UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA INDUSTRIAL

TRABAJO MONOGRÁFICO PARA OPTAR AL TITULO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

TITULO

Propuesta para un plan general de producción en la fábrica procesadora de tabaco “GARCIA RIVERA

AUTOR:

Rafael Antonio Valladarez Duarte.

TUTOR

Oscar Danilo Fuentes Espinoza.

Managua, 2011.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Tecnología de la Industria
Líder en Ciencia y Tecnología

DECANATURA

A Br. Rafael Antonio Valladarez Duarte

DE: Facultad de Tecnología de la Industria

FECHA: Miércoles 23 de junio de 2010.

Por este medio hago constar que su trabajo de Investigación Titulado **"Propuesta para un plan general de producción en la Fábrica procesadora de tabaco "García Rivera".** Que contara con el Ing. Oscar Danilo Fuentes Espinoza, como profesor guía, ha sido aceptado por esta Decanatura por lo que puede proceder a su realización.

Cordialmente,

Ing. Daniel Cuadra Horney
Decano

Facultad de Tecnología de Industria
DECANATURA
F.T.I.
U.N.I.

Cc: Archivo

Managua, Nicaragua. Apdo. 5595 • Tel.: 2249-6437 • 2248-6879 • 2251 8271 • 2251 8276
Telefax: 2240 1653 • 2249 0943

Managua 02 de febrero del 2011

Ing. Daniel Cuadra

Decano FTI

Sus manos.

Estimado Ing. Cuadra:

Reciba un cordial saludo de mi parte. El motivo de la presente es hacer de su conocimiento que he revisado la monografía titulada: **"Propuesta para un plan general de producción en la fábrica procesadora de tabaco "GARCIA RIVERA",** la cual fue elaborada por el bachiller: Rafael Antonio Valladarez Duarte.

No omito manifestarle que el documento cumple con los requerimientos técnicos demandados por la facultad, por lo cual le solicito la aprobación del mismo, para que el bachiller arriba mencionado pueda proceder a la defensa de la misma.

Sin más a que hacer referencia, le saludo deseándole éxito en sus funciones.

Atentamente,

Mba. Ing. Oscar Danilo Fuentes Espinoza

Tutor

Líder en Ciencia y Tecnología

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Tecnología de la Industria

SECRETARIA DE FACULTAD

CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la Facultad de Tecnología de la Industria, hace constar que el Br:

VALLADAREZ DUARTE RAFAEL ANTONIO

Carné: **2005-22293** Turno: **Diurno**: Plan: **97** de conformidad con el Reglamento del Régimen Académico Vigente en la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**, es **EGRESADO** de la Carrera de **Ingeniería Industrial (UNI SEDE NORTE).**

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los dos días del mes de marzo del año dos mil diez.

Atentamente,

Ing. Wilmer Ramírez Velásquez
Secretario de Facultad

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
REPUBLICA DE NICARAGUA
AMERICA CENTRAL
SECRETARIA
UNI RUPAP
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA

WRV/Jeaninna

Managua, Nicaragua. Apdo. 5595 • Tel.: 2249-6437 • 2248-6879 • 2251 8271 • 2251 8276
Telefax: 2240 1653 • 2249 0942

Managua 2 de febrero del 2011

Ing. Daniel Cuadra

Decano FTI

Sus manos.

Estimado Ing. Cuadra:

Reciba un cordial saludo de mi parte. El motivo de la presente es hacer de su conocimiento que el joven Rafael Antonio Valladarez Duarte ha realizado las investigaciones para su estudio monográfico en las instalaciones de la fabrica procesadora de tabaco “GARCIA RIVERA” (GARISA).

No omito manifestarle que el documento elaborado por el joven Valladarez cumple con los requerimientos técnicos necesarios que aplicados a la empresa serán de mucha utilidad, por la cual solicito a usted la aprobación del mismo, para que el joven pueda proceder a la defensa del mismo.

Sin más a que hacer referencia, le saludo deseándole éxito en sus funciones.

Atentamente,

Humberto García Arayón

Gerente_ propietario.

GARISA.

Resumen.

El presente trabajo nos muestra el diseño de un plan general de producción dentro de la fabrica procesadora de tabaco “GARCIA RIVREA” con el propósito de hacer frente a la problemática que enfrenta debido a los diferentes elementos que afectan sus operaciones, tanto dentro como fuera de la misma.

Con el propósito de generar la mejor estrategia y adaptarla a la empresa se procedió al análisis de los factores endógenos y exógenos que afectan la producción, estos se evaluaron siguiendo técnicas como el análisis de las 5 fuerzas de Porter, que permitieron conocer de manera acertada el origen de los elementos que ponen en riesgo las actividades de la empresa.

Esta investigación se ha enfocado exclusivamente en conocer el mercado y las dificultades a las que se enfrentas las fabricas de tabaco ancladas en la ciudad de Estelí y de esta manera proponer un plan de producción que tome esta serie de restricciones y las adapte a la fabrica GARCÍA RIVERA, que busca a toda costa sobrevivir en un mercado sumamente complicado debido a la naturaleza de este.

El plan diseñado para esta empresa toma la demanda externa de la empresa y la transforma en requisitos de necesidades como capacidad, materia prima, mano de obra, con la finalidad de generar un sistema de gestión que cumpla con las directrices de trabajo a lo largo de todo el periodo correspondiente al 2011.

Índice.

1. Introducción……..……..1
2. Antecedentes…… 2
3. Justificacion…… 3
4. Objetivos……..… 4
4.1 Objetivo General……..4
4.2 Objetivos Específicos……..……4

5. Marco teórico……..5
5.1. Origen del tabaco……5
5.2. Características del tabaco…….. 5
5.3. Las hojas utilizadas para capas……..……6
5.4. Las hojas que se emplean para capote……...……..7
5.5. Las hojas destinadas para relleno o tripa……..……...8
5.6. Importancia económica……..……..9
5.7. Riesgos de la industria tabacalera……..…..10
5.8. De la demanda……11
5.9. De los inventarios……12
5.10. De los diferentes métodos que se utilizan para planificar la producción.13
5.11. De la Planeación agregada……14
5.12. Plan maestro de producción o MPS (Master production Schedule)…..15
5.13. Plan de requerimiento de los materiales (MRP)……15

6. Análisis de los factores externos que afectan la producción……...17

7. Análisis de las 5 fuerzas de Porter…….. 19
7.1. Amenaza de entrada de nuevos competidores……19
7.2. Poder de negociación de los proveedores……....23
7.3. Poder de negociación de los compradores…… 26
7.4. Amenaza de ingreso de los productos sustitutos……27
7.5. Rivalidad entre los competidores……..…..28

7.6. Principales fabricas procesadoras de tabaco en el departamento de Estelí ..30

8. Factores internos que afectan la producción de la empresa……..….31
8.1 De los factores internos que afectan la producción de puros en la fábrica GARCIA RIVERA……..… 36

9. Generalidades de la empresa……45
9.1. Organigrama de la empresa……45

10. Pronosticos de demanda de puros para el periodo 2011……46
10.1. Pronósticos de demanda para el periodo 2011……. ……..…50

11. Estructura del producto……...51

12. Proceso de elaboración de puros ……..…….. 52
12.1. Diagrama de procesos para la elaboración de puros……..…56

13. Planeación agregada……..……58

14. Plan agregado de producción estrategia Chase o de persecución……..64

15. Plan agregado de producción, estrategia de fuerza nivelada de trabajo con faltante……... 66

16. Plan maestro de producción……67
16.1. Proyección de demanda y unidades a producir para el periodo 2011…….68

17. Plan de lote a lote. ……70

18. Plan de dimensionamiento del lote……73

19. Diseño del MRP y el BOM. ……..75

20. Explosión de necesidades para la liga 5 (todas las vitolas; primer trimestre)…..76
20.1. Necesidades de materia prima para el primer trimestre del 2011 en la fábrica GARCIA RIVERA……..77
20.2. Pedidos planificados por mes para la fábrica GARCIA RIVERA. En el periodo 2011……77

21. Conclusión……..……..78

22. Recomendaciones……80

Glosario.

Bibliografía.

Anexos.

1. Introducción.

El tabaco es uno de los rubros que desde hace décadas ha sostenido la economía del departamento de Estelí. A nivel nacional el norte es la región de mayor peso productivo e industrialización del tabaco, luego que de ser procesado es exportado a mercados norteamericanos, europeos y otras naciones.[1]

En la última década el tabaco de Nicaragua ha mejorado considerablemente de calidad especialmente el de Estelí. Departamento que se ha convertido en el principal centro de comercialización, abastecimiento y suministros de la región, haciendo que el mercado de puros elaborados a mano sea cada vez más competitivo y complicado de enfrentar si no se cuenta con las herramientas necesarias que permitan una inserción estratégica a esta actividad comercial.

La oportunidad de competir en los mercados donde los tabacos de mejor calidad se venden a buen precio ha creado expectativas en algunas pequeñas fábricas. Una de estas es la fábrica "GARCIA RIVERA "situada en el barrio Alfredo Lazo de la ciudad de Estelí. Actualmente esta empresa cuenta con unos 35 empleados y una capacidad de producción de 70 mil puros mensuales.

Esta pequeña empresa espera mejorar sus operaciones para llegar al nivel de requerimiento de estos mercados, pero se ha visto en dificultades técnicas para desarrollar estrategias que le permitan hacer frente a estas nuevas exigencias de capacidad, control de operaciones y otros.

En el presente documento se presenta una propuesta para un plan general de producción le permita a la empresa crear estrategias de planificación y control, que mejoren el desempeño de sus operaciones y a su vez eleven el nivel de competitividad, al ser más eficaz y eficiente en el control de la producción y la optimización de recursos.

---

[1] tomado de http://www.elnuevodiario.com, Destacan potencial económico del puro nica, Sábado 05 de Diciembre de 2009

2. Antecedentes.

En el departamento de Estelí existen por lo menos veinticinco fábricas industriales que se dedican a la elaboración de puros completamente a mano, que además de gozar de buen prestigio a nivel mundial son exportados y vendidos a excelentes precios, en los mercados más exigentes el mundo.

La posibilidad de participar en mercados tan importantes ha propiciado el surgimiento de pequeñas plantas procesadoras que operan como maquilas, produciendo puros para clientes en el extranjero. Algunas de estas fábricas esperan obtener un nivel de calidad y producción acorde con los requerimientos del mercado, y así tener los mismos beneficios que sus homólogos de mayor tamaño.

La fábrica GARCIA RIVERA, surge en el año 2009 como una pequeña maquila produciendo puros para clientes en los Estados Unidos, como parte de sus expectativas de crecimiento esta empresa espera mejorar el desempeño de su sistema de producción, con el fin de poder abastecer a más clientes en otros países, y competir en volumen y calidad con los demás productores de la región.

Pero diferentes factores administrativos han influido para dificultar la evolución de este proceso, en ocasiones se han visto desprovistos de mano de obra, así como de materia prima e insumos. Por falta de control en las operaciones, esto ha ocasionado retrasos en la fabricación de pedidos y que se tenga que recurrir a “prestamos “con fábricas amigas, para poder cumplir con los plazos.

La problemática planteada por esta fábrica, proporciona el punto de partida para el desarrollo de una propuesta de un plan general de producción que le permita afrontar de manera eficaz y eficiente los problemas que se han venido suscitando.

3. Justificación.

El progreso del cultivo de tabaco en la zona norte de Nicaragua, ha favorecido el crecimiento de numerosas fábricas que se dedican a la fabricación de puros a mano, oportunidad que empresarios nacionales y extranjeros han aprovechado hasta el punto de convertir a este departamento norteño en **"la capital del tabaco".**

Actualmente los tabacos elaborados en el departamento de Estelí gozan de muy buna reputación a nivel internacional. Y las fábricas ancladas en este departamento han desarrollado un nivel de producción tal que producen y exportan más de cincuenta millones de puros al año, con un valor superior a los 130 millones de dólares.[2]

Es por esta razón que un plan general de producción que se adapte a las condiciones técnicas y económicas de la fábrica GARCIA RIVERA le proporcionara la capacidad de poder controlar mejor sus actividades de producción, manteniendo un enfoque metódico de las diferentes directrices de trabajo, simplificando las tareas de control desde los inventarios hasta el despacho de su producto hacia el extranjero.

El desarrollo de este documento pretende proponer los pasos necesarios para implementar una serie de normas de control y estrategias a corto y largo plazo, que permitan caracterizar los procesos, con la finalidad de asegurar el mejor desempeño de los sistemas relacionados con la producción y administración de sus operaciones.

[2] Revista de ciencia y tecnología, el higo; Oliva, 2009

4. Objetivos.

4.1. Objetivo General

- Diseñar una propuesta para un plan general de producción a corto y largo plazo que se ajuste a los requerimientos y condiciones de la fábrica de puros “GARCIA RIVERA”.

4.2. Objetivos Específicos

- Analizar los factores externos (competidores, disponibilidad de materia prima y demanda del mercado) que afectan la producción de la empresa.

- Analizar los factores internos (capacidad física, fuerza laboral actual, niveles de inventario.) de la empresa.

- Proponer la planificación agregada, el plan maestro de producción y el MRP para el año 2011.

5. Marco teórico.

5.1. Origen del tabaco.

El tabaco es una planta nativa del continente americano, que pertenece al género de las **nicotianas,** cuyos orígenes se ubican en la península de Yucatán. Por lo tanto, se dice que sus pobladores, los antiguos mayas, fueron los primeros en cultivarlo y disfrutarlo.[3]

En Nicaragua se promovió este cultivo alrededor de los años 60, empezando así las inversiones en infraestructura, generación de tecnologías y capacitaciones en los diferentes eslabones de la cadena productiva.

El tabaco es el producto agrícola no alimentario más ampliamente cultivado en el mundo, por su capacidad de adaptación a las diferentes regiones climáticas. Más del 90% del tabaco en el mundo se cultiva entre los 40º de latitud norte y 40º de latitud sur, aunque puede cultivárselo hasta los 60º de latitud norte.[4]

5.2. Características del tabaco.

Esta es una planta perenne de la familia de las **solanáceas**, se identifica por tener tallo recto, alto, hojas anchas y flores en racimo. La planta del tabaco se desarrolla hasta una altura de entre uno y tres metros, y produce de 10 a 20 hojas en su tallo central.

El tabaco se cultiva por sus hojas. Sin embargo, su cultivo comercial requiere que se corten las flores para fomentar el crecimiento de hojas en la sección inferior del tallo. Las diferencias de suelo y clima producen hojas con características específicas, que requieren de distintos métodos de fertilización, manejo de insectos, enfermedades, cosecha y curado.[5]

---

[3] Revista de ciencia y tecnología, el higo; Oliva, 2009.

[4] Tomado de http://www.elnuevodiario.com , Destacan potencial económico del puro nica, Sábado 05 de Diciembre de 2009

[5] http://www.guerrillero.com

El tipo de tabaco se define en función del uso industrial que se le dé a las hojas, atendiendo a ello debe producirse materia prima para elaborar puros, cigarrillos negros, cigarrillos suaves y en menor medida tabaco para fumar en pipa. En Nicaragua se cultiva tabaco únicamente para la elaboración de puros.

Sus características y su clasificación se determinan por la posición en la planta, por ejemplo, las hojas cerca de la base, al recibir más sombra, ofrecen menos fortaleza, lo contrario ocurre con las hojas que están más altas y con más exposición solar, que son más fuertes.[6]

Y estas se clasifican en:

- Ligero
- Viso
- Seco

Estas hojas son utilizadas como tripa o relleno proporcionando a los tabacos un aroma y sabor característicos esenciales para satisfacer a los más exigentes fumadores.

Un puro está conformado por tres tipos de hojas con características diferentes y por tanto cumplen funciones muy particulares, dichas hojas de afuera hacia adentro reciben los siguientes nombres: capa o envoltura, capote o capillo y tripa o relleno.

5.3. Las hojas utilizadas para capas.

Se cultivan bajo unos toldos de tela con la finalidad de reducir la radiación solar entre un 27 y un 32 por ciento. Una hoja para envoltura de óptima calidad debe cumplir los siguientes requisitos:

[6] Revista de ciencia y tecnología, el higo; Oliva, 2009.

- Hojas finas y de textura aterciopelada.
- Pobre desarrollo de las nerviaciones.
- Hojas sin daños mecánicos y sin ser afectadas por plagas o enfermedades, colores claros y uniformes.
- Muy buena combustibilidad.

Las características mencionadas invariablemente deben ser cumplimentadas por aquellas capas que se distingan como de aceptable calidad, determinando en gran medida la presencia del puro.[7]

5.4. Las hojas que se emplean para capote.

Se obtienen preferentemente a partir del tabaco cultivado a plena exposición solar, aunque determinadas hojas no clasifican como capas también son utilizadas con este fin[8].

Las hojas destinadas para ello deben reunir los requisitos siguientes:

- Hojas porosas, que permitan una adecuada circulación del aire.
- Hojas procedentes de la zona central o inferior basal del tallo.
- Adecuado aroma.
- Poco desarrollo de las nerviaciones.
- Muy buena combustibilidad.

[7] http://www.guerrillero.com.

[8] http://www.guerrillero.com

5.5. Las hojas destinadas para relleno o tripa.

Tienen como función fundamental aportar las características intrínsecas de un puro este tipo de tabaco se cultiva a plena exposición solar porque ante todo deben producirse hojas con alta composición química de manera equilibrada para satisfacerlas necesidades del consumidor.[9]

A continuación se destacan las cualidades más sobresalientes del tabaco para relleno.

Relativamente altos contenidos en nicotina.

- Sabor fuerte y sustancioso.
- Aroma característico y propio de la zona de producción.
- Muy buena combustibilidad.

En Estelí existen suelos ricos en materia orgánica y micro nutrientes, además, el clima, es favorable, todo eso al combinarse hace posible que la calidad en el cultivo y producción del tabaco sea de una excelencia inigualable lográndose que a nivel mundial se le considere entre los mejores del mundo.

Los suelos de Estelí y Condega se caracterizan por producir un tabaco de hojas gruesas, de aroma y textura fuerte; mientras que el valle de Jalapa tiene fama por su tabaco de hojas grandes con textura fina. La isla de Ometepe, por ser región de suelos volcánicos permite cultivar un tabaco con fortaleza y capacidad de combustión, cualidades indiscutibles para la elaboración de puros de excelente calidad.

Aunque la zona norte del país destaca por la producción de este rubro, las hojas que aquí se cosechan son utilizadas para el relleno de los tabacos, teniendo que valerse las fábricas de proveedores que importan hojas desde países como Honduras, Ecuador, México, Brasil, Colombia, República Dominicana y Costa Rica.

---

[9] http://www.guerrillero.com.

Las empresas locales que se dedican al suministro de hojas para capa como materia prima son: **TACUNSA, AGANORSA** y **NICAPROSA,** las dos primeras proveen tripa o relleno, el que le da la fortaleza a los puros y se cultiva en la región, **NICAPROSA** suministra la capa, esta le dará al puro el toque final y es la responsable de las cualidades de quema, sabor y aroma.

5.6. Importancia económica.

Nicaragua sobresale entre los mejores productores de tabaco de la región, nueve marcas de puros elaboradas en el departamento destacan entre las mejores del mundo, compitiendo así con sus homólogas de Honduras y República Dominicana.

El surgimiento de muchas fábricas procesadoras, el incremento de la producción y del nivel de las exportaciones han hecho de este país el de más rápido crecimiento en el mercado norteamericano, después de República Dominicana y Honduras, situándose así como el cuarto mayor exportador de puros elaborados totalmente a mano.[10]

Esto ha causado el impulso de otras empresas que de una u otra manera se han visto beneficiadas, al estar vinculadas en alguna parte del proceso, como las fábricas de cajitas de madera, fabricas que elaboran materiales para empaque de puros, ventas de fertilizantes y agroquímicos.

La importancia de este rubro en el departamento es tal que según algunos estudios, sostiene el 80 por ciento de la economía de Estelí. El nivel de desempleo en la zona norte ha disminuido notablemente debido a la demanda de mano de obra que genera la actividad tabacalera para ambos sexos.

---

[10] tomado de http://www.elnuevodiario.com , Destacan potencial económico del puro nica, Sábado 05 de Diciembre de 2009

Se estima en un 60 por ciento la participación de la mujer en toda la industria, la calidad de vida de las personas involucradas en todo el proceso productivo ha mejorado considerablemente por el aumento en su poder adquisitivo, además de acceso a seguro médico, capacitaciones etc.

En Estelí existen por lo menos veinticinco fábricas industriales que procesan tabaco y que además elaboran sus propias marcas, otras fábricas de menor tamaño operan maquilando producto para clientes en el extranjero. Cada una de estas ha diseñado sus propios métodos de producción que se ajustan a sus requerimientos y exigencias.

5.7. Riesgos de la industria tabacalera.

A pesar de los informes positivos para la economía del departamento, los pronósticos no son muy alentadores debido no solo a problemas climáticos sino también a la crisis económica global (2008 – 2009) y a un impuesto establecido por el gobierno de los Estados Unidos por vía legislativa de $ 0.40 centavos a cada puro que es importado al país, lo que podría causar una reducción en la demanda de estos. [11]

Estos factores han generado reacciones en los propietarios de algunas fábricas quienes buscan alternativas para enfrentar posibles reducciones en sus ventas y escasez de materia prima por lo que han empezado a tomar medidas al respecto.

