

PLANEACION AGREGADA DE LA PRODUCCION EN LADRILLOS Y TUBOS LTDA.



JUAN DAVID CHAVARRIA PIEDRAHITA

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMAGA
FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS MODALIDAD DUAL
BUCARAMANGA
2008**

PLANEACION AGREGADA DE LA PRODUCCION EN LADRILLOS Y TUBOS LTDA.



JUAN DAVID CHAVARRIA PIEDRAHITA

Proyecto de grado como requisito para optar por el título de
Administración de Empresas Modalidad Dual

Asesor Universidad
Leonardo Virviescas
Magister en Administración

Asesor Empresa
Eduardo Bonilla
Administrador planta producción
Ladrillos Y Tubos Ltda.

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMAGA
FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS MODALIDAD DUAL
BUCARAMANGA
2009**

NOTA DE ACEPTACION

Firma del Presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bucaramanga, Marzo 27 de 2009

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por acompañarme en cada una de las etapas de mi formación.

A mis hermanos por su incondicionalidad

A Ladrillos y Tubos Ltda. por brindarme una oportunidad única

A la facultad de Administración de empresas modalidad Dual por el conocimiento

brindado y el apoyo constante

y a Madeline Castro por su amistad.

JUAN DAVID CHAVARRIA PIEDRAHITA

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS.....	6
LISTA DE GRAFICOS.....	8
LISTA DE ESQUEMAS.....	9
INTRODUCCION.....	11
OBJETIVOS.....	15
<u>GENERAL.....</u>	<u>15</u>
<u>ESPECIFICOS.....</u>	<u>15</u>
.....	20
CAPITULO UNO.....	33
INFORMACION CORPORATIVA.....	33
<u>RESEÑA HISTORICA.....</u>	<u>33</u>
<u>MISION EMPRESARIAL.....</u>	<u>33</u>
<u>VISION EMPRESARIAL.....</u>	<u>33</u>
<u>Esquema 1. Descripción del proceso productivo.....</u>	<u>34</u>
CAPITULO DOS.....	39
DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	39
<u>1.1 PRONOSTICO.....</u>	<u>39</u>
<u>1.2 Grafica general de periodo 1-48.....</u>	<u>43</u>
<u>1.3 Pronostico periodo 49-60.....</u>	<u>45</u>
<u>1.4 Programación de la planeación agregada.....</u>	<u>48</u>
<u>1.4.1 COSTO DE LA PLANEACION AGREGADA – ESCEARIO No. 1</u> <u>(periodo 49-54).....</u>	<u>49</u>
<u>1.4.2 COSTO DE LA PLANEACION AGREGADA – ESCENARIO No. 1</u> <u>(periodo 55-60).....</u>	<u>50</u>
<u>1.4.3 COSTO DE LA PLANEACION AGREGADA – ESCENARIO No.2</u> <u>(periodo 49-54).....</u>	<u>51</u>
<u>1.4.4 COSTO DE LA PLANEACION AGREGADA – ESCEARIO No.2 (periodo</u> <u>55-60).....</u>	<u>52</u>
<u>1.4.5 COSTOS ESCENARIO No.1-2.....</u>	<u>53</u>
CAPITULO TRES	
CONCLUSIONES.....	58
RECOMENDACIONES.....	60

BIBLIOGRAFIA.....	62
<u>1.5 Libros.....</u>	<u>62</u>
<u>1.6 Fuentes terciarias.....</u>	<u>62</u>

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Técnicas de pronósticos y modelos comunes.....	23
Tabla 2. Patrones estacionales.....	25
Tabla 3. Datos Kilos mes 1-12.....	36
Tabla 4. Datos Kilos mes 13-24.....	37
Tabla 5. Datos Kilos mes 25-36.....	37
Tabla 6. Datos kilos mes 37-48.....	38
Tabla 7. Datos kilos Pronostico	40
Tabla 8. Criterios para elaboración de planeación agregada escenario 1-2.....	41
Tabla 9. Costo planeación agregada escenario 1. Periodo 49-54.....	43
Tabla 10. Costo planeación agregada escenario 1. Periodo 55-60.....	44
Tabla 11. Costo planeación agregada escenario 2. Periodo 49-54.....	45
Tabla 12. Costo planeación agregada escenario 2. Periodo 55-60.....	46
Tabla 13. Costos escenario 1-2.....	47

LISTA DE GRAFICOS

	Pág.
Grafica 1. Ventas kilos periodo 1-12.....	36
Grafica 2. Ventas kilos periodo 13-24.....	37
Grafica 3. Ventas kilos periodo 25-36.....	37
Grafica 4. Ventas kilos periodo 37-48.....	38
Grafica 5. Resumen venta kilos periodo 1-48.....	39
Grafica 6. Ventas kilos periodo 49-60.....	40
Grafica 7. Pronostico kilos periodo 49-60.....	40
Grafica 8. Comportamiento de la demanda de ladrillo en kilos periodo 1-60.....	41
Grafica 9. Cantidad de kilos ladrillo en inventario.....	48
Grafica 10. Costo de mantener inventario.....	49
Grafica 11. Valor del inventario.....	49

LISTA DE ESQUEMAS

Pág.

Esquema 1. Descripción proceso productivo.....	16
Esquema 2. Reseña de las actividades básicas de la planeación de operaciones....	27
Esquema 3. Insumos requeridos por el sistema de planeación de producción.....	29

GLOSARIO

Molienda de arcilla:

Proceso en el cual la arcilla es separada de las piedras que contiene, para ser apta para llevar las líneas de producción.

Caja Alimentadora:

Unidad en la cual la arcilla es depositada, para posteriormente abastecer a las líneas productivas.

INTRODUCCION

En este trabajo se presenta una propuesta para la planta de producción de Ladrillos y Tubos Ltda. La cual consiste en la planeación agregada de la producción.

Inicialmente en el texto del proyecto, se realiza una descripción general de la empresa para la contextualización del lector, seguidamente se lleva a cabo una recolección de los datos de las ventas de los últimos cuatro años de la compañía para elaborar un pronóstico de ventas para un periodo de 12 meses.

Una vez obtenidos los datos de los pronósticos se procedió a programar la producción de la planta de producción con base en dos escenarios, el primero con fuerza de trabajo constante y el segundo de los escenarios con ajuste en la fuerza de trabajo.

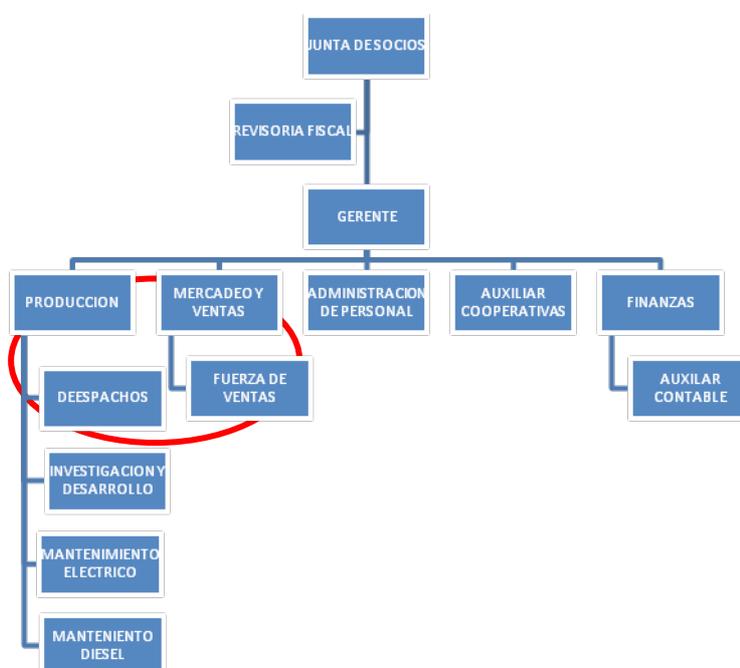
Una vez conocidos los resultados y los costos de administración de personal, mantenimiento y costo de oportunidad para cada uno de los escenarios, se realiza un análisis gráfico donde se compara el comportamiento de los costos en cada uno de los escenarios.

Finalmente se propone a ladrillos y tubos Ltda. Un escenario que tendrá repercusiones positivas en los costos generados por los inventarios y una mayor satisfacción para el cliente.

Definición del Problema Ladrillos y Tubos Ltda. es una compañía santandereana dedicada a la producción y comercialización de ladrillo desde el año de 1.962 , preocupados por la innovación, la compañía a logrado desarrollar productos que fomenten la posibilidad de realizar nuevas piezas arquitectónicas en el sector de la construcción en Santander, debido a esta gran preocupación se ha mantenido como primera opción en el mercado Santandereano.

Para la compañía el organigrama enseña la base formal de la jerarquía al interior de la organización.

Ladrillos y Tubos Ltda. cuenta con 120 empleados, los cuales conforman las áreas funcionales de la empresa tal como lo son producción, mercadeo y ventas, administración de personal y finanzas. La empresa se encuentra dividida en dos secciones, la primera es la parte administrativa ubicada en el Barrio Mejoras públicas, Santander; en donde se desempeñan actividades los departamentos de mercadeo y ventas, finanzas y administración de personal, lo cual es equivalente a 16 empleados. La planta de producción se encuentra ubicada en el Barrio Dangon, Bucaramanga; donde se ejecutan la planeación de operaciones; es decir, planeación de la producción, despachos, mantenimiento eléctrico, mantenimiento diesel e investigación y desarrollo, lo cual equivale a 104 empleados.



Como se observa en el organigrama, el departamento de producción es el más amplio de la organización, ya que cuenta con áreas como investigación y desarrollo, despachos, y los talleres de mantenimiento.

Para comenzar con el proceso de producción del ladrillo, el administrador de la planta realiza la planeación mensual de los diferentes productos que posteriormente serán enviados a las obras.

Con el propósito de cumplir con los requerimientos de producción de los clientes, se realiza una reunión entre la persona encargada de los despachos de la compañía y el jefe de producción, pero dicha reunión no es efectuada oportunamente lo cual lleva consecuentemente a la planeación de la producción no acorde con las fechas establecidas de entrega, por otra parte, el departamento de mercadeo no es participe de la planeación que fue efectuada para dicho mes o periodo.

Como consecuencia del inadecuado procedimiento se generan grandes cantidades de stock de inventarios que a su vez acarrearán para la empresa costos de mantener, costo de oportunidad, pérdida de mercado puesto que las fechas de entrega de los materiales no son las establecidas por el cliente.

De tal modo que esta investigación busca dar respuesta a la siguiente interrogante:

¿Mediante una estrategia de planeación agregada de la producción en Ladrillos y Tubos Ltda. Se puede producir de manera óptima disminuyendo costos y satisfacer las necesidades de los clientes?

Justificación. El interés de contribuir a una organización con mejores procesos me condujo a concentrarme en el estudio de las operaciones realizadas en la planta de producción, también es una manera de expresar el agradecimiento a la empresa por la capacitación brindada en todas sus áreas funcionales y el conocimiento sobre la del elaboración del ladrillo entre otros.

La evaluación económica de este proyecto no podría establecerse con exactitud pero si podríamos acercarnos a un porcentaje del 4% en la reducción en los costos de producción causados principalmente por los altos volúmenes de inventarios, mano de obra innecesaria además suma el valor que se brinda a futuro al fortalecer la marca en el largo plazo con la mejora de los procesos productivos el ahorro en la optimización de los recursos e incremento en la satisfacción de los clientes.

Las tendencias productivas apuntan a que los procesos deben funcionar en un 100% de efectividad y es por ello, que se analizan los procesos productivos con la intención de implementar maneras confiables de utilizar mecanismos que mejoren los procesos llevados. Debido a que Ladrillos y Tubos Ltda. es una empresa manufacturera y además donde se desarrolló mi practica universitaria, el proyecto que se realizará se basará en proponer realizar la planeación agregada de su producción por medio de los recursos conceptuales brindados por la administración, de manera tal que el proyecto permita realizar una adecuado plan de operaciones, mejores políticas de inventarios, mejores pronósticos de la demanda y brindar mayor satisfacción a los clientes.

OBJETIVOS

GENERAL

Desarrollar un sistema de información que permita programar adecuadamente los volúmenes de producción de los diferentes productos para cada periodo del año, con base en los pedidos formulados por los clientes, los datos estadísticos de producción y demanda, con el objeto de minimizar los costos causados por altos volúmenes de inventario.

