

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS



TESIS

LA PLANEACION AGREGADA DE LA PRODUCCION, EN LA MEDIANA
INDUSTRIA DE CALZADO DE CUERO, EN LA CIUDAD DE GUATEMALA.
SITUACION ACTUAL Y PERSPECTIVAS.

POR

DESAR AUGUSTO CARRILLO PELICO

PREVIO A CONFERIRSELE EL TITULO DE

ADMINISTRADOR DE EMPRESAS

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO

Guatemala, Junio de 1.998

DL
03
T(1946)

MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

DECANO	Lic. Donato Santiago Monzón Villatoro
SECRETARIO	Licda. Dora Elizabeth Lemus Quevedo
VOCAL 1o.	Lic. Jorge Eduardo Soto
VOCAL 2o.	Andrés Castillo Nowell
VOCAL 3o.	Victor Hugo Recinos Salas
VOCAL 4o.	P.C. Julissa Marisol Pincelo Chamorro
VOCAL 5o.	P.C. Miguel Angel Tzoc Morales

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN
DE AREAS PRACTICAS BASICAS

AREA MATEMATICO-ESTADISTICA: Lic. Victor Manuel Castro Sosa
AREA ADMINISTRACION INDUSTRIAL: Lic Hiliana A. Cardona Recinos
AREA ADMINISTRATIVA: Lic. Josué Efraín Aguilar Torres

Guatemala,
26 de Noviembre de 1.997

LICENCIADO:
DONATO SANTIAGO MONZON VILLATORO
DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
PRESENTE.

Señor Decano:

Atentamente me dirijo a usted, con el objeto de hacer de su conocimiento que he procedido a la asesoría del trabajo de tesis del estudiante: CESAR AUGUSTO CARRILLO PELICO, el cual se titula LA PLANEACION AGREGADA DE LA PRODUCCION, EN LA MEDIANA INDUSTRIA DE CALZADO DE CUERO, EN LA CIUDAD DE GUATEMALA. SITUACION ACTUAL Y PERSPECTIVAS.

Considerando que dicho trabajo llena los requisitos establecidos por esta Facultad, solicito ante usted, su aprobación, a efecto de que sea presentado como tesis de graduación, previo a optar al título de Administrador de Empresas en el grado Académico de Licenciado.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Liliana HILIANA A. CARDONA RECINOS
Asesora de Tesis
Colegiada No. 1080



FACULTAD DE
CIENCIAS ECONOMICAS

Edificio "S-8"

Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Guatemala

**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS. GUATEMALA,
OCHO DE JUNIO DE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y OCHO.**

Con base en lo estipulado en el Artículo 23º. Del Reglamento de Evaluación Final de Exámenes de Areas Prácticas y Examen Privado de Tesis y el Acta ADMON. 11-98, donde consta que el estudiante CESAR AUGUSTO CARRILLO PELICO, ha aprobado su Examen Privado de Tesis, se le autoriza la impresión del Trabajo de Tesis, denominado: "LA PLANEACION AGREGADA DE LA PRODUCCION, EN LA MEDIANA INDUSTRIA DE CALZADO DE CUERO, EN LA CIUDAD DE GUATEMALA. SITUACION ACTUAL Y PERSPECTIVAS".

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

LICDA DORA ELIZABETH LEMUS QUEVEDO
SECRETARIA



LIC DONATO MONZON VILLATORO
DECANO



DEDICATORIA

A DIOS:

Supremo creador del mundo

A MIS PADRES:

Juan José Carrillo Mejía
Adela Pelicó de Carrillo

A MIS HERMANOS:

Vicenta, Oswaldo, Reginaldo, Horacio,
Juan Antonio, José Luis, y María
Magdalena Q.E.P.D.

A MIS:

Sobrinos, familiares, amigos y
Compañeros de estudio afectuosamente

A:

Salomé Juárez y Juan Carlos Pellecer
Por su valiosa colaboración.

I N D I C E

Página

INTRODUCCION

CAPITULO I

GENERALIDADES.

A. LA MEDIANA INDUSTRIA DE CALZADO DE CUERO.	4
1. Concepto.	4
2. Procesos utilizado en la manufactura de calzado de cuero.	5
a.1 Departamento de Corte.	5
a.2 Departamento de Avíos.	5
a.3 Departamento de Aparado.	6
a.4 Departamento de Montado.	6
B. LA PLANEACION AGREGADA DE LA PRODUCCION.	8
1. Concepto.	8
2. Naturaleza.	9
3. Importancia.	10
4. Objetivo.	11
5. Características.	12
6. Periodo de planeación.	13
7. Opciones de toma de decisiones.	14
a. Variables disponibles para modificar o influir en la demanda a través de la planeación agregada.	14
a.1 Precios.	14

a.2	Publicidad y promociones.	15
a.3	Trabajo pendiente (Backlog) o reservaciones.	15
a.4	Desarrollo de productos complementarios.	15
b.	VARIABLES DISPONIBLES PARA MODIFICAR O INFLUIR EN LA OFERTA A TRAVÉS DE LA PLANEACIÓN AGREGADA.	16
b.1	Contratación y despido de empleados.	16
b.2	Uso de tiempo extra y de semanas cortas.	16
b.3	Uso de mano de obra temporal o eventuales.	16
b.4	Uso de inventarios.	17
b.5	Subcontratistas.	17
b.6	Hacer arreglos de cooperación.	17
8.	COSTOS.	18
a.	Costo de contratación y despido.	18
b.	Costo de tiempo extra y tiempo improductivo.	18
c.	Costo de mantenimiento de inventario.	18
d.	Costo de subcontratistas.	19
e.	Costo de mano de obra eventual.	19
f.	Costo de agotamiento de inventario o pedidos.	19

CAPITULO II

LA INDUSTRIA DE CALZADO EN GUATEMALA

A.	LA INDUSTRIA DE CALZADO Y LA PLANEACION AGREGADA DE LA PRODUCCION EN GUATEMALA.	21
B.	CARACTERISTICAS DE LA INDUSTRIA DE CALZADO EN GUATEMALA.	23
1.	Clasificación.	25

2. Localización de la industria de calzado en Guatemala.	27
C. IMPORTANCIA DE LA MEDIANA INDUSTRIA DE CALZADO DE CUERO.	30
D. LA MEDIANA INDUSTRIA DE CALZADO DE CUERO EN LA CIUDAD DE GUATEMALA.	31
1. Importancia y factores que determinan la localización de la mediana industria de calzado de cuero en la Ciudad de Guatemala.	35
a. Importancia de la decisión.	35
a.1 Dificultad del cambio de localización.	35
a.2 Consecuencias a largo plazo.	35
a.3 Influencia directa de los costos de producción.	36
b. Factores que determinan la localización actualmente.	36
b.1 Mano de obra.	36
b.2 Mercado.	37
b.3 Fuentes de abastecimiento.	37
b.4 Servicios.	37
E. APLICACION DE LA PLANEACION AGREGADA DE LA PRODUCCION EN LA MEDIANA INDUSTRIA DE CALZADO DE CUERO. EN LA CIUDAD DE GUATEMALA.	38
1. Toma de toma de decisiones relacionadas con las variables que modifican la demanda y oferta de producción.	45
a. Demanda de producción.	45
a.1 Precio.	46
a.2 Publicidad y promociones.	47
a.3 Trabajo pendiente o reservaciones.	48
a.4 Desarrollo de productos complementarios.	48
b. Oferta de producción.	50

b.1 Contratación y despido de empleados.	51
b.2 Uso de tiempo extra y de semanas cortas.	52
b.3 Uso de mano de obra eventual o temporal.	54
b.4 Uso de inventario de producto terminado.	55
b.5 Subcontratistas.	56
b.6 Hacer arreglos de cooperación.	58

CAPITULO III

PERSPECTIVAS EN EL PROCESO DE SELECCION Y EVALUACION DE ESTRATEGIAS EN LA PLANEACION AGREGADA DE LA PRODUCCION

A. PROCEDIMIENTO DE LA PLANEACION AGREGADA DE LA PRODUCCION.	59
1. Unidad de producción.	59
2. Estructura del problema.	59
a. Sistema de estructura de una sola etapa.	60
b. Sistema de estructura de múltiples etapas.	61
3. Requerimientos de producción.	62
a. Comportamiento de la demanda futura.	62
b. Días laborables disponibles.	64
4. Selección de estrategias de operación en la planeación agregada de la producción para satisfacer la inestabi- lidad de la demanda.	67
a. Tres estrategias puras de planeación.	67
a.1 Estrategia No. 1. Fuerza de trabajo nivelada. Permitir que los inventarios fluctúen en respuesta a las variaciones de la demanda.	69

a.2 Estrategia No. 2. Fuerza de trabajo nivelada con tiempo extra o variación de la tasa de utilización de la fuerza de trabajo.	76
a.3 Estrategia No. 3. Relacionar la demanda con la fuerza de trabajo.	81
5. Evaluación de estrategias de operación en la planeación agregada de la producción para satisfacer la inestabilidad de la demanda.	84
a. Costo de contratación y despido.	86
b. Costo de tiempo extra y tiempo improductivo.	88
c. Costo de mantenimiento de inventario.	89
d. Costo de subcontratación.	90
e. Costo de agotamiento de inventario o pedidos.	90

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES.	102
---------------	-----

RECOMENDACIONES.	104
------------------	-----

ANEXOS	108
--------	-----

BIBLIOGRAFIA.	113
---------------	-----

INDICE DE CUADROS

CUADRO	TITULO	PAGINA
1	Clasificación de la pequeña, mediana y gran industria, de acuerdo a criterios cuantitativos y cualitativos.	26
2	Porcentaje de participación de la industria de calzado de cuero en la República de Guatemala.	27
3	Ubicación geográfica de la industria de calzado de cuero, clasificada en pequeña, mediana y gran industria.	29
4	Ubicación geográfica de la industria de calzado de cuero, en el departamento de Guatemala, clasificada en pequeña, mediana y gran industria.	33
5	Participación de la industria de calzado de cuero en la Ciudad de Guatemala, según respectiva clasificación.	34
6	Ubicación por zonas en la Ciudad de Guatemala de la mediana industria de calzado de cuero.	34
7	Representación porcentual de las diversas formas en que se basa la mediana industria de calzado de cuero, para realizar los pronósticos de la demanda de producción.	40
8	Pronóstico de la demanda en pares de calzado de cuero, de una fábrica en particular clasificada entre la mediana industria.	64
9	Cuadro de requerimientos diarios de producción.	67
10	Plan agregado de producción No. 1. Fuerza de trabajo nivelada. Uso de inventario de producto terminado para	

	cubrir fluctuaciones de la demanda.	74
11	Plan agregado de producción No. 2. Fuerza de trabajo nivelada. 25 por ciento de tiempo extra en relación al tiempo normal y utilización de inventario.	79
12	Plan agregado de producción No. 3. Fuerza de trabajo nivelada. 12.5 por ciento de tiempo extra en relación al tiempo normal y utilización de inventario.	80
13	Plan agregado de producción No. 4. Relacionar la demanda con la fuerza de trabajo.	83
14	Costos del plan agregado de producción No. 1. Estrategia No. 1	91
15	Costos del plan agregado de producción No. 2. Estrategia No. 2. Tiempo extra 25 por ciento = 2 horas diarias durante 4 meses.	92
16	Costos del plan agregado de producción No. 3 Estrategia No. 2. Tiempo extra 12.5 por ciento = 1 hora diaria durante 4 meses.	93
17	Costos del plan agregado de producción No. 4 Estrategia No. 3	94
18	Resumen de costos.	95

INDICE DE GRAFICAS

GRAFICA	TITULO	PAGINA
1	Diagrama de ensamble de calzado industrial de cuero.	7
2	Porcentaje de participación de la industria de calzado de cuero en la República de Guatemala.	28
3	Utilización de variables para modificar la demanda de producción.	49
4	Utilización de variables para modificar la oferta de producción.	57
5	Sistema de estructura de una sola etapa.	61
6	Pronóstico de la demanda, de la mediana industria de calzado.	65
7	Gráfica de requerimientos diarios de producción.	68
8	Perfil del tiempo de la demanda: Fuerza de trabajo nivelada.	75
9	Perfil del tiempo de la demanda: Fuerza de trabajo nivelada con tiempo extra.	82
10	Perfil del tiempo de la demanda. Estrategia de adaptación.	85

INTRODUCCION

El presente trabajo de tesis, constituye un estudio sobre las formas y procedimientos en que la planeación agregada de la producción, es aplicada en la mediana industria de calzado de cuero en la ciudad de Guatemala.

La mediana industria de calzado de cuero, representa el 57 por ciento en relación a la pequeña y gran industria en este ramo en dicho sector. Dado los altos volúmenes de producción que genera, juega un papel muy importante en la economía nacional, por lo cual se pretende colaborar en mínima parte, proporcionando sistemas y procedimientos eficientes, que permitan adecuar los procesos de producción, haciendo uso adecuado de los recursos disponibles cuando se afronta una demanda inestable para obtener los mayores beneficios. La realización eficiente de un plan agregado de producción, le permite a los gerentes o encargados de producción, considerar una gama más amplia de soluciones alternativas, relacionadas con la utilización de las capacidades disponibles; el término "agregado" se considera como un trabajo hecho en equipo bajo formas diferentes.

En el primer capítulo, se presenta el marco conceptual relacionado a la planeación agregada de producción, para describir a qué se refiere, de qué se deriva, por qué se debe aplicar y bajo qué circunstancias es aplicable. Además de ello, se mencionan las opciones de toma de decisiones respecto a las variables, tanto de

demanda como de oferta de producción, aplicables al afrontar requerimientos de producción fluctuantes, haciendo uso adecuado de los recursos disponibles y los costos en que se puede incurrir al utilizar cada una de estas variables.

En el segundo capítulo, se desarrolla una breve descripción sobre el surgimiento de la industria de calzado en Guatemala; también se hace referencia a las características que la identifican, clasificación y el sector de localización. Asimismo, se define la mediana industria de calzado de cuero y los procesos utilizados en la manufactura de este producto, haciendo énfasis en la importancia que representa esta parte de la industria para Guatemala. Posteriormente, se delimita el estudio de la mediana industria de calzado de cuero a la ciudad de Guatemala, reflejando la gran concentración en este sector y determinando, al mismo tiempo, los factores que han provocado dicha concentración. Se describe a continuación la forma en que la planeación agregada de la producción es aplicada en la industria mediana de calzado en el sector delimitado, para lo cual se evaluó la situación actual, respecto a la forma en que se han utilizado las variables que modifican tanto la demanda como la oferta de producción.

Finalmente, en el capítulo tercero, se describen las perspectivas en el proceso de selección y evaluación de las estrategias de operación en la planeación agregada de la producción, para satisfacer las inestabilidad de la demanda; para ello se elaboró un caso práctico, utilizando variables que

modifican la oferta de producción: variables que según investigación realizada han sido mayormente aplicadas. En el desarrollo del caso práctico, se estableció el procedimiento adecuado para llevar a cabo un plan agregado de producción, describiendo tres estrategias que pueden seleccionarse o combinarse al mismo tiempo para su posterior evaluación a través del estudio de las ventajas y desventajas que representa la utilización de cada una.

Se espera que con este estudio, la industria en general y, principalmente, la mediana industria de calzado de cuero en la ciudad de Guatemala, obtenga beneficios en decisiones relacionadas a la producción a mediano plazo, haciendo buen uso de los recursos disponibles.

CAPITULO I

GENERALIDADES.

A. LA MEDIANA INDUSTRIA DE CALZADO DE CUERO.

1. CONCEPTO.

Varios autores e instituciones han elaborado diferentes criterios para poder conceptualizar a la mediana industria de calzado de cuero, aunque todavía no se tiene una definición clara y precisa de los que es mediana industria, todo depende de los criterios cuantitativos y cualitativos que se tomen en cuenta.

En este trabajo se tomará el criterio que tiene la Cámara de Industria de Guatemala:

"La mediana industria en Guatemala, está clasificada en términos cuantitativos y cualitativos, así se tiene que debe contar con más de 20 y no más de 50 empleados, varios canales de distribución, mercado nacional y de exportación, en algunos casos, con capacidad gerencial y con acceso a las fuentes de crédito, aunque la mayor parte de capital es suministrado ya sea por el propio dueño o asociados."(3:)

La mediana industria de calzado de cuero, se dedica a la transformación de materia prima tal como piel, tacones, suelas, hilo, pegamento en bienes acabados: bota rústica, bota industrial, calzado casual de lujo y otros. Surge producto de la evolución y

desarrollo de los pequeños talleres artesanales de calzado, en los cuales prevalece el uso en mayor porcentaje de mano de obra directa, escasa aplicación de tecnología y maquinaria y por la demanda potencial que en el mercado tanto nacional como internacional existe de este producto; ésto ha determinado dicha evolución y desarrollo, que compromete a estas industrias a adquirir maquinaria sofisticada y mano de obra calificada o especializada para participar y competir satisfactoriamente, tanto en el mercado nacional como extranjero, aunque en éste último en bajo porcentaje. Además, es importante aclarar que existen en la actualidad industrias medianas de calzado de cuero, que se han introducido en forma innovadora, haciendo fuerte inversión de capital tanto en activos fijos como en capital de trabajo.

2. Procesos utilizados en la manufactura de calzado de cuero.

El proceso de producción es continuo, dividido en diferentes centros productivos, tales como:

a.1 Departamento de Corte: En este departamento se maquilan las rajadas de piel a utilizarse en el proceso, este departamento es uno de los más importantes por el rendimiento y aprovechamiento del material (cuero), cuyo valor representa alto porcentaje del costo de la materia prima a utilizar.

a.2 Departamento de Avíos: En este departamento se procesan las plantas, tacones y suelas actividad que se hace en forma manual y

mecánica.

a.3 Departamento de Aparado: El termino aparado significa unión de partes; aquí se pegan, se ensamblan y cosen todas las piezas de la parte posterior del calzado, actividad que se hace manual y mecánicamente.

a.4 Departamento de Montado: En este departamento se realiza el ensuelado y acabado, donde finaliza el proceso de producción.

La departamentalización descrita, es la que en forma general representa la mediana industria de calzado de cuero, aunque existen otras formas dependiendo de las decisiones e intereses de cada industria en particular.

La gráfica 1, representa el diagrama de ensamble de calzado industrial de cuero, el cual muestra una visión global de un sistema de ensamble, es una representación gráfica que usa símbolos para representar las operaciones e inspecciones. Esta gráfica sugiere las posiciones relativas que deben ocupar los departamentos de inspección y producción.

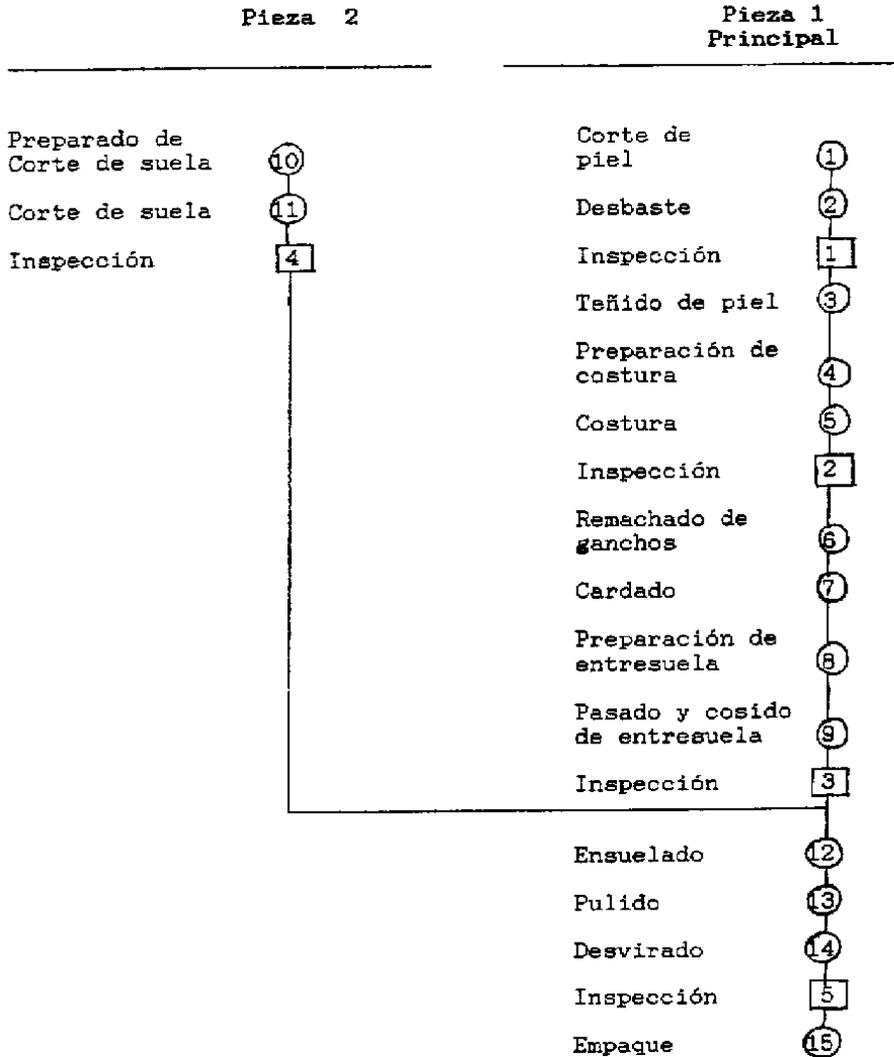
Ocurre una operación, cuando se cambia cualquiera de las características físicas o químicas de un objeto o cuando se ensambla un objeto con otro. Ocurre una inspección, cuando se verifica la calidad de un artículo.

