

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL



DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACION
PARA LA PROGRAMACION Y CONTROL DE PRODUCCION
EN LA MEDIANA Y PEQUEÑA INDUSTRIA ALIMENTICIA
SALVADOREÑA

FEBRERO, 1983

SAN SALVADOR

EL SALVADOR

CENTRO AMERICA

1
338.197284
D611



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR : Dr. Miguel Angel Parada
SECRETARIO GENERAL : Lic. Ricardo Ernesto Calderón

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DECANO : Ing. Manuel Antonio Cañas Lazo
SECRETARIO : Arq. José Alberto Caledonio

ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL



DIRECTOR : Ing. Werner Erwin Heymann

ORGANIZACION DEL TRABAJO DE GRADUACION

DIRECTOR COORDINADOR : Ing. Roberto Herberth Portillo Chávez
DIRECTOR ADJUNTO : Ing. Tomás Alfonso Maza

PARTICIPANTES : Armando Antonio Valle Coto
 René Antonio Hughes Reyes
 Reynaldo Antonio Méndez Argueta
 Humberto Aníbal Reyes Guzmán

PREVIO A LA OPCION DEL TITULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

I N D I C E

	Pag.
PROLOGO	
INTRODUCCION	
RESUMEN DEL CONTENIDO DEL ESTUDIO	
I DETERMINACION DE LOS OBJETIVOS DEL ESTUDIO	1
1.1 Objetivos Generales	1
1.2 Objetivos Especificos	1
II LA INDUSTRIA ALIMENTICIA EN EL SECTOR MANUFACTURERO Y LA ECONOMIA EN GENERAL	2
2.1 Estructura del Producto Territorial Bruto en El Salvador	2
2.2 Importancia de la Industria Alimenticia dentro de la Industria Manufacturera	4
2.3 Clasificación de la Industria Alimenticia, según la Clasificación Industrial Inter- nacional Uniforme	14
2.4 Determinación del Grado de Participación de las Ramas de la Industria Alimenticia	17
III ELABORACION DE LA INVESTIGACION DE CAMPO	46
3.1 Metodología de la Investigación	46
3.2 Determinación de la Muestra	48
3.3 Selección del Campo de Estudio	51
3.4 Metodología de la Tabulación y Ponderación de la Encuesta y de la Guía de Lineamientos	55
IV ANALISIS Y RESULTADOS	66
4.1 Ubicación de la Investigación de Campo	67
4.2 Organización	67

	Pag.
4.3 Mercadeo	69
4.4 Administración	70
4.5 Aprovisionamiento	71
4.6 Producción	73
4.7 Análisis General	74
4.8 Problemas Detectados	76
V DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACION PARA LA PROGRAMACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION	78
5.1 Ubicación del Sistema de Información	78
5.2 Diseño del Esquema Referente al Sistema	80
5.3 Descripción del Sistema de Información	82
5.4 Documentos a Utilizar en el Sistema	108
5.5 Interrelación de Funciones y Documentos	110
5.6 Procedimiento de Información del Sistema	119
5.7 Descripción e Interpretación de Documentos	128
#-VI PRUEBA DEL SISTEMA EN UN SECTOR ESPECIFICO	
*6.1 Objetivo	184
*6.2 Selección de Empresas para la Prueba del Diseño	184
6.3 Metodología de la Prueba	186
6.4 Prueba del Sistema en la Mediana Empresa	187
*6.5 Prueba del Sistema en la Pequeña Empresa	220
6.6 Conclusiones y Recomendaciones	231
*VII ADAPTABILIDAD E IMPLEMENTACION DEL DISEÑO A LA PEQUEÑA EMPRESA	234
7.1 Adaptabilidad del Diseño	234
7.2 Implementación del Diseño	244

PROLOGO

La Industria Alimenticia en El Salvador constituye una de las actividades económicas que más contribución ha aportado al sector manufacturero, robusteciendo considerablemente la economía nacional, dando entonces la pauta para que se generen en forma gradual, un notable número de establecimientos dedicados a cubrir el mercado de los productos alimenticios.

Por tanto, la Escuela de Ingeniería Industrial ha optado por proporcionar una herramienta productivo-administrativa, que esté dirigida hacia las medianas y pequeñas empresas alimenticias, como un auxilio tecnológico ingenieril que le corresponde aportar a la Ingeniería Industrial.

A partir de ello, se ha considerado importante llevar a cabo un estudio que permita aportar elementos básicos para integrar un sistema de información que esté acorde a la realidad de la Industria Alimenticia Salvadoreña.

Tales elementos se obtendrán a través de una investigación documental y de campo, que quedan integrados en este Trabajo de Graduación bajo el título "DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACION PARA LA PROGRAMACION Y CONTROL DE PRODUCCION EN LA MEDIANA Y PEQUEÑA INDUSTRIA ALIMENTICIA SALVADOREÑA".

INTRODUCCION

La realización del presente Trabajo de Graduación tiene por objeto dar una aplicación técnica de programación y control de producción a la me diana y pequeña industria alimenticia salvadoreña, a fin de que les permita manejar de una manera eficiente los recursos con que cuenta la empresa.

El estudio se contempla bajo las referencias de la realidad nacional de la Industria Alimenticia atendiendo a que debe robustecerse la actividad empresarial de cada establecimiento.

Con base en este enfoque, el desarrollo del presente trabajo se ha es tructurado inicialmente con la determinación de la participación de esta industria dentro de la actividad económica en general, bajo una investigación documental; de tal manera que se detecten parámetros que permitan ubicar la recolección de información para conformar la investigación de campo.

Luego, se contempla la elaboración de la investigación de campo, donde se selecciona una muestra de empresas a investigar para levantar una encuesta bajo una guía de lineamientos, y determinar así los análisis y resultados respectivos. De esta manera se permiten conocer los factores fundamentales para elaborar el diseño del sistema de información.

Dentro del apartado que corresponde a la presentación del diseño, se señalan todos los elementos relacionados con el esquema correspondiente, describiéndose además la interrelación de funciones y documentos que lo integran.

También se adjuntan la descripción y el procedimiento de utilización de cada uno de los formatos que integran el sistema de información.

Posteriormente con el propósito de comprobar la funcionabilidad del diseño y ampliar su estructura interpretativa, se elaboró la prueba del sistema en un sector específico, obteniéndose los respectivos resultados que ayudaron a establecer un procedimiento alternativo del sistema contemplado en el diseño, ponderar una evaluación del sistema y plantear las correspondientes conclusiones y recomendaciones generales.

hasta aquí.

El estudio bibliográfico incluye consultas a fuentes tales como: Revistas Técnicas, Libros y Tesis afines al estudio, Anuarios Estadísticos e Indicadores Económicos.

El estudio proporciona entonces, lineamientos dirigidos a disminuir los costos de fabricación y conocer aspectos relacionados con las funciones básicas de organización tales como: Administración, Mercadeo, Producción y Aprovisionamiento.

RESUMEN DEL CONTENIDO DEL ESTUDIO

E.O FASE DE ESTUDIO

J. J. ORGANIZACIÓN e INFORMACIÓN sobre la naturaleza del estudio

Se presenta en forma condensada, los aspectos más importantes que contemplan el estudio, objeto de exposición.

A fin de medir el alcance del trabajo, se señalan los objetivos generales que se pretenden cubrir, a través de la integración y desarrollo de cada uno de los apartados correspondientes a estructurar el diseño de ese sistema de información.

Tales objetivos son:

- Proporcionar a la mediana y pequeña, industria alimenticia, un modelo de información capaz de garantizar la disminución de los costos de fabricación, por medio de la oportuna toma de decisiones.
- Contribuir al mejoramiento de la organización empresarial en sus funciones básicas: Administración, Mercadeo, Producción y Aprovisionamiento.

Los principales aspectos del trabajo son:

1. Análisis de la participación del sector manufacturero con respecto a los demás sectores económicos que comprende la estructura productiva del país.

2. Medir la importancia de la industria alimenticia dentro del sector manufacturero con el fin de observar el grado de participación que se comprende con dicho sector.

Asimismo, se hace referencia a la participación de cada una de las agrupaciones con aporte a la rama alimenticia, para determinar una base preliminar y cuantitativa sobre la relevancia en cada una de esas aportaciones.

3. Luego, se contempla un apartado referente a la elaboración de una investigación de campo, para recoger información que sirviera para tener indicadores que permitieran orientar el diseño a fin de resolver problemas que afectan al desarrollo industrial de las medianas y pequeñas industrias alimenticias.

4. Partiendo de los resultados obtenidos en esta investigación, se ha estructurado el esquema del diseño del sistema de información, con el cual se cubren los aspectos siguientes:

ASPECTOS QUE SE CUBREN

- Pronóstico de ventas
- Plan preliminar de producción
- Determinación y Análisis de necesidades
- Plan final de producción
- Ejecución
- Control

Con el desarrollo de estos aspectos se pretende darle al empresario

una herramienta que le permita programar y controlar la producción en una forma sistemática para que se reacionalicen los recursos.

5. Para comprobar la funcionabilidad del diseño, se efectuó una prueba en una mediana y en una pequeña empresa alimenticia.

En la mediana empresa se aplicó el procedimiento de programación de la producción.

En la pequeña empresa se midió la factibilidad del uso de los formatos que comprenden el sistema de información con el fin de medir la implementación a corto y mediano plazo de los mismos.

6. Los resultados de la aplicación de las pruebas, han sido las siguientes:

Determinar un procedimiento alternativo del esquema del sistema para implementarlo solamente en la pequeña empresa alimenticia.

Presentar una evaluación del sistema de programación y control de la producción

Establecer las conclusiones y recomendaciones, que resultaron de la elaboración en conjunto del presente estudio.

CAPITULO I

DETERMINACION DE LOS OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.1 OBJETIVOS GENERALES

En forma general, los que se persiguen son:

- Proporcionar a la mediana y pequeña industria alimenticia, un modelo de información capaz de garantizar la disminución de los costos de fabricación, por medio de la oportuna toma de decisiones. √
- Contribuir al mejoramiento de la organización empresarial en sus funciones básicas: Administración, Mercadeo, Producción y Aprovechamiento.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Proporcionar un estudio adaptado a la realidad salvadoreña y que tenga utilidad práctica dentro de la mediana y pequeña industria alimenticia.
- ~~*~~ - Proporcionar a la mediana y pequeña industria alimenticia, las bases para determinar un pronóstico de ventas.
- ~~*~~ - Establecer los pasos necesarios para elaborar un programa de producción.
- Proporcionar lineamientos para la determinación de los costos de fabricación.
- ~~*~~ - Proporcionar las bases generales para efectuar un control eficiente de la producción.

CAPITULO II
LA INDUSTRIA ALIMENTICIA EN EL SECTOR
MANUFACTURERO Y LA ECONOMIA EN GENERAL

Dentro de los factores económicos que intervienen en el desarrollo de la economía salvadoreña, la industria alimenticia es una de las actividades económicas que representa un aspecto preponderante dentro del sector manufacturero; siendo entonces necesario señalar su participación, analizando aspectos tales como:

- Estructura del Producto Territorial Bruto en El Salvador
- Importancia de la Industria Alimenticia dentro de la Industria Manufacturera

2.1 ESTRUCTURA DEL PRODUCTO TERRITORIAL BRUTO EN EL SALVADOR

El Producto Territorial Bruto (PTB), se considera como la verdadera riqueza de un país y es generado por todos los sectores económicos que lo integran, dentro de un período determinado.

El PTB del país está formado por once sectores económicos que se presentan en el cuadro No.1, el cual contiene además, la contribución de cada uno de ellos, durante los períodos comprendidos entre los años 1973 a 1980, porcentualmente y en cifras absolutas.

Se puede observar que la economía del país se apoya principalmente en tres sectores: Agropecuario, Comercio e Industria; en su orden de participación.

CUADRO No. 1

PRODUCTO TERRITORIAL BRUTO POR SECTORES ECONOMICOS DE ORIGEN
EN MILLONES DE COLOMBOS Y PORCENTUALMENTE A PRECIOS CONSTANTES DE 1982

SECTORES ECONOMICOS	1973	%	1974	%	1975	%	1976	%	1977	%	1978	%	1979 (p)	%	1980 (p)	%
1. Agropecuario	67.2	24.17	740.8	25.04	787.3	25.21	725.2	22.34	751.3	21.74	827.7	22.68	840.3	23.37	790.8	24.3
2. Minería y Canteras	4.2	0.15	24.9	0.17	4.0	0.14	4.2	0.12	3.7	0.11	3.7	0.10	3.8	0.11	3.9	0.1
3. Industria Manufacturera	521.8	18.77	552.2	18.66	578.0	18.51	628.6	19.36	661.5	19.14	691.5	18.95	671.3	18.67	567.3	17.4
4. Construcción Pública Privada	80.9	2.91	85.7	2.90	128.0	4.10	115.9	3.57	169.2	4.90	165.2	4.53	141.5	3.94	93.1	2.8
5. Electricidad, Agua S. Sanitarios	61.1	2.20	64.2	2.17	70.6	2.26	77.8	2.40	87.8	2.54	96.6	2.65	103.7	2.88	102.3	3.1
6. Transporte y Almacenaje Comunicaciones	141.9	5.11	164.1	5.55	172.9	5.54	195.6	6.02	214.4	6.20	223.3	6.12	208.8	5.81	194.8	5.9
7. Comercio	658.0	23.67	681.9	23.05	709.2	22.71	770.0	23.71	803.4	23.25	834.0	22.85	812.2	22.59	699.1	21.5
8. Financiero	68.5	2.46	75.7	2.56	77.7	2.49	88.3	2.72	101.6	2.94	103.9	2.85	106.1	2.95	97.5	3.0
9. Propiedad Viviendas	102.9	3.70	106.6	3.60	110.4	3.54	114.3	3.52	118.3	3.42	122.5	3.36	126.9	3.53	130.7	4.0
0. Administración Pública	234.3	8.44	243.4	8.23	243.9	7.81	274.3	8.45	288.2	8.34	310.9	9.52	322.7	.98	333.9	10.2
1. Servicios Profesionales	234.1	8.42	238.9	8.07	240.4	7.70	252.9	7.79	256.6	7.42	270.7	7.42	258.0	7.18	236.4	7.2
TOTAL	2,779.8	100.00	2,958.4	100.00	3,122.9	100.00	3,246.9	100.00	3,456.0	100.00	3,650.0	100.00	3,595.3	100.00	3,249.8	100.00

Fuente: Indicadores Económicos y Sociales
Ministerio de Planificación, Enero-Junio 1981

(p) : Cifras Preliminares

En el cuadro No.2, se resumen los datos del cuadro anterior, obteniendo los resultados que proporcionan el valor porcentual de los principales sectores y del resto; dentro del PTB del país.

CUADRO No. 2

SECTOR AÑO	AGROPECUARIO %	COMERCIO %	INDUSTRIA MANUFACTURERA %	OTROS SECTORES %
1973	24.17	23.67	18.77	33.39
1974	25.04	23.05	18.66	33.25
1975	25.21	22.71	18.51	33.57
1976	22.34	23.71	19.36	34.59
1977	21.74	23.25	19.14	35.87
1978	22.68	22.85	18.95	35.52
1979	23.37	22.59	18.66	35.38
1980	24.33	21.51	17.46	36.70

Se observa que el sector Agropecuario, dentro del período de 1973 a 1980 mostró un aumento de 0.16%, lo cual en cifras significa un aumento promedio de 14.85 millones de colones, en lo referente al valor agregado a la nación. Los sectores Comercio e Industria Manufacturera, sufren un decremento de 2.06% y 1.30%, respectivamente. No obstante, se denota su relativa relevancia.

2.2 IMPORTANCIA DE LA INDUSTRIA ALIMENTICIA

DENTRO DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA

Para medir la importancia que tiene la industria alimenticia den-

tro del sector manufacturero, se indican algunos factores que permiten notar la contribución de esa importancia:

- Producto Territorial Bruto
- Exportaciones
- Importaciones
- Balanza Comercial
- Valor Bruto de Producción

PRODUCTO TERRITORIAL BRUTO

La Industria Manufacturera, en su contribución al PTB salvadoreño ocupa un tercer lugar dentro de los sectores económicos del país, aportando así al desarrollo de la economía nacional.

El auge de este sector en los últimos años, se ha concentrado en gran parte en las industrias tradicionales, alimentos, bebidas, textil, calzado, vestuario, tabaco; lo cual se ha logrado mediante un desarrollo integral, con el objeto de impulsar otras actividades productivas internas, que a su vez tienden a la elaboración de productos capaces de competir en los mercados externos, de tal forma que sean fuente de divisas para el país.

En el cuadro No.3, se presentan las diferentes actividades que componen el sector industrial manufacturero, indicando su contribución al total del Producto Territorial Bruto; en cifras absolutas y porcentualmente.

Los datos del cuadro indican las principales actividades que se

CUADRO No. 3

PRODUCTO TERRITORIAL BRUTO DEL SECTOR MANUFACTURERO A PRECIOS CONSTANTES DE 1962
EN MILES DE COLONES

RAMA O ACTIVIDAD	Periodo del Año 1973 al año 1980															
	1973	%	1974	%	1975	%	1976	%	1977	%	1978(p)	%	1979(p)	%	1980(p)	%
Alimentos	177,065	33.9	200,820	36.4	213,723	37.0	224,757	35.8	234,974	35.5	244,905	35.41	235,794	35.12	205,377	36.
Bebidas	60,496	11.6	65,676	11.9	80,504	13.9	89,414	14.2	93,901	14.2	98,329	14.22	92,233	13.73	77,660	13.
Tabaco	23,369	4.4	25,443	4.6	23,855	4.1	25,793	4.1	26,446	4.0	27,583	4.0	27,322	4.07	23,934	4.
Textiles	54,902	10.5	49,050	8.9	30,580	5.3	33,905	5.4	35,332	5.3	36,754	5.31	37,526	5.6	29,758	5.
Calzado y Vestua rio	24,191	4.6	18,929	3.4	26,928	4.7	30,692	4.9	33,763	5.1	34,187	5.08	36,922	5.5	32,380	5.
Madera	2,747	0.5	1,953	0.4	3,073	0.5	3,172	0.5	3,293	0.5	3,467	0.5	3,222	0.5	2,384	0.
Muebles	7,429	1.5	6,264	1.1	9,266	1.7	11,639	1.9	12,966	2.0	13,868	2.0	12,842	1.9	10,402	1.
Papel y Cartón	8,547	1.6	15,333	2.8	9,024	1.6	11,371	1.8	12,467	1.9	13,171	1.9	14,159	2.1	11,327	2.
Imprentas	10,551	2.0	16,138	2.9	10,371	1.8	12,077	1.9	13,277	2.0	13,997	2.02	12,956	1.92	11,142	2.
Cueros	3,029	0.6	3,692	0.7	4,669	0.9	5,138	0.8	5,388	0.8	5,447	0.78	5,115	0.76	3,939	0.
Caucho	1,668	0.3	1,510	0.3	1,789	0.3	2,140	0.3	2,463	0.4	2,723	0.4	2,685	0.4	2,148	0.
Químicos	36,668	7.0	17,925	3.2	33,899	5.8	36,022	5.7	38,012	5.7	39,528	5.71	37,433	5.6	29,504	5.
Petróleo	29,260	5.6	39,681	7.2	37,398	6.5	41,235	6.6	43,438	6.4	44,992	6.5	42,762	6.37	37,631	6.
Minerales no metales	24,620	4.7	26,714	4.8	25,878	4.5	26,024	4.1	26,026	3.9	27,100	3.91	24,704	3.68	19,516	3.
Metálicos básic os	6,574	1.2	6,930	1.3	8,861	1.5	9,092	1.4	9,818	1.5	10,501	1.51	11,194	1.66	8,541	1.
Productos metá licos	7,978	1.5	10,883	2.0	8,870	1.5	9,295	1.5	9,093	1.4	9,303	1.34	8,745	1.30	7,608	1.
Maquinaria excep to eléctrica	4,180	0.8	5,632	1.0	6,395	1.1	8,194	1.3	9,577	1.4	10,003	1.44	11,009	1.63	9,005	1.
Maq. eléctrica	17,607	3.5	16,768	3.0	20,707	3.6	23,194	3.7	24,634	3.7	25,524	3.7	28,791	4.3	23,206	4.
Mat. de transpor te	4,448	0.9	4,983	0.9	4,056	0.7	4,396	0.7	4,176	0.6	4,260	0.61	3,535	0.5	2,616	0.
Diversos	16,480	3.2	17,873	3.2	18,182	3.2	21,127	3.4	23,473	3.5	24,834	3.6	22,351	3.3	19,222	3.
TOTAL	521,809	100.0	552,197	100.0	578,028	100.0	628,587	100.0	661,517	100.0	691,476	100.0	671,300	100.0	567,300	100.

Fuente: Indicadores Económicos y Sociales
Ministerio de Planificación; Enero-Junio 1981

(p) : Cifras Preliminares

destacan por su contribución, tales como Productos Alimenticios, Bebidas, Calzado, Vestuario y Productos Derivados del Petróleo.

Para visualizar la contribución al PTB del Sector Industrial Manufacturero, de cada una de las actividades mencionadas, se obtienen los siguientes resultados en el cuadro No.4, donde se señalan los valores porcentuales de cada participación.

CUADRO No. 4

AÑO \ RAMA	ALIMENTOS %	BEBIDAS %	CALZADO Y VESTUARIO %	DERIVADOS DEL PETRÓLEO %
1973	33.9	11.6	4.6	5.6
1974	36.4	11.9	3.4	7.2
1975	37.0	13.9	4.7	6.5
1976	35.8	14.2	4.9	6.6
1977	35.5	14.2	5.1	6.4
1978	35.4	14.2	5.1	6.5
1979	35.1	13.7	5.5	6.4
1980	36.2	13.7	5.7	6.6

Como puede observarse, la Industria Alimenticia es la rama que presenta la mayor contribución dentro del Sector Manufacturero.

EXPORTACIONES

El desenvolvimiento de la economía del país ha estado estrictamente vinculado al comportamiento del Sector Externo, a pesar de haberse alcanzado una diversificación en la estructura productiva.

La evolución que experimenta el Sector Externo sigue siendo determinante, por lo cual el análisis de las exportaciones es de suma importancia.

Para analizar la importancia de la Industria Alimenticia dentro del Sector Manufacturero, se presenta el cuadro No.5, donde se observan las actividades económicas de mayor contribución a las exportaciones, en cifras absolutas y porcentualmente, durante los períodos de 1974 a 1978.

Puede notarse que la actividad Fabricación de Productos Alimenticios Excepto Bebidas, es una de las que mayor contribución ha presentado entre los años 1974-1978, notándose que para los años -- 1974-1976 ocupó el primer lugar, y en los años 1977-1978 ocupó el segundo lugar en las exportaciones de la Industria Manufacturera con relación a las restantes actividades.

IMPORTACIONES

Para analizar las importaciones, se presenta el cuadro No.6 del cual se puede concluir lo siguiente.

Las importaciones de la industria alimenticia representan un promedio del 7.6% del total de la industria manufacturera.

La industria alimenticia ocupa el cuarto lugar en participación dentro del sector manufacturero, estando por debajo de las ramas Fabricación de Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo; Fabricación de Sustancias Químicas y Textiles.

CUADRO No.5

EXPORTACIONES POR ORIGEN INDUSTRIAL DE LA ACTIVIDAD MANUFACTURERA
EN MILES DE COLONES

ACTIVIDAD ECONOMICA	1974	%	1975	%	1976	%	1977	%	1978	%
3.11 Fabricación de Productos alimenticios excepto bebida	163,324	30.0	281,611	42.32	197,843	29.6	165,572	23.5	175,941	23.1
3.2 Textiles, prendas de Vestir, e Industria del Cuero	146,449	26.9	132,057	20.0	177,111	26.5	217,737	30.8	228,167	30.0
3.5 Fabricación de Sustancias químicas derivadas del petróleo y del carbón de caucho y plástico	87,084	16.0	112,434	17.1	133,292	20.0	134,766	19.1	143,542	18.8
3.8 Fabricación de Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo	56,320	10.4	52,614	8.0	58,512	8.8	75,135	10.6	77,365	10.2
Otras Industrias	89,742	16.7	80,221	12.6	101,021	15.1	113,038	16.0	136,998	17.9
Total Industria Manufacturera	542,919	100.0	658,737	100.0	667,779	100.0	706,248	100.0	762,013	100.0

Fuente: Indicadores Económicos y Sociales
Ministerio de Planificación, Enero-Junio 1981

CUADRO No. 6

IMPORTACIONES POR ORIGEN INDUSTRIAL DE LA ACTIVIDAD MANUFACTURERA
EN MILES DE COLONES

ACTIVIDAD ECONOMICA	1974	%	1975	%	1976	%	1977	%	1978	%
3.11 Fabricación de Productos Alimenticios excepto Bebida	89,360	7.1	103,379	8.1	123,375	7.8	159,343	7.8	167,069	7.5
3.2 Textiles, Prendas de Vestir o Indust. del Cuero	113,233	8.9	110,951	8.6	136,197	8.6	170,181	8.5	168,603	7.6
3.5 Fabricación de Sustancias Químicas derivadas del Petróleo y del Carbón, de Caucho y Plástico	431,638	33.9	406,734	31.6	447,190	28.3	593,755	29.1	628,492	28.1
3.7 Industrias Metálicas Básicas	112,540	8.9	77,305	6.0	103,860	6.7	140,793	6.9	149,337	6.8
3.8 Fabricación de Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo	344,743	27.1	468,383	36.4	618,007	39.1	767,815	37.6	886,800	39.7
Otras Industrias	179,797	14.1	119,921	9.3	152,327	9.5	207,637	10.1	230,840	10.3
Total Industria Manufacturera	127,311	100.0	1,286,673	100.0	1,580,956	100.0	2,039,524	100.0	2,231,141	100.0

Fuente: Indicadores Económicos y Sociales
Ministerio de Planificación, Enero-Junio 1981

Se observa además, que la industria alimenticia ha tenido un incremento porcentual del 0.40% entre los años 1974-1978.

BALANZA COMERCIAL

Para determinar si la industria alimenticia es una fuente de generación de divisas, se ha procedido a efectuar un análisis en lo referente a las exportaciones e importaciones, en los años comprendidos entre 1974-1978, lo cual se presenta en el cuadro No.7.

Analizando los datos se observa que la industria alimenticia proporciona un aporte positivo a la Balanza Comercial al Sector Manufacturero del país, notándose un incremento del 19% en los periodos considerados, lo que en cifras significa un promedio de ---
¢ 2,821,600 anuales.

VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION

Para observar la contribución de la industria alimenticia dentro del Valor Bruto de la Producción, se presenta el cuadro No.8 que contiene el aporte de todas las actividades comprendidas en la industria manufacturera, durante los periodos de 1974-1978, con cifras absolutas y porcentualmente.

Al analizar los datos, se observa que la industria alimenticia ocupa el primer lugar con un porcentaje promedio de 32.3% de contribución con relación a las demás actividades del sector manufacturero.

CUADRO No. 7

BALANZA COMERCIAL EN MILES DE COLONES

ACTIVIDAD ECONOMICA	1974	1975	1976	1977	1978
3.11 Fabricación de Prod. Alimenticios	73,964	178,232	74,468	62,029	88,072
3.2 Textiles, Prendas de Vestir o Industrias del Cuero	33,216	21,106	40,914	47,556	59,564
3.5 Fabricación de Sustancias Químicas y de Productos Químicos Derivados del Petróleo y del Carbón de Caucho y de Plástico	(-)344,554	(-)294,300	(-)313,898	(-) 458,959	(-) 484,950
3.8 Fabricación de Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo	(-)288,423	(-)415,769	(-)559,495	(-) 692,680	(-) 809,435
Otras Industrias	(-)202,595	(-)117,005	(-)155,166	(-) 235,392	(-) 243,179
Total Industria Manufacturera	(-)728,392	(-)627,936	(-)913,177	(-)1,279,276	(-)1,469,128

Fuente: Indicadores Económicos y Sociales
Ministerio de Planificación, Enero-Junio 1981

CUADRO No. 8

VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION SECTOR MANUFACTURERO A PRECIOS CORRIENTES
EN MILLONES DE COLONES

ACTIVIDAD ECONOMICA	1974	%	1975	%	1976	%	1977	%	1978	%
Alimentos	544.2	30.9	726.7	34.4	805.0	33.4	852.5	31.8	936.2	31.1
Bebidas	100.2	5.7	121.9	5.8	138.7	5.8	157.7	5.0	175.7	5.9
Tabaco	36.7	2.1	42.2	2.0	47.7	2.0	54.8	2.0	58.4	2.0
Textiles	219.6	12.5	226.9	10.7	267.7	10.9	293.0	10.9	333.9	11.0
Calzado y Vestuario	146.1	8.3	179.3	8.5	208.5	8.6	236.2	8.8	257.8	8.6
Madera	9.1	0.5	10.8	0.5	11.9	0.5	13.8	0.5	15.6	0.5
Muebles	22.2	1.2	21.7	1.0	25.7	1.1	32.4	1.2	38.4	1.3
Papel y Cartón	26.7	1.5	31.5	1.5	37.4	1.5	43.5	1.6	51.3	1.7
Imprenta	33.1	1.9	40.9	1.9	50.1	2.1	54.1	2.0	57.5	1.9
Cuero	18.2	1.0	23.1	1.1	24.3	1.0	36.1	1.3	46.5	1.5
Caucho	9.2	0.5	11.0	0.5	15.2	0.6	18.3	0.7	20.3	0.7
Productos Químicos	178.8	10.2	213.8	10.1	246.5	10.2	267.2	9.9	310.3	10.3
Productos de Petróleo	165.1	9.4	189.4	9.0	210.0	8.7	241.1	8.9	263.2	8.7
Productos no Metálicos	50.5	2.9	58.4	2.8	70.2	2.9	85.2	3.2	99.3	3.3
Industrias Metálicas										
Básicas	46.6	2.6	47.6	2.2	51.1	2.1	47.0	1.8	57.9	1.9
Productos Metálicos	20.1	1.1	25.8	1.2	32.1	1.3	38.6	1.4	47.3	1.6
Maquinaria	11.2	0.6	13.5	0.6	18.6	0.8	21.5	0.8	22.7	0.7
Maquinaria Eléctrica	52.5	3.0	57.8	2.7	69.7	2.8	83.7	3.1	96.6	3.2
Material de Transporte	25.0	1.4	21.2	1.0	23.4	1.0	26.9	1.0	27.7	1.0
Industrias Diversas	42.5	2.4	50.8	2.4	61.1	2.5	75.5	2.8	94.4	3.1
TOTAL	1,757.4	100.0	2,114.3	100.0	2,408.9	100.0	2,679.1	100.0	3,011.0	100.0

Fuente: Revista Mensual, Noviembre-Diciembre, 1981
Banco Central de Reserva

Se detecta también, que el crecimiento porcentual y en cifras absolutas de la industria alimenticia, mantiene una relación directa al crecimiento de la industria manufacturera.

2.3 CLASIFICACION DE LA INDUSTRIA ALIMENTICIA, SEGUN LA CLASIFICACION INDUSTRIAL INTERNACIONAL UNIFORME

La industria en general, está clasificada en nueve grandes divisiones de acuerdo a la actividad industrial. Una de estas divisiones está comprendida como la Gran División 3 que abarca las industrias manufactureras; y ésta viene a ser formada por nueve divisiones, ubicándose en primer término la División "Productos Alimenticios, Bebidas y Tabaco", bajo el Código 31.

CLASIFICACION DE LA INDUSTRIA ALIMENTICIA

Se ha escogido a la agrupación 311 y 312, que comprenden la Fabricación de Productos Alimenticios Excepto Bebidas, debido a que ellos están contemplados dentro de los objetivos del Estudio.