ESPECIFICOS

- Calcular las necesidades del producto por medio del análisis de las ventas de los últimos cuatro años, en Ladrillos y Tubos Ltda. para elaborar un pronóstico que permita conocer las necesidades del mercado.
- Construir un escenario de producción uniforme para poder determinar la pertinencia de este proceso sin generar costos adicionales en la administración de personal.
- Definir diferentes escenarios de seguimiento de la demanda para determinar los valores en cada una de ellas.
- Comparar los resultados de cada uno de los diferentes escenarios con el fin de tomar la decisión sobre el modelo de planeación agregada que se debe seguir, por su conveniencia de menor costo para la empresa y proponerlo a la empresa.

Marco referencial. La programación de operación en la planta de producción de Ladrillos y Tubos Ltda. está a cargo del administrador de la planta, desde hace aproximadamente nueve años que lleva en el cargo. La labor de la programación de operaciones para Eduardo Bonilla cada mes es una tarea que representa algo de dificultades pues al no contar con los fundamentos teóricos, le es difícil coordinar la producción de la planta con una técnica desde la administración de operaciones que le permita optimizar de mejor manera los recursos allí presentes

Es por ello que se acude a Algunos de los autores más conocidos en la administración de operaciones como lo son CHASE Richard B, AQUILANO Nicolás J, RENDER Barry, Heizer Jay en los cuales se fundamentara esta investigación y por consiguiente el Marco teórico.

Para dar inicio al marco referencial de este proyecto de grado, se sigue el orden que establece Chase Richard B. y Aquilano Nicolás J. En su libro administración de operaciones: para una ventaja competitiva. En el cual el primer paso a seguir es determinar el pronóstico que será utilizado en la organización. Para la planeación agregada de la producción.

Pronósticos

Los pronósticos son vitales para toda organización mercantil y para toda decisión administrativa importante. Los pronósticos representan la base de los planes a largo plazo de la empresa. En las áreas funcionales de finanzas y contabilidad, los pronósticos son la base para el presupuesto y el control de los costos. El departamento de marketing depende de los pronósticos de ventas para los productos nuevos, para remunerar al personal de ventas y tomar decisiones fundamentales. El personal de producción y de operaciones que es el caso para el cual serán usados en este proyecto de grado se usan los pronósticos para tomar decisiones de manera periódica, respecto de la selección de procesos, la planeación de la capacidad y la disponibilidad física de las instalaciones, así como para las decisiones rutinarias sobre los planes de producción y los programas de inventarios.

No se debe olvidar que es prácticamente imposible hacer un pronóstico perfecto. El contexto de los negocios contiene muchos factores que no podemos prever con certeza. Por lo tanto, es mucho más importante que, en lugar de pretender un pronóstico perfecto, imponamos la práctica de revisar constantemente los pronósticos

y aprendamos a vivir con pronósticos inexactos. Lo anterior no significa que no tratemos de mejorar el modelo o la metodología de los pronósticos, sino que debemos tratar de encontrar y emplear el método más conveniente para que los pronósticos sean lo más razonables que se puedan.

Administración de la demanda.

El propósito de la administración de la demanda es coordinar y controlar todas sus fuentes, de modo que permitan el aprovechamiento eficiente del sistema de producción y la entrega puntual de los productos.

La demanda tiene dos fuentes básicas: La demanda dependiente es la demanda de un producto o servicio que se deriva de las demanda de otros productos o servicios y también está la demanda independiente, porque se trata de una demanda que no se deriva directamente de la de otros productos, en el caso de Ladrillos y Tubos Ltda. se ajusta la demanda dependiente.

Los pronósticos son una gran herramienta en áreas funcionales de toda empresa debido a que permite conocer:

- Participación en el mercado
- Tendencia de precios
- Desarrollo de nuevos productos
- Producción
- Costo de materia prima
- Costo de mano de obra
- Disponibilidad de materia prima
- Disponibilidad de mano de obra
- Requerimientos de mantenimiento
- Capacidad disponible de la planta para la producción
- Finanzas
- Tasas de interés
- Cuentas de pagos lentos
- Número de trabajadores
- Rotación de personal

Tendencias de ausentismo
Tendencia de llegadas tarde
Planeación Estratégica
Factores económicos
Cambios de precios
Costos
Crecimiento de líneas de productos

Características de los pronósticos

- Todas las situaciones en que se requiere un pronóstico, tratan con el futuro y el tiempo está directamente involucrado. Así, debe pronosticarse para un punto específico en el tiempo y el cambio de ese punto generalmente altera el pronóstico.
- Otro elemento siempre presente en situaciones de pronósticos es la incertidumbre. Si el administrador tuviera certeza sobre las circunstancias que existirán en un tiempo dado, la preparación de un pronóstico sería trivial.
- El tercer elemento, presente en grado variable en todas las situaciones descritas es la confianza de la persona que hace el pronóstico sobre la información contenida en datos históricos.

Tipos de pronósticos

Para la toma de decisiones se debe establecer el tipo pronóstico que se debe utilizar es decir; según la necesidad que se tenga de conocer lo que posiblemente sucederá en el mercado.

En primer lugar se deben clasificar los procedimientos de pronóstico de largo o corto plazo. Los pronósticos a largo plazo son necesarios para establecer el curso general de la organización para un largo periodo; de ahí que se conviertan en el enfoque particular de la alta dirección. Los pronósticos a corto plazo se utilizan para diseñar estrategias inmediatas y que usan los administradores de rango medio y de primera línea para enfrentar las necesidades del futuro inmediato.

También se podría clasificar a los pronósticos en términos de su posición en el entorno micro – macro, es decir, según el grado en que intervienen pequeños detalles versus grandes valores resumidos.

Los procedimientos de pronósticos pueden también clasificarse de acuerdo con su tendencia a ser más cuantitativos o cualitativos. En uno de los extremos, una técnica puramente cualitativa es aquella que no requiere de una abierta manipulación de datos, sólo se utiliza el “juicio” de quién pronostica. Desde luego, incluso aquí, el “juicio” del pronosticador es en realidad el resultado de la manipulación mental de datos históricos pasados.

En el otro extremo, las técnicas puramente cuantitativas no requieren de elementos de juicio; son procedimientos mecánicos que producen resultados cuantitativos. Por supuesto, ciertos procesos cuantitativos requieren de una manipulación de datos mucho más compleja que otros. Debemos enfatizar de nuevo que junto con los nuevos procedimientos mecánicos y de manipulación de datos, se deben emplear elementos de juicio y sentido común, debido a que sólo en esta forma se puede llevar a cabo un pronóstico inteligente.

Selección del método de pronóstico

Para la selección del método de pronóstico se debe tener en cuenta varios factores a considerar. Se debe contemplar el nivel de detalle. ¿Se requiere de un pronóstico de detalles específicos (un micro pronóstico)? ¿Se precisa el pronóstico de algún punto en el futuro cercano (un pronóstico a mediano plazo), o para un punto en el futuro distante (un pronóstico a largo plazo)? Y, ¿hasta qué grado son apropiados los métodos cualitativos (de juicio) y cuantitativos (de manipulación de datos)? La consideración que se impone en la selección de un método de pronóstico es la de que los resultados deben facilitar el proceso de toma de decisiones de los administradores de la organización. Por lo tanto, el requerimiento esencial no es que el método de pronóstico comprenda un proceso matemático complicado o que sea lo último en complejidad. En vez de ello, el método elegido deberá producir un pronóstico que sea preciso y comprensible para los administradores, de modo que pueda ayudar a producir mejores decisiones. Además, la utilización del proceso de pronóstico debe producir un beneficio que exceda al costo asociado con su uso.

Tabla 1. Técnicas de pronósticos y modelos comunes

1. Cualitativas	Subjetivas: de juicio. Basadas en estimaciones y opiniones.
Raíz de Pasto	Deriva un pronóstico reuniendo información de las personas que están en un extremo de la jerarquía y se ocupan de aquello que se pronosticará.
Investigación de mercado	Reúne datos por distintos medios (Encuestas, entrevistas etc.) a hipótesis sobre el mercado. Normalmente la usamos para pronosticar las ventas a largo plazo y las de los productos nuevos.
Consenso jurado	Intercambio franco y libre en juntas la idea es que la discusión en grupo producirá mejores pronósticos que los de cualquier individuo
Analogía histórica	Relaciona lo que se pronostico con una analogía similar: es importante para planear productos nuevos porque se puede derivar un pronóstico empleando el historial de un producto similar.
Método Delphi	U grupo de expertos contesta un cuestionario. Un moderador compila los resultados y prepara otro cuestionario que también le presenta al grupo.
2. Análisis de series de tiempo	Se basa en la idea de que podemos usarla historia de los hechos ocurridos para prever el futuro.
Promedio móvil simple	Se obtiene el promedio de un periodo específico que contiene una serie de datos dividiendo la suma de los valores de estos en el número de valores. Por lo tanto, cada uno tiene la misma influencia.
Promedio ponderado móvil	Se ponderan puntos específicos, adjudicándoles mayor o menor valor que a otros según lo aconseje la experiencia.
Método exponencial aminorado	Se ponderan los puntos de datos recientes con un valor más alto, y su peso va disminuyendo exponencialmente a medida que los datos envejecen.
Análisis de regresión	Se adaptara una línea recta a los datos del pasado, normalmente relacionado el valor de los datos con el tiempo. La técnica más común de adaptación es la de los cuadrados mínimos.
Técnica de la caja de Jenkins	Es una técnica muy complicada, pero que aparentemente resulta la más exacta, en términos estadísticos. De todas las

	que existen. Relaciona un tipo de modelo estadístico con los datos y adapta el modelo a la serie de tiempo empleando la distribución bayesiana.
Serie de tiempo de Shikin	Fue desarrollada por Julios shiskin, de la oficina de los estados Unidos. Constituye un método eficaz para descomponer la serie de tiempo en estacional, tendencias e irregular. Requiere un mínimo de tres años de historia. Es muy bueno para identificar puntos de inflexión, sobre todo en las ventas de la compañía.
Proyecciones de tendencia	Aplica una línea matemática de tendencias a los puntos de datos y los proyecta al futuro.
3. Causales	Trata de entender un sistema básico en torno al elemento que será pronosticado.
Análisis de regresión	Es parecido al método de cuadrados mínimos en las series de tiempo, pero puede contener muchas variables. Su base es que el pronóstico se deriva de otros hechos que han ocurrido.
Modelos econométricos	Tratan de describir algún sector de la economía mediante una serie de ecuaciones interdependientes
Modelos de insumos / productos	Se concentran en las ventas que cada industria hace a otras empresas y gobiernos. Indican los cambios en las ventas que cada una industria productora puede esperar debido a cambios en las compras realizadas por otra industria.
Indicadores lideres	Representan indicadores que se mueven en la misma dirección que la serie que se está pronosticando, pero que se mueven antes que la serie.
4. Modelos de simulación	Modelos dinámicos, normalmente de computadora, que permiten al pronosticador formular supuestos respecto de variables internas de entorno externo del modelo. Dependiendo de las variables del modelo, el pronosticador puede hacer preguntas como: ¿Qué pasaría con mi pronóstico si el precio aumentara el 10%? ¿Cuál será el efecto que una recesión nacional leve tendría en mi pronóstico?

Debido a la gran importancia que tiene para este proyecto de grado, se realizara una corta profundización sobre los pronósticos de series de tiempo.

Pronostico de serie de tiempo

Una serie de tiempo se basa en la secuencia de puntos de datos separados de manera uniforme (semanal, mensual, trimestral, y así sucesivamente). El pronóstico de series de tiempo implica que los valores futuros se predicen únicamente a partir de valores pasados, y que otras variables se ignoren, no importa que tan potencialmente valiosas sean.

Descomposición de una serie de tiempo

El análisis de series de tiempo propone fraccionar los datos en componentes para proyectarlos hacia el futuro. Una serie de tiempo tiene cuatro componentes típicos: tendencia, estacionalidad, ciclos, variación al azar.

Tendencia: (T) es el movimiento gradual, ascendente o descendente, de los datos a través del tiempo.

Estacionalidad: (S) Es el patrón de datos que se define así mismo después de un periodo de días, semanas, meses o trimestres (de este último surgió el término estacionalidad) existen seis patrones estacionales comunes.