Operación = ○

Inspección = □

GRAFICA 1

DIAGRAMA DE ENSAMBLE DE CALZADO INDUSTRIAL DE CUERO



B. LA PLANEACION AGREGADA DE LA PRODUCCION.

1. CONCEPTO.

"La planeación agregada o de conjunto de la producción, es el proceso para determinar cursos de acción para los niveles totales de producción y de recursos para cada período durante el horizonte de la planeación." (6: 424)

"La planeación agregada se refiere a la relación entre la oferta y demanda de producción a mediano plazo, hasta aproximadamente 12 meses hacia el futuro." (12: 332)

Las actividades de planeación de la producción rutinaria se originan a nivel agregado y consideran las decisiones pertinentes a un horizonte específico de planeación. *Agregado*, es un término utilizado para referirse a los requisitos de producción totales en contraste con los requisitos para un artículo u orden particular.

Son los planes y decisiones relacionadas con los períodos futuros inmediatos, los que constituyen lo que se denomina planeación agregada.

Las decisiones que se toman al realizar el plan agregado de la producción, permite determinar el nivel total de producción que se desea durante el horizonte de planeación y, por lo tanto, de los recursos necesarios a utilizar, que incluye un estudio de estos recursos, que puedan modificarse o ser manipulados con el fin de lograr diferentes tasas de producción.

El proceso de planeación agregada, le permite a la gerencia considerar una gama más amplia de soluciones alternas, relacionadas

con la utilización de las capacidades.

La planeación agregada determina el nivel de producción total que se desea para cierto período establecido, es por ello que para su elaboración debe pronosticarse el volumen acumulado de ventas durante dicho período. Quien planea la producción necesita tener una idea de la cantidad de artículos que deben ser producidos para hacer frente a la demanda de los clientes, presentes y futuros, de allí, la importancia de las predicciones de la demanda para servir de base a la planeación agregada de la producción en la toma de decisiones y establecimiento de políticas que se relacionan con el tiempo extra, contrataciones, despidos, uso de subcontratistas y niveles de inventario. La planeación agregada determina no sólo los niveles de producción que se planean sino también la mezcla apropiada de los recursos a utilizar.

"Una predicción de la demanda, es una estimación de las futuras demandas de los clientes por productos o servicios."

(10: 52)

2. NATURALEZA.

La planeación agregada de la producción aumenta el conjunto de capacidad que debe considerar la administración. "El concepto de capacidad es dinámico y está sujeto a cambios; es susceptible de ser administrado. Hasta cierto punto, puede ajustarse para satisfacer las tasas necesarias y atender las demandas del mercado." (11: 164)

El término planeación agregada incluye la programación en el

sentido de un programa agregado.

"La programación agregada, es una secuencia en tiempo de los niveles seleccionados de producción: una subfase de la planeación agregada de producción." (6: 424)

Los conceptos plantean cuestiones básicas tan generales para afrontar las fluctuaciones de la demanda, a través del uso de inventario en los próximos seis o doce meses, la variación de la magnitud de la fuerza de trabajo, el cambio en las tasas de producción mediante la variación de las horas de trabajo, la utilización de subcontratistas para afrontar al problema de las fluctuaciones de las tasas de pedidos o si la empresa debe dejar de satisfacer conscientemente algunas demandas.

"En la mayoría de los casos, es probable que ninguna de estas estrategias sean tan eficaz como alguna combinación de las mismas. Cada estrategia tiene sus costos propios; en consecuencia, se busca una combinación óptima de las alternativas." (1: 491)

3. IMPORTANCIA.

El tema de la planeación agregada de la producción es extremadamente importante por muchas razones:

Primero, los recursos productivos son limitados, siempre son escasos. El administrador o gerente de producción estará interesado en usar los recursos de una manera tal que genere los mayores beneficios posibles. Si no se piensa en términos de la capacidad de producción "agregada" de los recursos disponibles, no se tiene realmente una base sólida para evaluar la efectividad total de los

esfuerzos productivos.

Segundo, la producción total de la mayoría de las organizaciones o industrias no es constante sino que varía de semana a semana, de mes a mes y de año a año. Pero el administrador o encargado de producción sí puede tener control sobre cómo y cuándo se presentan estas variaciones. Al adoptar una perspectiva de planeación agregada de la producción, se pueden manejar más efectivamente los costos totales en los cuales se incurre al cambiar los niveles de producción.

Tercero, la coordinación con una perspectiva general puede tener consecuencias económicas de importancia.

4. OBJETIVO.

Los planes agregados se conforman teniendo en mente algunos objetivos. Se hacen, necesariamente, estimados de la demanda agregada por lo bienes o los servicios durante un horizonte de planeación. "El objetivo es, por lo general, conformar un plan que satisfaga una demanda, dentro de los límites impuestos por los recursos disponibles y al menor costo posible para la empresa." (8: 393)

Al tomar en cuenta los recursos disponibles, se hace una evaluación de ellos, determinando cuáles son los principales recursos que se emplean para generar la producción, si alguno de estos recursos puede modificarse de manera que se cuente con tasas de producción más flexibles.

En términos más específicos, el objetivo de la planeación

agregada de la producción, es determinar la tasa de producción que satisfaga los requisitos anticipados de salidas de producción, al tiempo que minimice los costos relacionados, asociados con la fuerza laboral fluctuante, inventarios y otras variables de decisión pertinentes, tales como horas extras, subcontratación y uso de las capacidades.

5. CARACTERISTICAS.

En el sentido amplio del concepto, el problema de la planeación agregada de la producción tiene las siguientes características:

- a) Un horizonte de tiempo de aproximadamente 12 meses, con actualización del plan en forma periódica (quizá mensual).
 - b) Un nivel acumulado de demanda del producto formado por una o pocas categorías de productos. Se supone que la demanda que fluctúa, es poco cierta o tiene estacionalidad.
 - c) La posibilidad de cambiar tanto las variables de oferta como las de demanda.
 - d) Una variedad de objetivos administrativos que podrían incluir un bajo nivel de inventarios, buenas relaciones laborales, bajo costo, flexibilidad para incrementar los niveles de producción en el futuro y un buen servicio a clientes.
 - e) Instalaciones que se consideran fijas y no pueden expandirse.
- (12: 333)

6. PERIODO DE PLANEACION.

La selección de un horizonte apropiado en tiempo es muy importante en las labores de planeación.

Los horizontes de tiempo para la planeación son representativos antes que específicos y rígidos. El horizonte de tiempo con mayor magnitud, se asocia con los planes a más de un año, para las instalaciones y su localización, supone mayores gastos de capital, que implican compromisos fundamentales que pueden no resultar fáciles de cambiar.

La planeación agregada de la producción forma un eslabón importante entre la planeación de instalaciones, por una parte y, la programación, por la otra. La planeación de instalaciones determina la capacidad física que no podrá excederse mediante la planeación acumulada, es por ello que limita las decisiones que se toman en la planeación agregada.

La programación por otra parte, es a un mes o menos y está limitada por las decisiones tomadas de acuerdo con la planeación agregada. Mientras que la planeación agregada de la producción tiene que ver con la adquisición de recursos, la programación se relaciona con la asignación de los recursos disponibles a tareas y pedidos específicos.

Al diseñar planes agregados de aproximadamente 12 meses; estos planes se ponen en operación con una frecuencia mayor que la anterior, es decir, semanal o mensualmente. Cabe preguntar entonces, ¿por qué si la implantación se realiza en períodos de tiempo tan cortos, la planeación agregada cubre períodos de tiempo

más amplios?. La respuesta es, porque las acciones de semana a semana y de mes a mes no son independientes entre sí. De hecho, están íntimamente interrelacionadas ya que las decisiones y los actos de la administración de un mes, determinan las alternativas que se tendrán a la disposición en los meses subsecuentes. Provoca consecuencias muy costosas si las decisiones mensuales se evaluaran como si simplemente fueran una secuencia de decisiones independientes.

Los planes agregados de producción, deben diseñarse no con el fin de minimizar los costos en cada uno de los períodos sino los del total, ya que la minimización de costos en un mes puede conducir a un plan no adecuado para un año.

7. OPCIONES DE TOMA DE DECISIONES.

"El problema de la planeación agregada puede aclararse mediante un análisis de las distintas opciones de toma de decisiones disponibles. Se dividen en dos tipos de decisiones: 1) las que modifican la demanda y 2) las que modifican la oferta."
(12: 335)

- a. Variables disponibles para modificar o influir en la demanda a través de la planeación agregada.
 - a.1 Precios. Con frecuencia se utilizan diferencias de precios para reducir la demanda pico o para acumular una demanda en las temporadas bajas. El propósito de estos esquemas de precios es nivelar la demanda durante el día, la semana, el

mes o el año.

- a.2 **Publicidad y promociones.** Este es otro método que se utiliza para estimular o, en algunos casos, uniformar la demanda. La publicidad generalmente se coordina en el tiempo de manera tal, que se promueva la demanda durante los períodos bajos y se pasa parte de la semana de los períodos pico a los tiempos bajos.

- a.3 **Trabajo pendiente (Backlog) o reservaciones.** En algunos casos se influye en la demanda al pedir a los clientes que mantengan pendientes sus pedidos o reserven la capacidad por anticipado. Generalmente hablando, esto tiene el efecto de pasar la demanda de los períodos pico a los períodos con capacidad libre. Sin embargo, el tiempo de espera puede dar como resultado la pérdida de un cliente. Esta pérdida en ocasiones se puede tolerar cuando el objetivo es maximizar las utilidades, aunque la mayoría de las operaciones se rehúsan a desperdiciar clientes por lo que se prefiere utilizar las reservaciones.

- a.4 **Desarrollo de productos complementarios.** Las empresas que tienen demandas altamente estacionales pueden intentar desarrollar productos que tengan tendencias del ciclo contrario en la estacionalidad.

b. **VARIABLES DISPONIBLES PARA MODIFICAR O INFLUIR EN LA OFERTA A TRAVÉS DE LA PLANEACIÓN AGREGADA.**

b.1 **Contratación y despido de empleados.** El uso de esta variable difiere mucho entre las compañías o industrias. Algunas compañías hacen casi cualquier cosa antes de reducir el tamaño de la fuerza de trabajo con despidos. Existen otras compañías que incrementan y disminuyen rutinariamente su fuerza de trabajo conforme cambia la demanda. Estas prácticas no sólo afectan los costos sino también las relaciones laborales, la productividad y la moral de los trabajadores. Como resultado, las prácticas de contratación y despido de una compañía pueden restringirse mediante contratos colectivos o políticas de la compañía. Sin embargo, uno de los propósitos de la planeación agregada es examinar el efecto que estas políticas tienen sobre los costos y las utilidades.

b.2 **Uso de tiempo extra y de semanas cortas.** En ocasiones se utiliza el tiempo extra para ajustes laborales a corto y a mediano plazo en lugar de contratar y despedir, en especial si el cambio de la demanda se considera temporal. "Semanas cortas", se refiere a la subutilización de la fuerza de trabajo en lugar de utilizar despidos. Otro término para definirlo es "tiempo ocioso".

b.3 **Uso de mano de obra temporal o eventuales.** En algunos casos es posible contratar empleados de medio tiempo para satisfacer la

demanda. Esta opción puede ser particularmente atractiva, debido a que con frecuencia a los empleados eventuales se les paga significativamente menos en sueldos y prestaciones.

b.4 Uso de inventarios. Puede utilizarse el inventario como una forma para absorber la diferencia entre la oferta y la demanda. Es posible acumular inventario para su uso posterior durante periodos de menor demanda. El inventario desacopla entonces la oferta de la demanda en las operaciones de manufactura, permitiendo así una operación más uniforme. El inventario puede considerarse como una manera de almacenar mano de obra para consumo en el futuro.

b.5 Subcontratistas. Esta opción, que involucra el uso de otras empresas, en ocasiones es una manera efectiva de incrementar o disminuir la oferta. El subcontratista puede suministrar el producto por completo o sólo algunas partes de los componentes.

b.6 Hacer arreglos de cooperación. Estos arreglos son muy similares a los subcontratistas, puesto que se utilizan fuentes externas de oferta.

Al tomar en consideración todas estas opciones, resulta claro que el problema de la planeación agregada es bastante generalizado y afecta a todas las partes de la empresa. Por lo tanto, las

decisiones que se toman deben ser estratégicas y reflejar todos los objetivos de la empresa.

8. COSTOS.

Quando se considera que la demanda está dada, a través de pronósticos establecidos, deben tomarse en consideración los siguientes costos: (12: 339)

- a. **Costo de contratación y despido.** El costo de contratación incluye los costos de reclutamiento, selección y capacitación que se necesitan para llevar a un empleado nuevo a cubrir una vacante en forma totalmente capacitada y productiva. El costo de despido incluye las prestaciones del personal, la prima de antigüedad y otros costos relacionados con el despido. En algunos casos cuando se despide a todo un turno o se le contrata a la vez, puede incluirse el costo de un "turno".
- b. **Costo de tiempo extra y tiempo improductivo.** Los costos de tiempo extra normalmente están formados por los salarios regulares más una prima del 50%. El costo de tiempo improductivo con frecuencia se refleja en el empleo de personal para una productividad inferior a la total.
- c. **Costo de mantenimiento de inventario.** Los costos de mantenimiento de inventarios se relacionan con mantener productos en inventario. Incluyen el costo del capital, el

costo variable de almacenamiento, el costo de obsolescencia y del deterioro. Puede considerarse este costo como un cargo de "intereses" que se impone contra el valor en efectivo del inventario que se mantiene.

- d. **Costo de subcontratistas.** El costo de subcontratistas es el precio que se paga a un subcontratista para que produzca las unidades. Los costos de los subcontratistas pueden ser mayores o menores que el costo de la producción de las unidades en forma interna.

- e. **Costo de mano de obra eventual.** Debido a la diferencia de prestaciones, el costo de mano de obra eventual probablemente sea inferior al de la mano de obra regular. Aunque con frecuencia los trabajadores temporales no reciben prestaciones, se puede especificar un máximo porcentaje de éstos en las consideraciones de operaciones o en los contratos colectivos. En caso contrario se presentaría una tendencia a utilizar únicamente mano de obra eventual. Sin embargo, la fuerza de trabajo regular es esencial para la utilización efectiva del personal temporal.

- f. **Costo de agotamiento de inventario o pedidos.** El costo de recibir un pedido o el costo del agotamiento del inventario debe reflejar el efecto de una reducción en el servicio a clientes. Este costo es muy difícil de estimar pero puede

relacionarse con la pérdida de ventas futuras. Es decir, puede eslabonarse el agotamiento de inventarios en términos de utilidades futuras que se pierden.

Algunos de estos costos pueden estar presentes en cualquier problema de planeación agregada particular.

CAPITULO II

LA INDUSTRIA DE CALZADO EN GUATEMALA

A. LA INDUSTRIA DE CALZADO Y LA PLANEACION AGREGADA DE LA PRODUCCION EN GUATEMALA.

La industria como una actividad económica productiva, se define como: "Una actividad económica transformativa de las materias primas orgánicas e inorgánicas, proporcionadas por la agricultura, la ganadería, la minería, la silvicultura y cualesquiera otras actividades económicas denominadas primarias."

(5: 6)

Las primeras etapas de la industrialización en Guatemala se remontan a finales del siglo XIX, época en que se iniciaron las instalaciones de pequeños talleres bajo un sistema artesanal de producción formados por capitales nacionales y cuyos propietarios eran familias completas.

Las industrias de calzado inician su desarrollo operando bajo la forma de talleres artesanales domésticos, utilizando herramientas manuales, por lo tanto, su volumen de producción era relativamente bajo. Posteriormente, debido a la demanda que este producto empieza a tener en el medio, se hace necesario contratar trabajadores con el objeto de incrementar la producción.

En forma específica, la elaboración de calzado en un mayor

volumen en Guatemala, tiene su aparición durante los años de 1920 a 1930, con más producción concentrada en calzado de campo, elaborado con piel y otras materias primas de la época.

Posteriormente a la revolución de 1944, las industrias en general, recibieron apoyo financiero y empezó un desarrollo positivo, tanto en la producción como en la especialización de la mano de obra, puesto que cada trabajador se especializó en determinada fase de la elaboración del calzado, es también la etapa en que dichas industrias adquirieron maquinaria más tecnificada, lo que permitió incrementar la producción a un menor costo.

El desarrollo de las industrias de calzado en Guatemala, despertó en muchos empresarios el interés por obtener sus propias materias primas, creándose a partir de la década de 1930 a 1940, las primeras tenerías que en la mayoría de los casos eran propiedad de estas industrias, lo que les permitía obtener los materiales a un menor costo y de mejor calidad.

Además de las industrias de calzado de piel, empiezan a introducirse en Guatemala, fábricas que vienen a implementar la elaboración de calzado deportivo y de hule, entre los años 1940 y 1950, con lo cual el campo de fabricación de estas industrias se hizo más grande, y a la vez que promovían un avance tecnológico, puesto que la elaboración de dichos productos requiere materia prima que en algunos casos son derivados de otros productos, tal es el caso del hule, así también se requiere de maquinaria más sofisticada. La introducción de diferentes estilos, vino a promover mayor volumen de materiales necesarios para una mejor presentación

y aceptación dentro del mercado.

Las primeras industrias de calzado propiamente tales, que fueron instaladas y que siguen operando son la fábrica de calzado Cobán, localizada en sus inicios en el departamento de Cobán, Alta Verapaz. Dentro del perímetro de la ciudad: Fábrica Condal; fábrica Bransy; fábrica Novelty y fábrica Jovigo, posteriormente surgieron otras como fábrica de Calzado Incatecu, la que introdujo la producción en serie, que les permite obtener una variedad de estilos, y altos volúmenes de producción. Incatecu se dedica a la elaboración de calzado de piel, cuerina, hule y otros materiales.

Posteriormente a la instalación de estas industrias, se fueron creando cantidad de talleres que han venido evolucionando hasta formar grandes fábricas de calzado, por lo que este tipo de industria tiene un grado de importancia bastante considerable dentro de la economía nacional.

La industria de calzado se encuentra clasificada dentro del sector secundario de la actividad económica del país, en el grupo de productores no tradicionales y su importancia ha venido en aumento, ya que existe un nivel de exportación bastante elevado hacia el área centroamericana, México y los Estados Unidos de América, principalmente de las industrias consideradas grandes.

B. CARACTERISTICAS DE LA INDUSTRIA DE CALZADO EN GUATEMALA.

"Las fábricas de calzado en Guatemala se encuentran clasificadas en diferentes estratos dependiendo del tamaño y volumen de producción que manejen, ya que este producto es

elaborado por una parte en pequeños talleres que emplean una tecnología manual y por lo tanto la producción es bastante reducida, y las medianas y grandes fábricas de calzado en la que se opera con maquinaria más sofisticada, siendo una producción manejada en grandes cantidades empleando procesos en serie por la gran demanda que tienen los productos que elaboran".(7: 15)

Tanto los pequeños talleres, como las medianas y grandes fábricas de calzado, se especializan en una determinada clase o tipo, por lo que no se encuentran estandarizadas las fases que lleva la elaboración del calzado, lo que implica procesos diferentes puesto que en la actualidad dichas industrias elaboran varias líneas de calzado, como calzado de cuero, de plástico, de hule, calzado deportivo y otros, tanto para dama como para caballero, en series clasificadas como de niño, juvenil y de adulto.

En la industria de calzado se clasifica el producto que elaboran en dos clases. El tipo "A", que es el de línea, es el calzado que ha sido elaborado sin desperfecto alguno y, por lo tanto, su precio de venta no tiene ninguna variación, al contrario de lo que se denomina de tipo "B", el cual contiene determinados desperfectos y su venta se lleva a cabo por medio de ofertas o realizaciones, por lo tanto, su precio de venta normal se ve reducido, lo que provoca pérdidas a los fabricantes, debido a que no se manejan normas adecuadas de control de calidad y de supervisión.

En cuanto a la forma de organización mercantil o tipo legal,

puede afirmarse que las industrias de calzado en Guatemala, un gran número se encuentran bajo la forma de propiedad individual, únicamente las grandes industrias se encuentran conformadas como sociedades anónimas, esta situación se presenta en algunos casos, por el hecho que el desarrollo de este tipo de industrias en nuestro medio se inicia en pequeños talleres, evolucionando a través del tiempo hasta formarse en grandes industrias de calzado.

