<p>Plan Maestro de Producción.</p>	<p>BOM (Bills Of Material) -Planeación de requerimientos de material MRP</p>

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	SUB-ACTIVIDADES	MÉTODOS	TÉCNICAS Y ESTÁNDARES
Realizar métodos de control y gestión para evaluar el desempeño del sistema de información diseñado para Muebles del Líbano.	Establecer Indicadores de gestión para el uso controlado del sistema de información.	Indicadores de gestión	Ingeniería Económica y Financiera, uso del desempeño y utilización.
Realizar la evaluación financiera del proyecto para determinar la viabilidad de este, así mismo permitirle a Muebles del Líbano la implantación total del proyecto.	Realizar cotizaciones en las cuales se observen los costos de la herramientas para la implementación del sistema de información.	Entrevistas y Cotizaciones.	Ingeniería Económica y Financiera.
	Calcular la tasa interna de retomo (TIR), Valor presente neto (VPN)	Indicadores Financieros	El uso del valor presente neto y la rentabilidad, para la aprobación del proyecto.

Tabla 1 METODOLOGÍA FUENTE: AUTORES

Tabla 2 Mediciones Fuente: Autores

Medición	Método de Medición	Frecuencia	Fuente
<b>Tiempo por Ventas</b>	Cronometraje tiempo desde la entrada hasta la salida del punto donde se realiza la venta. Registro en Base de Datos de Excel	En cada día donde se realicen ventas a través de la visita a los clientes durante un mes	Vendedora del principal almacén y Gerente general Maderos del Líbano
<b>Ventas Perdidas por Falta de Inventario (unidades/venta)</b>	Registro en Base de Datos de Excel cuando se presente pérdida de ventas	En cada momento en que se presente esta ruptura durante un mes	Vendedora del principal almacén y Gerente general Maderos del Líbano
<b>Número de clientes que entran al día</b>	Conteo y Suma de cada una de las visitas al almacén por parte de clientes realizadas en el día. Registro en Base de Datos de Excel	En cada momento en que se presente esta situación durante un mes	Vendedora del principal almacena y Gerente general Maderos del Líbano
<b>Demora en Entrega de productos</b>	registro en base de datos de Excel cuando se presente un retraso en la entrega al cliente	En cada momento en que se presente esta demora durante un mes	Gerente General Maderos del Líbano

Los indicadores para el área comercial se basaron en el tipo de mediciones referenciadas anteriormente ya que estas permiten monitorear la evolución del ciclo de pedido con la implementación del presente trabajo propuesto. Estos indicadores son:

$$\text{Promedio tiempo por venta} = \frac{\sum_{i=0}^n \text{tiempo venta } i}{n}$$

$$\text{Promedio de ventas por día} = \frac{\sum_{i=0}^n \text{Numero de ventas Día } i}{n}$$

$$\text{Promedio Ventas no Realizadas} = \frac{\sum_{i=0}^n \text{Numero de ventas no realizadas al Día } i}{n}$$

$$\% \text{Promedio Pedidos entregados a Tiempo} = \frac{\sum_{i=0}^n \text{pedidos entregados a tiempo } i}{\sum_i \text{pedidos entregados } i} * 100$$



## RESULTADOS

A continuación se presenta el desarrollo de cada uno de los objetivos establecidos en este proyecto para el diseño de una herramienta informática para controlar y administrar eficientemente los procesos de la cadena de suministro de la empresa maderos del Líbano.

### **Analizar el flujo de información y material y el nivel de integración de los procesos dentro de la cadena de suministro de la compañía Maderos del Líbano.**

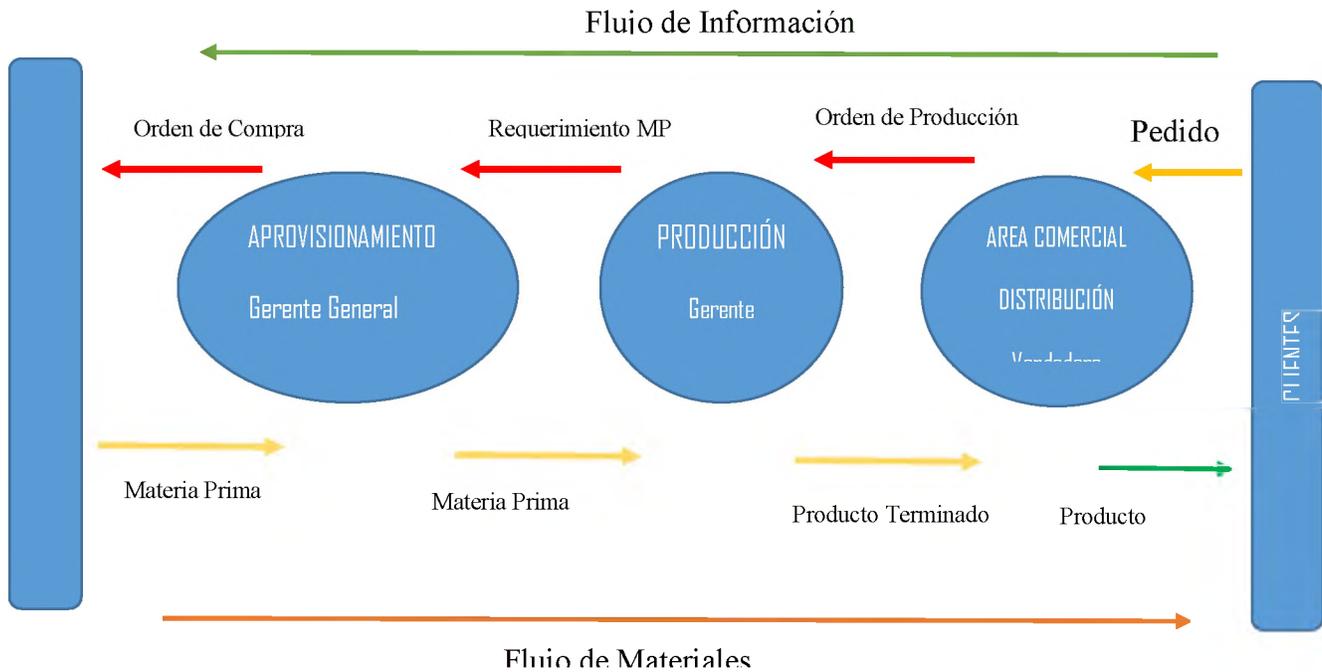
Según el planteamiento inicial de este objetivo, se presenta a continuación el diagnóstico de los procesos que se llevan a cabo en cada eslabón de la cadena de suministro para la empresa Maderos del Líbano. Inicialmente se presentó el diagnóstico en el [Anexo A](#), basado en la documentación de los procesos en cada eslabón de la cadena de suministro para la línea de producto “COMEDORES” (Aprovisionamiento, Producción y Distribución) ([Anexo B](#)) lo cual permitió identificar el flujo de información y de material existente. Posteriormente para el análisis de estos flujos se hizo uso de las siguientes herramientas:

- Diagrama de flujo de información y materiales
- Diagrama causa-efecto
- Análisis estructural MIC MAC

### **DIAGRAMA DE FLUJO DE INFORMACIÓN Y MATERIALES**

El diagrama de flujo de información y de materiales (ilustración 1) representa la situación actual de los flujos a través de la cadena de suministro de Maderos del Líbano identificada en la documentación de los procesos realizada anteriormente; donde las flechas rojas representan que existe una falla, pérdida o reproceso en el flujo de información existente causando un retraso importante para poder empezar el ciclo productivo del producto, estas fallas se encuentran

principalmente entre los tres eslabones internos de la cadena de suministro. Adicionalmente, las flechas amarillas representan demoras en el flujo tanto de información como de material las cuales retrasan el proceso pero actualmente no se consideran críticas dado que se aun así incurriendo en estas demoras no afecta directamente al cliente ya que el producto es entregado a tiempo dentro del periodo de entrega establecido (Máximo 10 días hábiles).



*Ilustración 1 Diagrama de flujo de información General Actual Maderos del Líbano. Fuente: Autores*

### DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

El diagrama causa efecto (ilustración 2) refleja las principales causas de un flujo de información ineficiente las cuales se relacionaron con la falta de estandarización de los documentos y la duplicidad en los datos y la carencia de una herramienta informática que les permita tener un mejor conocimiento, control e integración de la información de cada eslabón de la cadena.

Adicionalmente, se identificó una sobre carga en el trabajo que realiza el gerente general ya que actualmente es el único que realiza un cargo administrativo dentro de la empresa.

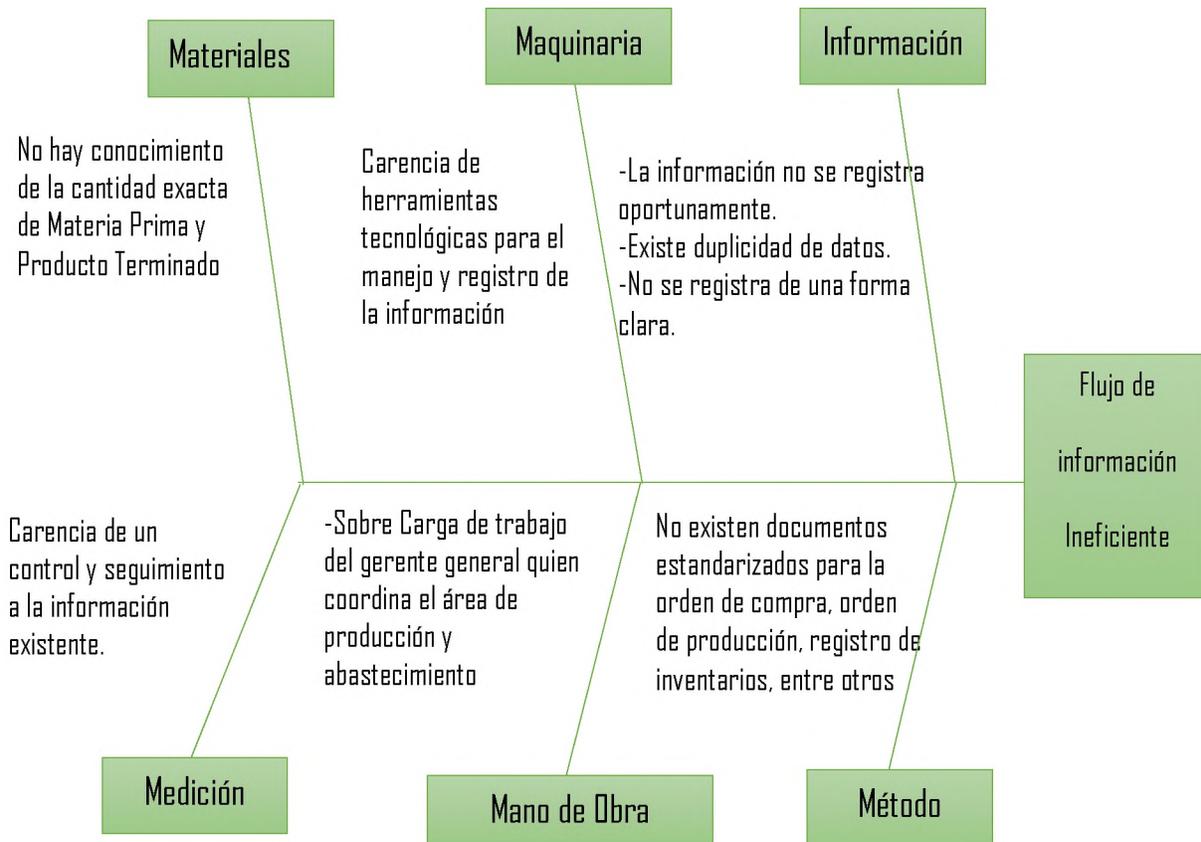


Ilustración 2 Diagrama Causa-Efecto: Flujo de Información Ineficiente. Fuente: Autores a partir de visitas realizadas a la empresa y entrevistas con el gerente general de Maderos del Líbano.

### MEDICIÓN DE DATOS.

El proceso que realiza el área comercial es otro aspecto importante para complementar el diagnóstico inicial, ya que los vendedores realizan sus actividades de una forma no estandarizada, causando errores en los registros manuales de la información, demoras en consulta de disponibilidad de producto, precios y ubicación de los mismos. Se evaluó la metodología actual dentro de esta área realizando la medición de los indicadores establecidos en la tabla 2, donde se observa el tiempo total de las ventas por día, el número de visitas realizadas por los

clientes al almacén principal, el número de ventas realizadas y no realizadas y el número de pedidos entregados a tiempo con respecto a las ventas en el periodo de medición establecido (marzo 2016).

Las mediciones fueron realizadas por parte del gerente general de Maderos del Líbano y La vendedora del almacén principal, obteniendo como resultado:

DIA	TIEMPO VENTA (MIN)	VISITAS CLIENTES	VENTAS DIARIAS	TIEMPO PROMEDIO VENTA (MIN)	VENTAS NO REALIZADAS	PEDIDOS REALIZADOS A TIEMPO
1	120	8	3	40,0	5	2
2	167	9	4	41,8	5	3
3	187	8	4	46,8	4	4
4	200	6	5	40,0	1	4
5	187	7	3	62,3	4	3
6	98	5	2	49,0	3	2
7	193	7	4	48,3	3	3
8	125	8	3	41,7	5	2
9	45	5	1	45,0	4	1
10	130	9	3	43,3	6	3
11	110	5	2	55,0	3	2
12	134	8	4	33,5	4	3
13	115	6	3	38,3	3	3
14	0	5	0	0,0	5	0
15	168	7	4	42,0	3	4

Tabla 3 Mediciones realizadas en el área comercial de Maderos del Líbano. Fuente: Gerente General Dorian Duque

Para el caso específico del registro de las ventas no realizadas, se realizó el registro de las causas principales por las cuales no se realizó la venta, encontrando que en un 30% de las ocasiones los clientes no estaba dispuesto a movilizarse a la bodega para ver la referencia solicitada, el 25% de las ocasiones los clientes no esperaban a que se confirmara la disponibilidad de los productos y el 45% de las ocasiones por razones de precio o variedad en estilos del producto no realizaban la compra.<sup>18</sup> Las mediciones permitieron

el cálculo de los indicadores de la situación actual del área comercial.

$$\text{Promedio tiempo por venta} = 42\text{min}$$

$$\text{Promedio de ventas por día} = 3$$

$$\text{Promedio Ventas no Realizadas} = 4$$

$$\% \text{ Promedio Pedidos entregados a Tiempo} = 87\%$$

<sup>18</sup> Fuente: Gerente General de Maderos del Líbano: Dorian Duque. Mediciones para el periodo de Marzo 2016

## ANALISIS ESTRUCTURAL MIC MAC

En base a la información obtenida en los puntos anteriores y la matriz DOFA realizada anteriormente se realizó el análisis estructural de la cadena de suministro MIC MAC ([Anexo D](#)) el cual permite identificar las principales variables influyentes y dependientes dentro del sistema. Los ítems clasificados en la categoría Variables Claves se caracterizan por tener un nivel alto de motricidad y dependencia, por lo cual las acciones realizadas sobre estas generan un cambio en el sistema analizado<sup>19</sup>. De acuerdo a las variables claves identificadas para la mejora de la cadena de suministro de Maderos del Líbano las oportunidades de mejora existentes se relacionan directamente con los siguientes aspectos:

- a. Falta de estandarización, seguimiento y control de la información en los procesos Administrativos y productivos: existen demoras, reprocesos y pérdidas de información esencial ya que el flujo de información existente es ineficiente.
- b. Carencia de TIC'S
- c. Carencia de un modelo de inventarios
- d. Falta de planeación de la Producción
- e. Demoras en el área comercial afectan el nivel de servicio brindado.

Actualmente, existen diferentes tipos de software en el mercado que brindan la solución a las problemáticas encontradas en la cadena de suministro de Maderos del Líbano, sin embargo, dado a que la compañía no posee los recursos suficientes para adquirir dichos programas y su personal no tiene los conocimientos necesarios para utilizar y entenderlos fácilmente. El presente proyecto

---

<sup>19</sup> [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/106054/AVA/INSTRUCTIVO\\_MANEJO\\_MICMAC.pdf](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/106054/AVA/INSTRUCTIVO_MANEJO_MICMAC.pdf)

brindó una solución acorde a las características de la empresa, diseñando una herramienta clara y personalizada para el uso por parte de Maderos del Líbano.

**Diseño de una herramienta informática para la planeación y control del flujo de materiales e información en los diferentes procesos de la cadena de suministro de la empresa Maderos del Líbano integrando aspectos de: Pronósticos, Inventario, Costos, compras y recepción y órdenes de clientes.**

Para el desarrollo de este objetivo, inicialmente fue necesario identificar y establecer los requerimientos y parámetros mínimos de la herramienta informática para que abarcara los aspectos identificados en el objetivo anterior.

Para lograr el objetivo planteado fue necesario usar las siguientes herramientas de ingeniería:

- Diagrama de contexto
- Flujos de entrada y salida de información.

**PARÁMETROS Y REQUERIMIENTOS DE LA HERRAMIENTA  
INFORMÁTICA**

Para dar uso a la herramienta informática propuesta en este proyecto, es necesario tener un dispositivo Hardware (Computador, Portátil o Tablet) donde se pueda dar uso al Software Microsoft Excel.

La herramienta informática integra la información proveniente de los diferentes eslabones de la cadena de suministro de Maderos del Líbano con el fin de mejorar el flujo de información y materiales que se tiene actualmente. La herramienta informática se basa en cuatro aspectos principales que debe tener para abarcar los problemas mencionados anteriormente, estos son:

1. Orden de Pedido
2. Administración de Clientes
3. Inventarios
4. Planeación de la producción

|

El módulo de orden de pedido permite ingresar los datos de los clientes (Nombres, teléfono y correo electrónico) junto a la información de la compra realizada, registrando dicha información en una base de datos histórica, adicionalmente permite la generación automática de las facturas generando una reducción en los reprocesos y en los registros ilegibles así como en los tiempos de generación de facturas, los cuales son procesos que actualmente se realizan manualmente.

Adicionalmente, permite el registro de compras de materias realizadas llevando un registro claro y ordenado de lo solicitado cada semana.

La administración de clientes permite que se tenga el seguimiento de los pedidos realizados por cada cliente y se realicen actualizaciones de datos importantes, reduciendo tiempos en consultas realizadas en el área comercial y eliminando la duplicidad de registros existentes.

El Modulo de inventarios genera el reporte de las cantidades reales de Materia Prima y producto terminado, este módulo es alimentado por los registros de compras de materia prima y pedidos entregados. Este módulo permite manejar el inventario según el modelo de inventarios que le genere menos costos a la empresa y sea acorde con el perfil de la empresa, por lo cual establece la cantidad mínima de materia prima a ordenar y el momento en el que lo debe hacer según la cantidad de materia prima existente específicamente para comedores.

El módulo de planeación de la producción permite la organización de la producción de acuerdo a los pedidos ingresados, brindando y generando reportes con la información detallada sobre cómo debe ser la producción para cumplir con las órdenes de pedido semanales sin incurrir en altos costos de producción y almacenamiento de producto terminado.

A continuación se enumeran los requerimientos mínimos que la herramienta informativa debe contener:

- a) Creación clientes nuevos: Permitiendo el ingreso de información de los clientes.  
(Nombre, dirección, ciudad, teléfono, correo electrónico, compras realizadas, estado del pedido.)
- b) Modificación y/o eliminación de clientes creados.
- c) Generación facturas de venta.
- d) Visualización de pedidos pendientes.
- e) Creación y modificación de planeación de la producción.
- f) Visualización de la planeación de la producción.
- g) Ingreso/ Registro de Compras de materia prima a almacén.
- h) Visualización del inventario materia prima/ Producto terminado en almacén.

La herramienta de información diseñada tiene diferentes parámetros de entrada y de salida, los cuales se establecieron a través del diagrama de contexto y las tablas de flujo de información en cada módulo de la herramienta y la modelación de la herramienta informática y los procesos propuestos por medio de la herramienta Bizagi Modeler([Anexo E](#)), estos parámetros fueron tomados como referencia para el desarrollo de la herramienta informática y su respectivo manual de uso.

El manual de uso de la herramienta informática diseñada nos permite estandarizar los diferentes procesos llevados a cabo dentro de Maderos del Líbano por parte del gerente general y los vendedores, generando un manejo y flujo de información más confiable para la toma de decisiones dentro de la empresa

### **Diseñar modelo de la planeación de la producción.**

En esta sección se presenta paso a paso la metodología necesaria para realizar La planeación de la producción generando una alternativa de solución para las problemáticas referentes a

sobrecostos en inventario, demoras en la producción y desconocimiento del costo real de producción, reprocesos en realización de órdenes de producción y pérdida de información. El modelo de planeación de la producción se realizó en base a los pronósticos más exactos para la línea de producto “comedores”, posteriormente se estableció el modelo de inventarios, el plan de requerimiento de Materia Prima (MPR) y finalmente el plan Maestro de Producción (MPS) más adecuados según las características de la demanda de esta línea de producto.

Para el desarrollo de estas herramientas, se estableció la relación cliente-proveedor a nivel interno entre la fábrica y el almacén de Maderos del Líbano, estableciendo la fábrica como cliente principal del almacén. Esta definición nos permite desarrollar la planeación de la producción de Maderos del Líbano de forma más acertada, teniendo en cuenta costos, periodos de planeación, así como la demanda independiente y dependiente. El MPS se desarrolla a partir de la demanda independiente del producto, es decir de los pedidos reales, esta herramienta establece que productos finales hay que fabricar y en qué plazos debe tenerse terminado dicho producto, evitando la sobrecarga de producción y minimizando costos, debido a esto se estableció como la herramienta a desarrollar para la planeación de los productos terminados en los locales comerciales. El MPR es la herramienta que permite gestionar los inventarios de demanda dependiente, es decir de las materias primas necesarias para la producción del producto, permite programar eficientemente los pedidos de reabastecimiento y tomar decisiones operativas más adecuadas para la producción según los requerimientos de producción reales, por lo cual se estableció como la herramienta a utilizar para la planeación de la producción de la fábrica.

A continuación se presenta el desarrollo de la metodología realizada en este objetivo:

Para el desarrollo de la planeación de la producción en la herramienta informática, se hizo uso de los resultados obtenidos en el desarrollo del presente trabajo, el cual se evidencia en la herramienta informática adjunta con este trabajo y en los objetivos desarrollados posteriormente

### **SELECCIÓN DEL MÉTODO DE PRONÓSTICO**

Para la selección del método de pronóstico más adecuado para la línea de producto “comedores” fue necesario la recolección de datos históricos de la empresa Maderos de Líbano; dado a que las facturas son el único registro histórico de las ventas existente en maderos del Líbano fue necesario registrar cada una de ellas en una base de datos(Incluida en la herramienta Informática), durante este proceso se registró cada una de las líneas de productos más importantes para maderos del Líbano, por lo cual el desarrollo de esta sección se realizó para las líneas de producto: Comedores, Salas, Camas y Base cama. Se calcularon los pronósticos por medio de los siguientes métodos de pronóstico: Promedio Móvil Simple, Promedio Móvil Ponderado, Suavización Exponencial ( $\alpha=0,15$  y  $\alpha=0,5$ ), y Regresión Lineal ([Anexo F](#)). Los resultados obtenidos al momento de calcular la Desviación Media Absoluta (MAD) y el Tracking Signal (TS) se presentan en la tabla 4-A, y en la tabla 4-B se encuentran las opciones a

elegir según el menor MAD y un indicador Tracking Signal más cercano a cero entre 4 y-4. En el [Anexo F](#) se observan los datos y cálculos realizados para obtener estos resultados

MODELO DE PRONOSTICO:	PROMEDIO MOVIL SIMPLE		PROMEDIO MOVIL PONDERADO		SUAVIZACION EXPONENCIAL Alfa=0,15		SUAVIZACION EXPONENCIAL Alfa=0,5		REGRESIÓN LINEAL		
	MAD	TS	MAD	TS	MAD	TS	MAD	TS	Coefficiente de Correlación	ERROR	R <sup>2</sup>
COMEDOR 6 PUESTOS	1,4004	-1,6482	1,35509	1,9828	1,6309	-2,799	1,36631	-0,83662	0,28	2,2054	0,07648
COMEDOR 4 PUESTOS	1,4362	4,98257	1,45694	5,0158	1,626	3,7535	1,39028	1,52129	0,27	1,49	0,08
SALA	1,9814	6,13911	2,65478	4,4227	2,7305	2,5979	2,26692	1,29667	0,39	3,024	0,15522
CAMA	0,85	4,38025	1,16979	3,4197	0,8688	6,3296	0,91654	1,59392	0,63	1,8299	0,39385
BASE CAMA	0,7076	-1,3459	0,88502	2,2788	1,6309	-2,799	1,36631	-0,83662	0,17	1,4027	-0,0584

<b>Coefficiente de Correlación</b>		No es recomendable aplicar
	Entre -0,5 y 0,5	regresión Lineal

Tabla 4-A Evaluación de los pronósticos fuente: Autores

PRODUCTO	PRONOSTICO ESCOGIDO	PRONOSTICO OPCIONAL
COMEDOR 6 PUESTOS	SUAVIZACION EXPONENCIAL Alfa=0,5	PROMEDIO MOVIL PONDERADO
COMEDOR 4 PUESTOS	SUAVIZACION EXPONENCIAL Alfa=0,5	SUAVIZACION EXPONENCIAL Alfa=0,15
SALA	SUAVIZACION EXPONENCIAL Alfa=0,5	SUAVIZACION EXPONENCIAL Alfa=0,15
CAMA	SUAVIZACION EXPONENCIAL Alfa=0,5	PROMEDIO MOVIL PONDERADO
BASE CAMA	PROMEDIO MOVIL SIMPLE	PROMEDIO MOVIL PONDERADO

Tabla 4-B Pronóstico seleccionado y segunda Opción.

A partir de la elección del modelo de pronóstico más acertado, se ingresaron los datos de la línea de producto “comedores” en la herramienta de información para validar la eficiencia y

funcionamiento de esta, es posible observar los resultados en la herramienta adjunta a el presente trabajo.

A continuación se muestra como se observan los pronósticos en la herramienta informática (imagen 1):

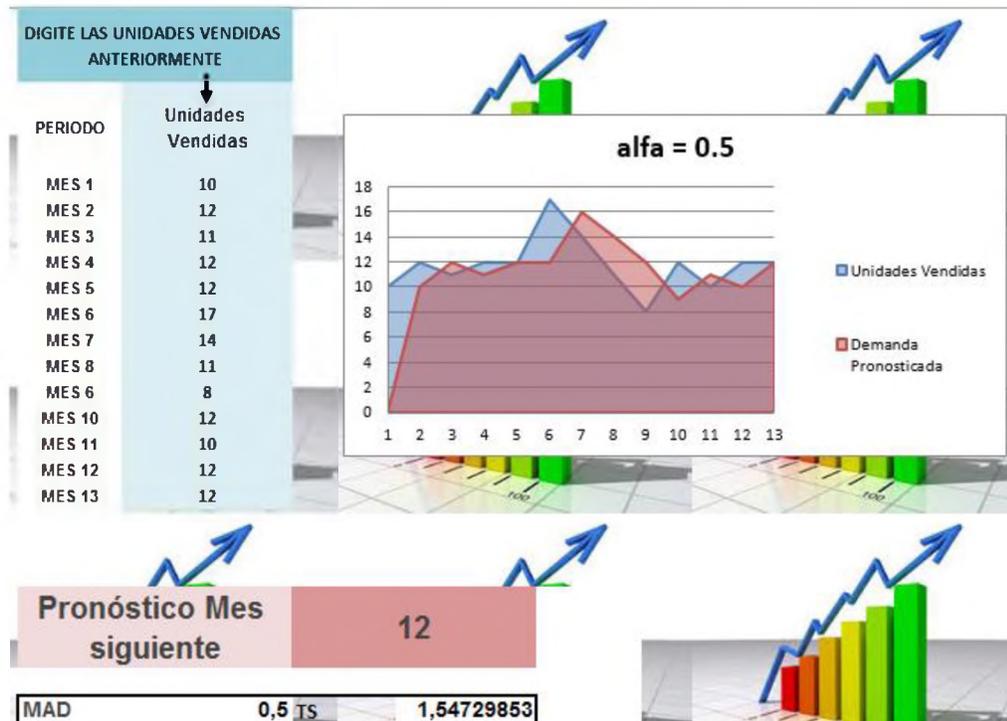


Imagen 1 Pronósticos -Herramienta Informática

Los pronósticos se presentan para la línea de producto Comedores realizando la subdivisión entre Comedores de 6 puestos y Comedores de 4 puestos, lo cual permite a el gerente de la compañía realizar una planeación de la producción en base a un criterio de pronóstico de demanda mucho más exacta y confiable que la suposición empírica de la misma.