Tabla 2. Patrones estacionales

Periodo del patrón	Longitud	Número de estaciones del patrón
Semana	Día	7
Mes	Semana	4
Mes	Día	28-31
Año	Trimestre	4
Año	Mes	12
Año	Semana	52

Ciclos: (C) Son patrones que ocurren en los datos cada varios años, generalmente se encuentran ligados al tipo de negocio y son de importancia vital en el análisis y planeación de negocios a corto plazo.

Variaciones al azar (R) son señales en los datos causados por oportunidades y situaciones inusuales; no siguen patrón perceptible.

Enfoque simplista.

La manera más fácil de pronosticar es asumir que la demanda del siguiente periodo es justamente igual a la demanda del periodo mas reciente.

Resulta que algunas líneas de productos, seleccionan este enfoque simplista porque el modelo de pronostico mas eficiente en costo y mas objetivo.

Promedios móviles

Los promedios móviles son útiles si se asume que las demandas del mercado serán más o menos constantes durante un determinado periodo de tiempo. Un periodo móvil de cuatro meses toma sencillamente, como la suma de la demanda durante los últimos cuatro meses dividida en cuatro.

$$\text{Promedio móvil} = \frac{\text{Suma de } n \text{ periodos previos}}{n}$$

Donde n es el número de periodos en el promedio móvil: Por ejemplo 4, 5, 6 meses respetivamente para un promedio móvil de cuatro, cinco, seis periodos.

Promedios móviles ponderados

Cuando existe una tendencia o patrón, los pesos pueden ser utilizados para poner más énfasis en los valores recientes. Esto hace que las técnicas sean más sensibles a los cambios, ya que los periodos recientes pueden tener mas peso. Decidir que pesos va a utilizar requiere alguna experiencia y un poco de suerte. La elección de los pesos es de alguna forma arbitraria ya que no existe formula alguna para determinarlos. Si el último mes o periodo tiene demasiado peso, el pronóstico puede reflejar un cambio rápido e inusual en la demanda o patrón de ventas.

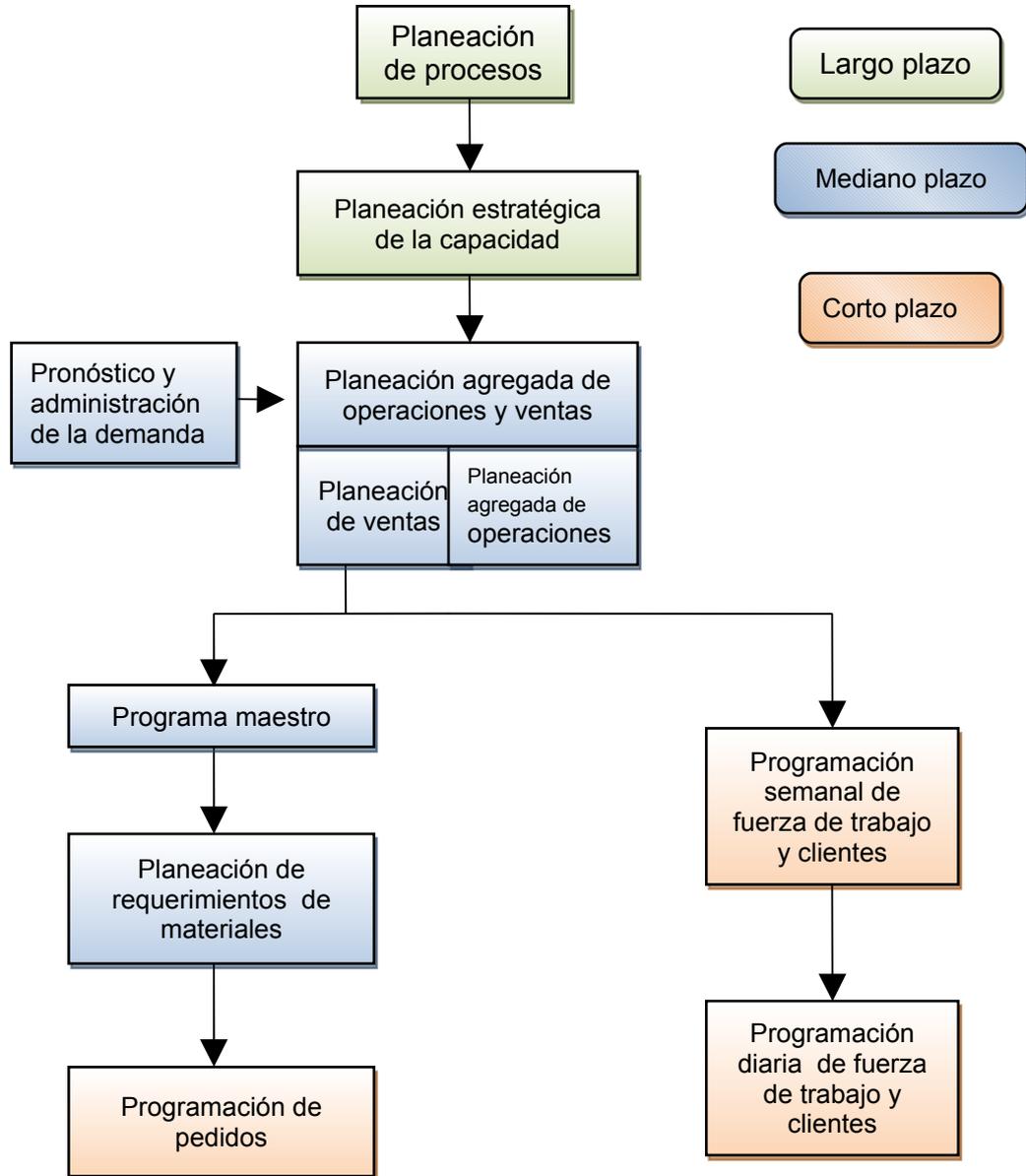
Un periodo móvil ponderado se puede expresar matemáticamente como:

$$\text{Promedio móvil} = \frac{\text{Suma (Peso para el periodo } n) \text{ (demanda para el periodo } n)}{\text{Suma de pesos}}$$

PLANEACION AGREGADA

Se define PLANEACION AGREGADA, como el plan de producción a mediano plazo desde el punto de vista de la capacidad, que permite lograr el plan estratégico de la forma más eficaz posible en relación con los objetivos tácticos del subsistema de operaciones.

Esquema 2. Reseña de actividades básicas de la planeación de operaciones:



Autor: Chase Richard B, Aquilano, Nicolás J. Administración y operaciones: Para una ventaja competitiva

Las funciones básicas son:

Comunicación y conexión entre el departamento de operaciones con el resto de departamentos y la alta dirección.

Origen de la planificación y control de la producción que va a desarrollar operaciones.

Es uno de los instrumentos de control del plan estratégico en el cual se va a determinar la cantidad que se va a producir y va a ser disponible para la venta.

La información presentada a continuación, es tomada de acuerdo a al orden que presentan los autores anteriormente nombrados en la teoría de los pronósticos y además se tiene en cuenta, los aportes teóricos brindados por Render Barry y, Heizer, Jay en su libro Principios de administración de operaciones.

Plan agregado de operaciones

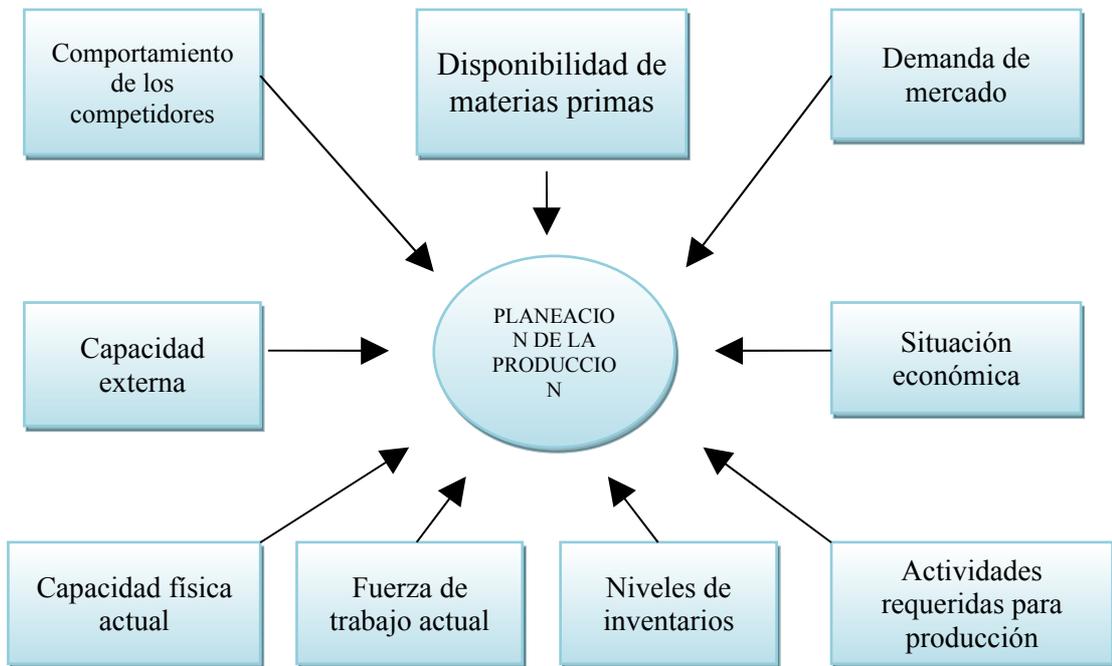
El plan agregado de operaciones establece las tasas de producción por grupo de productos o por categorías amplias, para el mediano plazo (6 a 18 meses) El propósito principal del plan agregado es especificar la combinación óptima de la tasa de producción, el nivel de fuerza de trabajo y el inventario disponible

La forma de plan agregado varia de una compañía a otra. En algunas empresas este consiste en un informe formal que contiene los objetivos de la planeación y las premisas de planeación en las que se fundamenta. En otras compañías, sobre todo las pequeñas, el dueño simplemente calcularía, con base en una asignación personal la fuerza de trabajo que necesita.

El proceso mediante el cual se elabora el plan también varía. Un método frecuente es obtenerlo del plan anual de la compañía, Un plan corporativo típico contiene una sección de producción que especifica la cantidad de unidades de cada una de las líneas básicas de productos que se deberán producir en las próximos 12 meses para alcanzar el propósito de ventas. El planificador toma esta información y establece la mejor manera de satisfacer estos requerimientos con los recursos disponibles.

Alternativamente algunas organizaciones combinan los requerimientos de producción en unidades equivalentes y las usan como parte el plan agregado.

Esquema 3. Insumos requeridos por el sistema de planeación de producción:



Autor: (RENDER Barry, Heizer, Jay Principios de administración de operaciones.

Técnicas para la planeación agregada.

Las compañías generalmente usan métodos de cuadros y graficas simples y estereotipos para elaborar sus planes agregados. Un método estereotipado consiste costear diferentes planes de producción y escoger el mejor. Con frecuencia incorporan a hojas de cálculo sofisticados métodos que incluyen la programación lineal y la simulación.

Plan1

Producir exactamente los requerimientos mensuales de producción empleando una jornada regular de ocho horas variando el tamaño de la fuerza de trabajo.

Plan 2

Producir con el propósito de satisfacer la demanda promedio esperada para los próximos seis meses, manteniendo una fuerza constante de trabajadores. Calculamos esta cantidad constante de trabajadores encontrando la cantidad

promedio de trabajadores requeridos cada día dentro del espacio de tiempo, Tomamos el total de los requerimientos de la producción y lo multiplicamos por el tiempo requerido para cada unidad. Después dividimos el resultado entre el total de tiempo que una persona trabaja dentro de este plazo ((X unidades x X horas por unidad) / (X días x X horas por día) = X trabajadores). Dejamos que el inventario se acumule, llenando los huecos con la producción del próximo mes mediante acumulación de pedidos atrasados. Cuando el balance de los inventarios es negativo, ello indica que la demanda tiene acumulados pedidos atrasados. En algunos casos podríamos perder ventas por no satisfacer la demanda. Las ventas perdidas aparecerán con un inventario final de saldo negativo y a continuación un nivel de inventario inicial con saldo cero para el segundo periodo siguiente. Advertir que con este plan, usamos nuestras existencias de reserva en cada uno de los meses para satisfacer la demanda esperada.