Algunas pequeñas fábricas ya se han visto con problemas de desabastecimiento de materia prima e insumos debido a que son relegadas por los proveedores que priorizan a las plantas industriales. Esto ha tenido un costo elevado para estos pequeños competidores en términos de dinero producción y prestigio.

La falta de materia prima ha causado entre otras cosas el paro de las operaciones en algunas plantas o la reprogramación de las órdenes producción en días críticos, así como la pérdida de calidad de su producto y retrasos en sus órdenes de entrega.

---

[11] tomado de http://www.elnuevodiario.com , Destacan potencial económico del puro nica, Sábado 05 de Diciembre de 2009.

Cada fabrica procesadora de tabaco cuenta con personal entrenado y capacitado encargado del control de cada área, pero aun así se ven continuamente con dificultades técnicas en el control de los inventarios, en la programación de la producción y demás actividades.

A pesar de las dificultades esta industria ha desarrollado y mejorado la economía de este departamento y de sus alrededores y de todos los sectores involucrados directa o indirectamente

5.8. De la demanda.

Sin importar los diferentes pronósticos la demanda de puros para el año 2009 en la empresa GARCIA RIVERA esta fue de unos 440000 tabacos aproximadamente, siendo los meses de enero, febrero y marzo los de menor venta, por tanto los de menor producción, hecho que se atribuye a cuestiones climáticas en la región donde son vendidos estos productos.

El resto del año hubo una demanda con un crecimiento exponencial, meses durante los cuales se presentaron los principales problemas de abastecimiento y escasez de mano de obra en la fábrica, este fenómeno se atribuye el hecho que son los meses en donde se capta la mayor cantidad de materia prima y personal en todas las fábricas, aumentando así la rivalidad por la captación de los recursos.

La fábrica GARCIA RIVERA cuenta con una galera con capacidad de albergar 10 parejas de torcedores, cada pareja tiene una tarea de 350 tabacos por día y se trabajan 10 horas por día cinco días a la semana, dejando así una capacidad instalada de 3500 tabacos por día, unos 70000 al mes

La producción se planifica en base a los pedidos de los clientes y de la misma manera se generan las ordenes de pedido de materia prima y de producción, durante la temporada baja se trabaja con un mínimo de tres parejas dejando una producción total de 1050 puros diario unos 21000 al mes, aunque este cifra puede variar dependiendo de la demanda para ese periodo

5.9. De los inventarios.

Los inventarios son los que permiten una relativa independencia entre las tres áreas más importantes de una empresa almacén de materia prima, departamento de producción y almacén de producto terminado.[12]

En la industria de fabricación de puros el control de los inventarios se ha vuelto un aspecto vital, esto debido a que durante la permanencia del tabaco en las bodegas se dan cambios de humedad y temperatura que afectan la calidad final de los tabacos que fabrican.

Los inventarios que se manejan dentro de la empresa GARCIA RIVERA son administrados según los pedidos de los clientes, esto porque no se puede almacenar materia prima de forma arbitraria ya que al final es el cliente quien decide la dosificación de los tabacos y el tener inventarios en existencia acarrea muchos costos de almacenar y otros.

En el caso de los insumos estos gastos son asumidos por el cliente por ser quien decide la vitola (tiras de papel que contiene la marca de los puros). y el empaque que se utilizara en el producto final, en el caso del producto terminado este permanece en la bodega de cuarto frío donde es curado por un periodo de tiempo que puede oscilar entre doce horas o 45 días aproximadamente (el tiempo depende del tipo del tabaco y las especificaciones del cliente).

---

[12] http://www.elprisma.com

Una vez empacados y embalados se completa el pedido y se envían directamente a los clientes en el extranjero, por lo que casi no se manejan inventarios de producto terminado.

Manejar los inventarios en una fábrica de puros requiere de una muy buena habilidad administrativa, habilidad que puede ser proporcionada por la planeación agregada, ya que esta busca optimizar los recursos y reducir los costos de planeación evitando los cambios buscos de producción.

Para esto es posible utilizar la programación lineal, siempre que se suponga que la relación entre las variables que intervienen en la planeación agregada es lineal. Si la función se define de forma correcta y se contemplan todas las restricciones, la solución que se obtiene es óptima. Esta solución se puede alcanzar siguiendo uno de los tres aspectos que influyen en la planeación agregada: Mano de obra, inventario y producción.[13]

5.10. De los diferentes métodos que se utilizan para planificar la producción.

En la ingeniería industrial existen diferentes métodos para la planeación de la producción. Para ello es necesario primero tener en cuenta los diferentes pronósticos de la demanda, estas proyecciones son vitales para toda organización empresarial, y para toda decisión gerencial importante. Ya que estos constituyen la base de la planeación a largo plazo.[14]

En una fábrica de puros el personal de producción y operaciones utiliza la información de la demanda para tomar las decisiones que involucran la planeación de la capacidad y la disposición de las instalaciones al igual que las continuas decisiones acerca de la planeación de la producción y la política de inventarios.

---

[13] http://www.elprisma.com

[14] http://www.elprisma.com

5.11. De la Planeación agregada.

La planeación agregada de la producción se sitúa en los niveles superiores del prisma de la planificación. El objetivo de esta planificación es fijar los niveles de producción, mano de obra propia y subcontratada y el inventario para un período de tiempo futuro, pero de forma agregada. Utilizando distintas técnicas matemáticas para obtener planificaciones factibles.[15]

Esta planificación busca generar un plan de largo plazo que establezca una mezcla de productos, anticipe los cuellos de botella y que sea consistente con los planes de capacidad y con los lineamientos de los recursos humanos con que cuenta la compañía.

Con este método de planeación se pretende optimizar el uso de los recursos evitando cambios bruscos en la producción y al mismo tiempo reduciendo los costes totales de planeación.

Esto es posible utilizando la programación lineal siempre y cuando se suponga que la relación entre las variables que intervienen es lineal. Si la función que se define se hace de forma correcta y se contemplan todas las restricciones la solución obtenida será factible.[16]

Aunque el plan agregado de producción va a manejar cantidades agregadas de capacidad para el año, no significa que las necesidades de capacidad deban ser constantes, esto se debe a que las necesidades mensuales de producción no son siempre las mismas, aunque la suma de esas cifras coincida con la cifra que aparezca en el plan de producción para ese período.

---

[15] http://www.elprisma.com

[16] http://www.elprisma.com

Elaborar un plan agregado de producción es una tarea compleja debido a los distintos factores que van a influir, como objetivos estratégicos, las distintas fuentes generadoras de demanda, la disponibilidad de recursos materiales, financieros, etc.

5.12. Plan maestro de producción o MPS (Master production Schedule).

Plan maestro de producción es el que nos dice con base en los pedidos de los clientes y los pronósticos de demanda, qué productos finales hay que fabricar y en qué plazos deben tenerse terminados. Este contiene las cantidades y fechas en que han de estar disponibles los productos de la planta que están sometidos a demanda externa.[17]

El otro aspecto básico del plan maestro de producción es el calendario de fechas que indica cuando tienen que estar disponibles los productos finales. Para ello es necesario establecer el horizonte de tiempo que se presenta ante la empresa en intervalos de duración reducida que se tratan como unidades de tiempo.

En el caso de las pureras de Estelí esta información se obtiene en conjunto con el personal administrativo y los jefes de cada área que controlan la entrada y salida de la materia prima y productos terminados en tiempo y forma.

5.13. Plan de requerimiento de los materiales (MRP).

El **MRP**, es un sistema de planificación de la producción y de gestión de stocks (o inventarios) que responde a las preguntas: ¿qué? ¿Cuánto? y ¿cuándo?, se debe fabricar y/o almacenar.[18]

---

[17] http://www.elprisma.com

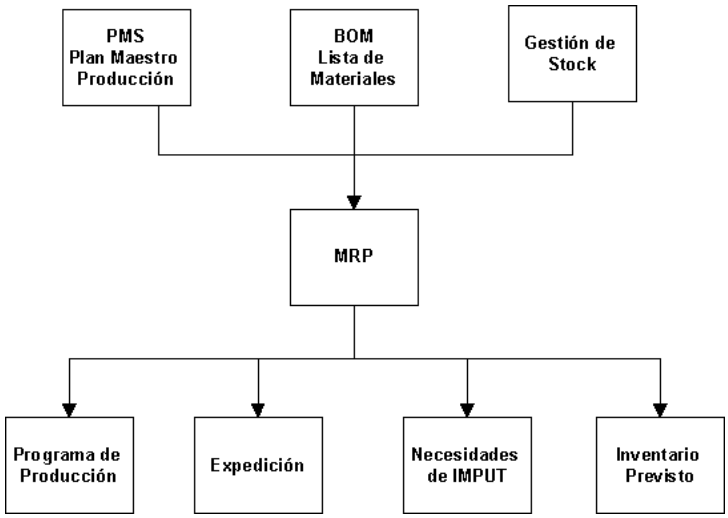
[18] http://www.elprisma.com/los sistemas MRP.

Un sistema MRP comprende la información obtenida de al menos tres fuentes de Información principales que a su vez suelen ser generados por otros subsistemas específicos, pudiendo concebirse como un proceso cuyas entradas son:

- **El plan maestro de producción**, el cual contiene las cantidades y fechas en que han de estar disponibles los productos de la planta que están sometidos a demanda externa (productos finales fundamentalmente y, posiblemente, piezas de repuesto).
- **El inventario**, que recoge las cantidades de cada una de las referencias de la planta que están disponibles o en curso de fabricación. En este último caso ha de conocerse la fecha de recepción de las mismas.

- **La lista de materiales (BOM),** que representa la estructura de fabricación en la empresa. En concreto, ha de conocerse el árbol de fabricación de cada una de las referencias que aparecen en el Plan Maestro de Producción.

Esquema de los sistemas MRP. (Los sistemas MRP)[19]



[19] http://www.elprisma.com/los sistemas MRP

Capitulo 1

Ingenieria Industrial

Factores externos e internos que afectan la producción dentro de la fabrica procesadora de tabaco "GARCIA RIVERA".

by Arena

6. Análisis de los factores externos que afectan la producción

El presente trabajo tiene por objeto ofrecer un análisis de condiciones de competitividad para la industria de puros en Nicaragua. La investigación se fundamenta en la información provista por productores, industriales e investigadores vinculados al sector de la producción, industrialización y comercio internacional de este producto.

A partir de este conocimiento, se realiza un análisis de las condiciones de competitividad, sobre la base del **"Diamante de Competitividad"**, desarrollado por el Dr. Porter y que se resume en la figura.[20]

El punto de vista de Porter es que existen cinco fuerzas que determinan las consecuencias de rentabilidad a largo plazo de un mercado o de algún segmento de éste y que permiten analizar cualquier industria en términos de rentabilidad, estas fuerzas son:[21]

1. Amenaza de entrada de nuevos competidores.
2. Poder de negociación de los proveedores
3. Poder de negociación de los compradores.
4. Amenaza de ingreso de los productos sustitutos.
5. Rivalidad entre los competidores.

---

[20] http://www.elprisma.com

[21] Las 5 Fuerzas de Porter Por: Rocío Herrera; Ma. Belén Baquero,

Diamante de las cinco fuerzas de Porter

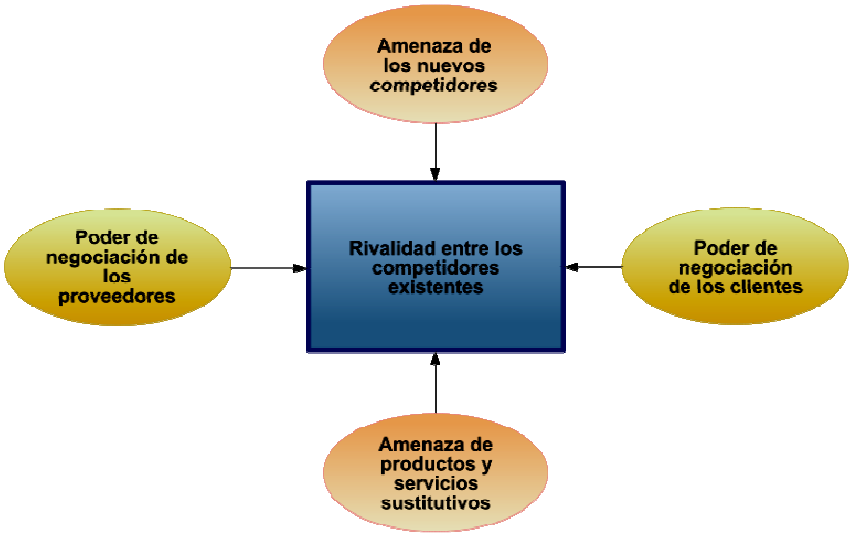


Fig. 1. Diamante de las cinco fuerzas de Porter

El análisis competitivo es un proceso que consiste en relacionar a la empresa con su entorno. El análisis competitivo ayuda a identificar las fortalezas y debilidades de la empresa, así como las oportunidades y amenazas que le afectan dentro de su mercado objetivo. Este análisis es la base sobre la que se diseñará la estrategia.

La acción conjunta de estas cinco fuerzas competitivas es la que va a determinar la rivalidad existente en el sector. Los beneficios obtenidos por las distintas empresas van a depender directamente de la intensidad de la rivalidad entre las empresas.[22]

La amenaza de los nuevos entrantes por ejemplo depende de las barreras de entrada existentes en el sector. Estas barreras suponen un grado de dificultad para la empresa

[22] Las 5 Fuerzas de Porter Por: Rocío Herrera; Ma. Belén Baquero,

que quiere acceder a un determinado mercado. Cuanto más elevadas son las barreras de entrada, mayor dificultad tiene el acceso al mercado.

Los productos sustitutivos limitan el potencial de una empresa. La política de productos sustitutos consiste en buscar otros que puedan realizar la misma función que el que fabrica la empresa

Con el propósito de tener una apreciación detallada de la cadena de producción de tabaco, y la industrialización y comercialización de puros, para apoyar al sector, se ofrece una descripción de la cadena desde la parte de industrialización.[23]

7. A continuación se presenta el análisis de las 5 fuerzas de Porter.

7.1. Amenaza de entrada de nuevos competidores.

Los puros se elaboran en varias regiones del mundo y actualmente sus industrias muestran sólidos crecimientos debido al incremento de la demanda en los últimos años, el tabaco para puros se produce en varias regiones del planeta aunque la mayor cantidad de productores se ubican en el continente Americano donde los principales productores son Cuba, República Dominicana, Honduras, Nicaragua, México, Ecuador y Estados Unidos.[24]

Los principales productos elaborados a partir del tabaco para puros son: Puros **"Premium"** que son puros elaborados a mano y con materias primas de alta calidad. Los precios al por menor son en general superiores a US$ 1.00 por unidad. [4]

---

[23] Las 5 Fuerzas de Porter Por: Rocío Herrera; Ma. Belén Baquero

[24] La Industria de Puros en Nicaragua: Condiciones de Competividad; INCAE y Servicios Internacionales para el Desarrollo; Empresarial S. A. (SIDESA); Diciembre, 1997

Los puros **“MassMarket”**: son puros hechos a máquina con tabacos de inferior calidad que los de los puros **“Premium”**; sus precios al detalle por lo general son inferiores a US$ 1.00 por unidad.[25]

Los puros pequeños o **“Little cigars”:** Son puros que se distribuyen en cajas de tamaño similar a las de los cigarrillos. Son los de menor costo y menor presencia en los mercados; algunos de estos son elaborados con filtro.[26]

En la última década a pesar de los problemas financieros globales que sucintaron, el mercado del los puros nicaragüenses mostró sólidos crecimientos en sus ventas, obligando a muchas fabricas procesadoras a ampliar su capacidad instalada de forma desmesurada.

A la vez se vio un incremento en la creación de nuevas pequeñas fábricas, a pesar de estos incrementos cada productor de puros cuenta con su mercado específico puesto que cada uno produce las marcas, ligas y vitolas que sus comercializadores solicitan.

Estas condiciones situaron a Nicaragua como el cuarto mayor exportador de puros elaborados completamente a mano, después de República Dominicana y Honduras. Lo que ha generado lo que muchos llaman el boom del tabaco en Estelí.[27] [6]

Estos aspectos han creado la oportunidad para que nuevos inversionistas entren en este mercado con sus propias plantas procesadoras o que se independicen de empresas más grandes lo que pone en riesgo las operaciones de los más pequeños y vulnerables.

---

[25] La Industria de Puros en Nicaragua: Condiciones de Competividad; INCAE y Servicios Internacionales para el Desarrollo; Empresarial S. A. (SIDESA); Diciembre, 1997

[26] La Industria de Puros en Nicaragua: Condiciones de Competividad; INCAE y Servicios Internacionales para el Desarrollo; Empresarial S. A. (SIDESA); Diciembre, 1997

[27] http://www.elobservadoreconomico.com **“El tabaco de Nicaragua es sinónimo de calidad y fortaleza”** 6 de agosto de 2007 - Managua, Nicaragua

La mayoría de los propietarios de fábricas de puros son ciudadanos de origen cubano, quienes se han apoderado del mercado de los puros estilianos y en pequeña proporción están algunos inversionistas nacionales que han aprendido y conocido el negocio trabajando en las fábricas de los mismos cubanos.

Hasta el momento se estima que unas 10 plantas procesadoras de tabaco ya operan bajo el régimen de zonas francas, lo que les da ciertas ventajas con relación a los demás competidores del mercado, ya que sus costos de operación tienden a ser más baratos y su situación tributaria es más estable.

A pesar de esto llegar a pertenecer a este sector resulta ser muy costoso a demás de llevar mucho tiempo, ya que se debe invertir en la construcción de edificios e instalaciones que presten las condiciones necesarias y que además cumplan con los requerimientos que la ley de zonas francas exige.

En el año 2005, por primera vez desde 1998, se sobrepasó en Estados Unidos la cifra de 300 millones de unidades importadas de tabaco, lo que representó un incremento del 13.5% con respecto al año anterior, según nota publicada en **Cigar Insider**, de marzo del 2007.[28]

Para el 2006, se exportaron alrededor de 56.4 millones de unidades de puros a los Estados Unidos, representando un incremento del 12% con respecto al año anterior. Más sin embargo República Dominicana sigue siendo el principal abastecedor para este mercado, seguido de Honduras.

Este récord exportable, se divide así:

País	millones de unidades

[28] http://www.cigaraficionado.com

• República Dominica	179.5
• Honduras	87.7
• Nicaragua	50.4

Tabla 1. Exportaciones a los estados Unidos en el 2006 fuente (revista cigar aficionado). 29

En el caso de la industria de puros cubanos que a pesar de tener la fama de ser los mejores del mundo, no tienen presencia en el mercado de Estados Unidos debido al embargo económico impuesto por este país a Cuba por lo que no representan una amenaza en este momento.[30]

Esta es una de las rezones por la que los ciudadanos cubanos han decidido poner sus fábricas en este departamento, así mismo la facilidad con que se cosecha el tabaco en la región.

En el 2009, Estados unidos aplicó un impuesto por vía legislativa del 52% a todo lo que es tabaco a favor de ampliar los fondos de un programa de salud a la niñez, esto se esperaba que afectara la industria nacional, pero todo parece apuntar que el daño fue bien asimilado por las empresas nicas.[31]

A pesar de las condiciones los empresarios nicaragüenses apuntan a la calidad de sus productos, por lo que han hecho esfuerzos para organizarse mejor y tratar de abarcar un mayor segmento de mercado manteniendo la calidad de los puros y la fortaleza de este.

Según datos en el mercado norte americano se ha monitoreado al menos 1,074 marcas de puros de las cuales más del 22% de ellas son procedentes de Nicaragua lo que demuestra la calidad y prestigio de los productos nicas, esto a su vez provoca la

---

[29] http://www.cigaraficionado.com

[30] http://www.elobservadoreconomico.com **"El tabaco de Nicaragua es sinónimo de calidad y fortaleza"** 6 de agosto de 2007 - Managua, Nicaragua; [7] **Cigar Insider**, de marzo del 2007.

[31] http://www.elprisma.com

afluencia de nuevas fábricas en el departamento, inspiradas por la ventaja que esto representa.[32]

7.2. Poder de negociación de los proveedores.

En Nicaragua se comenzó a cultivar tabaco a partir de la década los 60, posteriormente se procedió a la elaboración de los tabacos, En el 97 el mundo vivía el **"boom"** del puro, surgieron nuevos negocios, otros se fueron a la quiebra y permanecieron exitosamente los mejores**.**[33]

Al año siguiente la demanda se vino abajo y nuevamente las empresas empezaron a trabajar sobre cómo se podía mejorar y enfrentar el problema, de ahí se crea la organización del puro, misma que tiene como fin crear estabilidad en la industria de los puros.

Pero no fue hasta en los años 2006 y 2007 que la asociación tomo su verdadera fuerza, muestra de ello es el rápido crecimiento en el nivel de las exportaciones y los muchos reconocimientos de los puros nicas otorgados por los tribunales de expertos que evalúan las propiedades de estos.

La comercialización de puros en el mundo es dominada por unas pocas compañías, destacan entre ellas: **800 JR, Cigars Company, Consolidaded Cigar Company, Culbro Corporation, General Cigar Company, Swisher, Caribean Cigar Company y US Tobacco.**[34]

---

[32] **Cigar Insider**, de marzo del 2007

[33] Revista de ciencia y tecnología, el higo; Oliva, 2009

[34] http://www.elobservadoreconomico.com **"El tabaco de Nicaragua es sinónimo de calidad y fortaleza"** 6 de agosto de 2007 - Managua, Nicaragua

Estas compañías se dedican a la comercialización de tabacos en tiendas especializadas, restaurantes o cafés de exclusividad donde se dispone de los dispositivos necesarios **("humidores")** para el mantenimiento de la calidad del producto.