### MODELO DE INVENTARIO

La elección del modelo de inventario de producto terminado se realizó en base al comportamiento de la demanda mensual y el consumo diario de inventario observado por la demanda diaria, así como la elección de un modelo de inventario de revisión constante por ser

un producto clasificado en la categoría “A” dado el porcentaje de utilidad que representa. La demanda de la línea de comedores se considera determinística ya que dado a su comportamiento se considera una demanda constante, predecible con certeza y con un patrón constante debido a su coeficiente de variación menor a 0,2<sup>20</sup>. Dado a que Maderos del Líbano no tiene ningún registro que permitan saber los costos reales en los que incurre, El modelo de inventarios escogido para Maderos del Líbano fue el modelo Q ya que este opera de manera correcta sin que sea necesario calcular con exactitud los costos y demás parámetros involucrados dado que su objetivo es fijar el tamaño de lote óptimo que minimice los costos de mantener y ordenar. Para el establecimiento del modelo de inventarios de producto terminado para la línea de producto “comedores” a través de la herramienta informática se utilizaron los datos presentados en la tabla 5, obtenidos por el cálculo aproximado realizado por los autores del presente trabajo en base a la información brindada por el Gerente General de Maderos del Líbano:

		COMEDORES	
		4 PUESTOS	6 PUESTOS
Costo unidad	C	\$ 266.300,00	\$ 344.300,00
Costo de preparación pedido (unidad)	S	\$ 1.660,00	\$ 1.660,00
Costo de mantenimiento	H	\$ 26.630,00	\$ 34.430,00
Plazo constante	L/Días	10	10

Tabla 5 costos relacionados a la producción de comedores

Como resultado se obtuvo que el tamaño óptimo de lote a ordenar para la línea de comedores de cuatro y seis puestos es de 5 y 4 respectivamente, adicionalmente se estableció el punto de re-orden con un inventario de seguridad establecido para garantizar un 98% de cumplimiento de 6 comedores

<sup>20</sup> Castro, C. “UNA ESTRUCTURA PARA LA SELECCIÓN DE MODELOS DE GESTIÓN DE INVENTARIOS DE ARTÍCULOS INDIVIDUALES CUANDO LA DEMANDA ES DETERMINÍSTICA” Revista Departamento de Ingeniería de Producción de la Universidad EAFIT. Consulta PDF online. [www.revistaudistrital.edu.co](http://www.revistaudistrital.edu.co) consultado (28-Mar-2016)

para cada referencia. Los datos utilizados y cálculos realizados para esta sección se encuentran en el [Anexo G](#).

Posteriormente, se programó en la herramienta informática, de manera que a medida que se ingresen los datos de entradas y salidas de producto terminado, se realice un control sobre la cantidad de inventario existente y permita a Maderos del Líbano saber cuándo debe ordenar y que cantidad debe ordenar

A continuación en la imagen 2 se observa el resultado que se obtiene en la herramienta, después de ingresar los registros de salida de Producto terminado, donde si la casilla de cantidad a pedir se alumbra en rojo, indica que se debe generar la orden de producción de la cantidad específica a pedir:

INVENTARIO INICIAL (9 de febrero)		12/01/2016		28/02/2016		INVENTARIO DE PRODUCTO TERMINADO		
CANTIDAD		SALIDAS	CANTIDAD	PRODUCIDO	CANTIDAD	FINAL	CANTIDAD- PEDIR	CUANTO PEDIR
Comedor 6 ptos	28	Comedor 6 ptos	12	Comedor 6 ptos	7	Comedor 6 ptos	23	5
Comedor 4 ptos	12	Comedor 4 ptos	16	Comedor 4 ptos	5	Comedor 4 ptos	1	4
Sala	15	Sala	24	Sala	3	Sala	-6	
Cama	13	Cama	27	Cama	0	Cama	-14	
Base Cama	19	Base Cama	17	Base Cama	6	Base Cama	8	

Imagen 2: reporte de inventarios.

Esto permite a los usuarios de la herramienta informática tener un claro control sobre los inventarios de producto terminado, estableciendo la cantidad a ordenar para incurrir en menores costos, además de asegurar un nivel de servicio del 98% bajo el modelo con inventarios de seguridad, Además la herramienta permite la generación de reportes de inventarios para el seguimiento del comportamiento de los inventarios y toma de decisiones con respecto a estos.

### MRP (MATERIAL REQUERIMENT PLANNING)

Para garantizar una planeación de la producción de la línea de producto “comedores” eficiente, es necesario la planificación del consumo de las materias primas necesarias que requiere la

producción de estos. El MRP fue la herramienta utilizada ya que este permite a la empresa conocer la cantidad y el momento que debe realizar el pedido de materia prima, este se basa en los pronósticos anteriormente calculados ya que la demanda de las materias primas es dependiente de la demanda de la línea de producto “comedores”. Adicionalmente, se realizó el BOM (Bills Of Materials) construido en conjunto con la empresa en el cual se puede observar los requerimientos para producir una unidad de producto y se encuentra en la herramienta informática adjunta al presente trabajo.

Debido a que actualmente Maderos del Líbano no cuenta con registros de inventario de Materia prima, los cálculos del MRP no generan resultados precisos, sin embargo, la herramienta informática permite el registro y actualización de información referente a la demanda real e inventarios, por lo cual cuando la herramienta cuente con la información correcta, el MRP le permitirá a la empresa tener un control y seguimiento de su Materia prima.

El MRP se programó para que el cálculo fuera por tipo de comedor, teniendo en cuenta los pronósticos de la demanda independiente, los niveles de inventario de estos y los recibos programados por cada uno de los tipos de comedor.

Se observa en la tabla 6 el modelo de MRP utilizado para la herramienta informática donde el usuario ingresa la demanda real de sus productos y se genera automáticamente la planeación de los requerimientos de materia prima, estableciendo cuando y cuanto debo comprar teniendo en cuenta los inventarios iniciales disponibles:

BASE															
Lead Time (Semanas)	Disponibles	Inventario Seguridad	Cod. De Nivel Inferior	Ident. Artículo		0	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	15	6	1	BASE	Necesidades Brutas		1	6	2	0	6	6	6	6	
					Recepciones Programadas										
					Disponible		14	8	6	12	6	6	6	6	
					Necesidades Netas		0	0	0	0	0	0	0	0	
					Recepciones de Pedidos Planificados		0	0	0	6	0	6	6	6	
					Lanzamiento de Pedidos Planificados		0	0	6	0	6	6	6	6	

SILLAS															
Lead Time (Semanas)	Disponibles	Inventario Seguridad	Cod. De Nivel Inferior	Ident. Artículo		0	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	64	36	1	SILLA	Necesidades Brutas		0	36	36	36	0	36	0	36	
					Recepciones Programadas										
					Disponible		64	28	28	28	64	28	64	28	
					Necesidades Netas		0	0	0	0	0	0	0	0	
					Recepciones de Pedidos Planificados		0	36	36	36	0	36	0	36	
					Lanzamiento de Pedidos Planificados		0	36	36	36	0	36	0	36	

Tabla 6 MPR Herramienta Informática

### MPS (MASTER PRODUCTION SCHEDULE)

Posteriormente, para la planeación de la producción, se desarrolló el MPS (Plan Maestro de Producción), brindándole a la empresa la herramienta adecuada para determinar la forma más adecuada de producir para incurrir en costos mínimos y ser más eficiente en los tiempos de entrega. Este MPS puede ser modificado por la empresa según las necesidades futuras, por lo cual si Maderos del Líbano acoge esta herramienta para la planeación de la producción, puede hacer uso de estas para los diferentes productos existentes y para los productos nuevos que desee adicionar. El análisis y resultados obtenidos en el desarrollo del MPS para la línea comedores se pueden evidenciar en la herramienta informática desarrollada. En la tabla 7 se observa la estructura utilizada para el MPS donde se puede evidenciar el costo total en el que se incurre si se produce de la manera establecida, específicamente para los comedores se utilizó el modelo de inventarios definidos anteriormente garantizando un servicio del 98% y los menores costos de producción donde si el inventario final llega ser igual o menor al inventario de seguridad este genera la alerta para que se lleve a cabo la orden de producción. Se genera una alerta roja en el

periodo donde es necesario lanzar una orden de producción.



COMEDORES 6PTOS								
DISPONIBLE	22	Requerimientos netos (pedidos)	Inicio MPS (Cantidad a producir)	MPS (Cantidad Solicitada)	Inventario Final	Costo mantenimiento	Costo de preparación	Costo total acumulado
	Semana							
Mes 1	1	4	0	-	18	\$ 305.234,07	\$ -	\$ 305.234,07
	2	2	0	0	16	\$ 271.319,17	\$ -	\$ 271.319,17
	3	3	0	0	13	\$ 220.446,83	\$ -	\$ 220.446,83
	4	2	0	0	11	\$ 186.531,93	\$ -	\$ 186.531,93
Mes 2	5	3	0	0	8	\$ 135.659,59	\$ -	\$ 135.659,59
	6	3	4	0	5	\$ 84.787,24	\$ 1.660,00	\$ 86.447,24
	7	4	4	4	5	\$ 84.787,24	\$ 1.660,00	\$ 86.447,24
Mes 3	8	5	4	4	4	\$ 67.829,79	\$ 1.660,00	\$ 69.489,79
	9	6	4	4	2	\$ 33.914,90	\$ 1.660,00	\$ 35.574,90
	10	6	4	4	0	\$ -	\$ 1.660,00	\$ 1.660,00
	11	1	4	4	3	\$ 50.872,35	\$ 1.660,00	\$ 52.532,35
Mes 4	12	2	4	4	5	\$ 84.787,24	\$ 1.660,00	\$ 86.447,24
	13	3	4	4	6	\$ 101.744,69	\$ 1.660,00	\$ 103.404,69
	14	3	0	4	7	\$ 118.702,14	\$ -	\$ 118.702,14
	15	3	4	4	4	\$ 67.829,79	\$ 1.660,00	\$ 69.489,79
Mes 5	16	2	4	4	6	\$ 101.744,69	\$ 1.660,00	\$ 103.404,69
	17	3	0	4	7	\$ 114.462,78	\$ -	\$ 114.462,78
	18	3	4	0	4	\$ 63.590,43	\$ 1.660,00	\$ 65.250,43
	19	3	4	4	5	\$ 80.547,88	\$ 1.660,00	\$ 82.207,88
Mes 6	20	4	4	4	5	\$ 80.547,88	\$ 1.660,00	\$ 82.207,88
	21	3	4	4	6	\$ 101.744,69	\$ 1.660,00	\$ 103.404,69
	22	3	0	4	7	\$ 118.702,14	\$ -	\$ 118.702,14
	23	3	4	0	4	\$ 67.829,79	\$ 1.660,00	\$ 69.489,79
	24	2	4	4	6	\$ 101.744,69	\$ 1.660,00	\$ 103.404,69

Tabla 7 Formato MPS- Herramienta informática

Como resultado de este objetivo, se presenta adjunto al presente trabajo, la herramienta Informática diseñada como alternativa de solución de las problemáticas encontradas en la cadena de suministro de la línea de producto “comedores” de la empresa Maderos del Líbano, donde también se puede encontrar adjunto el Manual de uso respectivo. (Anexo J)

### **Establecer métodos de control y gestión para evaluar el desempeño del nuevo modelo de abastecimiento diseñado para Maderos del Líbano.**

Los mecanismos de control y gestión diseñados en la herramienta informática, permiten evaluar la situación real de la cadena de suministro una vez implementada dicha herramienta, para así realizar un seguimiento y control sobre la nueva forma en que se llevan a cabo los procesos, estos se pueden observar en la herramienta informática adjunta con el presente trabajo.

Adicionalmente se establecieron las políticas de inventarios según el modelo de inventarios establecido anteriormente

### POLÍTICAS DE INVENTARIOS

La política de inventarios se establece para mantener un mejor control de los inventarios de materia prima y de producto terminado, a continuación se establecen las políticas de inventario para la línea de producto “comedores” las cuales pueden ser utilizadas para futuros productos agregados a la herramienta.

- Toda compra debe ser registrada en la herramienta informática, registrando el valor real, el proveedor y la fecha de la realización de esta.
- Los materiales deben ser ordenados de acuerdo a los requerimientos reales para asegurar un nivel de cumplimiento alto.
- Se debe respetar la cantidad establecida de inventario de seguridad, por lo cual en cada ocasión que se genere la alerta por inventario insuficiente se requiere la orden de producción y/o compra con importancia alta.
- Todo ingreso y/o salida de producto terminado del almacén debe ser registrado en tiempo real.

### MECANISMOS DE CONTROL Y GESTIÓN.

La herramienta informática diseñada permite el ingreso de los datos requeridos para la evaluación de desempeño de la cadena de abastecimiento. La imagen 3 muestra el formato establecido para dichos mecanismos.

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	ÁREA	FACTOR	INGRESE VALOR FACTOR	RESULTADO	PERIODICIDAD
1	EFICIENCIA DE LOS PRONÓSTICOS	VENTAS	UNIDADES VENDIDAS REALES	12	86%	MENSUAL
			UNIDADES PRONOSTICADAS	14		
2	CUMPLIMIENTO EN LA PRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN	PEDIDOS ENTREGADO A TIEMPO	19	95%	QUINCENAL
			TOTAL PEDIDOS	20		
3	RENDIMIENTO VENDEDORES	VENTAS	UNIDADES VENDIDAS REALES	15	83%	MENSUAL
			METAS ESTABLECIDAS	18		
4	CUMPLIMIENTO DE LOS PROVEEDORES	COMPRAS	PEDIDOS RECIBIDO A TIEMPO	35	88%	QUINCENAL
			TOTAL PEDIDOS	40		
5	CRECIMIENTO EN LAS VENTAS	VENTAS	VALOR TOTAL VENTA MES ACTUAL	\$ 42.350.600,00	109%	MENSUAL
			VALOR TOTAL VENTA MES ANTERIOR	\$ 38.700.600,00		
6	HORAS AHORRADAS	VENTAS	HORAS AHORRADAS ACTUALMENTE	9	180%	SEMANAL
			HORAS AHORRADAS PROPUESTAS	5		
7	EFICIENCIA DE LA INFORMACIÓN	VENTAS	CANTIDAD DE FACTURAS ENCONTRADAS	17	100%	QUINCENAL
			CANTIDAD DE BUSQUEDAS REALIZADAS	17		
8	EFICIENCIA FLUJO DE INFORMACIÓN	VENTAS	ERRORES EN LA PRODUCCIÓN	2	7%	SEMANAL
			PRODUCTOS REALIZADOS	28		

Imagen 3 mecanismos de control y gestión-herramienta informática

**Realizar la evaluación financiera del proyecto para determinar la viabilidad de este, así mismo permitirle a Maderos del Líbano la implantación total del proyecto.**

La alternativa de solución planteada para las diferentes problemáticas encontradas en la cadena de suministro de Maderos del Líbano hace referencia a la implementación de una herramienta informática para controlar y administrar eficientemente los procesos que se llevan a cabo en la empresa, de esta manera se plantean dos propuestas que utilizan la misma metodología pero se desarrollan de una manera diferente.

A continuación se presenta la evaluación financiera de las dos propuestas.

## PROPUESTA # 1

Se propone a Maderos del Líbano adquirir un sistema de información por medio de la compañía Scorpio Software la cual ofrece soluciones de mejora para la cadena de abastecimiento en módulos como la administración de compras, clientes, inventarios y producción. La cotización de este sistema de información se presenta en la tabla 9. De acuerdo a la cotización realizada por parte de los autores del presente trabajo, es de aclarar que el proveedor tiene ciertos pre-requisitos para llevar a cabo la implementación del software eficientemente como lo son una documentación clara y concreta de los procesos administrativos y productivos de la empresa, así como un pre-requisito de hardware.

SCORPIO SOFTWARE	
Módulo	Diseño y Aplicaciones Scorpio Software
Facturación	\$ 6.805.000
Compras	\$ 6.392.000
Inventarios	\$ 5.102.900
Clientes	\$ 3.540.000
Servicios	
Producción	\$ 9.450.000
<b>Subtotal</b>	<b>\$ 31.289.900</b>
IVA	\$ 5.006.384,00
<b>Total</b>	<b>\$ 36.296.284</b>
<b>Tiempo de Implementación</b>	1 mes
<b>Mantenimiento Anual (opcional)</b>	\$ 5.008.887

*Tabla 9 Costos Asociados a la propuesta Scorpio Software*

## PROPUESTA #2

La herramienta informática desarrollada en el presente trabajo es considerada la fase inicial de la propuesta, donde se le presenta de manera de demo a Maderos del Líbano el desarrollo de los diferentes módulos de la herramienta en base al análisis realizado para la línea de producto “comedores” donde se evidencian las funcionalidades y los beneficios que esta genera en los

diferentes procesos realizados en su cadena de suministro. Por lo cual se le propone a Maderos del Líbano, el diseño y desarrollo total de la herramienta informática, desde su análisis hasta su implementación de sus diferentes líneas de productos, por parte de los autores del presente trabajo. Los costos asociados a esta propuesta se presentan en la tabla 10. Para el cálculo de estos costos se tomó como base el salario promedio de un ingeniero de sistemas de \$2'700.000 (Incluyendo salud y seguridad social).

<b>HERRAMIENTA INFORMATICA MADEROS DEL LIBANO</b>	
<b>Etapa/Horas(\$12.500*)</b>	<b>Diseño y Aplicaciones</b>
Análisis/140	\$ 1.750.000
Diseño/30	\$ 375.000
Desarrollo/95	\$ 1.187.500
Implementación/60	\$ 750.000
Pruebas/25	\$ 312.500
Hardware	\$ 1.250.000
Impresora	\$ 250.000
<b>Total</b>	<b>\$ 5.875.000</b>
<b>Tiempo de Implementación</b>	0,5 meses
<b>Mantenimiento Anual (opcional) 5 horas/mensual</b>	\$ 600.000
*2'400.000/(192horasMensual)	12500

*Tabla 10. Costos asociados a la propuesta numero dos: desarrollo por parte de autores*

## **SELECCIÓN DE LA MEJOR PROPUESTA**

De acuerdo a la situación actual del sector y de la empresa Maderos del Líbano descrita anteriormente y las diferentes necesidades y limitantes de la empresa manifestadas por el dueño de la empresa, se identificó que la propuesta más acorde con la empresa, es la propuesta número dos, debido a ser la propuesta de menor costo y con un valor diferenciador con respecto a la primera como lo es la documentación y análisis de sus procesos y el desarrollo de un diseño personalizado y modificable. Es de resaltar que el dueño de la compañía no descarta la implementación de la propuesta número uno ya que para planes futuros en cuanto a la expansión de la compañía y mejora de sus procesos, esta alternativa permite el manejo de información más robusta.

## **EVALUACIÓN FINANCIERA**

Para la evaluación financiera del proyecto, se estableció únicamente un escenario normal, donde se establecen objetivamente los ahorros en los que se incurren al implementar la herramienta informática propuesta.

A continuación se presenta la evaluación financiera del presente proyecto a Maderos del Líbano donde se evidencia el beneficio que obtendrá si implementa la herramienta propuesta en el presente trabajo mediante el cálculo de la tasa interna de retorno del proyecto y los diferentes ahorros que se generarían en las diferentes áreas de la empresa

Inicialmente se realizó las proyecciones de la compañía teniendo en cuenta la variación IPC en dos escenarios: 1. Sin la implementación de la herramienta. 2. Inversión de \$5'875.00 COP implementando la herramienta informática propuesta. Realizando la comparación de los escenarios e identificando el beneficio que obtendrá la compañía en cada uno de ellos.

Para realizar dichas proyecciones, se tomaron como referencia los datos presentados en la tabla 11.

	<b>Valor</b>
Inversión inicial	\$ 5.875.000
Mantenimiento Anual	\$ 587.500
Valor de mercado (software)	\$ 6.472.269
Horizonte de evaluación	3 años
Tasa de descuento	8,7%
IPC (2018 - 2019)	3,25%

*Tabla 11. Datos para la realización de las proyecciones*

El valor de la herramienta en el mercado se amortizo a tres años ya que es un bien intangible, al igual que la proyección fue hecha en este periodo de tiempo tomando las variaciones correspondientes del IPC<sup>21</sup>.

La proyección del escenario de inversión de la compañía dio como resultado una utilidad del 7% mayor en el último periodo evaluado en comparación a la proyección del escenario sin inversión en el mismo periodo, el desarrollo de dichas proyecciones y los datos utilizados para estas pueden ser observadas en el [Anexo H](#).

Los valores establecidos en el escenario de inversión fueron calculados anualmente en base a los ahorros que se incurrirán con la implementación de la herramienta, el detalle del cálculo de estos valores se presentan en el [Anexo I](#) obteniendo como resultado los valores que se presentan en la tabla 12. Los ahorros calculados en cada área se definieron a partir de la situación actual identificada y la situación propuesta a partir de la implementación de la herramienta informática.

---

<sup>21</sup> Consulta online (Marzo 2016)  
[https://www.grupohelm.com/sites/default/files/Resumen%20proyecciones\\_mav14.pdf](https://www.grupohelm.com/sites/default/files/Resumen%20proyecciones_mav14.pdf)

Criterio	Escenario Normal
	Planeación de Producción
Inventario MP	\$ 1.636.512
Facturación	\$ 198.077
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 2.357.666</b>

*Tabla 12. Total ahorros incurridos por la implementación de la propuesta numero dos*

El ahorro anual en el que se incurrirá por la implementación de la herramienta Informática fue pronosticado por un valor de \$2.357.666 COP , obteniendo el mayor ahorro en el área de inventarios, debido a la política de inventarios establecida se espera una reducción significativa en este aspecto. El detalle de los cálculos realizados para la definición de los ahorros se puede observar en el Anexo I.

A partir de los resultados anteriores, se calculó el valor presente neto, la tasa interna de retorno del proyecto y el periodo de retorno de la inversión, presentados en la tabla 13.

Escenario Normal	
<b>VPN</b>	\$ 358.742.121
<b>TIR</b>	57%
<b>TIRM</b>	36%
<b>B-C</b>	2,33
<b>PRD</b>	2,47

*Tabla 13. Indicadores financieros del proyecto*

A partir del Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) de la propuesta evaluada, se puede establecer que el presente proyecto es viable ya que será rentable en un 57%, generando ganancias y recuperando la inversión realizada en un corto plazo.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- EL análisis estructural MIC-MAC permitió a los autores identificar las variables clave para la generación de la alternativa de solución más adecuada para las problemáticas encontradas en la cadena de suministro de Maderos del Líbano
- Los entregables generados por la herramienta informática permiten la estandarización de los registros de información en los diferentes eslabones de la cadena de suministro, generando una solución para las problemáticas referentes a duplicidad de datos, ilegibilidad de información, reprocesos de documentación y demoras en los procesos de consulta de producto o cliente.
- El módulo de la planeación de la producción basado en los pronósticos de suavizado exponencial para las líneas de comedores, permite a Maderos del Líbano tener una planeación de ventas esperadas para los siguientes meses reduciendo los niveles de inventario y aumentando el porcentaje de cumplimiento y nivel de servicio, incurriendo en bajos costos.
- Por medio del módulo MRP de la herramienta informática, Maderos del Líbano tendrá el conocimiento en tiempo real del inventario de Materias Primas, permitiendo un control sobre las cantidades demandadas semanalmente y sobre los costos de las mismas, lo cual generará un aumento del 20% en el nivel de servicio evitando pérdidas de ventas por falta de inventario o retrasos en la producción.
- Al establecer las políticas de inventario para la línea de producto “comedores”, se espera obtener un nivel de cumplimiento de pedidos del 98%, eliminando la problemática identificada de pérdidas de ventas por falta de inventario. Adicionalmente, se reducirán

los costos de inventario existentes garantizando un costo mínimo en inventarios de producto terminado y materia prima de la línea Comedores.

- La planeación de la producción MPS permite a Maderos del Líbano evaluar en el aspecto económico las diferentes alternativas para organizar su producción cumpliendo con las políticas de inventario y garantizando un alto nivel de cumplimiento
- La herramienta informática permite registrar los movimiento de Materia prima y de productos terminados permitiendo a Maderos del Líbano tener un conocimiento real sobre el costo de producción y ganancias generando informes reales sobre la situación actual de la compañía y no suposiciones basadas en la experiencia del Gerente general.
- Con la buena implementación de la herramienta, se generará un mejor seguimiento a los diferentes procesos de la cadena de suministro permitiendo su documentación para la extensión de esta herramienta a los diferentes productos existentes y sirviendo como soporte para una futura extensión de la compañía, ya que dicha planeación actualmente se realiza empíricamente.
- La herramienta informática diseñada permitirá a los gerentes y dueños de la compañía realizar consultas de ventas en periodos determinados, dando visibilidad en aspectos de rotación de producto, crecimiento en el sector, frecuencia de ventas y rendimiento por parte de los vendedores.
- Las herramientas de ingeniería industrial permitieron establecer los parámetros y requerimientos adecuados para generar una herramienta informática personalizada que brindara una alternativa de solución para las problemáticas identificadas en la cadena de suministro de Maderos del Líbano, la cual permite la extensión de su uso para las demás líneas de producto existentes.

- La inversión requerida para la implementación de la herramienta diseñada generara una rentabilidad positiva para Maderos del Líbano, reflejada en reducción de tiempos y costos, por lo cual se le recomienda a maderos del Líbano implementar dicha herramienta en la **totalidad** de sus productos.
- Se recomienda a Maderos del Líbano, realizar la capacitación para el uso de la herramienta diseñada antes de empezar a utilizarla para reducir la probabilidad de error en el uso de esta, adicionalmente, es necesario que cualquier inquietud que se tenga sobre el uso de la herramienta sea consultado en el manual de uso antes de realizar cualquier modificación de la herramienta.
- Se sugiere a Maderos del Líbano alimentar la herramienta informática con datos reales para evitar sesgos en los módulos desarrollados y así obtener información real para la toma de decisiones y mejora de procesos dentro de la empresa
- Se recomienda a Maderos del Líbano, en el momento que financieramente sea posible, adquirir hardware y software existente en el mercado, los cuales brindan una cobertura de áreas adicionales de la empresa.