Otra característica que se manifiesta en algunas industrias de calzado, especialmente las que trabajan con altos volúmenes de producción, es que algunas de ellas únicamente tienen distribuidores en la ciudad de Guatemala, siendo el producto elaborado en el interior del país o en algún país de Centro América, operan sólo con oficinas distribuidoras, que se encargan de los registros de la mercadería recibida y de las ventas que se llevan a cabo en la ciudad.

1. Clasificación.

La economía de un país descansa en diversas actividades económicas, entre ellas la industria de calzado, la cual para un mejor análisis y comprensión es frecuente encontrarla agrupada en pequeña, mediana y gran industria.

En el cuadro 1, se especifican los diversos factores que determinan la clasificación de las industrias en Guatemala.

CUADRO 1

CLASIFICACION DE LA PEQUEÑA, MEDIANA Y GRAN INDUSTRIA. DE
ACUERDO A CRITERIOS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS.

<p>Industria Pequeña:</p> <p>De 5 a no más de 19 empleados. Distribución indirecta de sus productos. El área de operaciones es relativamente pequeña y principalmente local. Capacidad gerencial mínima. Poco acceso a las fuentes de crédito. Administración independiente, la cual, por lo general, es dirigida por el propietario.</p>
<p>Industria Mediana:</p> <p>De 20 a no más de 49 empleados. Varios canales de distribución. Mercado nacional y de exportación, en algunos casos. Con capacidad gerencial. Con acceso a las fuentes de crédito.</p>
<p>Industria Grande:</p> <p>Ocupación de 50 empleados a más. Varios canales de distribución en toda la república y otros países, en algunos casos. Mercado nacional y de exportación. Con capacidad gerencial al máximo. Acceso a las fuentes de crédito. Con capacidad de producir la materia prima a utilizar, en algunos casos.</p>

Fuente: Elaboración propia en base a criterios resumidos de varias tesis.

Dentro de la participación de la industria de calzado de cuero en Guatemala, un 50 por ciento lo representa la pequeña industria, 31 por ciento la mediana industria y, la gran industria, participa en 19 por ciento, del total de 80 industrias de calzado de cuero clasificadas (Ver cuadro 2).

CUADRO 2

PORCENTAJE DE PARTICIPACION DE LA INDUSTRIA DE CALZADO DE CUERO
EN LA REPUBLICA DE GUATEMALA.

Clasificación	No. Establecimientos	Porcentaje
Pequeña industria	40	50
Mediana industria	25	31
Grande industria	15	19
TOTAL	80	100

Fuente: Directorio Industrial, Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de Economía, 1996.

Producto del cuadro anterior, se representa en la gráfica 2 dicha participación de la industria de calzado de cuero en la república de Guatemala, con su respectiva clasificación.

2. Localización de la Industria de calzado en Guatemala.

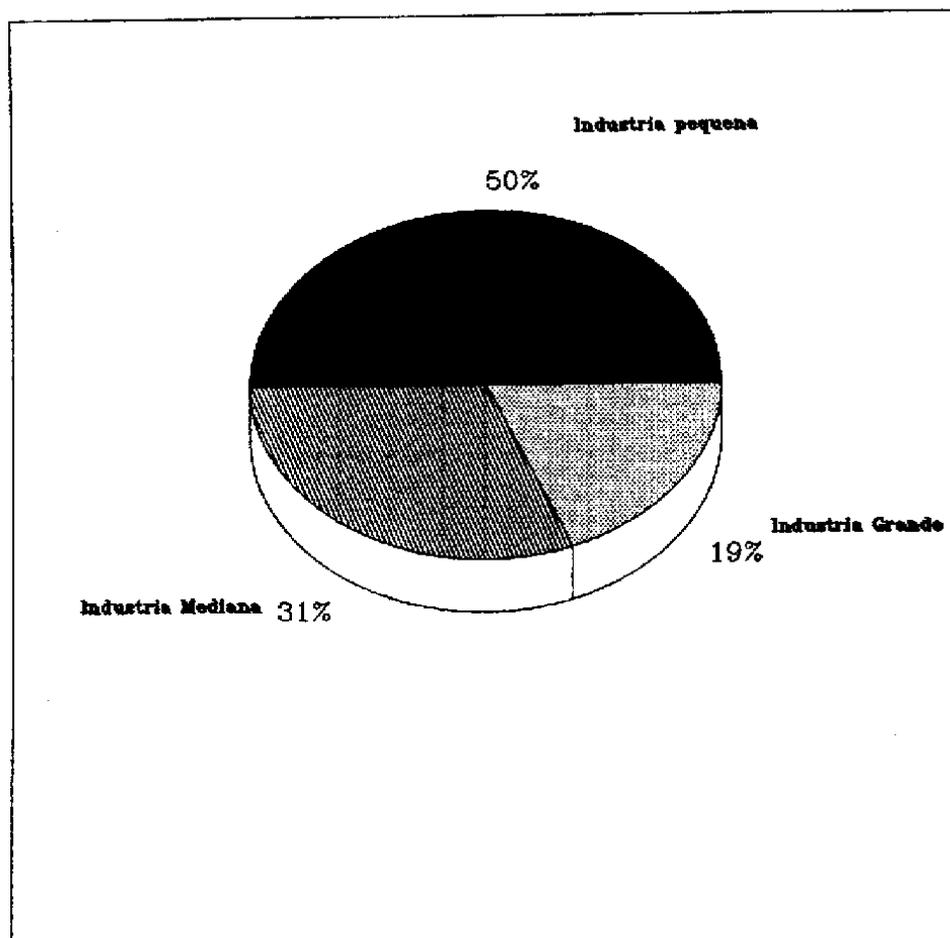
Una de las principales decisiones que debe tomarse es el sitio en que debe ubicarse la planta de producción.

"Los factores pertinentes para esta decisión, incluyen la ubicación de los mercados, la ubicación de los materiales, instalaciones para el transporte, la ubicación de los suministros de mano de obra, fuentes de energía, disponibilidad de agua, instalaciones para la eliminación de desperdicios, clima, características de la comunidad, reglamentos gubernamentales, impuestos y costos de los terrenos".(8: 20)

El cuadro número 3 muestra la ubicación de la industria de calzado de cuero en Guatemala, clasificada en pequeña, mediana y

Grafica 2

**PORCENTAJE DE PARTICIPACION DE LA INDUSTRIA
DE CALZADO DE CUERO EN LA REPUBLICA
DE GUATEMALA.**



Fuente: Directorio Industrial. Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de Economía, 1996.

gran industria.

CUADRO 3

UBICACION GEOGRAFICA DE LA INDUSTRIA DE CALZADO DE CUERO.
CLASIFICADA EN PEQUEÑA, MEDIANA Y GRAN INDUSTRIA.

I N D U S T R I A

Departamento	Pequeña	Mediana	Grande	TOTAL	%
Guatemala	28	23	15	66	82.5
Sacatepéquez	4			4	5
Jutiapa	2			2	2.5
Quetzaltenango	2			2	2.5
San Marcos	2			2	2.5
Petén	2			2	2.5
Santa Rosa		2		2	2.5
TOTAL	40	25	15	80	100

Fuente: Directorio Industrial, Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de Economía, 1996.

Es importante notar la concentración que a nivel general de industria, comercio, servicios y otros, existen en el departamento de Guatemala, ello no excluye la industria de calzado, especialmente calzado de cuero, ya que según el cuadro anterior, el 82.5 por ciento del total de industrias de calzado de cuero en el país se localizan en este departamento, cifra muy significativa. El 5 por ciento se ubica en el departamento de Sacatepéquez, y los restantes 12.5 por ciento se encuentran ubicadas en los departamentos de Jutiapa, Quetzaltenango, San Marcos, Petén y Santa Rosa.

C. IMPORTANCIA DE LA MEDIANA INDUSTRIA DE CALZADO DE CUERO.

Dentro de la realidad socio-económica del país, la mediana industria de calzado de cuero juega un papel muy importante en el desarrollo nacional. Algunos de los puntos positivos de ello son:

- * Impulsa el desarrollo económico de la región.
- * Genera puestos de trabajo para mano de obra calificada y no calificada, tanto en la fabricación del calzado como en la elaboración de la materia prima; ya que se estableció según estudio realizado, que ésta en 40 por ciento se produce en Guatemala y, el 60 por ciento es importada.
- * Desempeña una intensa labor utilizando técnicas de producción aunque en su mayoría avanzadas, abunda la aplicación de mano de obra directa, lo cual provoca la necesidad de capacitarla y especializarla, para que conozcan métodos de trabajo adecuados que permitan elevar la productividad, mejorar la calidad del producto y reducir costos; ésto lo demuestra el estudio de campo realizado en este tipo de industria, ya que el 75 por ciento de ellas, localizadas en la ciudad de Guatemala, capacitan a parte del personal (principalmente a supervisores y a empleados que ocupan puestos donde se requiere mayor especialización), en instituciones, como en el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad -INTECAP-. El 25 por ciento restante de estas industrias, que no recurren a instituciones externas para capacitar el personal, lo hacen dentro de la fábrica.
- * La mediana industria de calzado de cuero, desarrolla un papel importante tanto en la generación de ingresos como en la ocupación

de empleos. Como se recordará, en la definición de mediana industria establecida por la Cámara de Industria de Guatemala, cada una en particular genera de 20 a 50 empleos.

* Surgen como entes generadoras de divisas para el país, dado que el 13 por ciento de la producción total se exporta, teniendo como destino el mercado de países centroamericanos y de México.

* Incentiva la inversión de capital, tanto en maquinaria como en instalaciones aunque en menor escala que la gran industria, para no quedar desfasados tanto en calidad, productividad y costos, con la competencia interna y, principalmente, del mercado internacional.

* Participa en un mercado de libre competencia, con la oferta que genera y la demanda de materia prima, fortaleciendo así el mercado interno.

* Contribuye al sostenimiento del gasto público, haciendo efectivo el pago de impuestos.

D. LA MEDIANA INDUSTRIA DE CALZADO DE CUERO EN LA CIUDAD DE GUATEMALA.

La concentración industrial, derivado de los procesos industriales, es un problema común en la mayoría de los países del mundo y para el caso de Guatemala, éste sigue siendo un problema que lejos de solucionarse se agrava cada día más, provocando fuertes corrientes migratorias, que ejercen gran presión sobre la demanda de vivienda y servicios esenciales, en el área metropolitana.

"Según el directorio industrial del año 92/93, el 85 por

ciento de las industrias del país, se concentran en el departamento de Guatemala, de las cuales el 67 por ciento se localiza en la ciudad capital y el restante 18 por ciento se ubica en los municipios circunvecinos, como Mixco, Villanueva, Amatitlán y San Miguel Petapa".(9: 52)

Estos datos reflejan la ubicación de la industria en general en el departamento de Guatemala en los años mencionados. En la actualidad, la industria de calzado de cuero como se representa en el cuadro número 3, el 82.5 por ciento del total de éstas en el país se ubican en este departamento, de las cuales el 35 por ciento ($23/68 = 0.3485$), los representa la clasificada como mediana industria.

Para conocer el número de industrias de calzado de cuero en la Ciudad de Guatemala y en particular de la mediana industria, será importante verificar antes en qué número y porcentaje existen en el departamento de Guatemala y su ubicación respectiva, clasificada en pequeña, mediana y gran industria.

El cuadro número 4, da a conocer la ubicación geográfica de la industria de calzado de cuero en el departamento de Guatemala, clasificada en pequeña, mediana y gran industria. En dicho cuadro se observa que el 67 por ciento se ubica en la ciudad de Guatemala, el 29 por ciento en el municipio de Mixco el que tiene una característica particular, ya que en él se localizan en su mayoría las industrias grandes, el 3 por ciento en el municipio de San Juan Sacatepéquez y el 1 por ciento en San Miguel Petapa. Respecto a su clasificación en este departamento, el 44 por ciento corresponde a

la pequeña industria, el 33 por ciento a la mediana y el 23 por ciento a la gran industria.

CUADRO 4

UBICACION GEOGRAFICA DE LA INDUSTRIA DE CALZADO DE CUERO
EN EL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA. CLASIFICADA EN
PEQUEÑA, MEDIANA Y GRAN INDUSTRIA.

I N D U S T R I A

Municipio	Pequeña	Mediana	Grande	TOTAL	%
Guatemala.	23	16	5	44	67
Mixco.	5	5	9	19	29
San Juan Sacatepéquez.	1	1	0	2	3
San Miguel Petapa.	0	0	1	1	1
TOTAL	29	22	15	66	100
%	44	33	23	100	

Fuente: Directorio Industrial, Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de Economía, 1990.

Es significativa la concentración de industrias de calzado de cuero en el departamento de Guatemala y, principalmente, en la capital.

La participación de la mediana industria de calzado de cuero, abarca el 37 por ciento del total de dichas industrias ubicadas en la ciudad de Guatemala, el 52 por ciento corresponde a la pequeña industria y el 11 por ciento a la gran industria, como se observa en el cuadro 5.

CUADRO No. 5

PARTICIPACION DE LA INDUSTRIA DE CALZADO DE CUERO EN LA CIUDAD DE GUATEMALA, SEGUN RESPECTIVA CLASIFICACION.

Clasificación	No. Establecimientos	Porcentaje
Pequeña industria	23	52
Mediana industria	16	37
Grande industria	5	11
TOTAL	44	100

Fuente: Directorio Industrial, Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de Economía, 1996.

Luego de detallar la participación de las industrias de calzado de cuero ubicadas en la ciudad de Guatemala, es importante dar a conocer las zonas que presentan mayor concentración; para lo cual se presenta el cuadro 6.

CUADRO 6

UBICACION POR ZONAS EN LA CIUDAD DE GUATEMALA DE LA MEDIANA INDUSTRIA DE CALZADO DE CUERO.

Zona	No. Establecimiento	Porcentaje
1	3	19
3	2	12
7	5	31
8	2	12
10	1	7
11	2	12
19	1	7
TOTAL	16	100

Fuente: Directorio Industrial, Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de Economía, 1996.

Dentro de las zonas de la ciudad de Guatemala que presentar mayor concentración de industrias medianas de calzado de cuero, están, la zona 7 con el 31 por ciento; la zona 1 el 19 por ciento; las zonas 3, 8 y 11 con 12 por ciento cada una y, las zonas 10 y 19 con 7 por ciento cada una.

1. **Importancia y Factores que determinan la localización de la industria mediana de calzado de cuero en la Ciudad de Guatemala.**

a. **Importancia de la decisión:**

La decisión relativa a la localización, consiste en elegir racionalmente un sitio o una región que favorezca la rentabilidad de las operaciones. La importancia de esta decisión ha aumentado con el desarrollo económico, tecnológico, urbano y social. A continuación se muestran las razones que hacen del problema de la localización uno de los más importantes para la administración. (13: 108)

a.1 **Dificultad del cambio de localización.** Una máquina mal colocada en una fábrica puede ser reacomodada o reubicada sin gran dificultad y con una demora razonable. Sin embargo, no sucede lo mismo con una fábrica, puesto que su reacomodo (cambio de localización) exige trabajo y gastos a largo plazo de magnitud considerable.

a.2 **Consecuencias a largo plazo.** Entre los problemas que genera

una mala decisión de localización, pueden citarse, el alejamiento del mercado clave, las dificultades de aprovisionamiento de materia prima o de servicios, la disponibilidad de la mano de obra calificada y otros. Estas dificultades prevalecen en el largo plazo y terminan por dañar seriamente la rentabilidad de la empresa.

a.3 Influencia directa de los costos de producción. Muchas industrias se ven amenazadas por la quiebra o tienen una baja tasa de rentabilidad, en razón de los elevados costos debidos a una mala localización. En muchos casos, el costo de transporte de las materias primas y de los productos terminados es directamente proporcional a la distancia. También pueden atribuirse a la localización, los costos de mano de obra (salarios, prestaciones, indemnizaciones, capacitación y otros) y de energía.

b. Factores que determinan la localización actualmente.

Entre los numerosos factores que han influido en la decisión de localización de la mediana industria de calzado de cuero en la ciudad de Guatemala, es necesario mencionarlos en orden de importancia, de acuerdo a respuestas obtenidas en entrevistas realizadas.

b.1 Mano de obra. En la ciudad de Guatemala, respecto a la mediana industria de calzado de cuero, existe mayor disponibilidad de mano de obra con algún tipo de formación ocupacional en este ramo, en relación al interior del país, lo cual permite mayor productividad

y estabilidad laboral, lo que provoca reducción de costos, tanto de reclutamiento como de capacitación, desperdicio de materiales y otros.

b.2 Mercado. Según la naturaleza del producto, el mercado puede encontrarse concentrado o disperso. Cuando un mercado se encuentra concentrado, el inversionista se inclina a colocar la fábrica lo más cercana posible de esta concentración. Cuando se encuentra disperso, como en el caso de la industria objeto de estudio, la elección de ubicar las instalaciones en un sitio en especial, está determinada por ser el centro del mercado que permite un costo mínimo de distribución. De acuerdo a respuestas obtenidas en el estudio, el 23 por ciento del mercado nacional se localiza en la ciudad de Guatemala y 77 por ciento en el interior de la república.

b.3 Fuentes de abastecimiento. Este es otro factor importante en la decisión de localización en la ciudad de Guatemala de estas industrias; las fuentes de abastecimiento de materias primas se encuentran en su mayoría en esta ciudad, proveyéndolas en forma rápida y eficiente de cueros y pieles de buena calidad, así como de otros componentes complementarios: hilo, pegamento, diversidad de tacones y otros. La disponibilidad inmediata de insumos permite a cada fábrica prescindir de stock de materiales, lo cual implica que en la medida que se necesitan se adquieren.

b.4 Servicios. Al hacer referencia a servicios, se prioriza en los

trámites realizados para llevar a cabo transacciones comerciales y de orden fiscal; por ello se afirma que en la ciudad de Guatemala se facilitan y agilizan dichas actividades, permitiendo mayor exactitud y cumplimiento en el tiempo de entrega en las transacciones de exportación y recibo de materia prima, cuando en algunos casos, ésta es importada.

Una de las mayores desventajas que presenta esta industria por encontrarse ubicada en la ciudad de Guatemala, es el alto costo de alquiler o compra de locales, ya que por tratarse de un centro urbano con adecuada infraestructura y con servicios inmediatos, su costo es elevado.

E. APLICACION DE LA PLANEACION AGREGADA DE LA PRODUCCION EN LA MEDIANA INDUSTRIA DE CALZADO DE CUERO, EN LA CIUDAD DE GUATEMALA.

Si la demanda de un producto determinado fuera constante, no se necesitaría planear para producirlo, simplemente se establece la tasa de producción al mismo ritmo que la demanda.

En estudio realizado de la mediana industria de calzado de cuero en la ciudad de Guatemala, a través de encuestas en un espacio muestral establecido, con un nivel de confianza de 90 por ciento y un máximo error de estimación de 5 por ciento, se determinó lo siguiente:

El 100 por ciento de dichas industrias presenta fluctuaciones en la demanda (creciente o decreciente). Estas fluctuaciones están determinadas, según datos obtenidos, por los factores que se

enumeran a continuación:

- . Introducción de la competencia extranjera.
- . Producción de un sólo estilo de calzado.
- . Introducción de determinada moda.
- . Períodos festivos.
- . Fiestas patronales.
- . Epocas de frío, calor o lluvia.
- . Competencia en el mercado interno, por industrias dedicadas a la producción de este producto.

La demanda futura a producir es incierta, y para determinarla es indispensable realizar pronósticos.

"Pronosticar puede definirse como la técnica para trasladar experiencias pasadas dentro de los acontecimientos futuros. Esto requiere estimar la magnitud y el significado relativo y absoluto de las fuerzas que influirán condiciones futuras de operación."
(14: 141)

Los pronósticos de la demanda futura se constituyen como los datos básicos para realizar el plan agregado de la producción y, por lo tanto, para la toma de decisiones relacionadas a la oferta y demanda de producción durante el período establecido. Para la estimación de pronósticos de la demanda futura de producción de calzado de cuero, de acuerdo a datos recabados a través de la encuesta, en el cuadro 7 se especifica porcentualmente la forma en que la industria objeto de estudio se basa para determinarlos.

Cuadro 7

REPRESENTACION PORCENTUAL DE LAS DIVERSAS FORMAS EN QUE SE BASA LA MEDIANA INDUSTRIA DE CALZADO DE CUERO, PARA REALIZAR LOS PRONOSTICOS DE LA DEMANDA DE PRODUCCION.

Base para realizar los pronósticos.	Porcentaje
Demanda de años anteriores.	40
Proyecciones matemáticas.	20
Pronósticos de la situación económica	20
Según capacidad instalada.	20

Fuente: Investigación de campo realizada en la mediana industria de calzado de cuero, en la Ciudad de Soatema, 1986.

Los beneficios que pueden obtenerse de los esfuerzos dedicados a la planeación agregada de la producción, dependen ciertamente de la capacidad para hacer buenos pronósticos.