Con todo en los últimos años debido al aumento de la demanda de estos se han diversificado los Canales de distribución incluyendo entre ellos tiendas de abarrotes, farmacias, estaciones de servicio, las que han sido dotadas de **humidores** diseñados especialmente para productos de precios intermedios.

Evidentemente la publicidad ha jugado un papel fundamental en la estrategia de mercado, algunos de los factores que reflejan este crecimiento en el consumo son:

- La captura de de un segmento de mercado compuesto de jóvenes profesionales **("yuppies")** entre los 25 y 40 años, económicamente acomodados y con interés en el consumo de bienes de lujo; entre los que sobresalen los puros **"premium".**[35] [6]

- El incremento en la publicidad fuertemente respaldada por revistas especializadas como **Cigar aficionado** (una de las más importantes y exclusivas), **Cigar Lover, Smoke**, **CIGAR Smoker**, ente otras y el uso de estrellas de cine y otras celebridades del ambiente artístico para promover el consumo.[36] [6]

- El aumento de cafés y restaurantes "gourmet" y clubes de prestigio donde se fomenta y publicita el consumo de los tabacos.

---

[35] http://www.elobservadoreconomico.com **"El tabaco de Nicaragua es sinónimo de calidad y fortaleza"** 6 de agosto de 2007 - Managua, Nicaragua

[36] http://www.elobservadoreconomico.com **"El tabaco de Nicaragua es sinónimo de calidad y fortaleza"** 6 de agosto de 2007 - Managua, Nicaragua

- Se ha aumentado la cantidad de exposiciones anuales (shows) que se realizan en los Estados Unidos, del las cuales la más famosa y que cada vez recibes más visitantes. **es Retail Tobacco Dealers of América.**[37] 6

En Estelí también se está promoviendo la industria, muestra de ello fue el Primer Festival del Tabaco, que reunió a los más importantes productores de ese rubro, y hasta los más esforzados **"industrializadores"** del ramo, que movieron millones de dólares a finales del 2009.[38]

La zona norte del país no solo destaca por la producción de puros, sino también por el cultivo de las hojas que son utilizadas para el relleno de los mismos, en el caso de las hojas utilizadas como capa, las fabricas tienen que valerse de proveedores que importan hojas desde países como Honduras, Ecuador, México, Brasil, Colombia, República Dominicana y Costa Rica.

Las empresas locales que se dedican al suministro de hojas para capa como materia prima son: **TACUNISA, AGANORSA y NICAPROSA**, las dos primeras proveen tripa o relleno, el que le da la fortaleza a los puros y se cultiva en la región, **NICAPROSA** suministra la capa, esta le dará al puro el toque final y es la responsable de las cualidades de quema, sabor y aroma.

Estas compañías proveedoras pertenecen a los mismos accionistas de las fábricas que ya funcionan como zonas francas, lo que les genera inconvenientes a los pequeños productores de puros, pues como era de esperarse estos tienden a priorizar sus empresas y dejan relegados a los demás competidores.

---

[37] http://www.elobservadoreconomico.com **"El tabaco de Nicaragua es sinónimo de calidad y fortaleza"** 6 de agosto de 2007 - Managua, Nicaragua

[38] tomado de http://www.elnuevodiario.com , Destacan potencial económico del puro nica, Sábado 05 de Diciembre de 2009

En el caso de los proveedores de equipos y demás tecnología esta es traída desde los Estados Unidos, por ser más barata y por prestar las condiciones que se necesitan dentro de una galera para producir puros, algunos equipos se compran en el mercado nacional mediante licitaciones.

La participación de estos proveedores no es significativa, por lo que no representan ningún riesgo para las fábricas, caso contrario a los proveedores de materia prima que si son de mucha importancia, pues tienden a retrasar las órdenes de compra originando retrasos en la producción.

Los moldes, cortadoras, prensas y maquinas para rolar puros de picadura son elaboradas por empresas locales que se dedican al torneado de piezas metálicas o de otros materiales, al igual que los materiales para el empaque como celofán, anillos y cintas.

Las cajas de madera que se usan para el empaque de puros en su mayoría son provistas por pequeñas carpinterías que han encontrado en este oficio una buena oportunidad para hacer crecer sus negocios.

Este elemento es uno de los más vitales en una fábrica de puros, tanto como la misma materia prima, pues de estas cajas depende el atractivo visual y el prestigio de la marca, pues debido a la naturaleza del mercado la vistosidad es muy necesaria.

Cabe destacar que la industria de los puros nicaragüenses está orientada a la exportación, por lo que la demanda se genera en el exterior y la demanda interna es prácticamente inexistente, esto debido a la falta de costumbres y recursos de la población local para consumirlos.

Hay algunas fabricas que permiten realizar tours dentro de sus instalaciones, de esa manera se pueden comprar, la otra manera de adquirirlos es mediante el comercio destinado al sector turismo externo.

7.3. Poder de negociación de los compradores.

El mercado de los puros elaborados a mano está orientado a personas de ingresos medios y altos, segmento que a pesar de la crisis financiera internacional ha aumentado su demanda considerablemente viéndose las fabricas procesadoras obligadas a ampliar sus instalaciones rápidamente.

El consumo ha venido creciendo y expandiéndose hacia otros segmentos debido a las intensas campañas publicitarias por parte de los comercializadores, el saber y conocer de puros es asociado a un alto "estatus social" mismo que exige mejor calidad cada vez mas.[39]

En la última década los consumidores han visto crecer el número de marcas de puros que se ofrecen en el mercado, lo que ha diversificado su poder de elección, y al final son ellos quienes determinan la permanencia o salida de una de estas del mercado.

Aunque para mantener la fidelidad y constancia de estos clientes las empresas comercializadoras realizan diferentes actividades para atraer a los compradores y asimos mostrarles las nuevas ligas y sabores tal como si se tratara de una moda.

También debe resaltarse que si bien es cierto, las campañas están orientadas a aumentar las ventas con argumentos comerciales sobretodo dentro de un segmento particularmente exigente, cada vez más se busca incursionar en los mercados de

---

[39] Revista **Cigar Insider**, de marzo del 2007

consumo de cigarrillos, para ello se han comenzado a elaborar productos que se ajusten a estas necesidades.[40]

En términos generales se puede decir que el poder de negociación de los consumidores es alto debido al poder adquisitivo de estos, y por el tipo de segmento que representan, lo que obliga a las fábricas a mejorar continuamente sus productos.

7.4. Amenaza de ingreso de los productos sustitutos.

Como ya se ha mencionado a lo largo de este documento, el mercado de los puros está orientado a personas con ingresos medios y altos ingresos, y aunque el mercado ha venido experimentando un crecimiento en la demanda también se ha notado un decrecimiento en la demanda de cigarrillos. Producto que podría ser un producto sustituto de los puros para algunos fumadores.

Aunque no se dispone de estudios que determinen el grado de sustitución entre estos productos dadas las características del mercadeo e imagen de los puros es posible que estos ya hayan captado parte del mercado de los cigarrillos.

En cuanto a la aceptación de los puros nicaragüenses en los mercados, el estándar de máxima calidad son los puros cubanos que aunque no son vendidos en los Estados Unidos gozan de muy buena fama y prestigio, los tabacos nicas son producidos con semillas cubanas de muy buena calidad por lo que son muy bien aceptados.

---

[40] La Industria de Puros en Nicaragua: Condiciones de Competividad; INCAE y Servicios Internacionales para el Desarrollo; Empresarial S. A. (SIDESA); Diciembre, 1997

Ante lo antes expresado puede anticiparse que la demanda por puros Nicaragüenses continuará en expansión; siempre que se fortalezca la imagen de calidad; condición a la cual es muy sensible al mercado de puros.

7.5. Rivalidad entre los competidores.

El boom de la demanda de los tabacos nicaragüenses ha sido el motor que ha impulsado la industria, en los últimos años se vio un notable incremento en el número de empresas dedicadas a la elaboración de puros.

Como ya se ha mencionado las hay de diversos tamaños, y en la actualidad se presenta un grado de concentración de la actividad en las de mayor tamaño, esto ha ocasionado una la reducción en el número de empresas en operación.

Esto se debe a la dificultad que tienen algunas empresas especialmente las más pequeñas de colocar sus productos en el mercado extranjero, ya que se ha visto a un buen número de estas que han incrementado sus inventarios y dado los elevados costos financieros que esto representa es de suponer una falta en la demanda.

En Estelí existen unas 25 fabricas procesadoras de tabaco de gran tamaño que comercializan sus productos en los estados unidos, país que se ha convertido en el principal mercado de puros nicaragüenses elaborados a mano. Estas empresas se muestran en la siguiente tabla.[41]

A la vez han surgido muchas otras fábricas que elaboran puros de menor calidad a base de picadura de tabaco. Esta picadura es procedente de los residuos de las fábricas más grandes o de sus recursos internos, y cuya demanda también se ha visto en aumento.

---

[41] Revista de ciencia y tecnología, el higo; Oliva, 2009.

7.6. Principales fabricas procesadoras de tabaco en el departamento de Estelí	
1	Scandinavian tobacco group Estelí S.A.
2	Segovia Cigars S.A. (agro tabacos).
3	AgroindNicarag. De tobacco Co.
4	Drew Estate Tobacco Co. S.A.
5	Francisco Pla Sociedad en comandita Simple.
6	Fábrica de puros Erical.
7	Inversiones y Exportaciones S.A. (INEXA) Fab. De Puros.
8	Nicaraguan American Tobacco S.A. (NATSA).
9	Nicaragua Procesadora S.A (NICAPROSA).
10	Nicarao Cigars S.A.
11	Nicks Cigars Co.
12	Tabacalera Cubana Nicaragüense (Condega).

13	La Reyna (Despalillo de Tabaco).
14	Agro Cigar Co.
15	My Father Cigars S.A.
16	Tabacalera Estelí Cigars S.A.
17	A.J. Fernández Cigars S.A.
18	Tabacalera Salazar Rodríguez S.A.
19	Tabacalera Fernández de Nicaragua.
20	Tabacalera Oliva de Nicaragua.
21	Tabacalera Tambor de Nicaragua S.A.
22	Tabacos Cubanica.
23	Joya de Nicaragua S.A.
24	Tabacos Valle de Jalapa.
25	Tabacalera Villa Cuba S.A. (TABICUSA).

Tabla 2, principales fabricas de puros en la región norte.

Otro elemento que ha complicado las cosas, es la captación de la mano de obra calificada, algunas fábricas han adoptado la política de capacitarlos ellos mismos con el fin de proveerse de este recurso a sí mismos, de esta manera adaptar a los trabajadores de acuerdo a la técnica particular de cada una de ellas.

También algunas de las fábricas de mayor tamaño han tratado de verticalizar el proceso de producción hacia adelante, incluyendo en sus actividades la comercialización. Es así que existen unas cuantas marcas de empresas locales que ya están teniendo éxito en el extranjero. Este es un hecho resaltante dados los altos costos que esto significa.[42]

[42] La Industria de Puros en Nicaragua: Condiciones de Competividad; INCAE y Servicios Internacionales para el Desarrollo; Empresarial S. A. (SIDESA); Diciembre, 1997

La verticalización hacia atrás también es evidente ya que las empresas más grandes producen su propio tabaco; o financian a productores para que los abastezcan y estas a su vez son proveedores de los demás productores de la industria.

La proliferación de empresas ha causado que la rivalidad especialmente entre los manufactureros sea alta, debido a la competencia por la búsqueda de recursos de calidad y el mercado, lo que hace notar un ambiente de fricción que limita las posibilidades de unificación entre toda la industria, a pesar de que ya existe una **"asociación del puro"** que busca una estrategia conjunta.

8. Factores internos que afectan la producción de la empresa.

La productividad en una empresa puede estar afectada por diversos factores externos, así como por varias deficiencias en sus actividades o factores internos, una fábrica de puros no es la acepción y se encuentra muy vulnerable a este tipo de inconvenientes.

Una empresa típica de producción se define normalmente en términos de productos fabricados o servicios prestados. En la manufactura los productos se expresan en números, por valor y por su grado de conformidad con una norma de calidad.

En el ámbito interno del sistema logístico empresarial, es fundamental la formulación de adecuadas estrategias de producción, pues estas son las encargadas de proyectar el desempeño actual y futuro de la cadena interna de operaciones, en estrecha interacción con la cadena de aprovisionamiento y de distribución.[43]

En tal sentido, estas estrategias que rigen el desempeño en la fabricación deberán ser coherentes con las de abastecimiento y distribución y juntas, enfocarse en el objetivo final de proveer alto nivel de servicio a clientes.[44]

---

[43] el proceso logístico y la gestión de la cadena de abastecimiento; Lic. Elda Monterroso

[44] el proceso logístico y la gestión de la cadena de abastecimiento; Lic. Elda Monterroso

Esta problemática se torna más compleja e importante en la medida que las empresas expanden la coordinación y la cooperación hacia sus proveedores y clientes, unificando sus objetivos competitivos, alcanzándose la denominada **“integración externa”.**

No obstante, la mayor preocupación al respecto, surge cuando la empresa empieza a formar parte de un canal o cadena de suministros, alcanzando la integración en su máxima expresión, lo que se ha denominado **“colaboración externa”.** En esta situación la auténtica competencia ocurre entre cadenas de producción y no entre empresas.[45] [9]

El manejo adecuado de los flujos de bienes y servicios es de crítica importancia, no solamente para lograr una reducción en los costos asociados a los procesos de abastecimiento, producción y distribución, sino también para ofrecer una rápida respuesta a los requerimientos de los clientes.

Tomando en cuenta lo anterior las empresas han visto la necesidad de cambiar el paradigma actual de la estrategia de la producción, con la finalidad de mejorar el plan que integra las principales metas y objetivos de la organización.

Una estrategia de producción se describe como **“**un plan de acción a largo plazo para la función Producción, en el que se recogen los objetivos deseados, así como los necesarios cursos de acción y la asignación de los recursos, cuyo requisito fundamental es contribuir al logro de los objetivos globales de la empresa en el marco de su estrategia empresarial y corporativa”.[46]

Una definición más enfocada a la competitividad del sistema de producción, la definiría como el **“conjunto de decisiones sobre los objetivos, políticas y programas de acción en producción, coherentes con la misión del negocio, a través de las**

---

[45] "LOGISTICA EMPRESARIAL" boixereu editores, 1989 Eduardo a. arbones malisani "GESTION DE STOCKS" R. Laumaille

[46] 8 el proceso logístico y la gestión de la cadena de abastecimiento; Lic. Elda Monterroso

cuales una empresa compite y trata de obtener cierta ventaja sobre la competencia".[47]

Partiendo del hecho, de que las empresas manufactureras implementan sus estrategias productivas a nivel de planta industrial, pudiendo incluso, poseer dos o más plantas con estrategias diferentes, en el marco de una misma unidad estratégica de negocio.

La nueva realidad competitiva presenta un campo de batalla en donde la flexibilidad, la velocidad de llegada al mercado y la productividad serán las variables claves que determinarán la permanencia de las empresas en los mercados. Y es aquí donde las estrategias logísticas juegan un papel crucial, a partir del manejo eficiente del flujo de bienes y servicios hacia el consumidor final.[48]

De esta forma, todas aquellas actividades que involucran el movimiento de materias primas, materiales y otros insumos forman parte de los procesos logísticos, al igual que todas aquellas tareas que ofrecen un soporte adecuado para la transformación de dichos elementos en productos terminados.

Las compras, el almacenamiento, la administración de los inventarios, el mantenimiento de las instalaciones y maquinarias, la seguridad y los servicios de planta, etc.…

Las actividades deben coordinarse entre sí para lograr mayor eficiencia en todo el sistema productivo. Por dicha razón, la logística no debe verse como una función aislada, sino como un proceso global de generación de valor para el cliente, esto es, un

---

[47] 9 "LOGISTICA EMPRESARIAL" boixereu editores, 1989 Eduardo a. arbones malisani "GESTION DE STOCKS" R

[48] 8 el proceso logístico y la gestión de la cadena de abastecimiento; Lic. Elda Monterroso

proceso integrado de tareas que ofrezca una mayor velocidad de respuesta al mercado.[49]

Un sistema de producción puede ser visto como un conjunto de actividades dentro del cual la creación del valor puede ocurrir. En un extremo del sistema están los **inputs**. En el otro extremo están los **outputs**. Conectando a ambos están una serie de operaciones o procesos, almacenajes e inspecciones.[50]

El manejo adecuado de los flujos de bienes y servicios es de crítica importancia, no solamente para lograr una reducción en los costos asociados a los procesos de abastecimiento, producción y distribución, sino también para ofrecer una rápida respuesta a los requerimientos de los clientes.

La falta de integración entre ingeniería de diseño, ingeniería industrial, ingeniería de planta, producción y marketing se refleja en productos que no cumplen las condiciones requeridas por el mercado, artículos costosos o un diseño de planta ineficiente, todo lo cual es trasladado a los clientes en la forma de un mayor precio de los bienes.[51]

Es por ello que se hace evidente el estudio de factores internos que afectan directamente la producción de la empresa tales como el personal, los inventarios de materia prima y materiales etc. Con el fin de diseñar una mejor estrategia organizacional que involucre todos los elementos de la línea empresarial.

---

[49] el proceso logístico y la gestión de la cadena de abastecimiento; Lic. Elda Monterroso

[50] Trabajos de Ingeniería Industrial de UPIICSA del IPN; Introducción a la ingeniería industrial

[51] proceso de planificación, programación y control de la producción. una aproximación teórica y conceptual; por William Ariel Sarache castro.

La industria nicaragüense de puros elabora productos cuya calidad es aceptada en el mercado internacional. Sin embargo, la productividad puede ser afectada negativamente por la falta de mecanización de los procesos, mala administración, carencia de patrones definidos que permitan optimizar la producción y normalizar las actividades inherentes a la manufactura.

Esta situación limita el potencial con que cuentan las fábricas para la producción de puros y que las hace capaces de competir en el mercado internacional en cuanto a precio y calidad se refiere. Es por ello que la industria nacional está buscando alcanzar nuevos niveles de productividad y calidad, controlando los elementos que afectan la producción.

Es de conocimiento de todos que dentro de una empresa manufacturera no solo hay un tipo de producto, un único tipo de material, un único tipo de método de trabajo, una única técnica de organizar el sistema, un único requerimiento de personal, etc. Y una planta procesadora de tabaco no es la excepción.[52]

Sino que también existen partes, productos, procesos y fuerza de trabajo, que presentan características, prestaciones, materiales, niveles de calidad, habilidades, organización, etc., diferentes, lo cual, obviamente no sólo afecta los costos de producción, sino que también, incide sobre los tiempos de fabricación.

En esta parte se analizaran los factores que afectan la producción dentro de la fábrica de puros “GARCIA RIVERA”; con la finalidad de identificar los elementos que no permiten una buena integración de las actividades de producción.

---

[52] proceso de planificación, programación y control de la producción. una aproximación teórica y conceptual; por William Ariel Sarache castro.

Tales factores como terrenos y edificios, materiales, energía y recursos humanos, estos se muestran de forma gráfica en la siguiente tabla para una mejor comprensión.

8.1 De los factores internos que afectan la producción de puros en la fábrica GARCIA RIVERA.

Factor.	Modo en que afecta.	Solución de la empresa.
Terrenos y edificios	➢ Poco espacio para destinar áreas específicas para cada proceso. ➢ Espacio insuficiente para ampliar instalaciones. ➢ No permite producir y almacenar más de la capacidad.	➢ Se destinan pequeños espacios para cada área. ➢ Se aumentan los turnos o se presta producto a las fábricas amigas. ➢ Se solicita tiempo de prorroga a los clientes.
	➢ Retraso en los tiempos de entrega. ➢ Retraso en otros pedidos.	➢ Se pide tiempo a los clientes. ➢ Se trabaja con toda la fuerza laboral

Materiales	➢ Pérdida de prestigio y calidad.	disponible para alcanzar la meta de entrega.
Energía	➢ Retrasos en la producción ➢ Retraso en los tiempos de proceso. ➢ Impide la climatización de las áreas (producción).	➢ Todavía se está buscando una solución factible
Recurso humano **Recurso humano**	➢ Retaso en las órdenes de pedido. ➢ Reorganización de las órdenes de producción. ➢ captación de mano de obra a último momento. ➢ Desperdicio de	➢ Se trabaja con las parejas disponibles aumentando la tarea diaria. ➢ Se trabaja hasta media hora después de la hora de salida. ➢ Se capacita personal constantemente.

	materia prima.	➢ Se trabaja los fines de semana.

Tabla 3. Factores internos que afectan la producción.

La tabla anterior muestra los diferentes elementos que afectan la producción dentro de la fábrica GARCIA RIVERA, y la manera en como el personal encargado de las operaciones lo resuelve de manera arbitraria, como puede apreciarse.

El siguiente diagrama de pez o **ISHIKAGUA** muestra de manera grafica la problemática de la fábrica y la manera como intentan mitigar los efectos negativos que estos conllevan.