## BIBLIOGRAFIA

- Alfonso, C. Atuesta, P. 2010. Propuesta para la estandarización de los procesos de planeación, gestión y control de la producción en las líneas de artículos para oficina, arte y manualidades de la empresa industrias botero Ltda. Trabajo de grado Pontificia Universidad Javeriana.
- Castro, C. “UNA ESTRUCTURA PARA LA SELECCIÓN DE MODELOS DE GESTIÓN DE INVENTARIOS DE ARTÍCULOS INDIVIDUALES CUANDO LA DEMANDA ES DETERMINÍSTICA” Revista Departamento de Ingeniería de Producción de la Universidad EAFIT. Consulta PDF online. [www.revistaudistrital.edu.co](http://www.revistaudistrital.edu.co) consultado (28-Mar-2016)
- Chase, R. J. (2009). Administración de Operaciones: Producción y Cadena de Suministros. México, D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A. de C.V.
- Chopra, S., Meindl, P. 2008. ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO, Estrategia, planeación y operación. Tercera edición. Naucalpan de Juárez, México: Pearson Educación.
- Hernández Mayorquín, L. (2012). Diseño del sistema de información para la cadena de abastecimiento de la compañía Energizar S.A. Trabajo de grado Pontificia Universidad Javeriana
- Laudon, K. L. (2012). Sistemas de Información Gerencial (12 ed.). México D.F.: Pearson. Educación de México S.A. de C.V
- MONGE GONZÁLEZ, Ricardo (2005). TIC's en las PYMES de Centroamérica: impacto en la adopción de las tecnologías de información y la comunicación en el desempeño de las empresas. (1º ed.). Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica.

- Myerson, J. 2001. Enterprise Systems Integration. United States: Auerbach
- Prieto Contreras, L. (2004) Manual de procesos industriales. Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- Riaño, Manuel. Martínez, Juan Sebastián. Sánchez, Nohora. Acuña, Katherine (2014) “Boyacá Real” La cadena productiva de la transformación de la madera y elaboración de muebles”. Dirección de estudios socioeconómicos y regulatorios. Secretaria Distrital de Desarrollo Económico. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C
- Sipper, D. (1998). Planeación y control de la producción. México: McGraw-HILL INTERAMERICANA EDITORES S.A
- (13 marzo de 2015) PLAN NACIONAL DE DESARROLLO ABANDONA A LA INDUSTRIA COLOMBIANA, Red Colombiana De acción Frente al Libre Comercio,

## ANEXOS

### ANEXO A. MATRIZ DOFA

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
<p>5. Falta de estandarización y control de procesos Administrativos y productivos</p> <p>6. Carencia de un registro y control de la información</p> <p>7. Carencia de TIC'S</p> <p>8. Falta de Marketing (necesidades cliente externo)</p> <p>9. Falta de planeación de la Producción</p> <p>10. Falta de una organización y gestión por procesos de la empresa</p> <p>11. Carencia de un control en los procesos de la empresa reflejados en sobrecostos y niveles de inventario altos</p>	<p>12. Tratado de Libre comercio (estados unidos)</p> <p>13. Devaluación del peso frente al dólar</p> <p>14. Clúster del sector de maderas</p> <p>15. Software y Hardware especializados en la mejora de procesos para las empresas</p> <p>16. Apoyo por parte del gobierno al sector de maderas- Promoción Marca-País: Mueble Colombiano</p> <p>17. Ubicación estratégica, en una de las zonas más grandes de aglomeración de Transformadores de madera</p> <p>18. Crecimiento del 1.4% en el último año ,en la demanda internacional de la madera y muebles de madera</p>
FORTALEZAS	AMENAZAS
<p>1. Competencia en precio y calidad</p> <p>2. Capacidad Instalada</p> <p>3. Trabajo en equipo</p> <p>4. Portafolio de Productos</p>	<p>19. Ingresos de mercancía extranjera a bajos precios.</p> <p>20. Crecimiento y competencia de otras empresas del sector</p> <p>21. Distribución de muebles de misma calidad en grandes superficies</p>

## **ANEXO B DOCUMENTACIÓN PROCESOS.**

A continuación se describe la forma actual del funcionamiento de la cadena de suministro de la empresa Maderos del Líbano y el manejo de información y material en cada eslabón de esta. La información presentada fue recopilada en varias visitas realizadas entre el tercer periodo del año 2015 y el primer periodo del 2016 a la fábrica de Maderos del Líbano, donde se entrevistó al gerente general de la empresa Dorian Duque y a su principal vendedora.

La documentación de los procesos productivos se realizó para el producto que representa el mayor porcentaje de las utilidades para la compañía, en la tabla 1<sup>22</sup> se puede observar la calificación realizada, obteniendo como resultado la calificación A de salas y comedores, representando el mayor porcentaje de las utilidades, sin embargo para el desarrollo del presente trabajo, los comedores fueron la base de este estudio por ser el producto que genera más utilidad para la empresa Maderos del Líbano. Los procesos realizados en el área de aprovisionamiento y distribución son los mismos para todas las referencias de productos de la empresa.

---

<sup>22</sup> Fuente: Gerente General Maderos Del Líbano. Dorian Duque. Agosto 2015

Producto	Utilidad anual en pesos
Comedores 4pts	\$ 95.551.300,00
Comedores 6Pts	\$ 148.788.050,00
Sala	\$ 198.100.700,00
Cama	\$ 90.463.000,00
Base Cama	\$ 16.507.000,00
Total	\$ 453.858.750,00

	Utilización en pesos	
Comedores	\$ 244.339.350,00	44%
Salas	\$ 198.100.700,00	36%
Camas	\$ 90.463.000,00	16%
Base Cama	\$ 16.507.000,00	3%

Clasificación	Producto	Ventas	%
A	Comedores, salas	\$ 442.440.050,00	81%
B	cama	\$ 90.463.000,00	16%
C	base cama	\$ 16.507.000,00	3%

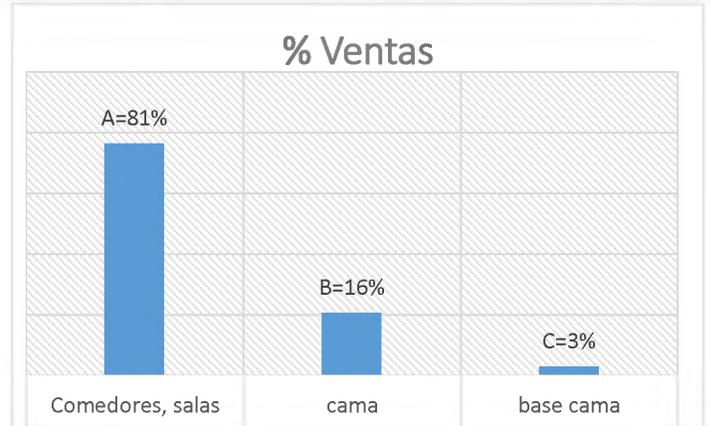


Tabla 8 Clasificación ABC, % de utilidades. Fuente Autores.

## APROVISIONAMIENTO

- El proceso de recibimiento de las órdenes de pedido (Diagrama 1) se realiza directamente en el almacén.

|

Orden de pedido. Proceso actual

La vendedora del almacén es la encargada de realizar las órdenes de producción (Imagen 1) por lo cual tiene conocimiento de la disponibilidad de los diferentes productos, sin embargo, estos registros son desordenados y no son claros ocasionando confusiones y errores en el momento de ofrecer sus productos a los clientes. Según la información brindada por los

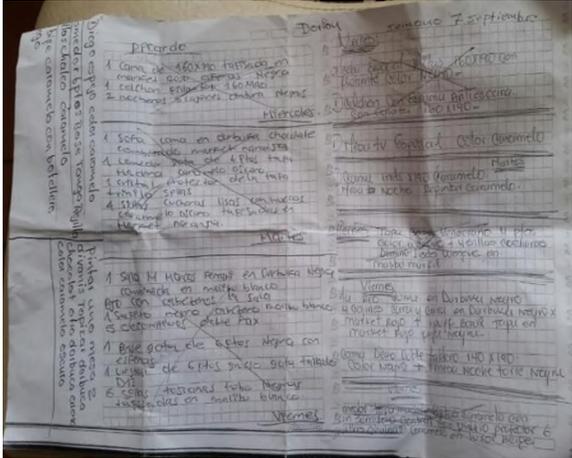


Imagen 4 Ejemplo de Orden de producción. Fuente: Maderos del Libano.

dueños de la compañía, un 50% de los clientes no espera a que se verifique el producto en bodega ya que toma bastante tiempo, perdiendo de esta manera la venta.

Cuando se realiza un pedido por parte del cliente, se diligencia un formato de recibo de forma escrita (Imagen 2) con los requerimientos del cliente, se entrega una copia del recibo al cliente para que este reclame su producto en la fecha establecida. En promedio 4 de cada 10 recibos se pierden o la letra es ilegible provocando una operación adicional innecesaria y/o errores y demoras en el momento de la entrega final al cliente. Adicionalmente, es de resaltar que existe más de un formato utilizado como factura.

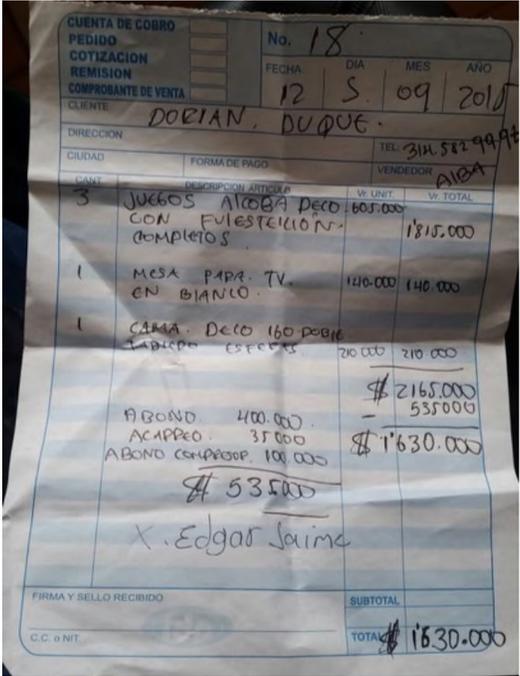


Imagen 5 Ejemplo de uno de los formatos de factura que se le da al cliente. Fuente: Maderos del Libano.

Todas las compras son registradas manualmente, por lo que el abono inicial que realiza el cliente se registra en cualquier sitio de la factura, esto ha generado varios casos donde no se tiene certeza cuanto es el valor a pagar por el cliente en el momento que se realiza la entrega de el/los producto (s) comprados.

|

El proceso de compras de materia prima lo realiza el gerente general, (Diagrama 2) este se lleva acabo semanalmente y/o durante la semana dependiendo de los pedidos recibidos y su urgencia. Los registros de las compras no tienen un formato estandarizado, por lo cual los requerimientos semanales se encuentran en diferentes hojas y/o cuadernos, esto genera una situación de riesgo para el manejo de información y reprocesos, ya que en promedio más del 40% de las veces el gerente general debe pedir nuevamente la información entregada en estos formatos.

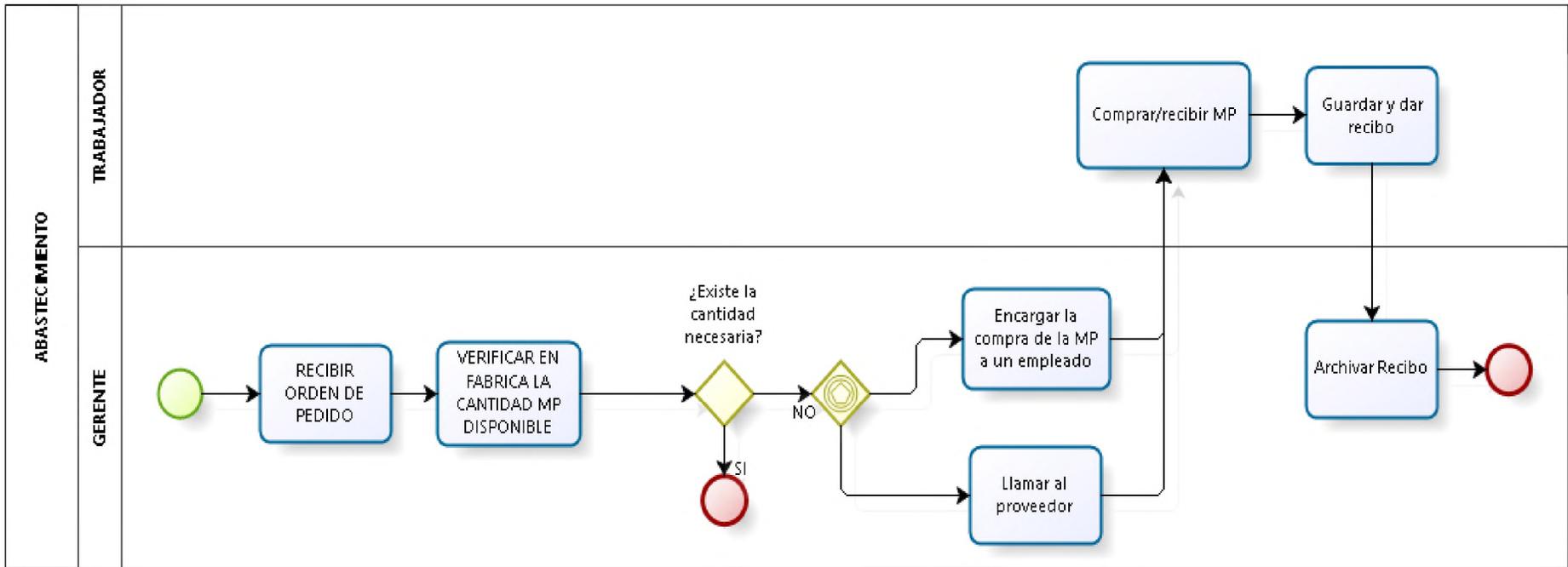


Diagrama 2 Proceso de compra de Materia prima para Maderos del Libano. Fuente: Autores.

La empresa cuenta con un principal proveedor de muebles en blanco, con el cual se estableció un acuerdo de confianza sobre comprar una mínima cantidad de materia prima semanalmente por lo cual frecuentemente no se realiza una compra de los requerimientos reales de la empresa debido a que las necesidades de materia prima están por debajo de la cantidad mínima establecida o el proveedor no tiene disponible la cantidad requerida por la empresa, en esta última situación el gerente de la empresa debe buscar otro proveedor con el que haya tenido vínculo anteriormente.

No se tiene una base de datos de los diferentes proveedores y sus costos por lo cual durante el proceso ocurren sobre costos y demoras en el aprovisionamiento. Estas situaciones de escasez se presentan aproximadamente en un 30%, es decir 3 de cada 10 veces no se cuenta con la materia prima requerida para la elaboración del producto, según el gerente de producción.

Adicionalmente, el proveedor no posee un control sobre su producción por lo cual el periodo de entrega de materia prima oscila entre 4 a 15 días, razón por la cual las cantidades solicitadas son subjetivas por apreciación del gerente general, actualmente se tiene una cantidad de inventario excesiva con el objetivo de no generar demoras en la producción, sin embargo se incurren en sobrecostos y en un periodo largo e ineficiente de rotación de inventario.

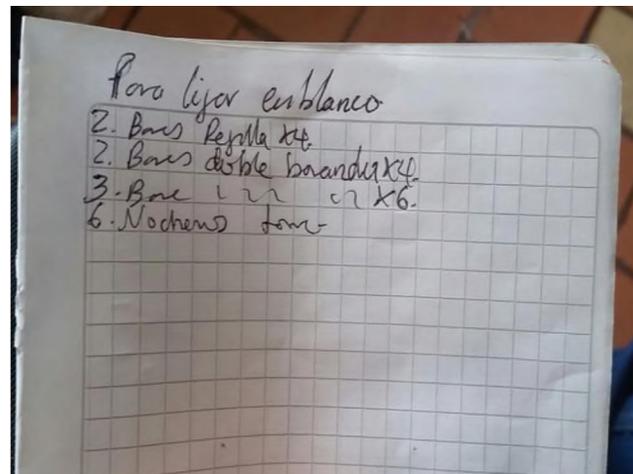


Imagen 6 Orden de producción diaria. Realizada por el Gerente general de Maderos del Libano: Dorian Duque.

|

No se tiene un parámetro de evaluación para la eficiencia y calidad de los diferentes proveedores existentes ni un registro que permita la elección del proveedor adecuado para la empresa.

## **PRODUCCIÓN**

Maderos del Líbano opera bajo pedidos realizados por sus clientes, los muebles para comedores son los que poseen mayor demanda, por lo cual el proceso productivo de la terminación de muebles en blanco (Diagrama 3) es el proceso que se realiza con mayor frecuencia en la empresa.

La producción se programa semanalmente de acuerdo a la cantidad y urgencia de los pedidos. La vendedora del almacén realiza una orden de producción semanal (Imagen 1), generando una copia para el gerente de la empresa, el cual realiza una orden de producción diaria (Imagen 3) acorde con la orden semanal recibida para indicar a los operarios las actividades a desarrollar cada día, estos más del 80% de las ocasiones memorizan la orden diaria otorgada. Los registros de órdenes de producción actuales no son eficientes, se generan errores durante la producción por información errónea tales como sobre stock y demoras en la producción. Según los operarios, 2 de cada 10 productos terminados no era necesario hacerlo, es decir no estaba en la orden de producción ya que no cumplía con los requerimientos por ejemplo el estilo o el color, es así como la compañía tiene que reprocesar estos artículos o almacenarlos por un determinado periodo de tiempo.

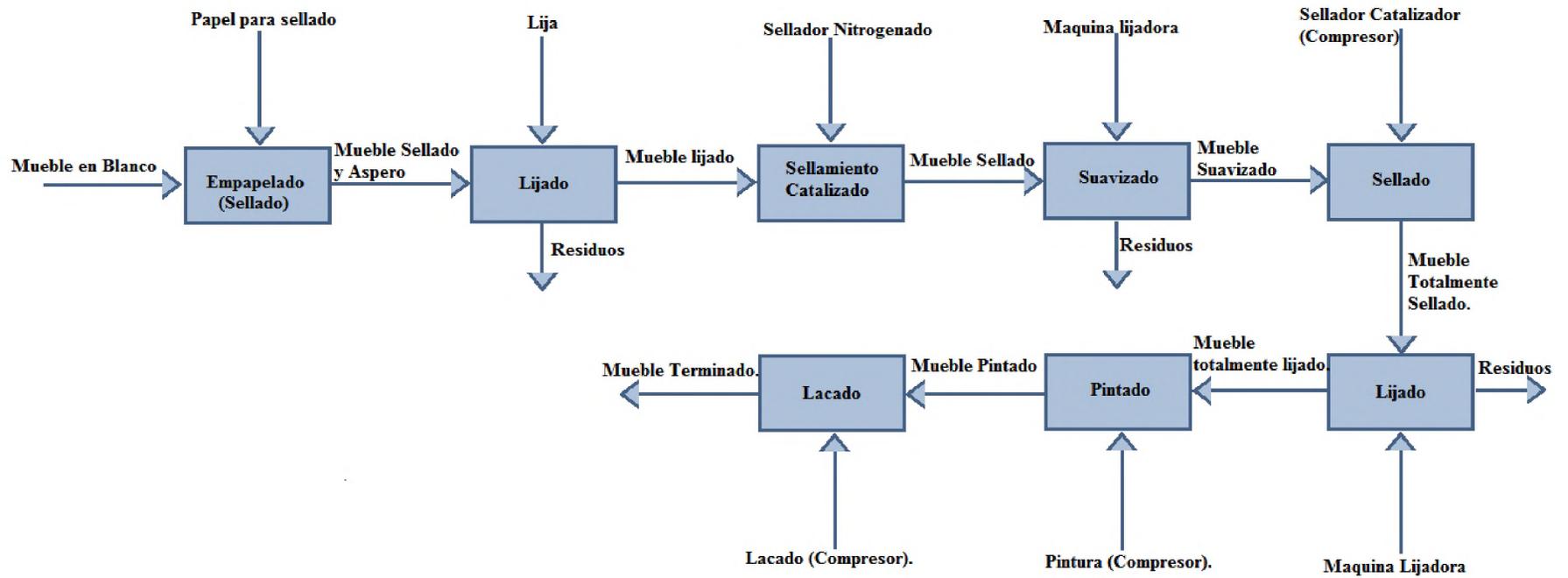
La verificación de la producción diaria es realizada por el dueño de la empresa al día siguiente según lo establecido en la orden de producción del día anterior lo cual le permite realizar la orden de producción diaria del siguiente día. Dado que la orden de producción diaria está escrita en diferentes papeles y/o cuadernos ocurren inconsistencias en la verificación de la producción teniendo un escaso control de la producción.

|

No se tienen indicadores de gestión para la producción ni un historial que permita el seguimiento y control de los diferentes procesos

J

Diagrama 3 Proceso de Acabado de mueble en blanco para silla y base para comedor



J



## **DISTRIBUCIÓN**

El gerente de la empresa es el encargado de decidir subjetivamente a donde se dirige cada producto terminado para que cada cliente lo reclame. Las diferentes posibilidades son:

Permanecer en la fábrica, almacenar los productos en Bodega o en el Almacén.

Actualmente no se tiene ningún registro de dicha decisión ocasionando demoras en la ubicación del pedido en el momento que el cliente lo reclama.

Por política de la empresa el plazo máximo de entrega de pedido al cliente es de 7 días hábiles, dicha entrega se realiza directamente en las instalaciones de la empresa o donde el cliente decida si este paga el excedente por este servicio. No existe un encargado para avisar la finalización de la producción del pedido, por lo cual es el gerente o un operario el que le informa a la vendedora el estado del pedido y es esta quien se comunica telefónicamente con el cliente informándole la disponibilidad de su producto. Las actividades de producción se ven interrumpidas al momento de realizar el reporte de pedidos ya que este se realiza telefónicamente o personalmente requiriendo así que los operarios se muevan de su lugar de trabajo.

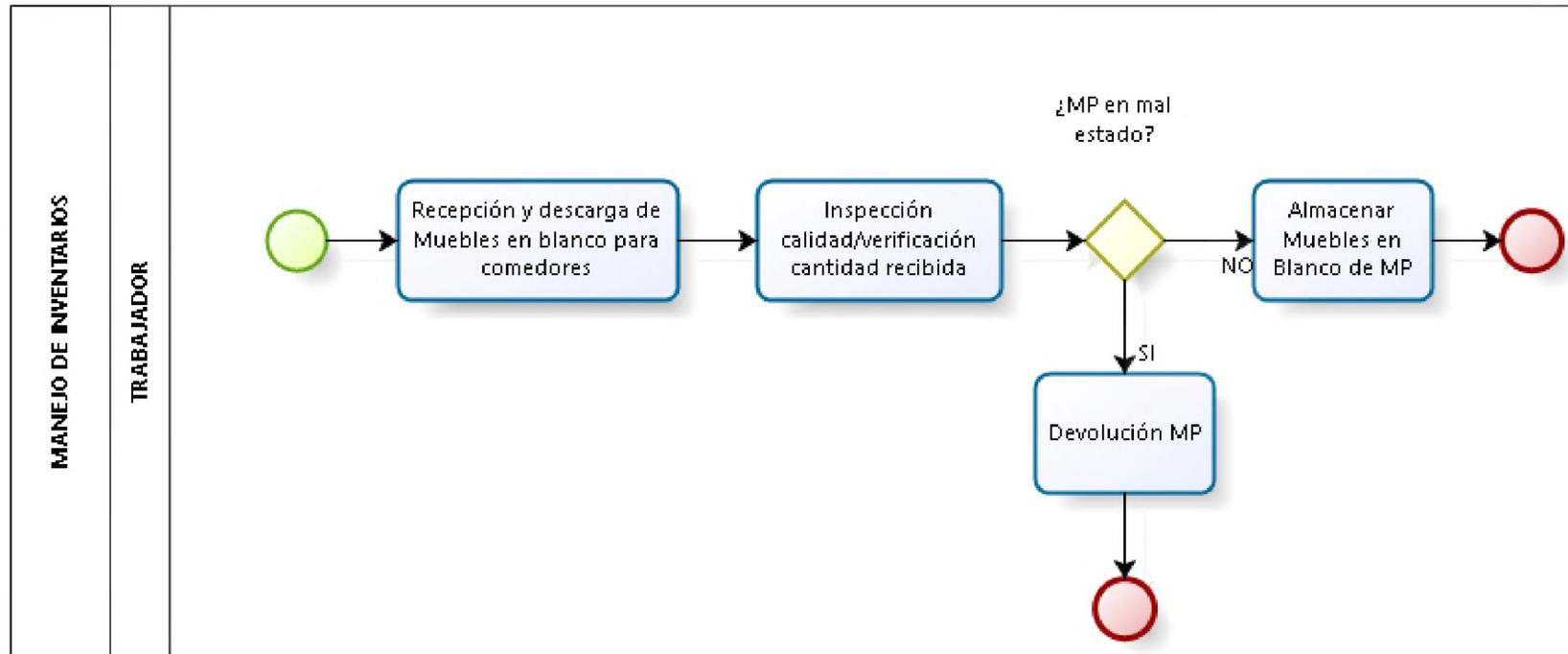
La distribución del producto al almacén se hace por medio de los mismos operarios de la fábrica y en cuanto a la distribución puerta a puerta lo realiza gerente de la empresa o se contrata un servicio de acarreo que se encuentre en la zona. Esta distribución final cumple con los requerimientos de tiempo y lugar en un 85% de las veces, ocasionando así en algunos clientes inconformidad. De acuerdo a esto el gerente afirma que la relación con el cliente es deficiente, menos del 10% de los clientes vuelven a realizar compras en el punto de venta de Maderos del Líbano.

## **MANEJO DE INVENTARIOS**

El proceso actual del manejo de inventarios se presenta en el diagrama 4. Actualmente No existe una política de manejo de inventarios por lo que no existen registros periódicos de la cantidad de materia prima y productos terminados. El gerente general de Maderos del Líbano realiza el inventario de acuerdo a su disposición de tiempo, por lo cual se evidencia que no existe un control y un seguimiento sobre estas cantidades; Las cantidades solicitadas de materia prima al proveedor se establecen según lo que el gerente prevea para la semana siguiente y según la información recibida de la vendedora. De igual modo no cuenta con un modelo de inventarios que permita establecer la cantidad óptima que se debe tener almacenada para no incurrir en altos costos de almacenamiento.

Dado a que no existe un registro digital sobre las ventas, no existe un seguimiento eficiente ni control sobre la cantidad de producto terminado vendido y/o almacenado.

Diagrama 4. Diagrama de flujo de proceso de manejo de inventarios de materias primas. Fuente: Autores



Durante el proceso de almacenamiento de Materia prima, no se lleva ningún registro de calidad del material recibido, por lo cual no se tiene un control sobre la mercancía recibida del proveedor ni se tiene la información necesaria para evaluar al mismo.

### **ANEXO C. MATRIZ DE PRIORIZACIÓN.**

Inicialmente, se identificaron las principales problemáticas en cada área de la cadena de suministro de Maderos del Líbano. (Ver Tabla 2)

Número	Área	Problema Identificado	Descripción problema
1	Abastecimiento	Pérdida de información en compras	La información de los requerimientos de materia prima y diferentes compras no posee un formato estándar de registro por lo cual se realiza en diferentes hojas y cuadernos, los cuales no están archivados apropiadamente. Ocasionalmente se realiza la compra de manera verbal. Aproximadamente el 40% de la información se diversifica ocasionando errores en las compras y demoras en el proceso de abastecimiento para la producción.