En el estudio realizado, se estableció que el 87.5 de estas industrias en el período anterior al estudiado tuvieron márgenes de error en la previsión de la demanda a través de pronósticos. El 12.5 por ciento estimó la demanda adecuadamente.

El 75 por ciento logró satisfacer la demanda pero con incrementos eventuales en los volúmenes de inventario de producto terminado, consecuencia de la inadecuada previsión de la demanda esperada. El 25 por ciento dejó demanda insatisfecha producto de la falta de capacidad de producción en determinados períodos.

La inestabilidad de la demanda, considerada como un factor determinante que dificulta hacer previsiones acertadas de la demanda futura, para afrontarla requiere, un plan agregado de

producción bien elaborado y actualizado en su desarrollo, para absorber durante la producción del período establecido los cambios repentinos y temporales en dicha demanda, dentro de los límites impuestos por los recursos disponibles y al menor costo posible para cada industria en particular. La planeación agregada de la producción se ocupa de amplias cuestiones básicas como las siguientes:

"¿En qué medida deberá utilizarse el inventario para absorber las fluctuaciones de la demanda que ocurrirá de los 6 a los 12 meses próximos? ¿Por qué no absorber estas fluctuaciones variando simplemente el tamaño de la fuerza de trabajo, contratando y liquidando personal a medida que la demanda aumenta o disminuye? ¿Por qué no mantener una fuerza de trabajo de magnitud muy estable y absorber las fluctuaciones mediante cambios en las tasas de producción, recurriendo al pago de horas extras o a un número menor de horas de trabajo? ¿Por qué no mantener una fuerza de trabajo de magnitud muy estable y a una tasa de producción aproximadamente constante y dejar que los subcontratistas se enfrenten a los problemas de las fluctuaciones de los pedidos que se formulan? ¿Debemos dejar de satisfacer deliberadamente algunas de nuestras demandas?. En la mayoría de los casos, es probable que ninguna de estas estrategias sea tan efectiva como la combinación equilibrada de las mismas. (2: 143)

De lo señalado anteriormente se deduce la importancia del plan agregado de producción, y que para su desarrollo es indispensable establecer políticas adecuadas que permitan obtener los objetivos

previstos:

En resultados obtenidos a través del estudio realizado en este tipo de industria en el área mencionada, se determinó que el 78 por ciento realizan planes agregados de producción para períodos de seis meses y un año. El 22 por ciento opinó que la producción la determina en períodos cortos, generalmente una o dos semanas, lo más un mes, a través de programas de producción; sin tomar en cuenta que se pueden generar consecuencias muy costosas, ya que las decisiones semanales o mensuales se han evaluado como si simplemente fueran una secuencia de decisiones independientes, observando únicamente la demanda esperada para la semana o mes siguiente, sin trazar objetivos que abarquen un año o más; este tipo de decisión se ha tomado de esta manera para satisfacer la demanda inmediata, ya que este porcentaje de industrias que trabajan bajo programas de producción, regularmente producen bajo pedido programado, lo cual, al analizar en forma conjunta durante un período más largo su desarrollo, incrementa los costos al no prevenir la utilización de los recursos disponibles durante 6 meses próximos o 1 año, especialmente cuando se contrata y despide personal.

Además, se pudo constatar que de las industrias que realizan planes agregados de 6 meses a 1 año, el 33.33 por ciento no lo han llevado a cabo sistemáticamente a través del tiempo, estos casos se presentan cuando en la realización del plan agregado de producción no participa una persona profesional en este ramo; las decisiones en cuanto a la producción, se han basado únicamente en experiencias

pasadas sin hacer un estudio previo sobre los cambios que se puedan presentar en su desarrollo, tanto en forma interna como de la demanda, por lo cual, en la finalización del período establecido de planeación los resultados previstos no se han obtenido. Esto dificulta llevar una evaluación y secuencia positiva en cuanto a la optimización de los recursos de período a período.

Sin una elaboración del plan agregado de producción secuencialmente, en una demanda del mercado fluctuante, en un período imprevisto de demanda pico temporal, se puede llegar a tomar la decisión de incrementar las instalaciones o comprar maquinaria adicional, ello representa inversión en gran cantidad, por lo cual es necesario hacer un uso adecuado de los recursos que se poseen.

También a través de encuestas realizadas se determinó que el 37.5 por ciento de estas industrias, no cuentan con personal calificado en el ramo encargado de cada departamento, quedando únicamente a disposición del administrador general la toma de decisiones, quien regularmente suele ser el propietario y que generalmente se basa para la solución de los problemas en la experiencia y en el juicio, sin contar para ello con estudios formales previos. El 62.5 por ciento restante hace uso de personal calificado en cada departamento, existiendo en algunos casos, contradicción de decisiones por la carencia de coordinación entre cada uno de éstos, lo que ha afectado enormemente el desarrollo adecuado del plan agregado de producción, mayormente cuando la falta de coordinación se presenta entre los departamentos de

operaciones y ventas, en la cual cada uno defiende sus propios intereses y no de la fábrica o empresa en general.

Aunque la planeación agregada de la producción debe considerarse como una actividad que es responsabilidad de la función de operaciones, requiere la coordinación y cooperación de todas las secciones de la empresa, en particular en la toma de decisiones, principalmente con presupuestos, personal y mercadeo o ventas.

La relación con presupuestos es particularmente intensa. La mayoría de presupuestos se basan en suposiciones sobre el nivel de producción acumulado, niveles de personal, niveles de inventario, niveles de compra y otros. Un plan agregado de producción, debe ser entonces, la base para el desarrollo inicial del presupuesto y para revisiones del mismo según las condiciones.

A través del plan agregado se evalúan los recursos financieros que serán necesarios durante el período de planeación, permitiendo estimar en qué momento la capacidad financiera no será suficiente, para hacer uso de fuentes de crédito a las que la mediana industria de calzado de cuero tiene acceso, tomando en cuenta el costo que representa.

Las decisiones tomadas en cuanto al personal deben ser al igual, relacionadas al plan agregado de producción, puesto que los resultados de esta última incluyen contratación, despido y decisiones sobre tiempo extra.

Mercadeo o ventas debe relacionarse siempre con la planeación agregada de la producción, puesto que la oferta futura de

producción y, por lo tanto, el servicio a clientes se determinan mediante ésta; igualmente que el uso de variables para modificar la demanda de producción.

1. Toma de decisiones relacionadas con las variables que modifican la demanda y oferta de producción.

Luego de tratar aspectos generales en la mediana industria de calzado de cuero en la ciudad de Guatemala, el problema de la planeación agregada de la producción, particularizando, puede aclararse mediante un análisis de los distintos procesos de toma de decisiones, en cuanto al uso de variables que determinan la demanda y oferta de producción de calzado de cuero actualmente.

a. Demanda de producción.

Está determinada por una categoría que expresa las diversas cantidades en unidades o pares de calzado de cuero, que a varias alternativas de precios y en un período dado, las personas estarían dispuestas a adquirir.

Considerando la disponibilidad de los recursos con que se cuenta, la demanda de producción puede adecuarse a ésta para no afrontar altibajos demasiado grandes de mes a mes, que puedan repercutir en el incremento de costos; para ello existen ciertas variables disponibles para poder modificarla. Las decisiones que se han tomado respecto a la utilización de estas variables se describen a continuación:

a.1 Precio.

"Todo el mundo habrá observado que la cantidad que la gente compra de un bien depende del precio del mismo: cuanto más sube el precio de un artículo menos se vende y viceversa, cuanto más bajo es el precio, más cantidad del mismo compra la gente". (14: 127)

En consecuencia, existe una relación concreta entre el precio de un bien y la cantidad demandada.

El propósito de la utilización de diferencias de precios, es el de nivelar la demanda durante el día, la semana, el mes o el año; incrementando precios para reducir la demanda pico y bajando dichos precios en temporadas en que la demanda no es alta.

En las industrias en estudio, la utilización de esta estrategia es poco aplicable, como lo demuestra la gráfica 3. Si bien se rebaja el precio en temporadas consideradas de poca demanda, ésto se hace bajo ciertas condiciones como lo es el "descuento por cantidad comprada", en el cual se establece el descuento por cada par de calzado por un pedido de cierto tamaño, esta rebaja en el precio surge no en forma prevista, sino que se lleva a cabo cuando se ha acumulado existencias en inventario fuera el uso normal, principalmente cuando el producto ha pasado de moda en el mercado.

En cuanto a periodos en que la demanda se incrementa a tal punto de superar los límites de capacidad de producción, en ningún momento se opta por incrementar el precio del calzado, ello debido a la mala imagen que pueda repercutir en dichas industrias provocando la pérdida de clientes, tomando en cuenta que ha

existido una competencia en este mercado bastante fuerte y más aún en la actualidad, en que se ha introducido en gran cantidad calzado extranjero a bajos precios y de calidad competitiva. Por lo señalado, el incremento de precios para tratar de nivelar la demanda en períodos considerados altos se ve limitado y se opta por otras opciones que se mencionarán seguidamente.

a.2 Publicidad y Promociones.

La publicidad y promociones deben coordinarse en el tiempo, de manera que se promueva la demanda durante los períodos bajos.

Esta forma de estimular la demanda en temporadas de bajas ventas, de acuerdo a datos recabados a través de encuestas, es la que más se ha utilizado entre las variables disponibles para modificar la demanda en estas industrias, lo cual se muestra en la gráfica 3. Su aplicación no se presenta en forma continua, en la mayoría de los casos, depende del comportamiento de la demanda, o bien sirve para introducir al mercado una nueva línea de calzado.

La publicidad se lleva a cabo a través de medios escritos (afiches en su mayoría y periódicos), de la radio y, en algunos casos, de la televisión (temporalmente), en la cual se especifican las características más importantes que puedan motivar al cliente a adquirir de estos producto.

La promoción regularmente se aplica en temporadas en que las existencias en inventario se han incrementado por mala previsión en cuanto a la tasa de producción establecida, en relación a la demanda esperada; se dan bonificaciones (docena de trece pares) al

cliente por la compra de determinada cantidad, haciéndole del conocimiento que en el siguiente o siguientes meses, estas bonificaciones no se darán.

a.3 Trabajo Pendiente o Reservaciones.

Esto tiene el efecto de pasar la demanda de calzado de los periodos pico a los periodos con capacidad libre. Se influye en la demanda al pedir a los clientes que mantengan pendientes sus pedidos o reserven la capacidad por anticipado.

Según opinión de los encuestados, al dejar pedidos pendientes, han habido casos que no se han podido satisfacer posteriormente por falta de previsión en la capacidad, lo cual ha provocado pérdida de clientes; en primer lugar, por no cumplir a tiempo y, en segundo, por comprometer entregas posteriores que en algunos casos no se cumplen.

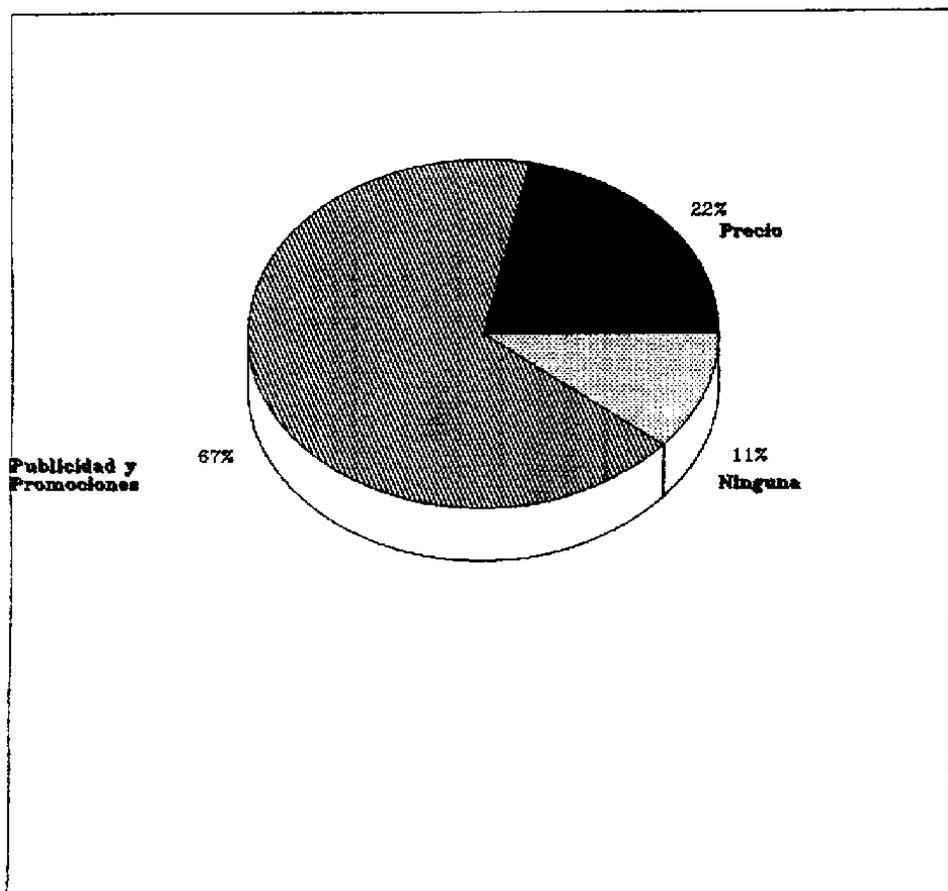
Las reservaciones de capacidad por anticipado, serían del todo importantes para esta industria, ya que se utilizan capacidades libres en periodos de baja demanda, mayormente en las industrias que hacen cualquier esfuerzo por mantener fuerza de trabajo nivelada; el problema se presenta en cuanto a quién hará los pedidos, ya que el cliente no fácilmente tomará el riesgo de realizarlos con mucho tiempo de anticipación, tomando en cuenta que sus ventas para ese periodo puedan estancarse.

a.4 Desarrollo de Productos Complementarios.

En la industria de calzado de cuero, principalmente la que

Grafica 3

UTILIZACION DE VARIABLES PARA MODIFICAR LA DEMANDA DE PRODUCCION.



Fuente: Mediana Industria de Calzado de Cuero. Ciudad de Guatemala. 1996.

produce un sólo estilo de calzado, tiene demandas altamente estacionales, éstas pueden intentar desarrollar productos que tengan tendencias del ciclo contrario de la estacionalidad.

Producirlos conlleva la utilización de maquinaria diferente a la utilizada normalmente y capacitación o especialización de la mano de obra, ello ha dificultado su desarrollo.

b. Oferta de Producción.

El objetivo de la oferta de producción, "se refiere a la consecución de un bien con calidad determinada, en el momento y lugar oportunos y a un costo mínimo." (13: 150)

En este caso se puede decir que la oferta de producción, se refiere a las distintas cantidades de bienes que la mediana industria de calzado de cuero en la Ciudad de Guatemala, tiene capacidad de producir y por lo tanto a ofrecer a un precio determinado y a un período dado.

"La capacidad significa una tasa de producción, una cantidad de rendimiento en un tiempo determinado y la producción máxima que es posible obtener en ese tiempo." (11: 164)

El concepto de la capacidad es dinámico y está sujeto a cambios; es susceptible de ser administrado. Hasta cierto punto, puede ajustarse para satisfacer las tasas necesarias y atender las demandas del mercado.

Para considerar la capacidad de producción y hacer buen uso de los recursos durante determinado período, es indispensable tomar en cuenta en la realización de planes agregados de producción el

número de días productivos disponibles durante el horizonte de planeación, que permitirá conocer adecuadamente la oferta de producción futura.

Según datos obtenidos a través de encuestas, se determinó que el 75 por ciento de estas industrias calculan el número de días disponibles para el periodo, al realizar el plan agregado de producción.

En la demanda del calzado de cuero considerada fluctuante y no permanente, existe gran número de variables disponibles para modificar la oferta de producción a través de la planeación agregada; éstas, en la industria en estudio han sido aplicadas de la forma siguiente:

b.1 Contratación y Despido de Empleados.

El uso de esta variable difiere mucho en cada una de las industrias en estudio. Como lo muestra la gráfica 4, el 20 por ciento de las industrias encuestadas prefiere, contratar y despedir empleados, dependiendo del comportamiento de la demanda y no laborar con fuerza de trabajo nivelada; aunque desde el punto de vista de producción, es muy conveniente operar en forma constante y homogénea, resulta altamente costoso acumular existencias en inventario en periodos de poca demanda.

Según las industrias que aplican esta forma, la contratación en periodos en que la demanda se incrementa, se da en forma oportuna y no representa costos altos de selección y capacitación, cuando los puestos vacantes son los menos técnicos y el trabajador

recién contratado es el mismo que anteriormente ha sido despedido; lo cual le permite adecuarse rápidamente al trabajo. Se dan inconvenientes cuando el nuevo trabajador ha sido contratado por primera vez, por el costo que representa entrenarlo, capacitarlo y especializarlo en el proceso de fabricación de calzado.

El despido de empleados en períodos de baja demanda, regularmente ocurre en aquellos que ocupan puestos menos técnicos y en los que tienen menos tiempo de laborar para la fábrica, para no afectar altamente los costos de despido.

Es preciso mencionar que entre estas fábricas que contratan y despiden trabajadores dependiendo del comportamiento de la demanda, se encuentran aquellas que producen un sólo estilo de calzado, por lo cual la demanda llega a ser altamente estacional.

b.2 Uso de Tiempo Extra y de Semanas Cortas.

En ocasiones se utiliza el tiempo extra para ajustes laborales a corto y mediano plazo, en especial si el cambio de la demanda se considera temporal.

"La mano de obra, considerada como un recurso, de ninguna manera es un recurso invariable de capacidad de producción, como podría parecer. Pero al contrario, pueden hacerse grandes ajustes, sin necesidad de recurrir a contratar más personal ni tener que despedirlo." (11: 177)

El 40 por ciento de las industrias encuestadas, ha utilizado el tiempo extra para aumentar la capacidad de producción de la fábrica, en períodos en que la demanda se incrementa temporalmente,

aunque en su utilización se tiene presente el incremento en costos por cada par de calzado producido, esta forma de incrementar la capacidad de producción se aplica, por el menor costo que representa en relación a mantener producto en inventario y, para motivar al empleado en sus labores tanto económicamente como moralmente; económicamente, por el pago adicional por cada par de calzado producido, lo cual incrementará el ingreso del empleado y, moralmente, al no afrontar con frecuencia el momento de ser despedido.

Las políticas referentes a tiempo extra, tiene sus límites en cuanto a la utilización de tiempo en el 87.5 por ciento de las industrias en estudio, cuando se requiere mayor capacidad de producción; algunas operan al 125 por ciento de capacidad, es decir, el 25 por ciento en uso de tiempo extra, (horas fábrica = 8 hrs. $8 \times 1.25 = 10$ hrs. - 8 = 2 hrs. tiempo extra diarias); otras operan al 112.5 por ciento de capacidad, es decir 12.5 por ciento de uso de tiempo extra equivalente a una hora diaria. Se deben considerar las consecuencias negativas de la utilización de horas extras en exceso, como fatiga en el empleado, desperdicio de materiales, ausentismo y otras.

El uso de semanas cortas (semana de 4 días de trabajo o menos), es poco utilizable en estas industrias cuando la demanda baja temporalmente, ya que el 100 por ciento de ellas aplican el sistema de pago de salario a destajo (remuneración por unidad producida). combinando algunas industrias con salario mensual mínimo, con lo cual no se obtienen costos adicionales altos en

tiempo improductivo, sólo así en costos indirectos. El sistema de salario a destajo se adopta para incentivar al trabajador, obtener más dinero al subir la producción, lo que incrementará la productividad en el trabajo, que depende mucho de la actitud de los trabajadores; esta actitud depende en buena parte de que ellos consideren que su trabajo está razonablemente bien remunerado. Es importante mencionar que para el empleado que es pagado a destajo, al bajar la producción bajarán sus ingresos, lo que puede desmotivarlo y provocar su renuncia, lo que afectará el proceso de producción notoriamente cuando la demanda se incremente y se deba producir más, mayormente, cuando la renuncia se presenta en personal capacitado.

b.3 Uso de Mano de Obra Eventual o Temporal.

Algunas veces es posible contratar empleados eventuales o de medio tiempo para satisfacer la demanda.

Como se representa en la gráfica 4, el 10 por ciento de las industrias en estudio, utilizan esta forma para incrementar la producción en períodos en que la demanda sube. El término eventual o temporal se refiere a períodos semanales, su escasa aplicación se debe a que para períodos tan cortos es difícil encontrar personal capacitado en el mercado de mano de obra y, si bien se encuentra personal, éste necesita cierto período de entrenamiento y capacitación. Para enfrentar el incremento de la demanda próxima no se arriesga la producción a manos del personal recién llegado.

De las fábricas que utilizan esta estrategia para elevar el

nivel de producción en ciertos períodos, han comprometido al personal contratado temporalmente, al momento de ser despedido, a tomar en cuenta que puede ser contratado para cualquier otra eventualidad; en la mayoría de casos ha existido ausencia de este personal en las futuras contrataciones.

b.4 Uso de Inventario de Producto Terminado.