Plan 3

Producir con el fin de cumplir con la demanda mínima esperada usando una fuerza de trabajo constante de tiempo regular. Subcontratar para satisfacer los requerimientos de producción adicionales. Calculamos la cantidad de trabajadores encontrando el requerimiento mensual mínimo de producción y determinando la cantidad de trabajadores que necesitaremos para ese mes ((X unidades x X unidades) / (X días x X horas por día) = X Trabajadores) y subcontratando la diferencia mensual que se presente entre los requerimientos y la producción.

Plan 4

Producir para satisfacer la demanda esperada para todos los meses, menos los dos primeros, usando una fuerza de trabajo constante de tiempo regular. Usar las horas extra para satisfacer los requerimientos adicionales de producción. En este plan es más difícil calcular la cantidad de trabajadores, Pero la meta es cerrar X mes con un inventario final tan cercano como sea posible a las existencias de reserva de X mes. Mediante prueba y error podemos demostrar que la cifra que más se aproxima es una fuerza de trabajo constante de x trabajadores.

Estrategias y costes para la planificación agregada.

A la hora de establecer el plan agregado de producción la empresa tiene dos posibilidades, actuar sobre:

La capacidad. Vamos a incrementar o reducir la capacidad, adaptándola a la demanda a través de medidas de ajuste transitorias. Hay varias opciones:

Cambiar los niveles de inventario. Los directivos pueden decidir acumular inventarios en periodos de baja demanda para utilizarlos en períodos de demanda alta. Pero tiene un coste asociado, y se aumenta el coste de mantenimiento, robos, obsolescencia, almacenamiento, seguros, capital invertido,... y puede oscilar entre 15-50% del valor del artículo anualmente. En periodos de alta demanda las roturas de inventario pueden dar lugar a perdida de ventas debido a plazos de entrega más largos y peores servicios.

Variar el volumen de la fuerza de ventas. Contratando y despidiendo trabajadores temporalmente. Los trabajadores deben ser formados con lo que la productividad media baje hasta que estén plenamente integrados en la empresa. Los despidos van a afectar a la moral del trabajador y puede hacer también que la productividad sea menor.

Variar las tasas de producción mediante las horas extras o las horas inactivas. En períodos de alta demanda podemos recurrir a horas extras, pero normalmente suele existir un límite con respecto al número de horas extras que se pueden utilizar. Estas tienen un coste mayor que las horas normales, conlleva un aumento de los gastos generales asociados al mantenimiento de tener un centro de trabajo abierto. Pero demasiadas horas extras pueden agotar al trabajador y que su productividad total disminuya. En periodos de baja demanda, la empresa debería buscar algún trabajo alternativo para esos trabajadores que están ociosos.

Subcontratar, en períodos de alta demanda, algún tipo de trabajo. Esta opción tiene una serie de peligros, ya que el coste de subcontratación es bastante elevado, corremos el riesgo de que el cliente decida irse a un competidor, y es muy difícil

encontrar a un proveedor subcontratista que entregue el producto con la calidad y en el tiempo requerido.

Usar trabajadores a tiempo parcial, para cubrir las necesidades de mano de obra no cualificada, es usual en el sector servicios.

La demanda. Se intenta aumentar o disminuir la demanda cuando varíe de nuestra capacidad. Tenemos varias opciones:

Influir en la demanda, cuando es baja, podemos influir con promociones, publicidad, incrementar el personal de ventas para motivar la demanda. Se suele usar en hoteles, compañías de teléfono. No siempre todas las acciones consiguen equilibrar la demanda con la capacidad existente.

Retrasar pedidos durante los períodos de alta demanda. Los pedidos pendientes son pedidos que la empresa va a aceptar pero que la empresa no puede realizar en ese momento. Se puede llevar a cabo siempre que el cliente tenga paciencia, espere el tiempo necesario sin cancelar el pedido, con lo que se puede realizar en productos duraderos, pero no en productos de consumo inmediato.

Mezclar productos con ciclos de productos complementarios. Van a ser vendidos en temporadas totalmente opuestas (aire acondicionado- calefacción). El problema es que pueden verse que se están introduciendo en mercados bastante alejados del mercado objetivo, sin tener la experiencia necesaria.

Control de inventarios

El **inventario**, en el mundo empresarial, es el conjunto de todos los bienes propios y disponibles para la venta a los clientes. Se convierte en efectivo dentro del ciclo operacional de la empresa, por lo que se considera como un activo corriente. Los inventarios están constituidos por los bienes de una entidad que se destinan a la venta o a la producción para su posterior venta, tales como son la materia prima, la producción en proceso, los artículos terminados y otros materiales que se utilicen en el empaque, envase de mercancía o las refacciones para el mantenimiento que se consuman en el ciclo de operaciones. Si se vende hay un ingreso. Son los bienes en espera de ser utilizados los cuales se registran en el nivel de inventario.

En este caso no se venden en el ciclo de operaciones los inventarios, esto ocasiona que se hagan obsoletos y por lo tanto se vende a un muy bajo coste o tal vez se llegue a donar a alguna institución. Hasta que los equipos se dañen por viejos.

No sólo el inventario obsoleto, sino también el inmovilizado, supone un importante coste de gestión, financiera y operativa, para una empresa o institución que realice gestión de logística.

Es por ello fundamental conseguir una adecuada determinación del objetivo de acopio y los niveles de inventario mínimo, máximo y de seguridad, en función de los parámetros de periodo operativo, consumo y demora y teniendo en cuenta los factores de seguridad y garantía en caso de interrupción del suministro que se quieran aplicar.

Tipos de inventarios:

- Materias primas y partes compradas.
- Bienes parcialmente terminados, llamados: inventario en proceso.
- Inventario de bienes terminados (empresas de manufactura, comercializadoras).
- Partes de reemplazo, herramientas y consumibles.
- Bienes en tránsito a empresas o clientes.
- Inventario final

Propósitos de inventario

- Conservar la independencia de las operaciones.
- El suministro de materiales en un centro de trabajo le permite tener flexibilidad en sus operaciones. Por ejemplo, puesto que cada nueva preparación para la manufactura implica costos, el inventario permite a la gerencia el número de veces que se tiene que hacer que se tiene que hacer la preparación.
- En las líneas de montaje también es deseable que las estaciones de trabajo sean independientes. El tiempo de trabajo para desempeñar operaciones idénticas variara, naturalmente, de una unidad a otra. Por lo tanto, es deseable tener un colchón de varias partes dentro de la estación de trabajo, de modo que en los tiempos más costosos de elaboración compensen los tiempos de

elaboración más largos. De este modo, la producción promedio resulta bastante estable.

- Afrontar variaciones en la demanda de productos.
- Si conocemos la exactitud de la demanda del producto, entonces será posible (pero no necesariamente económico) producir el artículo en la cantidad exacta para satisfacer la demanda. Sin embargo, normalmente no conocemos por completo la demanda, por lo que debemos mantener existencias de reservas o colchón para absorber esta variación.

Costos del Inventario

- Costos de intereses y de oportunidad-
- Costos de almacenamiento y manejo-
- Costos de seguros, impuestos, etc.
- Costos de ordenar y de preparación.
- Costos de transporte.

Diseño metodológico. El tipo de investigación que se utilizó para la realización del trabajo de grado fue descriptiva, porque inicialmente se identificó el problema, se analizaron las causas, se elaboran a partir de una serie de datos herramientas como pronósticos y posibles escenarios de planeación agregada

Unidad de análisis: Para la realización del proyecto fue necesario contar con el personal de Ladrillos y Tubos Ltda. que consta de 120 empleados.

intervienen en el proyecto de grado:

Roberto Parra Stunkel :

Cargo: Gerente General ladrillos y Tubos Ltda.

Profesión: Ing. Financiero

Eduardo Bonilla:

Cargo: Administrador de la planta de producción

Profesión: empírico, ha asistido a diferentes cursos de capacitación administrativa organizadas por la cámara de comercio.

Cesar Rodríguez:

Cargo: Control de Calidad.

Profesión: Ing. Mecánica de la universidad industrial de Santander.

Asesores académicos:

Leonardo Virviescas

Profesión: Ingeniero mecánico de la universidad industrial de Santander

Cargo: Docente de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

CAPITULO UNO

INFORMACION CORPORATIVA

RESEÑA HISTORICA

Ladrillos y tubos Ltda. Es una empresa que nace en el municipio de Girón – Santander el 22 de Noviembre de 1.962 a partir de la necesidad observada en el mercado por algunos profesionales que se desempeñaban en diferentes campos relacionados con el área de la construcción.

Aunque el tiempo no ha pasado en balde, el arte cerámico no ha envejecido ni caído en desuso, por el contrario se a diversificado con técnicas propias y la alta calidad de sus arcillas. Lo que antes eran tejares o chircales arrebatados por el olvido, se han renovado con el secado artificial en las cámaras de aceleración, en los hornos tipo Hoffman que con inmensa capacidad de producción han superado los antiguos hornos de fuego invertido, con los montacargas especiales y su recurso humano.

Ladrillos y Tubos diseña productos tradicionales y especiales a solicitud, para no relegar el ladrillo a la historia de los objetos perdidos, se forja como elemento y módulo de ornamentación básico que atraviesa los años, garantizando estrictamente el terminado, las medidas, el peso y la resistencia requeridos.

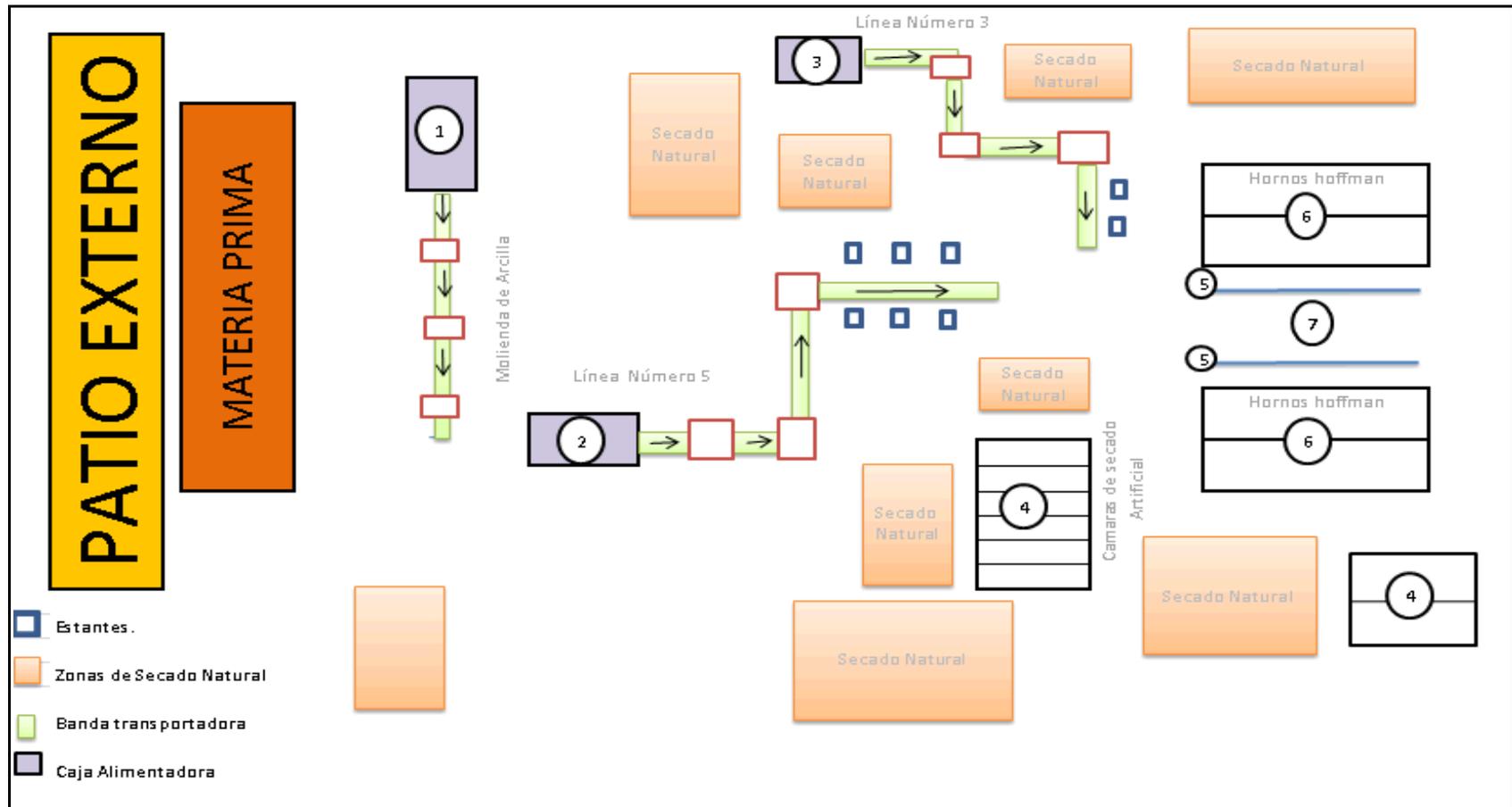
MISION EMPRESARIAL

Ser la empresa líder en la proveeduría de insumos de ARCILLA de optima calidad, para obra negra y acabados en la industria de la construcción; para satisfacer las necesidades de los clientes en el oriente y el Caribe colombiano, a través del cumplimiento y constante innovación de nuestros productos, ofreciendo un excelente servicio.