2	Abastecimiento	Carencia de información sobre los proveedores	Los procesos de compras se realizan de manera empírica, por lo cual no existe ningún registro sobre los proveedores, existiendo una dependencia hacia el trabajador que realiza actualmente este proceso. No existe un control sobre los proveedores lo cual puede afectar en la calidad y tiempos del proceso
3	Abastecimiento	Sobrecostos en inventario	No se tiene un registro histórico y actual formal y claro sobre la cantidad de inventario de materia prima ni de producto terminado, debido a la manera empírica de desarrollar las diferentes actividades en la empresa.  Según el gerente general de la empresa, los inventarios hasta el 9 septiembre de 2015 tienen un valor de aproximadamente de cien millones de pesos y asegura que al menos un 40% de inventario ha sido almacenado por largos periodos.

Número	Área	Problema Identificado	Descripción problema
--------	------	-----------------------	----------------------

4	Recursos Humanos	sobre carga de trabajo	Según información recolectada a través de visitas a la Fábrica y entrevistas con diferentes funcionarios, el gerente actualmente posee la mayor carga de trabajo realizando actividades de aprovisionamiento, control de producción y distribución, posteriormente se encuentra la vendedora del almacén que realiza procesos de venta y planeación de la producción. Los operarios son especializados en la tarea que realizan, aunque si se son requeridos estos poseen conocimientos básicos de las demás operaciones realizadas.
5	Producción	Carencia de modelo de pronóstico de demanda	Dado que no se tiene un registro histórico claro y veraz de las ventas clasificadas por tipo de producto, la planeación de la producción se basa en los pedidos semanales y una cantidad subjetiva establecida gracias a la experiencia del gerente general de la empresa y La gestora de ventas en el almacén.

Número	Área	Problema	Descripción problema
--------	------	----------	----------------------

6	Producción	La producción no tiene una planeación eficiente	La planeación de la producción se realiza semanalmente, por parte de la encargada del almacén, dependiendo a los pedidos recibidos durante la semana y a la fecha de entrega establecida, una copia de este formato es entregada al gerente general, el cual en base esta información y su experiencia establece la producción diaria de la empresa. Estos formatos no están estandarizados y se encuentran en un formato físico, existe duplicidad e incoherencias en la información registrada, se realizan dos procesos de planeación de la producción no eficientes causando demoras y errores que afectan a la producción.
7	Producción	No existe una política de desperdicios en la empresa.	No hay una política de desperdicios lo cual no permite tener un control del material sobrante en la producción de un producto, no existe una política de orden dentro de la empresa por lo cual existen demoras en el transporte de mercancía y/o accidentes.

8	Distribución	Existen demoras en las entregas a clientes	No existe un sistema de trazabilidad de pedidos, por lo cual se han presentado demoras en las entregas realizadas a los clientes. No se tiene un indicador de desempeño por lo cual no existe un control y seguimiento sobre este tipo de situaciones
9	Comercial	No hay seguimiento de los clientes	La compañía no tiene un conocimiento real de los clientes, no existe una base de datos con la información pertinente sobre los clientes y realizar diferentes promociones y descuentos a los clientes frecuentes. La empresa no tiene una estrategia de llegar al cliente adicional diferente a la venta directa en el almacén.

*Tabla 9 Matriz de Priorización. Fuente: Autores*

Estos problemas fueron identificados a partir de visitas realizadas a la fábrica de maderos del Líbano y a su principal almacén, donde se entrevistó al gerente general y a la vendedora del respectivo almacén.

La calificación de los diferentes problemas fue realizada junto al gerente general de Maderos del Líbano, con la cual se obtuvo como resultado las principales problemáticas a atacar en el proyecto.

## Criterios Establecidos

Criterio de impacto	Puntaje	Impacto	Criterio de importancia	Porcentaje
Impacto en clientes	1	Bajo	Impacto en clientes	35%
	3	Medio		
	5	Alto		
Impacto en ventas	1	Bajo	Impacto en ventas	35%
	3	Medio		
	5	Alto		
Impacto financiero	1	Bajo	Impacto financiero	30%
	3	Medio		
	5	Alto		

Problema	Impacto en clientes		Impacto en ventas		Impacto financiero		Total
	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	
Pérdida de información en compras	3	1,05	3	1,05	5	1,5	3,6
Carencia de información sobre los proveedores	1	0,35	1	0,35	5	1,5	2,2
Sobrecostos en inventario	3	1,05	3	1,05	5	1,5	3,6
sobre carga de trabajo	1	0,35	3	1,05	1	0,3	1,7
Carencia de modelo de pronóstico de demanda	5	1,75	5	1,75	3	0,9	4,4
La producción no tiene una planeación eficiente	5	1,75	5	1,75	3	0,9	4,4
No existe una política de desperdicios en la empresa.	1	0,35	1	0,35	3	0,9	1,6
Existen demoras en las entregas a clientes	5	1,75	3	1,05	1	0,3	3,1
No hay seguimiento de los clientes	3	1,05	3	1,05	1	0,3	2,4



## ANEXO D: MATRIZ MIC MAC

Teniendo en cuenta las diferentes variables identificadas en el DOFA ([Anexo A](#)) Inicialmente se calificó la influencia de cada una de las variables con relación a las demás, teniendo los siguientes criterios de calificación:

INFLUENCIA	CALIFICACIÓN
Nula	0
Baja	1
Media	3
Alta	5

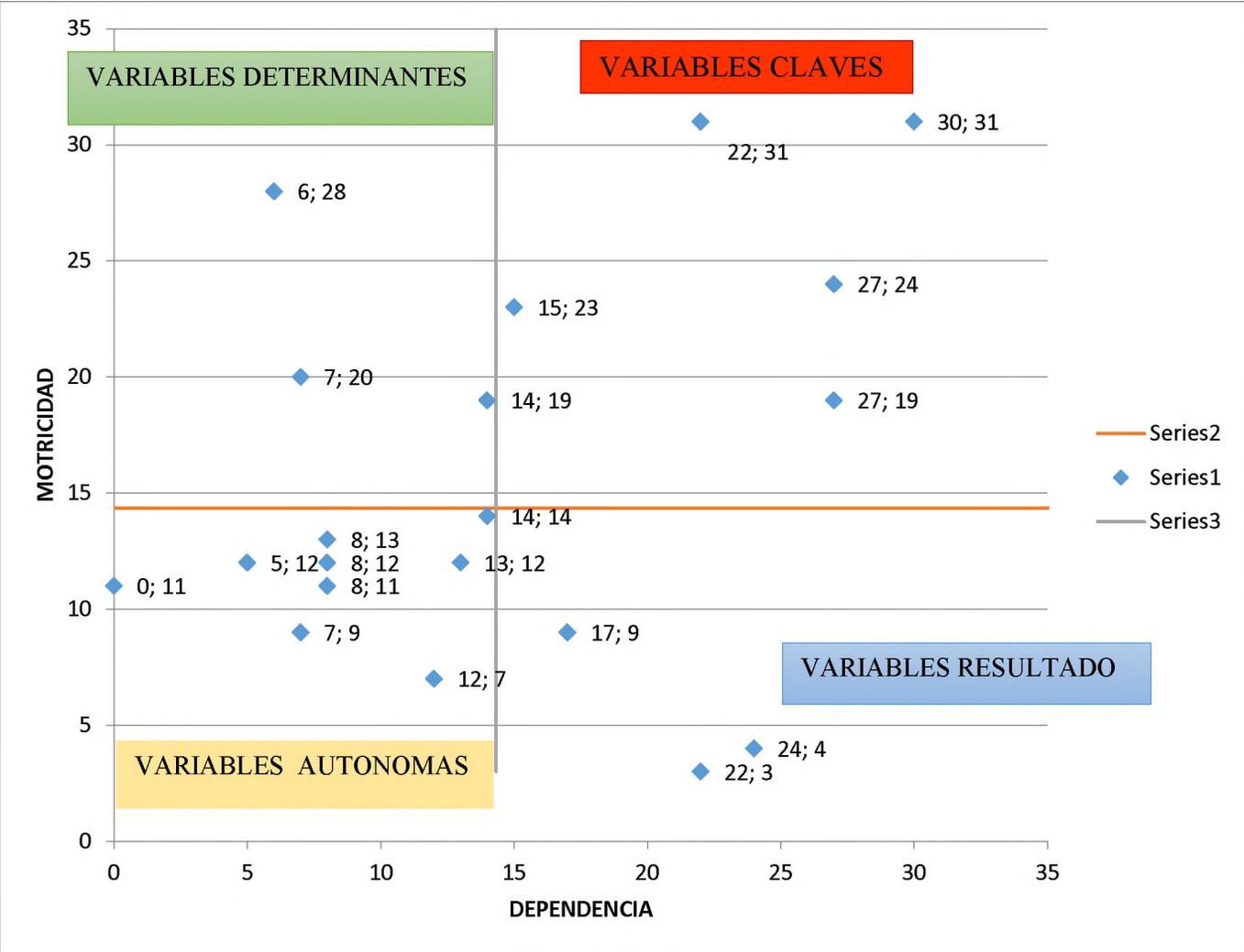
De acuerdo a la calificación obtenida en el ítem de Dependencia y de Motricidad (suma de todas las calificaciones), Cada puntaje obtenido por cada variable fue representada en un Gráfico, el cual nos permite identificar qué clase de variable es cada Ítem calificado, los resultados fueron:

VARIABLE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
TOTAL DEPENDENCIA	38	8	7	24	22	30	15	13	27	22	27	8	0	7	6	14	8	14	12	17	5
TOTAL MOTRICIDAD	12	11	9	4	31	31	23	12	19	3	24	12	11	20	28	19	13	14	7	9	12

*Tabla 10 Calificación final de cada variable en aspectos de Dependencia y Motricidad. Fuente Autores.*

Tabla 11: Matriz MIC MAC: Calificación de Influencia de cada Variable Fuente: Autores

		Variables Dependientes																					MOTRICIDAD
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Variables Independientes	Fortalezas	1. Competencia en precio y calidad	3	1	1	3	1	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
		2. Capacidad Instalada	3	0	1	3	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
		3. Trabajo en equipo	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
		4. Portafolio de Productos	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	Debilidades	5. Falta de estandarización y control de procesos Administrativos y productivos	3	0	1	1	5	5	3	5	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
		6. Carencia de un registro y control de la información	0	1	3	3	5	3	3	5	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
		7. Carencia de TIC'S	0	1	1	1	3	5	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
		8. Falta de Marketing (necesidades cliente externo)	3	0	0	5	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
		9. Falta de planeación de la Producción	1	3	0	0	3	3	1	0	0	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
		10. Falta de una organización y gestion por procesos de la empresa	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
		11. Carencia de un control en los procesos de la empresa reflejados en sobre costos y niveles de inventario altos	5	1	0	1	5	3	1	0	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
	Oportunidades	12. Tratado de Libre comercio (estados unidos)	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	1	3	0	12
		13. Devaluación del peso frente al dólar	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	3	1	0	11
		14. Cluster del sector de maderas	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	1	3	20
		15. Software y Hardware especializados en la mejora de procesos para las empresas	0	0	0	0	5	5	3	1	5	3	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	28
		16. Apoyo por parte del gobierno al sector de maderas- Promoción Marca-Pais: Mueble Colombiano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	1	3	19
		17. Ubicación estrategica, en una de las zonas mas grandes de aglomeración de Transformadores de madera	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	1	3	13
		18. Crecimiento del 1.4% en el último año ,en la demanda internacional de la madera y muebles de madera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	3	3	14
		Amenazas	19. Ingresos de mercancía extranjera a bajos precios.	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
	20. Crecimiento y competencia de otras empresas del sector		1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	9
	21. Distribución de muebles de misma calidad en grandes superficies		3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	1	0	12
TOTAL DEPENDENCIA		38	8	7	24	22	30	15	13	27	22	27	8	0	7	6	14	8	14	12	17	5	

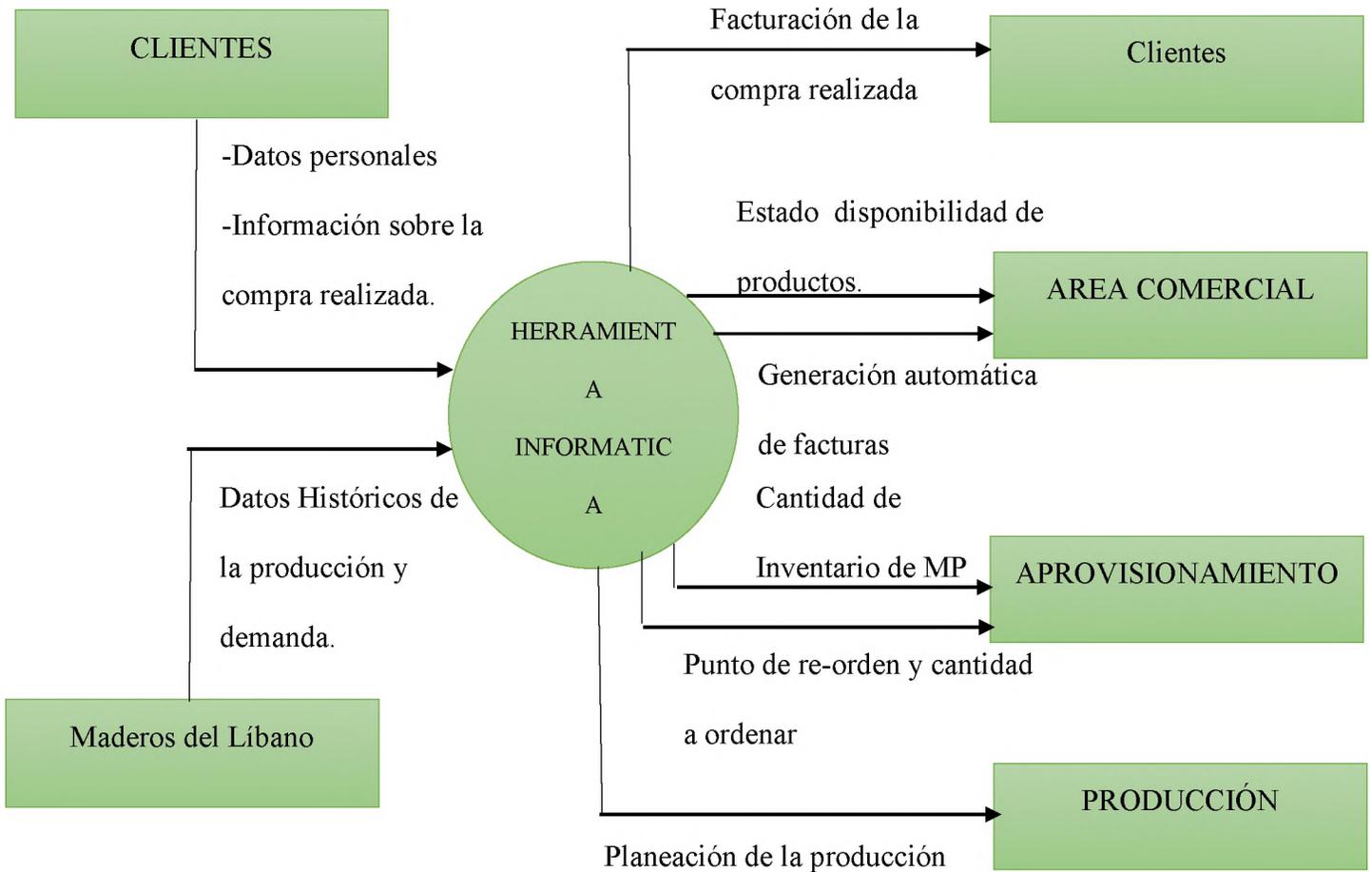


PRIORITARIAS	
Variables determinantes	Variables clave
14. Clúster del sector de maderas 15. Software y Hardware especializados en la mejora de procesos para las empresas 16. Apoyo por parte del gobierno al sector de maderas- Promoción Marca-País: Mueble Colombiano	5. Falta de estandarización y control de procesos Administrativos y productivos 6. Carencia de un registro y control de la información 7. Carencia de TIC'S  11. Carencia de un control en los procesos de la empresa reflejados en sobrecostos y niveles de inventario altos 9. Falta de planeación de la Producción
SECUNDARIAS	
Variables autónomas	Variables de resultado (dependientes)
2. Capacidad Instalada 3. Trabajo en equipo 8. Falta de Marketing (necesidades cliente externo) 12. Tratado de Libre comercio (estados unidos) 13. Devaluación del peso frente al dólar 17. Ubicación estratégica, en una de las zonas más grandes de aglomeración de Transformadores de madera 18. Crecimiento del 1.4% en el último año, en la demanda internacional de la madera y muebles de madera 19. Ingresos de mercancía extranjera a bajos precios. 21. Distribución de muebles de misma calidad en grandes superficies	1. Competencia en precio y calidad 4. Portafolio de Productos 10. Falta de una organización y gestión por procesos de la empresa 20. Crecimiento y competencia de otras empresas del sector

A partir de la Matriz DOFA realizada, se establecieron diferentes estrategias para aprovechar las fortalezas y oportunidades y establecer un plan de acción frente a las debilidades y amenazas.

ESTRATEGIAS DO	ESTRATEGIAS DA
<p>Estandarizar las políticas de compras, ventas, producción y manejo de inventarios con el fin de aprovechar el crecimiento del sector por medio de las herramientas tecnologicas que ofrece el mercado actual</p> <p>Participar en los proyectos incentivados por el gobierno para así tener acceso a apoyo para el crecimiento y sostenibilidad del negocio</p>	<p>Incursionar en la venta a grandes superficies para abarcar mayor porcentaje del mercado y dar a conocer la marca.</p>
<p>Generar una política de toma de decisiones basandose en información-reportes generados en la herramienta informatica</p>	<p>Mejorar y sistematizar sus procesos con el fin de competir al nivel de los principales competidores, satisfaciendo las necesidades de sus clientes y aumentando su participación del mercado.</p>
ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS FA
<p>Convertir a su página de internet uno de los principales medios de promoción y venta de sus productos.</p>	<p>Resaltar los servicios de personalización de los productos ofrecidos, brindando un producto de la calidad esperada por un precio acorde a lo ofrecido, aumentando el nivel de mercado que abarca y sosteniendose como uno de los grandes mayoristas en el sector.</p>

**ANEXO E. DIAGRAMA DE CONTEXTO- ENTRADAS/SALIDAS DE CADA MODULO.**



# Entradas y Salidas de cada Módulo de la herramienta informática.

HERRAMIENTA INFORMATICA PARA MADEROS DEL LÍBANO			
ORDEN DE PEDIDO			
ENTRADAS			
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	ORIGEN
Información Cliente	Datos personales (Nombre y apellido, Dirección (Carrera, Calle, No) , Telefono (sin ninguna división ni indicativo, Correo)	Cada vez que se realice una compra	Cliente
Compras realizadas	Producto adquirido (Referencia, Cantidad)	Cada vez que se realice una compra	Cliente
Precio de los productos	Detalle del valor de cada producto adquirido por el cliente (Precio establecido para cada venta)	Cada vez que se realice una compra	Vendedor(a)
SALIDAS			DESTINO
Factura de la compra	Comprobante de Compra (factura, con el detalle del precio cantidad y referencia del producto adquirido)	Cada vez que se realice una compra	Cliente
Reporte de Ventas	Detalle de las ventas realizadas en un periodo (se debe ingresar el periodo a consultar, ingresando dos fechas en el formato dd/mm/aaaa)	Cada vez que se requiera	Vendedor/gerente general

HERRAMIENTA INFORMATICA PARA MADEROS DEL LÍBANO			
ADMINISTRACIÓN DE CLIENTES			
ENTRADAS			
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	ORIGEN
Información Cliente	datos personales ingresados en la orden de pedido y registrados en una base de datos historica de clientes	Cada vez que se realice una compra	ventas/clientes
estado de pedidos	detalle estado de pedido (entregado o pendiente)	Cada vez que se realice una compra y/o se modifique el estado del pedido	producción/ventas
SALIDAS			DESTINO
Listado Historico de los clientes	Listado completo de los clientes de la compañía con sus respectivos datos y compras realizadas anteriormente	cada vez que se desee consultar	Ventas
Estado de pedido	Detalle del estado del pedido, reflejando el estado de cada item de la compra realizada	cada vez que se desee consultar	Ventas/producción

HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA MADEROS DEL LÍBANO			
INVENTARIOS			
ENTRADAS			
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	ORIGEN
Demanda Historica	Datos reales sobre la cantidad y valor de las ventas realizadas.	mensual	ventas
Unidades de producto terminado que entra y salen del almacen	cantidad de producto terminado que entra al almacen según la linea de producto	cada vez que se entregue un producto terminado y/o cada vez que se termina de producir un producto	producción
Unidades de materia pima que entran del almacen	cantidad de materia pima que entra al almacen	cada vez que se realice una compra de materia pima	Producción
SALIDAS			DESTINO
<b>Cantidad a pedir</b>	Cantidad necesaria para el cumplimiento de las politicas de inventario,	cada vez que se el inventario final alcance el punto de re orden establecido	<b>producción/abastecimiento</b>
Pronostico de Materia Prima	Pronostico de materia pima requerida en base a los pronosticos de demanda independiente de los productos	cada semana	compras
Cantidad de inventario	Cantidad exacta de materia pima y producto terminado	Cada vez que se ingrese una salida o entrada de MP o PT	Producción

HERRAMIENTA INFORMATICA PARA MADEROS DEL LÍBANO			
Planeación de la producción			
ENTRADAS			
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	ORIGEN
Tiempo de procesamiento del producto	datos exactos sobre los tiempos incurridos por cada operación en la producción del producto	Cada vez que se agregue un nuevo producto a la herramienta	producción
Procesos que intervienen en cada producto	detalle de las operaciones necesarias para la producción de cada producto	Cada vez que se agregue un nuevo producto a la herramienta	producción
Pedidos por cumplir	Cantidad de pedidos por cumplir en cada semana/mes	semanal	Ventas
Tiempos de espera	Lead time para cada producto y/o materia prima requerida.	Cada vez que se agregue un nuevo producto a la herramienta	producción
Recursos necesarios para cada producto	Cantidad específica de Materia prima necesaria para la producción de un producto	Cada vez que se agregue un nuevo producto a la herramienta	producción
SALIDAS			DESTINO
Planeación de la producción	Programación de la producción de acuerdo a los pedidos reales que se tengan cumpliendo con las políticas de inventarios/ detalle de costo de inventario existente según la programación de producción establecida	semanalmente	producción
Requerimientos de MP	Cantidad específica de Materia prima necesaria para la producción de un producto	semanalmente	producción