En la industria de calzado puede utilizarse el inventario para absorber la diferencia entre la demanda y oferta de producción. Es posible producir calzado y acumularlo en inventario para su uso posterior. Es importante desvincular la producción y las ventas, acumulando existencias en inventario en los períodos poco activos para luego abastecer los pedidos durante los períodos intensos.

Los inventarios son amortiguadores de la diferencia entre la capacidad de producción y las demandas del mercado. Estos pueden considerarse como una manera de almacenar mano de obra para consumo en el futuro, independientemente a que se hayan hecho reservaciones de pedidos para entregas posteriores.

La gráfica 4, muestra el porcentaje de industrias en estudio que utilizan un inventario de producto terminado estable para cada mes, esta política de operación regularmente se presentan en aquellas fábricas que mantienen un nivel promedio constante de producción (estabilidad de mano de obra), previendo situaciones de contingencia, tales como incremento de la demanda, ausencias de personal en determinados períodos, desperfectos en la maquinaria y falta de surtido de materia prima.

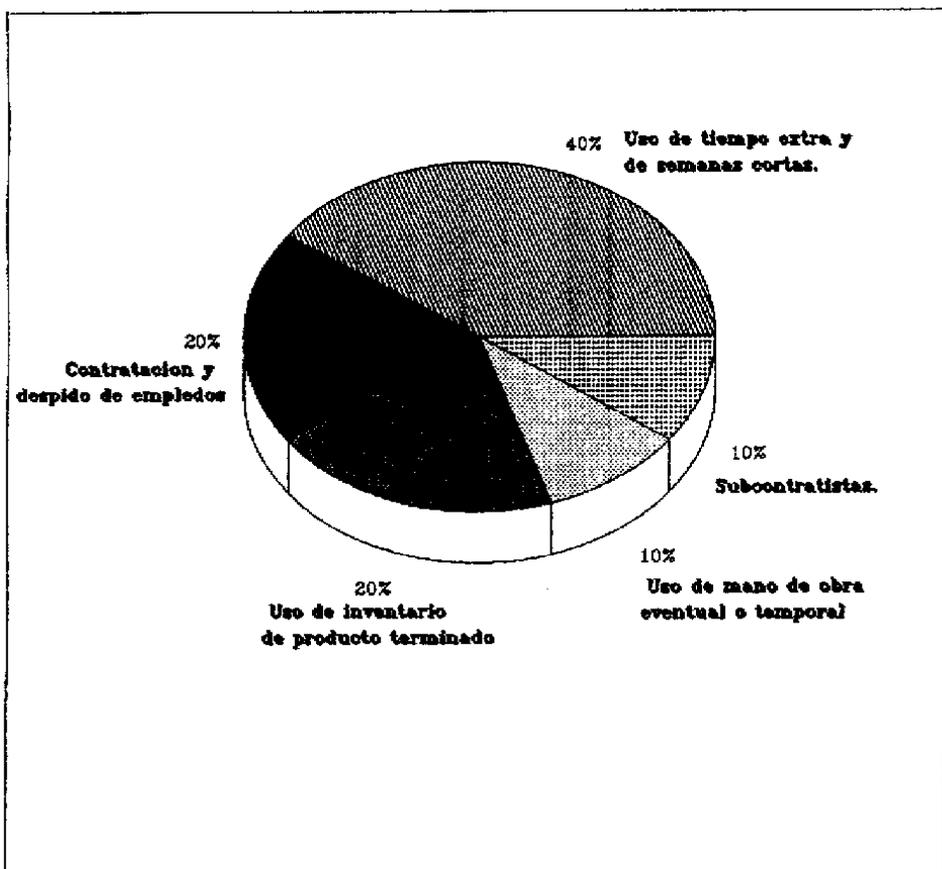
De acuerdo al estudio realizado, se pudo determinar que el 75 por ciento de estas industrias establecen políticas en cuanto al volumen de inventario a mantener, tanto al inicio como al final de cada período; políticas que en su mayoría no han sido cumplidas, por no realizar un estudio formal para determinar su nivel óptimo.

Las fábricas que no utilizan inventarios de seguridad, se debe al alto costo que ello representa, considerando el riesgo de obsolescencia o si se produce para determinada moda. Dichas fábricas tratan de mantener la mínima cantidad de pares de calzado en inventario, no con el objeto de estabilizar la producción en periodos de demanda alta, sino únicamente con la visión de surtir pedidos establecidos uno o dos meses antes, o cuando la demanda es menor que la esperada y la tasa de producción ha sido mayor que la estimada. Esta discrepancia dará lugar a que el inventario de productos terminados tenga un nivel superior al que se espera para ese mes.

b.5 Subcontratistas.

Su aplicación como forma para incrementar la oferta en determinados períodos, involucra el uso de otras fábricas de calzado. El 10 por ciento de estas industrias aplican esta forma, éstas en su mayoría utilizan como fuente externa a la industria clasificada como pequeña. Su poca aplicación se debe a que antes de optar esta decisión, se prefiere nivelar la oferta de producción a la demanda a través del pago de horas extras, contratar empleados o usar inventarios de contingencia, dependiendo de la capacidad

UTILIZACION DE VARIABLES PARA MODIFICAR LA OFERTA DE PRODUCCION.



Fuente: Mediana Industria de Calzado de Cuero. Ciudad de Guatemala. 1996.

prevista de producción; todo ello por no alterar la calidad del producto, aspecto que se arriesga al dejar en manos de otra fábrica la elaboración del producto.

b.6 Hacer arreglos de Cooperación.

Esta forma utiliza fuentes externas de oferta, estos arreglos son muy similares a los subcontratistas. Dichos arreglos se pueden dar entre industrias que fabrican calzado similar en estilo y calidad, que guarden estrecha relación, en cuanto a que suceda una situación recíproca en períodos posteriores. Si estos arreglos son utilizados, ello se hace luego de agotadas todas las formas anteriores para poder ajustar la oferta a la demanda del calzado.

CAPITULO III

PERSPECTIVAS EN EL PROCESO DE SELECCION Y EVALUACION DE ESTRATEGIAS EN LA PLANEACION AGREGADA DE LA PRODUCCION

A. PROCEDIMIENTO DE LA PLANEACION AGREGADA DE LA PRODUCCION.

1. Unidad de Producción.

Lo que se requiere para la realización de planes agregados de producción es, en primer término, determinar la unidad de producción. Las fábricas de calzado de cuero producen zapatos; pero, éstos tienen una gran variedad. Estas pueden producir un número mayor de ciertos tipos y tallas que de otros. Por lo tanto, expresar la capacidad de producción en pares de zapatos, conlleva promediar el tiempo de producción u hora hombre entre cada diferente estilo y talla para obtener una unidad global de medición, considerando el comportamiento de la demanda de cada uno de éstos durante el período de planeación y el costo de mano de obra uniformemente por cada par de zapato producido; tomando en cuenta en este caso, que el pago se hará únicamente a destajo.

2. Estructura del problema.

Antes de proceder al desarrollo del plan agregado de producción, deben tomarse decisiones referentes a su estructura, ésta puede darse de dos formas:

a. Sistema de estructura de una sola etapa.

Representa la estructura más sencilla del problema de la planeación agregada. El horizonte de planeación sólo abarca un periodo futuro, por esta razón se le llama sistema de una sola etapa. El estado del sistema al final del último periodo, que se convierte en la expresión de las condiciones iniciales del siguiente periodo se define por W_0 , P_0 , I_0 , la magnitud total de la fuerza de trabajo, la tasa de producción y el nivel del inventario respectivamente.

Se tiene un pronóstico de la demanda del periodo siguiente mediante algún proceso de cálculo; se toman decisiones que fijan el tamaño de la fuerza de trabajo y la tasa de producción para dicho periodo. Luego se determina el inventario final proyectado, como el exceso de la suma del inventario restante del periodo anterior más la producción del periodo en exceso de las ventas pronosticadas durante el mismo; o sea, $I_1 = I_0 + P_1 - D_1$, donde: I_1 = inventario final proyectado, I_0 = inventario inicial, P_1 = producción proyectada y D_1 = ventas pronosticadas.

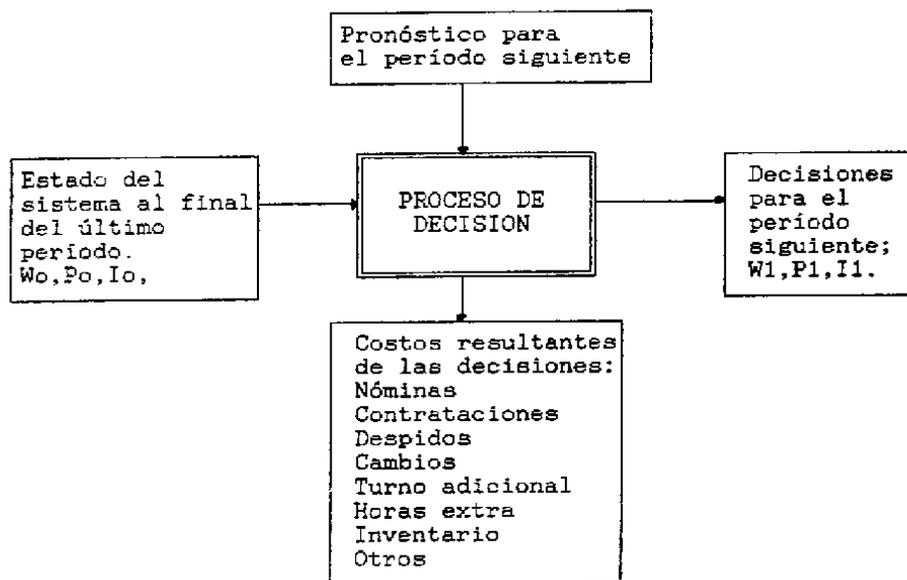
Considerando una demanda fluctuante actual y futura, esta forma es inadecuada, ya que al considerar el horizonte de planeación de un solo periodo hace que cada decisión independiente parezca lógica internamente, pero se traduce en el despido inicial de trabajadores sólo para volverlos a contratar más tarde, sin hacer previamente un estudio proyectado de 6 meses a 1 año de los requerimientos de capacidad de producción.

La gráfica 5 representa el sistema de estructura de una sola

etapa.

Gráfica 5

SISTEMA DE ESTRUCTURA DE UNA SOLA ETAPA.



Sistema de decisión de planeación agregada de la producción de una sola etapa en que el tiempo abarcado por la planeación es un solo período W = tamaño de la fuerza de trabajo, P = tasa de producción, I = nivel del inventario.

b. Sistema de estructura de múltiples etapas.

En el sistema de planeación agregada de la producción de varias etapas, el horizonte se amplía con pronósticos para cada período, considerando el objetivo de tomar decisiones relacionadas a la magnitud de la fuerza de trabajo y a la tasa de producción para el período siguiente. Para hacerlo así se considera la secuencia de las decisiones proyectadas en relación con los

pronósticos y sus efectos en costos. A la decisión para el período siguiente le afectarán los pronósticos del período futuro y el proceso de decisión debe considerar los efectos de costos de la secuencia de decisiones. Los lazos que conectan las diversas etapas son los valores de W , P , e I existentes al final de un período y al principio del siguiente, donde: W = Magnitud de la fuerza de trabajo, P = Tasa de producción, I = Inventario.

Cada período durante el horizonte de planeación calculado ante sus respectivos pronósticos, se representa de la siguiente forma:

W_0, P_0, I_0 . = Condiciones al inicio del período.

W_1, P_1, I_1 . = Condiciones durante el primer período.

W_2, P_2, I_2 . = Condiciones durante el segundo período.

W_n, P_n, I_n . = Condiciones durante n períodos.

Para cada uno, hasta los n períodos se calcula su respectivo costo, evaluando cada uno de ellos para tomar la decisión pertinente.

3. Requerimientos de producción.

El siguiente paso en el análisis constituye el examen cuidadoso de los requerimientos productivos, considerando la aplicación de un sistema de múltiples etapas, determinados por el comportamiento de la demanda futura y por los días laborables disponibles previstos.

a. Comportamiento de la demanda futura.

El estudio del comportamiento de la demanda futura, establece

requerimientos de recursos durante el período de planeación agregada de producción. Su cálculo puede obtenerse a través de la función de la demanda de producción en pares de calzado, recurriendo a la elaboración de pronósticos de ventas confiables para cada día, semana o mes durante el período de planeación.

El cuadro 8, muestra el pronóstico de la demanda en pares de calzado y su porcentaje respectivo de una fábrica en particular, clasificada dentro de la mediana industria de calzado de cuero, en la ciudad de Guatemala para el año 1997.

La tendencia de esta demanda se representa en la gráfica 6, en donde pueden notarse demandas en algunos meses temporalmente estables, con excepción de octubre y noviembre, en los cuales la línea de demanda sube a su punto máximo notablemente. Noviembre aparece, a primera vista, como un mes pico de demanda.

Es importante que:

"Para cada producto que se comercializa, se debe determinar el número de unidades que deben fabricarse para (pero no necesariamente durante) cada período (1 mes) del período de planeación (1 año).

El número de unidades de un producto que debe fabricarse en un período puede ser diferente del pronóstico de la demanda para ese período, debido a (1) existencias disponibles (2) ordenes de producción pendientes de este producto, programadas para determinarse en períodos futuros y, (3) inventario final deseado para ese período. Determinando los requerimientos acumulativos por períodos, se obtiene un perfil de requerimientos de productos en el

tiempo." (4: 4)

Cuadro 8

PRONOSTICO DE LA DEMANDA EN PARES DE CALZADO DE CUERO.
DE UNA FABRICA EN PARTICULAR CLASIFICADA ENTRE LA MEDIANA
INDUSTRIA.

Mes	Demanda	Porcentaje
Enero	7,200	8
Febrero	7,200	8
Marzo	7,200	8
Abril	5,400	6
Mayo	5,400	6
Junio	5,400	6
Julio	5,400	6
Agosto	7,200	8
Septiembre	7,200	8
Octubre	10,800	12
Noviembre	18,200	18
Diciembre	5,400	6
TOTAL	90,000	100

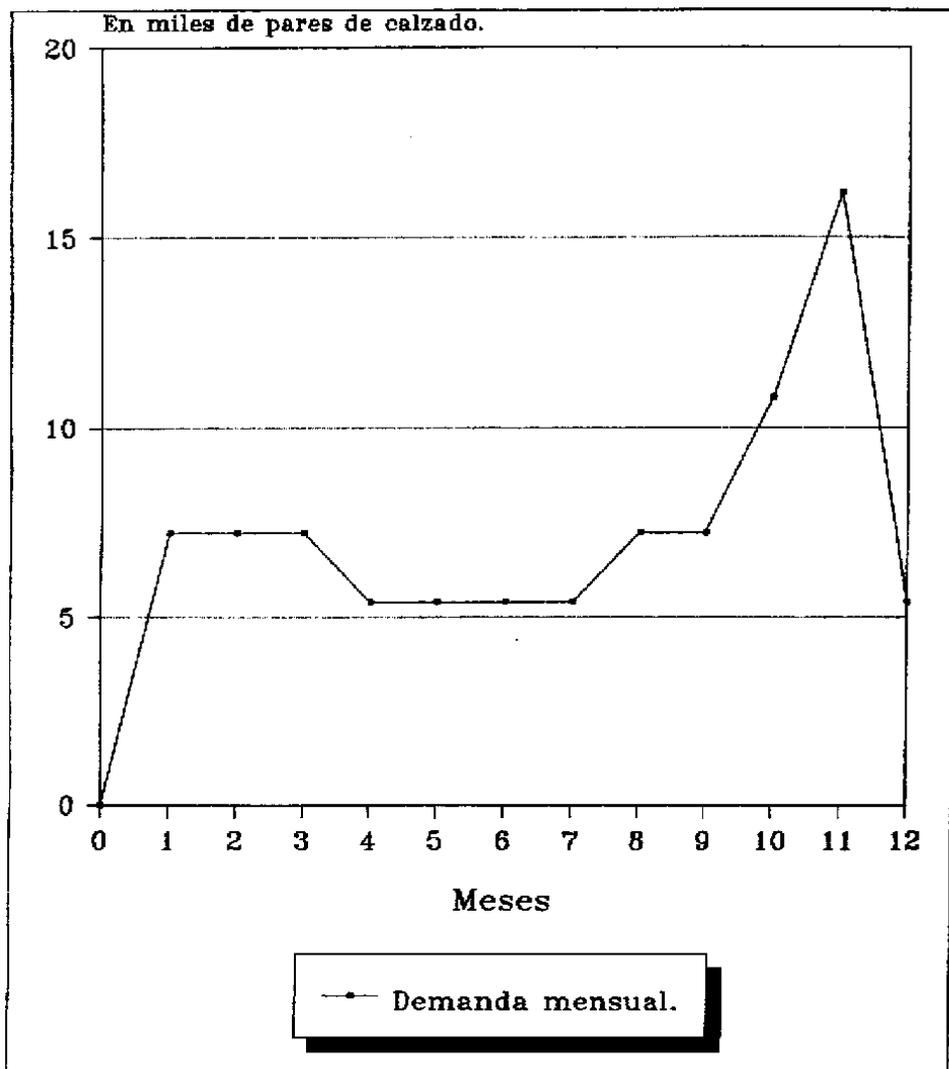
Fuente: Elaboración propia, en base a datos obtenidos en la mediana industria de calzado de cuero. Ciudad de Guatemala.

b. Días laborables disponibles.

Además de estudiar el comportamiento de la demanda, se debe tener en cuenta el número de días productivos en que la planta de producción estará funcionando. Se determina en base a los días hábiles en el calendario de cada mes, omitiendo días de asueto nacionales, feriados decretados por la administración de la fábrica

Grafica 6

PRONOSTICO DE LA DEMANDA DE LA MEDIANA INDUSTRIA DE CALZADO DE CUERO.



Fuente: Mediana Industria de Calzado de Cuero. Ciudad de Guatemala. 1998.

en caso existan, períodos de vacaciones y reparación o períodos de mantenimiento de la maquinaria.

En el cuadro 9 se describen los requerimientos diarios de producción de la fábrica en estudio.

La columna de demanda mensual: Es la representada anteriormente.

Columna de días útiles: Permite conocer los días hábiles disponibles de producción en cada mes.

Columna de producción diaria: Representa los pares requeridos a producir en cada mes, se obtiene dividiendo la demanda entre el número de días disponibles mensualmente.

El cuadro 9 se representa en la gráfica 7, en la cual se considera tanto el comportamiento de la demanda, los días disponibles de producción y la capacidad de planta, que asciende a 500 pares de calzado por día; se determina que existen inconvenientes al hacer un plan agregado de producción de esta forma, ya que en varios meses se desaprovechará la capacidad de planta y, en algunos meses, la producción tendrá que aumentarse bruscamente por la poca uniformidad que se presenta en la tasa de producción demandada, aumento que sobrepasa la capacidad de planta en los meses de noviembre y diciembre, en noviembre por presentar un incremento en la demanda muy elevado y diciembre, debido al cierre anual por vacaciones tiene únicamente 7 días productivos.

Los cambios en la tasa de producción entre los diferentes meses son grandes y pueden ser muy costosos. En el punto 4, se seleccionarán tres estrategias que pueden ayudar a manejar estos

cambios en la demanda mensual.

CUADRO 9

CUADRO DE REQUERIMIENTOS DIARIOS DE PRODUCCION.

Mes	Demanda mensual	Día útiles	Producción diaria
Enero	7,200	22	328
Febrero	7,200	20	360
Marzo	7,200	19	379
Abril	5,400	22	246
Mayo	5,400	21	258
Junio	5,400	20	270
Julio	5,400	23	235
Agosto	7,200	20	360
Septiembre	7,200	21	343
Octubre	10,800	22	491
Noviembre	16,200	20	810
Diciembre	5,400	6	772
TOTAL	90,000	237	

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos en la mediana industria de calzado de cuero. Ciudad de Guatemala.