Las dos agrupaciones mencionadas anteriormente, comprenden a su vez, los siguientes grupos dentro de la industria alimenticia:

- 3111 Matanza de Ganado y Preparación y Conservación de Carne
- 3112 Fabricación de Productos Lácteos
- 3113 Envasado y Conservación de Frutas y Legumbres
- 3114 Preparación de Pescado, Crustáceos y Otros Productos Marinos
- 3115 Fabricación de Aceites y Grasas Vegetales y Animales

- 3116 Productos de Molinería
- 3117 Fabricación de Productos de Panadería
- 3118 Fábricas y Refinerías de Azúcar
- 3119 Fabricación de Cacao, Chocolate y Artículos de Confitería
- 3121 Elaboración de Productos Alimenticios Diversos

Dentro del número y la heterogeneidad de las actividades planteadas anteriormente, los subgrupos en la Rama Alimenticia existente en El Salvador son:

- 3111 Matanza de Ganado y Preparación y Conservación de Carne
 - 3111-1 Destaces Particulares
 - 3 Preparación de Jamón, Tocino y Salchichones
 - 4 Preparación de Embutidos (chorizos)
 - 7 Destaces de Aves de Corral
- 3112 Fabricación de Productos Lácteos
 - 3112-1 Plantas Lecheras Homogenizadoras, Pasteurizadoras y Envasadoras
 - 2 Fabricación de Paletas y Sorbetes de Leche
- 3113. Envasado y Conservación de Frutas y Legumbres
 - 3113-2 Fabricación y Envase de Conservas, Mermelada y Jaleas
 - 3 Fabricación y Envase de Encurtidos, Escabeche y Salsas
 - 4 Fabricación y Envase de Sopas Enlatadas y Deshidratadas
- 3114 Preparación de Pescado, Crustáceos y Otros Productos

Marinos

- 3115 Fabricación de Aceites y Grasas Vegetales y Animales
 - 3115-3 Fabricación de Margarina, Grasas para Cocinar, Aceites de Mesa o de Ensalada
 - 4 Extracción de Copra
- 3116 Productos de Molinería
 - 3116-1 Molinos para Trigos
 - 2 Beneficios de Arroz
- 3117 Fabricación de Productos de Panadería
 - 3117-2 Fabricación de Pastas Alimenticias
 - 3 Fabricación de Maní, Papitas y Bocadillos Varios
- 3118 Fábricas y Refinerías de Azúcar
 - 3118-0 Ingenios Azucareros
 - 1 Refinerías de Azúcar
- 3119 Fabricación de Cacao, Chocolate y Artículos de Confeitería
 - 3119-2 Fabricación de Productos de Cacao y Chocolate
- 3121 Elaboración de Productos Alimenticios Diversos
 - 3121-2 Tostadurías y Moliendas de Café
 - 3 Refinerías de Sal Comestible
 - 4 Fabricación de Helados, Sorbetes y Paletas, exceptuando los establecimientos que se dedican a la elaboración de Helados y Paletas de Leche
 - 9 Otras Industrias Alimenticias Diversas

Dentro de las clasificaciones presentadas, se ha excluido la Industria de Elaboración de Alimentos preparados para animales, ya que el enfoque integral del Proyecto estará dirigido exclusivamente

te a la Industria Alimenticia orientada al consumo humano.

2.4 DETERMINACION DEL GRADO DE PARTICIPACION DE LAS RAMAS DE LA INDUSTRIA ALIMENTICIA

Para determinar el grado de participación que tendrán cada una de las ramas de la industria alimenticia en lo que respecta a la recopilación de información para llevar a cabo el Estudio; se empleará un método cuantitativo que consiste en evaluar ciertos parámetros a considerar, con una previa selección de los mismos y mediante la aplicación de ciertos criterios evaluadores.

A tal fin, se presentan los pasos respectivos para obtener ese grado de participación:

- Selección y ponderación de parámetros
- Determinación y aplicación de criterios
- Evaluación de los parámetros
- Resumen de resultados

SELECCION Y PONDERACION DE PARAMETROS

Dada la cantidad de datos que aportan las empresas manufactureras; se ha considerado el seleccionar dentro de las ramas alimenticias, algunos de esos datos para que sirvan como parámetros a fin de determinar el grado de participación de cada sector alimenticio que será objeto de investigación para recopilar información sobre la situación actual y para diseñar un sistema de información que ali-
mente la programación y control de la producción en la mediana

y pequeña empresa alimenticia salvadoreña ya mencionada.

Tales parámetros seleccionados, se presentan a continuación:

- Materia Prima Consumida, de Origen Nacional
- Materia Prima Consumida, de Origen Centroamericano
- Materia Prima Consumida, de Origen fuera del Area
Centroamericana
- Número de Establecimientos
- Exportaciones de Productos Alimenticios
- Valor Promedio de Inventarios
- Valor de la Producción Bruta
- Personal Ocupado

Para cada uno de esos parámetros, se ha recopilado información documental dentro del período de 1973 a 1977, ambos años inclusive; de los Anuarios Estadísticos correspondientes a la Situación Económica y al Comercio Exterior del país.

A cada uno de los parámetros, se le aplicará una ponderación de acuerdo a la importancia de cada uno de ellos en la selección de las ramas más significativas, dentro del sector alimenticio.

Luego, serán objeto de una evaluación que permita observar la relevancia relativa de cualesquiera ramas del sector alimenticio; y que su representatividad sirva de fundamento para aplicar la investigación de campo.

Se presenta entonces, una explicación racional para la selección

y ponderación de los parámetros mencionados.

MATERIA PRIMA CONSUMIDA, DE ORIGEN NACIONAL

Según las prerrogativas contempladas en el Pre-Plan de Desarrollo Económico y Social para el quinquenio 1978-1982, dirigido hacia aquellas ramas que cumplan con la característica de utilizar materias primas de origen nacional en el sentido de que éstas representen un alto volumen o porcentaje con respecto a las compras totales de materias primas de origen nacional; se permite por tanto en el Estudio, seleccionar este parámetro.

Como justificación, se comparan las cifras acumuladas del consumo de materia prima de origen nacional, durante el período de los años 1973-1977, correspondiente a la Industria Alimenticia y la Industria Manufacturera, señalándose el resultado siguiente :

Actividad Industrial	Materia Prima de Origen Nacional consumida durante el período 1973-1977 (miles de colones)
Industria Alimenticia	988,847.2
Industria Manufacturera	1,958,124.9

Esos datos indican que la Industria Alimenticia participa en un 50.5% del consumo de materia prima de origen nacional dentro del Sector Manufacturero; fundamentándose así la escogición efectuada.

Cabe además señalar, que este parámetro tiene como objetivo medir en forma significativa las dificultades de carácter técnico que se afrontan con los proveedores locales, justificándose así la ponderación de un 20%.

MATERIA PRIMA CONSUMIDA, DE ORIGEN CENTROAMERICANO

Debido a que el enfoque del estudio va dirigido hacia la mediana y pequeña empresa alimenticia salvadoreña, es relevante el considerar el abastecimiento de las materias primas desde el área centroamericana.

La industria alimenticia ha consumido esta materia prima en una representación del 76% con respecto al total consumido dentro de la industria manufacturera; indicándose entonces una dependencia que se tiene sobre ese abastecimiento, ya que este porcentaje (76%) es mucho más alto que el 50.5% de participación en el consumo nacional, por parte de las ramas alimenticias.

Queda señalado así, que se ha considerado este parámetro con base en la necesidad que tienen las empresas, de adquirir materias primas que no se fabrican en el país, pero que su adquisición comprende el abastecimiento desde el área centro-

americana; dándole por lo tanto, una ponderación del 15% para evaluar en forma significativa este parámetro.

MATERIA PRIMA CONSUMIDA, DE ORIGEN FUERA DEL AREA CENTROAMERICANA

La consideración de este parámetro, se debe a que este aspecto señala la dependencia que sufren algunas ramas alimenticias con respecto a las materias primas extranjeras. Además, esta circunstancia implica una fuga de divisas del país, marca la pauta para el aporte económico de las ramas afectadas y determina interferencias en los procesos productivos al existir anomalías en el abastecimiento.

La industria alimenticia participa en un 10.3% del consumo de materias primas fuera del área, con respecto al total del consumo dentro de la industria manufacturera.

A pesar de que ese porcentaje de participación es relativamente bajo, influye; ya que este tipo de materias primas son de difícil sustitución, presentando a las empresas dificultades de carácter técnico y económico, justificándose por tanto una ponderación del 5% para la evaluación del parámetro.

NUMERO DE ESTABLECIMIENTOS

Siempre que se realiza un estudio de cualquier tipo, se pretende que los resultados del mismo sean utilizados por el mayor número posible de elementos, consecuentemente; los mode-

los a diseñar tratan de ser aplicables al mayor número de empresas posibles, razón por la cual se ha seleccionado este parámetro.

Debido a la preponderancia de la existencia de las empresas que se dedican a la elaboración de productos alimenticios, es necesario considerar este parámetro, ya que servirá como un elemento significativo para determinar el grado de participación de cada sector alimenticio; asignándole por lo tanto un 20% de ponderación.

EXPORTACIONES DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS

El Plan Nacional de Emergencia de 1980, contempla en el literal "F", página seis, que "la política de comercio exterior estará orientada al fomento de las exportaciones y al uso racional de las divisas obtenidas; asimismo se activará la organización de los artesanos y pequeños productores cuya actividad pueda orientarse ventajosamente hacia el extranjero, así como el de intensificar el papel de la complementación económica con los países del Mercado Común Centroamericano". Por tal fin, este parámetro se consideró relevante, ya que la participación en las exportaciones de la industria alimenticia es de un 29.7% con respecto al total de la industria manufacturera.

En base a lo señalado por el Plan Nacional de Emergencia de 1980, se le ha asignado a este parámetro una ponderación --

del 15% para su evaluación.

VALOR PROMEDIO DE INVENTARIOS

El estudio tiene como característica propia el de tratar de resolver en parte, problemas que en una u otra forma afectan el desarrollo integral empresarial. En el caso específico, este parámetro servirá para medir el efecto del manejo de los inventarios, en las ramas alimenticias que son objeto de estudio.

Debido a que el manejo de los inventarios influye dentro del desarrollo productivo de las empresas y que en éstas tiene importancia el buen manejo de las existencias, se asignó a este parámetro una ponderación del 10%.

VALOR DE LA PRODUCCION BRUTA

Este parámetro ha sido considerado, debido a la participación que tiene la industria alimenticia con respecto al valor de la producción bruta; ya que durante el período de los años 1973-1977 se mostró un incremento de un 91% en ese valor, -- aunque además hubieran existido otras influencias para aumentar ese incremento.

No obstante, se deduce la importancia que tiene la industria alimenticia con respecto a su aporte dentro del valor de la producción bruta; asignándosele por lo tanto, un estimado del 10% a esta ponderación.

PERSONAL OCUPADO

La aportación que resulta de cada personal ocupado por establecimiento, contribuye a mejorar las condiciones económicas y sociales de la población. Esto justifica la razón por la cual ha sido seleccionado este parámetro.

La ocupación de mano de obra dentro de las ramas alimenticias existentes en el país, señala un incremento de ocupación del 21%, durante los períodos de 1973 a 1977.

Ese resultado proporciona un índice objetivo, de que el personal es el motor impulsor de las actividades productivas. Por tal motivo, a este parámetro se le asignó una ponderación del 5%.

DETERMINACION Y APLICACION DE CRITERIOS

El crecimiento económico está condicionado a diversos factores -- que influyen en la actividad económica en general. Uno de ellos es el aspecto industrial; en consecuencia, es necesario referirse a ciertos criterios de evaluación, de manera que el Estudio se interprete con relación a las actividades más sobresalientes dentro del sector alimenticio salvadoreño.

Como una comprobación de la importancia del sector mencionado, dentro de la industria manufacturera; se enuncia literalmente lo que el Plan de Desarrollo Económico y Social 1973-1977 contiene en una de sus páginas:

"Al inicio de la década presente, uno de los criterios básicos de la política industrial se refiere a la corrección de la estructura manufacturera en lo que se refiere a los bienes que se producen, a las materias primas que se utilizan y a la generación del empleo".

"Estos aspectos constituyen los puntos básicos de orientación para hacer del crecimiento manufacturero un factor dinámico y determinante del desarrollo".

Por tanto, la determinación de criterios para evaluar los parámetros se hace imprescindible para la determinación de los sectores representativos de la industria alimenticia en estudio, a fin de obtener con la mayor objetividad posible, un número de empresas que puedan aportar información confiable sobre su situación actual, y permitir con ello la elaboración del diseño del sistema de información.

A tal fin, se han determinado los siguientes criterios para evaluar y obtener la representatividad de cada sector de la rama alimenticia.

- Considerar datos estadísticos de los años 1973-1977 acumulándolos para cada rama según el parámetro utilizado, con el objeto de determinar el porcentaje de participación de cada una de las ramas.
- Aplicación de una función lineal para evaluar el grado de participación de cada rama según el parámetro considerado.

$$m = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{(10 - 1)}{\text{mayor participación (\%)}}$$

- Asignación de un porcentaje de cada parámetro para aplicárselo a la evaluación a fin de obtener de esta manera, la participación relativa "P.R." de cada rama alimenticia. Esta ponderación deberá considerarse como el grado de importancia de cada parámetro, de manera que la suma de las ponderaciones constituyan el cien por ciento.

EVALUACION DE LOS PARAMETROS

Seguidamente se describirá el proceso de evaluación para cada uno de los parámetros considerados para las diferentes ramas de la -- agrupación alimenticia; mostrando como ejemplo, la evaluación del parámetro Materia Prima Consumida, de Origen Nacional.

Para evaluar este parámetro, se procedió a sumar los consumos correspondientes dentro del período de 1973 a 1977, ambos años inclusive; para cada una de las ramas especificadas en el cuadro No.9.

Seguidamente se estableció una función lineal en donde se define como la variable independiente "X" el porcentaje de participación; y la variable dependiente "Y", la evaluación correspondiente al grado de participación.

CUADRO No.9

MATERIA PRIMA CONSUMIDA, DE ORIGEN NACIONAL
(En miles de Colones)

CIIU	ACTIVIDAD ALIMENTICIA	1973	1974	1975	1976	1977	TOTAL
3111	Matanza de Ganado y Preparación y Conservación de Carne	16.216.0	19.227.9	16.590.0	10.236.3	12.335.3	74.605.5
3112	Fabricación de Productos Lácteos	9.293.1	14.880.8	17.600.0	14.761.2	16.633.3	73.168.4
3113	Envasado y Conservación de Frutas y Legumbres	124.2	334.0	274.6	466.6	542.9	1.742.3
3114	Preparación de Pescado, Crustáceos y Otros Productos Marinos	---	18.7	---	---	844.9	863.6
3115	Fabricación de Aceites y Grasas Vegetales y Animales	27.563.9	44.452.6	45.364.1	44.934.8	51.586.9	213.902.3
3116	Productos de Molinería	4.338.6	5.769.0	3.535.5	5.295.9	7.279.5	26.218.5
3117	Fabricación de Productos de Panadería	14.049.7	19.817.6	26.077.3	24.205.3	28.764.7	112.914.6
3118	Fábricas y Refinerías de Azúcar	46.036.2	57.687.0	108.078.6	90.251.0	99.113.7	401.166.5
3119	Fabricación de Cacao, Chocolate y Artículos de Confitería	2.186.3	2.622.0	3.984.4	3.799.2	4.697.9	17.289.8
3121	Elaboración de Productos Alimenticios Diversos	7.761.9	11.264.9	10.407.4	11.279.3	26.262.2	66.975.7
	Total	127.569.9	176.074.5	231.911.9	205.229.6	248.061.3	988.847.2

Fuente: Anuarios Estadísticos de la Dirección General de Estadísticas y Censos. M.M.E.E.

La ecuación mediante la cual se hizo la evaluación, es la siguiente:

$$Y = 0.22 X + 1$$

$$Y \rightarrow E ; \text{ evaluación } (1 \leq E \leq 10)$$

$$X \rightarrow \% ; \text{ grado de consumo } (0 \leq \% \leq 41)$$

Dándole valores a "X", se determina la evaluación "E" cuyo resultado se multiplica por el valor ponderado que se le asigne al parámetro (para el caso, 20%), obteniéndose así la participación relativa "P.R." de cada rama dentro del parámetro analizado; lo cual se muestra en el cuadro No.10.

El cuadro siguiente presenta el resumen de los parámetros con sus respectivas ecuaciones; los cuales se evalúan en forma similar al ejemplo mostrado:

PARAMETRO	PONDERACION	ECUACION DE EVALUACION	REFERIRSE A CUADROS
M.P. de Origen Nac.	20 %	$Y = 0.22X + 1$	9-10
M.P. de Origen C.A.	15 %	$Y = 0.28X + 1$	11-12
M.P. Fuera del Area C.A.	5 %	$Y = 0.125X + 1$	13-14
No. Establecimientos	20 %	$Y = 0.136X + 1$	15
Exportaciones	15 %	$Y = 0.145X + 1$	16-17
Valor Promedio de Invent.	10 %	$Y = 0.391X + 1$	18-19
Valor Producción Bruta	10 %	$Y = 0.25 X + 1$	20-21
Personal Ocupado	5 %	$Y = 0.281X + 1$	22-23

CUADRO No. 10

EVALUACION DEL PARAMETRO DE MATERIAS PRIMAS
CONSUMIDAS DE ORIGEN NACIONAL

(Miles de Colones)

CIU	ACTIVIDAD ALIMENTICIA	Cantidad	%	E	P.R.
3111	Matanza de Ganado y Preparación y Conservación de Carne	74,605.50	7.54	2.66	0.53
3112	Fabricación de Productos Lácteos	73,168.40	7.40	2.63	0.53
3113	Envasado y Conservación de Frutas y Legumbres	1,742.30	0.18	1.04	0.21
3114	Preparación de Pescado, Crustáceos y Otros Productos Marinos	863.60	0.09	1.02	0.20
3115	Fabricación de Aceites y Grasas Vegetales y Animales	213,902.30	21.63	5.76	1.15
3116	Productos de Molinería	26,218.50	2.64	1.58	0.32
3117	Fabricación de Productos de Panadería	112,914.60	11.42	3.51	0.70
3118	Fábricas y Refinerías de Azúcar	401,166.50	40.47	9.93	1.99
3119	Fabricación de Cacao, Chocolates y Artículos de Confitería	17,289.80	1.75	1.39	0.28
3121	Elaboración de Productos Alimenticios Diversos	66,975.70	6.78	2.49	0.49
Total		988,847.20	100.00		

CUADRO No. 11

MATERIA PRIMA CONSUMIDA, DE ORIGEN CENTROAMERICANO
(En miles de colones)

CIIU	ACTIVIDAD ALIMENTICIA	1973	1974	1975	1976	1977	TOTAL
3111	Matanza de Ganado y Preparación y Conservación de Carne	81.4	147.7	333.9	43.0	182.2	788.2
3112	Fabricación de Productos Lácteos	222.7	60.7	486.0	609.7	1.229.2	2.608.3
3113	Envasado y Conservación de Frutas y Legumbres	---	4.3	0.8	0.10	171.7	176.9
3114	Preparación de Pescado y Crustáceos y Otros Productos Marinos	---	---	---	---	---	---
3115	Fabricación de Aceites y Grasas Vegetales y Animales	152.1	1.875.2	468.2	862.0	959.2	4.316.7
3116	Productos de Molinería	40.3	---	---	---	---	40.3
3117	Fabricación de Productos de Panadería	368.8	284.5	524.0	740.7	932.9	2.850.9
3118	Fábricas y Refinerías de Azúcar	124.8	129.1	202.0	177.0	306.9	939.8
3119	Fabricación de Cacao, Chocolate y Artículos de Confeitería	56.5	187.9	255.3	524.1	611.4	1.635.2
3121	Elaboración de Productos Alimenticios Diversos	146.9	188.8	23.8	431.4	441.7	1.232.6
Total		1.193.5	2.878.2	2.294.0	3.388.0	4.835.2	14.588.9

Fuente: Anuarios Estadísticos de la Dirección General de Estadística y Censos M.M.E.E.

CUADRO No. 12

EVALUACION DEL PARAMETRO DE MATERIAS PRIMAS
CONSUMIDAS DE ORIGEN CENTROAMERICANO

(La cantidad total, en miles de colones)

CIIU	ACTIVIDAD ECONOMICA	CANTIDAD 1973-1977	%	E	P.R.
3111	Matanza de Ganado y Preparación y Conservación de Carne	788.20	5.25	2.47	0.37
3112	Fabricación de Productos Lácteos	2.608.30	17.37	5.86	0.88
3113	Envasado y Conservación de Frutas y Legumbres	176.90	1.18	1.33	0.20
3114	Preparación de Pescado, Crustá- ceos y Otros Productos Marinos	---	---	---	---
3115	Fabricación de Aceites y Grasas Vegetales y Animales	4.316.70	31.60	9.85	1.48
3116	Productos de Molinería	40.30	0.27	1.08	0.16
3117	Fabricación de Productos de Panadería	2.850.90	18.98	6.31	0.95
3118	Fábricas y Refinerías de Azúcar	939.80	6.26	2.75	0.41
3119	Fabricación de Cacao, Chocolate y Artículos de Confitería	1.635.20	10.89	4.05	0.61
3121	Elaboración de Productos Alimenticios Diversos	1.232.60	8.20	3.30	0.49
Total		14.588.90	100.00		

CUADRO No. 13

MATERIA PRIMA CONSUMIDA, DE ORIGEN FUERA DEL AREA CENTROAMERICANA
(En miles de colones)

CIIU	ACTIVIDAD ALIMENTICIA	1973	1974	1975	1976	1977	TOTAL
3111	Matanza de Ganado y Preparación y Conservación de Carne	12.6	13.3	84.0	10.5	1.086.0	1.206.4
3112	Fabricación de Productos Lácteos	292.7	220.7	1.293.4	1.119.0	1.070.9	3.996.7
3113	Envasado y Conservación de Frutas y Legumbres	298.9	827.0	94.9	54.1	74.3	1.349.2
3114	Preparación de Pescado, Crustáceos y Otros Productos Marinos	---	---	---	---	11.8	11.8
3115	Fabricación de Aceites y Grasas Vegetales y Animales	457.7	10.629.3	6.865.9	23.797.7	2.204.8	43.955.4
3116	Productos de Molinería	25.083.7	37.474.0	40.984.8	43.101.0	41.001.8	187.645.3
3117	Fabricación de Productos de Panadería	600.9	1.053.8	2.020.1	2.896.3	4.119.9	10.691.0
3118	Fábricas y Refinerías de Azúcar	643.1	569.3	933.2	905.5	809.1	3.860.2
3119	Fabricación de Cacao, Chocolate y Artículos de Confitería	1.174.9	1.793.0	1.318.9	1.311.0	1.178.6	6.776.4
3121	Elaboración de Productos Alimenticios Diversos	573.9	746.5	539.5	699.8	752.7	3.312.4
Total		29.138.4	53.326.9	54.134.7	73.894.9	52.309.9	262.804.8

Fuente: Anuarios Estadísticos de la Dirección General de Estadísticas y Censos, M.M.E.E.

CUADRO No. 14

EVALUACION DEL PARAMETRO DE MATERIAS PRIMAS
CONSUMIDAS DE ORIGEN FUERA DEL AREA CENTROAMERICANA

(La cantidad total, en miles de colones)

CIIU	ACTIVIDAD ECONOMICA	CANTIDAD 1973-1977	%	E	P.R.
3111	Matanza de Ganado y Preparación y Conservación de Carne	1.206.40	0.50	1.06	0.05
3112	Fabricación de Productos Lácteos	3.996.70	1.50	1.19	0.06
3113	Envasado y Conservación de Frutas y Legumbres	1.349.20	0.50	1.06	0.05
3114	Preparación de Pescado, Crustá- ceos y Otros Productos Marinos	11.80	0.01	1.00	0.05
3115	Fabricación de Aceites y Grasas Vegetales y Animales	43.955.40	16.70	3.09	0.15
3116	Productos de Molinería	187.645.30	71.40	9.93	0.49
3117	Fabricación de Productos de Panadería	10.691.00	4.10	1.51	0.08
3118	Fábricas y Refinería de Azúcar	3.860.20	1.50	1.19	0.06
3119	Fabricación de Cacao, Chocolate, y Artículos de Confitería	6.776.40	2.60	1.32	0.07
3121	Elaboración de Productos Alimenticios Diversos	3.312.40	1.30	1.16	0.06
Total		262.804.80	100.00		

CUADRO No. 15

EVALUACION DEL NUMERO DE
ESTABLECIMIENTOS DEL SECTOR ALIMENTICIO

CIIU	ACTIVIDAD ALIMENTICIA	CANTIDAD	%	E	P.R.
3111	Matanza de Ganado y Preparación y Conservación de Carne	9	3.92	1.53	0.30
3112	Fabricación de Productos Lácteos	18	7.83	2.06	0.41
3113	Envasado y Conservación de Frutas y Legumbres	4	1.74	1.24	0.24
3114	Preparación de Pescado, Crustáceos y Otros Productos Marinos	3	1.30	1.18	0.23
3115	Fabricación de Aceites y Grasas Vegetales y Animales	7	3.04	1.41	0.28
3116	Productos de Molinería	12	5.21	1.71	0.34
3117	Fabricación de Productos de Panadería	151	65.66	9.93	1.98
3118	Fábricas y Refinerías de Azúcar	1	0.43	1.06	0.21
3119	Fabricación de Cacao, Chocolate y Artículos de Confitería	8	3.48	1.47	0.29
3121	Elaboración de Productos Alimenticios Diversos	17	7.39	2.01	0.40
Total		230	100.00		

CUADRO No. 16

E X P O R T A C I O N E S
(En miles de colones)

CIIU	ACTIVIDAD ALIMENTICIA	1973	1974	1975	1976	1977	TOTAL
3111	Matanza de Ganado y Preparación y Conservación de Carne	13.147.3	5.425.4	7.241.2	2.823.6	11.042.5	39.680.0
3112	Fabricación de Productos Lácteos	350.6	2.862.9	414.1	1.435.9	800.4	5.863.9
3113	Envasado y Conservación de Frutas y Legumbres	1.281.2	1.769.8	4.411.5	6.100.4	3.661.9	17.224.8
3114	Preparación de Pescado, Crustáceos y Otros Productos Marinos	22.692.4	20.560.5	26.251.8	29.674.7	26.743.2	125.922.6
3115	Fábricas de Aceite y Grasas Vegetales y Animales	2.558.3	2.531.8	2.808.4	3.057.9	4.682.9	15.639.3
3116	Productos de Molinería	18.3	77.2	364.1	1.078.3	192.1	1.730.0
3117	Fabricación de Productos de Panadería	2.262.9	5.358.1	6.576.7	8.962.4	11.220.0	34.380.1
3118	Fábricas y Refinerías de Azúcar	44.743.1	98.957.8	205.281.5	101.279.5	66.075.9	516.337.8
3119	Fabricación de Cacao, Chocolate y Artículos de Confitería	3.299.0	5.054.6	6.153.4	6.597.1	226.7	21.330.8
3121	Elaboración de Productos Alimenticios Diversos	9.149.5	14.171.0	2.631.9	4.109.6	23.141.6	53.203.6
	Total	99.502.6	156.769.1	262.134.6	165.119.4	147.787.2	831.312.9

Fuente: Anuarios Estadísticos de la Dirección General de Estadística y Censos. M.M.E.E.

CUADRO No. 17

EVALUACION DEL PARAMETRO DE LAS EXPORTACIONES
(La cantidad total, en miles de colones)

CIIU	ACTIVIDAD ALIMENTICIA	CANTIDAD	%	E	P.R.
3111	Matanza de Ganado y Preparación y Conservación de Carne	39.680.00	4.70	1.70	0.26
3112	Fabricación de Productos Lácteos	5.863.90	0.70	1.10	0.17
3113	Envasado y Conservación de Frutas y Legumbres	17.224.80	2.40	1.30	0.20
3114	Preparación de Pescado, Crustáceos y Otros Productos Marinos	125.922.60	15.00	3.20	0.48
3115	Fabricación de Aceites y Grasas Vegetales y Animales	15.639.30	1.90	1.30	0.20
3116	Productos de Molinería	1.730.00	0.20	1.00	0.15
3117	Fabricación de Productos de Panadería	34.380.10	4.10	1.60	0.24
3118	Fábricas y Refinerías de Azúcar	516.337.80	62.00	10.00	1.50
3119	Fabricación de Cacao, Chocolate y Artículos de Confeitería	21.330.80	2.60	1.40	0.21
3121	Elaboración de Productos Alimenticios Diversos	53.203.60	6.40	1.90	0.29
Total		833.113.00	100.00		

CUADRO No. 18

VALOR PROMEDIO DE INVENTARIOS
(En miles de colones)

CIIU	ACTIVIDAD ALIMENTICIA	1973	1974	1975	1976	1977	TOTAL
3111	Matanza de Ganado y Preparación y Conservación de Carne	3.145.9	5.957.8	5.455.9	2.147.7	2.459.4	19.166.7
3112	Fabricación de Productos Lácteos	1.262.8	1.251.7	1.961.3	1.777.6	2.335.2	8.588.6
3113	Envasado y Conservación de Frutas y Legumbres	299.8	670.3	167.9	576.5	498.8	2.213.3
3114	Preparación de Pescado, Crustáceos y Otros Productos Marinos	---	---	---	---	898.7	898.7
3115	Fábricas de Aceite y Grasas Vegetales y Animales	6.037.9	8.974.9	6.604.8	10.972.8	12.777.9	45.368.3
3116	Productos de Molinería	10.596.1	9.331.1	6.872.5	9.416.8	10.576.3	46.792.8
3117	Fabricación de Productos de Panadería	1.966.8	5.006.4	4.229.5	4.586.3	10.161.1	25.950.1
3118	Fábricas y Refinerías de Azúcar	8.875.1	8.138.6	11.280.0	9.859.0	14.257.9	52.410.6
3119	Fabricación de Cacao, Chocolate y Artículos de Confitería	891.9	1.811.2	2.101.7	2.169.9	2.142.9	9.117.6
3121	Elaboración de Productos Alimenticios Diversos	3.746.7	3.769.6	4.902.0	6.747.4	7.743.1	26.908.8
	Total	36.823.0	44.911.6	43.575.6	48.254.0	63.851.3	237.415.5

Fuente: Anuarios Estadísticos de la Dirección General de Estadística y Censos. M.M.E.E.

CUADRO No. 19

EVALUACION DEL PARAMETRO DEL VALOR
PROMEDIO DE LOS INVENTARIOS

(La cantidad total, en miles de colones)

CIIU	ACTIVIDAD ALIMENTICIA	CANTIDAD	%	E	P.R.
3111	Matanza de Ganado y Preparación y Conservación de Carne	19.166.70	8.10	4.20	0.32
3112	Fabricación de Productos Lácteos	8.588.60	3.60	2.40	0.24
3113	Envasado y Conservación de Frutas y Legumbres	2.213.30	0.90	1.40	0.14
3114	Preparación de Pescado, Crustáceos y Otros Productos Marinos	898.70	.40	1.20	0.12
3115	Fabricación de Aceites y Grasas Vegetales y Animales	45.368.30	19.10	8.40	0.84
3116	Productos de Molinería	46.792.80	19.70	8.70	0.87
3117	Fabricación de Productos de Panadería	25.950.10	10.90	5.30	0.53
3118	Fábricas y Refinerías de Azúcar	52.410.60	22.10	9.60	0.96
3119	Fabricación de Cacao, Chocolate y Artículos de Confeitería	9.117.60	3.80	1.50	0.15
3121	Elaboración de Productos Alimenticios Diversos	26.908.80	11.30	5.40	0.54
Total		237.415.50	100.00		

CUADRO No. 20

VALOR DE LA PRODUCCION BRUTA, POR ESTABLECIMIENTOS DE 5 Y MAS PERSONAS
(En miles de colones)

CIIU	ACTIVIDAD ALIMENTICIA	1973	1974	1975	1976	1977	TOTAL
3111	Matanza de Ganado y Preparación y Conservación de Carne	25.956.0	29.596.7	23.568.5	13.553.7	19.952.4	112.627.9
3112	Fabricación de Productos Lácteos	16.858.6	23.774.9	33.484.8	25.935.0	33.076.8	133.130.1
3113	Envasado y Conservación de Frutas y Legumbres	1.085.5	3.007.2	768.5	1.716.8	1.791.4	8.369.4
3114	Preparación de Pescado, Crustáceos y Otros Productos Marinos	1.040.9	265.6	---	---	5.203.6	6.510.1
3115	Fábricas de Aceite y Grasas Vegetales y Animales	60.111.1	87.751.8	86.235.9	111.102.7	95.456.3	440.657.8
3116	Productos de Molinería	35.278.9	52.432.4	56.293.6	62.051.5	64.159.4	270.215.8
3117	Fabricación de Productos de Panadería	30.450.4	45.188.3	53.106.2	59.866.3	80.102.6	268.713.8
3118	Fábricas y Refinerías de Azúcar	79.798.3	129.390.8	250.638.9	161.127.5	172.225.0	793.180.5
3119	Fabricación de Cacao, Chocolate y Artículos de Confitería	7.730.5	8.927.6	14.122.7	15.973.6	16.554.4	63.308.8
3121	Elaboración de Productos Alimenticios Diversos	19.862.5	24.684.0	22.606.6	25.618.3	43.111.6	135.883.0
Total		278.173.3	405.019.3	540.825.7	476.945.4	531.633.5	2.232.597.2

Fuente: Anuarios Estadísticos de la Dirección General de Estadística y Censos. M.M.E.E.