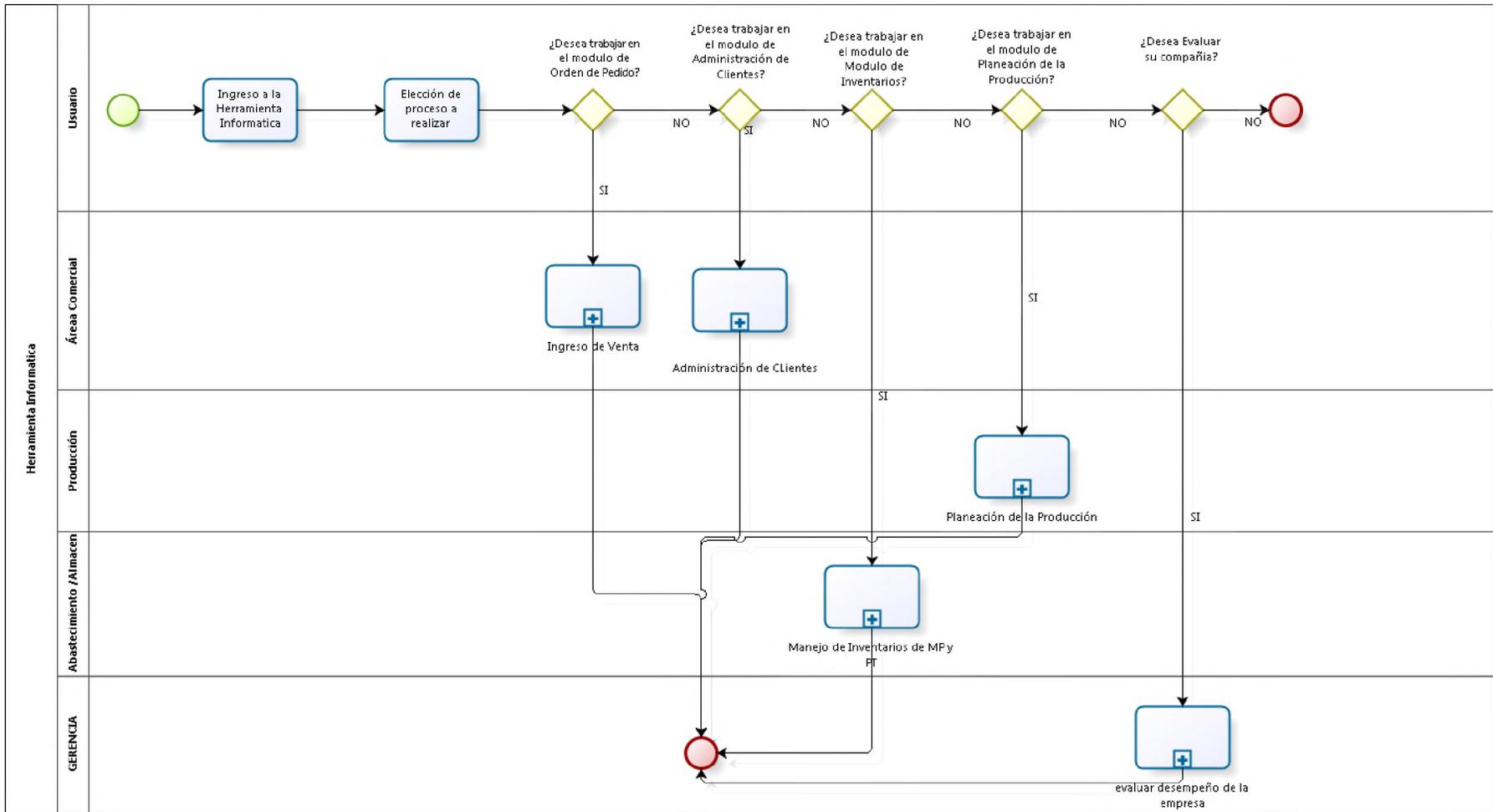
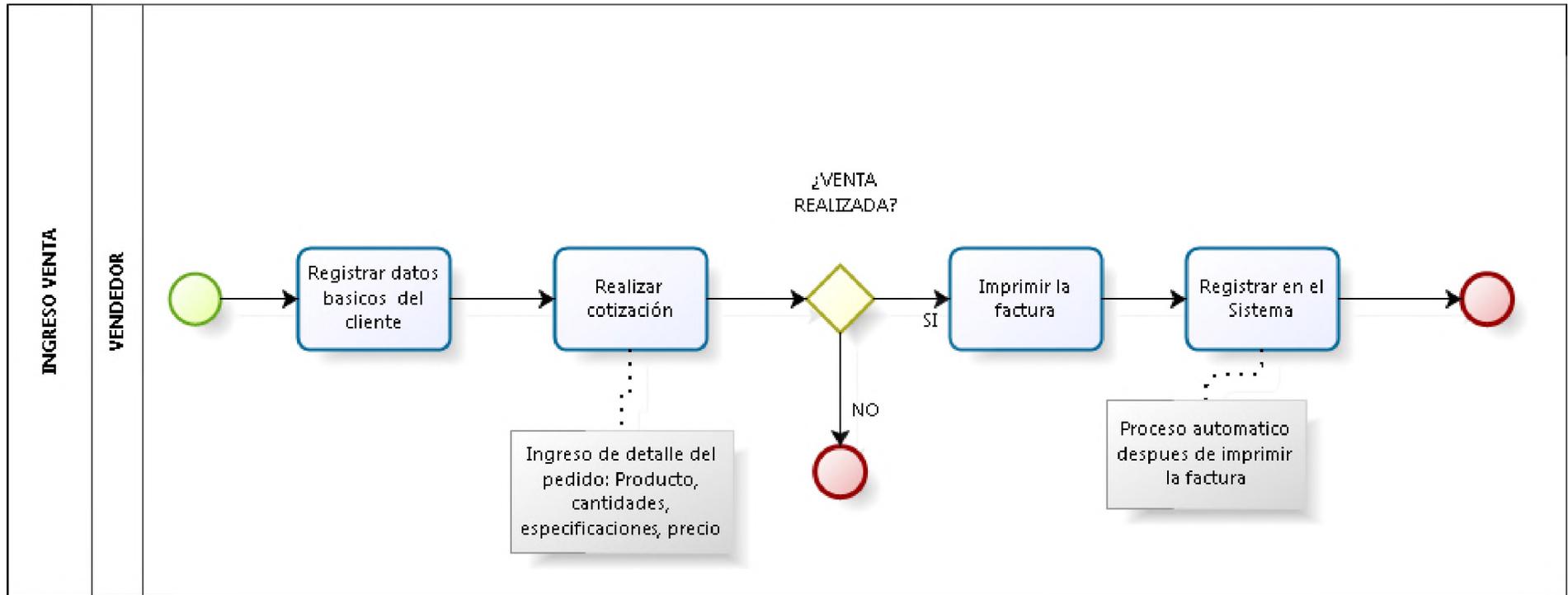
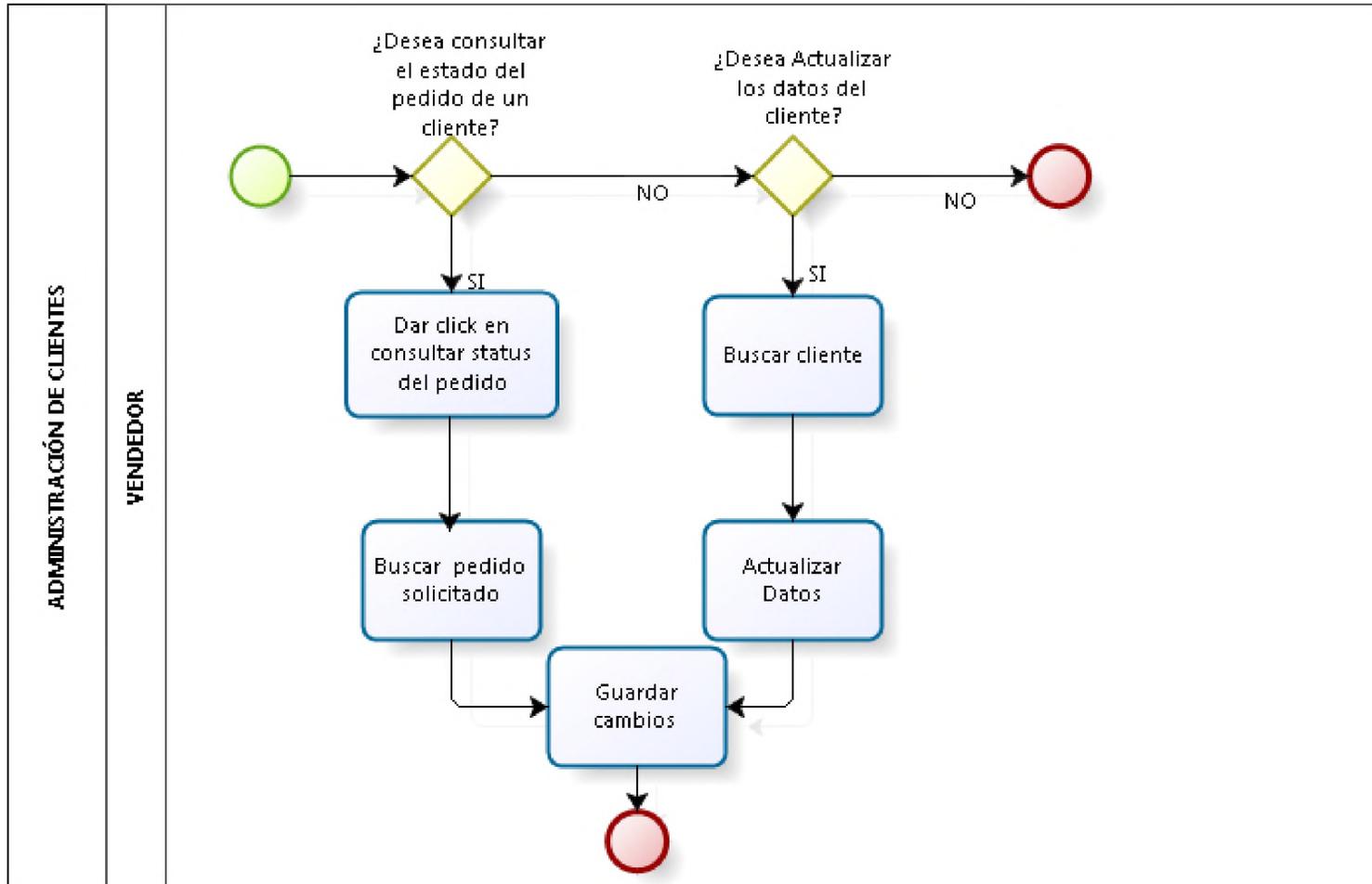
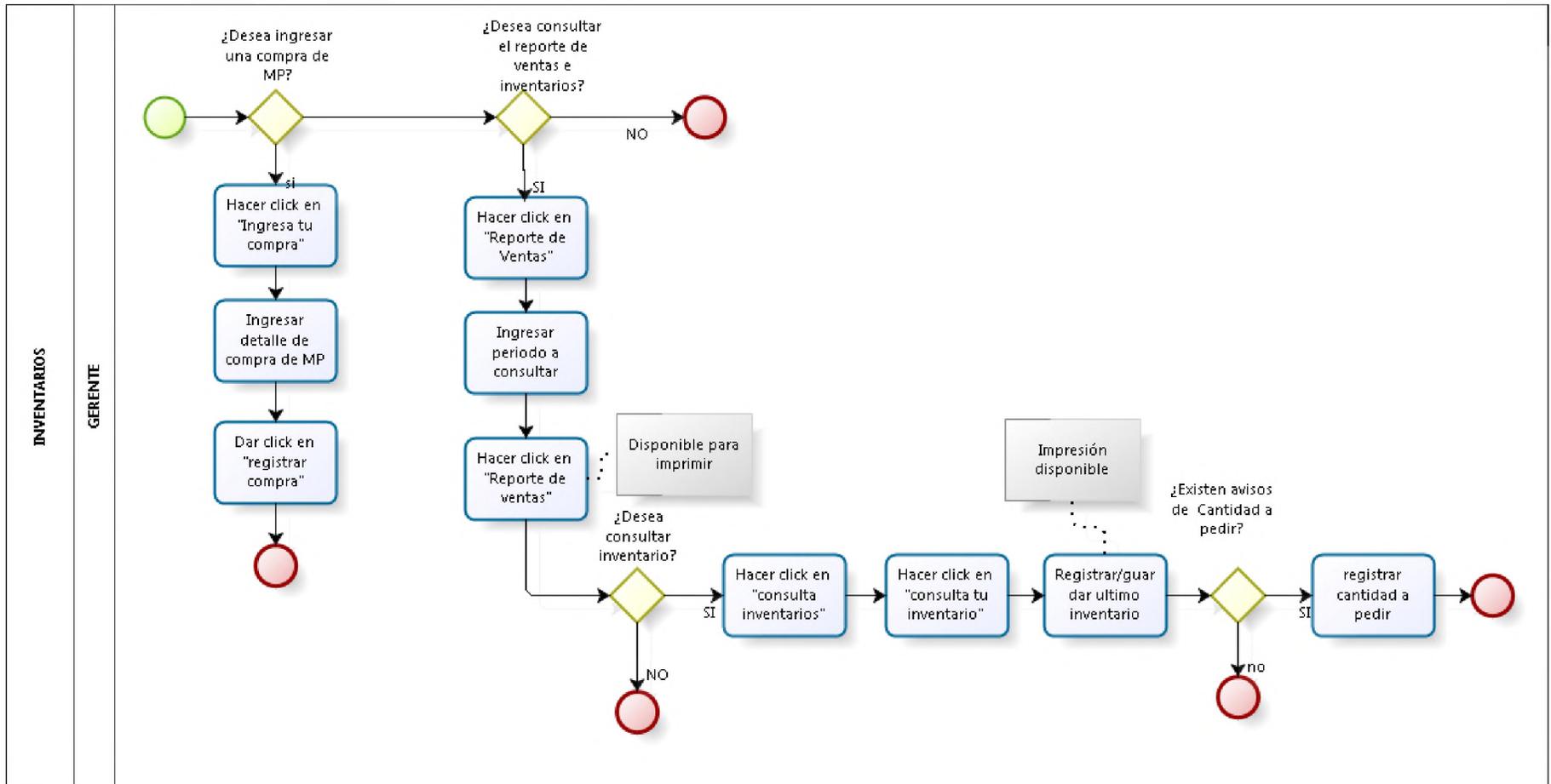
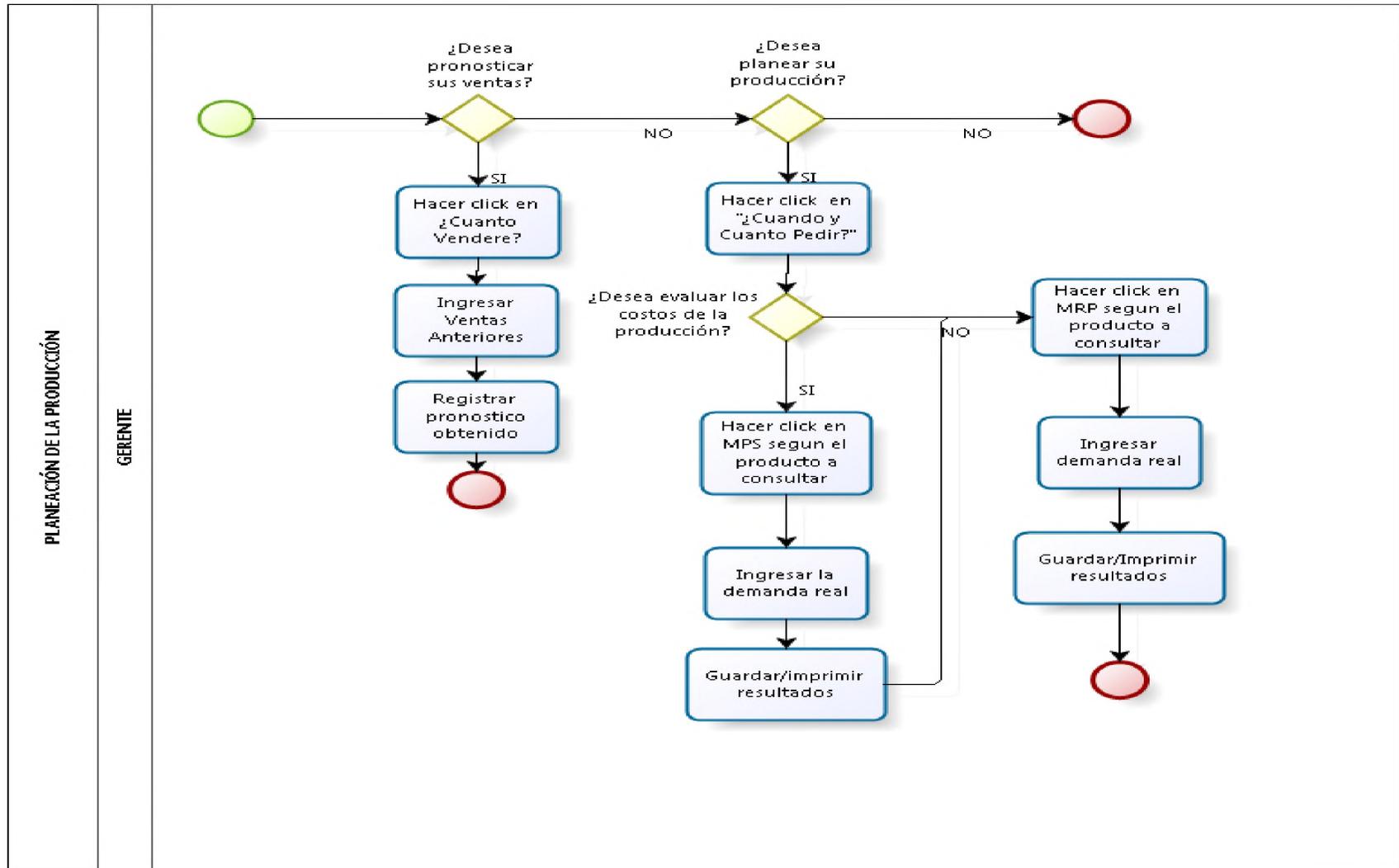


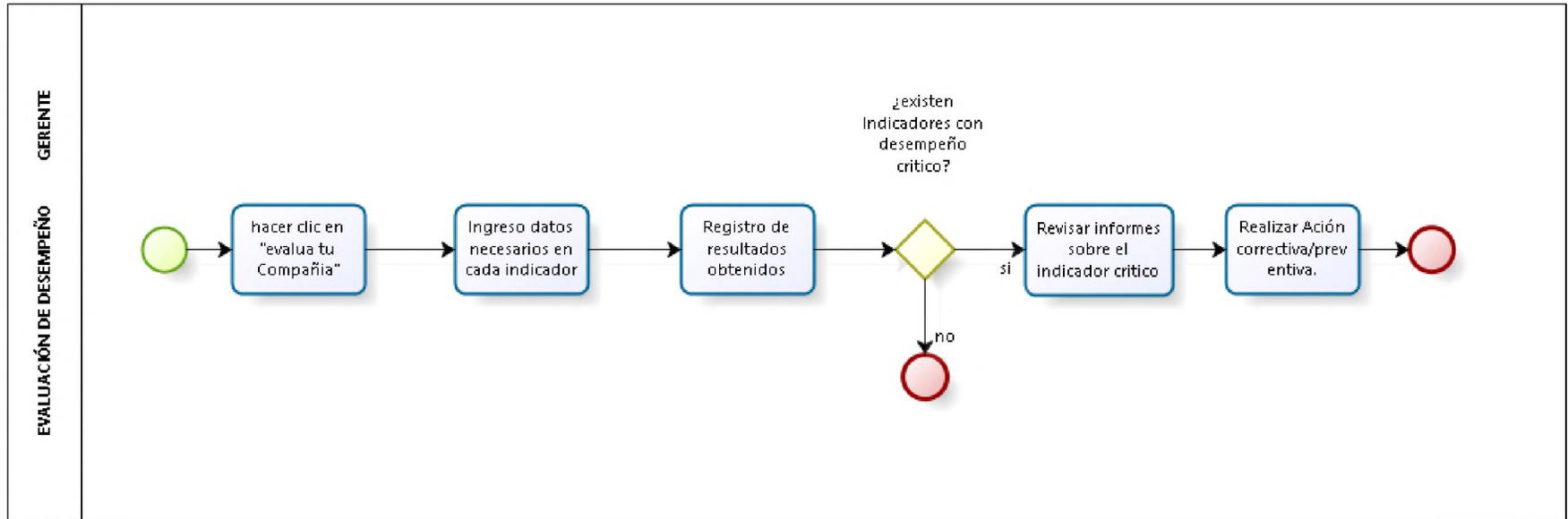
Ilustración 3 Modelamiento en Bizagi Modeler de la Herramienta Informática

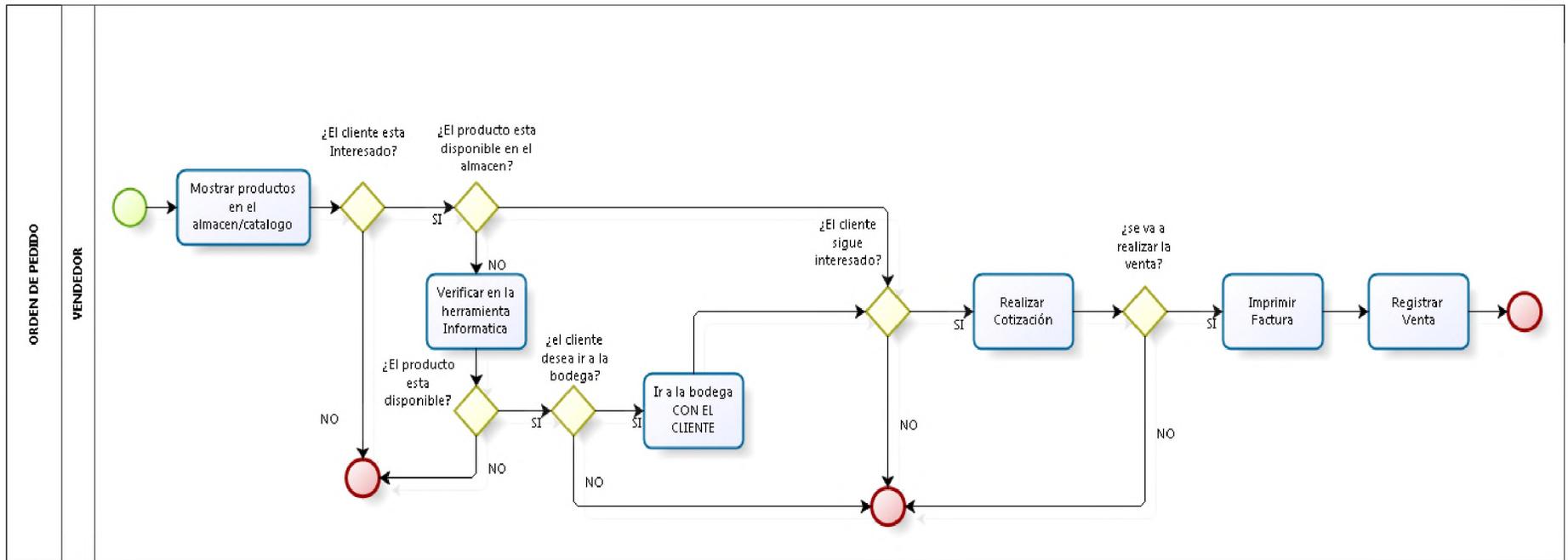


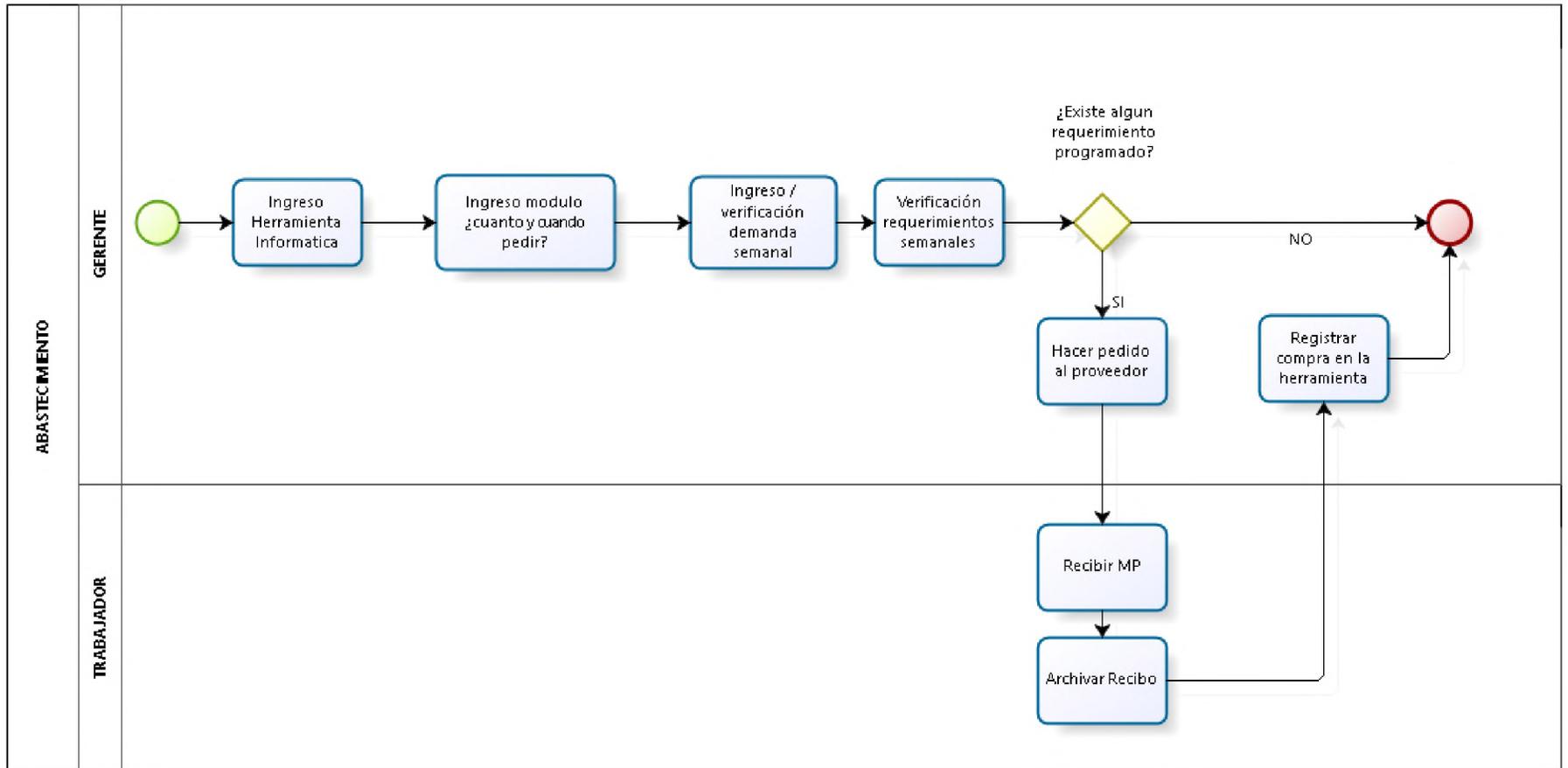












## ANEXO F: PRONOSTICOS

### COMEDORES 4 PUESTOS

Promedio Movil Simple									
Periodo	Demanda Real	n	Demanda Pronosticada	Desviación	Desviación Absoluta	RSFE	ΣDesv Abs	mad	tracking signal
Febrero	10	1							
Marzo	9	2	7,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	1,0000	2,0000
Abril	14	3	9,3000	4,7000	4,7000	6,7000	6,7000	2,2333	3,0000
Mayo	13	4	12,1000	0,9000	0,9000	7,6000	7,6000	1,9000	4,0000
Junio	12	5	12,2000	-0,2000	0,2000	7,4000	7,8000	1,5600	4,7436
Julio	14	6	12,4000	1,6000	1,6000	9,0000	9,4000	1,5667	5,7447
Agosto	12	7	13,2000	-1,2000	1,2000	7,8000	10,6000	1,5143	5,1509
Septiembre	13	8	12,7000	0,3000	0,3000	8,1000	10,9000	1,3625	5,9450
Octubre	14	9	12,8000	1,2000	1,2000	9,3000	12,1000	1,3444	6,9174
Noviembre	12	10	13,3000	-1,3000	1,3000	8,0000	13,4000	1,3400	5,9701
diciembre	12	11	12,8000	-0,8000	0,8000	7,2000	14,2000	1,2909	5,5775
Enero	12	12	12,5000	-0,5000	0,5000	6,7000	14,7000	1,2250	5,4694
Febrero	12	13	12,2000	-0,2000	0,2000	6,5000	14,9000	1,1462	5,6711
Marzo			12,0000	6,5			124,3	17,4832931	60,1897
	MAD	1,45694109							
	Traking Signal	5,01580552							

PROMEDIO MOVIL SIMPLE									
Periodo	Demanda Real	n	Demanda Pronosticada	Desviación	Desviación Absoluta	RSFE	ΣDesv Abs	mad	tracking signal
Febrero	10	1							
Marzo	9	2	10,0000	-1,0000	1,0000	-1,0000	1,0000	0,5000	-2,0000
Abril	14	3	9,5000	4,5000	4,5000	3,5000	5,5000	1,8333	1,9091
Mayo	13	4	11,0000	2,0000	2,0000	5,5000	7,5000	1,8750	2,9333
Junio	12	5	11,5000	0,5000	0,5000	6,0000	8,0000	1,6000	3,7500
Julio	14	6	11,6000	2,4000	2,4000	8,4000	10,4000	1,7333	4,8462
Agosto	12	7	12,0000	0,0000	0,0000	8,4000	10,4000	1,4857	5,6538
Septiembre	13	8	12,0000	1,0000	1,0000	9,4000	11,4000	1,4250	6,5965
Octubre	14	9	12,1250	1,8750	1,8750	11,2750	13,2750	1,4750	7,6441
Noviembre	12	10	13,4444	-1,4444	1,4444	9,8306	14,7194	1,4719	6,6786
diciembre	12	11	12,3000	-0,3000	0,3000	9,5306	15,0194	1,3654	6,9800
Enero	12	12	12,2727	-0,2727	0,2727	9,2578	15,2922	1,2743	7,2648
Febrero	12	13	12,2500	-0,2500	0,2500	9,0078	15,5422	1,1956	7,5345
Marzo			12,2308			9,0078	128,048232	17,2346288	59,7908
						0,5227			
	MAD	1,43621906							
	Traking Signal	12,00							

suvaización exponencial alfa=0,15							suvaización exponencial alfa=0,15						
Demanda Pronosticada alfa=0,15	Desv	Desv Abs	rsfe	ΣDesv Abs	mad	tracking signal	Demanda Pronosticada	Desv	Desv Abs	rsfe	error acumulado	mad	tracking signal
10	-1	1	-1	1	0,5	-2,0	10	-1	1	-1	1	0,5	-2,0
10	4	4	3	5	1,7	1,8	9	5	5	4	6	2,0	2,0
11	2	2	5	7	1,8	2,9	13	0	0	4	6	1,5	2,7
11	1	1	6	8	1,6	3,8	13	-1	1	3	7	1,4	2,1
11	3	3	9	11	1,8	4,9	12	2	2	5	9	1,5	3,3
11	1	1	10	12	1,7	5,8	14	-2	2	3	11	1,6	1,9
11	2	2	12	14	1,8	6,9	12	1	1	4	12	1,5	2,7
11	3	3	15	17	1,9	7,9	13	1	1	5	13	1,4	3,5
11	1	1	16	18	1,8	8,9	14	-2	2	3	15	1,5	2,0
11	1	1	17	19	1,7	9,8	12	0	0	3	15	1,4	2,2
11	1	1	18	20	1,7	10,8	12	0	0	3	15	1,3	2,4
11	1	1	19	21	1,6	11,8	12	0	0	3	15	1,2	2,6
11	19				19,5	73,2						16,7	25,4
			MAD	0,15	TS	1,62604155	MAD	0,5	TS	1,39027963			