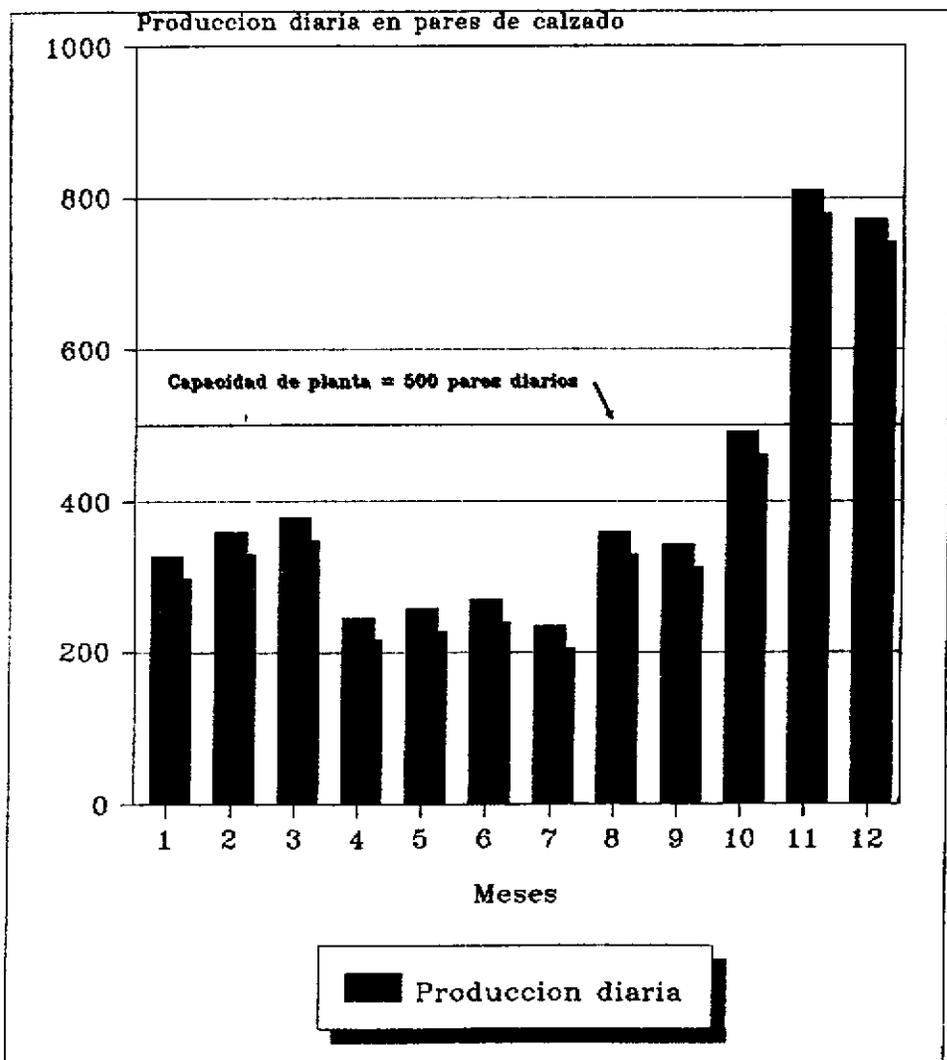
4. Selección de estrategias de operación en la planeación agregada de la producción para satisfacer la inestabilidad de la demanda.

a. Tres estrategias puras de planeación.

Existen varias opciones para absorber las fluctuaciones en la demanda mensual. Tres de estos recursos son comunes en cualquier fábrica de calzado: El tamaño de la fuerza de trabajo, los

Grafica 7

GRAFICA DE REQUERIMIENTOS DIARIOS DE PRODUCCION.



Fuente: Mediana Industria de Calzado de Cuero. Ciudad de Guatemala, 1996.

inventarios y la utilización de la fuerza de trabajo, que forman parte de la oferta de producción. Uno de los tres recursos puede modificarse para satisfacer las variaciones en la demanda, sin tener necesariamente en cuenta los otros dos; de aquí se debe la definición de lo que se han denominado "estrategias puras".

"Estrategia pura: estrategia para la planeación agregada o de conjunto que emplea sólo uno de los muchos medios posibles para responder a las fluctuaciones de la demanda". (6: 424)

El desarrollo de cada plan agregado de producción se basará en estas estrategias, las cuales se describen seguidamente.

a.1 Estrategia No. 1. Fuerza de trabajo nivelada. Permitir que los inventarios fluctúen en respuesta a las variaciones de la demanda.

Los inventarios de bienes terminados pueden usarse como reserva o stock de seguridad para responder a las fluctuaciones de la demanda. Puede mantenerse a lo largo del horizonte de planeación un número fijo de empleados y, por lo tanto, de tasa de producción, seleccionados de tal manera que se tenga muy poco o ningún tiempo extra y muy poco o ningún tiempo improductivo. Al mantener la producción a una tasa constante se excederá la oferta de producción durante los períodos en los cuales sea baja la demanda y en este caso, aumentarán los inventarios de bienes terminados. Durante períodos pico, cuando la demanda es mayor que la oferta de producción o capacidad productiva, puede satisfacerse con los inventarios que se acumularon cuando fue baja. Esta estrategia de

planeación tiene como resultado unos niveles de inventario que fluctuarán a todo lo largo del horizonte de planeación.

Considerando la estrategia anterior, la capacidad de planta suficiente, la demanda y los días disponibles de la fábrica en particular en estudio, se realiza el plan agregado de producción.

Lo primero en el desarrollo, es calcular el tamaño de la fuerza de trabajo necesaria para satisfacer la demanda y los objetivos de inventario. La política establecida por esta fábrica es mantener al mínimo el nivel de inventario tanto final como inicial de cada período (1 año), tomando en cuenta que no se tienen órdenes pendientes a satisfacer, la fuerza de trabajo debe ser lo suficientemente grande como para cubrir la totalidad de la demanda durante el año.

Se debe tomar en cuenta: la producción hora hombre, es decir, las unidades producidas por un trabajador en una hora productiva normalmente; según datos obtenidos a través del estudio, en promedio dicha producción es de un par de calzado en una hora. Los días productivos disponibles en el año, en este caso (año 1,997) 237 días, la demanda acumulada mensualmente que es de 90,000 pares y las horas fábrica o sea las horas efectivas de trabajo, generalmente 8 horas.

El cálculo del tamaño de la fuerza de trabajo se puede obtener de dos formas:

1) $8 \times 237 = 1896$ horas fábrica durante el año.

$1896 \times 1 = 1896$ pares de calzado promedio producidos por un trabajador durante el año, a un nivel de producción de 1 par por

hora.

$90,000/1896 = 47.47$ trabajadores (la utilización de cifras decimales se hace con el propósito de calcular una tasa exacta de producción diariamente, considerando que el salario al trabajador es a destajo, sin salario mínimo estable y la política de mantener al mínimo el nivel de inventario), este resultado se multiplica por la capacidad de producción hora fábrica por trabajador para determinar la tasa de producción en un día:

$47.47 \times 8 = 380$ pares de calzado producidos en un día por 48 trabajadores, produciendo a una capacidad de producción hora hombre de $(47.47/48) 98.89$ por ciento, de su capacidad normal, lo que permitirá satisfacer la demanda pronosticada durante el año, haciendo uso de la capacidad de planta $(380/500 = 0.76)$ en 76 por ciento.

2) La otra opción es la que se obtiene dividiendo la demanda total acumulada entre los días disponibles durante el año:

$90,000/237 = 380$ pares de calzado a producir diariamente.

Si un trabajador produce a un nivel promedio de producción de 1 par de calzado por hora, en un día producirá 8 pares de calzado; entonces para determinar el tamaño de la fuerza de trabajo necesaria se tiene lo siguiente:

$380/8 = 48$ trabajadores.

Luego de determinar el tamaño de la fuerza de trabajo y, por lo tanto, la tasa de producción diaria, se desarrolla el plan agregado de producción, el cual se muestra en el cuadro 10. Este

cuadro al igual que los que se desarrollarán en los siguientes planes con estrategias diferentes, consta de 9 columnas en las cuales se especifica lo siguiente:

Columna 1:

Representa los doce meses del año, o el período propuesto.

Columna 2:

Pronóstico de la demanda mensual (D).

Columna 3:

Plan de producción (P.D.P.): Corresponde a la tasa que se estima producir diariamente en función de la capacidad de la planta, la cual se calculó anteriormente de acuerdo al tamaño de la fuerza de trabajo.

Columna 4:

Días útiles (D.U.): Son los días efectivos de trabajo de cada mes.

Columna 5:

Producción mensual (P.M.): Indica los volúmenes de producción mensual, se calculan multiplicando los días útiles por la tasa diaria de producción.

Columna 6:

Inventario inicial (I.I.): En esta columna se indica la cantidad de producto que se tiene como saldo del año o mes anterior para servir de base al plan agregado de producción del año o mes que se trabaja; si no se tiene saldo anterior, el inventario será cero, se calcula sumando el saldo de la

producción mensual menos la demanda del último período anterior.

Columna 7:

Inventario final (I.F.): Se forma de la suma del inventario inicial más la producción mensual menos la demanda, sirve para determinar cuál será la cantidad de producto que se tendrá al final de cada mes.

Columna 8:

Inventario inicial (+) Producción acumulada (I.I.+ P.A): Esta columna muestra el disponible que se tendrá en pares de calzado para cubrir la demanda, se obtiene de la producción acumulada (P.A.) más el inventario inicial, el cual se suma únicamente en el primer mes y sirve de base para la elaboración de la gráfica de análisis.

Columna 9:

Demanda acumulada (D.A): Esta columna se obtiene sumando cada demanda mensual para determinar el total durante el horizonte de planeación, sirve al igual que la columna anterior de base para la elaboración de la gráfica de análisis.

Sobre la base de lo descrito anteriormente y utilizando datos obtenidos de la fábrica objeto de estudio, se desarrolla el plan agregado de la producción, el cual se presenta en el cuadro 10.

CUADRO 10

PLAN AGREGADO DE PRODUCCION No. 1

FUERZA DE TRABAJO NIVELADA. USO DE INVENTARIO DE PRODUCTO

TERMINADO PARA CUBRIR FLUCTUACIONES DE LA DEMANDA.

Mes	D.	P.D. P.	D.U.	P.M.	I.I.	I.F.	I.I. (+) P.A.	D.A.
E	7200	380	22	8360	0	1160	8360	7200
F	7200	380	20	7600	1160	1560	15960	14400
M	7200	380	19	7220	1560	1580	23180	21600
A	5400	380	22	8360	1580	4540	31540	27000
M	5400	380	21	7980	4540	7120	39520	32400
J	5400	380	20	7500	7120	9320	47120	37800
J	5400	380	23	8740	9320	12660	55860	43200
A	7200	380	20	7600	12660	13060	63460	50400
S	7200	380	21	7980	13060	13840	71440	57600
O	10800	380	22	8360	13840	11400	79800	68400
N	16200	380	20	7600	11400	2600	87400	84600
D	5400	380	7	2660	2800	60	90060	90000
TO- TAL	90000		237	90060	79040	79100		

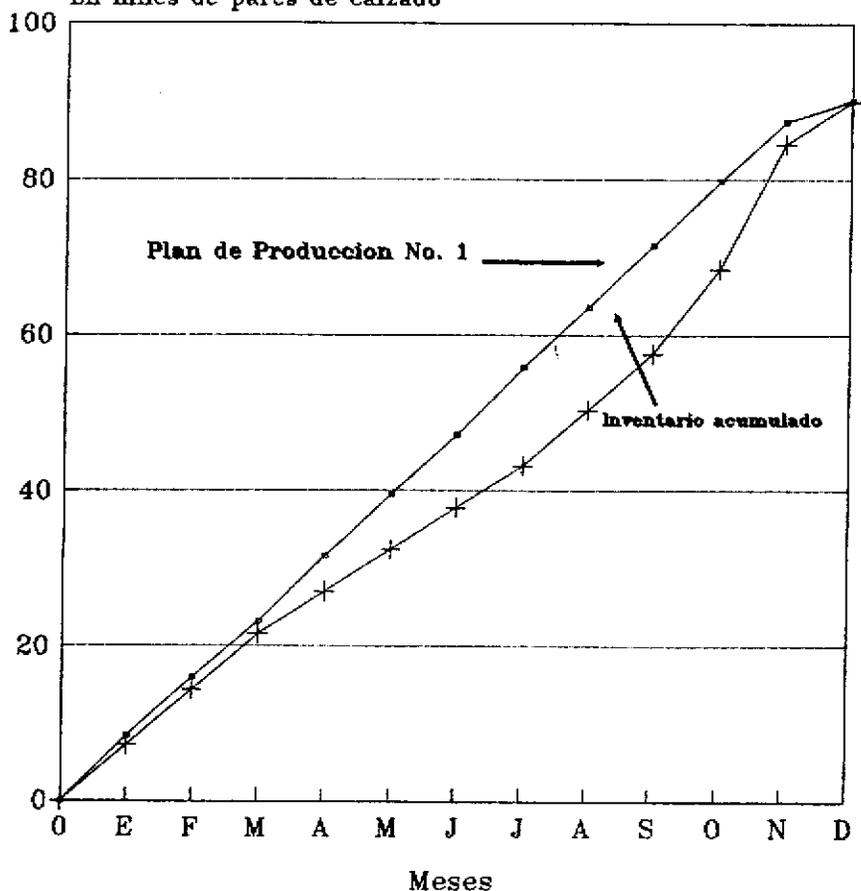
Fuente: Elaboración propia, en base a datos obtenidos en la mediana industria de calzado de cuero. Ciudad de Guatemala.

Una forma para representar y evaluar cada una de las estrategias a utilizar supone el uso de una gráfica de planeación. Esta estrategia utilizada se analiza a través de la gráfica 8, en la cual se muestran las perspectivas de la línea de tendencia de la curva de oferta de producción y la demanda pronosticada para el período. En esta gráfica se observa que a una tasa de producción

Grafica 8

PERFIL DEL TIEMPO DE LA DEMANDA, FUERZA DE TRABAJO NIVELADA.

En miles de pares de calzado



◆ Inv. I. + Prod. Acum + Demanda Acumulada

diaria de 380 pares de calzado se cubrirán los requerimientos de producción total; todo plan agregado de producción es factible en el sentido que satisfaga los requerimientos al mismo tiempo que provee la protección de existencias para estabilizar la demanda fluctuante.

Como se observa en la gráfica, la línea que describe al inventario inicial (+) producción acumulada se encuentra totalmente por encima de la línea que representa a la demanda acumulada, con la salvedad que se tendrá un inventario muy amplio que se observa en la diferencia de cada una de las curvas, el cual incrementará los costos; éstos posteriormente serán evaluados.

a.2 Estrategia No. 2. Fuerza de trabajo nivelada con tiempo extra o variación de la tasa de utilización de la fuerza de trabajo.

El tiempo extra es utilizado para ampliar la capacidad de producción con el fin de cubrir las demandas máximas temporales de las estaciones del año.

Esta estrategia es más complicada que la anterior puesto que puede utilizarse cierto tiempo extra junto con inventario.

La mediana industria de calzado de cuero en la ciudad de Guatemala, regularmente incrementa el 25 y 12.5 por ciento la capacidad a la normal establecida, es decir, 2 y 1 hora al día durante ciertos periodos, considerando lo establecido se elaborarán dos planes agregados de producción. El primero con 25 por ciento (2 horas diarias) y el segundo con 12.5 por ciento (1 hora diaria) de tiempo extra en relación al tiempo normal utilizado diariamente (8

horas) junto con inventario.

Para el cálculo del tamaño de la fuerza de trabajo necesaria para satisfacer la demanda, es indispensable conocer la política en cuanto a los períodos en que se utilizará el tiempo extra, tomando en cuenta el comportamiento de la demanda y los días laborables disponibles. Es importante analizar el comportamiento de la fuerza de trabajo nivelada en relación a los períodos en que se utilizará el tiempo extra y el incremento de capacidad; debe tomarse en cuenta que con un porcentaje similar de incremento de capacidad y períodos de utilización (horas extras) se presenta lo siguiente: A menor número de períodos de utilización de tiempo extra, mayor será el número de fuerza de trabajo nivelada, como también a mayor porcentaje de utilización de tiempo extra para incrementar la capacidad, menor será la fuerza de trabajo nivelada y viceversa.

Para la determinación de la fuerza de trabajo utilizando el 25 por ciento de tiempo extra, en relación al tiempo normal durante 4 meses, se utiliza el siguiente procedimiento:

Calcular el promedio de días laborables mensuales $237/12 = 19.75$ días, multiplicado por el promedio de producción hora hombre en el día, 8 pares de calzado. $19.75 \times 8 = 158$ pares promedio de producción mensual por trabajador (se utilizan cifras decimales para establecer tasa exacta de producción). Durante 8 meses producirá cada trabajador 158 pares de calzado al mes (100 por ciento) y durante 4 meses producirá al 125 por ciento de esta velocidad incluyendo tiempo extra; con ésto se determina el número de pares de calzado que un trabajador producirá durante un año,

laborando con tiempo extra incluido durante cuatro meses, mediante el siguiente cálculo:

$8(158) + 4(1.25)(158) = 2054$ producción promedio en pares de calzado por cada trabajador en un año. Establecida esta producción, se calcula el número de trabajadores necesarios para satisfacer la demanda, dividiendo el total de la demanda anual pronosticada entre la producción de cada trabajador en el año.

$90000/2054 = 43.82$ trabajadores, multiplicado por el promedio de producción diaria de cada uno y, se obtiene: $43.82 \times 8 = 351$ pares de calzado como tasa de producción diaria (números decimales utilizados para establecer tasa exacta de producción). 43.82 es igual a 44 trabajadores, que no trabajarán al 100 por ciento de capacidad hora hombre ($43.82/44 = 99.5$ por ciento).

Luego de establecer el tamaño de la fuerza de trabajo nivelada y la tasa de producción, con los datos recabados de la misma fuente, en el cuadro 11 se desarrolla el plan agregado de producción con su respectiva utilización de tiempo extra en la producción, en los meses de marzo, septiembre, octubre y noviembre, obteniendo la capacidad adicional en cada mes a través de: $351 \times 1.25 = 439$ pares de calzado, con aprovechamiento de la capacidad de planta en ($351/500 = 0.70$) 70 por ciento.

En el cuadro 12, la tasa de producción y el nivel de la fuerza de trabajo se obtiene como producto de la misma operación desarrollada, con excepción de la diferencia en cuanto a la utilización de capacidad adicional en tiempo extra, 12.5 por ciento y no 25 por ciento es decir:

$9(158) + 4(1.125)(158) = 1975$ producción anual por cada trabajador en pares de calzado.

CUADRO 11

PLAN AGREGADO DE PRODUCCION No. 2

FUERZA DE TRABAJO NIVELADA. 25 POR CIENTO DE TIEMPO EXTRA EN RELACION AL TIEMPO NORMAL Y UTILIZACION DE INVENTARIO.

Mes	D.	P.D. P.	D.U.	P.M.	I.I.	I.F.	I.I. (+) P.A.	D.A.
E	7200	351	22	7722	0	522	7722	7200
F	7200	351	20	7020	522	342	14742	14400
M	7200	439	19	8341	342	1483	23083	21600
A	5400	351	22	7722	1483	3805	30805	27000
M	5400	351	21	7371	3805	5776	38176	32400
J	5400	351	20	7020	5776	7396	45196	37800
J	5400	351	23	8073	7396	10069	53269	43200
A	7200	351	20	7020	10069	9889	60289	50400
S	7200	439	21	9219	9889	11908	69508	57600
O	10800	439	22	9658	11908	10766	79166	68400
N	16200	439	20	8790	10766	3346	87946	84600
D	5400	351	6	2106	3346	52	90052	90000
TO- TAL	90000		236	90052	65302	65364		

Fuente: Elaboración propia, en base a datos obtenidos en la mediana industria de calzado de cuero. Ciudad de Guatemala.

$90000/1975 = 45.57 \times 8 = 365$ tasa de producción diaria. 45.57 equivale a 46 trabajadores (ésto demuestra la relación descrita anteriormente en cuanto a la utilización de capacidad adicional en.

tiempo extra y el tamaño de la fuerza de trabajo), laborando a un porcentaje de capacidad hora hombre de $45.57/46 = 99$ por ciento, con aprovechamiento de la capacidad de planta en 73 por ciento ($355/500 = 0.73$).

CUADRO 12

PLAN AGREGADO DE PRODUCCION No. 3

FUERZA DE TRABAJO NIVELADA, 12.5 POR CIENTO DE TIEMPO EXTRA EN RELACION AL TIEMPO NORMAL Y UTILIZACION DE INVENTARIO.

Mes	D.	P.D. P.	D.U.	P.M.	I.I.	I.F.	I.I. (+) P.A.	D.A
E	7200	365	22	8030	0	830	8030	7200
F	7200	365	20	7300	330	930	15330	14400
M	7200	365	19	6335	930	665	22265	21600
A	5400	365	22	8030	665	3295	30295	27000
M	5400	365	21	7665	3295	5660	37960	32400
J	5400	365	20	7300	5660	7460	45260	37800
J	5400	365	23	8395	7460	10455	53655	43200
A	7200	411	20	8220	10455	11475	61875	50400
S	7200	411	21	8631	11475	12906	70506	57600
O	10800	411	22	9042	12906	11148	79548	68400
N	18200	411	20	8220	11148	3168	87768	54600
D	5400	365	7	2555	3168	323	90323	30000
TO- TAL	90000		237	90323	67893	68215		

Fuente: Elaboración propia, en base a datos obtenidos en la mediana industria de calzado de cuero. Ciudad de Guatemala.

Considerando que se pretende mantener inventarios a un nivel

mínimo, en el mes de diciembre se reducirá de 7 a 6 días productivos que se tienen disponibles en el plan agregado de producción número 2, tomando en cuenta que con éstos se logra satisfacer la demanda acumulada.