Diagrama Ishikagua de los Factores que afectan la producción de puros dentro de la fabrica "GARCÍA RIVERA"

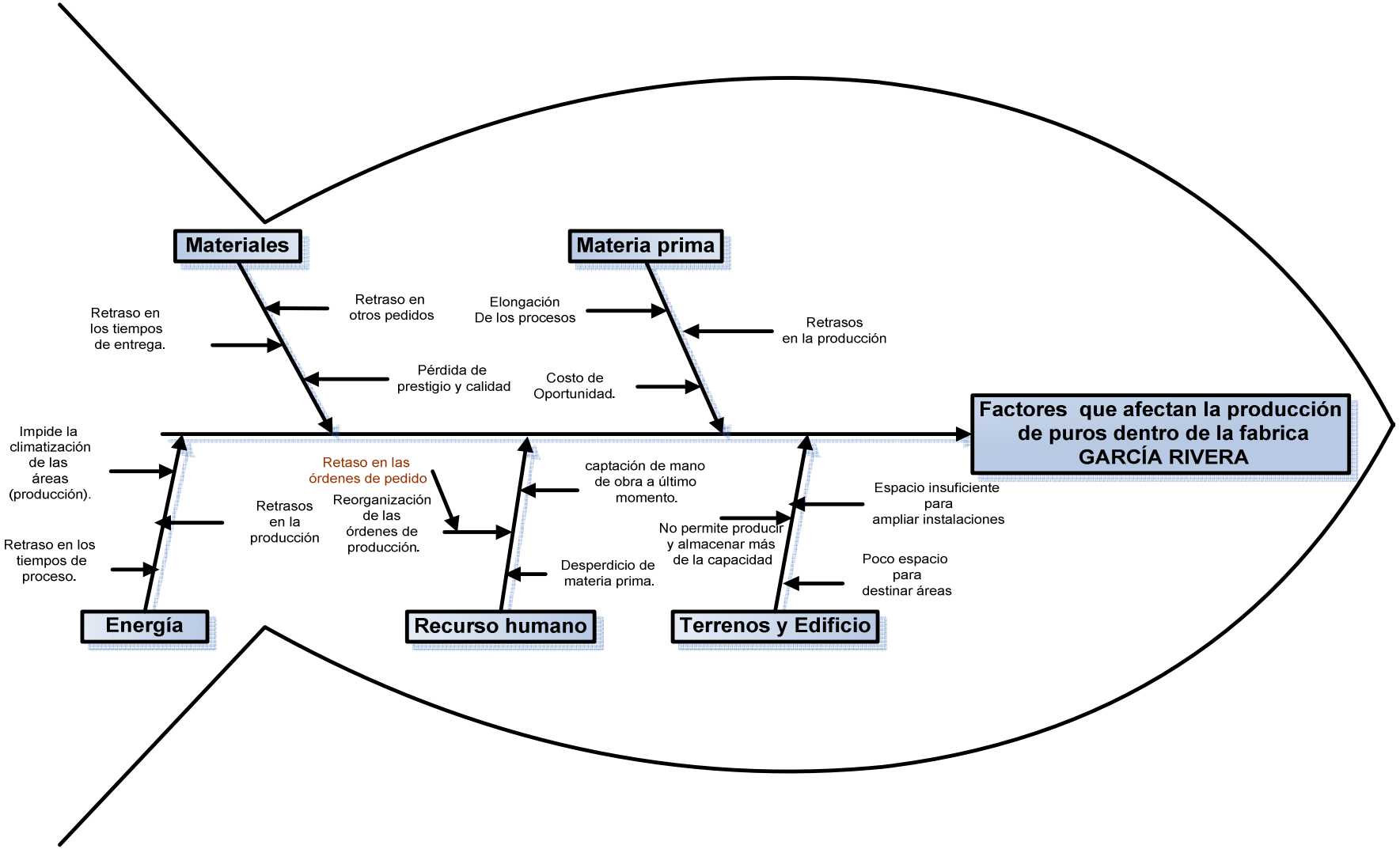


Diagrama 2; diagrama de **ishikagua**

Lo cierto es que el personal no está debidamente capacitado para la toma de decisiones y las acciones que se realizan es porque así lo han manejado desde siempre, aunque de cierta manera esa es la única forma que tienen de reaccionar ante las diferentes anomalías que acontecen dentro de la fábrica.

A pesar de esto, los elementos que más afectan La producción, por ser los que intervienen directamente sobre el proceso son los materiales e insumos y el recurso humano, las inconsistencias y la falta de estos generan la mayoría de los problemas y retrasos que enfrentan por cada pedido dentro de la fábrica.

Dada la naturaleza de la industria del tabaco, el proceso como se elaboran los puros es completamente a mano lo que hace necesario la contratación de mucha mano de obra la cual trabaja por tareas diarias, en algunas fábricas se trabaja según lo que obrero tenga la capacidad de hacer en una jornada, en otras en cambio se trabaja en base a normas de 350 o 450 según el caso.

El proceso de producción se realiza en parejas, en donde los hombres se encargan de **bunchar** los puros colocando las diferentes hojas de manera que se pueda formar un cilindro, forma característica de los tabacos, las mujeres en cambio les colocan la capa final la que le da el color y otras propiedades características según la liga que se trabaje.

En la GARCIA RIVERA se trabaja con una norma de 350 puros diarios por pareja, en temporada normal se trata de trabajar con 10 parejas en el área de producción para sacar más rápido los pedidos logrando producir 3500 tabacos al día.

Según el área en que se trabaje dentro de una fábrica el personal puede o no contar con un salario fijo, caso que no se cumple si se trabaja en producción o empaque, lo que provoca inconsistencias en la asistencia del personal dando origen así a uno de los problemas más graves dentro de una fábrica.

El jefe de producción se encarga asignar las tareas y directrices de trabajo a los asistentes y de buscar más mano de obra capacitada que esté disponible, de lo contrario se capacita personal para que trabaje y de esa manera contar con reservas de personal.

Cuando no se cuenta con estos recursos y los pedidos exceden la capacidad de la planta, se asignan los pedidos apremiantes a las parejas más eficientes y constantes, los menos importantes se distribuye a los nuevos, también se puede hacer turno los sábados cuando los pedidos están muy retrasados.

Problema similar se maneja al área de empaque, área donde principalmente laboran mujeres y se encargan de empacar los tabacos en cajas de madera o mazos para posteriormente ser exportados al extranjero, aquí lo que se hace es tomar prestado personal del área de producción.

En el caso del material y los suministros que también forman parte importante de la producción, estos son provistos como ya se mencionó anteriormente por empresas locales que también proveen a otras fábricas y que muchas veces los pedidos no están a tiempo o con las especificaciones con que fueron solicitados.

Como es el caso de las hojas utilizadas como capa, estas generalmente vienen de la pre - industria semi - procesadas, por lo que hay que terminar de darles el acabado que dará las características intrínsecas a cada tipo de puro que se elabora. Si no se hace afectan las propiedades de quema, olor y color de los tabacos.

Este proceso tiene un tiempo que oscila entre uno hasta dos o tres días dependiendo de la humedad con que estas hojas cuenten y de las características que se busquen y del tipo de liga y vitola que se vaya a producir.

Mientras este proceso no se haya terminado no se puede proceder al despalillo y posteriormente a la producción, lo que provoca graves retrasos en los tiempos de entrega de los pedidos además que en ocasiones se tiene que trabajar con material semi acabado arriesgándose a perder prestigio y calidad.

Además de las hojas, los moldes para prensar los puros en proceso también pueden generar inconvenientes en la producción aunque no de manera consistente, estos solo afectan cuando se introduce a la producción una nueva vitola y los moldes no están a tiempo para ser utilizados.

Los moldes son proporcionados por carpinterías locales que se especializan en la elaboración de estos, pero al igual que con las hojas estos también abastecen a otras fábricas, por lo que si hay que producir una nueva vitola no es posible hacerlo a lo inmediato.

Se debe esperar al menos quince días o un mes hasta que estén listos, además del precio de 22 dólares que cuesta cada uno, estos retrasos se deben principalmente a que las fábricas constantemente están introduciendo más variedad a sus operaciones y el mercado de insumos se torna volátil en relación a los pedidos y tiempos de entrega.

En el área de empaque, donde los puros ya terminados se preparan para ser exportados también se presentan inconvenientes, generalmente ocasionados por el tiempo de secado y curado a los que son sometidos, después de salir de las galeras. Además de la falta de materiales o por defectos de estos.

Posterior a la producción los puros son **rezagados** por los **revisadores** y llevados al cuarto de recamara fría, donde son curados, aquí pasan un término de doce horas o 45 días, este tiempo depende de la humedad y las especificaciones del cliente en el extranjero.

Durante este tiempo los puros son llevados al área de secado aquí permanecen unas 10 horas, después se llevan al empaque y se les coloca papel celofán y son devueltos al cuarto de recamara fría, para continuar con el proceso de curado. En ocasiones estos tiempos varían por la inconsistencia de la electricidad y otros factores (mantenimiento de equipos).

Otro elemento que retrasa la producción en el área de empaque es la falta de insumos como cajas de madera, papel celofán y la aplicación de nuevos métodos sin previo aviso.

La falta de papel puede retrasar el empaque, poro no es tan importante ya que los pedidos se hacen por grandes cantidades y si llega a faltar es falla en la coordinación entre el jefe del área y la administración.

Las cajitas de madera que se utilizan para embalar los puros son uno de los principales obstáculos que se enfrentan en esta área, estas son elaboradas en carpinterías locales especializadas, aunque hay algunas fábricas de puros que cuentan con sus propias fábricas de cajas, pero igual el problema es el mismo.

Estas se elaboran según los pedidos y el tiempo de entrega que oscila los 15 días, por cada liga y vitola hay un tipo específico de caja, ya sea por asuntos técnicos o por simple estética, estas se piden a los carpinteros al momento de decepcionar lo pedidos de los puros.

Difícilmente las cajas están en el momento en que son requeridas en el área de empaque, si es así no presentan las características y atributos con que fueron pedidas, por lo que generalmente son devueltas o **“maquilladas”** en la misma fabrica antes de ser embaladas.

La aplicación de nuevos métodos y nuevos materiales es una de las causas más graves en el empaque para generar retrasos, los cambios de último momento han ocasionado que incluso se devuelvan pedidos por que quizá no cumplen con las especificaciones orientadas por el comercializador.

Esto ha generado seria dificultades tanto al nivel interno como al externo de la fábrica, lo que deja en evidencia la falta de nuevas directrices de trabajo que permitan medir el alcance de las operaciones sin llegar a caer en actividades que no están capacitados para practicar.

En conclusión los factores que afectan la producción dentro de la fabrica son los que posiblemente han accionado el cierre de otras plantas similares, la mayoría de estos factores se pueden controlar con nuevos métodos administrativos y mejor control sobre las actividades que se realizan, manteniendo el enlace entre las diferentes áreas dentro de la empresa.

Capitulo 2

Plan general de producción.

9. Generalidades de la empresa

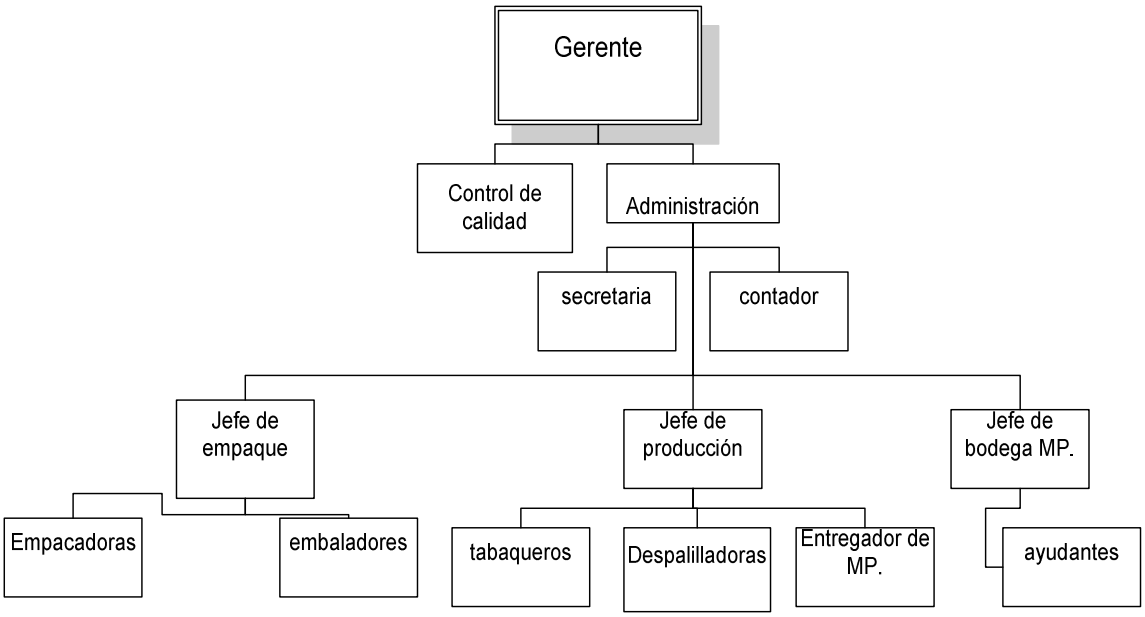
La fabrica procesadora de tabaco GARCIA RIVERA ha producido puros elaborados a mano desde el año 2009, comenzando sus operaciones en una pequeña propiedad en el barrio Alfredo lazo, ubicado al norte de la ciudad de Estelí.

La empresa nace como un pequeño negocio emprendido por el señor de nacionalidad Cubana Humberto García y su hijo Carlos, quienes han tenido experiencia en el manejo y diseño de tabacos en su natal Cuba.

Este pequeño negocio dio sus primeros pasos con apenas 10 parejas en el área de producción y un total de 35 trabajadores, teniendo una capacidad de producción de 70 mil puros en la demanda pico.

La estructura de la organización dentro de la fábrica es la siguiente:

9.1. Organigrama de la empresa.



Estructura organizativa de la fabrica García rivera.

10. Pronosticos de demanda de puros para el periodo 2011

La demanda se define como la cantidad y calidad de bienes y servicios que pueden ser adquiridos a los diferentes precios del mercado por un consumidor (demanda individual) o por el conjunto de consumidores (demanda total o de mercado), en un momento determinado.[53]

Esta puede ser expresada gráficamente por medio de la curva de la demanda, la pendiente de la curva determina cómo aumenta o disminuye la demanda ante una disminución o un aumento del precio. Este concepto se denomina la elasticidad de la curva de demanda.

Según el tipo de bien o servicio que se oferte la demanda puede comportarse de diferentes maneras, El conocimiento de la forma en que se comporta la demanda es esencial para configurar un modelo de estimación que ofrezca resultados realistas.[54]

Las variaciones de la demanda reflejan diferentes fenómenos y se manifiestan como una combinación de algunas de las siguientes formas:

- Variación aleatoria, causada por factores desconocidos o aleatorios.

Estacionalidad, patrones de variación que se repiten en determinados períodos.

- Tendencia, muestra crecimiento o de crecimiento sostenido en un período mediano o largo.

- Ciclos económicos: son variaciones de la demanda con alguna relación a los ciclos de la economía (inflación, deflación, boom, recesión, depresión). En general se puede apreciar solamente en períodos mayores al año.

---

[53] Planeación estratégica en mercadeo y pronósticos (según cuatro autores de obras).

[54] Planeación estratégica en mercadeo y pronósticos (según cuatro autores de obras).

Otras causas de variación pueden ser provocadas por la propia empresa:

- Campañas de promoción, que estimulan la venta de determinados productos o presentaciones.
- Estrategias de sustitución de un producto por otro alternativo, sin que el consumidor tenga oportunidad efectiva de elegir.

Hay una serie de factores determinantes de las cantidades que los consumidores desean adquirir de cada bien, tales como las preferencias, la renta o ingresos en ese período, los precios de los demás bienes y, sobre todo, el precio del propio bien en cuestión.

En el caso del mercado de los puros esta tendencia está marcada además de lo anterior, por el estilo de vida, la posición social, la calidad y procedencia del producto, este último aspecto es de suma importancia pues deja por sentado el estilo y la personalidad de quien los consume.

La demanda de los puros se maneja según los pedidos del cliente, o en todo caso el comercializador en los estados unidos, que es quien se encarga de fijar las especificaciones del pedido y el tiempo en que deben de ser entregados estos.

Este es quien solicita la cantidad a producir, el tiempo y las condiciones en que se deben entregar los tabacos en el extranjero, a demás es quien asume los costes de empaque y embalaje de estos, por lo que el productor en Nicaragua asume a la tarea de producirlos.

Siguiendo estas especificaciones las fábricas planean sus órdenes de trabajo y organización de pedidos para materia prima, antes de proceder a la elaboración de estos.

La demanda de puros en la fábrica GARCIA RIVRA, para los primeros 5 trimestres desde el 2009 (cuando empezaron sus operaciones) hasta el 2010, tuvo el siguiente comportamiento, según cada uno de los productos más elaborados por dicha empresa.

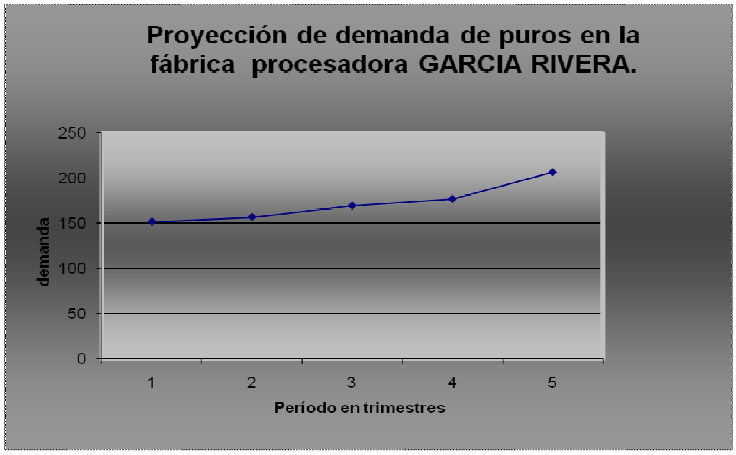
Demanda de puros (miles de unidades).							
Liga	vitola	Trim. 1	Trim. 2	Trim. 3	Trim. 4	Trim. 5	total
5	5 x 50	42	45,3	50	53	60,5	250,8
5	61/2 x 52	36	37	36	39	45	193
5	6 x 46	34	35	40	41	43	193
9	5 x 50	17	16,4	20,3	22,5	25	101,2
20	5 x 50	22,6	23,2	23,1	21,4	33	123,3
Total		*152*	*157*	*169*	*177*	*207*	*861*

Tabla 4, Producción total por cada liga y vitola de la fábrica en los últimos 5 trimestres.

La tabla anterior muestra la cantidad producida de puros para 5 trimestres según las ligas y vitolas más importantes que se elaboran en la empresa, los datos muestran un crecimiento por cada periodo exponencial lo que demuestra la expansión de este mercado.

Los tabacos liga 5 con una vitola 5 x 50 son los de mayor demanda y son la prioridad de la empresa seguido de la misma liga 5 con vitola 61/2 x 52, además de la liga 5 vitola 6 x 46 que también muestra una tendencia a la alza, por ultimo tenemos la liga 20 vitola 5 x 50 y la liga 9 vitola 5 x 50 con una menor participación.

Esta tendencia se visualiza mejor en la siguiente grafica de tendencia.



Grafica de tendencia de demanda de puros, (periodo 2009 – 2010).

Los pronósticos son el primer paso dentro del proceso de planificación de la producción y estos sirven como punto de partida, no solo para la elaboración de los planes estratégicos, sino además, para el diseño de los planes a mediano y corto plazo.

Esto permite a las organizaciones, visualizar de manera aproximada los acontecimientos futuros y eliminar en gran parte la incertidumbre y reaccionar con rapidez a las condiciones cambiantes con algún grado de precisión.

Los pronósticos pueden ser de tipo cualitativo, en aquellos casos en que no se requiere de una abierta manipulación de datos y solo se utiliza el juicio o la intuición de quien pronostica o puramente cuantitativos, cuando se utilizan procedimientos matemáticos y estadísticos que no requieren los elementos del juicio.[55]

---

[55] evaluaciones de proyectos: estudio económico y evaluación financiera (UPIICSA - IPN).

Los métodos cualitativos y cuantitativos que se pueden aplicar en la elaboración de los pronósticos son los siguientes:[56]

- Métodos Cualitativos: Método Delphi, método del juicio informado, método de la analogía de los ciclos de vida y método de la investigación de mercados.
- Métodos cuantitativos: Métodos por series de tiempo y métodos causales.

Tomando en cuenta los datos históricos de la demanda, se ha elaborado el pronóstico de la demanda para la fabrica GARCIA RIVERA utilizando el método de proyección de mínimos cuadrados o series de tiempo, los que se ajustan en un 93% a la serie de datos de la curva exponencial. (Demás datos ver anexos).

10.1. Pronósticos de demanda para el periodo 2011.

Trimestre 1			Trimestre 2			Trimestre 3			Trimestre 4		
Ene.11	**Feb.11**	**Mar.11**	**Abr.11**	**May.11**	**Jun.11**	**Jul.11**	**Ago.11**	**Sep.11**	**Oct.11**	**Nov.11**	**Dic.11**
88876	**88876**	**88876**	**95684**	**95684**	**95684**	**103013**	**103013**	**103013**	**110904**	**110904**	**110904**

Tabla 5, de proyección de demanda.