CUADRO No. 21

EVALUACION DEL PARAMETRO DEL VALOR
DE LA PRODUCCION BRUTA

(La cantidad total, en miles de colones)

CIIU	ACTIVIDAD ALIMENTICIA	CANTIDAD	%	E	P.R.
3111	Matanza de Ganado y Preparación y Conservación de Carne	112.627.90	5.03	2.30	0.23
3112	Fabricación de Productos Lácteos	113.130.10	5.97	2.50	0.25
3113	Envasado y Conservación de Frutas y Legumbres	8.369.40	0.37	1.10	0.11
3114	Preparación de Pescado, Crustáceos y Otros Productos Marinos	6.510.10	0.29	1.10	0.11
3115	Fabricación de Aceites y Grasas Vegetales y Animales	440.657.80	19.73	5.90	0.59
3116	Productos de Molinería	270.215.80	12.10	4.00	0.40
3117	Fabricación de Productos de Panadería	268.713.80	12.08	4.00	0.40
3118	Fábricas y Refinerías de Azúcar	793.180.50	35.52	9.90	0.99
3119	Fabricación de Cacao, Chocolate y Artículos de Confeitería	63.308.80	2.82	1.70	0.17
3121	Elaboración de Otros Productos Alimenticios Diversos	135.883.00	6.08	2.50	0.25
Total		2.232.597.20	100.00		

CUADRO No. 22

PERSONAL OCUPADO, POR ESTABLECIMIENTOS DE 5 Y MAS PERSONAS

CIIU	ACTIVIDAD ALIMENTICIA	1973	1974	1975	1976	1977
3111	Matanza de Ganado y Preparación y Conservación de Carne	674	533	814	376	527
3112	Fabricación de Productos Lácteos	533	585	734	479	519
3113	Envasado y Conservación de Frutas y Legumbres	115	35	53	172	148
3114	Preparación de Pescado, Crustáceos y Otros Productos Marinos	124	129	---	---	562
3115	Fabricación de Aceites y Grasas Vegetales y Animales	806	845	840	656	873
3116	Productos de Molinería	397	385	297	426	438
3117	Fabricación de Productos de Panadería	3.046	2.888	2.926	3.125	3.466
3118	Fábricas y Refinerías de Azúcar	2.805	3.204	3.488	3.065	3.272
3119	Fabricación de Cacao, Chocolate y Artículos de Confitería	11	676	614	622	657
3121	Elaboración de Productos Alimenticios Diversos	614	729	486	629	559
Total		9.125	10.009	10.252	9.550	11.021

Fuente: Anuarios Estadísticos de la Dirección General de Estadística y Censos. M.M.E.E.

CUADRO No. 23

EVALUACION DEL PARAMETRO DEL PERSONAL OCUPADO

CIIU.	ACTIVIDAD ALIMENTICIA	CANTIDAD	%	E	P.R.
3111	Matanza de Ganado y Preparación y Conservación de Carnes	2.864	5.70	2.60	0.13
3112	Fabricación de Productos Lácteos	2.850	5.70	2.60	0.13
3113	Envasado y Conservación de Frutas y Legumbres	523	1.00	1.30	0.06
3114	Preparación de Pescado, Crustáceos y Otros Productos Marinos	815	1.60	1.40	0.07
3115	Fabricación de Aceites y Grasas Vegetales y Animales	4.020	8.10	3.30	0.16
3116	Productos de Molinería	1.943	3.90	2.10	0.10
3117	Fabricación de Productos de Panadería	15.451	31.00	9.70	0.48
3118	Fábricas y Refinerías de Azúcar	15.834	31.70	9.90	0.49
3119	Fabricación de Cacao, Chocolate y Artículos de Confitería	2.570	5.20	2.50	0.12
3121	Elaboración de Productos Alimenticios Diversos	3.017	6.00	2.70	0.13
	Total	49.887	100.00		

CUADRO No. 24

RESULTADOS DE LA EVALUACION DE PARAMETROS

PARTICIPACIONES RELATIVAS									
RAMA	M.C. NAC. 20%	M.C. C.A. 15%	M.C. FUERA EXPORTAC. DE C.A. 5%	EXPORTAC. 15%	INVENTAR. 10%	PRODN.BRU. 10%	PERS.OCUP. 5%	N-ESTABLE. 20%	EVALUAC. 100%
3111	0.53	0.37	0.05	0.26	0.32	0.23	0.13	0.30	2.19
3112	0.52	0.88	0.06	0.17	0.24	0.25	0.13	0.41	2.66
3113	0.21	0.20	0.05	0.20	0.14	0.11	0.06	0.24	1.21
3114	0.20	0.00	0.05	0.48	0.12	0.11	0.07	0.23	1.26
3115	1.15	1.48	0.15	0.20	0.84	0.59	0.16	0.28	4.85
3116	0.32	0.16	0.49	0.15	0.87	0.40	0.10	0.34	2.83
3117	0.70	0.95	0.08	0.24	0.53	0.40	0.48	1.98	5.36
3118	1.99	0.41	0.06	1.50	0.96	0.99	0.49	0.21	6.61
3119	0.28	0.61	0.07	0.21	0.15	0.17	0.12	0.29	1.90
3121	0.49	0.49	0.06	0.29	0.54	0.25	0.13	0.40	2.65

RESUMEN DE RESULTADOS

En el cuadro No.24 se presentan los resultados de la evaluación de los parámetros para cada una de las ramas alimenticias, donde se indican las participaciones relativas obtenidas.

A continuación, se presenta el cuadro No.25, que contiene el resumen del grado de participación de cada actividad alimenticia indicándose asimismo su orden de prioridad.

CUADRO No. 25

RESUMEN DEL GRADO Y ORDEN DE PARTICIPACION

ACTIVIDAD	ORDEN DE PARTICIPACION	PARTICIPACION RELATIVA TOTAL
3118	1	6.61
3117	2	5.36
3115	3	4.85
3116	4	2.83
3112	5	2.66
3121	6	2.65
3111	7	2.19
3119	8	1.90
3114	9	1.26
3113	10	1.21

CAPITULO III

ELABORACION DE LA INVESTIGACION DE CAMPO

Dentro de la investigación de campo, se ha preparado cierta metodología para la búsqueda de información correspondiente a situar el enfoque industrial de la mediana y pequeña empresa alimenticia salvadoreña; además, el determinar parámetros o indicadores que sirvan para elaborar un diseño de un sistema de información para la programación y control de la producción de la mediana y pequeña industria alimenticia salvadoreña.

La investigación está orientada al conocimiento de aspectos de administración, mercadeo, producción y aprovisionamiento, ya que éstas comprenden las funciones básicas de toda actividad industrial. Además, dentro del estudio, uno de los objetivos que se persiguen es el de contribuir al mejoramiento de la organización empresarial, y por tanto, se deben tener los lineamientos necesarios de aplicación.

3.1 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

Inicialmente se efectuó un diseño para una encuesta, ya que fue considerada ésta como una herramienta para obtener la información correspondiente.

Luego se analizó la efectividad y funcionamiento de la encuesta, llevando a cabo una prueba en una empresa grande que se considera piloto dentro de la rama de la Fabricación de Productos de Panadería, debido a que ésta es la más representativa en número de esta

blecimientos (66%) conforme al total de empresas de la agrupación alimenticia (151 de 230).

Se recopiló la información con la encuesta preliminar, personalmente con una de las personas encargadas de la empresa y que está relacionada con las actividades productivas del establecimiento señalado. Esta persona dió los señalamientos para modificar la forma de recopilar los datos, debido a inconsistencias en la encuesta.

En vista de lo anterior, se elaboró el diseño de otra encuesta -- junto con una guía de lineamientos (~~ver anexos No.1 y No.2~~), con lo cual se indicaron los planteamientos de ideas relacionadas con la programación y el control de la producción, así como también con otras actividades al área productiva, y que servirían para el diseño, según los objetivos que se persiguen.

Para aplicar y conocer el número total de encuestas, se procedió a determinar el tamaño de la muestra y a seleccionar las empresas a ser investigadas.

Con la encuesta y la guía de lineamientos, se recopiló la información en forma directa y personal; a fin de garantizar la veracidad de los datos proporcionados por las personas asignadas por las empresas. Luego se procedió a la tabulación y análisis de la información obtenida y por último, definir algunos de los problemas detallados.

3.2 DETERMINACION DE LA MUESTRA

El método seleccionado para determinar el número de empresas a ser investigadas, es el muestreo estratificado, dada la dispersión de datos a analizar; siendo este método el más adaptable y el que mejor confiabilidad ofrece en cuanto a los resultados esperados.

El muestreo estratificado es un método de muestreo que consiste en clasificar primero los elementos de la población en grupos y seleccionar luego, en cada grupo; una muestra simple al azar, tomando al menos un elemento de cada grupo.

La información utilizada para formar los estratos se presenta en el cuadro No.26.

Los estratos formados son los siguientes:

CUADO No. 26		
<u>RANGO</u> <u>(Personal Ocupado)</u>	<u>FRECUENCIA</u> <u>No. DE EMPRESAS</u>	<u>ESTRATO</u>
5 - 9	119	I
10 - 19	43	II
20 - 49	36	
50 a más	32	III

Para determinar el tamaño de la muestra, se presentan a continuación la simbología y las fórmulas a utilizar.

Simbología utilizada:

- N = Número total de elementos de la población
 N_i = Número de elementos del i -ésimo estrato
 X_i = Total población para la misma variable en el i -ésimo estrato
 \bar{X}_i = Promedio de la variable en el i -ésimo estrato
 σ_i = Error estandar en el i -ésimo estrato
 $\sigma_{\bar{X}}$ = Error estandar para la media
 K = Factor de seguridad
 E = Límite deseado como error para la media aritmética estimada
 P = Número de estratos
 P_i = Número de datos en el i -ésimo estrato
 n = Tamaño de la muestra a investigar

Fórmulas a utilizar:

$$\bar{X}_i = \frac{\sum X_i}{P_i}$$

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X}_i)^2}{P_i - 1}}$$

$$\sigma_{\bar{X}} = \sqrt{\frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^P \left(\frac{N_i - P_i}{N_i - 1} \right) N_i^2 \left(\frac{\sigma_i^2}{P_i} \right)}$$

$$n = \frac{K^2 N \sigma_i^2}{K^2 \sigma_i^2 + NE^2}$$

$$E = K \bar{X}'$$

El factor de seguridad para el caso, será un valor constante de 2, ya que se espera tener una probabilidad de un 95% de que la estimación del tamaño de la muestra esté dentro del límite del error deseado.

Desarrollo:

El número de empresas de la industria alimenticia en estudio es de 230 establecimientos (N)

La Tabla de Valores es el siguiente:

RANGO (Personal Ocupado)	FRECUENCIA (No. de Empresas)	Estratos	\bar{X}	σ
5 - 9	119	I	119	0
10 - 19	43	II	39.5	4.9
20 - 49	36			
50 a más	32	III	32	0

$$\bar{X}_i = \frac{\sum X_i}{P_i}, \text{ entonces } \bar{X}_{II} = \frac{43 + 36}{2} = 39.5$$

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X}_i)^2}{P_i - 1}}$$

$$\sigma_{II} = \sqrt{\frac{(43-39.5)^2 + (36-39.5)^2}{2 - 1}} = 4.9$$

$$\sigma_{\bar{X}} = \sqrt{\frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^P \left(\frac{N_i - P_i}{N_i - 1} \right) N_i^2 \left(\frac{\sigma_i^2}{P_i} \right)}$$

$$\sigma_{\bar{X}'} = \sqrt{\frac{1}{(230)^2} \left(\frac{79-2}{79-1}\right) (79)^2 \left(\frac{4.9^2}{2}\right)} = 1.2$$

$$E = K \sigma_{\bar{X}'} = 2 \times 1.2 = 2.4$$

$$n = \frac{K^2 N \sigma^2}{K^2 \sigma^2 + NE^2} = \frac{2^2 \times 230 \times 4.9^2}{2^2 (4.9)^2 + 230 (2.4)^2} = 15.5$$

$$n = 16 \text{ empresas}$$

Conclusión:

El tamaño de la muestra a investigar, será de 16 empresas.

3.3 SELECCION DEL CAMPO DE ESTUDIO

En la evaluación de parámetros para determinar el grado de participación de las ramas de la industria alimenticia, se llegó a un puntaje final que permitió definir el orden de participación según el resumen que se presenta en el Capítulo II.

Se describe a continuación, ese orden de participación correspondiente a las ramas alimenticias:

Fábricas y Refinerías de Azúcar (puntaje, 6.61)

Fabricación de Productos de Panadería (puntaje, 5.36)

Fabricación de Aceites y Grasas Vegetales y

Animales (puntaje, 4.85)

Productos de Molinería (puntaje, 2.83)

- Fabricación de Productos Lácteos (puntaje, 2.66)
- Elaboración de Productos Alimenticios Diveros (puntaje, 2.65)
- Matanza de Ganado y Preparación y Conservación de Carne (puntaje, 2.19)
- Fabricación de Cacao, Chocolate y Artículos de Confitería (puntaje, 1.90)
- Preparación de Pescado, Crustáceos y Otros Productos Marinos (puntaje, 1.26)
- Envasado y Conservación de Frutas y Legumbres (puntaje, 1.21)

Además de estas prioridades, debe considerarse la limitación de que el enfoque del estudio está orientado hacia la mediana y pequeña industria alimenticia.

El Centro Nacional de Productividad, según un estudio realizado, define el tamaño de las empresas con base en el personal ocupado, de la forma siguiente:

Pequeña Empresa: Establecimiento que comprende de 5 a 19 personas

Mediana Empresa: Establecimiento que comprende de 20 a 49 personas

Ese mismo estudio, señala que la estratificación estimada puede utilizarse en proyectos que estén orientados (entre otros) a investigaciones de carácter técnico industrial.

Resulta así, que al observar el cuadro No.27, donde se indican un total de 230 empresas alimenticias, 32 de ellas quedan eliminadas por estar ubicadas dentro del tamaño considerado como gran empresa (columnas 6, 7 y 8 del referido cuadro).

De esta manera, la población de donde se obtendrá la muestra, se reduce a 198 empresas; asimismo queda eliminada la rama correspondiente a Fábricas y Refinerías de Azúcar, por comprender una empresa grande.

Con base en este señalamiento, se delimita el campo de estudio, a través de la aplicación de un análisis cualitativo.

Se hace notar, que se consideran las empresas medianas y pequeñas que se encuentran en el área metropolitana de San Salvador, ya que en esta ciudad están centralizados los establecimientos que se dedican a las diversas actividades productivas que conforman el sector industrial alimenticio; además, cabe señalar que ello permite una relativa facilidad de acceso, sin mayores pérdidas de tiempo.

Según la indicación anterior, quedan eliminadas las agrupaciones correspondientes a la Preparación de Pescado, Crustáceos y Otros Productos Marinos, por su ubicación geográfica.

Otras dos agrupaciones han quedado también eliminadas, debido a la imposibilidad de acceso a las empresas que las constituyen. Tales agrupaciones son la de Fabricación de Aceites y Grasas Vegetales y Animales; y la correspondiente a Productos de Molinería.

CUADRO No. 27

NUMERO DE ESTABLECIMIENTOS POR PERSONAL OCUPADO

CIIU	ACTIVIDAD ALIMENTICIA	PERSONAS OCUPADAS						TOTAL
		5-9	10-19	20-49	50-99	100-199	200 y más	
3111	Matanza de Ganado y Preparación y Conservación de Carne		-	2	1	3	-	9
3112	Fabricación de Productos Lácteos		3	5	1	2	1	18
3113	Envasado y Conservación de Frutas y Legumbres	1	-	-	2	1	-	4
3114	Preparación de Pescado, Crustáceos y Otros Productos Marinos	1	-	-	1	-	1	3
3115	Fábricas de Aceite y Grasas Vegetales y Animales	2	1	1	-	1	2	12
3116	Productos de Molinería	5	2	1	3	1	-	12
3117	Fabricación de Productos de Panadería	93	31	20	5	1	1	151
3118	Fábricas y Refinerías de Azúcar	-	-	-	-	-	1	1
3119	Fabricación de Cacao, Chocolate y Artículos de Confitería	1	3	3	-	1	-	8
3121	Elaboración de Productos Alimenticios Diversos	7	3	4	1	1	1	17
	Total	119	43	36	14	11	7	230

Fuente: Censo Económico de 1978, de la Dirección General de Estadística y Censos. M.M.E.E.

En esta forma, quedan solamente 6 de las 10 agrupaciones que comprende el estudio, resultando ser un 60% de la población inicial, y que se tomará como representativo para el muestreo.

3.4 METODOLOGIA DE LA TABULACION Y PONDERACION DE LA ENCUESTA Y DE LA GUIA DE LINEAMIENTOS

Con toda la información ya recopilada, se procedió a numerar las encuestas y guías de lineamientos correspondientes a cada empresa; en orden cronológico del 1 al 15, de tal manera que cada encuesta podría ser identificada fácilmente por un número.

Posteriormente, se elaboró el diseño de un formato de tabulación para las respuestas cerradas, en cuyo eje horizontal contendría los números uno al quince, de izquierda a derecha; y en su eje vertical, los literales correspondientes a los elementos de cada pregunta, según el siguiente ejemplo que corresponde a la número cinco y que está relacionada con "Factores utilizados para la selección de proveedores".

CUADRO No. 28

EJEMPLO DE UNA TABULACION

Pregunta \ Empresas	Empresas					TOTAL	Empresas										TOTAL	
	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
a	x	x	x	x	x	4	x	x	x	x	x		x		x	x	x	8
b	x	x	x	x	x	4	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	9
c	x					1			x				x				x	3
d				x	x	2							x	x	x			3

Según la forma presentada en el esquema anterior, se logró conocer los aciertos para cada literal, de todas las preguntas.

El cuadro responde al ordenamiento de que los números del 2 hasta 5 representan los establecimientos encuestados de la pequeña empresa; y los del 6 hasta 15, a los de la mediana empresa.

Una vez que fueron colocadas las respuestas de cada una de las empresas, se procedió a sumar las filas que contenían aciertos para cada literal y así totalizar y conocer el número de establecimientos, según cada tamaño.

Luego de conocer el total de respuestas por literales, se procedió a dividir cada total entre el número de empresas encuestadas para cada tamaño, que para el caso fueron 4 de la pequeña empresa y 10 de la mediana.

Los porcentajes resultantes de cada división, señalaron la participación (porcentual) de las empresas en cada una de las preguntas, según correspondieron a cada tamaño.

Los porcentajes, que aparecen en la Tabla de Ponderaciones, señalan que las respuestas son en general independientes y no excluyentes, tanto para la pequeña como para la mediana empresa.

TABLA DE PONDERACIONES

1. Ubicación de la Investigación de Campo

1.1	Tamaño de Empresa por Personal Ocupado	Peq. Empr.	Med. Empr.	Gran Empr.	Total
a)	De 5 a 19 Personas	4			
b)	De 20 a 49 Personas		10		
c)	De 50 a más Personas			1	
Total		4	10	1	15
Porcentaje		27%	67%	6%	100%

1.2 Ramas Investigadas

3111	Matanza de Ganado y Preparación y Conservación de Carne		1		1
3112	Fabricación de Productos Lácteos	1			1
3113	Envasado y Conservación de Frutas y Legumbres		1		1
3117	Fabricación de Productos de Panadería	2	4	1	7
3119	Fabricación de Cacao, Chocolate y Artículos de Confitería	1	3		4
3121	Elaboración de Productos Alimenticios Diversos		1		1
Total		4	10	1	15

2. Organización

2.1 Relación Personal Administrativo Respecto a la Empresa		Pequeña Empresa		Mediana Empresa	
		No.	%	No.	%
a)	De 12% al 18%	-	-	2	20%
b)	De 19% al 25%	2	50%	6	60%
c)	De 26% a más	2	50%	2	20%
Total.		4	100%	10	100%

2.2 Aplicación de Funciones en el Area Administración

a)	Finanzas	0	-	7	70%
b)	Dirección	4	100%	10	100%
c)	Personal	0	-	3	30%
d)	Contabilidad	1	25%	10	100%

2.3 Aplicación de Funciones en el Area de Mercadeo

a)	Créditos y Cobros	1	25%	5	50%
b)	Investigación de Mercados	0	-	0	-
c)	Promoción y Publicidad	0	-	8	80%
d)	Ventas	4	100%	10	100%

2.4 Aplicación de Funciones en el Area Aprovisionamiento

a)	Gestión de Stock	0	-	0	-
b)	Compras	4	100%	10	100%
c)	Control de Inventarios	0	-	9	90%
d)	Almacénaje	0	0	1	10%

2.5	Aplicación de Funciones en el Area de Producción	Pequeña Empresa		Mediana Empresa	
		No.	%	No.	%
a)	Control de Calidad	1	25%	6	60%
b)	Programación de Productos	4	100%	10	100%
c)	Control de Producción	0	-	6	-
d)	Ingeniería	0	-	5	50%

3. MERCADEO

3.1	Base para Elaboración del Pronóstico de Ventas				
a)	Estudio del Mercado	0	-	0	-
b)	Datos Históricos	1	25%	6	60%
c)	Empíricamente	3	75%	4	40%

3.2	Canales de Distribución				
a)	Intermediarios Mayoristas	0	-	6	60%
b)	Intermediarios Minoristas	4	100%	10	100%
c)	Al Consumidor Final	4	100%	5	50%

3.3	Política de Créditos				
a)	A 30 días	1	25%	5	50%
b)	A 60 días	0	-	0	-
c)	A 90 días	0	-	0	-

4. ADMINISTRACION

4.1	Aplicación de Estados Financieros	Pequeña Empresa		Mediana Empresa	
		No.	%	No.	%
a)	Balance General	0	-	6	60%
b)	Estado de Pérdidas y Ganancias	0	-	10	100%
c)	Balance de Comprobación	0	-	6	60%
d)	Ingresos y Egresos	0	-	10	100%
4.2	Métodos de Contratación del Personal				
a)	Evaluación Sistemática	0	-	3	30%
b)	Solicitud de Otras Fuentes	0	-	1	10%
c)	Por Recomendación Personal	4	100%	10	100%

5. APROVISIONAMIENTO

5.1	Factores Utilizados para la Selección de Proveedores				
a)	Facilidades Crediticias	4	100%	8	80%
b)	Precio	4	100%	9	90%
c)	Calidad	1	25%	3	30%
d)	Puntualidad	2	50%	3	30%

5.2 Bases para Determinar la Cantidad a Pedir de M.P.

		Pequeña Empresa		Mediana Empresa	
		No.	%	No.	%
a)	Requerimientos de Producción	1	25%	10	100%
b)	Variación de Precios	4	100%	5	50%
c)	Oportunidad	4	100%	3	50%
d)	Políticas de Inventario	0	-	1	10%

5.3 Forma de Control de Inventarios de Materia Prima

a)	Inventario Continuo Perpetuo (kardex)	0	-	9	90%
b)	Inventario Físico	4	100%	1	10%

5.4 Control en el Recibo de Materias Primas

a)	Cantidad	4	100%	10	100%
b)	Calidad	-	-	3	30%

5.5 Variación en la Tendencia de Precios de Materia Prima

a)	Hacia Arriba	4	100%	9	90%
b)	Hacia Abajo	0	-	1	10%
c)	Se Mantienen	0	-	0	-
d)	No lo Saben	0	-	0	-

5.6	Variación en el Nivel Promedio de Inventarios de Materias Primas	Pequeña Empresa		Mediana Empresa	
		No.	%	No.	%
a)	Hacia Arriba	0	-	2	20%
b)	Hacia Abajo	0	-	5	50%
c)	No han Variado	0	-	0	-
d)	No lo Saben	4	100%	3	30%

5.7 Origen de las Materias Primas

a)	Nacional	4	100%	10	100%
b)	Centroamericana	0	-	2	20%
c)	Fuera del Area	1	25%	4	40%

5.8 Cumplimiento de Condiciones de Almacenaje de Materias Primas

a)	Temperatura	1	25%	3	30%
b)	Humedad Relativa	1	25%	6	60%
c)	Ventilación	-	-	1	10%
d)	Luz	2	50%	3	30%

5.9 Variación en las Condiciones de Crédito de las Materias Primas

a)	A Favor	0	-	1	10%
b)	En Contra	4	100%	9	90%

6.1 Base para Planificar la Producción		Pequeña Empresa		Mediana Empresa	
		No.	%	No.	%
a)	Pronósticos de Ventas	0	-	5	50%
b)	Pedidos	0	-	0	-
c)	Capacidad Instalada	0	-	2	20%
d)	Empíricamente	4	100%	3	30%
<hr/>					
6.2 Periodicidad en la Programación de la Producción					
a)	Diaria	4	100%	4	40%
b)	Semanal	1	25%	6	60%
c)	Quincenal	0	-	0	-
d)	Mensual	0	-	0	-
<hr/>					
6.3 Manejo de la Programación					
a)	En Forma Escrita	1	25%	8	80%
b)	En Forma Verbal	3	75%	2	20%
<hr/>					
6.4 Cumplimiento en los Programas de Producción					
a)	80 al 100%	4	100%	8	80%
b)	60 al 79%	0	-	2	20%
c)	Menos del 60%	0	-	0	-

6.5 Tipos de Producción		Pequeña Empresa		Mediana Empresa	
		No.	%	No.	%
a)	En Serie	4	100%	9	90%
b)	Intermitente	0	-	-	-
c)	Combinado	0	-	1	10%
<hr/>					
6.6 Tipos de Controles de Producción					
a)	Por Pedido	0	-	0	-
b)	Por Flujo	4	100%	10	100%
c)	Por Bloques	10	-	0	-
<hr/>					
6.7 Registros del Control de la Producción					
a)	Registros Tabulados	1	25%	8	80%
b)	En Forma Gráfica	1	25%	6	60%
c)	Control Físico	3	75%	3	30%
<hr/>					
6.8 Aprovechamiento de los Desperdicios					
a)	Se Reincorporan al Inicio	3	75%	9	90%
b)	Se Reincorporan en el Proceso	4	100%	10	10%
c)	Se Vende	0	-	0	0
d)	Se Desecha	1	25%	3	30%

6.9 Tratamiento de los Desperdicios

		Pequeña Empresa		Mediana Empresa	
		No.	%	No.	%
a)	Pulverización	0	-	1	10%
b)	Se Muele	2	50%	6	60%
c)	Se Derrite	2	50%	2	20%
d)	No hay Tratamiento	0	-	0	-

6.10 Perecibilidad del Producto Terminado

a)	Menos de una Semana	3	75%	3	30%
b)	Una Semana	0	-	0	-
c)	Dos Semanas	0	-	0	-
d)	Más de Dos Semanas	1	25%	7	70%

CAPITULO IV

ANALISIS Y RESULTADOS

En este capítulo se presentan los análisis y resultados correspondientes a la interpretación de la tabla de ponderaciones.

Dichos planteamientos vienen especificados en las secciones siguientes:

- Ubicación de la investigación de campo
- * - Organización
- Mercadeo
- Administración
- Aprovisionamiento
- * - Producción
- Análisis General
- * - Problemas detectados

Luego de efectuar la tabla de ponderaciones, se presentan los análisis correspondientes a las mismas, según se clasifican en las diferentes áreas. Cabe señalar que algunos numerales de la tabla se han interrelacionado, de tal manera que su enfoque integral indique un análisis coherente y definido.

Los siguientes numerales están referenciados con respecto a la numeración establecida en la tabla señalada. Se hace notar además, que cuando se mencionen la mediana y pequeña empresa, se hace alusión a las que han sido investigadas, y no trata de generalizarse.

4.1 UBICACION DE LA INVESTIGACION DE CAMPO

Como ya quedó señalado, el total de agrupaciones de la Industria Alimenticia Salvadoreña investigada, abarcó seis de las diez que comprende el estudio, representando un valor del 60%.

Dentro de las ramas investigadas, se comprendieron pequeñas, medianas y una grande empresa, que representan un 27%, 67% y 6% respectivamente; dentro de un total de 15 establecimientos que -- permitieron la búsqueda de información.

Las ramas estudiadas dentro de la pequeña industria han sido la de Fabricación de Productos Lácteos, Fabricación de Productos de Panadería y Fabricación de Cacao, Chocolate y Artículos de Confitería.

La investigación en la mediana industria comprendió las ramas de Matanza de Ganado, y Preparación y Conservación de Frutas y Legumbres; Fabricación de Productos de Panadería, Fabricación de Cacao, Chocolate y Artículos de Confitería, y Elaboración de Productos Alimenticios Diversos.

La gran empresa sólo se consideró para medir la consistencia y -- efectividad de la metodología preliminar para recabar información y correspondió a la Fabricación de Productos de Panadería.

4.2 ORGANIZACION

De la relación del personal administrativo respecto al total, en las pequeñas y medianas empresas, se obtuvo el resultado siguien-

te: 2 medianas empresas tienen una relación del 12 al 18%; 2 pequeñas y 6 medianas tienen una relación del 19 al 25%; y dentro de una relación del 26% a más, se encuentran 2 pequeñas y 2 medianas. Según se observa, del total de las empresas el 86% se ubica en el rango del 19% a más, lo cual es un indicador de la disponibilidad de personal para la aplicación de un sistema administrativo.

En la actualidad, la pequeña empresa muestra una deficiencia en lo referente a la función en el área administrativa, ya que de -- las cuatro, ninguna ejerce las funciones de finanzas y personal; contando sólo una de ellas con un departamento contable. ✎

La función que sí aparece definida, es la de dirección; en cambio, de las diez medianas el 70% ejercen la función de finanzas y el 100%, contabilidad, notándose solamente una deficiencia en la función de personal.

En la aplicación de las funciones en el área de mercadeo, se puede notar que en las pequeñas no se ejercen las funciones de investigación de mercados, y promoción y publicidad, de tal manera que sólo una de ellas aplica la función de créditos y cobros; aunque el 100% de ellas ejercen la función de ventas. De las diez medianas, ninguna aplica la función de investigación de mercados, el 50% ejercen la función de créditos y cobros, el 80% ejercen la -- función de promoción y publicidad; y el 100%, la función de ventas. Como se podrá notar, el 50% efectúan ventas al contado.

Se observa que en la pequeña y mediana empresa, con relación a la aplicación de funciones en el área de aprovisionamiento no se ejerce la función de stock; aplicándose únicamente en el 100% de ellas la función de compras. En la pequeña no se ejercen las funciones de control de inventarios ni de almacenaje. En cambio, en las medianas el 90% ejercen la función de control de inventarios; y el 10%, la función de almacenaje.

En la pequeña empresa no se tiene definida la función de control de producción y de ingeniería, y una de las cuatro ejerce la función de control de calidad. Las cuatro aplican la función de programación de la producción. De las diez medianas, el 50% ejercen la función de ingeniería; el 60%, las funciones de control de calidad y control de producción; y el 100%, la función de programación de la producción. Se indica además, que tanto en la pequeña como la mediana, se ejerce la programación de la producción, pero no se ejecuta en la misma relación la de control de producción, puesto que en la pequeña es nulo dicho control y en la mediana solamente lo efectúan el 60% de ellas.

4.3 MERCADEO

Para elaborar los pronósticos de ventas, tanto en la pequeña como en la mediana empresa, no se utilizan estudios de mercados; sino que se emplean datos históricos en el 25% de las pequeñas y en el 60% de las medianas. La base empírica la utilizan el 75% en la -- pequeña y el 40% en la mediana. Se puede notar que se desconoce la

demanda total de los productos elaborados.

Los canales de distribución utilizados en la pequeña, son intermediarios minoristas y al consumidor final. En cambio, en la mediana empresa, el 60% utilizan intermediarios mayoristas; el 100%, intermediarios minoristas; y el 50% distribuye sus productos al consumidor final.