En el desarrollo del cuadro 12, se utiliza el tiempo extra en los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre; calculando para estos meses la tasa de producción de la forma siguiente: $365 \times 1.125 = 411$ pares de calzado; variando a la forma anterior, en la cual se pagan horas extras en el mes de marzo y no en agosto, por el hecho de que la tasa de producción establecida en éste es mayor y logra satisfacer la demanda en dicho mes.

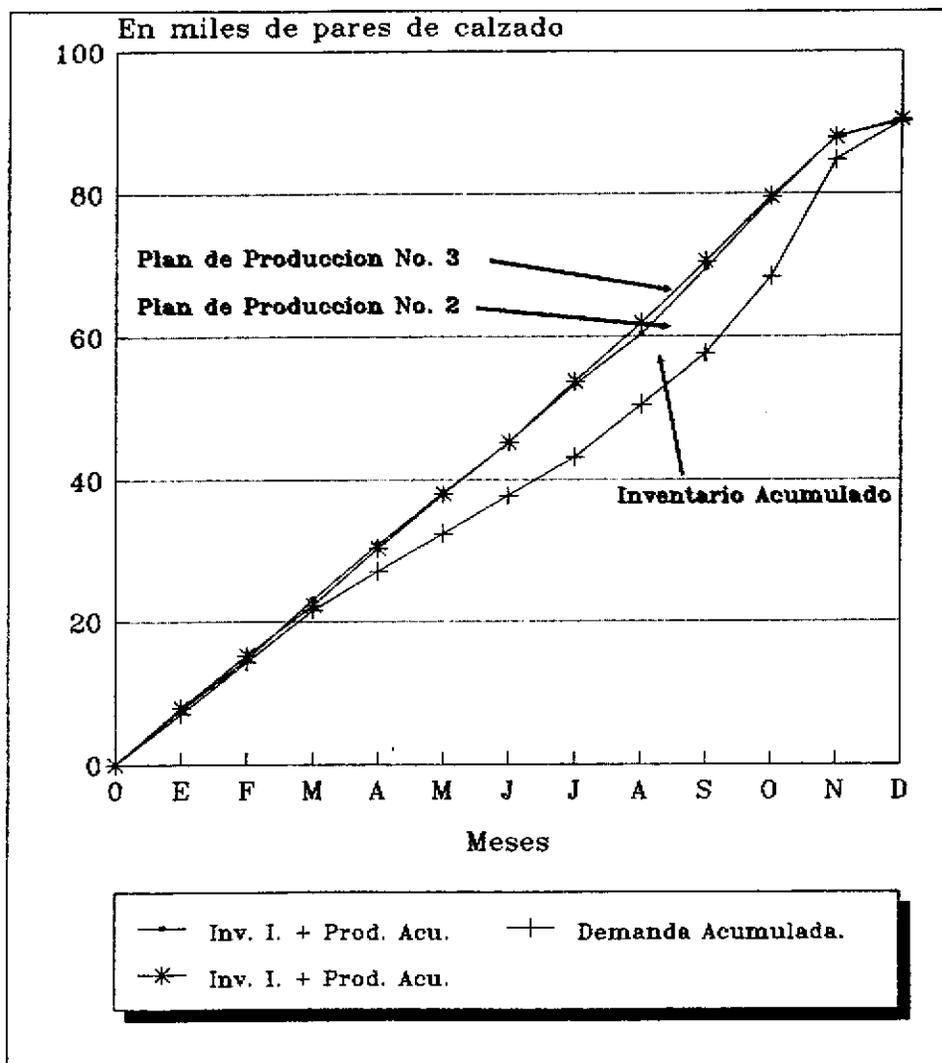
Ambos planes agregados de producción, se describen y analizan a través de la gráfica 9. Tanto el plan agregado de producción 2 como el 3, satisfacen la demanda acumulada prevista; el primero con menor nivel de inventario durante el período de planeación por utilizar menor tasa de producción, aprovechando la utilización de 2 horas extras durante 4 meses en los cuales los requerimientos de producción y el empleo de fuerza de trabajo lo necesitan.

a.3 Estrategia No. 3. Relacionar la demanda con la fuerza de trabajo.

Esta estrategia trata de variar el número de empleados productivos en relación directa con las necesidades mensuales de producción, determinados por la demanda y los días mensuales de producción disponibles. Cuando la producción mensual requerida disminuye se despiden empleados y cuando crece se aumenta la

Grafica 9

PERFIL DEL TIEMPO DE LA DEMANDA: FUERZA DE TRABAJO NIVELADA CON TIEMPO EXTRA.



Fuente: Mediana Industria de Calzado de Cuero, Ciudad de Guatemala, 1996.

fuerza de trabajo de acuerdo con ese aumento. El cálculo del tamaño de la fuerza de trabajo mensual se obtiene de la siguiente forma:

Dividir cada demanda pronosticada entre los días útiles de cada mes, el resultado será la tasa de producción mensual requerida; ésta se divide entre la producción promedio por día de cada trabajador en horas normales, la cual determina el número empleados. Como ejemplo se tomará el mes de enero ($7200/22 = 328$, $328/B = 41$ empleados requeridos).

CUADRO 13

PLAN AGREGADO DE PRODUCCION No. 4

RELACIONAR LA DEMANDA CON LA FUERZA DE TRABAJO.

Mes	D.	P.D. P.	D.U.	P.M.	I.I.	I.F.	I.I. (+) P.A.	D.A.
E	7200	328	22	7216	0	16	7216	7200
F	7200	360	20	7200	16	16	14416	14400
M	7200	379	19	7201	16	17	21617	21600
A	5400	245	22	5390	17	7	27007	27000
M	5400	257	21	5397	7	4	32404	32400
J	5400	270	20	5400	4	4	37804	37800
J	5400	235	23	5405	4	9	43209	42000
A	7200	360	20	7200	9	9	50409	50000
S	7200	343	21	7203	9	12	57612	57600
O	10800	491	22	10802	12	14	68414	68400
N	16200	810	20	16200	14	14	84614	84600
D	5400	771	7	5397	14	11	90011	90000
TO- TAL	90000		237	90011	122	133		

Fuente: Elaboración propia, en base a datos obtenidos en la mediana industria de calzado de cuero. Ciudad de Guatemala.

Con la tasa de producción establecida, se ha desarrollado el plan agregado de producción en el cuadro 13: continuamente se presenta la gráfica de la tendencia tanto de la línea de producción como de demanda acumulada durante el período, en la cual la demanda es satisfecha en su totalidad sin hacer uso de inventarios, lo que se observa en el trazo de las curvas, en la que tanto la curva de demanda como de producción están justamente en la misma posición, sin dar lugar a la acumulación en los niveles de inventario.

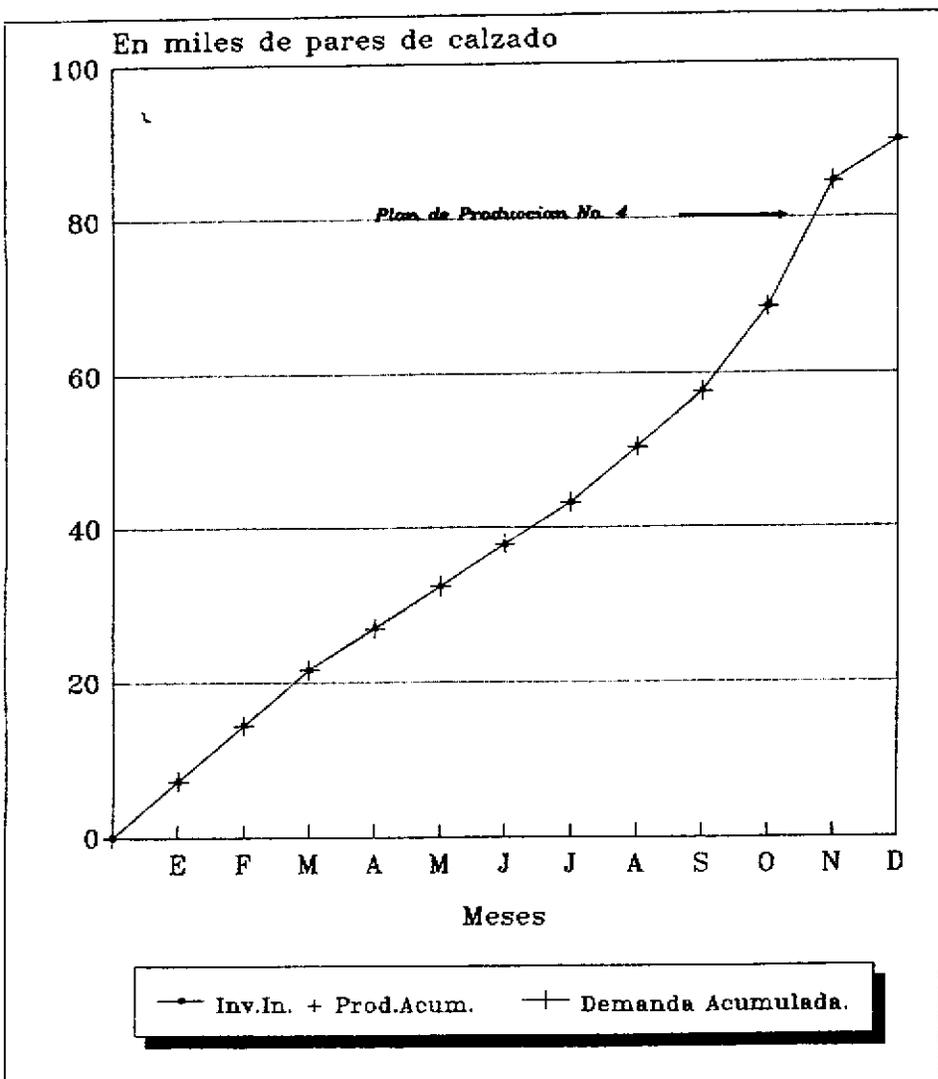
5. Evaluación de estrategias de operación en la planeación agregada de la producción para satisfacer la inestabilidad de la demanda.

Es preciso mencionar que en los planes agregados de producción realizados, únicamente se ha influido en las variables que modifican la oferta de producción; ya que si bien en algunos casos, las industrias en estudio han aplicado variables que tratan de modificar la demanda de producción, el cálculo cuantitativo de costos respecto a la aplicación de éstos, es poco medible por la incertidumbre que se tiene de los beneficios obtenidos con su aplicación.

Para la determinación del costo total durante el período de planeación (1 año) de cada plan agregado de producción, es necesario describir el costo en que se incurre al aplicar cada una de las variables. El promedio de dichos costos, ha sido determinado de acuerdo a los resultados obtenidos a través de la encuesta realizada en la mediana industria de calzado en la ciudad de

Grafica 10

PERFIL DEL TIEMPO DE LA DEMANDA, ESTRATEGIA DE ADAPTACION.



Fuente: Mediana Industria de Calzado de Cuero, Ciudad de Guatemala, 1996.

Guatemala, los cuales se mencionan a continuación:

a. Costo de contratación y despido.

El costo de contratación de personal, representa el 20 por ciento sobre el salario promedio mensual de cada empleado trabajando en horas normales para cada uno de los planes realizados, éstos incluyen los costos de reclutamiento, selección, piezas defectuosas durante la etapa de aprendizaje, producción por debajo del estándar y capacitación que necesitan para llevar a un empleado nuevo a cubrir una vacante en forma totalmente productiva. El costo de despido, es de 30 por ciento en promedio sobre la misma base que la anterior, incluyendo las prestaciones laborales.

En la determinación del costo de contratación y despido, se establece que con una tasa constante de producción, resultado de 48 empleados como se observa en el cuadro 14, se satisface la demanda anual total, por lo cual al utilizar otras estrategias se presentan costos de contratación y despido adicional, considerando la utilización de fuerza de trabajo estable.

En los cuadros de costo total del plan agregado de producción relacionados al tiempo extra, sólo se despide personal en el primer mes (enero), ya que se pretende utilizar fuerza de trabajo estable; el uso de tiempo extra de dos horas en el primer plan agregado de producción provoca el despido de 4 empleados. Para determinar el costo de despido de éstos en el cuadro 15, se aplica el siguiente procedimiento:

$Q\ 720416.00/12 = Q\ 60035.00$ Costo promedio mensual de mano de

obra, trabajando en horas normales durante el período.

$Q\ 60035.00/44 = Q\ 1364.00$ Costo promedio mensual por empleado (ver cuadro 15, fuerza de trabajo nivelada = 44 empleados).

$Q\ 1364.00 \times 30\% = Q\ 409.00$ Costo de despido por empleado.

$Q\ 409.00 \times 4 = Q\ 1636.00$ Costo total de despido durante el período.

En el cuadro 16, el costo de despido se obtiene de la misma forma a la anterior, con la salvedad de que costo promedio mensual por empleado varía al igual que el costo de despido; en este caso el costo es de $Q\ 393.00$ por cada empleado despedido, para este período el costo asciende a $Q\ 786.00$ al despedir a 2 empleados al inicio.

En el cuadro 17, se dan contrataciones y despidos con frecuencia, para el primer mes la base de empleados surge de igual manera que la descrita anteriormente, 48 empleados.

$Q\ 720088.00/12 = Q\ 60007.00$ Costo promedio mensual de mano de obra, trabajando en horas normales durante el período.

$Q\ 60007.00/51 = Q\ 1177.00$ Costo promedio mensual por empleado.

Debido a que varía el tamaño de la fuerza de trabajo durante cada mes, es preciso obtener el promedio mensual de fuerza de trabajo a utilizar:

Total de empleados utilizados durante el período = 611

$611/12 = 51$ empleados promedio mensual utilizados.

Obtenido el costo promedio mensual por empleado, éste se multiplica por el porcentaje adicional que representa tanto la contratación como despido respectivamente. Para ambos costos se

tiene:

Contratación (20%) Q 1177.00 X 20% = Q 235.00 por empleado.

Despido (30%) Q 1177.00 X 30% = Q 353.00 por empleado.

Determinados estos costos, únicamente se multiplica por cada variante en cada mes del número de empleados dependiendo si se trata de contratación o despido con su respectivo costo. En los primeros meses del período se realiza lo siguiente:

En enero se despiden 7 empleados (48 - 41 empleados requeridos = 7 despidos). En febrero se contratan 4 empleados ya que se requieren 45 de ellos (45 - 41 empleados utilizados en el mes anterior = 4 contrataciones), en los siguientes meses se opera de igual forma.

Costo de despido en el mes de enero: 7 X Q 353.00 = Q 2471.00

Costo de contratación en el mes de febrero: 4 X Q 235.00 = Q 940.00

b. Costo de tiempo extra y tiempo improductivo.

El costo de tiempo extra de acuerdo a datos recabados a través de encuesta, representa en las industrias en estudio en promedio el 10 por ciento sobre el salario percibido por un empleado al producir un par de calzado en horas normales, tomando en cuenta que el salario es de Q 8.00 por cada par de zapatos producido, el costo de tiempo extra será de Q 0.80 por par. Costo de tiempo improductivo no existe por utilizar el sistema de pago únicamente a destajo, no ocurriendo así, en las fábricas que combinan este sistema con cierto salario mínimo estable.

Para el calculo del costo de tiempo extra tanto en el cuadro

15 como 16, se procede de la siguiente forma:

Cuadro 15. (producto del cuadro 11)

Tasa de producción diaria con tiempo extra = 439 pares.

Tasa de producción diaria horas normales = 351 pares.

Diferencia de 88 pares diarios extras.

Tomando en cuenta la diferencia constante de pares diarios extras, los días útiles y el costo adicional de tiempo extra se tiene que para el mes de marzo:

88 X 19 días útiles = 1672 pares extras mensuales.

1672 X Q 0.80 costo adicional horas extras = Q 1338.00, costo mensual de unidades producidas en tiempo extra; de la misma forma se prosigue en los meses de septiembre, octubre y noviembre, tomando en cuenta los días útiles para determinar el costo anual de unidades producidas en tiempo extra.

Para el cuadro 16 (producto del cuadro 12), se sigue el mismo procedimiento, con la diferencia en cuanto a las unidades producidas en tiempo extra ($411 - 365 = 46$ pares diarios extras) y los días disponibles en los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre.

c. Costo de mantenimiento de inventario.

Este costo asciende a 7 por ciento, en relación al costo total por cada par de zapatos ($Q 72.00 \times 7\% = Q 5.00$), incluyen el costo de capital, de almacenamiento, deterioro y obsolescencia. Esta fábrica pretende iniciar con cero inventarios de seguridad, principalmente para no tomar el riesgo en calzado que ha sido

producido para determinada moda o determinado clima; Únicamente se tiene en inventario producto que será entregado al cliente en los primeros días del mes de enero de pedidos anticipados en el mes anterior.

d. Costo de subcontratación.

Aunque esta forma para elevar la oferta de producción no es aplicada en los planes realizados, la opción de tomarla en cuenta es aceptable, ya que no representa costo adicional, únicamente el riesgo de adquirir de fuentes externas producto de baja calidad y no en el momento oportuno; incluso puede bajar el costo general, ya que la depreciación de activos fijos sería menor.

e. Costo de agotamiento de inventario o pedidos.

Este costo es difícil de estimar, por no conocer en qué momento y en qué cantidad el inventario no podrá satisfacer la demanda, lo cual puede provocar la pérdida de clientes. Estos costos se presentan principalmente cuando es aplicada la estrategia 3, por la poca o la falta de disponibilidad de inventarios que se tendrán.

Con la apreciación anterior, se evalúa cada una de las estrategias presentadas, analizando cuadros sobre costo anual en la elaboración de cada plan agregado de producción para la fábrica particular en estudio, clasificada entre la mediana industria de calzado de cuero en la ciudad de Guatemala. Los costos anuales de cada estrategia se obtienen y se resumen en el cuadro 18.

CUADRO No. 14

COSTO DEL PLAN AGREGADO DE PRODUCCION No. 1

ESTRATEGIA No. 1

Nivel de la fuerza.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ágo.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	TOTAL
RECURSOS													
Trabajadores normales	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	
Tiempo extra (%)	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	
Unidades producidas	8360	7600	7220	8360	7900	7600	8740	7600	7900	8360	7600	2660	90060
Pronóstico de ventas	7200	7200	7200	5400	5400	5400	5400	7200	7200	10800	16200	5400	90000
Inventario (al final del mes, producto terminado)	1160	1560	1580	4540	7120	9320	12660	13060	13840	11400	2860	80	79100
COSTOS													
Tiempo normal	66880	60800	57760	66880	63840	60800	69920	60800	63840	66880	60800	21280	720480
Tiempo extra	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	
Contratación/despido	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	
Mantener inventarios	5800	7800	7900	22700	35600	46600	63300	65300	69200	57000	14000	300	395500
COSTO TOTAL	72680	68600	65660	89500	99440	107400	133220	126100	133040	123880	74800	21580	1115980

Todos los costos se expresan en quetzales. Inventario inicial, cero pares de calzado al inicio del periodo.

Fuente: Elaboración propia, en base a datos obtenidos en la mediana industria de calzado de cuero. Ciudad de Guatemala. 1996.

CUADRO No. 15

COSTOS DEL PLAN AGREGADO DE PRODUCCION No. 2.

ESTRATEGIA No. 2. TIEMPO EXTRA 25 POR CIENTO = 2 HORAS DIARIAS DURANTE 4 MESES.

Nivel de la fuerza.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	TOTAL
RECURSOS													
Trabajadores normales	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	
Tiempo extra (X)	----	----	25	----	----	----	----	----	25	25	25	----	
Unidades producidas	7722	7020	8341	7722	7371	7020	8073	7020	9219	8658	8780	2106	80052
Pronóstico de ventas	7200	7200	7200	5400	5400	5400	5400	7200	7200	10800	16200	5400	90000
Inventario (al final del mes, producto terminado)	522	342	1483	3805	5776	7396	10069	9889	11908	10768	3346	52	65354
COSTOS													
Tiempo normal	61776	56160	66728	61776	58968	56160	64584	56160	73752	77264	70240	16848	720416
Tiempo extra (X)	----	----	1338	----	----	----	----	----	1478	1548	1408	----	5773
Contratación/deapido	1636	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	1636
Mantener inventarios	2610	1710	7415	18025	28880	36980	50345	49445	59540	53830	16730	260	326770
COSTO TOTAL	66022	57870	75481	80801	87848	93140	114829	105605	134770	132643	88378	17108	1054595

Todos los costos se expresan en quetzales. Inventario inicial, cero pares de calzado al inicio del periodo.

Fuente: Elaboración propia, en base a datos obtenidos en la mediana industria de calzado de cuero. Ciudad de Guatemala. 1996.

CUADRO No. 16

COSTOS DEL PLAN AGREGADO DE PRODUCCION No. 3

ESTRATEGIA No. 2. TIEMPO EXTRA 12. 5 POR CIENTO = 1 HORA DIARIA DURANTE 4 MESES.