[56] **evaluación de proyectos: estudio económico y evaluación financiera (upiicsa - ipn)**
http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/fin/evaproivan.htm

Como se menciono anteriormente en este trabajo se pretende presentar el Plan de Requerimiento de Materiales A lo largo del cual, podremos observar los diferentes elementos del Plan, como lo es la estructura del producto, los programas de órdenes de compra y fabricación, y la lógica del MRP.

Esta lógica fue desarrollada para examinar cada insumo requerido y la cantidad necesaria, de esta manera analizar cuanto material se va a requerir y cuando lo tenemos que pedir, y así asegurar su disponibilidad en el tiempo y comenzar la producción para satisfacer la demanda.

Para esto se toma cada uno los pronósticos y se los convierte en requerimientos de necesidades, de esta manera se van generando cada uno de los elementos que darán como resultado una estrategia que le permita a la empresa enfrentar el mercado de manera eficaz y competitiva.

11. Estructura del producto.

La GARCIA RIVERA fabrica diferentes tipos de puro, su estructura sin tomar en cuenta liga y vitola es la siguiente:

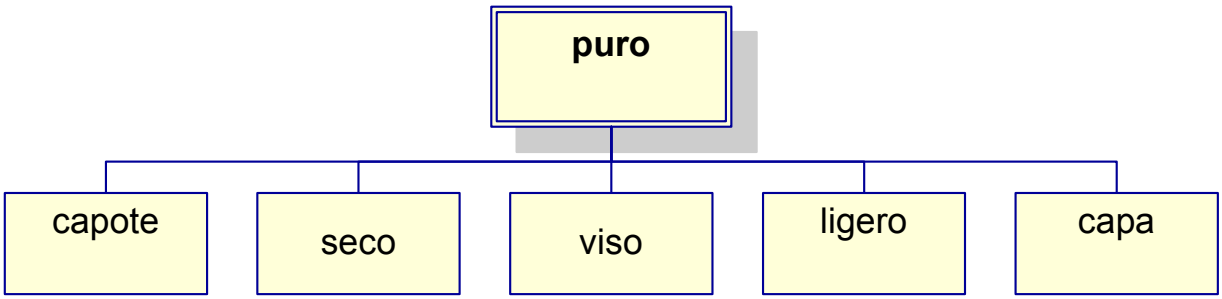


Figura 3 estructura básica de un puro

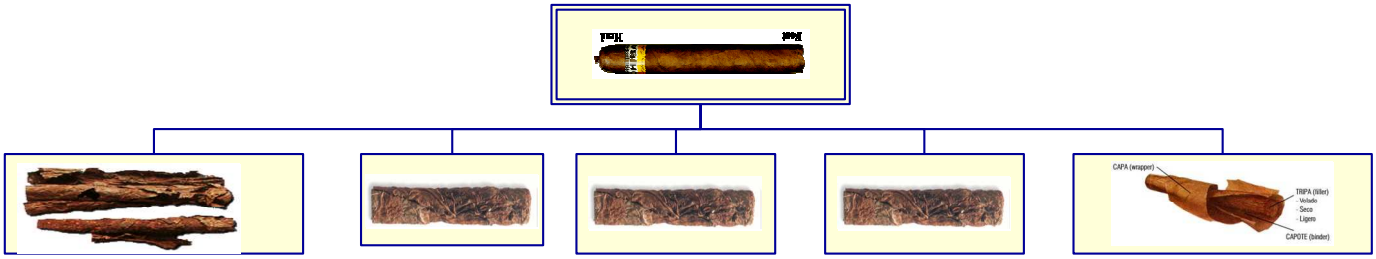


Figura 4 esquema básico de un puro

12. Proceso de elaboración de puros

Luego de que el tabaco es cosechado se somete a un proceso de curado (secado) en las fincas productoras. Después del procesamiento primario del tabaco en hojas se obtiene una amplia variedad de productos.

Recepción – proceso mediante el cual el bodeguero recibe las hojas de tabaco procedentes de las empresas productoras, que en seguida del curado las hojas de tabaco son llevadas en fardos a los almacenes de las fábricas

Almacén - procesadoras en donde permanece de dos a cuatro semanas (dependiendo de la hoja) con el objeto de que se estabilicen a las condiciones de la bodega.

Soltado - Al cabo del periodo de estabilización, se separan las hojas, operación que se denomina “soltar”. Con el fin de humedecerlas y dejarlas listas para el proceso de elaboración.

Fermentación - Las hojas que se utilizaran para capa son empilonadas dentro de la cámara de secado para humectarlas y logar así que adquieran las propiedades aromáticas y la humedad necesaria para ser procesadas y que cumplan con las especificaciones de quema y sabor requeridas.

El bulto es virado frecuentemente para evitar que se desarrolle excesivo calor al interior del mismo. Durante esta parte del proceso, que dura entre dos y cuatro meses, cada bulto será volteado unas 8 a 12 veces.

Las hojas se almacenan bajo estrictas condiciones de humedad y temperatura. Debido a lo costoso de estas y por ser tabaco de diferentes y variados orígenes, entre los cuales esta Nicaragua, Estados Unidos, Cuba, Brasil, Indonesia y México.

Cabe destacar que en las fábricas pequeñas este proceso no se lleva a cabo, sino que el proveedor ya suministra las hojas de tal manera que solo requieren al menos una semana en el almacén con el fin de estabilizarlas y humectarlas para luego seguir con el proceso productivo.

Sub almacén - Después las hojas pasan al sub almacén donde se preparan las ligas de tabaco, estas son grupos de hojas que se pesan y se registran como la dosis para cada tipo de puro que ha de elaborarse en el día, antes de pasar a los torcedores son numeradas para un mejor registro.

Inspección de las hojas - El Control de Calidad en la selección de materia prima, es una de las tareas más importantes para una fábrica de tabaco. Debe tomarse en cuenta que la variedad de tabaco es muy grande. Aparte de esto, los diferentes orígenes del tabaco.

Aquí las hojas son inspeccionadas antes de ser entregadas a los torcedores para verificar que cumplen con las características necesarias.

Despalillo - Las hojas que son utilizadas como capa pasan por el proceso de despalillo, en este proceso mujeres expertas las separan de entre los pliegos y las humedecen con el fin de hidratarlas, ya que con la resequedad se tornan frágiles, luego se empalman unas sobre otras para ser planchadas con las manos.

Posteriormente eliminan la vena central de las hojas. Se seleccionan según el tamaño, el color y la textura, se forman bolas (fajos) de 25 o 50 medias hojas y se envían al despacho.

Despacho - área destinada a la entrega de la materia prima (tarea) a los torcedores quienes trabajan en las galeras y son los encargados de elaborar los puros manualmente. Además cuentan con mucha experiencia para realizar esta operación.

En Nicaragua el proceso de elaboraron de puros es una tarea realizada en parejas; los hombres se ocupan de bunchar los tabacos colocando diferentes capas de tripa hasta conseguir formar el cuerpo de estos, mientras que las mujeres se ocupan de colocar la capa y darles el toque final.

Bunchado - La elaboración de puros requiere de distintos tipos de hojas de tabaco, las que le darán las características de sabor, color y consistencia del puro determinantes de su calidad final; esta mezcla de hojas se denomina "liga" y es previamente definida entre el comercializador que contrata la producción de los puros y la fábrica manufacturera.

Para la elaboración del interior del puro o tripa se utilizan varios tipos de hojas según las características deseadas en el producto final. El operario o bunchero que ha sido debidamente instruido sobre las proporciones de cada una de las diferentes hojas (hasta cinco) las coloca una sobre otra hasta conseguir un manojo de hojas y luego las tuerce con el propósito de darles la forma redonda del puro.

Prensado – Una vez que son elaborados los tabacos se colocan dentro de molduras de madera para evitar que se desarmen y de esa manera adquieran su forma cilíndrica, aquí permanecen por un término de al menos treinta minutos.

Revisado de puros – esta operación consiste en medir el tiro de los puros en la máquina de tiro la que mide la rigidez o soltura de los mismos, la que debe oscilar en un rango de 30 o 40, superior o inferior a esta medida los tabacos son desechados, desarmados y vueltos a procesar.

Rolado - Esta operación es realizada por mujeres, las que se ocupan de colocar la última capa alrededor de los puros procurando de dejarlas bien ajustadas.

Medido - operación destinada a darle la longitud y diámetro especifico (vitola) a cada uno de los tabacos. Esta acción también es realizada por mujeres.

Control de calidad - Luego que son elaborados los tabacos pasan por un control de calidad realizado por expertos Tabaqueros que deben buscar y seleccionar tabacos que cumplan con las cualidades deseadas.

Se evalúan cuidadosamente las características de sabor, fuerza y aroma. Se presta especial atención a las cualidades de quema para que la ceniza tenga la velocidad y el color adecuado, una cualidad muy importante para el fumador experto.

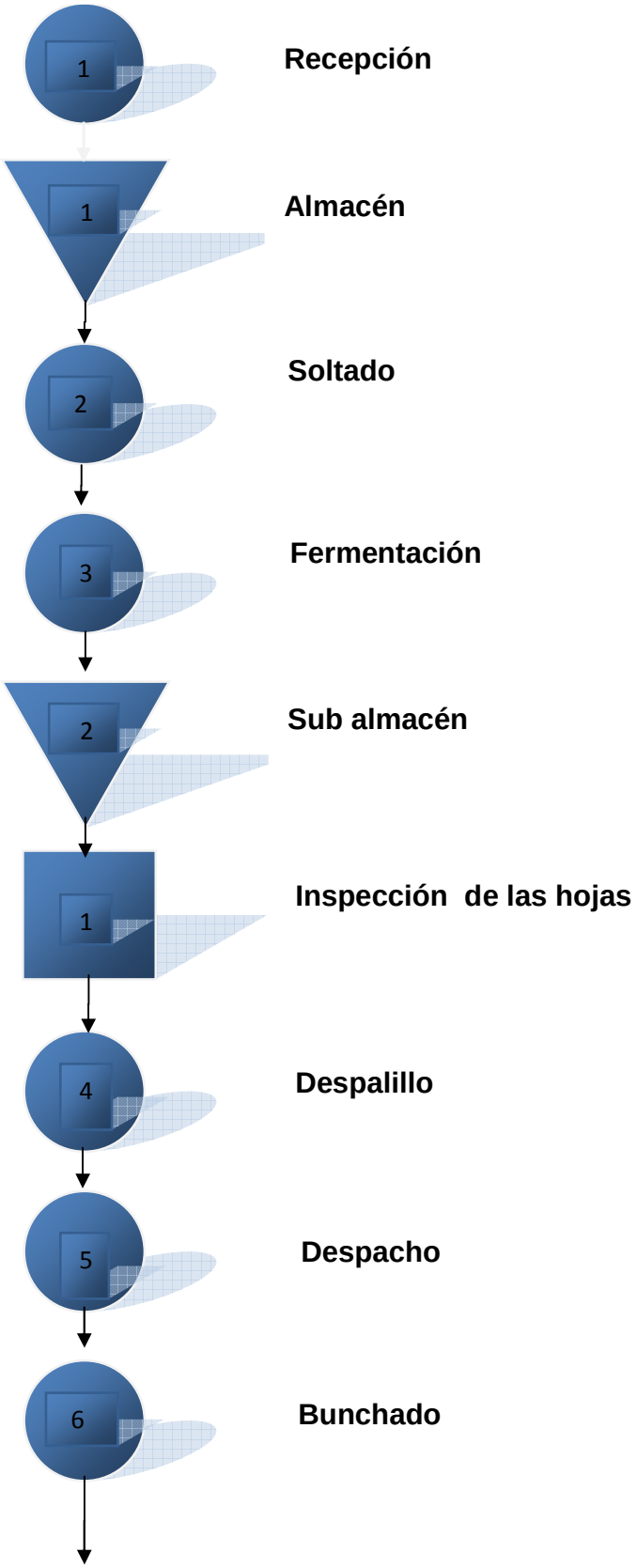
Rezagado - Los tabacos que cumplen con las normas de la fábrica se apilan en mazos de 25 o 50 unidades, se envuelven en papel periódico y se pesan para luego ser trasladados a las bodegas de recamara fría.

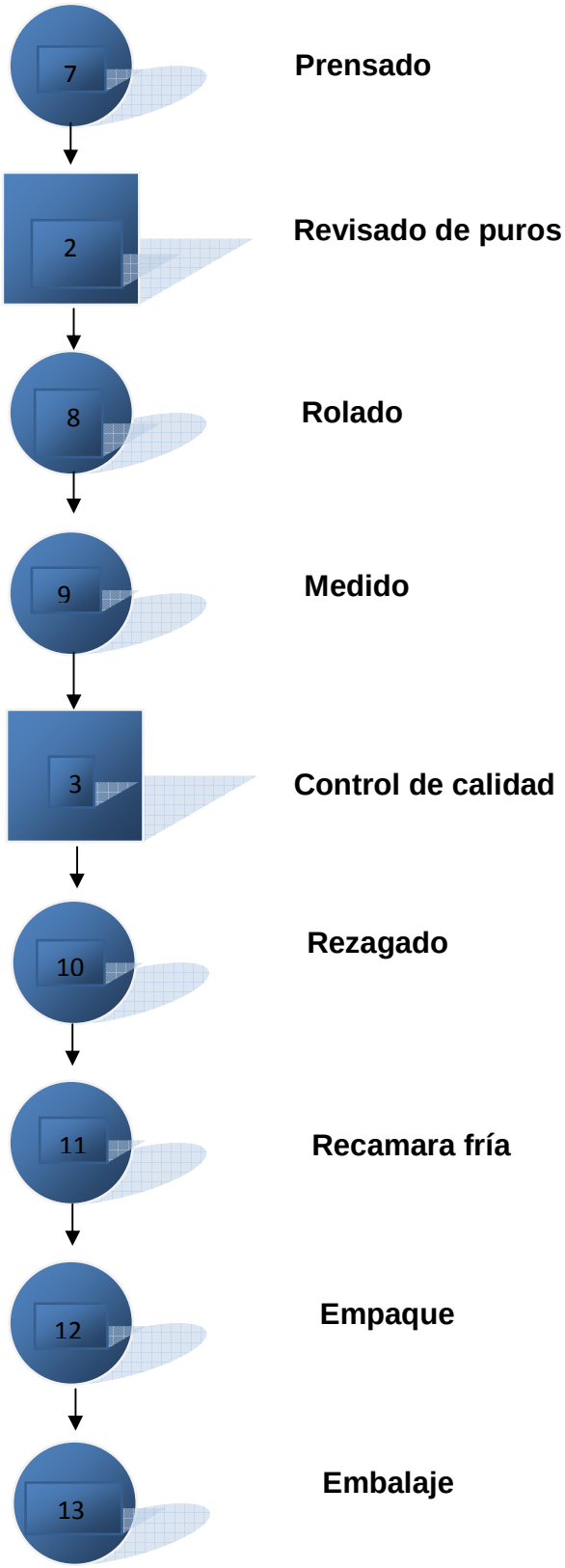
Recamara fría - Las bodegas de recamara fría son utilizadas para añejar, secar y currar los tabacos por cierto periodo de tiempo que puede oscilar entre doce horas o 45 días aproximadamente (el tiempo depende del tipo de tabaco y las especificaciones del cliente), en esta parte del proceso se fumigan con una solución química a fin de evitar el crecimiento de plagas e insectos que puedan afectarlos en el futuro.

Empaque - En esta parte del proceso se colocan los anillos de identificación, se empacan con papel celofán y se colocan dentro de cajas de madera las que pueden llegar a contener entre diez a veinticinco tabacos, también se pueden apilar en mazos según las especificaciones del cliente.

Embalaje - Una vez colocados en las cajitas de madera o formados los mazos estos son empacados dentro de cajas de cartón y almacenados para su posterior transporte a su destino final.

Diagrama de procesos para la elaboración de puros.




7
Prensado
2
Revisado de puros
8
Rolado
9
Medido
3
Control de calidad
10
Rezagado
11
Recamara fría
12
Empaque
13
Embalaje

13. Planeación agregada.

La planeación agregada en una empresa de productos nos permite desarrollar una estrategia para adelantarnos así a la demanda anticipada, lo cual permite producir a una tasa constante, empleando una fuerza de trabajo nivelada.[57]

Como resultado, los costos de producir para un mercado con una estrategia dada, se pueden llegar a reducir, esto también depende del momento en que la empresa entra a ese mercado ya que si es en un momento fuera de temporada, cuando la demanda es baja, puede almacenar inventarios (a cierto costo) para satisfacer la demanda pico posterior.[58]

Pero si esta entra al mercado en el momento de la demanda pico, podría tener que atrasar la demanda (a costas de una mala imagen, de aceleración o pérdida de participación en el mercado) para compensarla posteriormente en un periodo fuera de la temporada.

La mejor estrategia a utilizar en dicho caso dependerá de los costos de almacenar inventario en comparación con los costos de atrasar los pedidos o perder ventas entre otras cosas como la captación de la mano de obra para las fábricas de tabaco.

Esta debe dar como resultado un patrón consistente de toma de decisiones en las operaciones y una ventaja competitiva para la compañía. Así mismo, dicha estrategia debe especificar la manera en que la empresa empleará sus capacidades productivas.

---

[57] Investigación de operaciones programación lineal; http://www.monografias.com/trabajos13/upicsa/upicsa.shtm

[58] Investigación de operaciones programación lineal; http://www.monografias.com/trabajos13/upicsa/upicsa.shtm

Todo esto significa, que una estrategia empresarial a largo plazo debe integrarse de manera horizontal con las estrategias de los demás subsistemas de la compañía.

Existen varias estrategias para la elaboración del plan agregado, las cuales han sido clasificadas en dos grupos: [59]

1. Estrategias puras:

   - Mano de obra nivelada (con empleo de horas extras o trabajadores eventuales).

   - Estrategia de persecución, adaptación a la demanda o de caza: (con o sin empleo de la subcontratación).

2. Estrategias mixtas: Se realizan mezclando varias estrategias puras.

Dadas las diferentes estrategias que se pueden adoptar, se debe obtener un plan que satisfaga las restricciones internas de la organización y a la vez mantenga el costo de utilización de los recursos lo más bajo posible.

La técnica que se eligió para la realización de este plan es la de análisis de alternativas, que consiste en determinar los planes o alternativas de solución a través de la fuerza de trabajo. La cantidad a fabricar para los diferentes períodos de la demanda las cuales son evaluadas por sus costos correspondientes para tomar la mejor decisión.

---

[59] investigación de operaciones programación lineal; http://www.monografias.com/trabajos13/upicsa/upicsa.shtm

Esta técnica de análisis de alternativas, conocido también como de ensayo y error, es un método muy flexible ya que se puede lograr un plan maestro de producción que se adapte exactamente a las necesidades de la empresa

Debido a las ventajas encontradas en esta técnica, se decidió utilizarla para tratar de determinar la mejor estrategia de producción que se ajuste a las condiciones de la empresa GARCIA RIVERA, en la fabricación de sus diferentes tipos de puros

Los datos generales de producción se describen a continuación.

- La empresa trabaja de lunes a viernes descansando los fines de semana y días por ley.
- El turno es de 10 horas por día con un total de 10 parejas en temporada normal.
- El salario de cada trabajador es de U$ 6 por día, U$ 180 al mes.
- Producción no trabaja horas extras.
- La norma de producción de 350 tabacos torcidos por día por cada pareja.
- Se labora 250 días al año.
- El coste de mantener inventario es U$ 0,01 la unidad al mes.

  - U$ 182 jefe de bodega MP.
  - U$ 273 dos ayudantes.
  - U$ 18 coste de energía.
  - U$ 8 coste de agua

- Inventario MP. Y PT. 50208.06 Lbs.

$$CM = \frac{182 + 273 + 18 + 8}{50208.06} = \textbf{U\$ 0.001}$$

- El coste de ordenes retrasadas es de U$ 60,00**,** este el coste por emisión de fletes y otros documentos para legales para la exportación.
- El coste de contratar un trabajador es de U$ 20,00, coste de oportunidad por capacitar a un nuevo empleado.
- El coste de despedir un trabajador es de U$ 35,00, coste que se incurre por papeleo y demás trámites legales.

Unidades/trabajador	350
Coste de Contratación	$20,00
Coste de Despido	U$ 35,00
Coste de MDO	U$ 180,00
Inventario Inicial	40000
Coste de almacén/u/mes	U$ 0,01
Coste Ordenes Retrasadas	U$ 60,00
Coste de Hora Extras	U$ 1,20
Días Laborales/mes	22
parejas disponibles	10
Total de Días	250
Total de Demanda	1195430

Tabla 6, de datos generales.