Con relación a las políticas de crédito, en la pequeña el 25% proporciona créditos a 30 días; y el 50% de la mediana opera igualmente con dicha política. Como se notará, el 75% de la pequeña y el 50% de la mediana, operan al contado.

4.4 ADMINISTRACION

En la pequeña empresa no hacen uso de la aplicación de los estados financieros; en cambio en la mediana, el 60% analizan el balance general y el balance de comprobación; y en un 100%, los estados de pérdidas y ganancias, los ingresos y egresos. Se notará entonces, que las pequeñas desconocen los resultados operacionales de su negocio por el hecho de no aplicar los estados financieros, lo cual no les permite tomar decisiones oportunas con base en ellos.

Para la contratación de personal, en las pequeñas se hace por medio de recomendaciones personales, no existiendo la evaluación sistemática ni utilización por solicitud de otras fuentes. En la mediana empresa, el 100% recurre a solicitudes de otras fuentes, el 30% además, efectúa evaluaciones sistemáticas; y en un 100% hacen uso de la recomendación personal. Se observa también, que de las

14 empresas, once de ellas no tienen definido un departamento de personal.

4.5 APROVISIONAMIENTO

Los factores utilizados para la selección de proveedores tanto dentro de la pequeña como de la mediana, son las facilidades crediticias y los precios razonables a favor. Un reducido número de las empresas utilizan el factor de calidad y puntualidad.

Las bases utilizadas para determinar la cantidad a pedir de materias primas, en la pequeña empresa corresponden a considerar la variación en los precios y la oportunidad. Una de las cuatro hace uso de los requerimientos de producción y ninguna posee políticas definidas de inventarios.

En la mediana empresa, el 100% hace uso de los requerimientos de producción, el 50% utiliza la variación de precios, el 30% considera la oportunidad de compra; y en un 10%, las políticas de inventarios.

Con ello observarse, que tanto en la pequeña como en la mediana empresa, ninguna posee políticas definidas de inventarios.

El control de inventarios de las materias primas se efectúa en la pequeña empresa, por medio de inventarios físicos; en cambio, en las medianas el 90% lo efectúan por medio de inventario continuo, utilizando el inventario físico solamente el 10% de ellas.

Tanto en la pequeña como en la mediana empresa, el control de las materias primas en recepción, va dirigido sólo a la cantidad. En la pequeña es nulo el control de calidad; y un 30% de las medianas, dirigen este control hacia observar que la calidad de las materias primas responda a las especificaciones que indican los proveedores.

Con relación a la tendencia de precios de las materias primas en las pequeñas, el 100% afirman que han subido. Asimismo lo afirmaron el 90% de las medianas. Ello viene a afectarles en el costo total del producto.

El comportamiento de los niveles promedios de inventarios de materias primas en la pequeña, no lo conocen. En la mediana, el 30% no lo conocen, el 20% asegura que han variado hacia arriba los niveles, y el 50% indica que sus niveles tienen tendencia hacia abajo.

Con relación al origen de las materias primas consumidas, la pequeña indica que les proviene en un 100% del sector nacional, y en un 25% fuera del área centroamericana. La mediana empresa consume materias primas nacionales en un 100%; centroamericanas, 20% y fuera del área, 40%.

Para el cumplimiento de condiciones de almacenaje de materias primas en la pequeña empresa, se consideran los factores de temperatura, humedad relativa ambiental y luz. En las empresas medianas, consideran además de las anteriores, el factor de ventilación.

El comportamiento de las condiciones de crédito de las materias primas señala que en el 100% de las pequeñas empresas ha desmejorado, al igual que en las medianas.

4.6 PRODUCCION

Es de vital importancia para la buena marcha de la organización de una empresa, el área de producción; por cuya razón se hace necesario plantear un enfoque sobre la base de sustentación de esta área, donde la planificación de la producción es realizada por el 50% de las medianas, apoyándose en los pronósticos de ventas; y un 20%, apoyándose en su capacidad instalada.

Es de hacer notar que el empirismo en la realización de la planificación de la producción en las pequeñas empresas investigadas, corresponde al 100%, observándose aún dentro de las medianas, un 30%.

Según se observa, un 50% de las empresas visitadas entre pequeñas y medianas, no cuentan con herramientas técnicas que sirvan de apoyo para el buen funcionamiento del área de producción.

El período de tiempo más utilizado para programar la producción es el diario, dándose en las pequeñas en un 100% y en las medianas, en un 40%.

La programación, en las pequeñas y medianas empresas es manejada en forma verbal en un 75% y en un 20%, respectivamente. En estas consideraciones se han integrado las ponderaciones 6.1, 6.2 y 6.3.

En las industrias alimenticias investigadas, el 93% ejecutan la producción en serie; y el control de la producción es por flujo en un 100%.

Es notorio que el control físico para efectos de control de producción, es llevado en un 75% de las empresas pequeñas, lo cual hace ver que no disponen de las herramientas de ingeniería para este tipo de control. Acá, se integran las ponderaciones 6.6 y 6.7.

En las pequeñas y medianas industrias investigadas se puede apreciar que el 93% de ellas, reincorporan los desperdicios de producto terminado, ya sea en el inicio o dentro del proceso; siendo el 7% restante, equivalente a una empresa, la cual los desecha.

Debido a la naturaleza de los productos alimenticios, se requiere que el desperdicio a reincorporar, sea objeto de un tratamiento de transformación, a fin de agregarlo en bajas proporciones, para no provocar mayores alteraciones a la mezcla en proceso.

La frecuencia en que se genera desperdicio de producto terminado y requiere del reproceso para su aprovechamiento; es de menos de una semana, en el 75% de las pequeñas, y de un 30% en las medianas. Acá, se integraron las ponderaciones 6.9 y 6.10 para lo expuesto anteriormente.

4.7 ANALISIS GENERAL

De las ramas estudiadas, 5 de las 6 inician el proceso de fabricación con el mezclado de sus componentes iniciales, a excepción de

sub-agrupación Tostadurías y Moliendas de Café, lo cual implica el desarrollo de fórmulas que determinan un consumo controlado de las materias primas.

La transformación de las materias primas a través de los procesos de fabricación, originan mermas o pérdidas que están en función del rendimiento propio de las materias primas consumidas, implicando que deben existir controles térmicos en el proceso productivo, para evitar consumos mayores, a fin de que incidan en forma mínima en los costos del producto.

El proceso productivo de fabricación de las ramas investigadas, también genera desperdicios; que son reincorporados al proceso de producción bajo ciertos tratamientos previos tales como trituración, pulverizado y derretido. Su reincorporación oscila en valores del 5 al 20% de la mezcla total.

En las seis ramas, se observa que no se lleva un control total de la calidad por la razón de que se requiere equipo sofisticado y personal especializado para que se pueda realizar; y en las condiciones actuales, sólo se controla la cantidad, peso y otras características normalmente cualitativas.

También se investigó que en la pequeña y mediana industria alimenticia considerada, el aprovechamiento de la capacidad instalada oscila entre el 33 y el 66%, a pesar que se ha ponderado la programación de producción, en la que se denota que se les cumple a la mayoría, en un rango del 80 al 100%.

4.8 PROBLEMAS DETECTADOS

El principal problema en la pequeña y algunas medianas empresas, reside en que las funciones se centralizan en una persona y por consecuencia, se tiene un panorama reducido de los problemas, conllevando algunas veces a tomar decisiones erróneas para la solución de aquéllas.

Existe desconocimiento de la opinión que el cliente tiene de los productos.

El abastecimiento de las materias primas, se efectúa en forma especulativa.

Para comparar lo producido contra lo programado, sólo consideran las unidades producidas sin tomar en cuenta, el tiempo invertido en elaborarlos.

En la pequeña industria, normalmente no se lleva una contabilidad formal, por lo que se desconocen los resultados operacionales de la empresa.

Se visualiza en la pequeña y en algunas medianas, la falta de control de calidad de las materias primas en algunas de sus especificaciones; controlando solamente cantidad, peso y dimensiones.

La programación de la producción no se realiza sistemáticamente, sino que en forma empírica.

Se observa además, en la pequeña y algunas empresas medianas, la ausencia de registros históricos tanto de producción como de ventas,

CAPITULO V

DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACION PARA LA PROGRAMACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION

En este capítulo, se presentan todos los elementos que integran la elaboración del diseño de un sistema de información para la programación y control de la producción en la mediana y pequeña industria alimenticia salvadoreña, con la cual se pretende proporcionarle al empresario, las herramientas básicas para que se adecúe un sistema funcional dentro de su empresa. *Robertoni*

Para describir la información que contendrá el sistema se ha dividido el proceso en varias etapas, en las cuales se detalla la mecánica del mismo y los formatos que se recomiendan para la aplicación del flujo de aquél; relativo a la producción y actividades afines.

5.1 UBICACION DEL SISTEMA DE INFORMACION

Como resultado de la investigación de campo, se han obtenido algunas referencias dentro de las ramas alimenticias a fin de ser utilizadas como bases para elaborar el diseño del flujo de la información que sirva para programar y controlar la producción.

En forma general, *se puede decir lo* los elementos detectados son los siguientes:

- El pronóstico de ventas lo obtienen en base a datos históricos

- La planificación de la producción es empírica
- El manejo de la programación se efectúa en forma verbal del mando superior a los trabajadores
- El inicio de los procesos de producción se basa en una mezcla de materias primas
- ~~El tipo de fabricación, se identifica con la elaboración de productos para abastecer la bodega; y, la fabricación de los mismos, en general, no dependen de los pedidos de clientes~~
 El tipo de fabricación, se identifica con la elaboración de productos para abastecer la bodega; y, la fabricación de los ^{productos} mismos, en general, no dependen de los pedidos de --- clientes
- Dentro del proceso de producción, existe el apareamiento de desperdicio
- El desperdicio se reincorpora al proceso de producción en el momento de aparecer; o por medio de un reproceso, como sustituto de una materia prima

Bajo estas circunstancias y tomando en cuenta los elementos teóricos bibliográficos que están relacionados con la programación y control de la producción; el sistema a considerar debe proveer lo siguiente:

- Determinación de las cantidades necesarias de productos a elaborar, con un aprovechamiento máximo de las horas necesarias de producción, de las capacidades de los equipos y una adecuada utilización de la mano de obra directa.
- Determinación de las cantidades necesarias de materias primas a requerir en cada línea de producción.

- Un ordenamiento de flujo, de modo que permita elaborar planes de producción semanales en una forma sencilla y ágil bajo un control de ejecución.
- Planes de trabajo flexibles y dinámicos, que permitan hacer reajustes ante posibles interrupciones del proceso productivo, mediante una toma oportuna de decisiones.
- El sistema debe permitir determinar algunos elementos sencillos que conlleven a la obtención de los costos fabriles, tales como mano de obra y materiales de fabricación.
- El sistema debe llevar implícito, la mejora del esquema organizacional a través de la aplicación de los elementos de las funciones básicas, tales como son administración, mercadeo, producción y ~~aprovechamiento~~ *finanzas*.

5.2 DISEÑO DEL ESQUEMA REFERENTE AL SISTEMA

Tomando en consideración las referencias obtenidas en la investigación de campo y los elementos fundamentales que debe cubrir el sistema del flujo de información, se ha elaborado el diseño del esquema que lo contemplará, según el campo particular de producción industrial que tipifica a las empresas alimenticias señaladas, presuponiendo un análisis de su grado de aplicabilidad e implementación, con el fin de obtener un sistema efectivo y fácil de operar.

De acuerdo a la complejidad del campo de estudio en este trabajo, queda delimitada la factibilidad de aplicación de una técnica de planificación y control que sea manual, puesto que está dirigida a producciones de industrias en desarrollo y de una magnitud relativamente pequeña que se identifican en el país.

El principio del esquema del sistema, conlleva el realizar la optimización de la producción a través de un mejor aprovechamiento de los recursos productivos y un control de su ejecución; considerando que al ser un diseño general para la rama alimenticia, ésta diferirá únicamente en la forma que cada empresa elabore y ejecute sus planes.

El esquema del flujo de información, contendrá aspectos fundamentales relacionados con:

- Pronóstico de ventas
- Plan preliminar de producción
- Determinación y Análisis de Necesidades
- Plan final de producción
- Ejecución
- Control

La estructura básica de este orden, contempla varios pormenores relacionados con cada uno de los seis factores fundamentales señalados, los cuales tienen entradas y salidas de información, respectivamente. Además, aparecen dentro del sistema otros factores relacionados con la programación y control de la producción, que

están conformados dentro del esquema organizacional y que deben ser señalados en el estudio, pero que no serán objeto de profundo análisis; debido a los objetivos generales que se persiguen dentro de este trabajo.

A continuación, se presenta en la página siguiente, el esquema -- del sistema de programación y control de la producción, el cual luego será descrito en forma detallada para su mejor visualización, en los apartados posteriores.

5.3 DESCRIPCION DEL SISTEMA DE INFORMACION

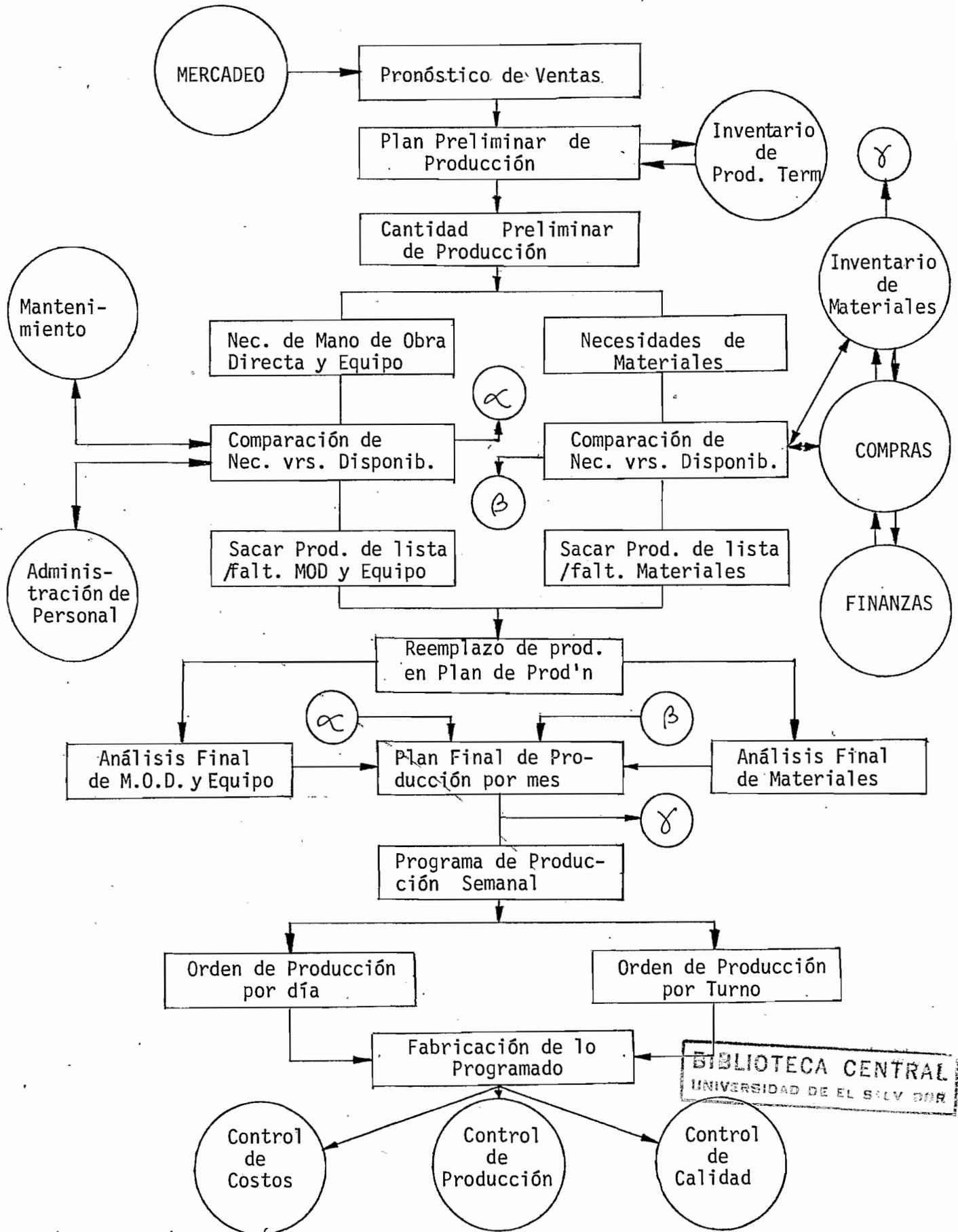
El esquema planteado, comprende el ordenamiento lógico de las actividades necesarias que sirven como elementos básicos dentro del sistema de información para programar y controlar la producción; y que consisten en las siguientes:

PRONOSTICO DE VENTAS

Para poner en marcha el sistema de información mencionado, se partirá del pronóstico de ventas, ya que éste es la base fundamental para preveer los resultados de una empresa y fijar las actuaciones futuras.

Los pasos propuestos para llegar a la determinación del pronóstico de ventas consisten en:

- Registrar diariamente las ventas por producto, lo cual se puede efectuar a través de dos métodos:



- a) Efectuar el registro, utilizando la factura de ventas
- b) Realizar ese registro, aplicando la siguiente fórmula:

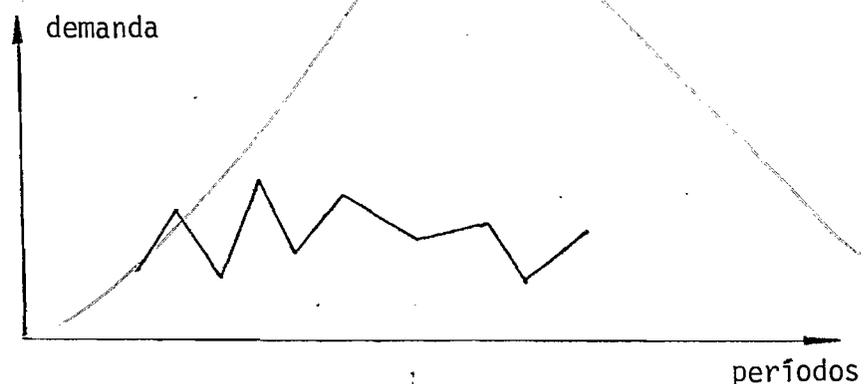
$$\text{Ventas} = \text{Inventario Inicial} + \text{Producción} - \text{Inventario Final};$$

Todos referentes a producto terminado

- Formar un registro histórico de ventas mensuales por producto, utilizando los datos de ventas diarias; de tal manera que cada mes comprenderá un período.
- Identificar el comportamiento de la demanda con los datos anteriores, siendo necesario graficarlos, contemplando un mínimo de seis períodos últimos continuos.

El comportamiento de la demanda para un producto, tiene la característica de presentar variaciones irregulares, siendo entonces necesario mostrar los tres comportamientos más comunes de la demanda.

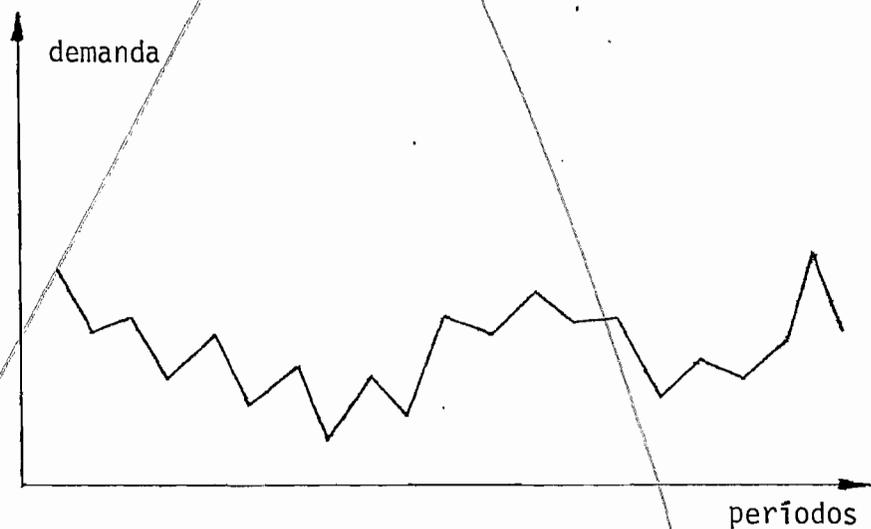
- a) Si el comportamiento de la demanda se identifica como una tendencia constante con variaciones irregulares, su gráfico queda esquematizado en la forma siguiente:



- b) Si el comportamiento de la demanda tiene una tendencia ascendente con variaciones irregulares, entonces su esquema tendrá una forma similar a la siguiente:



- c) Si el comportamiento de la demanda tiene una tendencia cíclica con variaciones irregulares; la gráfica correspondiente a este esquema, es el siguiente:



- Aplicar un tipo de pronóstico de ventas adecuado, para cada producto. Acá se analizan los siguientes:

- Pronóstico a base de Promedios
- Pronóstico Estadístico

a) El pronóstico que se basa en el promedio de datos históricos de ventas, representa el supuesto implícito de que las ventas anteriores indican la demanda futura.

De las diferentes técnicas para la obtención del pronóstico utilizando los promedios, se señala el Promedio Móvil, que tiene la ventaja de ser fácil de aplicar porque su uso es independiente del comportamiento de la demanda.

El promedio móvil se obtiene a partir de dividir la suma de las ventas de un número de períodos deseados a incluir, entre el número total de estos períodos ya pasados, según:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}, \text{ donde: } \bar{X} \text{ es la media}$$

X , cada una de las ventas

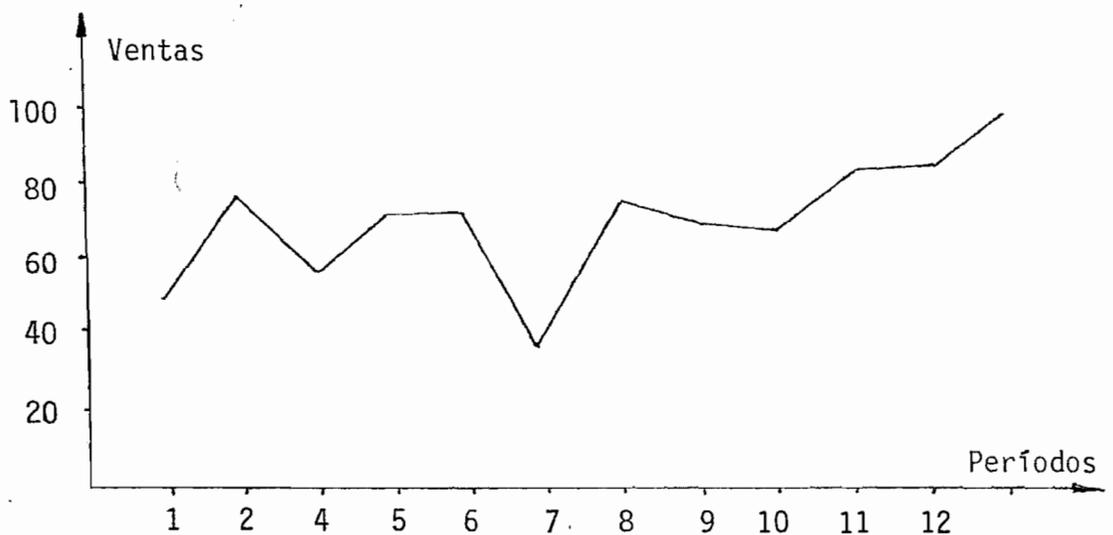
n , número de períodos

Para mejor comprensión de la técnica del promedio móvil, se describe a continuación un ejemplo de aplicación, partiendo ^{de} del supuesto que el comportamiento de la deman-

de embols de azúcar
 da de cierto producto, en un determinado año para una la
 empresa, fue el siguiente:

<u>MES</u>	<u>PERIODO</u>	<u>VENTA</u> (Unidades)
Enero	1	50
Febrero	2	77
Marzo	3	58
Abril	4	73
Mayo	5	73
Junio	6	37
Julio	7	75
Agosto	8	69
Septiembre	9	66
Octubre	10	81
Noviembre	11	84
Diciembre	12	98

Este comportamiento, en forma gráfica se visualiza así:



$$\begin{aligned}
 \text{Promedio Móvil} = \bar{X} &= \frac{\sum X}{n} \\
 &= \frac{50 + 77 + 58 + \dots + 84 + 98}{12} \\
 &= 71.75
 \end{aligned}$$

Esta cantidad de 72 unidades es la demanda pronosticada para el siguiente período, correspondiente al mes de enero del siguiente año.

Si se desea pronosticar el mes de febrero, se debe sustituir el dato de enero del año anterior y en su lugar, agregar el último calculado, según:

$$\bar{X} = \frac{77 + 58 + 73 + \dots + 84 + 98 + 72}{12} = 74$$

Esta cantidad de 74 unidades será el nuevo pronóstico del período. Por tanto, si se quieren conocer períodos futuros, se tendrán que reemplazar períodos pasados hasta calcular la demanda deseada.

- b) La aplicación del pronóstico que se basa en un análisis estadístico de las ventas pasadas, brinda la posibilidad de ser el procedimiento más exacto, siempre que exista una relación con el pasado y el futuro; sin embargo, las predicciones basadas en datos históricos habrán de modificarse si se sabe que en el futuro podrían suceder ciertos acontecimientos.

La técnica a utilizar para la obtención de este tipo de pronóstico, es el método de la Regresión Lineal; cuya aplicación parte de la demanda, que puede seguir una tendencia aproximadamente constante, ascendente o descendente con variaciones irregulares, lo mismo que un comportamiento cíclico.

La línea de regresión constituye el mayor cálculo estimativo de la demanda futura, y para ilustrar su aplicación se muestra un ejemplo de tendencia aproximadamente constante ascendente (o descendente).

La ecuación de la línea de regresión se define como:

$$x' = a + bt, \text{ de donde } a = \bar{x} - b\bar{t}, \text{ y}$$

$$b = \frac{n \sum xt - (\sum x)(\sum t)}{n \sum t^2 - (\sum t)^2}$$

De tal manera que x' es la demanda a pronosticar; "t"

es el número del período para el cual se efectúa el pronóstico. *Trabajando siempre con pronósticos de venta de los meses:* Suponer el siguiente ejemplo:

<u>MES</u>	<u>PERIODO</u>	<u>VENTAS</u> <u>(Unidades)</u>
Enero	1	50
Febrero	2	77
Marzo	3	58
Abril	4	73
Mayo	5	73

<u>MES</u>	<u>PERIODO</u>	<u>VENTAS (Unidades)</u>
Junio	6	57
Julio	7	75
Agosto	8	69
Septiembre	9	66
Octubre	10	81
Noviembre	11	84
Diciembre	12	98

Toda esta información se ordena de la siguiente forma:

<u>MES</u>	<u>PERIODO(t)</u>	<u>DEMANDA(x)</u>	<u>xt</u>	<u>t²</u>
Enero	1	50	50	1
Febrero	2	77	154	4
Marzo	3	58	174	9
Abril	4	73	292	16
Mayo	5	73	365	25
Junio	6	57	342	36
Julio	7	75	525	49
Agosto	8	69	552	64
Septiembre	9	66	594	81
Octubre	10	81	810	100
Noviembre	11	84	924	121
Diciembre	<u>12</u>	<u>98</u>	<u>1,176</u>	<u>144</u>
Total	78	861	5,958	650

Con los datos obtenidos, se procede a operar con las -- ecuaciones anteriores, una vez que se tenga el resumen de los totales:

$$\begin{aligned} n &= 12 \text{ períodos} & \Sigma x &= 861 & \Sigma t^2 &= 650 \\ \Sigma xt &= 5,958 & \Sigma t &= 78 & (\Sigma t)^2 &= 6,084 \end{aligned}$$

Sustituyendo los valores determinados en las ecuaciones siguientes, se obtienen los datos correspondientes:

$$b = \frac{12(5,958) - (861)(78)}{12(650) - 6,084} = 2.52$$

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n} = \frac{861}{12} = 71.75$$

$$\bar{t} = \frac{\Sigma t}{n} = \frac{78}{12} = 6.5$$

$$a = \bar{x} - b\bar{t} = 71.75 - 2.52(6.5) = 55.37$$

Obtenidos los valores de "a" y "b", se define la siguiente ecuación lineal general que se utilizará para calcular el pronóstico, según:

$$x' = a + bt = 55.37 + 2.52 t$$

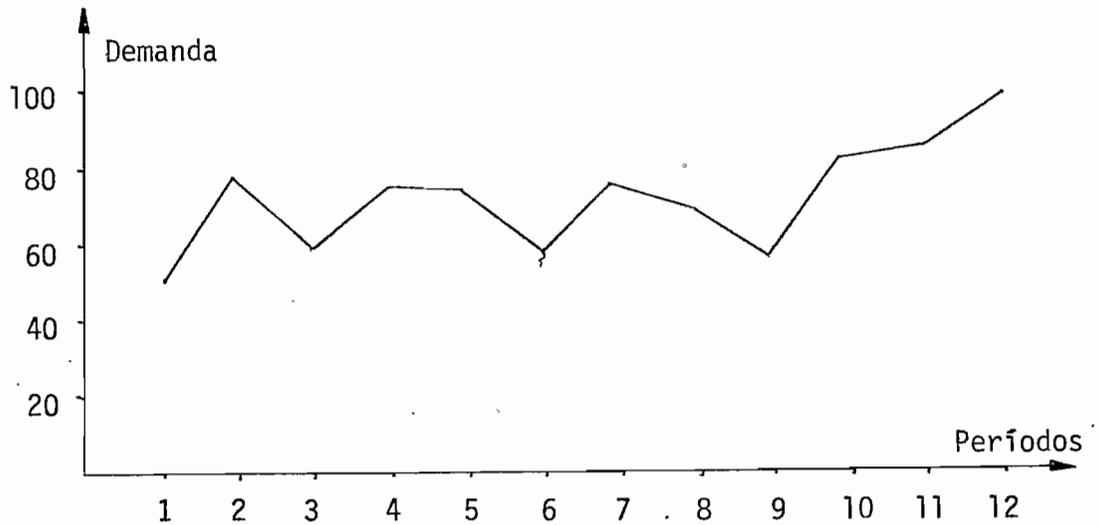
Si se quiere conocer el pronóstico de enero del próximo año, sólo se sustituye en la ecuación anterior, el valor de $t = 13$:

$$x' = 55.37 + 2.52(13) = 88 \text{ unidades}$$

El pronóstico para febrero sería:

$$x' = 55.37 + 2.52(14) = 90 \text{ unidades}$$

El comportamiento de la demanda puede observarse gráficamente así:



Como se demostró anteriormente, para conocer la demanda futura, sólo basta sustituir en la ecuación general --- $x' = 55.37 + 2.52(t)$ el período requerido y se tiene el pronóstico deseado.

Cuando la demanda sigue una curva cíclica, una de las formas de proceder es valerse de una combinación de líneas de regresión. Esta combinación se aplica cuando la tendencia de la demanda se comporta en forma ascendente en ciertos períodos y descendente en otros. Para ilustrar esta situación, se muestra el siguiente ejemplo.