VISION EMPRESARIAL

“Para el año 2011 lograr el posicionamiento de la marca en Santander la Costa Atlántica en el sector de la construcción; De tal forma que en Ladrillos y Tubos Ltda. Concurran los intereses de la comunidad, de los empleados y los accionistas y se continúe desarrollando como una empresa privada ejemplar para el departamento.”

Esquema 1. Descripción del proceso productivo



Antes de iniciar con la descripción del proceso productivo es importante conocer cuál es el mecanismo que se sigue antes del inicio de las operaciones en la planta de producción.

En la oficina de la compañía ubicada en el Barrio Mejoras Publicas – Buacaramanga, se realiza el proceso de venta; dicho proceso empieza con la elaboración de la orden de pedido, en la cual se especifica el tipo de material, la cantidad solicitada y el tiempo de entrega. Una vez la orden es diligenciada es ingresada al software de la compañía conocido como SCORPIO, por medio de este, la información de la orden de pedido llega a la planta de producción, en donde es recibida por la persona encargada de los despachos de la compañía. La información brindada por el sistema es llevada a la oficina del administrador de la planta, quien fija una fecha para reunirse con el encargado de los despachos y programar la producción de la planta de Ladrillos y Tubos Ltda.

A continuación se describe textualmente y con la ayuda de algunas imágenes el esquema 1. (Descripción del proceso productivo)

1. Molienda Arcilla:



Imagen 1.

En la sección de molienda de arcilla se da inicio al proceso de producción en Ladrillos y Tubos Ltda. En esta área el cargador es utilizado para traer la arcilla del periodo de maceración y llevarla hasta la caja alimentadora, como se muestra en la imagen 1.



Imagen 2

Seguidamente La arcilla es sometida a un proceso en el cual un operario de manera manual utilizando una pica como herramienta, se encarga de retirar las piedras de mayor tamaño que se puedan encontrar en la arcilla, mientras es llevada por una banda transportadora, como se muestra en la imagen 2.



Imagen 3.

Después de pasar por la extracción de piedras más pequeñas, la arcilla es llevada por la banda transportadora hacia un desterronador, en el cual los trozos de arcilla son disminuidos para facilitar el trabajo de la siguiente maquina.



Imagen 4.

Una vez la arcilla ha sido transformada en trozos más pequeños, la banda transportadora la dirige al saca-piedra, que consta de dos masas, una lisa y otra estriada como se ve en la imagen 4. Esta ultima saca a un lado las pequeñas piedras que aún quedan en la arcilla con la intención de que la arcilla quede más suave para los siguientes procesos.



Imagen 5.

Por último la arcilla es almacenada de manera tal que queda lista para abastecer las cajas alimentadoras de la laminadora y extrusora de la línea número 5 y la línea número 3, bajo un techo para su maduración final y evitar que se pueda mojar demasiado con lluvias.

2. Línea de Producción número 5:



En este proceso la arcilla es transportada por una banda que la lleva al área donde es humedecida con los grados de humedad que requiere el proceso y sometida a un proceso de imantado eliminando los metales que naturalmente contiene; seguidamente la arcilla pasa por un laminador que la deja lista para entrar a la extrusora y obtener adobe crudo como el H-7, H-10, H-15 E-9, E-11.

Imagen 6.

3. Línea de producción número:



En esta área la labor es similar a la realizada en la línea 5, con la diferencia que en la línea de producción número 3 se elaboran productos que van en fachadas a la vista, alfajías y adoquines. La imagen 7 muestra un ejemplo de la boquilla para producir ladrillo m-25, material que es producido en la línea número 3.

Imagen 7.

4-5. Cámaras de secado artificial:



En Ladrillos y Tubos Ltda. Actualmente se cuentan con siete cámaras de secado artificial, donde es llevado el adobe crudo producido por la línea 3 y 5, permanece allí a 60 °C alrededor de 24 horas y finalmente es retirado para ser llevado a la zona de empaquetamiento.5. Zona de Empaquetamiento Los operarios encargados de esta organizan el adobe en pateras, mesadas, y copos que conforman la capacidad de carga del horno con la finalidad de ser llevados a los hornos con facilidad por la pinzas.

6. Hornos Hoffman 1 y 2:

Dentro de estos hornos el adobe es sometido a temperaturas que lo transforman en ladrillo. Y lo dejan listo para ser llevado al patio interno, para su clasificación y empaque.



Imagen 9.



Imagen 10.

7. Patio interno:



Imagen 11.

En esta sección las pinzas descargan el ladrillo y lo dejan enfriar para que pueda estar a disposición de clasificación y empaque para la venta.

CAPITULO DOS

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

1.1 PRONOSTICO

Para la realización de la planeación agregada para el año 2.009 en Ladrillos y Tubos Ltda. se elaboró un pronóstico de ventas en el cual se tuvieron en cuenta 48 periodos mensuales que contenían la información de las cantidades de los productos equivalentes en kilogramos para dichos periodos.

Para obtener la información de los datos de ventas, primero se busco la información explicita; es decir, si existía un archivo en donde se mostrara los datos de ventas de los últimos cuatro años, pero se encontró que la compañía no guarda ese tipo de información debido a que no considera necesario mantener un archivo actualizado que muestre el historial de las ventas; por consiguiente, se recurrió a la base de datos con la que cuenta el software que es utilizado por la empresa conocido como SCORPIO.

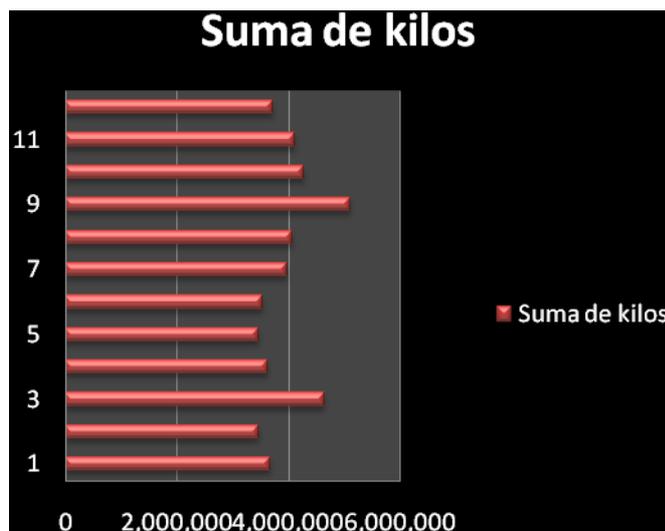
SCORPIO es un software que se encuentra dividido en módulos, como nomina, facturación, inventarios, cartera y producción, en Ladrillos y Tubos Ltda. solo son utilizados los primeros cuatro módulos ya que en producción la gerencia no considera necesario trabajar las operación con SCORPIO.

Los datos de ventas tomados de SCORPIO se obtuvieron a través del modulo de facturación, ya que este, guarda un historial del nombre del cliente, tipo y cantidad de producto que fue entregado en la obra, la información que es arrojada por el sistema es bastante densa, ya que para obtener los datos requeridos es necesario, separar las cantidades arrojadas como el total de las ventas del año o periodo de las devoluciones de material realizadas por los clientes, también es necesario para obtener los datos en kilogramos, tomar la cantidad vendida por cada material y por medio del peso de cada ladrillo hacer el equivalente de la cantidad de unidades a la cantidad en kilogramos

A continuación, se podrá detallar en cada una de las tablas y graficas cual fue el comportamiento de las ventas que sirvieron de base para la elaboración del pronóstico.

MES	Suma de kilos
1	3.680.217
2	3.477.836
3	4.652.065
4	3.639.867
5	3.467.774
6	3.534.476
7	3.987.713
8	4.059.800
9	5.114.205
10	4.280.101
11	4.121.542
12	3.733.368

Ta
bl
a
3.



Datos Kilos

Grafico 1. Ventas Kilos periodo 1-12

La demanda de ladrillo del mes 1 al 12 fue en promedio de 3.979.080 kilos, al analizar el periodo se puede evidenciar que en el transcurso del año, la demanda tiene una tendencia a incrementar, esto se debe a que en el año 2.005 en Colombia se experimentaba y el inicio de un crecimiento un poco acelerado que posteriormente seria evidente en el sector de la construcción.

Datos	Suma de kilos
13	3.408.011
14	3.382.443
15	4.128.992
16	5.295.374
17	4.154.806
18	4.784.800
19	4.488.358
20	4.815.702
21	4.877.566
22	4.449.102
23	4.441.887
24	4.473.008



Tabla 4 Datos kilos 13-24

Grafico 2. Venta Kilos periodo

Para los meses 13 al 24 la demanda continua con un aumento sostenido con un promedio de 4.391.671 kilos que a su vez se logra debido al crecimiento en la capacidad instalada de la planta de producción; es decir, la gerencia nota la necesidad de invertir en la compra de mayor estantería para contar con mayor cantidad de material disponible para la quema en hornos, también se crearon espacios para el secado natural del adobe con la construcción de techos y se mejoraron las condiciones del piso para que la moto vagonetas al transportar los adobes lo hicieron a un mayor ritmo.

Para este periodo de 12 meses la demanda de material se encuentra presenta un aumento, lo cual deduce que la actividad constructora en la región mantuvo una dinámica favorable.

Datos	Suma de kilos
25	4.649.380
26	4.746.137
27	5.272.836
28	4.305.444
29	4.646.028
30	4.017.517
31	4.506.549
32	4.656.008
33	4.772.273
34	4.656.885
35	4.418.490
36	3.953.414



TABLA 5 Datos Kilos

Grafico 3. Ventas Kilos periodo 25-36

El promedio de la demanda para los meses 25 a 36 es de 4.550.080 Kilos es decir que se presento un aumento en la demanda del 4% con respecto al promedio del año anterior

Datos	Suma de kilos
37	4.370.594
38	4.653.650
39	4.749.865
40	4.626.531
41	5.140.386
42	4.978.846
43	5.321.239
44	5.339.836
45	5.187.551
46	5.514.252
47	5.184.296
48	4.298.283



Tabla 6. Datos Kilos

Grafica 4. Venta Kilos periodo 37-48

El último periodo tomado para la elaboración del pronóstico es el de los meses 37 al 48 en los cuales hay un crecimiento de la demanda a causa de que la actividad constructora se intensifica para dicho periodo puesto que el estado realiza algunas licitaciones para la construcción de vivienda de interés social y se convierte en un nicho de mercado que Ladrillos y Tubos quiere abarcar, es decir, constructoras que estén trabajando en dichos proyectos.