Unidades Vendidas	regresión lineal									
	x2	xy	a=0,1044 y b=11,5 y=11,5+0,1044x	error	rsfe	error, v. absoluto (f)	error acumulado	mad	tracking signal	
10	1	1	10	11,3956	-1,3956	-1,3956	1,3956	1,3956	1,396	-1,0
9	2	4	18	11,2912	-2,2912	-3,6868	2,2912	3,6868	1,843	-2,0
14	3	9	42	11,1868	2,8132	-0,8736	2,8132	6,5	2,167	-0,4
13	4	16	52	11,0824	1,9176	1,044	1,9176	8,4176	2,104	0,5
12	5	25	60	10,978	1,022	2,066	1,022	9,4396	1,888	1,1
14	6	36	84	10,8736	3,1264	5,1924	3,1264	12,566	2,094	2,5
12	7	49	84	10,7692	1,2308	6,4232	1,2308	13,7968	1,971	3,3
13	8	64	104	10,6648	2,3352	8,7584	2,3352	16,132	2,017	4,3
14	9	81	126	10,5604	3,4396	12,198	3,4396	19,5716	2,175	5,6
12	10	100	120	10,456	1,544	13,742	1,544	21,1156	2,112	6,5
12	11	121	132	10,3516	1,6484	15,3904	1,6484	22,764	2,069	7,4
12	12	144	144	10,2472	1,7528	17,1432	1,7528	24,5168	2,043	8,4
12	13	169	156	10,1428	1,8572	19,0004	1,8572	26,374	2,029	9,4
			s	1,48704025						
			r	0,27458482						
			r2	0,07539683						

## COMEDORES 6 PUESTOS

Promedio Movil Simple									
Periodo	Demanda Real	n	Demanda Pronosticada	Desviación	Desviación Absoluta	RSFE	ΣDesv Abs	mad	tracking signal
Febrero	13	1							
Marzo	11	2	13,0000	-2,0000	2,0000	-2,0000	2,0000	1,0000	-2,0000
Abril	11	3	12,0000	-1,0000	1,0000	-3,0000	3,0000	1,0000	-3,0000
Mayo	12	4	11,6667	0,3333	0,3333	-2,6667	3,3333	0,8333	-3,2000
Junio	12	5	11,7500	0,2500	0,2500	-2,4167	3,5833	0,7167	-3,3721
Julio	17	6	11,8000	5,2000	5,2000	2,7833	8,7833	1,4639	1,9013
Agosto	14	7	12,6667	1,3333	1,3333	4,1167	10,1167	1,4452	2,8484
Septiembre	11	8	12,8571	-1,8571	1,8571	2,2595	11,9738	1,4967	1,5096
Octubre	9	9	12,6250	-3,6250	3,6250	-1,3655	15,5988	1,7332	-0,7878
Noviembre	12	10	13,6667	-1,6667	1,6667	-3,0321	17,2655	1,7265	-1,7562
diciembre	10	11	12,2000	-2,2000	2,2000	-5,2321	19,4655	1,7696	-2,9567
Enero	9	12	12,0000	-3,0000	3,0000	-8,2321	22,4655	1,8721	-4,3972
Febrero	12	13	11,7500	0,2500	0,2500	-7,9821	22,7155	1,7473	-4,5682
Marzo			11,7692			-7,9821	140,30119	16,8046579	-19,7788
			MAD	1,4004		-0,4750			
			Traking Signal	-1,648232411					

Promedio Movil Ponderado									
Periodo	Demanda Real	n	Demanda Pronosticada	Desviación	Desviación Absoluta	RSFE	ΣDesv Abs	mad	tracking signal
Febrero	13	1							
Marzo	11	2	9,1000	1,9000	1,9000	1,9000	1,9000	0,9500	2,0000
Abril	11	3	11,6000	-0,6000	0,6000	1,3000	2,5000	0,8333	1,5600
Mayo	12	4	11,2000	0,8000	0,8000	2,1000	3,3000	0,8250	2,5455
Junio	12	5	11,6000	0,4000	0,4000	2,5000	3,7000	0,7400	3,3784
Julio	17	6	11,7000	5,3000	5,3000	7,8000	9,0000	1,5000	5,2000
Agosto	14	7	13,9000	0,1000	0,1000	7,9000	9,1000	1,3000	6,0769
Septiembre	11	8	14,3000	-3,3000	3,3000	4,6000	12,4000	1,5500	2,9677
Octubre	9	9	13,2000	-4,2000	4,2000	0,4000	16,6000	1,8444	0,2169
Noviembre	12	10	11,4000	0,6000	0,6000	1,0000	17,2000	1,7200	0,5814
diciembre	10	11	11,1000	-1,1000	1,1000	-0,1000	18,3000	1,6636	-0,0601
Enero	9	12	10,5000	-1,5000	1,5000	-1,6000	19,8000	1,6500	-0,9697
Febrero	12	13	9,9000	2,1000	2,1000	0,5000	21,9000	1,6846	0,2968
Marzo			10,7000	0,5			135,7	16,2610295	23,7938
			MAD	1,355085794					
			Traking Signal	1,982813179					

suavización exponencial alfa=0,15						
Demanda Pronosticada alfa=0,15	Desv	Desv Abs	rsfe	$\Sigma$ Desv Abs	mad	tracking signal
13	-2	2	-2	2	1,0	-2,0
13	-2	2	-4	4	1,3	-3,0
13	-1	1	-5	5	1,3	-4,0
13	-1	1	-6	6	1,2	-5,0
13	4	4	-2	10	1,7	-1,2
14	0	0	-2	10	1,4	-1,4
14	-3	3	-5	13	1,6	-3,1
14	-5	5	-10	18	2,0	-5,0
13	-1	1	-11	19	1,9	-5,8
13	-3	3	-14	22	2,0	-7,0
13	-4	4	-18	26	2,2	-8,3
12	0	0	-18	26	2,0	-9,0
12	-18				19,6	-54,8
			MAD	0,15	TS	1,63085317

suavización exponencial alfa=0,50						
Demanda Pronosticada	Desv	Desv Abs	rsfe	error acumulado	mad	tracking signal
13	-2	2	-2	2	1,0	-2,0
11	0	0	-2	2	0,7	-3,0
11	1	1	-1	3	0,8	-1,3
12	0	0	-1	3	0,6	-1,7
12	5	5	4	8	1,3	3,0
16	-2	2	2	10	1,4	1,4
14	-3	3	-1	13	1,6	-0,6
12	-3	3	-4	16	1,8	-2,3
10	2	2	-2	18	1,8	-1,1
12	-2	2	-4	20	1,8	-2,2
10	-1	1	-5	21	1,8	-2,9
9	3	3	-2	24	1,8	-1,1
					16,4	-13,7
		MAD	0,5	TS	1,36630707	

Unidades Ventidas		regresión lineal				error	rsfe	error, v. absoluto (f)	error acumulado	mad	tracking signal
		x <sup>2</sup>	xy	a=-0,1758 y b=17 y=17-0,1758x							
13	1	1	13	16,8242	-3,8242	-3,8242	3,8242	3,8242	3,824	-1,0	
11	2	4	22	16,6484	-5,6484	-9,4726	5,6484	9,4726	4,736	-2,0	
11	3	9	33	16,4726	-5,4726	-14,9452	5,4726	14,9452	4,982	-3,0	
12	4	16	48	16,2968	-4,2968	-19,242	4,2968	19,242	4,811	-4,0	
12	5	25	60	16,121	-4,121	-23,363	4,121	23,363	4,673	-5,0	
17	6	36	102	15,9452	1,0548	-22,3082	1,0548	24,4178	4,070	-5,5	
14	7	49	98	15,7694	-1,7694	-24,0776	1,7694	26,1872	3,741	-6,4	
11	8	64	88	15,5936	-4,5936	-28,6712	4,5936	30,7808	3,848	-7,5	
9	9	81	81	15,4178	-6,4178	-35,089	6,4178	37,1986	4,133	-8,5	
12	10	100	120	15,242	-3,242	-38,331	3,242	40,4406	4,044	-9,5	
10	11	121	110	15,0662	-5,0662	-43,3972	5,0662	45,5068	4,137	-10,5	
9	12	144	108	14,8904	-5,8904	-49,2876	5,8904	51,3972	4,283	-11,5	
12	13	169	156	14,7146	-2,7146	-52,0022	2,7146	54,1118	4,162	-12,5	
1439	36		s	2,205418206							
			r	0,276551047							
			r <sup>2</sup>	0,076480482							

## SALA

Promedio Móvil Simple										
	Periodo	Demanda Real	n	Demanda Pronosticada	Desviación	Desviación Absoluta	RSFE	ΣDes v Abs	mad	tracking signal
	Febrero	12	1							
	Marzo	17	2	12,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	2,5000	2,0000
	Abril	15	3	14,5000	0,5000	0,5000	5,5000	5,5000	1,8333	3,0000
	Mayo	15	4	14,6667	0,3333	0,3333	5,8333	5,8333	1,4583	4,0000
	Junio	14	5	14,7500	-0,7500	0,7500	5,0833	6,5833	1,3167	3,8608
	Julio	19	6	14,6000	4,4000	4,4000	9,4833	10,9833	1,8306	5,1806
	Agosto	15	7	15,3333	-0,3333	0,3333	9,1500	11,3167	1,6167	5,6598
	Septiembre	20	8	15,2857	4,7143	4,7143	13,8643	16,0310	2,0039	6,9188
	Octubre	17	9	15,8750	1,1250	1,1250	14,9893	17,1560	1,9062	7,8634
	Noviembre	20	10	17,3333	2,6667	2,6667	17,6560	19,8226	1,9823	8,9070
	diciembre	23	11	16,4000	6,6000	6,6000	24,2560	26,4226	2,4021	10,0980
	Enero	13	12	17,0000	-4,0000	4,0000	20,2560	30,4226	2,5352	7,9898
	Febrero	16	13	16,6667	-0,6667	0,6667	19,5893	31,0893	2,3915	8,1913
sum	Marzo			16,6154			19,5893	186,160714	23,7766615	73,6693
			MAD	1,981388457			0,8239			
			Tracking Signal	6,13910995						

Promedio Movi Ponderado									
Periodo	Demanda Real	n	Demanda Pronosticada	Desviación	Desviación Absoluta	RSFE	ΣDesv Abs	mad	tracking signal
Febrero	12	1							
Marzo	17	2	8,4000	8,6000	8,6000	8,6000	8,6000	4,3000	2,0000
Abril	15	3	15,5000	-0,5000	0,5000	8,1000	9,1000	3,0333	2,6703
Mayo	15	4	15,3000	-0,3000	0,3000	7,8000	9,4000	2,3500	3,3191
Junio	14	5	15,1000	-1,1000	1,1000	6,7000	10,5000	2,1000	3,1905
Julio	19	6	14,8000	4,2000	4,2000	10,9000	14,7000	2,4500	4,4490
Agosto	15	7	16,3000	-1,3000	1,3000	9,6000	16,0000	2,2857	4,2000
Septiembre	20	8	16,0000	4,0000	4,0000	13,6000	20,0000	2,5000	5,4400
Octubre	17	9	17,7000	-0,7000	0,7000	12,9000	20,7000	2,3000	5,6087
Noviembre	20	10	17,7000	2,3000	2,3000	15,2000	23,0000	2,3000	6,6087
diciembre	23	11	18,6000	4,4000	4,4000	19,6000	27,4000	2,4909	7,8686
Enero	13	12	20,6000	-7,6000	7,6000	12,0000	35,0000	2,9167	4,1143
Febrero	16	13	17,8000	-1,8000	1,8000	10,2000	36,8000	2,8308	3,6033
Marzo			16,9000	10,2			231,2	31,8573926	53,0725
		MAD	2,654782717						
		Traking Signal	4,422707118						

suvaización exponencial alfa=0,15						
Demanda Pronosticada alfa=0,15	Desv	Desv Abs	rsfe	ΣDesv Abs	mad	tracking signal
12	5	5	5	5	2,5	2,0
13	2	2	7	7	2,3	3,0
13	2	2	9	9	2,3	4,0
13	1	1	10	10	2,0	5,0
13	6	6	16	16	2,7	6,0
14	1	1	17	17	2,4	7,0
14	6	6	23	23	2,9	8,0
15	2	2	25	25	2,8	9,0
15	5	5	30	30	3,0	10,0
16	7	7	37	37	3,4	11,0
17	-4	4	33	41	3,4	9,7
16	0	0	33	41	3,2	10,5
16	33				32,8	85,1
		MAD	0,15	TS	2,7304582	

suvaización exponencial alfa=0,5						
Demanda Pronosticada	Desv	Desv Abs	rsfe	error acumulado	mad	tracking signal
12	5	5	5	5	2,5	2,0
16	-1	1	4	6	2,0	2,0
15	0	0	4	6	1,5	2,7
15	-1	1	3	7	1,4	2,1
14	5	5	8	12	2,0	4,0
18	-3	3	5	15	2,1	2,3
16	4	4	9	19	2,4	3,8
19	-2	2	7	21	2,3	3,0
17	3	3	10	24	2,4	4,2
19	4	4	14	28	2,5	5,5
22	-9	9	5	37	3,1	1,6
15	1	1	6	38	2,9	2,1
					27,2	35,3
	MAD	0,5 TS		2,26692127		

## CAMA

Promedio Movil Simple									
Periodo	Demanda Real	n	Demanda Pronosticada	Desviación	Desviación Absoluta	RSFE	ΣDesv Abs	mad	tracking signal
Febrero	5	1							
Marzo	5	2	5,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
Abril	6	3	5,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,3333	3,0000
Mayo	4	4	5,3333	-1,3333	1,3333	-0,3333	2,3333	0,5833	-0,5714
Junio	6	5	5,0000	1,0000	1,0000	0,6667	3,3333	0,6667	1,0000
Julio	7	6	5,2000	1,8000	1,8000	2,4667	5,1333	0,8556	2,8831
Agosto	7	7	5,5000	1,5000	1,5000	3,9667	6,6333	0,9476	4,1859
Septiembre	9	8	5,7143	3,2857	3,2857	7,2524	9,9190	1,2399	5,8493
Octubre	6	9	6,1250	-0,1250	0,1250	7,1274	10,0440	1,1160	6,3865
Noviembre	6	10	6,6667	-0,6667	0,6667	6,4607	10,7107	1,0711	6,0320
diciembre	6	11	6,1000	-0,1000	0,1000	6,3607	10,8107	0,9828	6,4721
Enero	7	12	6,0909	0,9091	0,9091	7,2698	11,7198	0,9767	7,4436
Febrero	13	13	6,1667	6,8333	6,8333	14,1031	18,5531	1,4272	9,8819
Marzo			6,6923			14,1031	90,1908009	10,2000728	52,5630
			MAD	0,8500					
			Tracking Signal	4,380251693					

Promedio Movil Ponderado									
Periodo	Demanda Real	n	Demanda Pronosticada	Desviación	Desviación Absoluta	RSFE	ΣDesv Abs	mad	tracking signal
Febrero	5	1							
Marzo	5	2	3,5000	1,5000	1,5000	1,5000	1,5000	0,7500	2,0000
Abril	6	3	5,0000	1,0000	1,0000	2,5000	2,5000	0,8333	3,0000
Mayo	4	4	5,6000	-1,6000	1,6000	0,9000	4,1000	1,0250	0,8780
Junio	6	5	4,9000	1,1000	1,1000	2,0000	5,2000	1,0400	1,9231
Julio	7	6	5,3000	1,7000	1,7000	3,7000	6,9000	1,1500	3,2174
Agosto	7	7	6,0000	1,0000	1,0000	4,7000	7,9000	1,1286	4,1646
Septiembre	9	8	6,5000	2,5000	2,5000	7,2000	10,4000	1,3000	5,5385
Octubre	6	9	7,7000	-1,7000	1,7000	5,5000	12,1000	1,3444	4,0909
Noviembre	6	10	7,2000	-1,2000	1,2000	4,3000	13,3000	1,3300	3,2331
diciembre	6	11	6,7000	-0,7000	0,7000	3,6000	14,0000	1,2727	2,8286
Enero	7	12	6,3000	0,7000	0,7000	4,3000	14,7000	1,2250	3,5102
Febrero	13	13	6,4000	6,6000	6,6000	10,9000	21,3000	1,6385	6,6526
Marzo			9,1000	10,9			113,9	14,037538	41,0369
			MAD	1,169794835					
			Traking Signal	3,419740415					

suvaización exponencial alfa=0,15						
Demanda Pronosticada alfa=0,15	Desv	Desv Abs	rsfe	ΣDesv Abs	mad	tracking signal
5	0	0	0	0	0,0	
5	1	1	1	1	0,3	3,0
5	-1	1	0	2	0,5	0,0
5	1	1	1	3	0,6	1,7
5	2	2	3	5	0,8	3,6
5	2	2	5	7	1,0	5,0
5	4	4	9	11	1,4	6,5
6	0	0	9	11	1,2	7,4
6	0	0	9	11	1,1	8,2
6	0	0	9	11	1,0	9,0
6	1	1	10	12	1,0	10,0
6	7	7	17	19	1,5	11,6
7	17				10,4	66,0
	MAD	0,15	TS	0,86878561		

suvaización exponencial alfa=0,5						
Demanda Pronosticada	Desv	Desv Abs	rsfe	error acumulado	mad	tracking signal
5	0	0	0	0	0,0	
5	1	1	1	1	0,3	3,0
6	-2	2	-1	3	0,8	-1,3
4	2	2	1	5	1,0	1,0
6	1	1	2	6	1,0	2,0
7	0	0	2	6	0,9	2,3
7	2	2	4	8	1,0	4,0
9	-3	3	1	11	1,2	0,8
7	-1	1	0	12	1,2	0,0
6	0	0	0	12	1,1	0,0
6	1	1	1	13	1,1	0,9
7	6	6	7	19	1,5	4,8
					11,0	17,5
		MAD	0,5 TS		0,91653994	

Unidades Vendidas	x	regresión lineal				rsfe	error, v. absoluto (f)	error acumulado	mad	tracking signal
		x2	xy	a=0,3626 y b=4,1538 y=4,1538+0,3626x	error					
5	1	1	5	3,7912	1,2088	1,2088	1,2088	1,2088	1,209	1,0
5	2	4	10	3,4286	1,5714	2,7802	1,5714	2,7802	1,390	2,0
6	3	9	18	3,066	2,934	5,7142	2,934	5,7142	1,905	3,0
4	4	16	16	2,7034	1,2966	7,0108	1,2966	7,0108	1,753	4,0
6	5	25	30	2,3408	3,6592	10,67	3,6592	10,67	2,134	5,0
7	6	36	42	1,9782	5,0218	15,6918	5,0218	15,6918	2,615	6,0
7	7	49	49	1,6156	5,3844	21,0762	5,3844	21,0762	3,011	7,0
9	8	64	72	1,253	7,747	28,8232	7,747	28,8232	3,603	8,0
6	9	81	54	0,8904	5,1096	33,9328	5,1096	33,9328	3,770	9,0
6	10	100	60	0,5278	5,4722	39,405	5,4722	39,405	3,941	10,0
6	11	121	66	0,1652	5,8348	45,2398	5,8348	45,2398	4,113	11,0
7	12	144	84	-0,1974	7,1974	52,4372	7,1974	52,4372	4,370	12,0
13	13	169	169	-0,56	13,56	65,9972	13,56	65,9972	5,077	13,0
1439	36		s		1,82993206					
			r		0,62757607					
			r2		0,39385172					

BASE CAMA

Promedio Móvil Simple									
Periodo	Demanda Real	n	Demanda Pronosticada	Desviación	Desviación Absoluta	RSFE	ΣDesv Abs	mad	tracking signal
Febrero	8	1							
Marzo	7	2	8,0000	-1,0000	1,0000	-1,0000	1,0000	0,5000	-2,0000
Abril	8	3	7,5000	0,5000	0,5000	-0,5000	1,5000	0,5000	-1,0000
Mayo	7	4	7,6667	-0,6667	0,6667	-1,1667	2,1667	0,5417	-2,1538
Junio	9	5	7,5000	1,5000	1,5000	0,3333	3,6667	0,7333	0,4545
Julio	8	6	7,8000	0,2000	0,2000	0,5333	3,8667	0,6444	0,8276
Agosto	7	7	7,8333	-0,8333	0,8333	-0,3000	4,7000	0,6714	-0,4468
Septiembre	6	8	7,7143	-1,7143	1,7143	-2,0143	6,4143	0,8018	-2,5122
Octubre	8	9	7,5000	0,5000	0,5000	-1,5143	6,9143	0,7683	-1,9711
Noviembre	9	10	8,4444	0,5556	0,5556	-0,9587	7,4698	0,7470	-1,2835
diciembre	7	11	7,7000	-0,7000	0,7000	-1,6587	8,1698	0,7427	-2,2333
Enero	6	12	7,6364	-1,6364	1,6364	-3,2951	9,8062	0,8172	-4,0323
Febrero	11	13	7,5000	3,5000	3,5000	0,2049	13,3062	1,0236	0,2002
Marzo			7,7692			0,2049	68,9806638	8,49134763	-16,1507
		MAD	0,707612303			0,0241			
		Traking Signal	-1,345893281						

Promedio Móvil Ponderado									
Periodo	Demanda Real	n	Demanda Pronosticada	Desviación	Desviación Absoluta	RSFE	ΣDesv Abs	mad	tracking signal
Febrero	8	1							
Marzo	7	2	5,6000	1,4000	1,4000	1,4000	1,4000	0,7000	2,0000
Abril	8	3	7,3000	0,7000	0,7000	2,1000	2,1000	0,7000	3,0000
Mayo	7	4	7,7000	-0,7000	0,7000	1,4000	2,8000	0,7000	2,0000
Junio	9	5	7,4000	1,6000	1,6000	3,0000	4,4000	0,8800	3,4091
Julio	8	6	8,0000	0,0000	0,0000	3,0000	4,4000	0,7333	4,0909
Agosto	7	7	8,1000	-1,1000	1,1000	1,9000	5,5000	0,7857	2,4182
Septiembre	6	8	7,7000	-1,7000	1,7000	0,2000	7,2000	0,9000	0,2222
Octubre	8	9	7,0000	1,0000	1,0000	1,2000	8,2000	0,9111	1,3171
Noviembre	9	10	7,2000	1,8000	1,8000	3,0000	10,0000	1,0000	3,0000
diciembre	7	11	7,9000	-0,9000	0,9000	2,1000	10,9000	0,9909	2,1193
Enero	6	12	7,7000	-1,7000	1,7000	0,4000	12,6000	1,0500	0,3810
Febrero	11	13	7,1000	3,9000	3,9000	4,3000	16,5000	1,2692	3,3879
Marzo			8,5000	4,3			86	10,6202986	27,3456
		MAD	0,885024883						
		Traking Signal	2,27879787						

suvaización exponencial alfa=0,15						
Demanda Pronosticada alfa=0,15	Desv	Desv Abs	rsfe	$\Sigma$ Desv Abs	mad	tracking signal
8	-1	1	-1	1	0,5	-2,0
8	0	0	-1	1	0,3	-3,0
8	-1	1	-2	2	0,5	-4,0
8	1	1	-1	3	0,6	-1,7
8	0	0	-1	3	0,5	-2,0
8	-1	1	-2	4	0,6	-3,5
8	-2	2	-4	6	0,8	-5,3
8	0	0	-4	6	0,7	-6,0
8	1	1	-3	7	0,7	-4,3
8	-1	1	-4	8	0,7	-5,5
8	-2	2	-6	10	0,8	-7,2
8	3	3	-3	13	1,0	-3,0
8	-3				7,7	-47,5
		MAD	0,15 TS		0,64016955	

suvaización exponencial alfa=0,5						
Demanda Pronosticada	Desv	Desv Abs	rsfe	error acumulado	mad	tracking signal
8	-1	1	-1	1	0,5	-2,0
7	1	1	0	2	0,7	0,0
8	-1	1	-1	3	0,8	-1,3
7	2	2	1	5	1,0	1,0
9	-1	1	0	6	1,0	0,0
8	-1	1	-1	7	1,0	-1,0
7	-1	1	-2	8	1,0	-2,0
6	2	2	0	10	1,1	0,0
8	1	1	1	11	1,1	0,9
9	-2	2	-1	13	1,2	-0,8
7	-1	1	-2	14	1,2	-1,7
6	5	5	3	19	1,5	2,1
	MAD	0,5 TS		0,99481676		-4,9

Unidades Vendidas		regresión lineal				error	rsfe	error, v. absoluto (f)	error acumulado	mad	tracking signal
		x2	xy	a=0,0604 y b=7,3462 y=7,3462+0,0604 x							
8	1	1	8	7,4102	0,5898	0,5898	0,5898	0,5898	0,590	1,0	
7	2	4	14	7,4742	-0,4742	0,1156	0,4742	1,064	0,532	0,2	
8	3	9	24	7,5382	0,4618	0,5774	0,4618	1,5258	0,509	1,1	
7	4	16	28	7,6022	-0,6022	-0,0248	0,6022	2,128	0,532	0,0	
9	5	25	45	7,6662	1,3338	1,309	1,3338	3,4618	0,692	1,9	
8	6	36	48	7,7302	0,2698	1,5788	0,2698	3,7316	0,622	2,5	
7	7	49	49	7,7942	-0,7942	0,7846	0,7942	4,5258	0,647	1,2	
6	8	64	48	7,8582	-1,8582	-1,0736	1,8582	6,384	0,798	-1,3	
8	9	81	72	7,9222	0,0778	-0,9958	0,0778	6,4618	0,718	-1,4	
9	10	100	90	7,9862	1,0138	0,018	1,0138	7,4756	0,748	0,0	
7	11	121	77	8,0502	-1,0502	-1,0322	1,0502	8,5258	0,775	-1,3	
6	12	144	72	8,1142	-2,1142	-3,1464	2,1142	10,64	0,887	-3,5	
11	13	169	143	8,1782	2,8218	-0,3246	2,8218	13,4618	1,036	-0,3	
1439	36		s		1,40268759						
			r		0,17263533						
			r2		-0,05839678						

## ANEXO G: MODELO DE INVENTARIO

Inicialmente, se realizó el cálculo del coeficiente de variación de la demanda de cada referencia de comedor para determinar si es posible considerarla constante o variable, el parámetro existente hace referencia a que un coeficiente de variación menor a 0,2 permite considerar la demanda como una demanda constante ya que no existen cambios significantes en el comportamiento de esta. En la tabla 1 se muestran los cálculos realizados

*Tabla 12 Tipo de Demanda*

<b>Comedor 6 ptos</b>	<b>Comedor 4 ptos</b>
8	7
13	10
11	9
11	14
12	13
12	12
17	14
14	12
11	13
9	14
12	12
10	12
9	12
12	12
11,50	11,86

Desviación Estándar	2,278663576	1,994497926
Demanda Promedio	11,50	11,86
CV	0,198144659	0,168210668
	<b>DEMANDA CONSTANTE</b>	

El modelo de inventarios Q se desarrolla a partir de los siguientes supuestos:

a) demanda aproximadamente constante y determinística

- b) la cantidad por ordenar no tiene que ser discreta y no hay restricciones de cantidad
- c) no hay descuentos por cantidad
- d) los costos involucrados permanecen constantes en el tiempo
- e) los artículos deben manejarse de manera independiente (no existe agregación)
- f) el tiempo de abastecimiento es cero, o al menos conocido con certeza
- g) no se permiten faltantes debido a que no hay variación en la demanda
- h) no se permiten entregas parciales, es decir, la orden llega completa en el mismo momento de tiempo
- i) los parámetros permanecen constantes en el horizonte de planeación.

Los supuestos a), b), d) e i) pueden relajarse ante la robustez del modelo; esto significa que el modelo opera de manera correcta sin que sea necesario calcular con exactitud los costos y demás parámetros involucrados, o utilizar los valores exactos resultantes de su aplicación. El *EOQ* busca entonces hallar el tamaño de lote óptimo que minimice los costos relevantes (costos de mantener y de ordenar)<sup>23</sup>

Los datos utilizados para el cálculo de la cantidad óptima a ordenar y el punto de re-orden se realizaron en base a los datos suministrados directamente por la empresa, estos datos son aproximados ya que la empresa no cuenta con la información exacta que soporte estos costos, estos se presentan en la tabla 2.