<u>MES</u>	<u>PERIODO</u>	<u>VENTAS</u> <u>(Unidades)</u>
Enero	1	170
Febrero	2	178
Marzo	3	160
Abril	4	155
Mayo	5	140
Junio	6	130
Julio	7	150
Agosto	8	140
Septiembre	9	162
Octubre	10	165
Noviembre	11	170
Diciembre	12	180

Toda esta información se ordena de la siguiente manera:

<u>MES</u>	<u>PERIODO(t)</u>	<u>DEMANDA(x)</u>	<u>xt</u>	<u>t²</u>
Enero	1	170	170	1
Febrero	2	178	356	4
Marzo	3	160	480	9
Abril	4	135	620	16
Mayo	5	140	700	25
Junio	6	130	780	36
Total	21	933	3,106	91

Resumen de los datos:

$$\begin{array}{lll} n = 6 \text{ períodos} & \Sigma x = 933 & \Sigma t^2 = 91 \\ xt = 3,106 & \Sigma t = 21 & (\Sigma t)^2 = 441 \end{array}$$

Aplicando las fórmulas anteriores, se tiene:

$$b = \frac{6(3,106) - (933)(21)}{6(91) - (441)} = 9.1$$

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n} = \frac{933}{6} = 155.5$$

$$\bar{t} = \frac{\Sigma t}{n} = \frac{21}{6} = 3.5$$

$$a = \bar{x} - b\bar{t} = 155.5 - (-9.1)(3.5) = 187.35$$

De donde la ecuación general para este comportamiento de demanda descendente es:

$$x' = a + bt = 187.35 - 9.1(t)$$

Para el cálculo de la demanda con comportamiento ascendente, se procede en la forma siguiente:

<u>MES</u>	<u>PERIODO(t)</u>	<u>DEMANDA(x)</u>	<u>xt</u>	<u>t²</u>
Julio	7	150	1,050	49
Agosto	8	140	1,130	64
Septiembre	9	162	1,458	81
Octubre	10	165	1,650	100
Noviembre	11	170	1,870	121
Diciembre	12	180	2,160	144
Total	57	967	9,308	559

Resumen de datos:

$$\begin{array}{lll}
 n = 6 & \Sigma x = 967 & \Sigma t^2 = 559 \\
 xt = 9,308 & \Sigma t = 57 & (\Sigma t)^2 = 3,249
 \end{array}$$

De donde:

$$b = \frac{6(9,308) - (967)(57)}{6(559) - (3,249)} = 6.94$$

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n} = \frac{967}{6} = 161.66$$

$$\bar{t} = \frac{\Sigma t}{n} = \frac{57}{6} = 9.5$$

$$a = \bar{x} - b\bar{t} = 161.66 - 6.94(9.5) = 95.73$$

Resultando la ecuación general:

$$x' = a + bt = 95.73 + 6.94(t)$$

Por lo tanto, las ecuaciones generales para el pronóstico serán $x' = 187.35 - 9.1 (t)$ para un comportamiento descendente, y $x' = 95.73 + 6.94 (t)$, para un ascendente.

Para efectuar el pronóstico del mes de enero del próximo año, se ocupa el comportamiento descendente, según ---
 $t = 1$:

$$x' = 187.35 - 9.1 (1) = 178 \text{ unidades}$$

Al efectuar el pronóstico para el mes de julio del próximo año, se ocupa el comportamiento ascendente, según
 $t = 7$:

$$x' = 95.73 + 6.94 (7) = 145 \text{ unidades}$$

Resumiendo, cuando la demanda se comporta cíclicamente, existen dos líneas de regresión:

Cuando $t = 1, 2, \dots 5, 6$; $x' = 187.35 - 9.1 (t)$
 (descendente)

Cuando $t = 7, 8, \dots 11, 12$; $x' = 95.73 + 6.94 (t)$
 (ascendente)

En cuyas ecuaciones, los números de los períodos repiten la serie del 1 al 12, para cada año.

- Una vez aplicada la técnica adecuada, queda elaborado el pronóstico de ventas, que servirá de base para efectuar el plan preliminar de producción.

PLAN PRELIMINAR DE PRODUCCION

El plan preliminar de producción, consiste en determinar la cantidad preliminar a producir, siendo para ello necesario conocer las existencias de producto terminado y definir el stock de seguridad, para cada producto.

Con esta información, se aplica la fórmula:

$$\text{Cantidad Preliminar a Producir (CPP)} = \text{Pronóstico de Ventas (PV)} + \text{Stock de Seguridad} - \text{Existencias de Producto Terminado.}$$

Así queda determinada la cantidad preliminar de producción para cada producto, y servirá de base para determinar necesidades de materiales, mano de obra directa y equipo.

DETERMINACION DE LAS NECESIDADES

Acá, se analizan las necesidades de materiales de fabricación, mano de obra directa y equipo. Luego se efectúa una comparación de necesidades contra las disponibilidades de la planta, resultando así el hecho de reemplazar productos en el plan de producción y determinar los análisis finales de esas necesidades.

De antemano se señala, que ésta es la parte medular del sistema de información, puesto que una vez se definan los productos a elaborar, la empresa obtendrá resultados que estarán conformados de acuerdo a los análisis establecidos previos que se hayan establecido.

- Primeramente, se definen los pasos a seguir para determinar las necesidades de materiales:
 - a) Se convierte la cantidad preliminar a producir en necesidades de materias primas y materiales de empaque. Para efectuar esta operación, es necesario conocer los consumos por producto o por familias de producto.
 - b) Se comparan las cantidades de materiales a necesitar contra las existencias, y se determina si se cubren en su totalidad las necesidades, o si es necesario solicitar a Compras para cubrir las en su totalidad, definiendo las cantidades de los materiales faltantes y asimismo solicitarle las fechas en -- que se efectuaría el abastecimiento.

Si se tienen todos los materiales disponibles, entonces no se hace ningún cambio al plan preliminar de producción.

Si al recibir el informe de Compras, aparece que no se cumplan las entregas de algunos materiales, entonces deberá modificarse el plan preliminar de producción.
 - c) La modificación consiste en sacar productos de lista por falta de materiales, cuando no se dispone de existencias para cubrir el plan y no hay certeza en asegurar el abastecimiento.
- Con respecto a las necesidades de mano de obra directa y equipo, primeramente debe conocerse el número de personas y números de

máquinas que conforman la línea de producción, igualmente es necesario conocer la capacidad de producción de la línea. Con esa información se aplica la equivalencia siguiente:

CPP = Capacidad de Producción = tiempo de producción de la línea

Conocido el tiempo de producción de la línea; se determina el tiempo requerido de M.O.D. y equipo.

- La comparación de necesidades de mano de obra y equipo contra las disponibilidades, requiere de:
 - a) Comparación de necesidades de mano de obra con las disponibilidades, debiéndose consultar con el encargado de personal asuntos referentes a:
 - Personal disponible
 - Exclusión de personal incapacitado
 - Exclusión de personal de vacaciones

Si esta información cubre las necesidades de mano de obra, entonces puede complementarse preliminarmente ese plan; y sirve como dato de entrada para el plan final de producción mensual.

Si la disponibilidad no cubre las necesidades, debe evaluarse la posibilidad de:

- Nuevas contrataciones
- Nuevos turnos de trabajo
- Tiempo extraordinario de trabajo

b) Para comparar las necesidades de equipo, se recurre al encargado de mantenimiento para conocer la situación de:

- Reparación de maquinaria y tiempo a consumir
- Reparación de equipo y tiempo a consumir
- Maquinaria sin posibilidades de uso

Dependiendo del conocimiento de estos planes, se determina si existe disponibilidad. En caso afirmativo, esos datos sirven para elaborar el plan final de producción; si es negativo, se procede a sacar productos de lista por falta de equipo.

- 
- Con respecto al reemplazo de productos en el plan de producción, se debe tener en cuenta que, una vez estudiadas individualmente las variables materiales, M.O.D. y equipo; si al menos una de ellas no satisface las necesidades del plan de producción, se procede al reemplazo de productos con el fin de determinar qué o cuáles productos se elaborarán.
 - Una vez que se han reemplazado los productos en el plan de producción, se determinan las cantidades de materias primas a utilizar y el tiempo de consumo, a fin de cumplir con el plan final de producción.
 - La parte final de este paso, comprende determinar el tiempo, el personal y el número de maquinaria necesaria para cumplir el plan final de producción.

PLAN FINAL DE PRODUCCION POR MES

Este plan de producción consiste en definir el producto, la cantidad a producir, el tiempo necesario para producirla, así como también la distribución de la maquinaria y mano de obra requeridas.

El objetivo de definir esta situación, es el coordinar los recursos necesarios de la empresa, para tener las cantidades adecuadas de productos y en el momento deseado, para optimizar la utilización de los bienes de la empresa.

Se toma en consideración además, las prioridades indicadas por la alta dirección o por ventas. Para visualizar este plan final de producción, debe aplicarse un método en el cual se pueda observar en forma general, dicho plan; el cual servirá de base para que se efectúen los programas de producción semanales.

La técnica a utilizar, es la aplicación de la gráfica Gantt, como método sencillo de representación, y se describe más adelante.

Una vez que dicho plan está esquematizado, se efectúa además, el requerimiento de materias primas a fin de establecer las entregas respectivas a la planta.

- La programación semanal, es un desglose del programa mensual y que servirá para elaborar las órdenes diarias de producción y en la que se detallan las actividades diarias, considerando los recursos en forma específica para el buen control y planeamiento de la fabricación. Se tiene que visualizar además, el --

efecto que produce la instrucción en los cálculos de tiempo.

- La orden de producción por día o por turno, es el detalle de lo que se hará y cuánto del mismo, especificando las asignaciones a las diferentes líneas de producción y el personal.

EJECUCION

Consiste en la puesta en marcha de los programas de producción contemplados en el plan final de producción.

CONTROL

Considerando que control es la coordinación de las instalaciones productoras para que obtengan un producto según esté programado y con un costo óptimo, dentro de un concepto de autorrealización del sistema de información; se tiene entonces que debe tomarse en cuenta, los controles siguientes:

- Control de la producción
- Control de calidad
- Control de costos

a) CONTROL DE LA PRODUCCION

El tipo de producción que se ha identificado en el campo de estudio, va relacionado con la fabricación de productos para --- abastecer la bodega (producción en serie); por lo tanto, el tipo de control será por flujo. Este control deberá complementar

los elementos siguientes:

- Fijar el curso conociendo sus limitaciones
- Informar del curso que se ha tomado
- Observar continuamente que se siga el curso
- Controlar la posición actual contra la planeada
- Informar de cualquier desviación

Todas estas características señaladas, se contemplan dentro del procedimiento que se indica más adelante, donde se explica la descripción del documento respectivo.

Los pasos a seguir para efectuar el control de la producción, son:

- Ver el programa que se ha determinado
- Verificar si se tienen los recursos requeridos
- Poner en marcha lo programado
- Registrar las producciones obtenidas, los tiempos de producción, el personal ocupado, maquinaria empleada, los desperdicios generados por el proceso, los paros de producción y todos los demás factores que incidan en la productividad de la empresa.

b) CONTROL DE CALIDAD

A esta parte, le toca ayudar a definir las especificaciones de los productos. Para que se desarrolle este control, se recomienda efectuar los pasos siguientes:

- Informarse de lo que se programa a fin de tener conocimiento de lo que se producirá.
- Definir en qué puntos del proceso de fabricación se implementarán los controles correspondientes a forma, peso, volumen, cantidad y contenido de cada producto.
- Definir el tamaño de la muestra que deberá inspeccionarse.
- Definir la frecuencia de inspección.

También, es necesario que se efectúen los controles en los puntos siguientes:

- En la recepción de las materias primas, revisar la cantidad y la calidad adecuada.
- Dentro de los procesos de fabricación, se controlarán aspectos relacionados con la calidad de los componentes de los -- productos.
- Al final de los procesos de fabricación, se miden las especificaciones de los productos, tales como tamaño, peso y unidades por módulo de empaque.

c) CONTROL DE COSTOS

La importancia de efectuar el control de costos, se debe a que es necesario obtener una idea de los gastos en que se incurre al obtener los diferentes productos elaborados, como resultado de los consumos de recursos empleados en el proceso de fabricación.

Básicamente, se recomienda al usuario, considerar la estratificación de los factores siguientes para efectuar el control de los costos:

- Materias primas
- Materiales de empaque
- Mano de obra directa
- Otros gastos de fabricación

Para lograr identificar los consumos respectivos, se debe tomar en consideración, la elaboración de documentos que registren los factores señalados, a fin de servir como base de aplicación de un determinado método para obtener los costos.

La metodología para determinar y controlar costos de materiales de fabricación por parte de la información reunida, correspondiente a materias primas y materiales de empaque, es parte de las herramientas a utilizar a fin de establecer una metodología para determinar y controlar los costos de fabricación.

Tal metodología comprende:

- La parte presupuestaria
- La parte programativa
- La parte correspondiente a la mecánica real

a) Dentro de la parte presupuestaria, se consideran los siguientes elementos como un punto de inicio del costeo:

- Formulación de la mezcla para cada producto, la cual es determinada según las cantidades a utilizar de cada uno

de los componentes que se requieren para obtener ese producto, indicándose entonces el porcentaje de participación de cada uno de ellos con respecto al total de producto -- terminado.

- Volumen de producción, el cual queda determinado según los requerimientos señalados en el pronóstico de ventas para cada producto.
- Con la formulación de la mezcla y el volumen de producción, se determinan los requerimientos de las cantidades de los materiales de fabricación necesarios para cubrir el estimado de ventas de cada producto.

b) Una vez que están determinados los factores anteriores, se procede a la programación de la fabricación, señalándose las cantidades de producto terminado a esperar. Esta programación indica por supuesto, lo esperado por día, por semana y por mes.

c) Dentro de la parte que corresponde a la mecánica real, se contempla el control; que considerará por un lado, el resultado obtenido al final del período, de las cantidades de cada producto terminado. Además, dentro del mismo período debe realizarse un chequeo real del consumo de materiales, estableciéndose entonces:

- 1) Las salidas de materias primas y materiales de empaque, desde el almacén de materiales hacia la planta; lo cual

puede realizarse a través de las hojas de requisición de materias primas.

- 2) Realizar un inventario inicial de los materiales que se encuentran dentro de la planta, al inicio del período a considerar.
- 3) Efectuar un inventario final de existencias de los materiales que están en la planta, al final del período.
- 4) Levantar un inventario del producto en proceso dentro de ese período.
- 5) Efectuar una conversión a producto terminado, de los productos que están en proceso durante ese período.
- 6) Sumar las cantidades resultantes de producto terminado ya convertidos, a la producción final del período.

Una vez que ya se tengan todos los datos mencionados, al final de un período de operación, podrá observarse que el paso indicado en el numeral cuatro servirá tanto para determinar producto terminado como cantidades consumidas de materiales de fabricación.

Las cantidades consumidas de materiales de fabricación se valoran al final del período, y luego se prorratan dentro de las cantidades de cada uno de los productos terminados, aplicando el factor de participación de cada uno de los componentes dentro de cada producto.

Podrá notarse lógicamente, que habrán variaciones en los consumos con respecto a los requerimientos de materiales de fabricación.

Estas variaciones deberán ser objeto de control, a fin de regular los costos incurridos al obtener cada producto elaborado.

Las variaciones principales que inciden en la fluctuación de los costos, pueden ser:

- Variación en el precio de cada materia prima
- Mayor consumo de materiales por descuido dentro del proceso
- Variación en la aplicación de la fórmula con respecto a una mezcla dada.

La mecánica del procedimiento que se presenta acá, puede realizarse en las empresas alimenticias según:

- La mediana empresa puede aplicar ^{la empresa Robertoni} este método en un período que comprenda como mínimo un mes; debido a la recarga en cantidad de información y su manejo.
- La pequeña empresa puede considerar aplicar este método dentro de un período mínimo de una semana, ya que su estructura productivo-administrativa se lo permite.

5.4 DOCUMENTOS A UTILIZAR EN EL SISTEMA

Después de haber planteado la descripción del diseño en estudio, se presentan los documentos recomendados para el uso y manejo del

sistema. Estos documentos se consideran necesarios para la descripción y especificación de lo que se hará y controlará.

Es de hacer observar, que los documentos no son de ningún valor, a menos que ayuden a que las funciones alcancen las que son sus metas, dentro de la interrelación de funciones y documentos.

La información que se presenta en este apartado, tiene como finalidad, mostrar el lógico empleo de los documentos para que proporcionen y regulen una corriente de información dentro de la organización fabril.

Se espera que el alcance general de los datos que contemplan los documentos, proporcionen la información que se comprende dentro de las actividades productivas en las ramas alimenticias que son objeto de estudio.

Los documentos que se recomiendan, serán identificados como formatos, con una relación secuencial numérica según el apareamiento de cada uno de ellos dentro del flujo del sistema.

Los formatos que serán utilizados en el Estudio, son:

- F-01. Factura de Ventas
- F-02. Determinación de Ventas Diarias
- F-03. Registro de Ventas Diarias
- F-04. Ventas Mensuales
- F-05. Pronóstico de Ventas
- F-06. Control de Existencias de Producto Terminado
- F-07. Cantidad Preliminar a Producir

- F-08. Tabla de Conversión de Materias Primas
- F-09. Tabla de Conversión de Materiales de Empaque
- F-10. Control de Inventarios de Materias Primas
- F-11. Requisición de Materias Primas
- F-12. Hoja de Pedidos de Compras
- F-13. Programa de Producción Mensual
- F-14. Programa de Producción Semanal
- F-15. Orden de Producción
- F-16. Reporte de Producción
- F-17. Remisión de Producto Terminado a Bodega
- F-18. Control de Producción de Producto Terminado
- F-19. Hoja Resumen de Producción por Mes
- F-20. Producciones Mensuales

Posteriormente se contemplarán los objetivos y las descripciones que corresponden a cada uno de los formatos recomendados dentro del diseño del sistema.

5.5 INTERRELACION DE FUNCIONES Y DOCUMENTOS

Los documentos requeridos que se han mencionado y que deben elaborarse para integrar el sistema de información, serán la fuente de los datos que circularán a través de las funciones básicas que se desempeñarán en las empresas. Para visualizar estas interrelaciones, se presenta el cuadro No.29, correspondiente a "Relaciones entre Funciones, Demostrada con el Empleo de Documentos".

CUADRO No. 29. Relaciones entre Funciones, Demostrada con el Empleo de Documentos

Formatos	FUNCIONES DOCUMENTOS	Ventas	Progr. y Control de Producción	Bodega de Materias Primas	Control de Calidad	Control de Costos	Bodega de Producto Terminado	Ingeniería	Producción	Compras	Copias por Original
		F01	Factura de Ventas	0				U	U		
F02	Determinación de Ventas Diarias	U					0				1
F03	Registro de Ventas Diarias	0									---
F04	Ventas Mensuales	0				U					1
F05	Pronóstico de Ventas	0	U					I	I		3
F06	Control de Existencias de Producto Terminado	I	U				0				2
F07	Cantidad Preliminar a Producir		0								---
F08	Tabla de Conversión de Materias Primas		U			U		0		I	3
F09	Tabla de Conversión de Materiales de Empaque		U			U		0		I	3
F10	Control de Inventarios de Materias Primas		U	0						U	2
F11	Requisición de Materias Primas		0	U					I	I	3
F12	Hoja de Pedidos a Compras		0	I						U	2
F13	Programa de Producción Mensual	I	0		I	U		I	U		5
F14	Programa de Prod'n Semanal		0		I	U		I	U		4
F15	Orden de Producción		0						U		1

Formatos	FUNCIONES		Ventas	Progr. y Control de Producción	Bodega de Materias Primas	Control de Calidad	Control de Costos	Bodega de Producto Terminado	Ingeniería	Producción	Compras	Copias por Original
	DOCUMENTOS											
F16	Reporte de Producción			U						0		1
F17	Remisión de Producto Terminado a Bodega		I	U			U	U		0		4
F18	Control de Producción de Producto Terminado			0								---
F19	Hoja Resumen de Producción por Mes			0			U					1
F20	Producciones Mensuales			0								---

Clave I: Para Fines de Información

U: Utilizado por

0: Originado por

El cuadro enmarca todos los documentos recomendados a diseñar, para que cumplan con el objetivo de ser base de información; según las diferentes funciones que se señalan allí. Cada documento es parte de un procedimiento que contempla la identificación de su origen, su uso como información y su alimentación hacia las funciones que deben activarse al momento de recibirlo.

Para que pueda interpretarse fácilmente cada interrelación, se han usado las letras "I", "U", "O"; que corresponden a "Para fines de información", "Utilizado por" y "Originado por", respectivamente.

Las interrelaciones que se señalan a través de los documentos se recomiendan en forma general; y pueden ser modificados, según los requerimientos que exija cada empresa alimenticia.

Además, en el mismo cuadro se ha agregado en la primera columna a la derecha; la identificación de las copias a emitir por original de documento, considerados necesarios para alimentar la información del sistema.

El número de copias recomendadas a emitir, podrán ser reducidas dependiendo del esquema organizacional con que funcione la empresa, y según las funciones que cada persona ejerza dentro de ella.

La indicación de las copias a emitir por original de documento, se justifica con la explicación que se presenta, según cada formato a diseñar.

F-01. Factura de Ventas

Original: Será entregada al cliente que ha efectuado la compra

Copias: Una quedará para el Departamento de Ventas, a fin de registrar los acumulados de las ventas diarias. Otra quedará para contabilizar las ventas efectuadas por la empresa. La última, se dirigirá a Bodega de Producto Terminado, a fin de que acá pueda efectuarse la descarga de productos como resultado del movimiento de ventas diario.

F-02. Determinación de Ventas Diarias

Original: Será enviada a Ventas, para observar el movimiento de productos de bodega hacia Ventas.

Copia: Le quedará a Bodega de Producto Terminado, a fin de llevar registros del movimiento de productos hacia Ventas.

F-04 Ventas Mensuales

Original: Será utilizado por Ventas, para controlar las ventas acumuladas a través de cada mes, y le ayude a efectuar el pronóstico de ventas.

Copia: Se le entregará a Control de Costos, para que contabilice las ventas

F-05. Pronóstico de Ventas

Original: Lo ocupará Programación y Control de la Pro-

ducción, para elaborar el plan preliminar de producción

Copias: Una quedará como registro histórico en el archivo de Ventas. Otras dos, servirán como información para Ingeniería y Compras, respectivamente.

F-06. Control de Existencias de Producto Terminado

Original: Será utilizado por Programación y Control de Producción, para permitirle determinar la cantidad preliminar a producir.

Copias: Una quedará para efectuar los controles del movimiento de productos terminados, a la bodega correspondiente. Otra servirá como información para Ventas, a fin de aplicar la determinación de ventas diarias.

F-08. Tabla de Conversión de Materias Primas

Original: Será emitido para que lo utilice Programación y Control de Producción.

Copias: Una quedará para uso de Ingeniería. Otra será utilizada por Control de Costos, sirviéndole como herramienta de cálculo del consumo de materiales de fabricación. La última será utilizada por Compras, como información sobre los consumos de materiales.

F-09. Tabla de Conversión de Materiales de Empaque

Original: Será emitido igualmente, para ser utilizado por

Programación y Control de Producción.

Copias: Se utilizarán en idéntica forma, según se explicó para el Formato F-08.

F-10. Control de Inventarios de Materias Primas

Original: Será utilizado por Programación y Control de Producción, para ayudar a elaborar el plan final de producción.

Copias: Una quedará para Bodega de Materias Primas, para controlar los registros del movimiento de los materiales de fabricación. Otra será utilizada por Compras, a fin de determinar los períodos de reabastecimiento.

F-11. Requisición de Materias Primas

Original: Será utilizado por la Bodega de Materias Primas, con el fin de abastecer la planta de los materiales requeridos.

Copias: Una quedará a Programación y Control de Producción, como archivo. Otras dos serán utilizadas por Producción y Compras, con el fin de informarse sobre el movimiento de materiales hacia la planta.

F-12. Hoja de Pedidos a Compras

Original: Lo utilizará Compras, para que por medio de éste, se efectúen los trámites para reabastecer la Bodega de Materias Primas.

Copias: Una le quedará como archivo a Programación y -- Control de Producción. Otra le servirá como información a la Bodega de Materias Primas.

F-13. Programa de Producción Mensual

Original: Será utilizado por Programación y Control de Producción, para que desglose los programas semanales.

Copias: Tres copias servirán de información a Ventas, - Control de Calidad e Ingeniería. Dos copias serán utilizadas por Control de Costos y Producción, para que sepan de antemano, las producciones requeridas.

F-14. Programa de Producción Semanal

Original: Servirá a Programación y Control de Producción como elemento de efectuar la ejecución de las labores a programar.

Copias: Dos servirán como información a Control de Calidad e Ingeniería. Las otras dos, servirán a Control de Costos y a Producción, para prever las actividades a realizar y para coordinar el trabajo programado.

F-15. Orden de Producción

Original: Se emitirá el original, para ser utilizado en Producción, con el fin de establecer y determinar los trabajos a realizar.

Copia: Quedará en Programación y Control de Producción, a fin de comparar después las producciones realizadas con las labores ordenadas.

F-16. Reporte de Producción

Original: Se proporcionará a Programación y Control de -- Producción, para que establezca los ajustes necesarios a fin de realizar la comparación de lo programado y lo producido

Copia: Se emitirá a Producción, para que lleve registros de los trabajos realizados.

F-17. Remisión de Producto Terminado a Bodega

Original: Le quedará a Bodega de Producto Terminado, como una constancia de las entregas de las producciones, por la planta.

Copias: Una le servirá a Ventas como información para registrar las entregas de producto terminado. Otra copia le servirá a Control de Costos, para que compute los gastos incurridos en la obtención de las producciones entregadas. Las otras dos les servirán a Producción y a Programación y Control de Producción, como un registro histórico acumulado.

F-19. Hoja Resumen de Producción por Mes

Original: Será utilizada por Control de Costos, para que pueda determinar el monto total ocurrido por las

producciones mensuales.

Copia: Le quedará a Programación y Control de Producción, como un registro histórico de sus producciones.

Los formatos que no han sido mencionados acá (F-03, F-07, F-18 y F-20), responden al hecho de que solamente se emitirá un original por documento, que será utilizado primordialmente por la función señalada en el cuadro anterior.

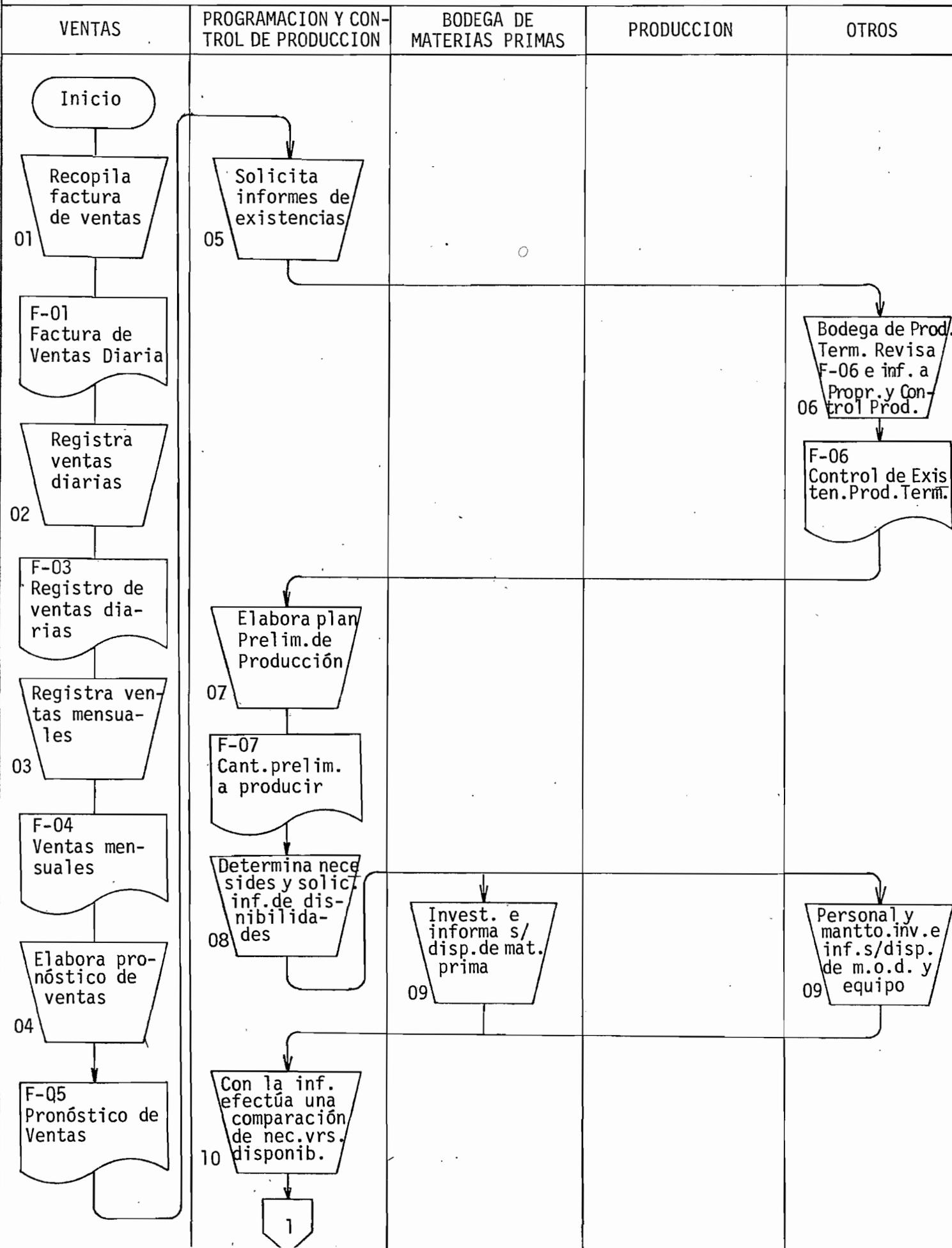
5.6 PROCEDIMIENTO DE INFORMACION DEL SISTEMA

A partir de la interrelación recomendada entre las funciones y documentos requeridos, quedará establecido el procedimiento general dentro del cual se indican los pasos para llevar a cabo el sistema de información para programar y controlar la producción.

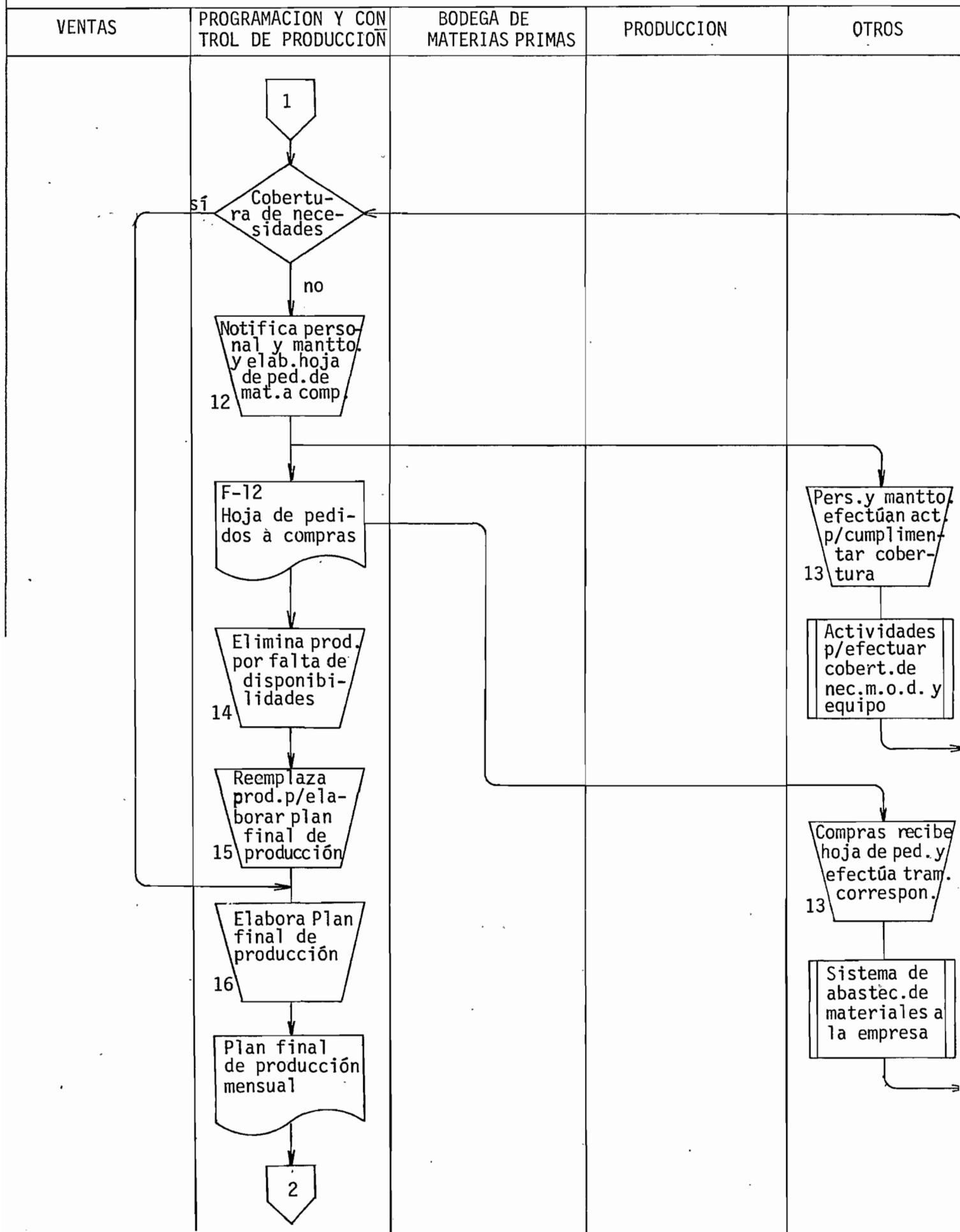
Básicamente, este procedimiento está fundamentado dentro del esquema que se presenta en la página siguiente, mediante un proceso en el cual se introduce un comportamiento determinado y permite un intercambio de influencias para producir una acción efectiva que contribuya en el esfuerzo colectivo empresarial.