Estrategia de Chase o de Persecución

	ene-11	feb-11	mar-11	abr-11	may-11	jun-11	jul-11	ago-11	sep-11	oct-11	nov-11	dic-11
Días	20	21	22	21	20	21	21	22	21	22	19	20
Unidades/parejas	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
Demanda	**88876**	**88876**	**88876**	**95684**	**95684**	**95684**	**103013**	**103013**	**103013**	**110904**	**110904**	**110904**
parejas Necesarias	13	13	12	14	14	14	15	14	15	15	17	16
parejas Disponibles	10	13	13	12	14	14	14	15	14	15	15	17
parejas Contratadas	3	0	0	2	0	0	1	0	1	0	2	0
Costes de Contratación	$60	$0	$0	$40	$0	$0	$20	$0	$20	$0	$40	$0
Trabajadores Despedidos	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Costes de Despido	0	0	35	0	0	0	0	35	0	0	0	35
Trabajadores Empleados	13	13	13	14	14	14	15	15	15	15	17	17
Coste de Mano de Obra	$4.680	$4.680	$4.680	$5.040	$5.040	$5.040	$5.400	$5.400	$5.400	$5.400	$6.120	$6.120
Unidades producidas	***91000***	***95550***	***100100***	***102900***	***98000***	***102900***	***110250***	***115500***	***110250***	***115500***	***113050***	***119000***
Inventario Neto	42124	48798	60023	67239	69555	76772	84008	96495	103732	108328	110474	118570
Costes de Almacén	C$ 345	C$ 400	C$ 492	C$ 551	C$ 570	C$ 630	C$ 689	C$ 791	C$ 851	C$ 888	C$ 906	C$ 972
Coste de Ordenes Retrasadas	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0
Coste Total	**C$ 5.085**	**C$ 5.080**	**C$ 5.207**	**C$ 5.631**	**C$ 5.610**	**C$ 5.670**	**C$ 6.109**	**C$ 6.226**	**C$ 6.271**	**C$ 6.288**	**C$ 7.066**	**C$ 7.127**

Estrategia de Fuerza Nivelada de Trabajo Con Faltante

	Ene.11	Feb.11	Mar.11	Abr.11	May.11	Jun.11	Jul.11	Ago.11	Sep.11	Oct.11	Nov.11	Dic.11
Días	20	21	22	21	20	21	21	22	21	22	19	20
Unidades/trabajador	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
Demanda	88876	88876	88876	95684	95684	95684	103013	103013	103013	110904	110904	110904
parejas Necesarias	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
parejas Disponibles	10	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Trabajadores Contratados	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costos de Contratación	$80	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0
Trabajadores Despedidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costos de Despido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trabajadores Empleados	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Costo de Mano de Obra	$5.040	$5.040	$5.040	$5.040	$5.040	$5.040	$5.040	$5.040	$5.040	$5.040	$5.040	$5.040
Unidades producidas	***98000***	***102900***	***107800***	***102900***	***98000***	***102900***	***102900***	***107800***	***102900***	***107800***	***93100***	***98000***
Inventario Neto	49124	63148	82073	89289	91605	98822	98708	103495	103382	100278	82474	69570
Costos de Almacén	C$ 403	C$ 518	C$ 673	C$ 732	C$ 751	C$ 810	C$ 809	C$ 849	C$ 848	C$ 822	C$ 676	C$ 570
Costo de Ordenes Retrasadas	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0
Costo Total	**C$ 5523**	**C$ 5558**	**C$ 5713**	**C$ 5772**	**C$ 5791**	**C$ 5850**	**C$ 5849**	**C$ 5889**	**C$ 5888**	**C$ 5862**	**C$ 5716**	**C$ 5610**

Al tratar de determinar la mejor estrategia de trabajo, se ha utilizado la estrategia Chase o de persecución, que busca una nivelación de la mano de obra con relación a la demanda de ese periodo, en contraste a la fuerza nivelada de trabajo con faltante, que busca mantener una fuerza de trabajo constante en todo el año.

14. Plan agregado de producción estrategia Chase o de persecución.

En la evaluación de la primera opción se calculo el tamaño de la fuerza de trabajo necesaria para satisfacer la demanda, ya que esta requiere que la fuerza de trabajo varíe cada mes para cubrir la demanda contratando y despidiendo trabajadores.

Los cálculos simples producen el número de trabajadores (en este caso parejas) y los costos para cada mes, al principio de cada mes se pueden contratar nuevas parejas y de igual manera los trabajadores actuales se pueden despedir o si ellos toman la decisión pueden abandonar la fábrica cuando lo deseen.

El número de parejas necesarias al mes es igual a la demanda del mes dividida entre el número de unidades que puede producir al mes cada una.

$$\text{Parejas necesarias} = \frac{\text{Demanda/ mes}}{\text{Unidades/mes/p}}$$

$$\text{Parejas necesarias} = \frac{\mathbf{88876}}{350 * 20} \quad \mathbf{12{,}69}$$

Como no se trabaja con horas extras se permite trabajar con 13 parejas en ese periodo. Y así sucesivamente para todo el año se va ajustando el número de parejas disponibles con las necesarias.

En enero se cuenta con 10 parejas disponibles y se necesitan 13 por lo que se contrata a 3 parejas, el costo de contratar es:

El numero, 3 parejas x U$ 20 x 2 personas = U$ 120

El coste de despedir se calcula.

El número de parejas despedidas x U$ 35.

El coste de mano de obra es:

Trabajadores empleados x U$ 180 mes.

La capacidad de producción es:

Parejas x unidades días / días laborados.

La estrategia Chase con tasa de variación de mano de obra, incurre en dos clases de costes, el primero que es el coste de contratar trabajadores a lo largo de todo el año con el objeto de nivelar la producción a la demanda, este se calcula como el coste de oportunidad en que incurre la fabrica al captar o capacitar mano de obra.

Esto es, si se contrata a un trabajador ya entrenado, la fábrica igual tendrá que capacitarlo para adecuarlo a su método de trabajo, de la misma manera que se capacitara al trabajador desde “0”, alguno de los trabajadores se verá en la tarea de entrenarlo y esto acarreara un coste de oportunidad que deberá asumir la fabrica.

El segundo coste es el despedir a un trabajador para tratar de mantener la directriz de trabajo del plan agregado, en este caso el coste es el que incurre por papeleo y demás requisitos legales como antigüedad, seguro y otros.

El coste total de este plan es de U**$ 71.656** al año, con una producción de **1274000** unidades.

15. Plan agregado de producción, estrategia de fuerza nivelada de trabajo con faltante.

El otro extremo es el plan de fuerza nivelada con faltante que utiliza los inventarios producidos en periodos pico, para satisfacer la demanda, este utiliza la misma fuerza de trabajo para todo el año.

Dividiendo la demanda de todo el horizonte entre las unidades producidas por una pareja en ese horizonte se puede obtener el número constante de las parejas necesarias.

Dado que la norma de producción la fábrica la ha fijado en 350 unidades entonces:

$$\frac{1195430}{350 \times 250} \quad 13.66 \quad \text{parejas.}$$

Por lo que se usaran 14 parejas para todo el periodo.

Como la fabrica cuenta con 10 parejas en enero, se contrataran 4 parejas para nivelar la producción, y se produce la cantidad máxima.

14 parejas x 350 unidades x 250 días /año. = 98000 Unid.

La estrategia de fuerza de trabajo nivelada con faltante permite reducir el coste por mantener una taza constante de trabajo a lo largo de todo el año, lo que le permite a la fábrica mantener un nivel de producción estable y sin muchas fluctuaciones durante el año.

El coste total de este plan es **U$ 69.102** al año con una producción de **1225000** unidades.

Este plan tiene la ventaja de trabajar con una fuerza de trabajo de 14 trabajadores durante todo el año lo que le daría a la empresa la oportunidad de mejorar su nivel de calidad al evitar la rotación de personal, de esta manera ser más competitiva en el mercado.

A pesar de la ventaja que presenta el plan de fuerza de trabajo nivelada con faltante, el plan que se ha decidido adaptar a le empresa es la estrategia Chase, que a pesar de ser más caro en comparación al de fuerza de trabajo nos da la oportunidad de adaptarnos a las dificultades del mercado laboral al que se enfrentan las fabricas de puros en Estelí.

Si trabajáramos con la fuerza de nivelada de trabajo con faltante nos encontraríamos con la dificultad de hacer que los trabajadores no abandonen la fabrica en momentos en que los demás competidores están cambiando su personal.

Es por eso que la estrategia Chase se adapta mejor a las condiciones y requerimientos de la fabrica al permitirnos la variabilidad de la mano de obra uno de los elementos más complicados de controlar dentro de una fabrica procesadora de tabaco.

16. Plan maestro de producción.

Con los Datos obtenidos de la estrategia Chase en la planeación agregada, se procedió a la elaboración del plan maestro, calculado para un periodo de un año el cual tendrá validez para el año 2011.

Para el diseño del plan se han desagradado las unidades a producir de la tabla de proyección de demanda, y se han calculado de la misma manera las unidades a producir con los datos obtenidos en la planeación agregada.

16.1. Proyección de demanda y unidades a producir para el periodo 2011.

Periodo	Ene. 11	Feb. 11	Mar. 11	Abr. 11	May. 11	Jun. 11	Jul. 11	Ago. 11	Sep. 11	Oct. 11	Nov. 11	Dic. 11
Demanda	88876	88876	88876	95684	95684	95684	103013	103013	103013	110904	110904	110904
OT.	91000	95550	100100	102900	98000	102900	110250	115500	110250	115500	113050	119000

Tabla 9, de proyección de demanda y unidades a producir para el periodo 2011.

El plan maestro de producción (MPS). Especifica que productos deben ser fabricados, en qué cantidad, y cuál es el momento en que han de estar disponibles, mientras la programación agregada se refiere a la elaboración de familias de productos a lo largo de periodos de tiempo prolongados (meses o trimestres) el plan maestro se encuadra en el producto especifico con unidades de tiempo menores (días o semanas).

No es posible ofrecer velozmente un producto de buena calidad, con los precios más bajos, y a la vez poseer una estructura sumamente flexible que permita adaptarse rápidamente a las cambiantes demandas del mercado. Por esta razón, cada empresa debe seleccionar la estrategia más conveniente en función de sus fortalezas y los segmentos de mercado que atiende.[60] [15]

Para el diseño de este plan de producción se han analizado dos estrategias con la finalidad de elegir la que mejor se adapte a alas condiciones de la fábrica GARCIA RIVERA y que permita mantener la permanencia en el mercado de la misma.

[60] Ingeniería de Métodos - Análisis de Producción I; http://www.monografias.com/trabajos12/andeprod/andeprod.shtml

La primer estrategia que se eligió es la de producción de lote a lote la que permite producir según el tamaño de la demanda, sin inventarios en el tiempo, la segunda opción es la del tamaño del lote, que nos permite producir a una taza normal de producción y aprovisionar inventario

La información en el diagrama de estructura del producto se presenta en la forma de una lista indentada de materiales, por ser la manera más cómoda de representarla.

Nivel 0	Nivel 1
Puro	**capote (0,01; 2)**
	seco (0.01; 1)
	viso (0.01; 1)
	ligero (0.01; 1)
	capa (0,005 ; 4)

Tabla 10, lista de materiales para un puro

Tomando en cuenta la capacidad productiva de la empresa y los datos obtenidos a partir de la recopilación de estos dentro de la misma se ha determinado que:

Se necesitan 4 semanas para producir un pedido de 70,000 puros trabajando con 10 parejas en tiempo normal, sin embargo se ha decidido en la planeación agregada trabajar con 13 parejas para los primaros dos meses y 12 parejas para el tercer mes, entonces la producción será de 204,750 U. para el primer trimestre.

En consecuencia la fábrica debe comenzar a producir en la semana 1 del año para poder despachar el primer pedido el próximo mes, si identificamos la semana 1 del año como semana 0, entonces la fabrica GARCIA RIVERA obtendrá los pronósticos para el año 2011.

Estos pronósticos representan las cantidades de puros que la empresa debe tener listos por cada liga y vitola que esta produce, para su posterior empaque y embalaje y exportación en las semanas citadas.

17. Plan de lote a lote.

El plan de lote a lote, consiste en producir la cantidad de unidades programadas para cada periodo, el cual debe ser igual a los requerimientos netos para ese mismo periodo, por lo que se evita trabajar con la existencia de inventarios.

El primer paso para la elaboración de este plan consiste en desagregar las unidades de producción por cada una de las ligas y vitolas, esto de logra multiplicando la demanda total mensual por el porcentaje de participación de cada uno de los productos incluidos en este plan.

La siguiente tabla muestra este procedimiento.

Desagregación de los pronósticos de demanda de puros por cada liga y vitola para el año 2011.

Pronósticos de demanda de puros por c/d liga y vitola (miles de unidades)														
liga	**vitola**	**% de participación**	**Ene. 11**	**Feb. 11**	**Mar. 11**	**Abr. 11**	**May. 11**	**Jun. 11**	**Jul. 11**	**Ago. 11**	**Sep. 11**	**Oct. 11**	**Nov. 11**	**Dic. 11**
5	**5*50**	**Demanda x 30%**	27	27	27	29	29	29	31	31	31	33	33	33
5	**61/2*52**	**Demanda x 22%**	20	20	20	21	21	21	23	23	23	24	24	24
5	**6*46**	**Demanda x 22%**	20	20	20	21	21	21	23	23	23	24	24	24
9	**5*50**	**Demanda x 12%**	11	11	11	11	11	11	12	12	12	13	13	13
20	**6*52**	**Demanda x 14%**	12	12	12	13	13	13	14	14	14	16	16	16

Y así mismo para las órdenes de trabajo.

Desagregación de órdenes de trabajo por cada liga y vitola a producir para el año 2011.

Orden de trabajo de puros por cada liga y vitola (miles de unidades).														
liga	**vitola**	**% de participación**	**Ene. 11**	**Feb. 11**	**Mar. 11**	**Abr. 11**	**May. 11**	**Jun. 11**	**Jul. 11**	**Ago. 11**	**Sep. 11**	**Oct. 11**	**Nov. 11**	**Dic. 11**
5	**5*50**	**OT. x 30%**	27	29	30	31	29	31	33	35	33	35	34	36
5	**61/2*52**	**OT. x 22%**	20	21	22	23	22	23	24	25	24	25	25	26
5	**6*46**	**OT. x 22%**	20	21	22	23	22	23	24	25	24	25	25	26
9	**5*50**	**OT. x 12%**	11	11	12	12	12	12	13	14	13	14	14	14
20	**6*52**	**OT. x 14%**	13	13	14	14	14	14	15	16	15	16	16	17

Tabla 12, desagregación de ordenes de trabajo por cada liga y vitola a producir para el año 2011.

El siguiente paso consiste en restar el inventario inicial para ese periodo para obtener los requerimientos netos, que en este caso son cero, pues la orden de trabajo es igual a la cantidad demandada.

Los requerimientos netos se trasladan hacia atrás en el tiempo, una cantidad igual al tiempo de demora de producción que es igual a 2 semanas en el caso del capote, por último a los requerimientos trasladados se les aplica el algoritmo de dimensionamiento de lote para obtener la plantación por periodo. (Ver tablas de MRP; anexos tablas).

Esta regla de producción quiere decir que no se conserva inventario en el tiempo, por lo que rara vez es optima.

Plan lote a lote para la liga 5 vitola 5*50 calculado para el año 2011.

		Enero				Febrero				Marzo			
Inv. Inicial	**11600**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Demanda		**6666**	**6666**	**6666**	**6666**	**6666**	**6666**	**6666**	**6666**	**6666**	**6666**	**6666**	**6666**
Orden de trabajo		**6825**	**6825**	**6825**	**6825**	**7166**	**7166**	**7166**	**7166**	**7508**	**7508**	**7508**	**7508**
inventario		4775	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPS		-4775	2050	**6825**	**6825**	**7166**	**7166**	**7166**	**7166**	**7508**	**7508**	**7508**	**7508**
DPP		**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Abril				mayo				Junio			
13	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
7176	**7176**	**7176**	**7176**	**7176**	**7176**	**7176**	**7176**	**7176**	**7176**	**7176**	**7176**
7718	**7718**	**7718**	**7718**	**7350**	**7350**	**7350**	**7350**	**7718**	**7718**	**7718**	**7718**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7718	**7718**	**7718**	**7718**	**7350**	**7350**	**7350**	**7350**	**7718**	**7718**	**7718**	**7718**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Julio				agosto				Septiembre			
25	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**
7726	**7726**	**7726**	**7726**	**7726**	**7726**	**7726**	**7726**	**7726**	**7726**	**7726**	**7726**
8269	**8269**	**8269**	**8269**	**8663**	**8663**	**8663**	**8663**	**8269**	**8269**	**8269**	**8269**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8269	**8269**	**8269**	**8269**	**8663**	**8663**	**8663**	**8663**	**8269**	**8269**	**8269**	**8269**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Octubre				noviembre				Diciembre			
37	**38**	**39**	**40**	**41**	**42**	**43**	**44**	**45**	**46**	**47**	**48**
8318	**8318**	**8318**	**8318**	**8318**	**8318**	**8318**	**8318**	**8318**	**8318**	**8318**	**8318**
8663	**8663**	**8663**	**8663**	**8479**	**8479**	**8479**	**8479**	**8925**	**8925**	**8925**	**8925**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8663	**8663**	**8663**	**8663**	**8479**	**8479**	**8479**	**8479**	**8925**	**8925**	**8925**	**8925**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

18. Plan de dimensionamiento del lote.

El plan de dimensionamiento del lote consiste en programar la producción en tamaños de lote, como primer lugar se uso la formula de Qo para determinar una política alternativa de producción.

Los requerimientos totales netos para el horizonte de 48 semanas son de 358629 unidades para la liga 5, vitola 5 x 50, es decir **7471** en promedio por semana.

Usando D media = 7471; Cm = U$ 0,01; Cp = U$ 33,00**.**

Q = √2 x Cp x D media /Cm;

√ (2) x (**33,00) x (7471) / 0,01**

Q = 7755 unid.

Si programamos la producción en tamaños de lote de 7755 y al mismo tiempo garantizamos que se reúnen todos los requerimientos netos, los cálculos para el MRP resultantes se muestran en las siguientes tablas.

Este plan nos permite trabajar con una norma mensual de producción y aprovisionar inventarios para los periodos siguientes, algo que puede aprovechar la empresa cuando la mano de obra calificada escasea.

Se ha tomado la decisión de trabajar con esta estrategia por ser la que mejor se ajusta a las condiciones del mercado de los puros y por permitir a le empresa una directriz de trabajo acorde a sus condiciones actuales.

Plan dimensionamiento del lote liga 5 vitola 5*50, calculado para el año 2011.

		Enero				Febrero				Marzo			
inv. Inicial	**11600**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Demanda		**6666**	**6666**	**6666**	**6666**	**6666**	**6666**	**6666**	**6666**	**6666**	**6666**	**6666**	**6666**
Orden de trabajo		**6825**	**6825**	**6825**	**6825**	**7166**	**7166**	**7166**	**7166**	**7508**	**7508**	**7508**	**7508**
inventario		**12530**	**13460**	**14390**	**15320**	**15909**	**16498**	**17086**	**17675**	**17923**	**18170**	**18418**	**18665**
MPS		7755	7755	7755	7755	7755	7755	7755	7755	7755	7755	7755	7755
DPP		**6825**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Abril				Mayo				Junio			
13	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
7176	**7176**	**7176**	**7176**	**7176**	**7176**	**7176**	**7176**	**7176**	**7176**	**7176**	**7176**
7718	**7718**	**7718**	**7718**	**7350**	**7350**	**7350**	**7350**	**7718**	**7718**	**7718**	**7718**
18703	**18740**	**18778**	**18815**	**19220**	**19625**	**20030**	**20435**	**20473**	**20510**	**20548**	**20585**
7755	7755	7755	7755	7755	7755	7755	7755	7755	7755	7755	7755
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Julio				Agosto				Septiembre			
25	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**
7726	**7726**	**7726**	**7726**	**7726**	**7726**	**7726**	**7726**	**7726**	**7726**	**7726**	**7726**
8269	**8269**	**8269**	**8269**	**8663**	**8663**	**8663**	**8663**	**8269**	**8269**	**8269**	**8269**
20071	**19558**	**19044**	**18530**	**17623**	**16715**	**15808**	**14900**	**14386**	**13873**	**13359**	**12845**
7755	7755	7755	7755	7755	7755	7755	7755	7755	7755	7755	7755
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Octubre				Noviembre				Diciembre			
37	**38**	**39**	**40**	**41**	**42**	**43**	**44**	**45**	**46**	**47**	**48**
8318	**8318**	**8318**	**8318**	**8318**	**8318**	**8318**	**8318**	**8318**	**8318**	**8318**	**8318**
8663	**8663**	**8663**	**8663**	**8479**	**8479**	**8479**	**8479**	**8925**	**8925**	**8925**	**8925**
11938	**11030**	**10123**	**9215**	**8491**	**7768**	**7044**	**6320**	**5150**	**3980**	**2810**	**1640**
7755	7755	7755	7755	7755	7755	7755	7755	7755	7755	7755	7755
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tablas 15, plan de dimensionamiento del lote para el año 2011 (demás daos ver anexos, tablas).

19. Diseño del MRP y el BOM.

De los cálculos realizados en el plan de producción se procedió al realizar el BOM de las necesidades, tomando en cuenta el inventario actual de las diferentes materias primas disponibles en este momento.

La siguiente lista muestra los requerimientos de materia prima para el primer trimestre del año de la liga 5, vitola 5 x 50 (demás dato ver anexos, tablas), se han trasladado en el tiempo los pedidos con el propósito de poder calcular el tiempo exacto en que hay que realizarlos.

Caso como el capote que una vez que llega a la bodega de la fábrica pasa por un proceso de estabilización y fermentación por un periodo de dos semanas antes de ser entregado los torcedores en la galera de producción.

La tripa en cambio (viso, ligero, seco), su proceso es menor puesto que ya viene semi procesada desde la pre industria y su tiempo en bodega es una semana aproximadamente.

La capa por otro lado por ser la que proporciona las cualidades más importantes del producto, como las propiedades de quema, sabor y estética, su tiempo en bodega y proceso es de cuatro semanas.

La siguiente tabla muestra las existencias de materia prima, para el inicio del año 2011.