---

<sup>23</sup> Castro, C. “UNA ESTRUCTURA PARA LA SELECCIÓN DE MODELOS DE GESTIÓN DE INVENTARIOS DE ARTÍCULOS INDIVIDUALES CUANDO LA DEMANDA ES DETERMÍNISTICA” Revista Departamento de Ingeniería de Producción de la Universidad EAFIT. Consulta PDF online. [www.revistaudistrital.edu.co](http://www.revistaudistrital.edu.co) consultado (28-Mar-2016)

Tabla 13 Costos aproximados

	Materiales	Mano de obra	Arriendo	Total
Sillas	\$ 21.800,00	\$ 10.000,00	\$ 2.200,00	\$ 34.000,00
Base 4 ptos	\$ 107.500,00	\$ 18.000,00	\$ 4.800,00	\$ 130.300,00
Base 6Ptos	\$ 117.500,00	\$ 18.000,00	\$ 4.800,00	\$ 140.300,00

COSTO TOTAL	
Comedor 4 ptos	\$ 266.300,00
Comedor 6Ptos	\$ 344.300,00

materiales sillas	\$ 4.800,00
tapizado	\$ 17.000,00
Base 4 ptos	\$ 100.000,00
Base 6Ptos	\$ 110.000,00
Materiales bases	\$ 7.500,00

Una vez calculado los costos necesarios, se llevó a cabo el desarrollo el cálculo de la cantidad económica a ordenar Q y el punto de re-orden.

$$TC=DC+ (D/Q)*S+ (Q/2)*H$$

$$Q= Q_{opt}=\sqrt{2ds/h}$$

		4pts	6pts
Costo total anual	TC	\$ 44.326.945,89	\$ 55.567.959,59
demanda	D	166	161
Costo unidad	C	\$ 266.300,00	\$ 344.300,00
Cantidad a ordenar	Q	5	4
Costo de preparación pedido (unidad)	S	1660	1660
Punto nuevo de pedido	R	4	4
Punto de pedido+ inv seguridad		<b>6</b>	<b>6</b>
Costo de mantenimiento	H	\$ 26.630,00	\$ 34.430,00
Plazo constante	L	10	10

Dado que este modelo simple supone una demanda y un plazo constantes, no se necesita reserva de seguridad y el punto del nuevo pedido es: 4. Sin embargo se estableció un inventario de seguridad para brindar nivel de servicio del 98% donde se adicionan dos (2) unidades a cada r por lo que el punto nuevo de re-orden es 6 para ambas referencias.

## ANEXO H

### Proyección Maderos del Líbano – Escenario sin inversión

			4,430%	3,28%	3,28%	3,28%
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
VENTAS	\$ 870.400.000	\$ 935.700.000	\$ 977.151.510	\$ 1.009.202.080	\$ 1.042.303.908	\$ 1.076.491.476
COSTOS VENTAS	\$ 565.760.000	\$ 608.205.000	\$ 635.148.482	\$ 655.981.352	\$ 677.497.540	\$ 699.719.459
UTILIDAD BRUTA	\$ 304.640.000	\$ 327.495.000	\$ 342.003.029	\$ 353.220.728	\$ 364.806.368	\$ 376.772.017
GASTOS	\$ 150.600.000	\$ 172.800.500	\$ 180.455.562	\$ 186.374.505	\$ 192.487.588	\$ 198.801.181
UTILIDAD OPERACIONAL	\$ 154.040.000	\$ 154.694.500	\$ 161.547.466	\$ 166.846.223	\$ 172.318.779	\$ 177.970.835
INGRESOS NO OPERACIONALES	\$ 8.704.000	\$ 9.500.400	\$ 9.921.268	\$ 10.246.685	\$ 10.582.777	\$ 10.929.892
GASTOS NO OPERACIONALES	\$ 3.890.000	\$ 6.070.000	\$ 6.338.901	\$ 6.546.817	\$ 6.761.553	\$ 6.983.331
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	\$ 158.854.000	\$ 158.124.900	\$ 165.129.833	\$ 170.546.092	\$ 176.140.003	\$ 181.917.396
IMPUESTO	\$ 49.244.740	\$ 49.018.719	\$ 51.190.248	\$ 52.869.288	\$ 54.603.401	\$ 56.394.393
UTILIDAD DEL EJERCICIO	\$ 109.609.260	\$ 109.106.181	\$ 113.939.585	\$ 117.676.803	\$ 121.536.602	\$ 125.523.003
			PROYECCIÓN IPC			

### Proyección Maderos del Líbano – Escenario Con inversión

Escenario Normal				
	2016	2017	2018	2019
Ventas	\$ 977.151.510	\$ 1.009.202.080	\$ 1.042.303.908	\$ 1.076.491.476
Costo de ventas	\$ (635.148.482)	\$ (655.981.352)	\$ (677.497.540)	\$ (699.719.459)
Beneficios (reducción costos)	\$ -	\$ 4.411.471	\$ 4.556.167	\$ 4.705.609
Costo mantenimiento (software)	\$ -	\$ (600.000)	\$ (619.680)	\$ (640.006)
Total costo de ventas	\$ (635.148.482)	\$ (652.169.881)	\$ (673.561.053)	\$ (695.653.855)
Utilidad bruta	\$ 342.003.029	\$ 357.032.199	\$ 368.742.855	\$ 380.837.621
Gastos	\$ (180.455.562)	\$ (186.374.505)	\$ (192.487.588)	\$ (198.801.181)
Amortización	\$ (1.958.333)	\$ (1.958.333)	\$ (1.958.333)	\$ (1.958.333)
Utilidad operacional	\$ 159.589.133	\$ 168.699.361	\$ 174.296.933	\$ 180.078.106
Ingresos no operacionales	\$ 9.921.267,72	\$ 10.246.685,30	\$ 10.582.776,58	\$ 10.929.891,65
Gastos no operacionales	\$ (6.338.901,00)	\$ (6.546.816,95)	\$ (6.761.552,55)	\$ (6.983.331,47)
Utilidad antes de impuestos	\$ 163.171.500	\$ 172.399.229	\$ 178.118.157	\$ 184.024.666
Impuestos	\$ (51.190.248,25)	\$ (52.869.288,39)	\$ (54.603.401,05)	\$ (56.394.392,61)
Amortización	\$ 1.958.333	\$ 1.958.333	\$ 1.958.333	\$ 1.958.333
Utilidad despues de impuestos	\$ 111.981.251,48	\$ 119.529.940,80	\$ 123.514.756,19	\$ 127.630.273,53
Inversión	\$ (5.875.000)			
Valor terminal				\$ 5.825.042
Flujo de caja	\$ 108.064.585	\$ 121.488.274	\$ 125.473.090	\$ 135.413.649

## **ANEXO I**

A continuación se muestra el cálculo de los diferentes ahorros que tendría la compañía en sus diferentes áreas con la implementación de la herramienta informática, cabe resaltar que estos valores pueden reflejarse directa o indirectamente.

### **ESCENARIO NORMAL**

#### **AHORRO INVENTARIO MATERIA PRIMA**

**La herramienta informática desarrollada a lo largo del presente trabajo, tiene como objetivo la reducción y a la mejora de la política de los inventarios en la compañía Maderos Del Líbano, los beneficios que generará la implementación de esta herramienta tendrán un gran impacto en la bodega de la fábrica que actualmente dispone la compañía ya que el volumen del inventario se puede reducir en un 60% o más, debido a la política de inventarios establecida donde se establece una cantidad mínima de inventario y por el comportamiento de la demanda estable de las principales líneas de producto de Maderos del Líbano, Cabe resaltar que los cálculos presentados se realizaron en base a la línea de producto “comedores”, por lo que se podrá incurrir en ahorros más significativos a partir de la implementación de la herramienta para todas las línea de producto. Se espera una generación de un beneficio económico ya que los costos de arrendamiento de estos espacios se reducirán considerablemente. El cálculo que se muestra a continuación tiene en cuenta el rendimiento o costo de oportunidad del valor de los productos que están en inventario de la línea de producto comedores, además del costo de almacenar y de ordenar mensualmente. Realizando la comparación de los costos de inventarios actuales y de los costos con la implementación de la herramienta, los ahorros en un escenario normal serían de un \$1.636.512.**

Actualmente		Modelo Q	
Stock de Inventarios		Stock de Inventarios	
Producto	Cantidad	Producto	Cantidad
Comedor 6 ptos	30	Comedor 6 ptos	6
Comedor 4 ptos	25	Comedor 4 ptos	7

Producto	Costo de adquisición	Costo de ordenar	Costo de almacenar	%Rendimiento de dinero	Costo total
Comedor 6 ptos	\$ 344.300	\$ 1.660	\$ 34.430	2%	\$ 42.976
Comedor 4 ptos	\$ 266.300	\$ 1.660	\$ 26.630	2%	\$ 33.616

Costo Actual		Costo Propuesto	
Producto	Cantidad	Producto	
Comedor 6 ptos	\$ 1.289.280	Comedor 6 ptos	\$ 257.856
Comedor 4 ptos	\$ 840.400	Comedor 4 ptos	\$ 235.312
Total Ahorro	\$ 2.129.680		\$ 493.168

AHORRO	
\$ 1.031.424	-80,0%
\$ 605.088	-72%
\$ 1.636.512	-76,8%

## AHORRO FACTURACIÓN

En el área comercial con el eventual desarrollo de la herramienta informática en los puntos de venta, se percibirá un ahorro en el tiempo de las personas que trabajan en ellos. Este ahorro fue calculado en base al salario actual con el que cuenta este personal y las horas que trabajan al mes (208 horas) y las horas que se pronostican se ahorraran en digitación de los pedidos, en búsqueda de facturas antiguas, en llamadas a los clientes para verificar la información ya sea del cliente o de los productos que estos han comprado. Cabe resaltar que este ahorro la compañía no lo recibirá de forma directa pero sí tendrán la posibilidad de tener estas horas del personal disponibles para otras actividades a desarrollar en la compañía.

Escenario Normal						
Cargo	N° Personas	Total H-H / Mes	H-H Ahorradas / Sem	Salario / Costo Actual	Costo H-H	Total de ahorro
Asesor Comercial	1	208	5	\$ 860.000	\$ 4.135	\$ 82.692
Administrador de sede	2	208	4	\$ 1.500.000	\$ 7.212	\$ 115.385
		26 Días - 8 Horas	Horas Hombre (H-H)		TOTAL	\$ 198.077

ASESOR COMERCIAL		TIEMPO PROMEDIO MENSUAL EN FACTURACIÓN (MIN) (VENTA PROMEDIO MENSUAL * TIEMPO PROMEDIO (MIN))	HORAS
TIEMPO DE FACTURACION ACTUAL (min)	10	500	8,333333333
TIEMPO DE FACTURACIÓN PROPUESTO (min)	4	200	3,333333333
		Reducción	60%
		Horas Ahorradas	5

## AHORRO PRODUCCIÓN

El área de producción de la compañía tendrá un impacto positivo con la implementación de la herramienta informática ya que brindará información clara y precisa en las órdenes de producción, esto conlleva a no tener que hacer reprocesos que se realizan actualmente, 6% de los productos tienen que ser reprocesados. La compañía ahorrará de forma directa ya que a los operarios de producción se les paga por la cantidad de producto terminado, es decir, al no tener que reprocesar los productos la compañía ahorrará 20 horas a la semana en el total de los operarios y 1 hora en el Jefe de taller, tiempo fundamental para desarrollar más funciones propias del gerente. Este valor será de 523.077 pesos al mes.

Escenario Normal					
Cargo	N° Personas	Horas Ahorradas / Sem	Salario	\$ H-H	Total de ahorro
Jefe de taller	1	5	\$ 2.000.000	\$ 9.615	\$ 192.308
Operario	10	2	\$ 860.000	\$ 4.135	\$ 330.769
					\$ 523.077

## ANEXO J

# MANUAL DE USO Y

JOSÉ MIGUEL ARIZA PINILLA

JENNY CAROLINA LÓPEZ ROMERO



Contenido

INTRODUCCIÓN ..... **Error! Bookmark not defined.**

VENTA DE INICIO/HOME ..... **Error! Bookmark not defined.**

INGRESA TU VENTA ..... **Error! Bookmark not defined.**

|

STATUS DE PEDIDO .....**Error! Bookmark not defined.**

INGRESA TU COMPRA .....**Error! Bookmark not defined.**

REPORTE DE VENTAS E INVENTARIOS .....**Error! Bookmark not defined.**

BOM DE COMEDORES .....**Error! Bookmark not defined.**

¿CUÁNTO VENDERÉ?.....**Error! Bookmark not defined.**

En este módulo el usuario podrá realizar pronósticos en base a la demanda real obtenida en los meses anteriores, al digitarla, la herramienta hará el cálculo pertinente y generará el pronóstico del mes siguiente, al igual que una gráfica que permite ver el comportamiento de la demanda real histórica y la pronosticada. ....**Error! Bookmark not defined.**

¿CUÁNDO Y CUANTO PEDIR?.....**Error! Bookmark not defined.**

MPS.....**Error! Bookmark not defined.**

MRP ..... 128

EVALÚA TU COMPAÑÍA ..... 130

## INTRODUCCIÓN

Este manual de uso y administración tiene como objetivo presentar las diferentes funcionalidades en las diferentes áreas de la compañía Maderos del Líbano y mostrar el correcto uso para el funcionamiento de esta herramienta.

La herramienta informática fue diseñada en el programa Microsoft Office Excel 2013 a través del uso de diferentes métodos como la programación en Visual Basic, uso de tablas dinámicas,

|

hipervínculos, entre otros; de esta manera esta herramienta tiene las bases necesarias para extenderse o ser modificada, ya sea en diferentes locales comerciales de la compañía o en nuevas líneas de producto, siempre y cuando la empresa lo requiera.

Esta herramienta permite realizar diferentes acciones que brindarán a la compañía un mejor uso y administración de la información, en esta se pueden registrar datos de clientes, ventas, pedidos, compras de materias primas, inventarios de producto terminado y materia prima. Adicionalmente brinda información en tiempo real, permitiendo la consulta rápida de la información requerida por el usuario.

Para el desarrollo de la presente herramienta, fue requerido el análisis de la cadena de suministro de esta compañía, empleando distintas herramientas de ingeniería Industrial como lo son los pronósticos de la demanda, modelos de inventario, plan maestro de la producción y explosión de materiales, entre otros.

## **VENTA DE INICIO/HOME**

Al abrir la herramienta de información diseñada para Maderos del Líbano encontraremos la pantalla de inicio, desde esta ventana se podrá seleccionar las diferentes interfaces en las cuales el usuario desear trabajar.

A continuación se muestra el estado de la pantalla de inicio de la herramienta.



En la imagen anterior se muestra los diferentes módulos en el cual el usuario puede navegar, esta pantalla tendrá un enlace a lo largo de toda la herramienta para que el usuario pueda volver al inicio cuando lo desee, el icono que nos permite esto es el siguiente:



Encuentre en la pantalla de inicio el icono que le permite al usuario la conexión al sitio web de Maderos del Líbano, en el cual se podrá revisar comentarios y visitas a esta.



La pantalla de inicio es la ventana más importante que tendrá el usuario al momento de navegar en la herramienta, ya que allí encuentra las diferentes interfaces, las cuales se explican a continuación:

## INGRESA TU VENTA

En este módulo la persona a cargo de las ventas en el local comercial, podrá registrar la factura y una serie de datos paralelos que ayude en la generación de un flujo de información eficiente a través de la cadena de suministro y en la contabilidad de la compañía. En esta se puede digitar un máximo de cinco productos en la parte izquierda se encuentra un botón con un signo “+”, el cual permite agregar otro producto con su respectivo valor y status.

A screenshot of a software interface titled "FACTURAS" with the subtitle "Digita tu pedido". The interface has a wood-grain background and includes a home icon on the top left and a printer icon on the top right. The form contains the following data:

Fecha(dd/mm/aaaa):	01/03/2016
N° de Pedido:	1121
Cliente:	Jose ariza
Dirección:	Carrera 49 # 179 - 27
e-Mail:	<a href="mailto:Jose.ariza@gmail.com">Jose.ariza@gmail.com</a>
Telefono:	30485590
Producto 1:	Comedor 6 ptos
Cantidad:	1
Status:	PENDIENTE
Valor:	\$ 1.050.000
Producto 2:	Sala
Cantidad:	1
Status:	ENTREGADO
Valor:	\$ 900.000
Valor Total Venta:	\$ 1.950.000

At the bottom, there is a large "REGISTRAR" button. On either side of this button are smaller buttons labeled "Recuerdo primero imprimir".

Esta plantilla permite almacenar datos de los clientes tales como el teléfono, correo electrónico, lugar de residencia, etc. Estos se podrán utilizar luego como medio de difusión de actividades promocionales, nuevos productos, descuentos, entre otros.

En la parte superior derecha se encuentre el siguiente icono.



El usuario al dar clic aquí, la herramienta informática genera una plantilla con los datos que ha tomado del cliente, esta factura sirve como soporte de ventas para la compañía y es entregada al cliente, un ejemplo de esto se presenta a continuación:

		<b>FACTURA</b>	
		Fecha: 01/03/2016 Factura #: 1121 Para: jose ariza	
Av. Calle 72 No. 70-88 Barrio Bonanza Bogotá, Cundinamarca Teléfono: 031 - 2236300 www.maderosdelibano.com		<b>Factura para:</b> jose ariza Carrera 49 # 179 - 27 30485590 <a href="mailto:Jose.ariza@gmail.com">Jose.ariza@gmail.com</a>	
Producto	Cantidad	Status	Valor
Comedor 6 ptos	1	PENDIENTE	\$ 1.050.000
Sala	1	ENTREGADO	\$ 900.000
<b>Subtotal</b>			<b>\$ 1.950.000</b>
FIRMA DEL VENDEDOR _____  FIRMA DEL CLIENTE _____		Abono	
		Saldo pendiente	
		<b>Total</b>	<b>\$ 1.950.000</b>
		<b>GRACIAS POR SU COMPRA</b>	

Es necesario, recalcar que se debe primero generar la factura para que sea impresa y luego registrar está en la base de datos, ya que al realizar el registro la plantilla es borrada. A continuación se muestra el botón que realiza el registro el cual está acompañado de notas para que el usuario no cometa el error de primero registrar y luego intentar generar la factura.



Por último en esta sección encontramos el siguiente botón,



El cual permite al usuario ir a la base de datos histórica de facturas, la cual también el usuario tendrá acceso desde la página de inicio con el siguiente enlace,



Los diferentes campos que tiene la base de datos, son los mismos que se han tomado en el formulario de registro, el usuario puede buscar un cliente rápidamente usando la opción filtro de Microsoft Excel, como se muestra a continuación:

Fecha	N°facta	Cliente	Dirección	e-Mail	Telefono	Producto 1	Cantida	Status	Valor	Producto 2	Cantida	Status	Valor	Productc	Cantidac	Statu	Valor
01/05/2016	1121	jose ariza	Carrera 49 # 379- 27	Jose.ariza@gmail	30485590	Comedor 6 ptos	1	PENDIENTE	\$ 1.050.000	Sala	1	ENTREGADO	\$ 900.000				
28/02/2016	185	ansly españa	Calle 73a N 69b-45		3178719322	Sala	1	ENTREGADO	\$ 1.300.000	Comedor 6 ptos	1	ENTREGADO	\$ 600.000	Base cama	1	PENDIENTE	\$ 440.000
28/02/2016	182	Fior moreno	Calle 62 N 1-21		3202916589	Cama	1	ENTREGADO	\$ 650.000	Mini Closet	1	ENTREGADO	\$ 230.000				
27/02/2016	180	miguel vege	Finca el rincón		3124891587	Cama	1	PENDIENTE	\$ 750.000								
26/02/2016	176	alexandra buitrago	Calle 77a N 82-62		3105745738	Base cama	1	ENTREGADO	\$ 160.000								
26/02/2016	178	bibiana bustos	Carrera 71d N 55b-67		3184014350	Base cama	1	ENTREGADO	\$ 320.000	Comedor 4 ptos	1	ENTREGADO	\$ 550.000				
25/02/2016	1234	Sergio Remolina	calle 116 37-23	sergio@gmail.com	2340000	Cama	1	ENTREGADO	\$ 950.000	Comedor 6 ptos	1	ENTREGADO	\$ 1.050.000				

De igual manera esta ventana tiene acceso directo a las interfaces que maneja la misma información como lo es el formulario de registro explicado anteriormente y tiene registro a la página de Status de los pedidos, que se presenta en la siguiente sección de este manual.

## STATUS DE PEDIDO

Este módulo pretende ayudar al usuario revisando los estados de los diferentes productos en producción, de esta manera la compañía aumentará el nivel de servicio ya que no olvidará ningún pedido. Para que esta herramienta de información sea útil y eficaz para Maderos del Líbano, es importante que los usuarios alimenten con información veraz y frecuente. Puntualmente este módulo necesita que cada vez que un producto sea “entregado” el status sea cambiado por el usuario buscando el nombre de cliente o el número de la factura en la hoja Datos Factura, que es la base de datos histórica.

Es importante que al tener acceso a esta hoja “pedido” se actualice con el botón “Ver Status De Mi Pedido”



Ver Status De Mi Pedido

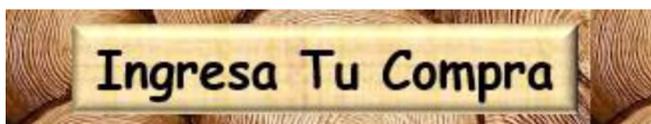
Fecha	No Factura	Cliente	Dirección	Telefono	Producto 1	Cantidad	Estatus	Producto 2	Cantidad	Estatus	Producto 3	Cantidad	Estatus	Producto 4	Cantidad	Estatus	Producto 5	Cantidad	Estatus	Valor Total Venta	e-Mail	
01/03/2016	1121	jose ariza	Carrera 49 #179 - 27	30485590	Comedor 6 pts	1	PENDIENTE	Sala	1	ENTREGADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1950000	ariza@gmail
28/02/2016	185	anally españa	Calle 73a N 69b-45	3,179E+09	Sala	1	ENTREGADO	Comedor 6 ptos	1	ENTREGADO	Base cama	1	PENDIENTE	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28/02/2016	182	flor moreno	Calle 62 N 1-21	3,203E+09	Cama	1	ENTREGADO	Mini Closet	1	ENTREGADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27/02/2016	180	miguel vega	Finca el rincón	3,125E+09	Cama	1	PENDIENTE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26/02/2016	176	alexandra buitrago	Calle 77a N 82-62	3,107E+09	Base cama	1	ENTREGADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26/02/2016	178	bibliana bustos	Carrera 71d N 65b-67	3,184E+09	Base cama	1	ENTREGADO	Comedor 4 ptos	1	ENTREGADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25/02/2016	1234	Sergio Remolina	calle 116 37-23	2340000	Cama	1	ENTREGADO	Comedor 6 ptos	1	ENTREGADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2000000	rio@gmail.c
25/02/2016	174	jose mendieta	Carrera 68R N66-02	4612297	tablado	1	ENTREGADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24/02/2016	172	johana forero	Calle 80 N 103b-24	3,135E+09	Comedor 6 pts	1	ENTREGADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24/02/2016	170	milena pachon	Carrera 91 N 131-12	3,214E+09	Comedor 6 pts	1	ENTREGADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23/02/2016	169	duice rodriguez	Carrera 119b N 63c-34	3,224E+09	Comedor 6 pts	1	ENTREGADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23/02/2016	173	luis cañas	Calle 70 N 97-40	3,115E+09	Base cama	1	ENTREGADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22/02/2016	167	miguel correa	-	3,213E+09	Base cama	2	ENTREGADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22/02/2016	166	andres guzman	Diagonal 115A N 70f-41	3,118E+09	Base cama	1	ENTREGADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21/02/2016	164	leidy morales	Calle 60A N 3a-45	3,135E+09	Cama	1	ENTREGADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21/02/2016	164	leidy morales	Calle 60A N 3a-45	3,135E+09	Comedor 4 pts	1	ENTREGADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21/02/2016	163	tatiana rey	Calle 77b N 129-70	3,223E+09	Cama	1	ENTREGADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21/02/2016	161	jaime gomez	Calle 24A N 57-69	3,144E+09	Cama	1	ENTREGADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21/02/2016	159	martha rodriguez	Carrera 68 G N 64A-39	3,115E+09	Base cama	1	ENTREGADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20/02/2016	2112	carolina lopez	Calle 13 - 6-8	3049797	Cama	1	ENTREGADO	Comedor 6 ptos	1	ENTREGADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1950000	ro@gmail.c
20/02/2016	158	edwin ayala	-	3,167E+09	tablado	1	ENTREGADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20/02/2016	154	carmen gonzalez	-	3,142E+09	Base cama	1	ENTREGADO	Comedor 4 ptos	1	ENTREGADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20/02/2016	495	leidy lopera	Calle 64A N 73A-60	3,115E+09	Sala	1	ENTREGADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20/02/2016	495	leidy lopera	Calle 64A N 73A-60	3,115E+09	Comedor 4 pts	1	ENTREGADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20/02/2016	155	maria simijaca	Carrera 3 N 183A-19	3,133E+09	Sala	1	ENTREGADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19/02/2016	150	alexander romero	-	3,154E+09	Lampara	1	ENTREGADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19/02/2016	151	edgar laverde	-	3,132E+09	cama	1	ENTREGADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19/02/2016	152	fabian andrade	Carrera 112C N 70b-70	3,213E+09	Base cama	1	ENTREGADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

← ▶
INICIO
REGISTRO
Imprimir
Datos Facturas
Pedido
COMPRAS
Materia Prima
REPORTE DE VENTAS
INVENTARIOS
...
+
:
←

De esta manera el usuario tendrá una visibilidad de sus últimos 35 pedidos, aproximadamente de los últimos 15 días, ya que los Status de Pedido que están “pendiente” se observan fácilmente ya que están en color rojo.

## INGRESA TU COMPRA

Uno de los objetivos más importantes de esta herramienta diseñada especialmente para Maderos del Líbano, es el control de los inventarios tanto de producto terminado como de materia prima, en esta ventana que tiene como botón de acceso en la página principal lo siguiente:



En esta sección el usuario encontrará un formulario similar al de "Ingresa Tu Venta" el cual debe digitar en los campos vacíos con los parámetros presentados, por ejemplo la fecha en formato (dd/mm/aaaa)

El formulario se muestra en un entorno de escritorio virtual con un fondo de un pasillo de cajas de madera. El formulario tiene un encabezado con un ícono de casa y el título "MATERIA PRIMA" en un ovalo. Debajo, el subtítulo "¡Digita tu Compra!" está en un recuadro rosa. El formulario contiene los siguientes campos: Fecha, N° de Pedido, Proveedor, Dirección, e-Mail, Telefono, Producto 1, Cantidad, Valor, Producto 2, Cantidad, Valor, y Valor Total Compra con un símbolo de dólar y un signo menos. Un botón "REGISTRAR COMPRA" con una flecha hacia la derecha está ubicado al final del formulario. En la parte inferior, una barra de navegación contiene los botones: INICIO, REGISTRO, Imprimir, Datos Facturas, Pedido, COMPRAS (destacado), Materia Prima, REPORTE DE VENTAS, e INVENTARIOS.