Nivel de la fuerza	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	TOTAL
RECURSOS													
Trabajadores normales	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	
Tiempo extra (%)	----	----	----	----	----	----	----	12.5	12.5	12.5	12.5	----	
Unidades producidas	8030	7300	6835	8030	7665	7300	8395	8220	8631	9042	8220	2555	90323
Pronóstico de ventas	7200	7200	7200	5400	5400	5400	5400	7200	7200	10800	16200	5400	90000
Inventario (al final del mes, producto terminado)	830	930	665	3295	5560	7460	10455	11475	12906	11148	3168	323	68215
COSTOS													
Tiempo normal	64240	58400	55480	64240	61320	58400	67160	65760	69048	72336	65760	20440	722584
Tiempo extra	----	----	----	----	----	----	----	736	773	810	736	----	3055
Contratación/despido	786	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	786
Mantener inventarios	4150	4650	3325	16475	27800	37300	52275	57375	64530	55740	15840	1615	341075
COSTO TOTAL	69176	63050	58805	80715	89120	95700	119435	123871	134351	128886	82336	22055	1067500

Todos los costos se expresan en quetzales. Inventario inicial, cero pares de calzado al inicio del periodo.

Fuente: Elaboración propia, en base a datos obtenidos en la mediana industria de calzado de cuero. Ciudad de Guatemala. 1996.

CUADRO No. 17

COSTOS DEL PLAN AGREGADO DE PRODUCCION No. 4

ESTRATEGIA No.3

Nivel de la fuerza	Enc.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	TOTAL
RBCURSOS													
Trabajadores normales	41	45	48	31	33	34	30	45	43	62	102	87	
Tiempo extra (%)	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	
Unidades producidas	7216	7200	7201	5390	5397	5400	5405	7200	7203	10802	16200	5397	90011
Pronóstico de ventas	7200	7200	7200	5400	5400	5400	5400	7200	7200	10800	16200	5400	90000
Inventario (al final del mes, producto terminado)	16	16	17	7	4	4	9	9	12	14	14	11	133
COSTOS													
Tiempo normal	57728	57600	57608	43120	43176	43200	43240	57600	57624	86416	129600	43176	720088
Tiempo extra	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	
Contratación/despido	2471	940	705	6001	470	235	1412	3525	706	4465	9400	1765	32095
Mantener inventarios	80	80	85	35	20	20	45	45	60	70	70	55	665
COSTO TOTAL	60279	58620	58398	49156	43666	43455	44697	61170	58390	90851	139070	44986	752848

Todos los costos se expresan en quetzales. Inventario inicial, cero pares de calzado al inicio del periodo.

Fuente: Elaboración propia, en base a datos recibidos en la mediana industria de calzado de cuero. Ciudad de Guatemala. 1996.

CUADRO 18
RESUMEN DE COSTOS

ESTRATEGIA	COSTOS
Estrategia No. 1	
Nómina en tiempo normal	Q 720480.00
Mantener inventarios	395500.00
Total	Q 1115980.00
Estrategia No. 2	
25 % Tiempo extra.	
Nómina en tiempo normal	Q 720416.00
Contratar/despedir	1636.00
Tiempo extra	5773.00
Mantener inventarios	326770.00
Total	Q 1054595.00
12.5 % Tiempo extra.	
Nómina en tiempo normal	Q 722584.00
Contratar/despedir	786.00
Tiempo extra	3055.00
Mantener inventarios	341075.00
Total	Q 1067500.00
Estrategia No. 3	
Nómina en tiempo normal	Q 720088.00
Contratar/despedir	32095.00
Mantener inventarios	865.00
Total	Q 752848.00

Fuente: Elaboración propia, en base a datos obtenidos en la mediana industria de calzado de cuero. Ciudad de Guatemala.

Con la forma óptima de determinar el nivel de la fuerza de trabajo, en cada una de las estrategias aplicadas la demanda pronosticada será satisfecha durante el período de planeación.

Los costos anuales del plan agregado de producción número 1, realizados a través de la primera estrategia representan mayores costos en relación a la aplicación de las demás estrategias; ésto como resultado de niveles altos de acumulación de inventario en los primeros nueve meses del horizonte de planeación, mayormente en los meses de julio, agosto y septiembre, para poder satisfacer las demandas pico pronosticadas en los meses de octubre y noviembre y por el incremento en los requerimientos diarios de producción esperados para el mes de diciembre, en éste por contar con menos días productivos por el período de vacaciones que se le otorgan a los empleados.

Aunque dichos costos sean altos, la utilización de esta estrategia tiene ventajas comparativas: los niveles de empleo son estables, no se requieren horas extras y no se presenta el problema de contratar y despedir empleados con frecuencia, manteniendo satisfactoriamente el ambiente laboral; ya que si la fuerza de trabajo se disminuye en períodos sucesivos de tiempo, se puede rebajar la moral y decrecer la productividad.

Tanto en el plan agregado de producción número 2 como en el 3 realizados a través de la estrategia 2, los costos totales durante el período de planeación representan costos totales intermedios en relación a los planes realizados a través de las estrategias 1 y 3.

El uso de tiempo extra, producto de planes que permitan surtir la demandas máximas en ciertos meses del año, brinda muchas ventajas: acrecienta los ingresos de los trabajadores dependiendo del porcentaje de utilización (ingreso promedio mensual por empleado utilizando la estrategia 1 = Q 1251.00, ingreso promedio mensual por empleado utilizando la estrategia 2 con 2 horas de tiempo extra en ciertos períodos = Q 1375.00) y, por regla general, esto compensa los bajos salarios cuando se usan las semanas cortas; como en el caso del plan agregado de producción número 2 (estrategia 2, 25 por ciento tiempo extra) en el cual, en diciembre se reduce de 7 días disponibles a 6, para no acumular altos inventarios para el período de planeación siguiente tomando en cuenta que estos días son suficientes para satisfacer la demanda total acumulada. Además con el empleo de tiempo extra en la producción pueden hacerse grandes ajustes sin necesidad de recurrir a contratar más empleados ni tener que despedirlos.

Sin embargo el uso de tiempo extra ocasiona problemas. Uno de ellos es que los ingresos de los trabajadores suben y bajan en virtud de que su utilización no es constante. Otro problema es el que se presenta en la producción, ya que se producirá a un ritmo más lento por fatiga o por ausentismo del personal al exagerar en la utilización de horas extras, lo cual provocará no satisfacer la demanda en el momento oportuno.

Si cada uno de los planes agregados de producción realizados con su respectiva estrategia se evaluarán únicamente en función de

los costos, el óptimo sería el desarrollado a través de la estrategia 3, con una diferencia menor de Q 363132.00 en relación al plan agregado de producción realizado a través de la estrategia 1; sin embargo el costo no debe ser la única consideración. Será posible que se den rotaciones de fuerza de trabajo a grandes niveles a tal punto de emplear en julio 30 trabajadores y llegar a emplear en noviembre a 102; la capacidad de planta de 500 pares de calzado de producción al día, no permita surtir a esta cantidad de empleados en un turno, por lo cual será necesario trabajar en dicho mes y diciembre a 2 o 3 turnos lo cual incrementará los costos y el riesgo de no contar con personal suficiente para cada turno; además al contratar y despedir empleados con frecuencia, las habilidades requeridas pueden ser difícil de obtenerlas en el momento en que se necesitan. En algunas ocasiones las reacciones de la población laboral en este ramo a una estrategia de esta naturaleza son negativas, algunas fábricas de calzado se identifican en cada sector por las prácticas de empleo que tengan, al aplicar esta estrategia se refleja las grandes fluctuaciones en las tasas de empleo y los trabajadores podrían preferir por lo general, buscar trabajo en fábricas que tengan una política de empleo más estable.

Es probable que ninguna de estas estrategias puras sea tan eficaz como alguna combinación de las mismas.

En el mes de enero se inicia con cero inventarios, un pedido no previsto al inicio del período puede traducirse en la pérdida de

un cliente potencial o de menor interés de comercializar el producto en este mes para atraer clientela. Aunque estos inventarios por representar altos costos en su mantenimiento, son los principales causantes en la diferencia de costos en cada estrategia aplicada, en cada período se deben tener inventarios extras o de contingencia a un nivel estándar, tratando en forma tal que satisfagan los requisitos de las fluctuaciones en los requerimientos diarios de producción cuando los cambios en éste sean menores.

Considerando los requerimientos diarios de producción y el nivel de la tasa de producción necesaria para satisfacerlos, esta fábrica en estudio debe producir con un nivel más o menos estable de empleados determinados por los requerimientos de producción más uniformes, tal es el caso de los meses de enero, febrero, marzo, agosto y septiembre en los cuales los niveles de la fuerza de trabajo oscilan entre 41 a 48 empleados, se utiliza un nivel promedio de éstos (44), manteniendo un nivel mínimo de inventario extra. En los meses mencionados los faltantes en pares de calzado para satisfacer la demanda prevista, serán producidos a través de pago de tiempo extra o elevar la productividad, y los excedentes de producción para no acumular inventarios muy elevados serán disminuidos a través de la utilización de semanas cortas.

Para los meses de abril, mayo, junio y julio en los cuales la demanda prevista tiene sus puntos más bajos, debe despedirse cierta cantidad de empleados, tratando de que estos despidos no incrementen los costos más de lo que representaría acumular

inventarios. En estos meses los requerimientos diarios de producción no representan la misma cantidad por lo que será necesario establecido el número de empleados a utilizar, producir con tiempo extra o semanas cortas, al igual que se puede variar la asignación de los recursos, en función del mercado, para incrementar la demanda a través de la publicidad, promoción y rebaja de precios del producto, para obtener una demanda más o menos uniforme durante el período de planeación.

En los meses de octubre, noviembre y diciembre los requerimientos diarios de producción se incrementan. En estos meses debido al costo excesivo que representa mantener inventarios de producto terminado no se habrán acumulado éstos para satisfacer dichos requerimientos, por lo cual se deben utilizar otras formas para satisfacerlos como la contratación racionalizada de empleados, con pago de horas extras o de turnos adicionales. Los requerimientos más elevados se presentan en noviembre y diciembre para los cuales se necesitan emplear 102 y 97 trabajadores respectivamente; si las formas anteriores para incrementar la capacidad de producción no permiten satisfacer estos requerimientos será necesario recurrir a fuentes externas como la subcontratación, tomando en cuenta que no representa costo adicional en cada par de calzado producido de esta forma del caso en estudio.

De aquí la importancia de la planeación agregada de producción, que sirve de herramienta en planes de producción adoptados en cualquier sistema de producción, ya que una vez que ha

... sido diseñado, sirve como una guía para tomar decisiones en el campo operativo en periodos de 3 a 6 meses y 1 año, poniéndose al día de manera continua a través de programas de producción a medida que el tiempo transcurra, para tomar en cuenta situaciones que no hubieran sido planeadas en periodos amplios de planeación (más de 1 año), para permitir contar con la capacidad financiera en el momento oportuno para la adquisición de recursos y su uso adecuado, de una manera tal que genere los mayores beneficios posibles para la empresa.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES.

1. La realización adecuada del plan agregado de producción, permite equilibrar las fluctuaciones tanto de oferta como de demanda de producción de calzado de cuero en períodos de 3 a 6 meses y 1 año, haciendo uso eficiente de los recursos disponibles.
2. La inestabilidad de la demanda y la escasez de técnicas adecuadas para determinar el pronóstico de la demanda futura, han determinado la falta de previsión en la toma de decisiones, respecto a la utilización de los recursos disponibles adecuadamente.
3. La utilización de tiempo extra y de semanas cortas, es la forma que en mayor porcentaje se aplica para afrontar las fluctuaciones de la demanda en la industria en estudio, prevaleciendo sobre el uso de inventarios y la contratación y despido de empleados, ya sea para elevar o disminuir la capacidad de producción.
4. La falta de coordinación y previsión en la toma de decisiones en los departamentos de producción y ventas, no permite hacer

uso adecuado y en el momento oportuno, de las variables tanto para modificar la demanda como oferta de producción.

5. Algunas fábricas carecen de personal calificado encargado de cada departamento y, principalmente, en el de operaciones, en la cual prevalece el empirismo en la toma de decisiones, lo que ha provocado el desconocimiento en cuanto a la realización formal y sistemática del plan agregado de producción y su posterior desarrollo.

6. Al identificar las características principales de la industria de calzado en Guatemala, se puede afirmar que en las industrias pequeñas, prevalecen las destrezas del artesano sobre el uso de bienes de capital; mientras que en las industrias medianas y grandes, se observa una mayor participación del factor capital y, por lo tanto, de tecnología.

RECOMENDACIONES.

1. En la realización del plan agregado de producción, se debe iniciar revisando y analizando los objetivos de la fábrica en general y de cada departamento, en forma conjunta, para hacer uso eficiente de los recursos disponibles, que permitan equilibrar las fluctuaciones tanto de oferta como de demanda de producción.
2. El plan agregado de producción, una vez que ha sido diseñado, debe servir como guía en la toma de decisiones en el área de producción, con actualización continua del mismo, para afrontar situaciones no previstas en los pronósticos, ya sea en la demanda u oferta de producción durante el período establecido de planeación.
3. Es necesario que exista un estudio formal al establecer políticas relacionadas a la utilización de variables que influyen tanto en la oferta como demanda de producción, previendo que los costos en que se incurre en cada una de ellas sea mínimo, con buenas relaciones laborales y buen servicio al cliente.
4. Debe existir estrecha coordinación de decisiones entre los departamentos de operaciones y ventas, evaluando los recursos

disponibles en forma general y los pronósticos de la demanda futura para el horizonte de planeación.

5. Es indispensable contar con personal calificado encargado de cada departamento, considerando los volúmenes altos de producción que se generan en este tipo de industrias y lo complejo en la determinación de las tasas de producción en una demanda fluctuante temporal.

A N E X O S

LA PLANEACION AGREGADA DE LA PRODUCCION, EN LA MEDIANA
INDUSTRIA DE CALZADO DE CUERO, EN LA CIUDAD DE GUATEMALA.
SITUACION ACTUAL Y PERSPECTIVAS.

1. ¿Su materia prima es importada o producida en Guatemala?
2. ¿Produce parte de su materia prima?
SI NO
¿Qué porcentaje?
3. ¿Qué porcentaje de su producto destina al mercado internacional?
4. ¿Cuenta con canales de distribución en toda la República?
SI NO
5. ¿Qué porcentaje de su producto lo destina al mercado de la ciudad capital y al interior de la república?
6. ¿Trabaja con algún financiamiento bancario?
SI NO
7. ¿Reciben sus empleados algún tipo de capacitación, sistemáticamente o de manera periódica en determinada institución apta para ello, o solamente la que reciben dentro de la fábrica?
8. ¿La administración de la fábrica, corresponde exclusivamente al propietario, o existe una persona profesional en el ramo para realizarla?
9. ¿Qué ventajas considera para su fábrica por encontrarse

ubicada en la Ciudad de Guatemala?

10. ¿Qué desventajas considera para su fábrica por encontrarse ubicada en la Ciudad de Guatemala?

11. ¿Realiza planes de producción para satisfacer la demanda futura?

SI NO

¿Porqué?

12. ¿Período para el cuál formula sus planes de producción?

Mes.

Semestre.

Un año.

Otros.

13. ¿Al establecer su plan de producción, toma en cuenta el número de días disponibles durante el periodo establecido, tomando en cuenta los días de vacaciones, feriados y otros?

SI NO

14. ¿En qué se basa para establecer su producción para periodos futuros?

Demanda de años anteriores.

Proyecciones matemáticas, promedios, mínimos cuadrados.

Especifique.

15. ¿Han sido sus pronósticos de venta acertados, o casi acertados para planear la producción en periodos de tiempo establecido?

SI NO

¿Porqué?

16. ¿Considera estacional en determinados periodos su demanda?

SI NO

¿Porqué?

17. ¿En el periodo de producción anterior, fué satisfecha su demanda totalmente?

SI NO

¿Porqué?

18. ¿Cuando en cierta temporada o época del año, se requiere mayor o menor capacidad de producción, utilizando variables que modifican la oferta de producción a qué recurre?

Contratar y despedir empleados.

Usar tiempo extra y semanas cortas.

Usar mano de obra eventual o temporal (no más de un mes).

Usar o acumular inventario de producto terminado.

Usar subcontratista o servir de subcontratista.

Explique.

19. ¿Al afrontar las fluctuaciones de la demanda, para pretender equilibrarla a qué variables que pueden modificarla ha recurrido?

Bajar o subir precios.

Utilizar publicidad y promociones.

Dejar trabajos pendientes o reservados.

Desarrollar productos complementarios.

Especifique.

20. ¿Al planear la producción, ha sido sistemáticamente en cada periodo, a través del tiempo en que la fábrica existe?

SI NO

Especifique.

21. Existe coordinación entre el departamento de ventas y el de

operaciones, al tomar decisiones que se relacionen con la oferta y demanda de producción, o se dan independientemente?
Especifique:

22. ¿Si paga horas extra, en qué porcentaje incrementa su costo en relación al costo ordinario, tomando en cuenta, la bonificación por hora adicional, la baja de productividad por fatiga o cansancio y ausentismo?
23. ¿Cree que el pago de horas extra al personal, afecta la productividad de cada uno de ellos, ya sea por cansancio o fatiga?

SI NO

Especifique.

24. ¿Existe una política de restricción en cuanto al uso de tiempo extra?

SI NO

¿Porqué?

25. ¿Cuántas horas regularmente utiliza cuando se necesita mayor capacidad de producción?

26. ¿Considera apropiado mantener una magnitud de fuerza de trabajo y una tasa de producción más o menos estables, y dejar que los subcontratistas se enfrenten al problema de las fluctuaciones de las tasas de pedidos?

SI NO

¿Porqué?

27. ¿Establece políticas en cuanto a la cantidad de inventario inicial y final de producto terminado que debe mantener?

SI NO

¿Porqué?

28. ¿Al establecer las políticas sobre inventario de producto terminado, ha considerado a través de estudios matemáticos el costo que representa para la fábrica dicho inventario, tales como: costos de capital, de almacenamiento, de deterioro u otros?

SI NO

29. ¿Cuál es el sistema de pago de salario hacia sus empleados?
30. ¿Considera que el suministro de materia prima, tales como: cuero, hilo, pegamento, tapas, etc., se presta oportunamente, o es deficiente en determinada época del año al extremo de ocasionar escasez en el desarrollo de la producción?

Especifique:

31. ¿Para un futuro, al hacer un estudio adecuado, si el mantener fuerza de trabajo nivelada o estable tomando en cuenta las fluctuaciones de la demanda, le representara mayor costo, optaría por contratar y despedir empleados?

SI NO

¿Porqué?

32. ¿Cuántos trabajadores laboran en su fábrica?
33. ¿Cuántas horas normalmente trabaja al día?
34. ¿Cuál es la producción de cada trabajador en una hora, en pares de calzado?
35. ¿Cuál es el pago mensual o salario por hora, para cada trabajador relacionado a la mano de obra directa, especifique si es a destajo?
36. ¿A qué costo asciende contratar a un trabajador temporalmente,

BIBLIOGRAFIA.

1. BUFFA, Elwood S. Administración y Dirección Técnica de la Producción. México. Editorial Limusa. c1977.
2. BUFFA, Elwood S. TAUBERT, William H. Sistema de Producción e Inventario, Planeación y Control. México. Editorial Limusa. c1984.
3. CAMARA DE LA INDUSTRIA DE GUATEMALA. Entrevista. 25 de septiembre de 1996.
4. CARDONA R. Hiliana; BARRIENTOS, Lester; MARROQUIN D. César. "Planeación y Control de Producción". Material de apoyo, examen general privado. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Económicas. Febrero de 1995.
5. ERASO Fuentes, Antonio. Desarrollo Industrial. Selección de Textos. Guatemala. Facultad de Ciencias Económicas, USAC. Editorial de Textos Universitarios. c1986.
6. EVERETT E. Adam. Administración de la Producción y Operaciones. Madrid. Editorial Prentice/Hall. c1986.
7. GALICIA Menroy, José I. La Contabilidad de Costos en la Industria de Calzado. Guatemala. c1989. Tesis Lic. Contador Público y Auditor. USAC. Facultad de Ciencias Económicas.

8. HOPEMAN, Richard. Administración de Producción y Operaciones. México. Editorial Continental S. A. c1987.
9. LANDAVERDE, Pedro Orlando. Características y posibilidades de implementar un proceso de reconversión industrial en Guatemala en mediano plazo, dentro del contexto de la Globalización. Guatemala. c1995. Tesis Lic. Economía. USAC. Facultad de Ciencias Económicas.
10. MIZE/WHITE/BROOKS. Planificación y Control de Operaciones. Bogotá. Editorial Prentice/Hall Internacional. c1982.
11. MOORE, Franklin. Administración de la Producción. México. Editorial Diana. c1979.
12. SCHROEDER, Roger G. Administración de Operaciones. México. Editorial McGraw-Hill. c1992.
13. TAWFIK, Louis. CHAUVEL, Alain. Administración de Operaciones. México. Editorial Interamericana S. A. c1984.
14. VELASQUEZ G. Mestreta. Administración de los Sistemas de Producción. México. Editorial Limusa. c1983.