REGISTRO DE INVENTARIO					
código	**unidad de medida**	**elemento**	**stock de seguridad**	**Disponibilidades (Lbs.)**	**tiempo de suministro (semanas)**
Capo.	**lb.**	**capote**	**0**	**750**	**2**
Vis.	**lb.**	**seco**	**0**	**100**	**1**
Lig.	**lb.**	**viso**	**0**	**150**	**1**
Sec.	**lb.**	**ligero**	**0**	**475**	**1**
capa	**lb.**	**capa**	**0**	**100**	**4**

Tabla 16, disponibilidad de materia prima para el 2011.

20. Explosión de necesidades para la liga 5 (todas las vitolas; primer trimestre).

emanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades Brutas	0	0	0	78	78	78	78	78	78	78	78	78
Pedidos Pendientes												
Disponibilidades	510	510	510	432	355	277	200	122	45			
Necesidades Netas		0	0	0	0	0	0	0	0	33	78	78
Pedidos Planificados		0	0	0	0	0	0	33	78	78	78	78

semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades Brutas				87	87	87	87	87	87	87	87	87
Pedidos Pendientes												
Disponibilidades	122	122	122	34								
Necesidades Netas		0	0	0	53	87	87	87	87	87	87	87
Pedidos Planificados			0	53	87	87	87	87	87	87	87	87

semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades Brutas				78	78	78	78	78	78	78	78	78
Pedidos Pendientes												
Disponibilidades	385	385	385	307	230	152	75					
Necesidades Netas		0	0	0	0	0	0	3	78	78	78	78
Pedidos Planificados			0	0	0	0	3	78	78	78	78	78

semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades Brutas				39	39	39	39	39	39	39	39	39
Pedidos Pendientes												
Disponibilidades	60	60	60	21								
Necesidades Netas		0	0	0	18	39	39	39	39	39	39	39
Pedidos Planificados	0	18	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39

Tabla 17, explosión de necesidades para la liga 5, se sumaros todas las vitolas (demás datos ver tablas, anexos – tablas).

La tabla anterior muestra la explosión de necesidades de puros liga 5, vitola 5 x 50 para el primer trimestre del 2011. Con el cálculo de estos datos se procedió a generar el programa de órdenes y pedidos.

Quedando de esta manera.

20.1. Necesidades de materia prima para el primer trimestre del 2011 en la fábrica GARCIA RIVERA.

UNIDAD DE MEDIDA	semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
lb.	**capote**	**0**	**0**	**0**	**0**	**15**	**34**	**34**	**67**	**283**	**148**	**148**	**148**
lb.	**seco**	**0**	**0**	**0**	**11**	**31**	**31**	**31**	**31**	**31**	**64**	**64**	**64**
lb.	**viso**	**0**	**0**	**13**	**90**	**124**	**124**	**124**	**124**	**124**	**164**	**164**	**164**
lb.	**ligero**	**0**	**0**	**0**	**20**	**34**	**34**	**37**	**111**	**111**	**111**	**111**	**111**
lb.	**capa**	**11**	**69**	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**

Tabla 18 necesidades de materia prima para el primer trimestre del 2011 en la fábrica GARCIA RIVERA

20.2. Pedidos planificados por mes para la fabrica GARCIA RIVERA. En el periodo 2011

unidad de medida		Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
lb.	**capote**	0	149	726	591	591	591	591	591	591	591	591	295
lb.	**seco**	11	123	222	255	255	255	255	255	255	255	255	191
lb.	**viso**	103	496	615	655	655	655	655	655	655	655	655	491
lb.	**ligero**	20	215	445	445	445	445	445	445	445	445	445	334
lb.	**capa**	259	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	90

Tabla 19, pedidos planificados por mes para la fabrica GARCIA RIVERA. En el periodo 2011.

La tabla anterior muestra los pedidos planificados que han de materializarse a lo largo del año para mantener existencia de materia prima y hacer frente a la demanda proyectada.

Se tiene los pedidos planificados por cada uno de los elementos que se requieren para la elaboración de los diferentes tipos de puros, cuya estructura varía según la liga, pero en esencia su diseño es el mismo variando únicamente la dosis de las hojas y el tamaño de estos.

21. Conclusión.

En base al estudio realizado y los datos obtenidos se puede concluir lo siguiente:

En primer lugar, al evaluar las condiciones de demanda y los factores externos que afectan la producción, quedan en evidencia las dificultades a las que se enfrentan las fabricas procesadoras de tabaco, por pertenecer a un mercado sumamente complicado.

Aunque los puros no sean vendidos en el país esto no evita que la rivalidad entre las fabricas procesadoras se mantenga en un nivel bastante alto, quedando los más pequeños con muchas dificultades técnicas y administrativas, pues estos dimensionan sus plantas y producción en base a términos subjetivos y cuando los comercializadores logran un buen negocio estos se ven incapacitados al no poder suplir esa demanda inesperada.

Al evaluar las condiciones internas que afectan la producción se encuentra que estas fabricas están todo el tiempo re direccionando sus ordenes de trabajo, causa de esto son las inconsistencias del personal, las materias primas y materiales necesarios en el proceso, por lo que continuamente están arriesgando su prestigio y reputación al no poder contar con estrategias que les ayude a palear esta situación.

Es por esto que se decidió adoptar la estrategia Chase en el plan maestro de producción, porque perite trabajar con las inconsistencias del personal, a demás de almacenar inventarios en el tiempo, a simple vista parece ser más caro pero dentro de una fábrica de puros si no se cuenta con los recursos técnicos suficientes implica el cierre de la misma y la ventaja para los más grandes.

Por otro lado se ha estimado que el plan maestro que mejor se ajusta a estas condiciones técnicas es el plan del tamaño del lote, porque este admite producir a una taza constante, de la misma forma que almacena inventarios en el tiempo, lo que le permite a la empresa hacer frente a cualquier demanda inesperada sin tener que solicitar ayuda a las fabricas amigas.

Por último el plan de requerimiento de materiales muestra las órdenes de los pedidos que la empresa debe hacer a los proveedores con anticipación para no carecer de materia primas ya que este es otro de los muchos problemas que agobia a estas empresas.

Este toma todos los productos mencionados dentro de este documento y de forma prioritaria ordena los pedidos según el tiempo de proceso en la pre industria, para de esta manera tener la disponibilidad de estos en l momento en que se requieren.

22. Recomendaciones.

Según el estudio realizado en l fabrica GARCÍA RIVERA y a las condiciones del mercado las siguientes recomendaciones podrían ser de utilidad para esta.

- Contratar personal administrativo capacitado en el control de las operaciones para poder controlar estas de mejor manera.
- Mantener un adecuado registro de órdenes de compra y despacho de productos que permita manejar de una mejor manera los historiales y a la vez poder hacer pronósticos más acertados de demanda.
- Manejar de forma coordinada los inventarios de materia prima, entre administración y producción para asegurar la disponibilidad de estos en el tiempo que se necesitan.
- Establecer una norma de producción más alta, para poder mantener un nivel de producción y de inventarios más estable en el tiempo, para evitar así la carencia de producto terminado, y abastecer más rápido la demanda.
- Aplicar el plan general de producción propuesto en este documento, para controlar mejor las directrices de trabajo desde la capacidad de la planta y el control de la producción.

GLOSARIO.

TAPADO: Dícese del cultivo que se realiza protegiendo, con unas finas lonas, las plantas del sol. Las hojas se utilizaran para la capa del cigarro.

PLENO SOL: Al contrario del cultivo tapado, las plantas están en exposición directa al sol. La tripa del cigarro será el fin de estas hojas.

LIGERO: Tipo de tabaco procedente de la parte alta de la planta. Estas hojas se caracterizan por su fortaleza.

SECO: La parte media de la planta proporciona unas hojas que darán aroma y sabor al cigarro.

VOLADO: Estas hojas pertenecen a la parte inferior de la planta y su principal característica es que proporcionaran la combustibilidad al cigarro.

DESBOTONE: Acción de extirpar la yema superior de la planta.

DESHIJE: Extirpación de los rebrotes que se originan al extirpar la yema superior.

CURACIÓN: Proceso natural de secado de las hojas.

ENSARTADO: Coser las hojas por pares para proceder a su curación.

CUJE: Palos largos de madera de unos cuatro metros que tienen un determinado grosor por sus extremos.

FERMENTACIÓN: Es un proceso químico por el cual las hojas eliminan una serie de sustancias (amoniaco, cloro, azucares).

GAVILLAS: Mazos de hojas secas atados en grupos de 40.

ZAFADO Labor consistente en soltar las hojas de tabaco.

TERCIO: Embalaje realizado con hoja de Palma Real que se utiliza para el añejamiento de las hojas de tabaco.

TORCIDO: Existen 2 formas de elaborar los Habanos: Manual y Mecánicamente, si bien hoy en día, en su práctica totalidad están elaborados a mano. Tanto manuales como mecanizados se elaboran con los 2 tipos de tripa: Larga y corta.

Bibliografía

11. B. de Holanda, Roberto R., 2003, Administración de operaciones, instituto tecnológico y de estudios superiores de Monterrey, edición revisada.

- GONZÁLEZ RÍO, M.J. (1997). Metodología de la investigación social. Técnicas de recolección de datos: Aguaclara.
- Revista de ciencia y tecnología, el higo, 2009.
- http://www.monografias.com
- http://www.gestiopolis.com/economia/metodos-y-tecnicas-de-investigacion.htm
- http://www.guerrillero.com
- http://www.elnuevodiario.com
- investigación de operaciones programación lineal; http://www.monografias.com/trabajos13/upicsa/upicsa.shtm
- **Ingeniería de Métodos - Análisis de Producción; I**http://www.monografias.com/trabajos12/andeprod/andeprod.shtml.
- **evaluación de proyectos: estudio económico y evaluación financiera (upiicsa - ipn);** http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/fin/evaproivan.htm.
- sistema de administración de inventarios. M.R.P. planificación de los requerimientos de materiales; Lic. Felipe Eduardo Fillet Colaboración de Ing. Tomas Fucci y Lic. Mariela Pillot

Anexos

Pronósticos de demanda (método mínimos cuadrados)

Ybarra=	172
a=	133
b=	13
Y^06=	211
R^2=	0,90

Exponencial								
trimestre	**Demanda (Y)**	**Tiempo (X)**	**X^2**	**Ln Y**	**(X)*(Ln Y)**	**Ln Y^**	**(Ln Y^ - (Ln Y)barra)^2**	**(Ln Y - (Ln Y)barra)^2**
1	152	1	1	5,02	5,02	5,00	0,02	0,01
2	157	2	4	5,06	10,11	5,07	0,01	0,01
3	169	3	9	5,13	15,40	5,14	0,00	0,00
4	177	4	16	5,18	20,70	5,22	0,01	0,00
5	207	5	25	5,33	26,65	5,29	0,02	0,04
SUMATORIA	**861**	**15**	**55**	**25,72**	**77,88**	**25,72**	**0,05**	**0,06**

(Ln Y)barra=	5,14
Ln a=	4,92
Ln b=	0,07
Y^06=	214
R^2=	0,928

266,627	287,051	309,04	332,712

Potencial.									
trimestre	**Demanda (Y)**	**Tiempo (X)**	**Ln X**	**(Ln X)^2**	**Ln Y**	**(Ln X) (Ln Y)**	**Ln Y^**	**(Ln Y^ - (Ln Y)barra)^2**	**(Ln Y - (Ln Y)barra)^2**
1	152	1	0,00	0,00	5,02	0,00	4,98	0,03	0,01
2	157	2	0,69	0,48	5,06	3,50	4,99	0,02	0,01
3	169	3	1,10	1,21	5,13	5,64	5,00	0,02	0,00
4	177	4	1,39	1,92	5,18	7,17	5,00	0,02	0,00

5	207	5	1,61	2,59	5,33	8,58	5,00	0,02	0,04
SUMATORIA	861	15	4,79	6,20	25,72	24,90	24,97	0,11	0,06

(Ln Y)barra=	5,14
Ln a=	4,98
b =	0,01
Y^06=	149,49
R^2=	0,53

Logarítmica								
trimestre	**Demanda (Y)**	**Tiempo (X)**	**Ln X**	**(Ln X)^2**	**(Y)(LnX)**	**Y^**	**(Y^-Ybarra)^2**	**(Y-Ybarra)^2**
1	152	1	0,00	0,00	0,00	143,96	800,99	426,84
2	157	2	0,69	0,48	108,75	164,45	61,05	235,93
3	169	3	1,10	1,21	186,10	176,43	17,40	8,18
4	177	4	1,39	1,92	245,24	184,93	160,64	21,53
5	207	5	1,61	2,59	332,35	191,53	371,34	1172,38
SUMATORIA	861	15	4,79	6,20	872,44	861,30	1411,42	1864,85

Ybarra=	172
a=	143,96
b=	29,56
Y^06=	196,92
R^2=	0,76

Plan maestro de producción de lote a lote, para la liga 5 vitola 6 ½ x 52

		enero				febrero				marzo			
inv. Inicial	**8800**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Ft		**4888**	**4888**	**4888**	**4888**	**4888**	**4888**	**4888**	**4888**	**4888**	**4888**	**4888**	**4888**
Ot		**500**	**500**	**500**	**500**	**525**	**525**	**525**	**525**	**550**	**550**	**550**	**550**

	5	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**6**	**6**	**6**	**6**
It	3795	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPS	-3795	**1210**	**5005**	**5005**	**5255**	**5255**	**5255**	**5255**	**5506**	**5506**	**5506**	**5506**
DPP	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trimestre 1, año 2011

abril				**mayo**				**junio**			
13	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
5263	**5263**	**5263**	**5263**	**5263**	**5263**	**5263**	**5263**	**5263**	**5263**	**5263**	**5263**
5660	**5660**	**5660**	**5660**	**5390**	**5390**	**5390**	**5390**	**5660**	**5660**	**5660**	**5660**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5660	**5660**	**5660**	**5660**	**5390**	**5390**	**5390**	**5390**	**5660**	**5660**	**5660**	**5660**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trimestre 2, año 2011

julio				**agosto**				**septiembre**			
25	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**
5666	**5666**	**5666**	**5666**	**5666**	**5666**	**5666**	**5666**	**5666**	**5666**	**5666**	**5666**
6064	**6064**	**6064**	**6064**	**6353**	**6353**	**6353**	**6353**	**6064**	**6064**	**6064**	**6064**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6064	**6064**	**6064**	**6064**	**6353**	**6353**	**6353**	**6353**	**6064**	**6064**	**6064**	**6064**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trimestre 3, año 2011

octubre				**noviembre**				**diciembre**			
37	**38**	**39**	**40**	**41**	**42**	**43**	**44**	**45**	**46**	**47**	**48**
6100	**6100**	**6100**	**6100**	**6100**	**6100**	**6100**	**6100**	**6100**	**6100**	**6100**	**6100**
6353	**6353**	**6353**	**6353**	**6218**	**6218**	**6218**	**6218**	**6545**	**6545**	**6545**	**6545**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6353	**6353**	**6353**	**6353**	**6218**	**6218**	**6218**	**6218**	**6545**	**6545**	**6545**	**6545**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trimestre 4, año 2011

Plan maestro de producción de lote a lote, para la liga 5 vitola 6 x 46

		enero				**febrero**				**marzo**			
inv. Inicia	**8800**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**

I													
Ft	**4888,17**	**4888,167526**	**4888,17**	**4888,17**	**4888,17**	**4888,17**	**4888,17**	**4888,17**	**4888,17**	**4888,17**	**4888,17**	**4888,17**
Ot	**5005**	**5005**	**5005**	**5005**	**5255,25**	**5255,25**	**5255,25**	**5255,25**	**5505,5**	**5505,5**	**5505,5**	**5505,5**
It	3795	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPS	-3795	**1210**	**5005**	**5005**	**5255**	**5255**	**5255**	**5255**	**5506**	**5506**	**5506**	**5506**
DPP	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trimestre 1, año 2011

abril				**mayo**				**junio**			
13	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
5262,6	**5262,6**	**5262,604605**	**5262,6**	**5262,604605**	**5262,6**	**5262,6**	**5262,6**	**5262,604605**	**5262,6**	**5262,6**	**5262,6**
5659,5	**5659,5**	**5659,5**	**5659,5**	**5390**	**5390**	**5390**	**5390**	**5659,5**	**5659,5**	**5659,5**	**5659,5**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5660	**5660**	**5660**	**5660**	**5390**	**5390**	**5390**	**5390**	**5660**	**5660**	**5660**	**5660**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trimestre 2, año 2011

julio				**agosto**				**septiembre**			
25	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**
5665,72	**5665,72**	**5665,72**	**5665,72**	**5665,72**	**5665,72**	**5665,72**	**5665,72**	**5665,72**	**5665,72**	**5665,72**	**5665,72**
6063,75	**6063,75**	**6063,75**	**6063,75**	**6352,5**	**6352,5**	**6352,5**	**6352,5**	**6063,75**	**6063,75**	**6063,75**	**6063,75**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6064	**6064**	**6064**	**6064**	**6353**	**6353**	**6353**	**6353**	**6064**	**6064**	**6064**	**6064**

Trimestre 3, año 2011

octubre				**noviembre**				**diciembre**			
37	**38**	**39**	**40**	**41**	**42**	**43**	**44**	**45**	**46**	**47**	**48**
6099,72	**6099,72**	**6099,72**	**6099,72**	**6099,72**	**6099,72**	**6099,72**	**6099,72**	**6099,72**	**6099,72**	**6099,72**	**6099,72**

6352,5	**6352,5**	**6352,5**	**6352,5**	**6217,75**	**6217,75**	**6217,75**	**6217,75**	**6545**	**6545**	**6545**	**6545**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6353	**6353**	**6353**	**6353**	**6218**	**6218**	**6218**	**6218**	**6545**	**6545**	**6545**	**6545**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trimestre 4, año 2011

Plan maestro de producción de lote a lote, para la liga 9 vitola de 5 * 50

		enero				febrero				marzo			
inv. Inicial	**4800**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Ft		**2666,27**	**2666,273196**	**2666,27**	**2666,27**	**2666,27**	**2666,27**	**2666,27**	**2666,27**	**2666,27**	**2666,27**	**2666,27**	**2666,27**
Ot		**2730**	**2730**	**2730**	**2730**	**2866,5**	**2866,5**	**2866,5**	**2866,5**	**3003**	**3003**	**3003**	**3003**
It		2070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPS		-2070	**660**	**2730**	**2730**	**2867**	**2867**	**2867**	**2867**	**3003**	**3003**	**3003**	**3003**
DPP		**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trimestre 1, año 2011

abril				mayo				junio			
13	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
2870,51	**2870,51**	**2870,511603**	**2870,51**	**2870,511603**	**2870,51**	**2870,51**	**2870,51**	**2870,511603**	**2870,51**	**2870,51**	**2870,51**
3087	**3087**	**3087**	**3087**	**2940**	**2940**	**2940**	**2940**	**3087**	**3087**	**3087**	**3087**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3087	**3087**	**3087**	**3087**	**2940**	**2940**	**2940**	**2940**	**3087**	**3087**	**3087**	**3087**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trimestre 2, año 2011

julio				agosto				septiembre			
25	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**

3090,39	**3090,39**	**3090,39**	**3090,39**	**3090,39**	**3090,39**	**3090,39**	**3090,39**	**3090,39**	**3090,39**	**3090,39**	**3090,39**
3307,5	**3307,5**	**3307,5**	**3307,5**	**3465**	**3465**	**3465**	**3465**	**3307,5**	**3307,5**	**3307,5**	**3307,5**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3308	**3308**	**3308**	**3308**	**3465**	**3465**	**3465**	**3465**	**3308**	**3308**	**3308**	**3308**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trimestre 3, año 2011

octubre				**noviembre**				**diciembre**			
37	**38**	**39**	**40**	**41**	**42**	**43**	**44**	**45**	**46**	**47**	**48**
3327,12	**3327,12**	**3327,12**	**3327,12**	**3327,12**	**3327,12**	**3327,12**	**3327,12**	**3327,12**	**3327,12**	**3327,12**	**3327,12**
3465	**3465**	**3465**	**3465**	**3391,5**	**3391,5**	**3391,5**	**3391,5**	**3570**	**3570**	**3570**	**3570**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3465	**3465**	**3465**	**3465**	**3392**	**3392**	**3392**	**3392**	**3570**	**3570**	**3570**	**3570**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trimestre 4, año 2011

Plan maestro de producción tamaño del lote, para la liga 20 vitolas 5 x 50

		enero				**febrero**				**marzo**			
inv. Inicial	**5600**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Ft		**3111**	**3111**	**3111**	**3111**	**3111**	**3111**	**3111**	**3111**	**3111**	**3111**	**3111**	**3111**
Ot		**3185**	**3185**	**3185**	**3185**	**3344,25**	**3344,25**	**3344,25**	**3344,25**	**3503,5**	**3503,5**	**3503,5**	**3503,5**
It		2415	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPS		-2415	**770**	**3185**	**3185**	**3344**	**3344**	**3344**	**3344**	**3504**	**3504**	**3504**	**3504**
DPP		**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trimestre 1, año 2011

abril	**mayo**	**junio**

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
3349	3349	3349	3349	3349	3349	3349	3349	3349	3349	3349	3349
3601,5	3601,5	3601,5	3601,5	3430	3430	3430	3430	3601,5	3601,5	3601,5	3601,5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3602	3602	3602	3602	3430	3430	3430	3430	3602	3602	3602	3602
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trimestre 2, año 2011

julio				agosto				septiembre			
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
3605	3605	3605	3605	3605	3605	3605	3605	3605	3605	3605	3605
3858,75	3858,75	3858,75	3858,75	4042,5	4042,5	4042,5	4042,5	3858,75	3858,75	3858,75	3858,75
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3859	3859	3859	3859	4043	4043	4043	4043	3859	3859	3859	3859
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trimestre 3, año 2011

octubre				noviembre				diciembre			
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
3882	3882	3882	3882	3882	3882	3882	3882	3882	3882	3882	3882
4042,5	4042,5	4042,5	4042,5	3956,75	3956,75	3956,75	3956,75	4165	4165	4165	4165
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4043	4043	4043	4043	3957	3957	3957	3957	4165	4165	4165	4165
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trimestre 4, año 2011