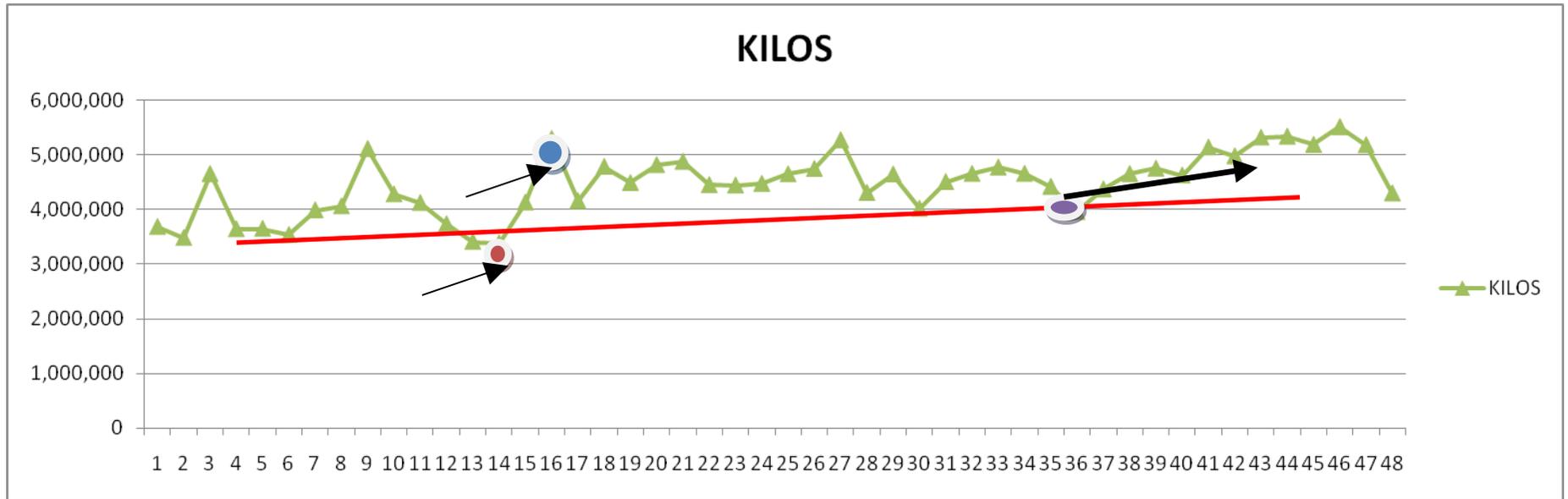
1.2 Grafica general de periodo 1-48

La grafica 8 muestra que en el transcurso de los 48 meses, la empresa presenta un crecimiento en sus ventas, que se puede evidenciar a comienzos del periodo No.13 causado principalmente por factores económicos como el incremento sostenido de la actividad constructora en la región y junto con ello el aumento en la capacidad instalada de la planta de producción.

Seguidamente se observa un crecimiento la demanda que alcanza uno de sus puntos más altos en el periodo No. 17.

Para el periodo No. 18 en adelante la ventas se mantienen de manera sostenida sin llegar a ignorar, los meses en los que los días laborales son menores a causa de los días festivos; Desde el periodo No. 37 en adelante la empresa presenta de nuevo un crecimiento sostenido, alcanzando en cada uno de sus periodos el punto mas alto similar a lo sucedido en el periodo No.17 hasta el periodo No. 47 aproximadamente.

Finalmente para el último periodo que se analiza la grafica evidencia una disminución en las ventas debido posiblemente a que los días laborales en dicho periodo fueron menos.



Grafica 5. Resumen venta Kilogramos periodo 1-48

-  Periodo 13.
-  Periodo 17.
-  Periodo 37.

Para conocer cómo se determinó el pronóstico para el periodo 49-60 es pertinente dirigirse al archivo adjunto 1 (DETERMIANCION DEPRONOSTICO).

1.3 Pronostico periodo 49-60

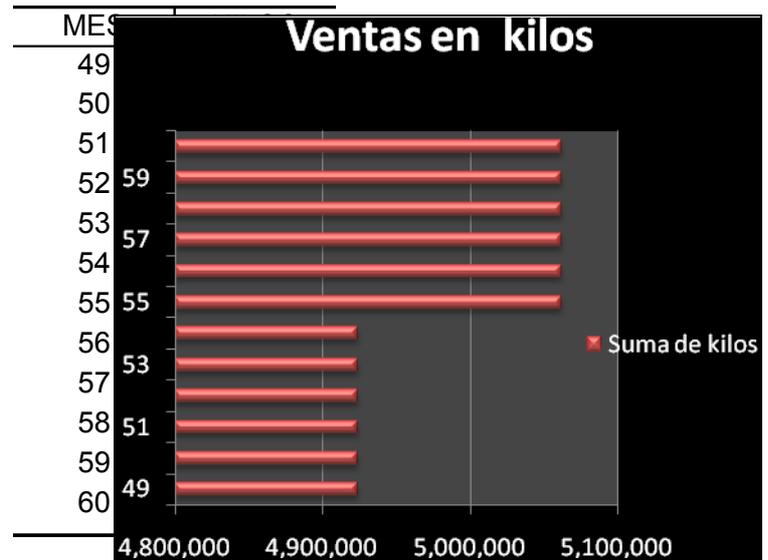
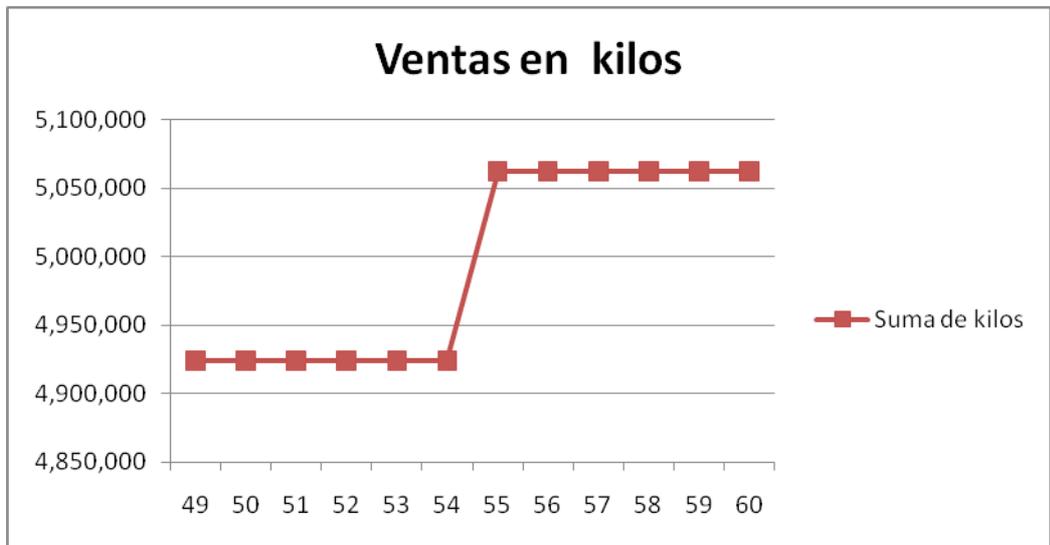


Tabla 7. Datos Kilos pronostico

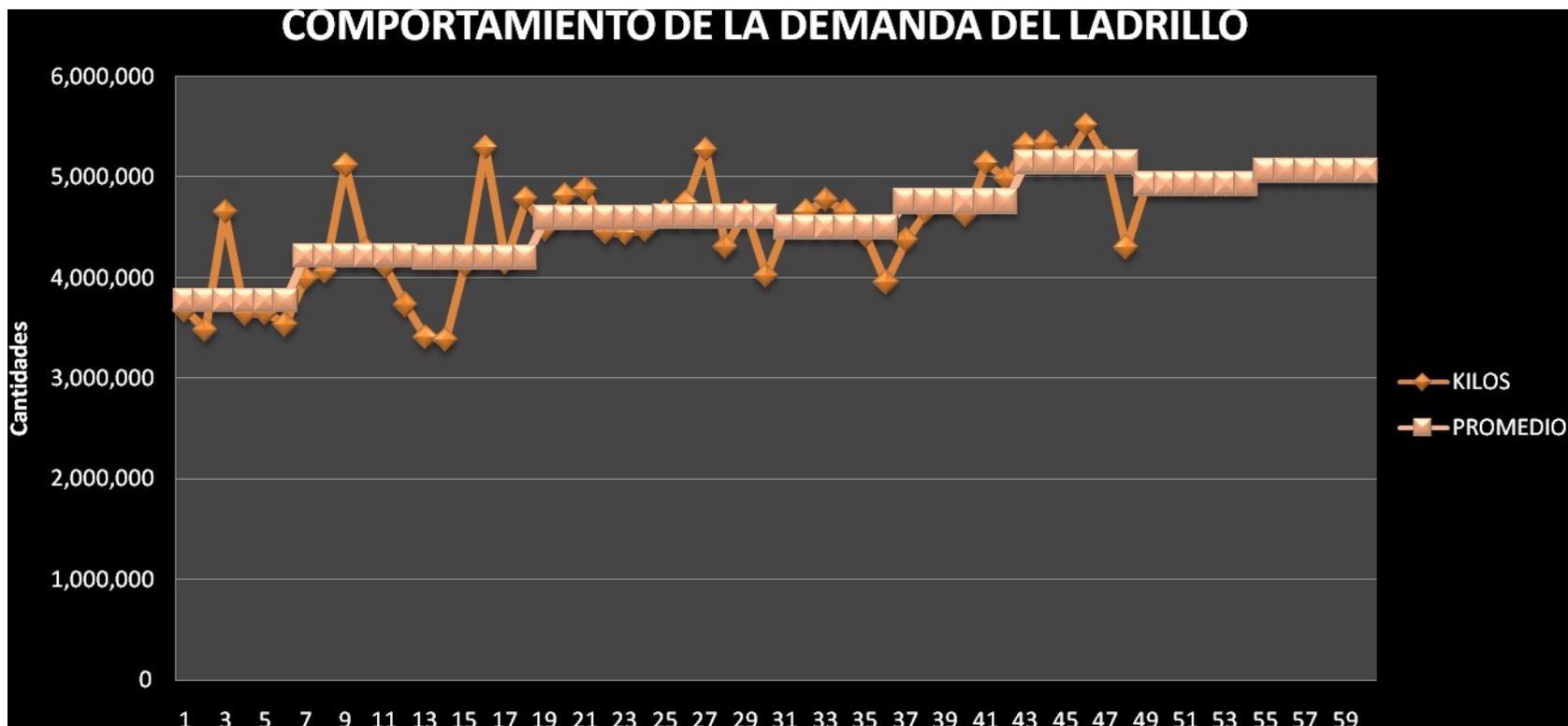
Grafica 6. Ventas Kilos periodo 49-60

Para la elaboración del pronóstico de ventas del año 2009 se tomaron los datos del mes 1 al 48, y se analizó que la demanda de la compañía tiene una estacionalidad de seis meses es decir que durante los primeros seis meses del año las ventas de ladrillo son similares y el mes siete aproximadamente esta tiene una variación significativa. Dicha variación servirá de indicador de para conocer el comportamiento de la demanda en los próximos seis meses. Es por ello que al elaborar el pronóstico se realizó un promedio móvil de la demanda mes a mes, posteriormente con estos datos se elaboró un promedio centrado y con base en el resultado se definieron los factores que darían el promedio de la demanda que tendría ladrillos y Tubos Ltda. para cada uno de los semestres del año 2009.

El pronóstico de la demanda para el año 2009 denota una leve disminución de las ventas con respecto al año anterior esto es debido posiblemente a el des aceleramiento económico que se esta presentando a nivel regional y nacional.



Grafica 7. Pronostico Kilos periodo 49-60



Grafica 8. Comportamiento de la demanda de ladrillo en Kilos periodo 1-60

1.4 Programación de la planeación agregada.

Teniendo la información podemos optar por analizar las opciones de decisión para equilibrar la oferta y la demanda de la producción para el mediano plazo, es decir un año, en Ladrillos y Tubos Ltda.

Las siguientes tablas muestran dos escenarios, el primero de los escenarios con una fuerza de trabajo constante durante todo el año en la planta de producción y el escenario número dos, se trabaja con un ajuste de la fuerza de trabajo, según la demanda esperada, y se tiene en cuenta un costo de contratación y despido, en el caso de los periodos que sean necesarios. Además fija como política de inventario mantener entre 200.000 y 180.000 Kilos para responder a eventos inesperados de la demanda.

El siguiente ejercicio es un ejemplo de cómo podría funcionar la planeación agregada en Ladrillos y Tubos Ltda. utilizando el pronóstico realizado anteriormente; los costos presentados a continuación son supuestos para la realización del ejercicio.

Tabla 8. Criterios para elaboración de planeación agregada.