Esta ventana permite enviar y registrar la información en la base de datos llamada “materia prima” la cual se puede acceder con el botón central superior. En esta plantilla no solo se registrará compra de materias prima si no también aquellos productos terminados que pasan hacer inventarios o “stock”. El siguiente ejemplo sirve como guía para el usuario.

**MATERIA PRIMA**

**¡Digita tu Compra!**

Fecha: 19/02/2016

N° de Pedido: 4321

Proveedor: Fabrica

Dirección:

e-Mail:

Telefono:

Producto 1: Base cama

Cantidad: 6

Valor:

Producto 2: Sala

Cantidad: 3

Valor:

Valor Total Compra \$

**REGISTRAR COMPRA** →

La base de datos de materia prima permite buscar compras realizadas anteriormente, al igual que el contacto o alguna información requerida de un proveedor.

**INGRESA TU COMPRA**

Fecha	N° de Pedido	Proveedor	Dirección	e-Mail	Telefono	Producto 1	Cantidad	Valor	Producto 2	Cantidad	Valor	Valor Total Compra
22/02/2016	3321	Fabrica				Comedor 6 ptos	7		Comedor 4 ptos	5	\$	-
20/02/2016	1122	Carlos Perez	Venecia	carlos.perez@gmail.com	3024580	Pintura	1	\$ 45.000,00	Laca	2	\$ 89.000,00	\$ 134.000,00
20/02/2016	1122	Carlos Perez	Venecia	carlos.perez@gmail.com	3024580	Pintura	1	\$ 45.000,00	Laca	2	\$ 89.000,00	\$ 134.000,00
19/02/2016	4321	Fabrica				Base cama	6		Sala	3	\$	-
19/02/2016	4233	SEBASTIAN PEREZ	CALLE 43 - 9 45		3048559	LACA	1	\$ 70.000,00	ESPUMA	3	\$ 80.000,00	\$ 150.000,00
18/02/2016	32211	alejandro	calle 26 8- 9	alejo@gmail.com	302022	silla en blanco	50	\$ 500.000,00	base comedor	10	\$ 400.000,00	\$ 900.000,00
18/02/2016	8291	CAROLINA	CALLE 3 38 - 03	CARO@GMAIL.COM	3048660	LACA	3	230000	PINTURA NEGRA	2	87000	317000

De igual manera el botón en la parte superior permite volver al formulario “Ingresa Tu Compra” si se requiere registrar otra compra de materia prima o ingreso de producto terminado.

## REPORTE DE VENTAS E INVENTARIOS

En esta sección el usuario puede consultar las ventas de la compañía en este periodo de tiempo, esto con el fin de comparar crecimientos en ventas, rotación de producto, frecuencia de ventas, etc.



En la parte superior como lo indica el texto el periodo de tiempo que se desea consultar debe ser digitado con el formato (dd/mm/aaaa), de modo contrario la herramienta mostrará un error. Se debe aclarar que este periodo de tiempo es el mismo a consultar en inventarios, es decir los cálculos que hace la herramienta arrojan las entradas y salidas de producto terminado y de materia prima en este periodo. Es indispensable que estas consultas se hagan periódicamente y se guarde un registro aparte de los resultados, ya que al realizar la consulta de los inventarios se necesita la cantidad de unidades al día de la primera fecha, es decir en el ejemplo anterior el 12/01/2016.

La columna “Cantidad-Pedir” está formulada para que si el valor que se tiene es menor al inventario de seguridad que es 5 unidades para Comedores de 6 puestos, y 4 unidades para comedores de 4 puestos, si este valor es menor se observa en rojo indicando que debe ordenar materia prima para la producción de esas unidades.

INVENTARIO DE PRODUCTO TERMINADO

		12/01/2016	28/02/2016						
INVENTARIO INICIAL (9 de febrero)	CANTIDAD	SALIDAS	CANTIDAD	PRODUCIDO	CANTIDAD	FINAL	CANTIDAD-PEDIR	CUANTO PEDIR	
Comedor 6 ptos	28	Comedor 6 ptos	12	Comedor 6 ptos	7	Comedor 6 ptos	23	5	
Comedor 4 ptos	12	Comedor 4 ptos	16	Comedor 4 ptos	5	Comedor 4 ptos	3	4	
Sala	15	Sala	24	Sala	3	Sala	-6		
Cama	13	Cama	27	Cama	0	Cama	-14		
Base Cama	19	Base Cama	17	Base Cama	6	Base Cama	8		

Último inventario: 28/02/2016

16	Comedor 6 ptos
3	Comedor 4 ptos
-22	Sala
-21	Cama
3	Base Cama

GENERAR INVENTARIO

Inventario Materia Prima

Recuerda guardar este inventario

El usuario al navegar en la parte derecha de la hoja encontrará el inventario de materia prima como lo indica la marca,

INVENTARIO DE MATERIA PRIMA (COMEDORES 6 PTOS)

MISMO PERIODO DE TIEMPO DEL 12/01/2016 AL 28/02/2016

INVENTARIO INICIAL (9 de febrero)	CANTIDAD	SALIDAS	CANTIDAD	COMPRADO	CANTIDAD	FINAL
Tiner	3	Tiner	10	Tiner	0	-7
Sellador	4	Sellador	2	Sellador	0	2
Anilina Pardo	2	Anilina Pardo	0	Anilina Pardo	0	2
Anilina Roja	1	Anilina Roja	0	Anilina Roja	0	1
Anilina Amarilla	2	Anilina Amarilla	0	Anilina Amarilla	0	2
Anilina Negra	1.5	Anilina Negra	0	Anilina Negra	0	1
Lija en blanco	8	Lija en blanco	13	Lija en blanco	0	-5
Lija en sellador	8	Lija en sellador	13	Lija en sellador	0	-5
Laca	3	Laca	5	Laca	4	2
Silla en blanco	120	Silla en blanco	135	Silla en blanco	50	34
Cristal	7	Cristal	28	Cristal	0	-21
Base	12	Base	28	Base	0	-16

Último inventario: 28/02/2016

Tiner	-7
Sellador	2
Anilina Pardo	2
Anilina Roja	1
Anilina Amarilla	2
Anilina Negra	1
Lija en blanco	-5
Lija en sellador	-5
Laca	2
Silla en blanco	34
Cristal	-21
Base	-16

GENERAR INVENTARIO

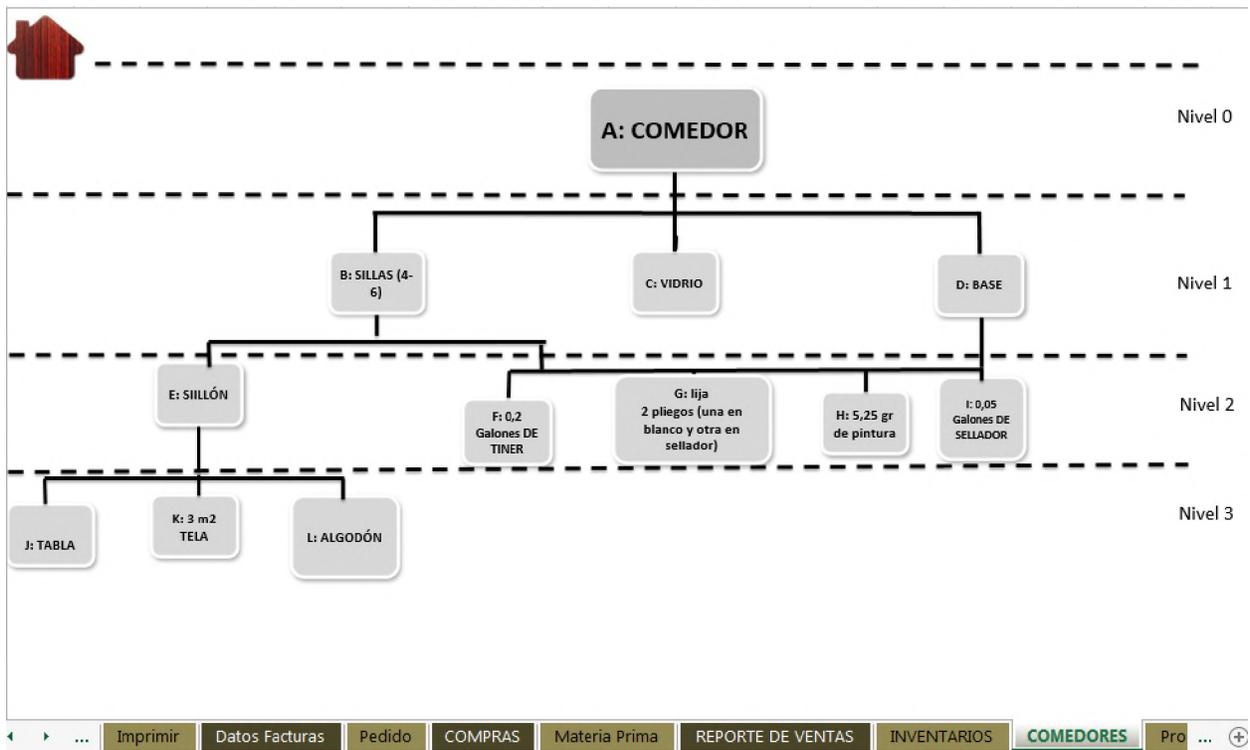
Inventario Materia Prima

Recuerda guardar este inventario

De igual forma es necesario tener la cantidad inicial de unidades en el periodo a consultar para que los cálculos sean confiables, estas materias primas hacen parte de la base de datos del sistema para la línea de producto “comedores”, pero, se puede extrapolar a las diferentes líneas de producto de la compañía si así se requiere.

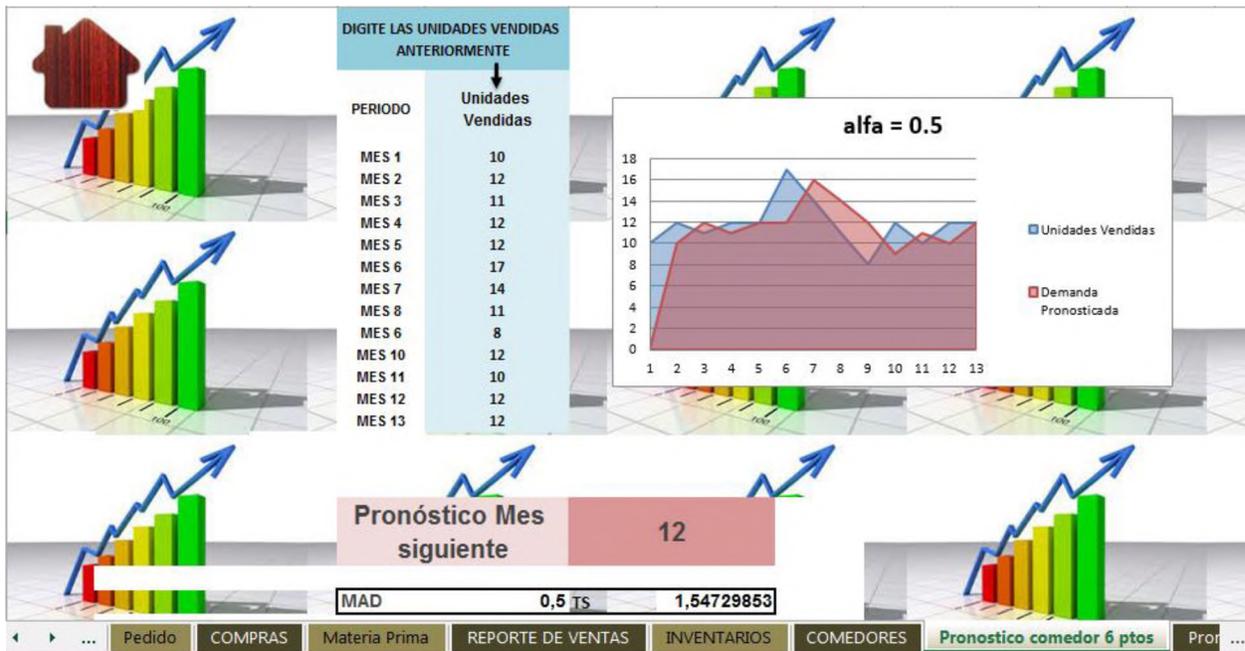
## BOM DE COMEDORES

En esta ventana se observa el explosión de materiales el nombre “BOM” viene de sus siglas en Inglés Bills Of Materials, en él se puede observar los requerimientos mínimos de materia prima para la elaboración de un comedor, en esta ventana no se hace ningún cálculo ni transacción, es para el conocimiento general del usuario y la representación de la programación usada en el MRP y MPS



## ¿CUÁNTO VENDERÉ?

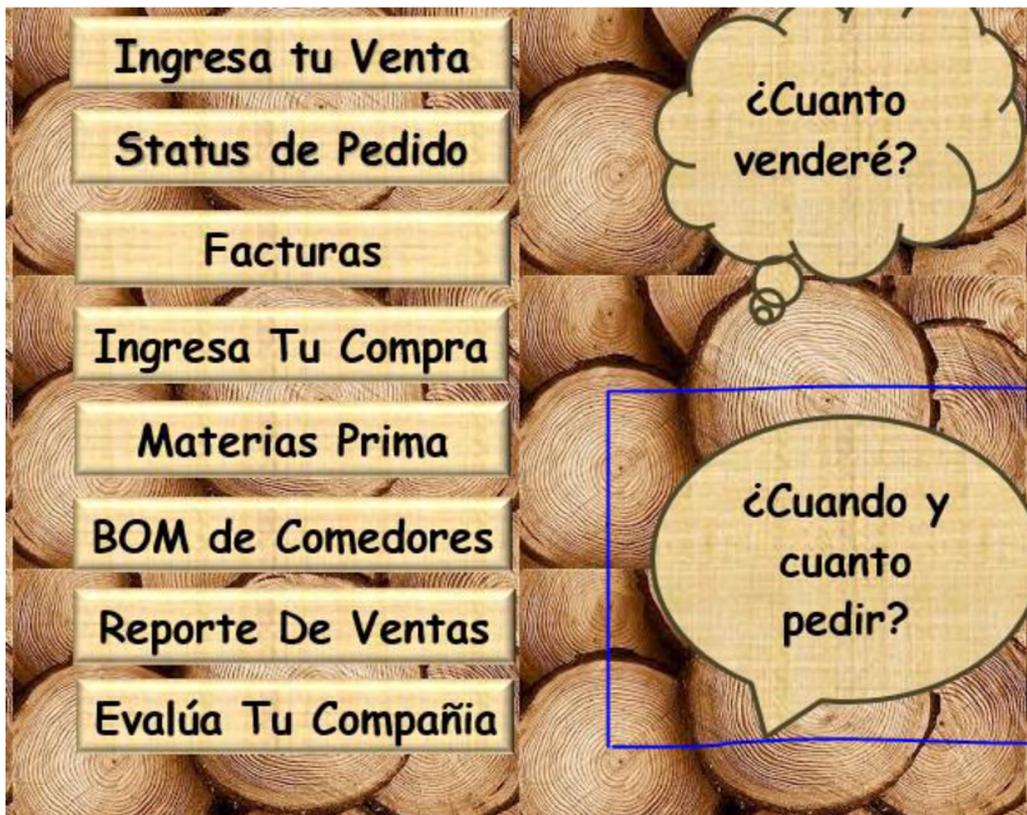
En este módulo el usuario podrá realizar pronósticos en base a la demanda real obtenida en los meses anteriores, al digitarla, la herramienta hará el cálculo pertinente y generará el pronóstico del mes siguiente, al igual que una gráfica que permite ver el comportamiento de la demanda real histórica y la pronosticada.



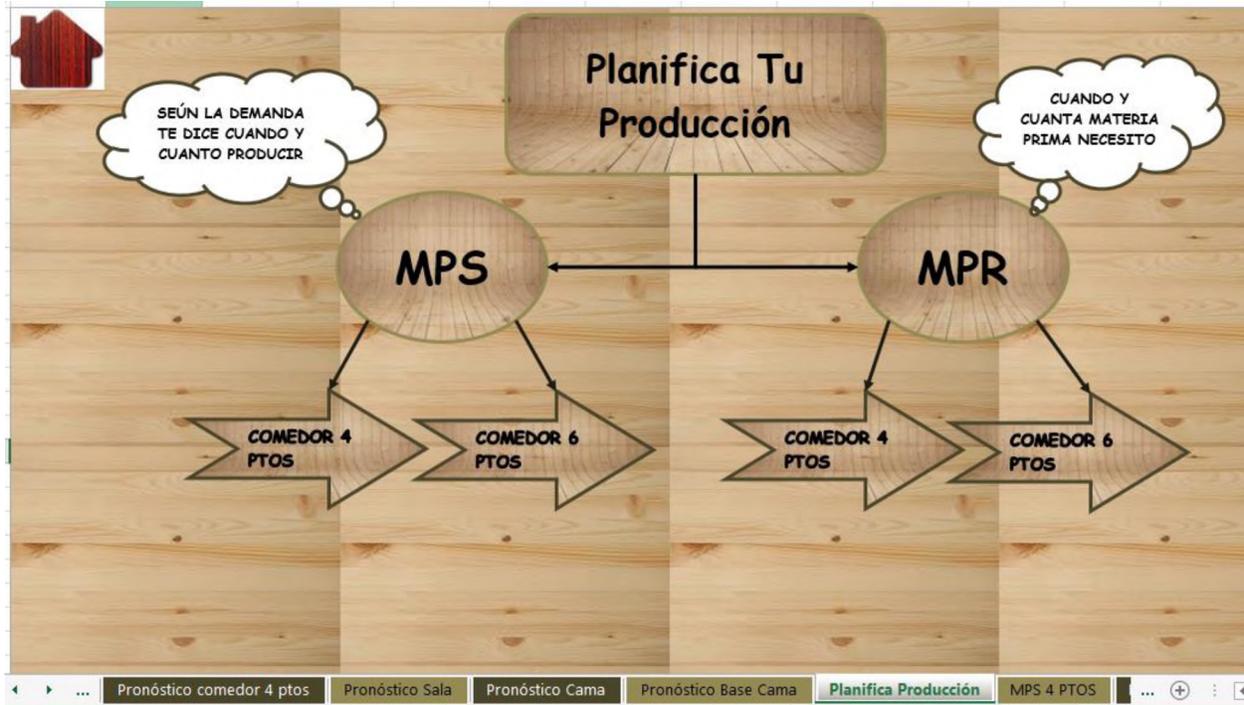
## ¿CUÁNDO Y CUANTO PEDIR?

Esta es una de las secciones más importantes ya que en ella el usuario podrá saber cuándo y cuánto es lo indicado para no caer en ruptura y/o sobre costos en los inventarios.

Para acceder a esta sección tenemos el siguiente icono en la página de inicio.



El usuario a dar clic en este botón accederá a la siguiente pantalla,



En la anterior imagen se muestra la pantalla la cual tiene los hipervínculos para ir a los MPS o MPR ya sea del comedor de 6 o 4 puestos, para acceder a ellos solo basta un clic en la flecha deseada.

## MPS

El MPS muestra al usuario la planeación de la producción en un periodo de tiempo determinado en base a los pronósticos calculados en la interfaz anterior, para el desarrollo del MPS es necesario que el usuario digite la información indicada, una vez digitada esta información el MPS muestra una serie de cantidades y de valores monetarios que se presentan a continuación.

Las celdas que tiene fondo rojo indican que deben pedir material para continuar la producción de los requerimientos.



Vuelve a planifica tu producción

Ingresa tu demanda Real

COMEDORES 4PTOS								
DISPONIBLE	10	Requerimientos netos (pedidos)	Inicio MPS (Cantidad a producir )	MPS (Cantidad Solicitada)	Inventario Final	Costo mantenimiento	Costo de preparación	Costo total acumulado
	Semana							
Mes 1	1	4	5	-	6	\$ 90.859,41	\$ 1.660,00	\$ 92.519,41
	2	2	0	5	3	\$ 136.289,12	\$ -	\$ 136.289,12
	3	3	5	0	6	\$ 90.859,41	\$ 1.660,00	\$ 92.519,41
	4	6	5	5	5	\$ 75.716,18	\$ 1.660,00	\$ 77.376,18
Mes 2	5	3	0	5	7	\$ 106.002,65	\$ -	\$ 106.002,65
	6	3	5	0	4	\$ 60.572,94	\$ 1.660,00	\$ 62.232,94
	7	4	5	5	5	\$ 75.716,18	\$ 1.660,00	\$ 77.376,18
	8	5	5	5	5	\$ 75.716,18	\$ 1.660,00	\$ 77.376,18
Mes 3	9	6	5	5	4	\$ 60.572,94	\$ 1.660,00	\$ 62.232,94
	10	2	0	5	7	\$ 106.002,65	\$ -	\$ 106.002,65
	11	1	5	0	6	\$ 90.859,41	\$ 1.660,00	\$ 92.519,41
	12	2	0	5	9	\$ 136.289,12	\$ -	\$ 136.289,12
Mes 4	13	3	5	0	6	\$ 90.859,41	\$ 1.660,00	\$ 92.519,41
	14	2	0	5	9	\$ 136.289,12	\$ -	\$ 136.289,12
	15	3	5	0	6	\$ 90.859,41	\$ 1.660,00	\$ 92.519,41
	16	2	0	5	9	\$ 136.289,12	\$ -	\$ 136.289,12
Mes 5	17	3	5	0	6	\$ 87.073,61	\$ 1.660,00	\$ 88.733,61
	18	3	0	5	8	\$ 117.360,08	\$ -	\$ 117.360,08
	19	3	5	0	5	\$ 71.930,37	\$ 1.660,00	\$ 73.590,37
	20	4	5	5	6	\$ 87.073,61	\$ 1.660,00	\$ 88.733,61
Mes 6	21	3	0	5	8	\$ 121.145,89	\$ -	\$ 121.145,89
	22	3	5	0	5	\$ 75.716,18	\$ 1.660,00	\$ 77.376,18
	23	3	0	5	7	\$ 106.002,65	\$ -	\$ 106.002,65
	24	2	5	0	5	\$ 75.716,18	\$ 1.660,00	\$ 77.376,18

## MRP

Por otro lado el MRP le muestra al usuario la cantidad de materia prima a pedir según los requerimientos establecidos en el MPS anterior, de igual manera para obtener ingreso se da un clic en la flecha que se desee consultar, y se llegará a la siguiente pantalla.

Ingresa tu demanda Real

**PLAN DE NECESIDADES NETAS DE MATERIALES DEL PRODUCTO**

COMEDOR																							
Ident. Artículo	0	Periodo (Semana)																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
COMEDOR	Necesidades Brutas	0	4		5	6	7	3	4	3	6	7	8	9	2	1	3	6	7	8	2	3	4
	Recepciones Programadas																						
	Disponible	11	6	6	5	8	4	7	1	0	-2	-5	-1	4	7	1	0	-2	2	5	7		
	Necesidades Netas	0	0	0	0	0	0	0	0	12	14	17	13	0	0	0	12	14	0	0	0		
	Recepciones de Pedidos Planificados	0	0	6	6	6	0	6	0	6	6	6	6	6	6	0	6	6	6	6	6	6	6
	Lanzamiento de Pedidos Planificados	0	6	6	6	0	6	0	6	6	6	6	6	6	0	6	6	6	6	6	6	6	6

BASE																							
Ident. Artículo	0	Periodo (Semana)																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
BASE	Necesidades Brutas	1	6	2	0	6	6	6	6	6	6	6	6	0	6	6	6	6	0	6	6		
	Recepciones Programadas																						
	Disponible	14	8	6	12	6	6	6	6	6	6	6	6	12	6	6	6	6	6	12	6	6	6
	Necesidades Netas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Recepciones de Pedidos Planificados	0	0	0	6	0	6	6	6	6	6	6	6	6	0	6	6	6	6	6	0	6	6
	Lanzamiento de Pedidos Planificados	0	0	6	0	6	6	6	6	6	6	6	6	0	6	6	6	6	6	0	6	6	6

SILLAS																							
1 Artículo	0	Periodo (Semana)																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
SILLA	Necesidades Brutas	0	36	36	36	0	36	0	36	36	36	36	36	36	0	36	36	36	36	36	36	0	
	Recepciones Programadas																						
	Disponibles	64	28	28	28	64	28	64	28	28	28	28	28	28	64	28	28	28	28	28	28	64	
	Necesidades Netas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Recepciones de Pedidos Planificados	0	0	36	36	36	0	36	0	36	36	36	36	36	36	0	36	36	36	36	36	36	36
	Lanzamiento de Pedidos Planificados	0	36	36	36	0	36	0	36	36	36	36	36	36	0	36	36	36	36	36	36	36	0

... Pronóstico Cama    Pronóstico Base Cama    Planifica Producción    MPS 4 PTOS    MPS 6PTOS    MRP Comedor 4Ptos    MRP Come ...

Las variables se definen de la siguiente manera:

- Necesidades brutas son los pedidos reales por periodos de semanas.
- Disponibles son la cantidad de unidades que pueden ser utilizadas en la semana indicada.
- Recepciones de pedidos planificados hace referencia a materia prima que está llegando a la compañía en dicha semana.
- Lanzamiento de pedidos planificados se refiere a la cantidad de materia prima ordenada en esa semana.

## EVALÚA TU COMPAÑÍA

En la última sección de la herramienta informática el usuario o gerente de la compañía podrá tener un seguimiento y evaluar el rendimiento que la compañía está teniendo en distintos aspectos, para esto es necesario que el usuario ingrese los datos solicitados en fondo verde como se muestra a continuación:

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	ÁREA	FACTOR	INGRESE VALOR FACTOR	RESULTADO	PERIODICIDAD
1	EFICIENCIA DE LOS PRONÓSTICOS	VENTAS	UNIDADES VENDIDAS REALES UNIDADES PRONOSTICADAS	12 14	86%	MENSUAL
2	CUMPLIMIENTO EN LA PRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN	PEDIDOS ENTREGADO A TIEMPO TOTAL PEDIDOS	19 20	95%	QUINCENAL
3	RENDIMIENTO VENDEDORES	VENTAS	UNIDADES VENDIDAS REALES METAS ESTABLECIDAS	15 18	83%	MENSUAL
4	CUMPLIMIENTO DE LOS PROVEEDORES	COMPRAS	PEDIDOS RECIBIDO A TIEMPO TOTAL PEDIDOS	35 40	88%	QUINCENAL
5	CRECIMIENTO EN LAS VENTAS	VENTAS	VALOR TOTAL VENTA MES ACTUAL VALOR TOTAL VENTA MES ANTERIOR	\$ 42.350.600,00 \$ 38.700.600,00	109%	MENSUAL
6	HORAS AHORRADAS	VENTAS	HORAS AHORRADAS ACTUALMENTE HORAS AHORRADAS PROPUESTAS	9 5	180%	SEMANAL
7	EFICIENCIA DE LA INFORMACIÓN	VENTAS	CANTIDAD DE FACTURAS ENCONTRADAS CANTIDAD DE BUSQUEDAS REALIZADAS	17 17	100%	QUINCENAL
8	EFICIENCIA FLUJO DE INFORMACIÓN	VENTAS	ERRORES EN LA PRODUCCIÓN PRODUCTOS REALIZADOS	2 28	7%	SEMANAL
9	INVENTARIOS	VENTAS	CANTIDAD DE INVENTARIOS REAL CANTIDAD DE INVENTARIOS EN LA HERRAMIENTA	160 160	100%	TRIMESTRAL

Estos resultados en los indicadores de gestión pueden variar con respecto a la forma en que se alimente la herramienta informática ya que esto debe ser constante y de forma organizada.