Plan maestro de producción tamaño del lote, para la liga 5 vitola 61/2 x 42

		enero				febrero				marzo			
inv. Inicial	**8800**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Ft		**4888,17**	**4888,17**	**4888,17**	**4888,17**	**4888,17**	**4888,17**	**4888,17**	**4888,17**	**4888,17**	**4888,17**	**4888,17**	**4888,17**
Ot		**5005**	**5005**	**5005**	**5005**	**5255,25**	**5255,25**	**5255,25**	**5255,25**	**5505,5**	**5505,5**	**5505,5**	**5505,5**
It		**10436**	**12072**	**13708**	**15344**	**16730**	**18116**	**19501**	**20887**	**22023**	**23158**	**24294**	**25429**
MPS		6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641
DPP		**10436**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trimestre 1, año 2011

abril				mayo				junio			
13	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
5262,6	**5262,6**	**5263**	**5262,6**	**5262,6**	**5262,6**	**5262,6**	**5262,6**	**5262,6**	**5262,6**	**5262,6**	**5262,6**
5659,5	**5659,5**	**5660**	**5659,5**	**5390**	**5390**	**5390**	**5390**	**5659,5**	**5659,5**	**5659,5**	**5659,5**
26411	**27392**	**28374**	**29355**	**30606**	**31857**	**33108**	**34359**	**35341**	**36322**	**37304**	**38285**
6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trimestre 2, año 2011

julio				agosto				septiembre			
25	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**
5665,724	**5665,723828**	**5665,723828**	**5665,723828**	**5665,72**	**5665,72**	**5665,72**	**5665,72**	**5665,72**	**5665,72**	**5665,72**	**5665,72**
6063,75	**6063,75**	**6063,75**	**6063,75**	**6352,5**	**6352,5**	**6352,5**	**6352,5**	**6063,75**	**6063,75**	**6063,75**	**6063,75**
38862	**39440**	**40017**	**40594**	**40883**	**41171**	**41460**	**41748**	**42325**	**42903**	**43480**	**44057**
6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trimestre 3, año 2011

octubre				noviembre				diciembre			
37	**38**	**39**	**40**	**41**	**42**	**43**	**44**	**45**	**46**	**47**	**48**
6099,72	**6099,72**	**6099,72**	**6099,72**	**6099,72**	**6099,72**	**6099,72**	**6099,72**	**6099,72**	**6099,72**	**6099,72**	**6099,72**
6352,5	**6352,5**	**6352,5**	**6352,5**	**6217,75**	**6217,75**	**6217,75**	**6217,75**	**6545**	**6545**	**6545**	**6545**
44346	**44634**	**44923**	**45211**	**45634**	**46058**	**46481**	**46904**	**47000**	**47096**	**47192**	**47288**
6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96

Trimestre 4, año 2011

Plan maestro de producción tamaño del lote, para la liga 5 VITOLA 6 x 46

		enero				febrero				marzo			
inv. Inicial	**8800**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Ft		**4888,17**	**4888,17**	**4888,17**	**4888,17**	**4888,17**	**4888,17**	**4888,17**	**4888,17**	**4888,17**	**4888,17**	**4888,17**	**4888,17**
Ot		**5005**	**5005**	**5005**	**5005**	**5255,25**	**5255,25**	**5255,25**	**5255,25**	**5505,5**	**5505,5**	**5505,5**	**5505,5**
It		**10436**	**12072**	**13708**	**15344**	**16730**	**18116**	**19501**	**20887**	**22023**	**23158**	**24294**	**25429**
MPS		6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641
DPP		**10436**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trimestre 1, año 2011

abril				mayo				junio			
13	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
5262,6	**5262,6**	**5262,6**	**5262,6**	**5262,6**	**5262,6**	**5262,6**	**5262,6**	**5262,6**	**5262,6**	**5262,6**	**5262,6**
5659,5	**5659,5**	**5659,5**	**5659,5**	**5390**	**5390**	**5390**	**5390**	**5659,5**	**5659,5**	**5659,5**	**5659,5**
26411	**27392**	**28374**	**29355**	**30606**	**31857**	**33108**	**34359**	**35341**	**36322**	**37304**	**38285**
6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trimestre 2, año 2011

julio				agosto				septiembre			
25	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**
5665,724	**5665,723828**	**5665,723828**	**5665,723828**	**5665,72**	**5665,72**	**5665,72**	**5665,72**	**5665,72**	**5665,72**	**5665,72**	**5665,72**
6063,75	**6063,75**	**6063,75**	**6063,75**	**6352,5**	**6352,5**	**6352,5**	**6352,5**	**6063,75**	**6063,75**	**6063,75**	**6063,75**
38862	**39440**	**40017**	**40594**	**40883**	**41171**	**41460**	**41748**	**42325**	**42903**	**43480**	**44057**
6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trimestre 3, año 2011

octubre				noviembre				diciembre			
37	**38**	**39**	**40**	**41**	**42**	**43**	**44**	**45**	**46**	**47**	**48**
6099,72	**6099,72**	**6099,72**	**6099,72**	**6099,72**	**6099,72**	**6099,72**	**6099,72**	**6099,72**	**6099,72**	**6099,72**	**6099,72**
6352,5	**6352,5**	**6352,5**	**6352,5**	**6217,75**	**6217,75**	**6217,75**	**6217,75**	**6545**	**6545**	**6545**	**6545**
44346	**44634**	**44923**	**45211**	**45634**	**46058**	**46481**	**46904**	**47000**	**47096**	**47192**	**47288**
6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641	6641
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96

Trimestre 4, año 2011

Plan maestro de producción tamaño del lote, para la liga 9 VITOLA 5 x 50

		enero				febrero				marzo			
inv. Inicial	**4800**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Ft		**2666,27**	**2666,27**	**2666,27**	**2666,27**	**2666,27**	**2666,27**	**2666,27**	**2666,27**	**2666,27**	**2666,27**	**2666,27**	**2666,27**
Ot		**2730**	**2730**	**2730**	**2730**	**2866,5**	**2866,5**	**2866,5**	**2866,5**	**3003**	**3003**	**3003**	**3003**
It		**6975**	**9150**	**11325**	**13500**	**15539**	**17577**	**19616**	**21654**	**23556**	**25458**	**27360**	**29262**
MPS		4905	4905	4905	4905	4905	4905	4905	4905	4905	4905	4905	4905
DPP		**6975**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trimestre 1, año 2011

abril				mayo				junio			
13	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
2870,51	**2870,51**	**2870,51**	**2870,51**	**2870,51**	**2870,51**	**2870,51**	**2870,51**	**2870,51**	**2870,51**	**2870,51**	**2870,51**
3087	**3087**	**3087**	**3087**	**2940**	**2940**	**2940**	**2940**	**3087**	**3087**	**3087**	**3087**
31080	**32898**	**34716**	**36534**	**38499**	**40464**	**42429**	**44394**	**46212**	**48030**	**49848**	**51666**
4905	4905	4905	4905	4905	4905	4905	4905	4905	4905	4905	4905
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trimestre 2, año 2011

julio				agosto				septiembre			
25	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**
3090,395	**3090,394815**	**3090,394815**	**3090,394815**	**3090,39**	**3090,39**	**3090,39**	**3090,39**	**3090,39**	**3090,39**	**3090,39**	**3090,39**
3307,5	**3307,5**	**3307,5**	**3307,5**	**3465**	**3465**	**3465**	**3465**	**3307,5**	**3307,5**	**3307,5**	**3307,5**
53264	**54861**	**56459**	**58056**	**59496**	**60936**	**62376**	**63816**	**65414**	**67011**	**68609**	**70206**
4905	4905	4905	4905	4905	4905	4905	4905	4905	4905	4905	4905
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trimestre 3, año 2011

octubre				noviembre				diciembre			
37	**38**	**39**	**40**	**41**	**42**	**43**	**44**	**45**	**46**	**47**	**48**
3327,12	**3327,12**	**3327,12**	**3327,12**	**3327,12**	**3327,12**	**3327,12**	**3327,12**	**3327,12**	**3327,12**	**3327,12**	**3327,12**
3465	**3465**	**3465**	**3465**	**3391,5**	**3391,5**	**3391,5**	**3391,5**	**3570**	**3570**	**3570**	**3570**
71646	**73086**	**74526**	**75966**	**77480**	**78993**	**80507**	**82020**	**83355**	**84690**	**86025**	**87360**
4905	4905	4905	4905	4905	4905	4905	4905	4905	4905	4905	4905
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trimestre 4, año 2011

Plan maestro de producción tamaño del lote, para la liga 20 VITOLA 5 x 50

		enero				febrero				marzo			
inv. Inicial	**5600**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Ft		**3111**	**3111**	**3111**	**3111**	**3111**	**3111**	**3111**	**3111**	**3111**	**3111**	**3111**	**3111**
Ot		**3185**	**3185**	**3185**	**3185**	**3344,25**	**3344,25**	**3344,25**	**3344,25**	**3503,5**	**3503,5**	**3503,5**	**3503,5**
It		**7713**	**9826**	**11939**	**14052**	**16006**	**17960**	**19913**	**21867**	**23662**	**25456**	**27251**	**29045**
MPS		5298	5298	5298	5298	5298	5298	5298	5298	5298	5298	5298	5298
DPP		**7713**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trimestre 1, año 2011

abril				mayo				junio			
13	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
3349	**3349**	**3349**	**3349**	**3349**	**3349**	**3349**	**3349**	**3349**	**3349**	**3349**	**3349**
3601,5	**3601,5**	**3601,5**	**3601,5**	**3430**	**3430**	**3430**	**3430**	**3601,5**	**3601,5**	**3601,5**	**3601,5**
30742	**32438**	**34135**	**35831**	**37699**	**39567**	**41435**	**43303**	**45000**	**46696**	**48393**	**50089**
5298	5298	5298	5298	5298	5298	5298	5298	5298	5298	5298	5298
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trimestre 2, año 2011

julio				agosto				septiembre			
25	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**
3605	**3605**	**3605**	**3605**	**3605**	**3605**	**3605**	**3605**	**3605**	**3605**	**3605**	**3605**
3858,75	**3858,75**	**3858,75**	**3858,75**	**4042,5**	**4042,5**	**4042,5**	**4042,5**	**3858,75**	**3858,75**	**3858,75**	**3858,75**
51528	**52968**	**54407**	**55846**	**57102**	**58357**	**59613**	**60868**	**62307**	**63747**	**65186**	**66625**
5298	5298	5298	5298	5298	5298	5298	5298	5298	5298	5298	5298
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trimestre 3, año 2011

octubre				noviembre				diciembre			
37	**38**	**39**	**40**	**41**	**42**	**43**	**44**	**45**	**46**	**47**	**48**
3882	**3882**	**3882**	**3882**	**3882**	**3882**	**3882**	**3882**	**3882**	**3882**	**3882**	**3882**
4042,5	**4042,5**	**4042,5**	**4042,5**	**3956,75**	**3956,75**	**3956,75**	**3956,75**	**4165**	**4165**	**4165**	**4165**
67881	**69136**	**70392**	**71647**	**72988**	**74330**	**75671**	**77012**	**78145**	**79278**	**80411**	**81544**
5298	5298	5298	5298	5298	5298	5298	5298	5298	5298	5298	5298
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Trimestre 4, año 2011

Requerimientos de materia prima para la producción de puros oz. Por cada 100							
liga	**vitola**	**Capote (oz.)**	**Seco (oz.)**	**Viso (oz.)**	**Ligero (oz.)**	**capa (oz)**	**total**
5	**5*50**	16		18	16	8	74
				16			
5	**61/2*52**	16		18	16	8	74
				16			
5	**6*46**	16		18	16	8	74
				16			
9	**5*50**	11	10	12	11	8	52
20	**5*50**	11	10	12		8	41

Trimestre 1, año 2011

Requerimientos de materia prima para la producción de puros en libras por cada unidad.							
liga	**vitola**	**Capote (oz.)**	**Seco (oz.)**	**Viso (oz.)**	**Ligero (oz.)**	**capa (oz)**	**total**
5	**5*50**	0,01		0	0	0,01	0,05
				0			
5	**61/2*52**	0,01		0	0	0,01	0,05
				0			
5	**6*46**	0,01		0	0	0,01	0,05
				0			
9	**5*50**	0,01	0,01	0	0	0,01	0,03

20	**5*50**	0,01	0,01	0		0,01	0,03

Trimestre 2, año 2011

Requerimientos de Capote para los puros liga 5, todas las vitolas.

13	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78

Trimestre 2, año 2011

25	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**
78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78

Trimestre 3, año 2011

37	**38**	**39**	**40**	**41**	**42**	**43**	**44**	**45**	**46**	**47**	**48**
78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	0	0

Trimestre 4, año 2011

Requerimientos de Viso para los puros liga 5, todas las vitolas.

13	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87

Trimestre 2, año 2011

25	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**
87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87

87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87

Trimestre 4, año 2011

37	**38**	**39**	**40**	**41**	**42**	**43**	**44**	**45**	**46**	**47**	**48**
87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	0

Trimestre 5, año 2011

Requerimientos de Ligero para los puros liga 5, todas las vitolas.

13	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**
78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78

Trimestre 2, año 2011

24	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**
78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78

Trimestre 3, año 2011

37	**38**	**39**	**40**	**41**	**42**	**43**	**44**	**45**	**46**	**47**	**48**
78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	0

Trimestre 4, año 2011

Requerimientos de capa para los puros liga 5, todas las vitolas.

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39

Trimestre 2, año 2011

25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39

Trimestre 3, año 2011

37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
39	39	39	39	39	39	39	39	39	0	0	0

Trimestre 4, año 2011

Requerimientos depara la liga 9 vitola 5 x 50

semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades Brutas				34	34	34	34	34	34	34	34	34
Pedidos Pendientes												
Disponibilidades	120	120	120	86	53	19						
Necesidades Netas		0	0	0	0	0	15	34	34	34	34	34
Pedidos Planificados	0	0	0	0	15	34	34	34	34	34	34	34

Trimestre 1, año 2011

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

Trimestre 2, año 2011

25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

Trimestre 3, año 2011

37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	0	0

Trimestre 4, año 2011

Requerimientos de Seco para la liga 9 vitola 5 x 50.

semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades Brutas				31	31	31	31	31	31	31	31	31
Pedidos Pendientes												
Disponibilidades	50	50	50	19								
Necesidades Netas		0	0	0	11	31	31	31	31	31	31	31
Pedidos Planificados	0	0	0	11	31	31	31	31	31	31	31	31

Trimestre 1, año 2011

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31

Trimestre 2, año 2011

25	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**
31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31

Trimestre 3, año 2011

37	**38**	**39**	**40**	**41**	**42**	**43**	**44**	**45**	**46**	**47**	**48**
31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	0

Trimestre 4, año 2011

Requerimientos de Viso para la liga 9 vitola 5 x 50.

semanas	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Necesidades Brutas				37	37	37	37	37	37	37	37	37
Pedidos Pendientes												
Disponibilidades	24	24	24									
Necesidades Netas		**0**	**0**	**13**	**37**	**37**	**37**	**37**	**37**	**37**	**37**	**37**
Pedidos Planificados	0	0	13	37	37	37	37	37	37	37	37	37

Trimestre 1, año 2011

13	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**

37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
37	**37**	**37**	**37**	**37**	**37**	**37**	**37**	**37**	**37**	**37**	**37**
37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37

Trimestre 2, año 2011

25	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**
37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
37	**37**	**37**	**37**	**37**	**37**	**37**	**37**	**37**	**37**	**37**	**37**
37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37

Trimestre 3, año 2011

37	**38**	**39**	**40**	**41**	**42**	**43**	**44**	**45**	**46**	**47**	**48**
37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
37	**37**	**37**	**37**	**37**	**37**	**37**	**37**	**37**	**37**	**37**	**37**
37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	0

Trimestre 4, año 2011

Requerimientos de Ligero para la liga 9 vitola 5 x 50.

semanas	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Necesidades Brutas				34	34	34	34	34	34	34	34	34
Pedidos Pendientes												
Disponibilidades	48	48	48	14								
Necesidades Netas		0	0	0	20	34	34	34	34	34	34	34
Pedidos Planificados	0	0	0	20	34	34	34	34	34	34	34	34

Trimestre 1, año 2011

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

Trimestre 2, año 2011

25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

Trimestre 3, año 2011

37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	0

Trimestre 4, año 2011

Requerimientos de Capa para la liga 9 vitola 5 x50.

semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades Brutas				25	25	25	25	25	25	25	25	25
Pedidos Pendientes												
Disponibilidades	20	20	20									
Necesidades Netas		0	0	5	25	25	25	25	25	25	25	25
Pedidos Planificados	5	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

Trimestre 1, año 2011

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

Trimestre 2, año 2011

25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

Trimestre 3, año 2011

37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
25	25	25	25	25	25	25	25	25	0	0	0

Trimestre 2, año 2011

Requerimientos de Capote para la liga 20 vitola 5 x 50

semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades Brutas				36	36	36	36	36	36	36	36	36
Pedidos Pendientes												
Disponibilidades	120	120	120	84	47	11	-26	-62	-99	-135		
Necesidades Netas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	171	36
Pedidos Planificados	0	0	0	0	0	0	0	0	171	36	36	36

Trimestre 1, año 2011

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36

Trimestre 2, año 2011

25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36

Trimestre 3, año 2011

37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	0	0

Trimestre 4, año 2011

Requerimientos de Seco liga 20 vitola 5 x 50.

semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades Brutas				36	36	36	36	36	36	36	36	36
Pedidos Pendientes												
Disponibilidades	120	120	120	84	47	11	-26	-62	-99	-135		
Necesidades Netas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	171	36
Pedidos Planificados	0	0	0	0	0	0	0	0	171	36	36	36

Trimestre 1, año 2011

13	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
36	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36

Trimestre 2, año 2011

25	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
36	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36

Trimestre 3, año 2011

37	**38**	**39**	**40**	**41**	**42**	**43**	**44**	**45**	**46**	**47**	**48**
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
36	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**	**36**
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	0	0

Trimestre 4, año 2011

Requerimientos de Seco para la liga 20 vitola 5 x 50.

semanas	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Necesidades Brutas				33	33	33	33	33	33	33	33	33
Pedidos Pendientes												
Disponibilidades	50	50	50	17								
Necesidades Netas		0	0	0	16	33	33	33	33	33	33	33
Pedidos Planificados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	33	33

Trimestre 1, año 2011

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33

Trimestre 2, año 2011

25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33

Trimestre 3, año 2011

37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	0

Trimestre 4, año 2011

Requerimientos de Viso para la liga 20 vitola 5 x 50.

semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades Brutas				40	40	40	40	40	40	40	40	40
Pedidos Pendientes												
Disponibilidades	15	15	15									
Necesidades Netas		**0**	**0**	**25**	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**
Pedidos Planificados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	40	40

Trimestre 1, año 2011

13	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
40	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**
40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

Trimestre 2, año 2011

25	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**
40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
40	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**
40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

Trimestre 3, año 2011

37	**38**	**39**	**40**	**41**	**42**	**43**	**44**	**45**	**46**	**47**	**48**
40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
40	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**
40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	0

Trimestre 4, año 2011

Requerimientos de Capa para la liga 20 vitola 5 x 50.

semanas	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Necesidades Brutas				26	26	26	26	26	26	26	26	26
Pedidos Pendientes												
Disponibilidades	20	20	20									
Necesidades Netas		0	0	6	26	26	26	26	26	26	26	26
Pedidos	6	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26

Planificados												

Trimestre 1, año 2011

13	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26

Trimestre 2, año 2011

25	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**
26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26

Trimestre 3, año 2011

37	**38**	**39**	**40**	**41**	**42**	**43**	**44**	**45**	**46**	**47**	**48**
26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
26	26	26	26	26	26	26	26	26	0	0	0

Trimestre 4, año 2011

Ordenes de Pedidos a los proveedores.

13	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
148	**148**	**148**	**148**	**148**	**148**	**148**	**148**	**148**	**148**	**148**	**148**
64	**64**	**64**	**64**	**64**	**64**	**64**	**64**	**64**	**64**	**64**	**64**
164	**164**	**164**	**164**	**164**	**164**	**164**	**164**	**164**	**164**	**164**	**164**
111	**111**	**111**	**111**	**111**	**111**	**111**	**111**	**111**	**111**	**111**	**111**
90	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**

Trimestre 2, año 2011

25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148
64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164
111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111
90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90

Trimestre 3, año 2011

37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	0	0
64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	0
164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	0
111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	0
90	90	90	90	90	90	90	90	90	0	0	0

Moldes para puros

Bodega de materia prima

Área de producción

maquina de tiro, para medir los puros.

Puros semi procesados.