Concepto	Cantidad	
Unidades producidas por operario	42.000	Kilos promedio al mes
Valor de inventario por kilo	\$ 115,00	
Costo del inventario por kilo	10%	del valor del inventario
Costo por operario	\$ 835.900	Promedio
Costo de contratar	\$ 950.000	Promedio
Inventario requerido	200.000	Kilos

1.4.1 COSTO DE LA PLANEACION AGREGADA – ESCENARIO No. 1 (periodo 49-54)

FUERZA DE TRABAJO CONSTANTE.	MES					
	49	50	51	52	53	54
RECURSOS						
OPERARIOS NORMALES	120	120	120	120	120	120
TIEMPO EXTRA %						
INVENTARIO INICIAL	0	116.244	232.488	348.732	464.976	581.220
KILOS DE LADRILLO PRODUCIDO	5.040.000	5.040.000	5.040.000	5.040.000	5.040.000	5.040.000
PRONOSTICO DE VENTAS	4.923.756	4.923.756	4.923.756	4.923.756	4.923.756	4.923.756
INVENTARIO EN KILOS (FIN DE MES)	116.244	232.488	348.732	464.976	581.220	697.464
COSTOS						
TIEMPO NORMAL	\$ 100.308.000	\$ 100.308.000	\$ 100.308.000	\$ 100.308.000	\$ 100.308.000	\$ 100.308.000
TIEMPO EXTRA %						
CONTARTACION						
VALOR INVENTARIO	\$ 13.368.060	\$ 26.736.120	\$ 40.104.180	\$ 53.472.240	\$ 66.840.300	\$ 80.208.360
COSTO DE INVENTARIO	\$ 1.336.806	\$ 2.673.612	\$ 4.010.418	\$ 5.347.224	\$ 6.684.030	\$ 8.020.836
COSTO TOTAL	\$ 115.012.866	\$ 129.717.732	\$ 144.422.598	\$ 159.127.464	\$ 173.832.330	\$ 188.537.196

Tabla 9. Escenario 1 periodo 49-54

1.4.2 COSTO DE LA PLANEACION AGREGADA – ESCENARIO No. 1 (periodo 55-60)

FUERZA DE TRABAJO CONSTANTE.	MES					
	55	56	57	58	59	60
RECURSOS						
OPERARIOS NORMALES	120	120	120	120	120	120
TIEMPO EXTRA %						
INVENTARIO INICIAL	697.464	675.046	652.628	630.210	607.792	585.374
KILOS DE LADRILLO PRODUCIDO	5.040.000	5.040.000	5.040.000	5.040.000	5.040.000	5.040.000
PRONOSTICO DE VENTAS	5.062.418	5.062.418	5.062.418	5.062.418	5.062.418	5.062.418
INVENTARIO (FIN DE MES)	675.046	652.628	630.210	607.792	585.374	562.956
COSTOS						
TIEMPO NORMAL	\$ 100.308.000	\$ 100.308.000	\$ 100.308.000	\$ 100.308.000	\$ 100.308.000	\$ 100.308.000
TIEMPO EXTRA %						
CONTARTACION						
VALOR INVENTARIO	\$ 77.630.290	\$ 75.052.220	\$ 72.474.150	\$ 69.896.080	\$ 67.318.010	\$ 64.739.940
COSTO DE INVENTARIO	\$ 7.763.029	\$ 7.505.222	\$ 7.247.415	\$ 6.989.608	\$ 6.731.801	\$ 6.473.994
COSTO TOTAL	\$ 185.701.319	\$ 182.865.442	\$ 180.029.565	\$ 177.193.688	\$ 174.357.811	\$ 171.521.934

Tabla 10. Escenario1 Periodo 55-60

1.4.3 COSTO DE LA PLANEACION AGREGADA – ESCENARIO No.2 (periodo 49-54)

AJUSTE FUERZA DE TRABAJO	MES					
	49	50	51	52	53	54
RECURSOS						
OPERARIOS NORMALES	120	120	118	118	117	117
TIEMPO EXTRA %						
INVENTARIO INICIAL	0	116.244	232.488	264.732	296.976	287.220
KILOS DE LADRILLO PRODUCIDO	5.040.000	5.040.000	4.956.000	4.956.000	4.914.000	4.914.000
PRONOSTICO DE VENTAS	4.923.756	4.923.756	4.923.756	4.923.756	4.923.756	4.923.756
INVENTARIO (FIN DE MES)	116.244	232.488	264.732	296.976	287.220	277.464
COSTOS						
TIEMPO NORMAL	\$ 100.308.000	\$ 100.308.000	\$ 98.636.200	\$ 98.636.200	\$ 97.800.300	\$ 97.800.300
TIEMPO EXTRA %						
CONTARTACION						
VALOR INVENTARIO	\$ 13.368.060	\$ 26.736.120	\$ 30.444.180	\$ 34.152.240	\$ 33.030.300	\$ 31.908.360
COSTO DE INVENTARIO	\$ 1.336.806	\$ 2.673.612	\$ 3.044.418	\$ 3.415.224	\$ 3.303.030	\$ 3.190.836
COSTO TOTAL	\$ 115.012.866	\$ 129.717.732	\$ 132.124.798	\$ 136.203.664	\$ 134.133.630	\$ 132.899.496

Tabla 11 Escenario 2. Periodo 49-54

1.4.4 COSTO DE LA PLANEACION AGREGADA – ESCEARIO No.2 (periodo 55-60)

AJUSTE FUERZA DE TRABAJO	MES					
	55	56	57	58	59	60
RECURSOS						
OPERARIOS NORMALES	120	120	120	121	120	120
TIEMPO EXTRA %						
INVENTARIO INICIAL	277.464	255.046	232.628	210.210	229.792	207.374
KILOS DE LADRILLO PRODUCIDO	5.040.000	5.040.000	5.040.000	5.082.000	5.040.000	5.040.000
PRONOSTICO DE VENTAS	5.062.418	5.062.418	5.062.418	5.062.418	5.062.418	5.062.418
INVENTARIO (FIN DE MES)	255.046	232.628	210.210	229.792	207.374	184.956
COSTOS						
TIEMPO NORMAL	\$ 100.308.000	\$ 100.308.000	\$ 100.308.000	\$ 101.143.900	\$ 100.308.000	\$ 100.308.000
TIEMPO EXTRA %	2850000			950000		
CONTARTACION						
VALOR INVENTARIO	\$ 29.330.290	\$ 26.752.220	\$ 24.174.150	\$ 26.426.080	\$ 23.848.010	\$ 21.269.940
COSTO DE INVENTARIO	\$ 2.933.029	\$ 2.675.222	\$ 2.417.415	\$ 2.642.608	\$ 2.384.801	\$ 2.126.994
COSTO TOTAL	\$ 132.571.319	\$ 129.735.442	\$ 126.899.565	\$ 130.212.588	\$ 126.540.811	\$ 123.704.934

Tabla 12. Escenario 2. Periodo 55-60

1.4.5 COSTOS ESCENARIO No.1-2

TABLA COMPARATIVA DE COSTOS			
CONCEPTO	Escenario 1	Escenario 2	Diferencias en Cantidades y Costos
	COSTO		
Kilos producidos	60.480.000	60.102.000	378.000
Pronostico de ventas en Kilos	59.917.044	59.917.044	0
Inventario en kilos de ladrillo ere fin de mes	562.956	184.956	378.000
Costo Operarios tiempo normal	\$ 1.203.696.000	\$ 1.196.172.900	\$ 7.523.100
Costo operarios tiempo extra	\$ -	\$ -	\$ -
Contratacion	\$ -	\$ 3.800.000	\$ -3.800.000
Valor de inventario final	\$ 64.739.940	\$ 21.269.940	\$ 43.470.000
Costo de mantener inventario	\$ 70.783.995	\$ 32.143.995	\$ 38.640.000
Costo de oportunidad	\$ 10.509.516	\$ 5.243.630	\$ 5.265.886
Total costo	\$ 1.349.729.451	\$ 1.258.630.465	\$ 91.098.986

Tabla 13 Costos

Al analizar los escenarios es posible determinar el total de los costos del periodo pronosticado. A su vez, se encuentra el modelo conveniente para la organización de acuerdo a los costos.

El escenario número uno, la Planeación Agregada (fuerza de trabajo constante) plantea que la planta de producción de Ladrillos y Tubos Ltda. utiliza 120 operarios. Durante los 12 meses la empresa produce 60.480.000 kilos de ladrillo, de los cuales se pronostica vender 59.917.044 kilos de ladrillo. Esto indica que al finalizar los 12 meses se contaría con un inventario en patios de 562.956 kilos de ladrillo, cifra similar a la producción de 15 días de labores en la planta de producción, según el ejercicio.

En el segundo escenario (fuerza de trabajo variable) la cantidad de kilos producidos es 60.102.000, y se espera una demanda de 59.917.044 kilos. De esta forma se deja como stock de inventario 184.956 kilos, una cantidad que permite responder exitosamente ante variaciones en la demanda del producto. La diferencia en unidades producidas del escenario 2 respecto al escenario 1, es de 378.000 kilos; es decir, que al aplicar una estrategia de fuerza de trabajo constante, el inventario tendría un valor de \$ 43.470.000. Este dinero inevitablemente trae consigo un costo de oportunidad.

El ladrillo es un material que no sufre mayor deterioro al estar a la intemperie; por esto se podría pensar que sólo ocasionará un costo de oportunidad al tenerlo en los patios de inventarios. Pero al analizar los dos escenarios se puede deducir que en el número uno el costo de la mano de obra es mayor en \$3.723.100. Lo anterior se debe a que no se optimiza la cantidad de personal requerida de acuerdo a las necesidades de la planta de producción.

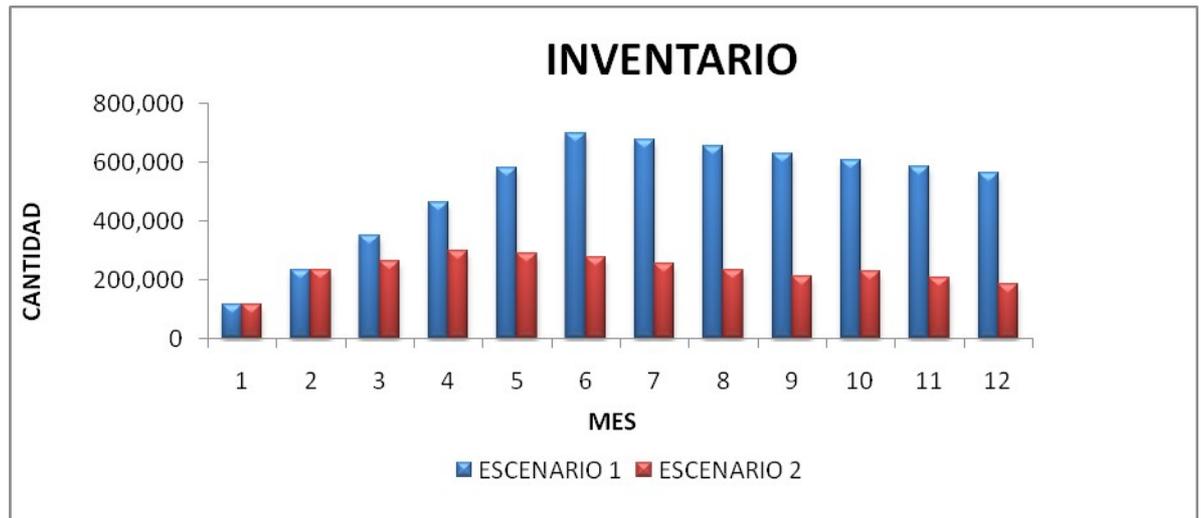
Tener un sobrante de ladrillo, implica diversas tareas como armar las estibas de material y posteriormente trasladarlo con el montacargas al patio externo. El uso del montacargas requiere combustible y entre más sea utilizado, mayor será el costo de mantenimiento que se le debe proporcionar. También se debe tener en cuenta que los materiales que son utilizados en el proceso, como estibas de madera y sunchos, serán deteriorados por el agua y el sol. A su vez se debe sumar el tiempo que los operarios gastan en la elaboración de estibas.

Las anteriores variables generan costos a la organización. Estos se conocen como Costos de mantener. El escenario número 2, de la Planeación Agregada (Ajuste de la fuerza de trabajo) presenta una mayor optimización en los recursos de la empresa, ya que utiliza la fuerza de trabajo requerida según la demanda de cada periodo. La decisión de trabajar con el personal necesario según la demanda esperada le permite a la empresa: Ahorrar en nómina la suma de \$3.723.100 respecto al escenario No. 1, al finalizar el año, disminuir el costo de mantener inventario de \$38.640.000 con respecto del escenario No. 1. Este ahorro es generado por la reducción en la cantidad de inventario al finalizar el año. En el escenario No. 1 la cantidad de material al final del periodo fue de 562.956 kilos de ladrillo mientras que en el escenario No.2 fue de 184.956 unidades de ladrillo. Lo anterior determina que el costo de mantener es menor En el escenario No. 2 se maneja elementos interesantes la fijación de una política de inventarios, en el cual se determina que las existencias de inventario estarán alrededor de las 180.000 y 200.000 unidades de ladrillo para atender la demanda inesperada.