El procedimiento está integrado con la descripción de cada uno de los pasos, el flujograma de información respectivo y los formularios a utilizar.

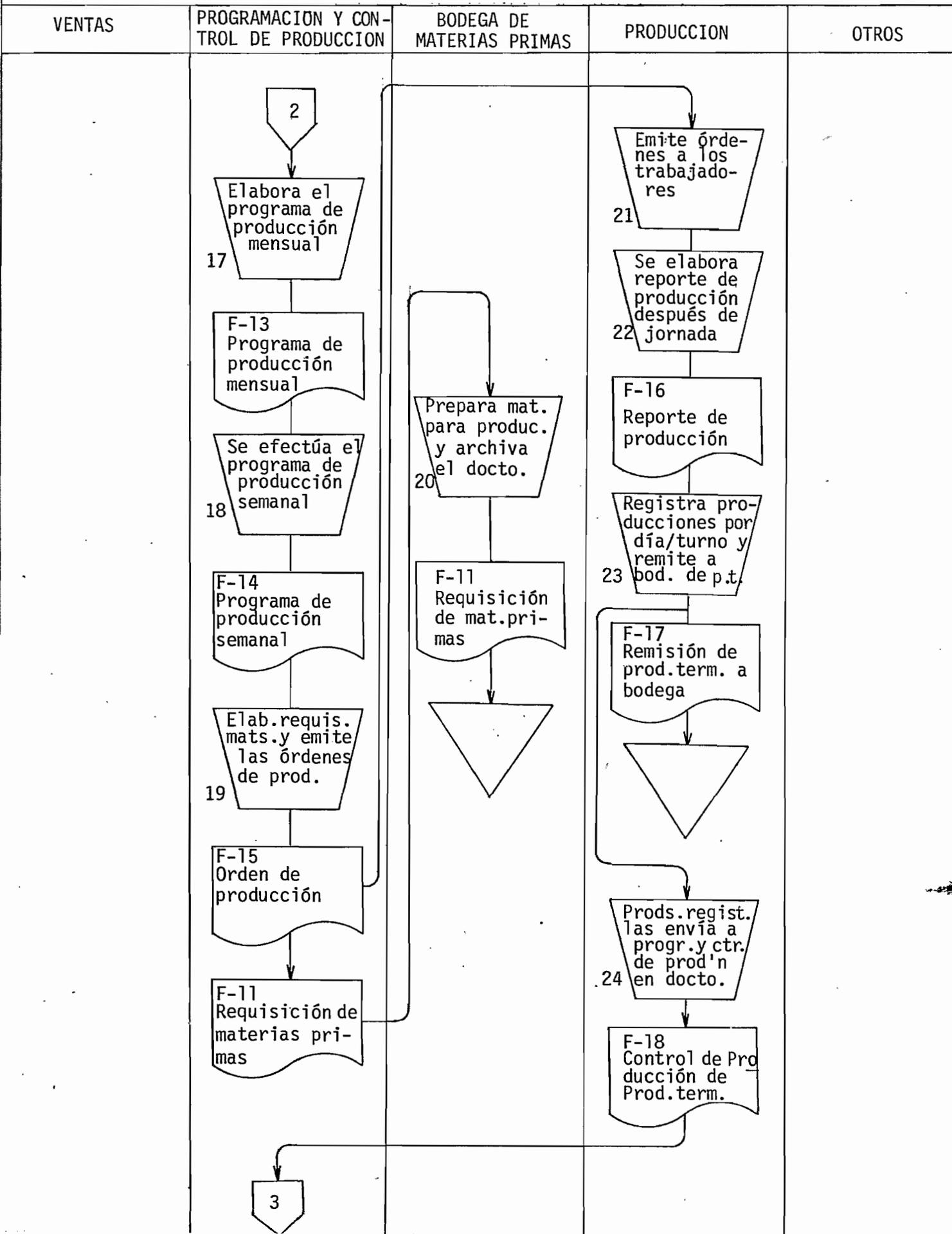
FLUJOGRAMA DEL SISTEMA DE INFORMACION



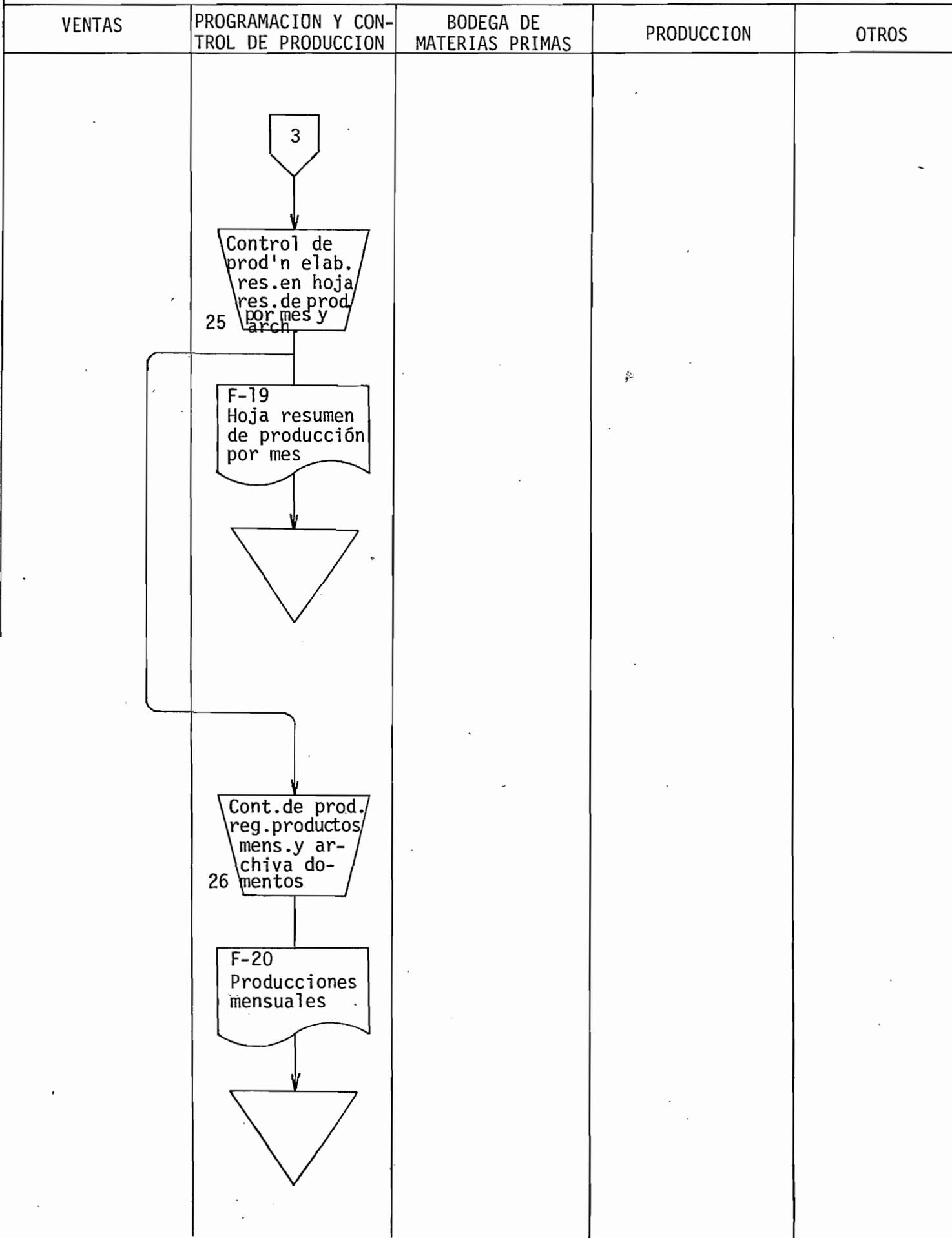
FLUJOGRAMA DEL SISTEMA DE INFORMACION



FLUJOGRAMA DEL SISTEMA DE INFORMACION



FLUJOGRAMA DEL SISTEMA DE INFORMACION



La presentación del mencionado procedimiento permitirá cumplir las facilidades siguientes:

- Perseguir uniformidad en la ejecución de las tareas y en el comportamiento del personal
- Señalar una forma de conducta que debe observarse ante las situaciones determinadas
- Ayudar a la coordinación de la empresa
- Servirá para que la actuación de las partes guarde relación con las necesidades del todo
- Ahorrar tiempo y esfuerzo al dirigente de cada actividad
- Dar normas para la evaluación del desempeño

En el cuadro que comprende el flujograma, se han señalado solamente las funciones básicas relevantes, a fin de que se visualice en forma sencilla el esquema informativo.

Para interpretar ese flujograma, se presenta una terminología y simbología empleada, que está descrita en el Anexo No.3.

En los símbolos que corresponden a la mención de documentos, podrá notarse que no se indica el número de copias a utilizar, con el objeto de que se comprenda más firmemente la estructura de la corriente de información y no tanto para denotar qué le sucede a -- cada uno de los duplicados que identifican a cada documento.

Ya señaladas las consideraciones anteriores, se presenta a continuación el procedimiento para generar el sistema de información,

visualizándose primero el flujograma y describiendo luego, los pasos que lo contemplan.

PASO	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD
01	El encargado de Ventas recopila las facturas de ventas diarias
02	El encargado de Ventas efectúa un registro de esas ventas en el documento "Registro de Ventas Diarias", y va acumulando los datos
03	El encargado de Ventas toma los datos acumulados y los registra en el documento "Ventas Mensuales"
04	En Ventas, se elabora el pronóstico de Ventas para los siguientes períodos, basándose en los registros históricos del documento anterior. Este pronóstico se lo hace llegar a Programación y Control de Producción.
05	El programador, al momento de recibir el pronóstico, solicita a Bodega de Producto Terminado que le informe sobre las existencias del día.
06	El encargado de esta bodega, revisa el documento "Control de Existencias de Producto Terminado" e informa a Programación, sobre los saldos de las existencias correspondientes.
07	El programador elabora el Plan Preliminar de Producción y lo registra en el documento "Cantidad Preliminar a Producir"
08	Con este plan, el programador determina las necesidades para la planta y solicita información acerca de las disponibilidades a Bodega de Materias Primas, Personal y Mantenimiento

PASO	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD
09	La Bodega de Materias Primas, Personal y Mantenimiento <u>inves</u> tigan e informan luego, sobre las disponibilidades de mate- riales de fabricación, mano de obra directa y de la situación de la maquinaria y equipo.
10	Con esta información, el programador efectúa una comparación entre las necesidades y las disponibilidades.
12	Al no cubrirse las necesidades, el programador notifica a Personal y Mantenimiento, que deben tomar las medidas <u>neces</u> arias para cumplir los requerimientos de la planta. También a Compras, se le hace llegar el documento "Hoja de Pedidos a Compras", donde se indican los materiales a <u>reabas</u> tecer.
13	Personal y Mantenimiento reciben notificación; Compras re- cibe la hoja de pedidos. Ambas realizan los trámites corres- pondientes para cubrir los requisitos.
14	El programador elimina productos en el Plan Preliminar de Producción.
15	El programador reemplaza productos en el Plan Preliminar de Producción
16	El programador elabora el Plan Final de Producción Mensual
17	El programador elabora con base en ese Plan Final, el docu- mento "Programa de Producción Mensual".
18	Ese programa mensual se desglosa y queda registrado en el documento "Programa de Producción Semanal".

PASO	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD
19	El programador elabora luego, las "Ordenes de Producción" y se los hace llegar a Producción. También elabora el documento "Requisición de Materias Primas" y se lo manda a la Bodega de Materias Primas.
20	La Bodega de Materias Primas en base a esa Requisición, prepara los materiales para Producción y archiva el documento.
21	Producción emite órdenes a los trabajadores, en base a las órdenes de producción recibidas.
22	Los trabajadores laboran, luego llenan el documento de "Reporte de Producción" y lo entregan a Producción.
23	Al terminarla jornada de trabajo, Producción entrega las -- producciones obtenidas a la Bodega correspondiente y lo registra en el documento "Remisión de Producto Terminado a Bodega", luego lo archiva
24	Producción registra las producciones en el documento "Control de Producción de Producto Terminado" y lo envía a Programación y Control de Producción.
25	Control de Producción elabora el resumen en el documento "Hoja Resumen de Producción por Mes" y luego lo archiva.
26	Control de Producción registra con base en los datos anteriores, las producciones mensuales en el documento "Producciones Mensuales" y luego lo archiva, completándose en esta forma, el flujo del sistema de información.

5.7 DESCRIPCION E INTERPRETACION DE DOCUMENTOS

Luego de presentar el procedimiento de información, se indica la descripción e interpretación de los documentos a utilizar y que han sido determinados para intervenir dentro del procedimiento señalado.

Los formatos correspondientes han sido analizados a fin de diseñar los cuadros adecuados a la información que se manejará, indicándose su forma de utilización y adjuntando el documento respectivo.

PROCEDIMIENTO PARA UTILIZAR FORMATO F-01 "FACTURA DE VENTAS"

a) Objetivo

Este documento contiene la transacción del bien producido a cambio de su valor de comercialización, por lo tanto, este formato será el generador de los datos de venta de la empresa.

b) Instructivo para su Uso

El formato correspondiente a este documento, se utilizará en la forma siguiente:

- En la columna 1 encabezada con el nombre "Código", servirá para anotar el código de clasificación que identifique a cada producto.
- En la columna 2, "Descripción", se considerará el nombre de cada producto que sea vendido

(NOMBRE DE LA EMPRESA)
FACTURA DE VENTAS

Cliente : _____ Teléf. : _____ Factura No. _____
 Dirección: _____ Crédito: _____ Devolución _____
 Fecha : _____ Contado: _____

CODIGO	DESCRIPCION	CANT.	UNID.	VALOR	TOTAL
		TOTAL			

Observaciones: _____

Recibí conforme: _____

- En la columna 3 "Cantidad", se anotará el número de unidades a vender por cada producto.
- En la columna 4, encabezada con el nombre "Unidad" se indicará la unidad de venta que utiliza la empresa. Esas unidades pueden ser bolsas, cartones, latas, etc.
- En la columna 5, se colocará el valor de comercialización de cada unidad de venta de la empresa.
- En la columna 6 , se contendrá el total de la venta en valores de los productos vendidos. En la última fila de esta columna, se acumulará el valor total de las ventas que contempla la factura.

También se recomienda usar este formato para registrar las devoluciones de los productos que se consideran defectuosos por el cliente. En el caso de que la factura registre una venta al crédito, deberá contener este formato, una firma autorizada y la firma de conformidad del cliente. A esta persona se le entregará la factura, una vez que el monto señalado esté saldado.

PROCEDIMIENTO PARA UTILIZAR FORMATO F-02 "DETERMINACION DE VENTAS DIARIAS"

a) Objetivo

En el caso que la empresa genere una considerable cantidad de facturas de ventas cada día, se sugiere efectuar el registro de

ventas diarias, a través de controles físicos en inventarios de producto terminado, para lo cual se recomienda la utilización de este documento.

b) Instructivo par su Uso

El instructivo para el uso del formato adjuntado, de izquierda a derecha es:

- En la columna 1, se indicará el código de clasificación que identifique a cada producto.
- En la columna 2, se señalará el nombre correspondiente a cada producto
- En la columna 3, se indicarán las cantidades de cada producto, al levantar el inventario inicial de productos terminados, en el comienzo del día.
- En la columna 4, se anotarán las cantidades de productos elaborados durante las jornadas comprendidas para cada día dado.
- En la columna 5, se anotarán las cantidades de productos que han quedado en inventario final, como resultado del movimiento de ventas del día.
- En la columna 6, se anotará el resultado de haber efectuado la siguiente operación:
$$\text{Inventario Inicial (columna 3) + Producción del Día (columna 4) - Inventario Final (columna 5)}$$

Los datos de la columna 6, podrán servir como elemento de entrada para generar los datos diarios de venta.

PROCEDIMIENTO PARA UTILIZAR FORMATO F-03 "REGISTRO
DE VENTAS DIARIAS"

a) Objetivo

Este documento servirá para resumir las ventas del día realizadas por la empresa a través de la generación de las facturas de venta o a través de la determinación de ventas diarias. Su objetivo es el de permitir acumular las ventas diarias e ir comparando con las estimaciones del pronóstico de ventas semanal, a fin de observar en qué medida se van cumpliendo.

b) Instructivo para su Uso

El instructivo para el uso del formato que se adjunta, se describe de izquierda a derecha:

- En la columna 1, se anotará el código de clasificación que identifique a cada producto
- En la columna 2, se señalará el nombre correspondiente a cada producto
- En la columna 3, quedará la cantidad correspondiente a cada producto que ha sido determinado por medio del estimado en el pronóstico de ventas
- En la columna 4, que contiene dos filas; se registrarán las ventas diarias en unidades (fila superior identificada con la letra "V") y se irán acumulando a través del movimiento diario (fila inferior identificada con la letra "A").
- Las columnas 5 al 11, encabezadas con los días de la semana; contendrán el registro diario y acumulado ya señalado.

Como puede observarse, este registro se utilizará semanalmente, a fin de visualizar en forma detallada los movimientos de venta de cada producto y agilizar así, la toma de decisión.

Cabe señalar además, que para fines de control de contabilidad, este cuadro se puede ir registrando con datos de ventas correspondientes a valores monetarios.

PROCEDIMIENTO PARA UTILIZAR FORMATO F-04 "VENTAS MENSUALES"

a) Objetivo

Este documento servirá para las ventas incurridas en el mes y comparar con el pronóstico de ventas. Se utilizará también, para que en el futuro alimente los datos para elaborar nuevos pronósticos.

b) Instructivo para su Uso

Señalándose las columnas de izquierda a derecha, el instructivo para el uso del formato adjunto, es el siguiente:

- En la columna 1, se indicará el código de clasificación que identifique a cada producto
- En la columna 2, se identificará el nombre de cada producto
- En las columnas 3 al 14, encabezadas con el nombre de los meses del año, se registrarán las cantidades vendidas por cada producto, cuyo dato se obtendrá a partir de la generación de información del registro de ventas diarias
- La columna 15, representará el total de las ventas anuales por producto y en forma global; cuyo valor se obtendrá de totalizar la suma de las cantidades anotadas en las columnas 3 al 14
- Los datos individuales por mes, servirán para efectuar el cálculo de un nuevo pronóstico de ventas, para los siguientes períodos de operación

Se señala además, que este cuadro se utilizará una vez al final de cada mes, para efectuar el registro mensual de ventas correspondiente.

PROCEDIMIENTO PARA UTILIZAR FORMATO F-05 "PRONOSTICO DE VENTAS"

a) Objetivo

Servirá para ordenar los datos que se obtengan como resultado de efectuar las futuras estimaciones al proyectar la demanda. También será uno de los datos de entrada para elaborar el plan preliminar de producción.

b) Instructivo para su Uso

Se explica a continuación, el instructivo para llenar este formato, de izquierda a derecha:

- La columna 1, contendrá el código de clasificación que identifique a cada producto
- La columna 2, contendrá el nombre que identifique al producto
- Las columnas 3 al 14, encabezadas con los meses del año, registrarán los datos correspondientes a cada producto por mes, que se ha estimado como resultado de la aplicación de una técnica para pronosticar
- La columna 15, representará el total de ventas pronosticado para el año en que se haya efectuado la estimación.

A partir de este pronóstico se tomarán las medidas necesarias para que la empresa rija su nuevo período de operación.

PRONOSTICO DE VENTAS

AÑO: _____

C O D	Producto	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Total

_____ Encargado

_____ Aprobado

PROCEDIMIENTO PARA UTILIZAR FORMATO F-06 "CONTROL DE
EXISTENCIAS DE PRODUCTO TERMINADO"

a) Objetivo

Este documento servirá para registrar las entradas y salidas de las existencias así como para tener conocimiento de las disponibilidades para ventas. Asimismo, esta información será uno de los datos de entrada para calcular la cantidad preliminar a producir.

b) Instructivo para su Uso

Considerándose la explicación de izquierda a derecha, se describe el instructivo para el uso del formato adjuntado:

- En la columna 1, se anotará el código de clasificación que -- identifique a cada producto
- En la columna 2, con el nombre "Stock de Seguridad", se anotará la cantidad del lote, que debe ser determinado por producto, que indique el punto mínimo en que la empresa:
 - 1) Cubra imprevistos por alguna alza de ventas de un determinado producto
 - 2) Prever retrasos en producción que afecten la alimentación normal de los stocks de producto terminado

Se recomienda tomar en cuenta los siguientes factores para determinar el stock de seguridad por cada producto:

- Movimiento diario de las ventas

- Percibibilidad de cada producto
 - Determinación del período a cubrir por ese lote
 - Análisis de la liquidez de la empresa
- En la columna 4, solamente se señalan los encabezados que corresponden a las filas donde se llevarán los registros diarios.

Puede observarse que para cada producto, se integra la información de tres filas correspondientes a "Entrada", "Salida" y "Saldo", cuyos datos diarios se irán registrando a través de las 31 columnas correspondientes a los 31 días como máximo de un mes. La mecánica del cuadro, es la siguiente:

- En la fila "Entrada", se colocará inicialmente la cantidad correspondiente a las entregas de producto terminado a bodega. A partir del movimiento del segundo día consecutivo a la utilización de este cuadro, se le sumará a la cantidad remitida a Bodega de Producto Terminado, el saldo final que haya resultado del movimiento en el día anterior.
- En la fila "Salida", se registrará la cantidad de producto terminado que se haya vendido durante el día.
- En la fila "Saldo", se registrará la diferencia que resulte de la entrada con la salida de producto terminado. Este saldo diario se irá comparando con el lote de seguridad establecido para cada producto, a fin de dar la pauta para tomar las medidas necesarias.

Al final de cada mes, el último saldo registrado se sumará con la remisión a bodega de producto terminado del primer día del nuevo mes, a fin de llevar el registro correspondiente a este período.

Lógicamente, puede notarse que este cuadro usará como datos de entrada el registro de ventas diarias (o la determinación de ventas diarias) y las remisiones de producto terminado a bodega.

F06

CONTROL DE EXISTENCIAS DE PRODUCTO TERMINADO

MES/AÑO: _____

C O D	Producto	Stock de Seguridad	Movi- miento	U	1	2	3	4	5					
					28	29	30	31						
			Entrada											
			Salida											
			Saldo											
			Entrada											
			Salida											
			Saldo											
			Entrada											
			Salida											
			Saldo											
			Entrada											
			Salida											
			Saldo											
			Entrada											
			Salida											
			Saldo											

PROCEDIMIENTO PARA UTILIZAR FORMATO F-07 "CANTIDAD
PRELIMINAR A PRODUCIR"

a) Objetivo

La funcionabilidad de este cuadro, será la de facilitar la operación de determinar las cantidades preliminares a producir en el período (mensual), a través de la aplicación de una fórmula aritmética.

b) Instructivo para su Uso

El formato correspondiente se explicará de izquierda a derecha:

- En la columna 1, se pondrá el código de clasificación que -- identifique a cada producto.
- En la columna 2, se anotará el nombre de cada producto registrado.
- En la columna 3, se indicará la cantidad mensual estimada para cada producto según el pronóstico de ventas obtenido.
- En la columna 4, se anotará el stock de seguridad mensual que haya sido determinado, según el stock de seguridad que esté señalado en la columna 3 del formato F-06, para cada producto.
- En la columna 5, se registrarán las existencias de producto terminado que queden al final del mes anterior, para cada producto.
- En la columna 6, se indicará la cantidad preliminar a producir en este nuevo período (mensual), según el resultado de la siguiente operación:

Cantidad preliminar a Producir = Pronóstico de Ventas + Stock
de Seguridad - Existencias de Producto Terminado

Este documento se utilizará al final de cada período, para alimentar la información del nuevo mes a operar.

PROCEDIMIENTO PARA UTILIZAR FORMATO F-08 "TABLA DE
CONVERSION DE MATERIAS PRIMAS"

a) Objetivo

Es un formato que servirá para determinar las cantidades de materias primas necesarias a utilizar para obtener una cantidad dada de producto terminado, considerándose mermas y desperdicios resultantes en el consumo dentro del proceso de fabricación.

b) Instructivo para su Uso

De izquierda a derecha, se explicará la descripción del formato que se adjunta, para su utilización:

- En la columna 1, se apuntarán los nombres de las materias primas que se utilizan en la fábrica.
- En las columnas 2 al 9, encabezadas por los nombres de cada uno de los productos que la empresa elabora; se colocará la cantidad de materia prima necesaria para obtener una cantidad dada de producto terminado.

En esta forma se facilitará la visualización de los consumos de materias primas, de tal manera que podrá observarse:

- Las cantidades de cada una de las materias primas que se necesitan para obtener una cantidad de un producto terminado.
- Las cantidades requeridas por cada uno de los productos con respecto a una materia prima determinada.

Para obtener esta matriz de información, la empresa debe señalar que el cuadro servirá para estandarizar el consumo a requerir sólo para una cantidad dada de producto terminado, para todos los productos; tales como "Tabla para obtener 100 unidades de venta" de cada producto, "Tabla para obtener una docena de unidades de venta" de cada producto, etc.

Una vez que la empresa cuenta con esta tabla de conversión, se podrá utilizar en la forma que se explica a continuación:

- Suponer que se ha estimado la venta del producto "A" en 300 unidades para el siguiente mes.
- La Tabla de Conversión se ha determinado para obtener 100 unidades de venta de cada uno de los productos que la empresa elabora.
- Las materias primas que se requieren para elaborar 100 unidades del producto "A" según la tabla de conversión, son:

Materia Prima X: 200 kgs/100 Unidades de Venta

Materia Prima Y: 25 kgs/100 Unidades de Venta

Materia Prima Z: 5 kgs/100 Unidades de Venta

- Los requerimientos necesarios de estas materias primas para el nuevo período, a fin de obtener 300 unidades del producto "A", se obtendrán mediante la aplicación de una simple regla de tres directa:

Materia Prima X: $200 \text{ kgs}/100 \text{ U.de V.} \times 300 \text{ U.de V.} = 600 \text{ kgs}$

Materia Prima Y: $25 \text{ kgs}/100 \text{ U.de V.} \times 300 \text{ U.de V.} = 75 \text{ kgs}$

Materia Prima Z: $5 \text{ kgs}/100 \text{ U.de V.} \times 300 \text{ U.de V.} = 15 \text{ kgs}$

Podrá notarse que, al efectuar los requerimientos para cada período, son muchos los datos a obtener, y pueden contemplarse en este mismo formato. Se recomienda elaborar la Tabla anualmente y utilizar múltiplos de cien, para que su aplicación sea más sencilla.

PROCEDIMIENTO PARA UTILIZAR FORMATO F-09 "TABLA DE
CONVERSION DE MATERIALES DE EMPAQUE"

a) Objetivo

Es un cuadro que servirá para determinar las unidades de materiales de empaque necesarios a utilizar para envasar cantidades dadas de producto terminado, considerándose solamente desperdicios dentro de este consumo.

b) Instructivo para su Uso

Básicamente, este cuadro se utilizará en idéntica forma al señalado para utilizar el formato F-08.

La diferencia estriba en que aquél está referido a consumo de volúmenes y el acá considerado, a unidades de empaque por unidades de producto terminado.

La explicación de este cuadro, está entonces comprendido según las referencias del formato anterior.

PROCEDIMIENTO PARA UTILIZAR FORMATO F-10 "CONTROL DE
INVENTARIOS DE MATERIAS PRIMAS"

a) Objetivo

Será un registro del recuento de las partidas de materiales de fabricación cuyo control ayudará a tener al día la información correspondiente a las existencias, de tal manera que se indicará el punto en que se debe dar la pauta para efectuar la gestión de los pedidos.

b) Instructivo para su Uso

Se describirá el cuadro correspondiente, de izquierda a derecha.

- En la columna 1, se pondrá el código de clasificación que -- identifique a cada materia prima o material de empaque.
- En la columna 2, se anotará el nombre correspondiente a cada material de fabricación.
- En la columna 3, encabezada con el nombre "Política de Inventario", se señalará en el cuadro "min." la cantidad correspondiente al stock de seguridad determinado para cada materia prima.

Este stock deberá permitir cumplir con los requerimientos de materiales en un período dado, en caso de que sucedan:

- Imprevistos en el alza de producción, que requerirá más consumo de materiales.
- Atrasos en el abastecimiento a la empresa, de una materia prima dada.

En el cuadro "m̄x.", se anotará la cantidad máxima en que la empresa puede abastecer sus lotes de materiales de fabricación.

En el cuadro "P.Reord.", punto de reorden, se deberá indicar el punto correspondiente al momento en que la bodega de mate rias primas debe normalmente avisar a Compras, a fin de efectuar trámites para reabastecer la bodega, por medio de las compras externas.

- En la columna 4, se señalan los encabezados correspondientes a cada una de las filas en que se registra el movimiento día rio de cada materia prima.

La fila encabezada con "Entrada" contendrá la entrada a la bodega, de las materias primas que Compras le abastezca.

La fila encabezada con "Salida", registrará las salidas al fi nal de cada día, para una materia prima determinada, como resultado de las entregas diarias a la planta.

La fila encabezada con "Saldo", registrará la diferencia final que resulte de cada salida de materias primas con respecto a la última entrada que esté señalada en el cuadro.

A cada nueva entrada a la bodega, se le agregará el saldo registrado en el día anterior a este movimiento, y este dato to tal será el anotado en la "Entrada".

- En la columna 5, encabezada con la letra "U", se anotará la unidad de manejo o unidad de compra, tales como caja de grapas, resma de papel, lata de aceite, sado de azúcar, etc.
- En las columnas 6 al 36, encabezadas con los números del 1 al 31 correspondientes al máximo de días de un mes, se irán anotando los movimientos diarios ya explicados anteriormente.

Cada saldo debe irse comparando con la cantidad correspondiente al punto de reorden, de tal manera que cuando aquel valor se acerque a éste, deberá avisarse a Compras para que efectúe lo propio.

Asímismo, ese saldo diario debe irse comparando contra la cantidad mínima del stock de seguridad, para poner sobre aviso a Producción, cuando aquel valor se acerque a éste, y Compras aún no haya abastecido la bodega de materias primas

CONTROL DE INVENTARIOS DE MATERIAS PRIMAS

MES/AÑO: _____

C O D	MATERIA PRIMA O MATERIAL DE EMP.	U	POLITICA DE INVENTARIO	MOVI- MIENTO	1	2	3	4	5			28	29	30	31
			min.:	Entrada											
			máx.:	Salida											
			P.Reord.:	Saldo											
			min.:	Entrada											
			máx.:	Salida											
			P.Reord.:	Saldo											
			min.:	Entrada											
			máx.:	Salida											
			P.Reord.:	Saldo											
			min.:	Entrada											
			máx.:	Salida											
			P.Reord.:	Saldo											

PROCEDIMIENTO PARA UTILIZAR FORMATO F-II "REQUISICION
DE MATERIAS PRIMAS"

a) Objetivo

Este formato representará una solicitud de los materiales de fa
bricación y las cantidades necesarias respectivas para la fabri
cación de los productos requeridos

b) Instructivo para su Uso

La descripción del formato correspondiente, se hará de izquier-
da a derecha.

- En la columna 1, se anotará el código de clasificación que identifique a cada materia prima o material de empaque.
- En la columna 2, se indicará la cantidad en números que se so
licite por cada material de fabricación, a fin de que cubra las necesidades de un día de trabajo.
- En la columna 3, se apuntará la unidad de manejo de cada mate
rial de fabricación tal como bolsas, latas, sacos, quintales, kilos, cajas, etc.
- En la columna 4, se describirá el artículo que es solicitado a la bodega de materias primas.
- En la columna 5, se apuntará la cantidad que sea entregada realmente a Producción, con el fin de comparar la cantidad requerida y así ejecutar las medidas necesarias para complementar las necesidades de la planta.
- La columna 6, encabezada con las letras "ok", contendrá una señal de conforme a las cantidades que se hayan entregado y

que corresponden a las requeridas. De esta forma se podrá visualizar rápidamente, cuáles de las materias primas no se entregaron totalmente.