Finalmente la contratación y despido de personal en el transcurso de los meses le permite a la empresa, trabajar con el personal óptimo para cada periodo.

A continuación se presenta de manera grafica la comparación en cantidad de kilos de ladrillo en inventario, costo mantener el inventario, y valor del inventario entre el escenario 1 (Fuerza de trabajo constante) y el escenario 2 (Ajuste fuerza de trabajo)

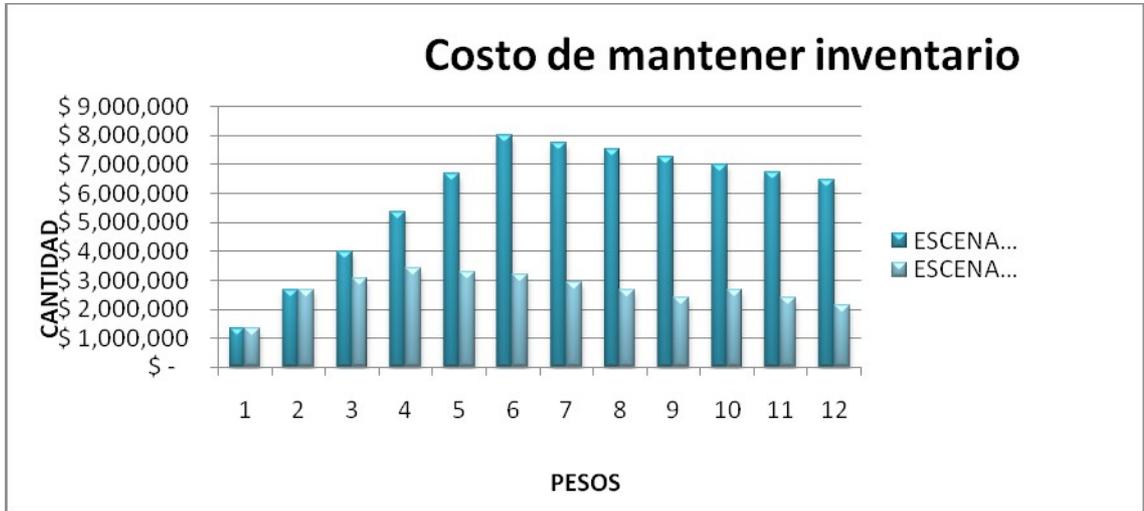
Gráfica 9. Cantidad de Kilos de ladrillo en inventario.



Gráfica basada en los datos de inventario disponible según el escenario.

En la grafica 9. se observa como en el escenario no.1 a partir del tercer mes, la cantidad de material en inventario empieza a crecer alcanzando su pico mas alto en el sexto mes; es decir, que la producción de material en la planta de la compañía empieza a generar un inventario ocioso, ya que no se cuenta con ningún tipo de políticas que fijen un tope para la cantidad de inventario existente. Mientras que en el escenario no. 2 se maneja una política de inventarios la cual consiste en mantener de 180.000 a 200.000 kilos de material aproximadamente, facilitando el manejo del inventario puesto que los operarios no tendrán que estar distribuyendo sus actividades entre el material que deben producir y el material que constantemente deberían llevar a el patio de inventarios.

Gráfica 10. Costo de mantener inventario

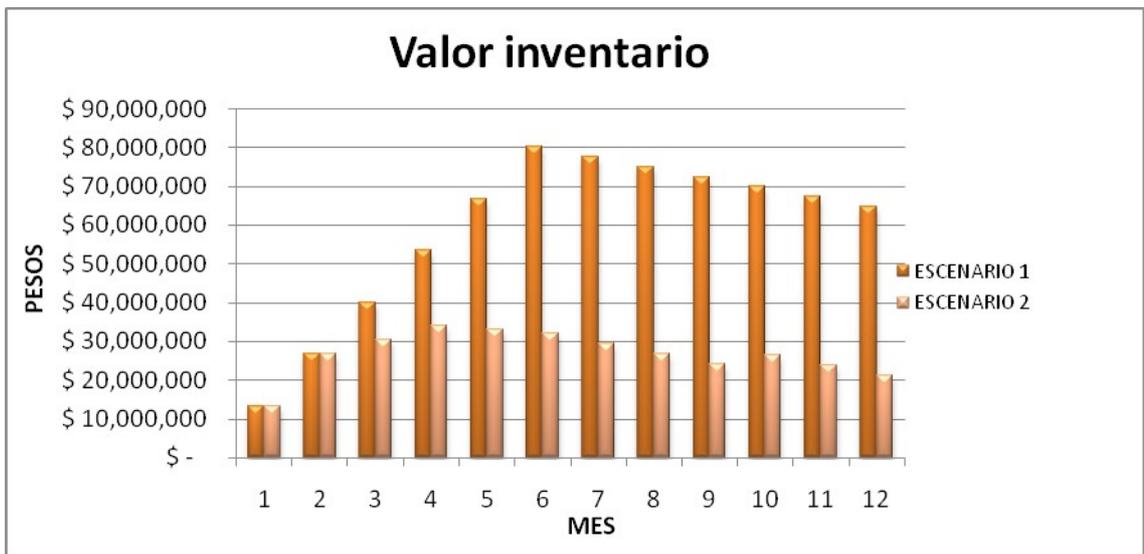


Gráfica basada en los datos de inventario disponible según el escenario.

El costo de mantener inventario como su nombre lo indica, es aquel dinero que la empresa tiene que destinar para que su material en inventarios no se vea afectado al estar almacenado. En el caso de ladrillos y tubos Ltda. el dinero destinado a la conservación de los inventarios se efectúa en la compra de estibas, combustible para transportar el material y sunchos para la elaboración de los paquetes de material.

El escenario no.2 muestra una mayor optimización de recursos en costo generado por mantener inventario, con una diferencia respecto al escenario no. 1 de \$38.640.000.

Gráfica 11. Valor del inventario



Gráfica basada en los datos de inventario disponible según el escenario.

La grafica 11. valor de inventario, evidencia como en el escenario numero 1, la compañía alcanza a mantener un monto aproximado de \$ 80.00.000, representado en el material que se envía al patio externo, lo cual genera un costo de oportunidad para la empresa mucho mayor que el que se generaría si se aplicara el modelo de planeación agregada numero 2.

CAPITULO TRES CONCLUSIONES

Durante el desarrollo de este proyecto de grado, se logro determinar que la compañía tiene a su disposición diferentes elementos los cuales no suele utilizar adecuadamente. Como lo es SCORPIO el software que es operado en la empresa, ya que con este se puede determinar fácil y constantemente la información para la elaboración de los registros mensuales de ventas, los cuales podrían estar por separados por categorías o por otra serie de criterios que el departamento de mercadeo considere importante. El software ofrece un modulo de producción en el cual aplicando los comandos adecuados, este procederá a programar las operaciones, facilitando el trabajo del administrador de la planta al realizare dicha tarea.

la propuesta de planeación agregada exige a Ladrillos y Tubos Ltda. una amplia comunicación entre el departamento de ventas y de producción. El primero es el que tiene contacto directo con el cliente y sus requerimientos; es responsable de llevar a cabo los pronósticos de ventas y, dado el caso, de mantener el control detallado sobre las órdenes de pedido. Lo anterior, con el fin de enviar oportunamente al departamento de producción las referencias y la cantidad de material solicitado en las obras.

De igual manera es importante que el administrador de la planta de a conocer a ventas el inventario de material disponible y la capacidad instalada mensual de la planta. Esta integración tiene como objetivo satisfacer las necesidades del cliente de manera óptima, siendo así más confiables como proveedores. Además contribuye al fortalecimiento de la marca de la compañía.

El sector de la construcción no es ajeno a la situación mundial y nacional. En consecuencia, es factible que las actividades económicas vinculadas a éste disminuyan su oferta en el mercado, ya que la demanda de sus productos tenderá a bajar. Por lo tanto, para Ladrillos y Tubos Ltda. no es conveniente acumular altos inventarios, debido el costo de mantenimiento que ello implica.

Los inventarios en una organización son dinero representado en producto proceso y/ o producto terminado producto terminado, lo cual genera un costo de oportunidad para la compañía al tener ese dinero quieto en inventarios es por eso que La planeación agregada de la producción representa para Ladrillos y tubos Ltda. Una alternativa que ayuda a comunicar las áreas funcionales de la empresa ya que por medio de este plan agregado se logra obtener una disminución en el costo de oportunidad del 50% ahorro a que conlleva a una disminución en los inventarios del 67%, lo cual también representa un ahorro de su fuerza trabajo, y una disminución del costo de mantener inventario del 54%.

En el escenario 2 (Ajuste fuerza de trabajo) la empresa logra satisfacer la demanda, optimizando sus costos en un 6.7% (\$ 91.098.986) por el uso de la planeación agregada, y el uso del recurso humano.

RECOMENDACIONES

De acuerdo con los criterios brindados por la administración de las operaciones: para una ventaja competitiva es importante aplicar las diferentes técnicas brindadas en cada una de las áreas funcionales de la organización.

Por lo tanto se recomienda lo siguiente para los departamentos de producción, mercadeo y ventas.

Mercadeo y ventas:

Es de vital importancia para la empresa crear y mantener actualizada una base datos, que contenga la cantidad y tipo de material y cliente que demanda el material, para la creación de la base de datos, es necesario tomar el historial de las ventas que son registradas al momento de facturarlos por el software (SCORPIO) el cual es la herramienta utilizada por la empresa.

Es importante monitorear el comportamiento de ventas de la empresa, ya que permite mantener la base de datos actualiza mes a mes y así es posible realizar pronósticos de ventas para periodos futuros y también medir la confiabilidad de los pronósticos elaborados al compararlos con la demanda real.

Es pertinente lograr que entre el departamento de producción y mercadeo mantengan comunicación constante de manera tal que en cada uno de ellos, conozca los requerimientos por parte del mercado, si es posible cumplir con la entrega del material y cantidades de material que aun está disponible en inventarios.

Dichas reuniones pueden ser de manera semanal, en la cual el representante de mercadeo y ventas debe dar a conocer al jefe de producción cuáles son los nuevos requerimientos del mercado; es decir, tipo de material, cantidad de material y plazo de entrega.

La capacitación constante en temas como elaboración pronósticos son importantes para los miembros de mercadeo y ventas ya que permiten a la compañía adelantarse a las variaciones de la demanda y responder de la manera adecuada a esta.

La comunicación constante con los clientes también es una herramienta que ayuda a determinar cuáles serán los nuevos proyectos que se desarrollaran en la ciudad o en la región.

Recomendaciones departamento de producción.

Se recomienda a la organización la capacitación en temas de planeación agregada de la producción a el Jefe de la planta, ya que es una herramienta que permitirá optimizar los recursos de datos y también contribuirá a brindar una mayor satisfacción a los clientes ya que con una excelente planeación el material será entregado en las obras en la fecha establecida

Es adecuado fijar políticas de inventarios. ya que permite a la organización responder a cambios inesperados en la demanda sin perjudicar entregas de material ya comprometido con anterioridad. También es importante mediante el análisis de la demanda, determinar cuáles son los productos que se deben determinar para mantener como existencia de seguridad en el inventario.

BIBLIOGRAFIA

1.5 Libros

- CHASE Richard B, AQUILANO, Nicolás J. Administración y operaciones: Para una ventaja competitiva. Wilmington, Delaware: Addison, wesley, 1994. 859 p. 0-201-60110-9.
- RENDER Barry, Heizer, Jay Principios de administración de operaciones. México: Prentice Hall, 1996. 624 p. 968-880-722-2.
- BREALEY, Richard A. Fundamentos de financiación empresarial, Madrid, McGraw-Hill, 1993, xxvii, 1203 paginas.

1.6 Fuentes terciarias

- GUIAS EMPRESARIALES. Flujo del proceso productivo y escalas de producción. En línea. 31 de Marzo de 2008. Disponible en Internet <
<http://www.pymes.gob.mx/guiasempresariales/guias.asp?s=14&guia=9&giro=1&ins=665>>.