En la parte inferior de dicho cuadro, hay espacios para indicar en qué línea de producción o puesto de trabajo serán utilizadas las materias primas.

Asimismo, queda un espacio para anotar observaciones que será necesario señalarlas.

PROCEDIMIENTO PARA UTILIZAR FORMATO F-12 "HOJA DE
PEDIDOS A COMPRAS"

a) Objetivo

Servirá para solicitar la compra de materiales de fabricación que cubrirán las necesidades de producción, según las cantidades a producir, a fin de asegurar un reabastecimiento que no obstaculice las actividades productivas.

b) Instructivo para su Uso

El formato que se presenta, se explicará de izquierda a derecha.

- En la columna 1, se anotará la cantidad de reabastecimiento a la empresa, cuyos requerimientos completarán las cantidades de materiales de fabricación para la planta.
- En la columna 2, se indicará la unidad de manejo de la materia prima usada en la empresa, tal como bolsa, caja, lata, kgs., sacos, etc.
- En la columna 3, se describirán el nombre de cada material de fabricación requerido.

En la parte inferior del cuadro, se deja un espacio en el que podrá anotarse la línea de producción o puesto de trabajo en el que se solicitan los materiales de fabricación.

Este documento se utilizará cada vez que Producción prevea que la Bodega de Materias Primas no podrá cumplimentarle las entregas completas de las mismas y se le remitirá a Compras.

PROCEDIMIENTO PARA UTILIZAR FORMATO F-13 "PROGRAMA DE PRODUCCION MENSUAL".

a) Objetivo

Este documento servirá para esquematizar lo que se producirá -- durante todo el mes, relacionando todos los recursos requeridos tales como mano de obra directa y equipo. También contendrá el tiempo, la cantidad a producir y el código del producto.

b) Instructivo para su Uso

El cuadro correspondiente se utilizará para efectuar la programación mensual y se explica a continuación.

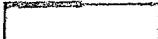
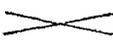
- En la columna 1; se indica la maquinaria, equipo, línea de producción o puesto de trabajo, que será objeto de programación.
- Los cuadros superiores que están señalados con los números del 1 al 31, indican los espacios correspondientes a los días que comprenden un mes, y será el área donde se visualizará la programación efectuada.

El método que se recomienda para realizar el procedimiento de la programación de la producción, será la técnica de la gráfica de Gantt, la cual sirve para planear el trabajo y trabajar el plan. Este método consiste en un modo sencillo de mostrar la producción lograda y la prevista en el eje horizontal de una gráfica, presentando las siguientes ventajas:

- Obliga a efectuar un plan, permitiendo operaciones más eficientes.

- La labor planeada y la realizada, son fáciles de comprar.
- Este tipo de gráfica permite una información compacta.
- Para su elaboración solamente se requiere de papel, lápiz y regla.
- Esta gráfica muestra una dinamicidad y muestra un cuadro animado de las actividades de una planta.

Para elaborar esta gráfica, es necesario utilizar una simbología que sirve como lenguaje abreviado y ayudará hacer comprensible la explicación del tema. Tales símbolos son:

- Principio de una actividad 
- Fin de una actividad 
- Una actividad propuesta viene mostrada con una línea delgada unida con dos ángulos 
- El progreso real de una actividad, se identifica por medio de una línea gruesa dentro de la actividad propuesta 
- Para la paralización de las actividades, se utiliza un signo de intercalación encima de una columna donde se señala el instante en que se detiene la gráfica 
- El tiempo reservado para las actividades no productivas tal como mantenimiento, se identifican por medio de dos rectas inclinadas cruzadas 

El empleo de la técnica Gantt se aplicará graficando el tiempo de las actividades programadas, iniciándose a partir de una fe cha actual hacia adelante, hasta avanzar y determinar la fecha de terminación en una fecha futura.

PROCEDIMIENTO PARA UTILIZAR FORMATO F-14 "PROGRAMA
DE PRODUCCION SEMANAL"

a) Objetivo

Este programa señalará lo que deberá producirse en este período (semanal) y servirá de base para la estructuración de las órdenes diarias de fabricación.

b) Instructivo para su Uso

Señalándose las columnas de izquierda a derecha, el instructivo para el uso del formato, es el siguiente:

- En la columna 1, se indicará el código de clasificación que identifique a cada producto.
- En la columna 2, se anotará el nombre de cada producto a elaborar.
- En la columna 3, se identificará la línea de producción o puesto de trabajo que se programará para realizar cada producto señalado.

El área que corresponde al encabezado "Programa", contemplará:

- En la columna 4, el número de máquinas o equipo de trabajo similar, que se programarán durante una semana dada, para cada producto.
- En la columna 5, el número de personas que intervendrán dentro del proceso de fabricación para cada producto, durante una semana dada.

- En la columna 6, se determinará el número teórico de horas establecidas para que pueda realizarse la fabricación de un producto dado.
- En la columna 7, se determinará la cantidad esperada a producir con los recursos programados.
- En la columna 8, encabezada con la letra "U", se anotarán las unidades de manejo o de producción de cada producto tal como kgs, libras, bolsas, etc.
- En las columnas 9 y 10, se anotarán el día y la hora (de la semana comprendida) en que se dará inicio la programación de la producción planeada para un producto determinado.
- En las columnas 11 y 12, se anotarán el día y la hora en que deberá finalizar toda actividad programada para cada productor, según los cálculos teóricos.

PROGRAMACION DE PRODUCCION SEMANAL

Semana del _____ al _____

C O D	PRODUCTO	MAQUINA O LINEA	P R O G R A M A					I N I C I O		F I N A L	
			N° Maq.	N° Pers.	N°Horas	CANTIDAD	U	DIA	HORA	DIA	HORA

Elaborado Por _____

PROCEDIMIENTO PARA UTILIZAR FORMATO F-15 "ORDEN
DE PRODUCCION"

a) Objetivo

Servirá como una autorización al departamento de producción, para llevar a cabo las tareas específicas, señalando lo que se hará y cuándo deberá hacerse el trabajo programado, durante ca da jornada diaria a efectuarse.

b) Instructivo para su Uso

El formato correspondiente, se explicará de izquierda a derecha.

- En la columna 1, se anotará el código de clasificación que identificará a cada producto.
- En la columna 2, se anotará el nombre del producto que se ordenará fabricar.
- En la columna 3, se indicará la máquina o equipo que se utili zará para elaborar cada producto.

En el área correspondiente a "Programa", se describirá deta lladamente:

- En la columna 4, el número de máquinas a emplear en el pro ceso de fabricación.
- En la columna 5, se señalará el número de hombres que in tervendrán en el proceso de fabricación de un producto dado.
- En la columna 6, se determinará el número de horas calcu ladas para que se efectúe dicho proceso de producción.

- En la columna 7, deberá anotarse la cantidad esperada para cada producto programado.
- En la columna 8, se indicará la unidad de producción o de manejo tal como kgs, lbs, bolsas, cartón, lata, etc.

Esta orden de producción, se elaborará:

- Una vez por día, cuando la jornada de trabajo comprenda ocho horas diarias de trabajo.
- A lo sumo, tres veces por día, cuando la jornada de trabajo comprenda 1, 2 ó 3 turnos de ocho horas para cada día.

ORDEN DE PRODUCCION

Turno: _____

Fecha: _____

C O D	PRODUCTO	MAQ./LINEA	P R O G R A M A				U
			No. Máq.	No. Pers.	No. Horas	C a n t i d a d	

Programador

Encargado de Producción

PROCEDIMIENTO PARA UTILIZAR FORMATO F-16 "REPORTE
DE PRODUCCION"

a) Objetivo

El objetivo de este documento, es el de informar sobre los resultados de producción, que se ha realizado durante una jornada.

b) Instructivo para su Uso

El instructivo para el formato que se adjunta, es el siguiente:

- En la columna 1, se anotará el código de clasificación que -- servirá para identificar cada producto.
- En la columna 2, deberá anotarse el nombre del producto que se hubiere producido.
- En la columna 3, se indicará la máquina o equipo que intervino en la fabricación del producto respectivo.

En el área correspondiente a "Reporte", se escribirá detalladamente lo siguiente:

- En la columna 4, el número de máquinas empleadas en el proceso de fabricación.
- En la columna 5, el número de hombres que han intervenido en el proceso de fabricación de un producto dado.
- En la columna 6, el número de horas incurridas en el proceso de fabricación correspondiente a cada producto.

- En la columna 7, se incorporarán el número de horas totales de inactividad a través del proceso de fabricación debido a paros por diferentes causas.
- En las columnas 8 y 9, se detallarán las cantidades de desperdicio generadas en el proceso de fabricación, correspondientes a cantidades de masa en el proceso elaborativo y cantidades de empaque, respectivamente.
- En la columna 10, se anotará la cantidad producida de cada producto.
- En la columna 11, se indicará la unidad de producción o de manejo total como kgs, lbs, bolsa, cartón, lata, etc.

El reporte de producción se elaborará:

- Una vez por día cuando la jornada de trabajo comprenda ocho horas diarias de trabajo.
- A lo sumo, tres veces por día cuando la jornada de trabajo comprenda 1, 2 ó 3 turnos de ocho horas para cada día.

REPORTE DE PRODUCCION

Turno: _____

Fecha: _____

C O D	PRODUCTO	MAQ./LINEA	R E P O R T E								
			N° Máq.	N°Pers.	N°Horas	Tiempo Paros	Desperd.		Cantidad	U	
							Masa	Emp.			

Observaciones: _____

Encargado de Producción

PROCEDIMIENTO PARA UTILIZAR FORMATO F-17 "REMISION
DE PRODUCTO TERMINADO"

a) Objetivo

Tiene por objetivo el llevar los registros de las entregas de las producciones obtenidas durante una jornada, a la Bodega de Producto Terminado.

b) Instructivo para su Uso

Se explicará a continuación, el instructivo correspondiente al formato presentado, en el sentido en que se han presentado los demás anteriores.

- En la columna 1, se anotará el código de clasificación que servirá para identificar cada producto remitido.
- En la columna 2, deberá anotarse el nombre del producto que sea remitido a la bodega de producto terminado.
- En la columna 3, se indicarán las cantidades remitidas en unidades de manejo tales como bolsas, cartones, latas, botellas, etc.
- En la columna 4, se anotará el dato correspondiente al número de unidades que compone una unidad de manejo. La remisión de producto terminado se realiza el número de veces que la empresa lo estime necesario, partiendo del tipo de producto, del espacio físico disponible; sin embargo, se recomienda efectuarlo al final de cada jornada de trabajo.

PROCEDIMIENTO PARA UTILIZAR FORMATO F-18. "CONTROL DE PRODUCCION DE PRODUCTO TERMINADO"

a) Objetivo

Este formato tiene por objetivo, llevar registros de las entregas diarias de producto terminado y se pueda comparar con la cantidad a producir señalada en la programación, con el propósito de determinar en cualquier día del mes, los ajustes necesarios.

b) Instructivo para su Uso

El formato que se adjunta, se explicará de izquierda a derecha.

- En la columna 1, se indicará el nombre de los productos en cada uno de los espacios, considerando en el tramo subsiguiente, el detalle de la cantidad que se espera producir. Seguidamente en el mismo espacio y en la parte izquierda, se anotará la unidad de manejo; y en la derecha, la unidad de peso por unidad de manejo.
- En la columna 2, se indica con la letra "P", las producciones diarias en cantidades, a continuación, en la letra "A", las producciones acumuladas
- De la columna 3 a la 33, se incorpora la información de lo producido correspondiente a cada uno de los días del mes, acumulándose en el espacio inferior la suma de las producciones registradas.

Este control de producción se elaborará una vez por día, cuando la jornada de trabajo haya concluído.

PROCEDIMIENTO PARA UTILIZAR FORMATO F-19 "HOJA
RESUMEN DE PRODUCCION POR MES"

a) Objetivo

En este documento se registrará la integración de las producciones diarias y durante todo el mes, con el objeto de obtener un condensado de producción de la planta y sus rendimientos.

b) Instructivo para su Uso

La explicación del formato se considerará de izquierda a derecha.

- En la columna 1, se describen los rubros que deberán registrarse y tabularse tales como Programa (cantidad a producir), Producción (producción real), % Eficiencia, que es el resultado de dividir la cantidad producida entre la programada. Asimismo, se registrará el desperdicio para cada día, los paros en función de tiempo y las causas (codificadas).
- En la misma columna, se tienen diferenciadas cuatro áreas de las cuales, las tres primeras corresponden a una, dos o tres turnos; y la última, al resumen total de los turnos.
- En las columnas encabezadas con los números del 1 al 31, se registra diariamente la información correspondiente a cada uno de los rubros enumerados en la columna primera.

PROCEDIMIENTO PARA UTILIZAR FORMATO F-20 "PRODUCCIONES MENSUALES"

a) Objetivo

El objetivo de este formato, es el de formar un historial de las producciones mensuales de la fábrica y comparar con el pronóstico de ventas, a fin de observar el comportamiento y considerar futuras medidas.

b) Instructivo para su Uso

El instructivo para el siguiente formato, se presenta en idéntica forma al de los anteriores.

- En la columna 1, se anotará el código de clasificación de cada producto, que lo identificará.
- En la columna 2, se anotará el nombre del producto que será registrado.
- De la columna 3 a la 14, deberá anotarse el resumen de las cantidades producidas en el mes correspondiente a cada producto, en los períodos de enero a diciembre.
- En la columna 15, se totalizará lo producido para cada producto, en el año en que se haya operado.

PRODUCCIONES MENSUALES

AÑO: _____

Producto	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Total

CAPITULO VI

PRUEBA DEL SISTEMA EN UN SECTOR ESPECIFICO

Para medir la funcionabilidad del diseño, se ha elaborado una prueba en un sector específico, a fin de considerar la presentación de una demostración que permita ponderar la validez de ese diseño.

La prueba conlleva referencias para medir la mecánica del sistema propuesto y señalar, con los resultados que se obtengan, la coherencia del trabajo contemplado en este estudio.

6.1 OBJETIVO

El diseño del sistema de información planteado para la programación y control de la producción en la mediana y pequeña industria alimenticia salvadoreña, tiene por objeto medir la funcionabilidad del mismo, en cualquier tipo de industria perteneciente a esa rama, siempre y cuando se aplique el ordenamiento lógico presentado en el estudio.

6.2 SELECCION DE EMPRESAS PARA LA PRUEBA DEL DISEÑO

Para seleccionar el sector donde se hará la prueba del diseño, -- considerando tanto la mediana como la pequeña empresa, se tomaron en cuenta dos aspectos fundamentales:

- Que las empresas estén enmarcadas en el campo de estudio.

- La facilidad de acceso a la información necesaria para la prueba.

Con estos aspectos cubiertos, se han escogido las empresas a considerar, ya que la aplicación del diseño es de carácter general, en cualquier rama alimenticia.

Las empresas que corresponden con los aspectos señalados, se encuentran enmarcados así:

- a) La empresa mediana, es una dedicada a la Fabricación de Cacao, Chocolate y Artículos de Confitería.

La razón de seleccionar esta empresa, se debe a que presenta varias líneas de producción, elabora varios productos y ocupa una considerable cantidad de mano de obra directa, lo cual permite medir el alcance del sistema dentro de una actividad compleja tal como la que esta fábrica presenta.

- b) La empresa pequeña, es una dedicada a la Fabricación de Productos de Panadería.

La razón de seleccionar una empresa de este tipo, se debe al hecho de que los establecimientos de esta actividad tienen una representatividad del 66% dentro del total de empresas de la rama alimenticia.

Asimismo, los pequeños establecimientos representan el 82% dentro del total de empresas dedicadas a la fabricación de productos de panadería.

6.3 METODOLOGIA DE LA PRUEBA

Para efectuar la prueba del diseño, se han considerado los siguientes aspectos:

a) Explicar el objetivo de la prueba

Consistió en detallar a la persona encargada de la empresa, las razones por las cuales se solicitaba su colaboración, en el sentido de probar el diseño de información para observar su funcionalidad y/o aplicabilidad del mismo.

b) Descripción esquemática del diseño

Esta parte se refiere a la descripción general del contenido y significado de todos los elementos que conforman el diseño.

c) Definir la información

Significó plantear detalladamente el tipo de información referente a cada uno de los pasos que constituyen el diseño, enumerando para ello la información con que se cuenta y la que no se tiene a fin de dar aplicabilidad a lo recomendado en este estudio.

d) Recolección de la información

Esta parte consiste en el levantamiento de los datos proporcionados por la empresa donde se realiza la prueba.

e) Ordenamiento y análisis de la información

Se refiere a la ubicación y selección de todos los datos recolectados para verificar la aplicabilidad de la prueba.

f) Procesamiento de la información

Consiste en la aplicación de los métodos o técnicas propuestas en el diseño.

g) Análisis de los resultados

Es la verificación de la funcionabilidad y aplicabilidad del diseño, una vez procesados los datos recolectados en las empresas.

h) Conclusiones y recomendaciones

Consiste en verificar en qué medida el diseño en su totalidad es funcional, así como ver la necesidad de efectuar reajustes.

6.4 PRUEBA DEL SISTEMA EN LA MEDIANA EMPRESA

La mediana empresa considerada para hacer la prueba del sistema, se dedica a la fabricación de confites correspondientes a la elaboración de caramelos duros y blandos. El número de productos que elabora la empresa es de siete, identificándose por medio de un código, omitiendo el nombre de cada producto.

Los pasos del sistema que serán objeto de prueba en esa empresa, son los siguientes:

- Determinación del Pronóstico de Ventas
- Elaboración del Plan Preliminar de Producción
- Determinación y Análisis de Necesidades
- Elaboración del Plan Final de Producción por Mes

Cada uno de esos pasos, se desarrollará respetando el ordenamiento y las descripciones contempladas en la presentación del diseño del sistema.

DETERMINACION DEL PRONOSTICO DE VENTAS

Este pronóstico se elaborará para los meses de agosto y septiembre de 1982, y luego se compararán con los resultados de las ventas -- reales obtenidas por la empresa.

a) Obtención de Datos Históricos de Ventas

Los datos históricos de ventas que se han considerado son los comprendidos en los períodos de enero de 1981 a julio de 1982, cuyos valores se detallan en el cuadro No.30.

b) Determinación del Comportamiento y su Análisis

Los comportamientos observados al graficar las ventas de los diferentes productos, muestran las siguientes tendencias:

- Los productos 114 y 118, presentan variaciones irregulares sin tendencia definida.
- Los productos 120, 123, 124, 127 y 146, presentan una tendencia irregular ascendente.

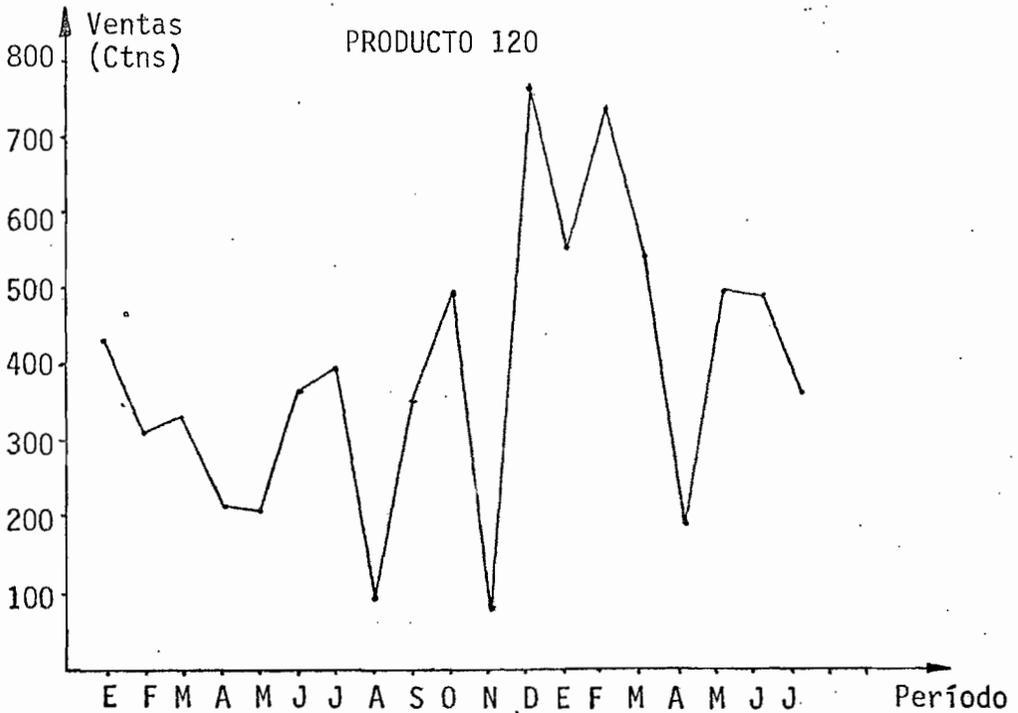
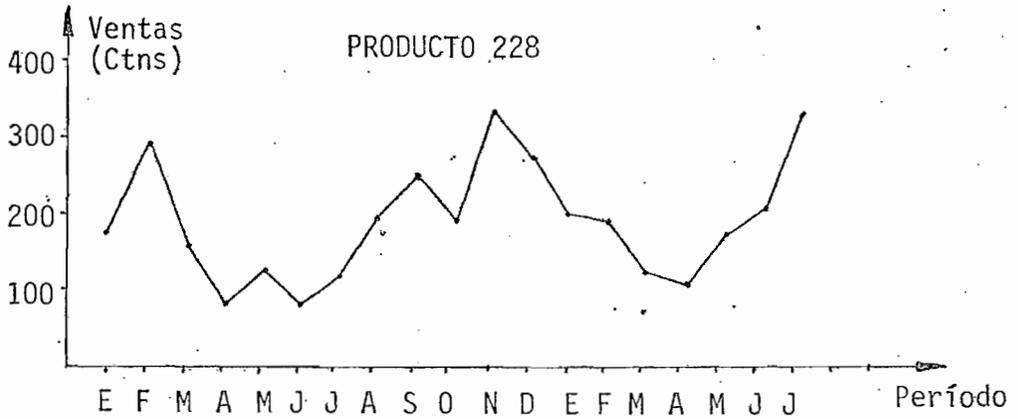
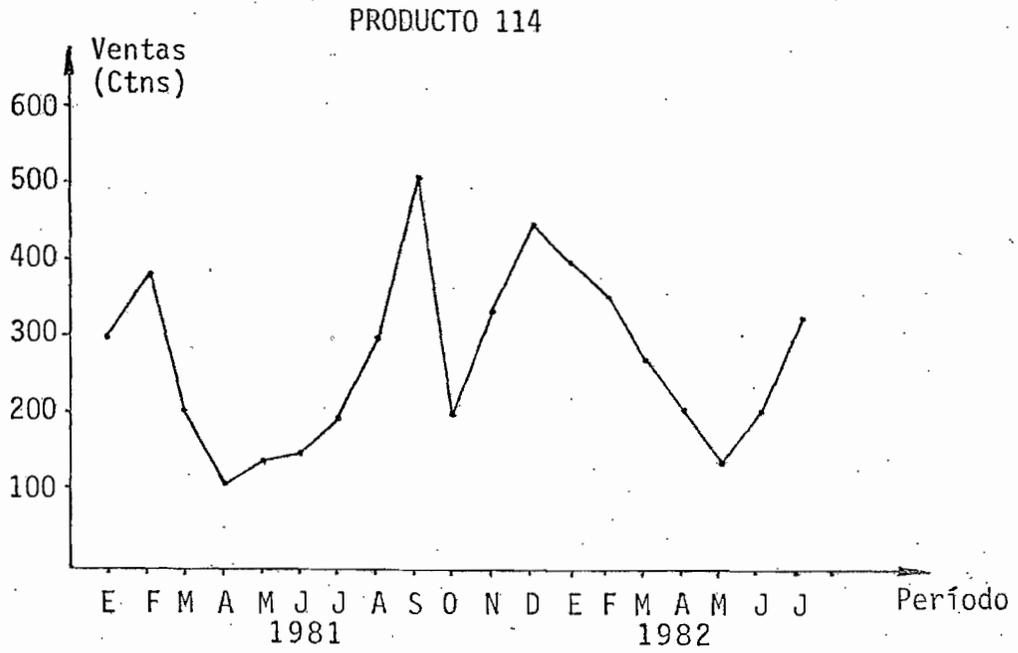
Para visualizar de una manera amplia los comportamientos mencionados, se presentan en las páginas 190 a 192, los gráficos correspondientes a cada uno de los diferentes productos mencionados.

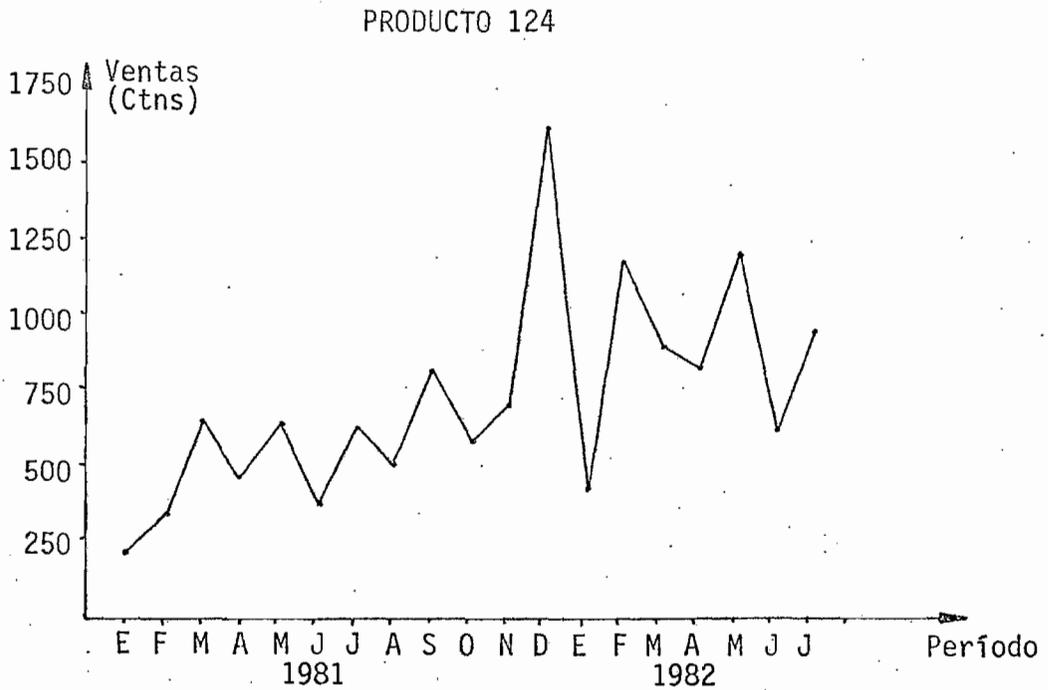
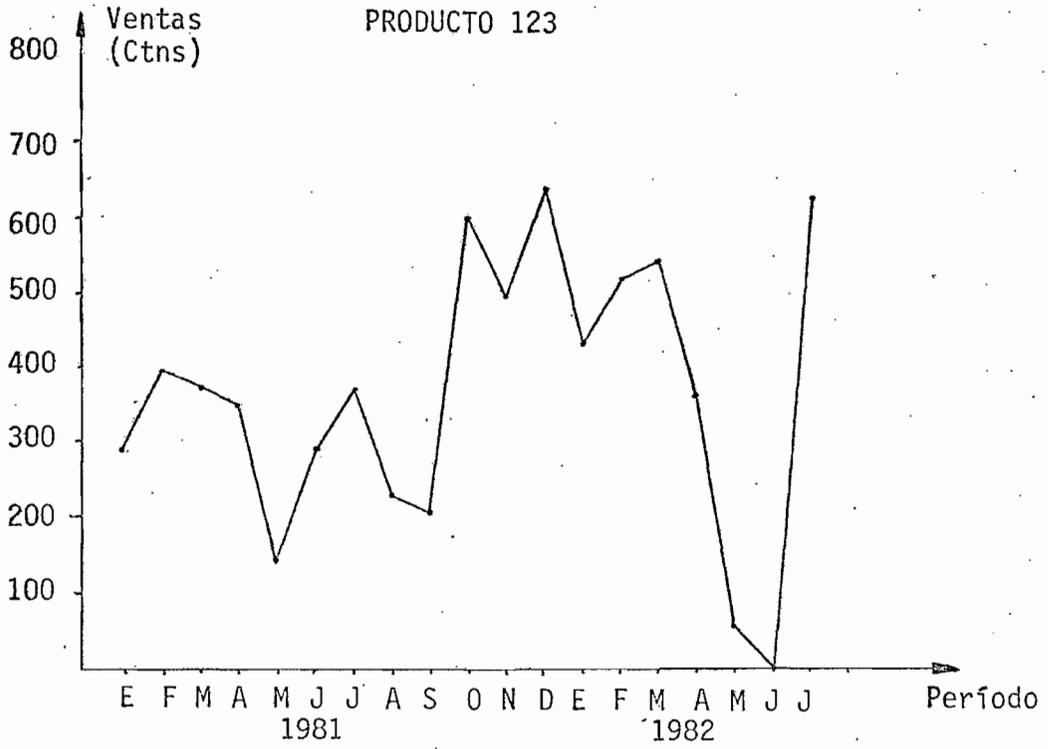
CUADRO No. 30

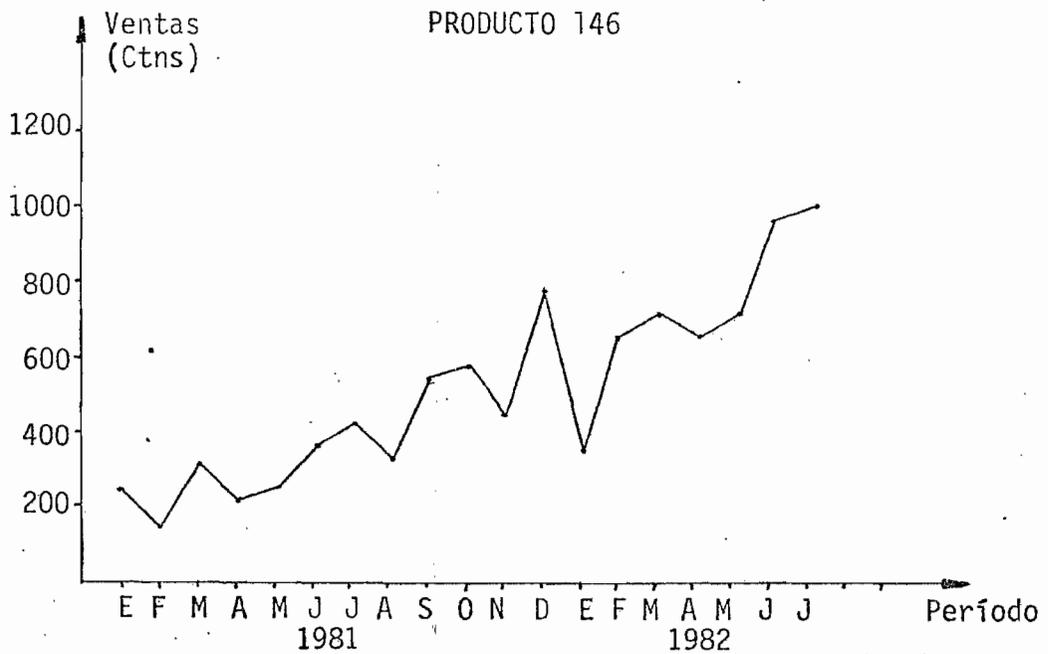
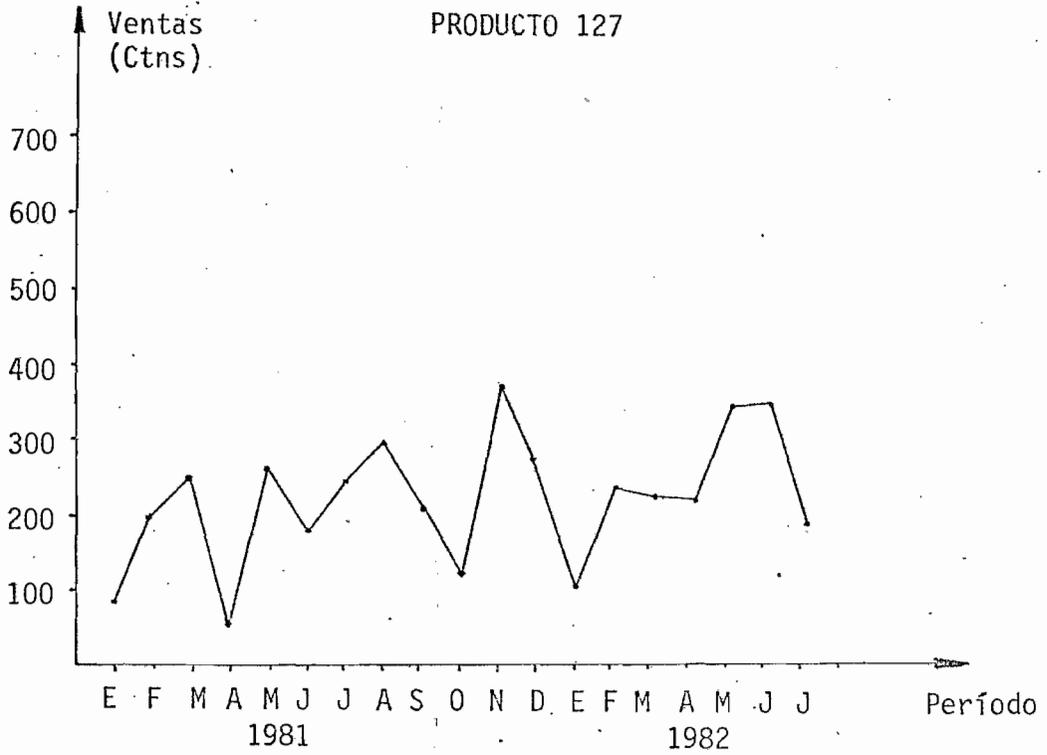
VENTAS REALIZADAS DE ENERO/81 A JULIO /82

MES/AÑO	PRODUCTO						
	114	118	120	123	124	127	146
Enero/81	303	172	425	297	219	79	250
Febrero	395	299	304	390	340	192	173
Marzo	201	157	321	277	648	247	330
Abril	111	86	218	270	468	52	207
Mayo	144	130	205	146	664	260	248
Junio	153	85	361	291	380	177	376
Julio	197	126	390	369	657	239	417
Agosto	302	197	91	228	527	296	327
Septiembre	515	252	349	208	840	204	569
Octubre	207	193	495	600	589	123	593
Noviembre	341	342	83	495	703	360	432
Diciembre	454	272	757	641	1,632	255	799
Enero/82	406	204	545	433	741	102	343
Febrero	366	195	735	515	1,201	230	669
Marzo	273	126	537	546	923	226	733
Abril	211	106	186	361	842	218	656
Mayo	140	177	488	62	1,228	339	723
Junio	203	203	484	0	620	340	958
Julio	327	337	354	627	968	185	1,008
Total	5,249	3,659	7,328	6,756	14,190	4,124	9,811

Nota: Las cantidades anteriores son cartones, cuyo módulo de empa
que es 60/50; es decir, 60 bolsas con 50 caramelos por bolsa.







c) Aplicación Técnica para Obtener el Pronóstico

Para los productos cuyo comportamiento es irregular sin ninguna tendencia definida, el método por aplicar para obtener los pronósticos, será el de los promedios móviles. Para los productos que presentan una tendencia irregular ascendente, se aplicará el método de la regresión lineal. El desarrollo de la aplicación de estas técnicas es el siguiente:

- 1) El método del promedio móvil se aplicará para los productos 114 y 118, a fin de obtener el pronóstico de ventas para los meses de agosto y septiembre de 1982. El cuadro No.31 contempla los datos que se utilizarán para tal efecto.

La fórmula a utilizar es la siguiente:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}; \text{ donde } x, \text{ es cada una de las ventas}$$

n, número de períodos; que para el caso
es de 19

Pronóstico para Agosto

$$\text{Producto 114: } \bar{X} = \frac{5,249}{19} = 277 \text{ cartones}$$

$$\text{Producto 118: } \bar{X} = \frac{3,659}{19} = 193 \text{ cartones}$$

Pronóstico para Septiembre

$$\text{Producto 114: } \bar{X} = \frac{5,249 - 303 + 277}{19} = 275 \text{ cartones}$$

$$\text{Producto 118: } \bar{X} = \frac{3,659 - 172 + 193}{19} = 194 \text{ cartones}$$

CUADRO No. 31

VENTAS DE PRODUCTOS 114 Y 118, DE ENERO/81 A JULIO/82.

MES/AÑO	PERIODO(t)	VENTAS DEL PRODUCTO 114(x)	VENTAS DEL PRODUCTO 118(x)
Enero/81	1	303	172
Febrero	2	395	299
Marzo	3	201	157
Abril	4	111	86
Mayo	5	144	130
Junio	6	153	85
Julio	7	197	126
Agosto	8	302	197
Septiembre	9	515	252
Octubre	10	207	193
Noviembre	11	341	342
Diciembre	12	454	272
Enero/82	13	406	204
Febrero	14	366	195
Marzo	15	273	126
Abril	16	211	106
Mayo	17	140	177
Junio	18	203	203
Julio	19	327	337
Total		5,249	3,659

- 2) El método de regresión lineal, se aplicará a los productos 120, 123, 124, 127 y 146, a fin de obtener los pronósticos de ventas para los meses de agosto y septiembre de 1982.

Para efectos de presentación, solamente se indican los cálculos para el producto 120, dándose luego un resumen de los resultados de los cálculos para todos los productos acá con templados.

En general, los datos para efectuar los cálculos se obtendrán del cuadro No.30, donde se considera el período de enero/81 a julio/82; a excepción del producto 123, cuyo período comprenderá de enero/81 a abril/82, porque en los meses de mayo, junio y julio de 1982, la empresa tuvo problemas internos que afectaron las disponibilidades para elaborar dicho producto.

El cuadro No.32, contempla los datos para efectuar los cálculos correspondientes al pronóstico de ventas del producto 120.

El resumen de los datos, es el siguiente:

$$\begin{array}{lll}
 n = 19 \text{ períodos} & \Sigma x = 7,328 & \Sigma t^2 = 2,470 \\
 \Sigma xt = 79,745 & \Sigma t = 190 & (\Sigma t)^2 = 190
 \end{array}$$

CUADRO No. 32

CUADRO PARA PRONOSTICAR VENTAS DEL PRODUCTO 120

MES/AÑO	PERIODO(t)	VENTAS(x)	Xt	t ²
Enero/81	1	328	425	1
Febrero	2	304	608	4
Marzo	3	321	963	9
Abril	4	218	872	16
Mayo	5	205	1,025	25
Junio	6	361	2,166	36
Julio	7	390	2,730	49
Agosto	8	91	728	64
Septiembre	9	349	3,141	81
Octubre	10	495	4,950	100
Noviembre	11	83	913	121
Diciembre	12	757	9,084	144
Enero/82	13	545	7,085	169
Febrero	14	735	10,290	196
Marzo	15	537	8,055	225
Abril	16	186	2,976	256
Mayo	17	488	8,296	289
Junio	18	484	8,712	324
Julio	19	354	6,726	361
Total	190	7,328	79,745	2,470

Las fórmulas utilizadas son:

$$b = \frac{n \sum xt - (\sum x)(\sum t)}{n \sum t^2 - (\sum t)^2} \quad a = \bar{X} - b\bar{t}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} \quad \bar{t} = \frac{\sum t}{n} \quad X' = a + bt$$

Encontrando los valores, se tiene que:

$$b = \frac{19(79,745) - (7,238)(190)}{19(2,470) - (190)^2} = 11.3$$

$$\bar{X} = \frac{7,328}{19} = 385.7$$

$$\bar{t} = \frac{190}{19} = 10$$

$$a = 385.7 - 11.3(10) = 272.7$$

La ecuación lineal para el pronóstico de ventas, queda definida así:

$$X' = 272.7 + 11.3(t)$$

El pronóstico para el mes de agosto/82, será:

$$X' = 272.7 + 11.3(20) = 499 \text{ cartones}$$

El pronóstico para el mes de septiembre/82, sería:

$$X' = 272.7 + 11.3(21) = 510 \text{ cartones}$$

En idéntica forma, se llegan a determinar las ecuaciones para pronosticar las ventas de cada uno de los cuatro productos restantes.

A continuación, se presenta un resumen que contempla cada una de las ecuaciones lineales correspondientes a los cinco productos:

<u>PRODUCTO</u>	<u>ECUACION DEL PRONOSTICO</u>
120	$X' = 272.7 + 11.3 (t)$
123	$X' = 226 + 18 (t)$
124	$X' = 357.8 + 38.9 (t)$
127	$X' = 155 + 6.2 (t)$
146	$X' = 117.4 + 39.9 (t)$

d) Elaboración del Pronóstico

Con base en los cálculos anteriores, se presenta el pronóstico para los meses de agosto y septiembre, según:

<u>PRODUCTO</u>	<u>AGOSTO</u>	<u>SEPTIEMBRE</u>
114	277	275
118	193	194
120	499	510
123	586	604
124	1,136	1,175
127	279	285
146	915	955

e) Comparación del Pronóstico y Resultados Reales

En el cuadro No.33, se presenta la efectividad del cálculo del pronóstico contra las producciones reales que la empresa obtuvo, para los meses de agosto y septiembre.

CUADRO No. 33

EFECTIVIDAD DEL PRONOSTICO VRS. PRODUCCION REAL

PRODUCTO	AGOSTO/82			SEPTIEMBRE/82		
	P.V.	V.R.	% EFEC.	P.V.	V.R.	% EFEC.
114	276	116	42 %	275	443	161 %
118	193	253	131 %	194	272	140 %
120	499	429	86 %	510	496	97 %
123	586	43	7 %	604	681	113 %
124	1,136	684	60 %	1,175	1,431	122 %
127	279	178	64 %	285	144	51 %
146	915	780	85 %	955	1,090	114 %

P.V.: Pronóstico de Ventas

V.R.: Ventas Reales

% Efec.: Porcentaje de Efectividad

El porcentaje de efectividad se ha obtenido de dividir las producciones reales entre las ventas pronosticadas.

Puede observarse que la aplicación del pronóstico es funcional, ya que en general, las producciones reales muestran porcentajes de efectividad aceptables, señalándose que inclusive algunas sobrepasaron las cantidades pronosticadas.

Acá, queda demostrada la utilidad del pronóstico de ventas, en el sentido de que orienta las políticas de operación de la empresa.

Se notará en el cuadro, que unos productos indican porcentajes relativamente bajos, mostrando desviaciones extremas de lo producido contra lo pronosticado, tal como los productos 114 y -- 123 para agosto; y el producto 127 para agosto y septiembre.

Ambos casos deben analizarse separadamente y para tal fin, se presenta el cuadro No.34, donde se comparan los acumulados de lo producido y lo pronosticado.

Si bien los productos 114 y 123 muestran baja efectividad en agosto, podrá observarse que en septiembre ambos sobrepasan el 100%, equilibrando en cierto sentido, el cumplimiento de las demandas; lo cual se comprueba con el porcentaje de efectividad que tuvieron las ventas reales acumuladas con respecto al pronóstico acumulado para agosto y septiembre de 1982.

En cambio, el producto 127 mantiene baja esa efectividad, indicando que es necesario analizar las causas por las cuales muestra una desviación extrema, del 64 y 51% para los meses de agosto y septiembre respectivamente; y del 57% dentro del acumulado de las ventas reales con respecto al pronóstico acumulado para esos meses.

Debe tenerse cuidado al analizar las causas de la desviación, puesto que ellas pueden ser de carácter interno de la empresa,

o ser de carácter externo a la misma.

CUADRO No. 34

ACUMULADOS DE VENTAS REALES VRS. PRONOSTICO

PRODUCTO	PRONOSTICO ACUMULADO AGOSTO + SEPTIEMBRE	VENTAS ACUMULADAS AGOSTO + SEPTIEMBRE	EFFECTIVIDAD (%)
114	551	559	101 %
118	387	525	135 %
120	1,009	916	91 %
123	1,190	724	61 %
124	2,311	2,115	91 %
127	564	322	57 %
146	1,870	1,870	100 %

ELABORACION DEL PLAN PRELIMINAR DE PRODUCCION

Para efectuar la prueba del sistema en este paso, sólo se utilizarán los datos calculados para el mes de septiembre de 1982, a fin de visualizar de la mejor manera el procedimiento a seguir.

a) El pronóstico de ventas para el mes de septiembre, es el siguiente:

<u>PRODUCTO</u>	<u>PRONOSTICO DE SEPTIEMBRE</u>
114	275
118	194
120	510
123	604
124	1,175

<u>PRODUCTO</u>	<u>PRONOSTICO DE SEPTIEMBRE</u>
127	285
146	955

b) El inventario de productos terminados al último día del mes de agosto de 1982, correspondientes a los productos acá señalados y que la empresa determinó, es el siguiente:

<u>PRODUCTO</u>	<u>INVENTARIO (Al 31 de Agosto)</u>
114	50
118	15
120	27
123	0
124	30
127	18
146	67

c) Conocimiento del stock de seguridad para cada producto.

En esta empresa, no se tiene definido un stock de seguridad para los productos que elabora.

d) Determinación de la cantidad preliminar a producir.

Para calcularla, se usa la fórmula siguiente:

$$C.P.P. = P.V. + \text{Stock de Seguridad} - \text{Existencia (P.T.)}$$

<u>PRODUCTO</u>	<u>PRONOSTICO DE VENTAS</u>	<u>STOCK DE SEGURIDAD</u>	<u>EXISTENCIAS (P.T.)</u>	<u>C.P.P.</u>
114	275	0	50	225
118	194	0	15	179
120	510	0	27	483
123	604	0	0	604
124	1.175	0	30	1,145
127	285	0	18	267
146	955	0	67	888

El plan preliminar de producción queda identificado con los datos que contiene la columna correspondiente a la cantidad preliminar a producir, con unidades siempre en cartones cuyo módulo de empaque es 60/50.

DETERMINACION Y ANALISIS DE NECESIDADES

a) Conocimiento del proceso de producción

El proceso de producción se inicia con una mezcla de materias primas o ingredientes, que serán identificadas por medio de un código alfanumérico.

Las mezclas utilizadas para cada producto, son las que se detallan a continuación.

El producto 114 se elabora a partir de la mezcla No.1, que se compone de los ingredientes X1, X2, X3 y X4, que suman un total de 106 kgs., con una merma del 24% del total, es decir, --

25 kgs. dando un rendimiento del 76% equivalente a 81 kgs.

Los productos 118 y 127 se elaboran con la mezcla No.2, componiéndose de los ingredientes X1, X2 y X3, sumando un total de 114 kgs., con una merma del 25%, equivalente a 29 kgs. y un rendimiento del 75% equivalente a 85 kgs.

Los productos 120, 123 y 146, se elaboran a partir de la mezcla No.3, componiéndose de los ingredientes X1, X3, X5 y X7, de donde X7 es una cantidad de la mezcla No.4. La suma de los ingredientes da un total de 148 kgs., con una merma del 30% (44 kgs.) y un rendimiento del 70% equivalente a 104 kgs.

El producto 124, se elabora con la mezcla No.4 (correspondiente al ingrediente X7), la cual se compone de los ingredientes X1, X3, X5, X6, X9, X10 y X11, que suman un total de 1,079 kgs. con una merma del 28%; es decir, un rendimiento del 72% correspondiente a 777 kgs.

El proceso de producción, en forma general, se compone de las etapas de Precocimiento, Cocimiento, Troquelado, Envoltura y Empaque.

Para darle el calor y sabor deseado a cada producto, se le agregan los siguientes ingredientes, después del proceso de Cocimiento, a la pasta que comprende el caramelo:

Producto 114, se le agrega el ingrediente X12

Producto 118, se le agregan los ingredientes X13 y X14

Producto 120, se le agrega el producto X17.

Producto 123, se le agrega el ingrediente X18.

Producto 127, se le agregan los ingredientes X15 y X16.

Producto 146, se le agrega el ingrediente X18.

Producto 124, se le agregan los ingredientes X18, X19, X20 y

X21.

b) Consumo de Materiales por Producto

Para determinar los consumos de materiales, se presenta el cuadro No.35 que contiene los requerimientos de materias primas, para obtener 1,000 kgs. de producto terminado.

También, se presenta el cuadro No.36, que contiene los requerimientos de materiales de empaque para cada cartón de producto terminado.

c) Conocimiento de Desperdicios

El desperdicio a través del proceso de producción, se genera en diferentes etapas, comenzando en la etapa de troquelado donde resulta un desperdicio que es recuperable, reintegrándose en el instante en que se genera y equivale a un 5% de la masa. -- Posteriormente, en la etapa de envoltura se obtiene un desperdicio del 8%, del cual el 1% es irrecuperable y el resto se reincorpora, clasificándose entre producto húmedo, quebrado y azucarado.

El producto húmedo y el azucarado, pasan a precocimiento, y el producto quebrado, se reincorpora en la etapa de troquelado.

CUADRO No. 35

F-8

TABLA DE CONVERSION DE MATERIAS PRIMAS
(PARA 1000 Kg. DE PRODUCTO TERMINADO)

MES/AÑO: SEPT/82

PRODUCTO MAT.PRIMA	PRODUCTO						
	114	118	120	123	124	127	146
X 1	300	285	732	372	456	285	372
X 2	886	842				842	
X 3	98	285	348	348	393	285	348
X 4	98						
X 5			802	802	627		802
X 6			52	52	118		52
X 7							
X 8			30	30	69		30
X 9			0.08	0.08	0.18		0.08
X 10			1.7	1.7	5.03		1.7
X 11			36	36	82		36
X 12	0.015						
X 13		1.6					
X 14		0.2					
X 15						1.6	
X 16						0.2	
X 17			2.11				
X 18				1.58	1.58		2.11
X 19					0.38		
X 20					1.16		
X 21					6.0		

Nota: La Tabla considera el 8% de desperdicio

CUADRO No. 36

TABLA DE CONVERSION DE MATERIALES DE EMPAQUE POR PRODUCTO

F-09

MAT. EMPAQUE	PRODUCTO	UNIDAD	PRODUCTO						
			114	118	120	123	124	127	146
A 1	Kgrs.					0.7			
A 2	Kgrs.				0.7				
A 3	Kgrs.		0.804						
A 4	Kgrs.							0.804	
A 5	Kgrs.			0.804					
A 6	Kgrs.						1.01		
A 7	Kgrs.								0.1
A 8	Kgrs.								0.1
A 9	U.		1	1	1	1	1	1	
A 10	U.								1
A 11	Kgrs.		0.146	0.146	0.146	0.146	0.146	0.146	
A 12	U.								1066.
A 13	Mts.		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
A 14	U.								40

Nota: La Tabla considera el 8% de desperdicio

d) Conocimiento de la Capacidad de Producción

En el cuadro No.37 se definen los productos que intervienen en los diferentes procesos a partir de la mezcla inicial; se indican las máquinas que intervienen en cada proceso de producción y las respectivas capacidades; así como el número de -- máquinas correspondientes a cada proceso. También, se detalla en el cuadro No.38, el nombre del puesto correspondiente a -- cada proceso y el número de personas asignadas a cada turno.

e) Conocimientos de las Necesidades de Materiales,

Mano de Obra Directa y Equipo

- 1) Para determinar las necesidades de materiales, se debe hacer la conversión de las unidades de manejo a unidades de peso, de la Cantidad Preliminar a Producir, y auxiliándose de la Tabla de Conversión de Materias Primas y de Materiales de Empaque, se llegan a determinar las cantidades necesarias para cada producto.

El procedimiento comprende el convertir los cartones de la cantidad preliminar a producir, a kgs., multiplicando los cartones por el peso de cada cartón, según:

CUADRO No. 37

CAPACIDAD DE PRODUCCION POR PRODUCTO

PRODUCTO	MEZCLA	PROCESO	MAQ/LINEA	CAP. DE PRODUCCION	No. DE PERSON.	No. DE MAQUINAS	No. HRS. EFECT. POR TURNO	PRODUCCION POR TURNO
114	1	Precocimiento	P-150	238 K/Hr.	1	1	6½	1547 K.
		Cocim.al Vacío	V-150	180 K/Hr.	1	2	6½	1170 K.
		Troquelado	SR-1	150 K/hr.	4	1	7	1050 K.
		Envoltura	CMG-1	80 K/Hr.	2	3	7	560 K.
		Emp. Mecánico	RH-22	22 Ctn/Hr.	4	1	7	154 Ctns.
118-127	2	Precocimiento	P-150	250 K/Hr.	1	1	6½	1664 K.
		Cocim.al Vacío	V-150	180 K/Hr.	1	2	6½	1170 K.
		Troquelado	SR-1	150 K/Hr.	4	1	7	1050 K.
		Envoltura	CMG-1	80 K/Hr.	2	3	7	560 K.
		Emp. Mecánico	RH-22	22 Ctn/Hr.	4	1	7	154 Ctns.
120-123	3	Precocimiento	P-500	444 K/Hr.	1	1	6½	2886 K.
		Cocimiento	V-500	225 K/Hr.	1	1	6½	1462 K.
		Troquelado	SR-2	160 K/Hr.	4	1	7	1120 K.
		Envoltura	CMG-2	90 K/Hr.	3	5	7	630 K.
		Emp. Mecánico	RH-22	22 Ctn/Hr.	4	1	7	154 Ctns.
146	3	Precocimiento	P-500	444 K/Hr.	1	1	6½	2886 K.
		Cocim. al Vacío	V-500	225 K/Hr.	1	1	6½	1462 K.
		Troq./Envolt.	LA, 11	60 K/Hr.	3	1	7	420 K.
		Emp. Manual	S.B.	8 Ctn/Hr.	3	1	7	56 Ctns.
124	4	Precocimiento	P-500	324 K/Hr.	1	1	6½	2106 K.
		Cocimiento	PCM	100 K/Hr.	1	3	6½	1170 K.
		Halado	HA-150	160 K/Hr.	1	1	7	1120 K.
		Troq./Envolt.	STIRE-X	160 K/Hr.	4	3	7	1120 K.
		Emp. Mecánico	RH-22	22 Ctn/Hr.	4	1	7	1120 Ctns.

CUADRO No. 38

DISTRIBUCION DE PERSONAL

PROCESO	PUESTO	No. DE PERSONAS/ TURNO	
		1er. Turno	2o. Turno
Precocimiento	Operador	1	1
Cocimiento al Vacío	Operador	1	
Cocimiento	Operador	1	
Halado	Operador	1	
Troquelado (SR1)	Operador	1	
	Alimentadores	2	
	Recibidora	1	
Troquelado SR2	Operador	1	
	Alimentadores	2	
	Recibidores	1	
Troquelado (LA11)	Operador	1	
	Alimentadores	1	
	Recibidores	1	
Troquelado/ Envoltura	Operadores	3	
	Stire-X	1	
Envoltura (CMG1)	Operadores	1	1
	Recibidores	1	1
Envoltura (CMG2)	Operadores	2	1
	Recibidores	1	1
Empaque Mecánico	Operadores	1	
	Alimentadores	1	
	Recibidores	1	
	Encartonadores	1	
Empaque Manual	Contadoras	2	
	Sell./Encart.	1	
		<u>31</u>	<u>5</u>
		=====	=====

PRODUCTO	KGS/CTN.	CANTIDAD PRELIMINAR A PRODUCIR	
		CTNS.	KGS.
114	10.5	225	2,362.5
118	10.5	179	1,879.5
120	10.5	483	5,071.5
123	10.5	604	6,342.0
124	10.5	1,145	12,022.5
127	10.5	267	2,803.5
146	10.5	888	9,324.0

Para calcular las necesidades de materias primas, se toma la cantidad preliminar a producir en kilogramos para cada producto; y se aplica la tabla de conversión, por ejemplo:

Se quiere determinar la cantidad de materia prima X1 que corresponde al producto 114, entonces se aplica el siguiente paso:

Para 1,000 kgs. de P.T., se consumen 300 kgs. de X1
 Por tanto, para 2,362.5 kgs. de P.T. se necesitarán

$$X1 = \frac{300 \text{ kgs.} \times 2,362.5 \text{ kgs.}}{1,000 \text{ kgs.}} = 708.8 \text{ kgs.}$$

El mismo procedimiento se efectúa en el cálculo de los requerimientos restantes, a fin de cubrir las necesidades de materiales de fabricación para elaborar los cartones pronosticados para el mes de septiembre.

Para determinar la cantidad necesaria de materiales de empaque por producto, se aplica la tabla de conversión de material de empaque, directamente al número de cartones de la cantidad preliminar a producir.

Como ejemplo, se quiere determinar el consumo del material de empaque A3 del producto 114; entonces, se multiplica el número de cartones del plan preliminar de producción por la cantidad de material de empaque necesaria por cartón (señalada en la tabla de conversión); es decir, 225 cartones \times 0.804 kgs/ctn. = 180.9 kgs.

En igual forma, se procede para calcular las necesidades de empaque, de los diferentes productos.

Seguidamente, se presentan los cuadros No.39 y No.40 correspondientes a las necesidades de materias primas y materiales de empaque, respectivamente.

2) Necesidades de Mano de Obra Directa y Equipo

En esta parte se determina el número de horas necesarias de producción, la mano de obra requerida por puesto de trabajo y el número de máquinas por proceso.

El primer paso consiste en el cálculo de la cantidad bruta a producir, considerando el porcentaje de desperdicio en el proceso y el rendimiento de la mezcla necesaria para cada producto.

CUADRO No. 39

NECESIDADES DE MATERIAS PRIMAS

MES/AÑO: SEPT/82

MAT. PRIMA	P R O D U C T O S							TOTAL
	114	118	120	123	124	127	146	
X 1	709	582	1887	2359	5482	799	2537	14355
X 2	2093	1720				2360		6173
X 3	232	582	1775	2207	4725	799	2373	12683
X 4	232							232
X 5			4067	5086	7538		5469	22160
X 6			264	330	1419		355	2378
X 8			152	190	830		205	1377
X 9			0.4	0.5	2.2		0.5	3.6
X 10			8.6	11	60		12	91.6
X 11			183	228	986		246	1643
X 12	0.04							0.04
X 13		3.3						3.3
X 14		0.4						0.4
X 15						4.5		4.5
X 16						0.6		0.6
X 17			11					11
X 18				10	19		14	43
X 19					4.6			4.6
X 20					14			14
X 21					72			72

Unidad de Medida: Kilogramos

CUADRO No. 40

NECESIDADES DE MATERIALES DE EMPAQUE

MES/AÑO: SEPT/82

MAT. EMPAQUE	UNIDAD	P R O D U C T O S						TOTAL	
		114	118	120	123	124	127		146
A 1	Kgrs.				423				423
A 2	Kgrs.			338					338
A 3	Kgrs.	181							181
A 4	Kgrs.						215		215
A 5	Kgrs.		144						144
A 6	Kgrs.					1156			1156
A 7	Kgrs.							89	89
A 8	Kgrs.							89	89
A 9	U.	225	473	604	1145	267			2903
A 10	U.							888	888
A 11	Kgrs.	33	26	71	88	167	39	39	424
A 13	Mts.	113	90	242	302	573	134		1454
A 12	U.							946608	946608
A 14	U.							35520	35520

Luego, utilizando el cuadro de capacidades de producción -- que la empresa tiene, se determinan las horas necesarias de producción, el número de turnos requeridos, el número de -- personas y las máquinas requeridas para cada proceso.

Seguidamente se presenta el procedimiento del cálculo del producto 114, cuya cantidad a producir es de 225 cartones (2,362.5 kgs.). El porcentaje de desperdicio en la etapa de envoltura es del 8% y en precocimiento la mezcla rinde un 76% de la fórmula inicial.

Las cantidades a producir a través del proceso se determinan dividiendo primero los 2,362.5 kilogramos entre el porcentaje correspondiente a la producción neta (100% - 8%), resultando 2,568 kgs. correspondientes a la cantidad bruta a producir en los procesos de Cocimiento, Troquelado y Envoltura.

Luego, se calcula la mezcla a producir en la etapa de cocimiento, dividiendo los 2,568 kgs. de la cantidad bruta entre el rendimiento que es del 76%, resultando 3,379 kgs. de mezcla inicial.

A continuación, se presenta el cuadro No.41, donde se resumen los cálculos de las mezclas iniciales a producir para los productos que son objeto de prueba.

CUADRO No. 41

DETERMINACION DE MASAS BRUTAS Y MEZCLA

PRODUCTO	CANTIDAD PRELIMINAR A PRODUCIR		DESP. 8% MASA DE KGS. BRUT.	PRECOCIMIENTO % RENDIMIENTO	KGS. BRUTOS
	CTNS.	KGS.			
114	225	2,362.5	2,568	76	3,379
118	179	1,879.5	2,043	75	2,724
120	483	5,071.5	5,513	70	7,876
123	604	6,342.0	6,894	70	9,849
124	1,145	12,022.5	13,068	72	18,150
127	267	2,803.5	3,048	75	4,064
146	888	9,324.0	10,135	70	14,479

Una vez determinadas las masas brutas a preparar, para el proceso de fabricación; se le aplica a cada producto su -- asignación según el cuadro de capacidades de producción, de terminándose el número de horas requeridas de producción, el número de turnos, el número de máquinas requeridas para cada proceso y auxiliándose del cuadro de distribución del personal, se determina el personal requerido para cada proceso según el puesto de trabajo.

Seguidamente se presentan los cuadros No.42 y No.43 que corresponden a la determinación de las necesidades de producción por proceso y el resumen de las necesidades de mano de obra directa y equipo; para elaborar los cartones requeridos en el mes de septiembre de 1982.

DETERMINACION DE LAS NECESIDADES DE PRODUCCION POR PROCESO

MES/AÑO: SEPT/82

PRODUCTO	MEZCLA	PROCESO	MAQ/L	CANT. A PRODUC.	CAP.DE PROD.	# HRS. REQUER. PRÓD.	# HRS. EFECT/T	# DE T. REQUER.	# DE MAQUIN.	No. DE PERS.
114	1	Precocimiento	P-150	3379 K.	238K/H	14.2 H	6.5	2.2	1	1
		Cocim.al Vacío	V-150	2568 K.	180 "	14.3 H	6.5	2.2	2	1
		Troquelado	SR-1	2568 K.	150 "	17.1 H	7	2.4	1	4
		Envoltura	CMG-1	2568 K.	80 "	32.1 H	7	4.6	3	2
		Emp.Mecánico	RH-22	225 Ctn.	22C/H	10.2	7	1.5	1	4
118	2	Precocimiento	P-150	2724 K.	256K/H	10.6	6.5	1.6	1	1
		Cocim.al Vacío	V-150	2043 K.	180 "	11.4	6.5	1.7	2	1
		Troquelado	SR-1	2043 K.	150 "	13.6	7	1.9	1	4
		Envoltura	CMG-1	2043 K.	80 "	25.5	7	3.6	3	2
		Emp.Mecánico	RH-22	179 Ctn.	22C/H	8.1	7	1.2	1	4
120	3	Precocimiento	P-500	7876 K.	444 "	17.7	6.5	2.7	1	1
		Cocim.al Vacío	V-500	5513 K.	225 "	24.5	6.5	3.8	1	1
		Troquelado	SR-2	5513 K.	160 "	34.5	7	4.9	1	4
		Envoltura	CMG-2	5513 K.	90 "	61.3	7	8.8	5	3
		Emp.Mecánico	RH-22	483 Ctn.	22 Ctn.	22	7	3.1	1	4
123	3	Precocimiento	P-500	9847 K.	444K/H	22.2	6.5	3.4	1	1
		Cocim.al Vacío	V-500	6893 K.	225 "	30.6	6.5	4.7	1	4
		Envoltura	CMG-2	6893 K.	90 "	66.6	7	10.9	5	3
		Troquelado	SR-2	6893 K.	160 "	43.1	7	6.2	1	4
		Emp.Mecánico	RH-22	604 Ctn.	22C/H	27.5	7	3.9	1	4
124	4	Precocimiento	P-500	18150 K.	324K/H	56	6.5	8.6	1	1
		Cocimiento	PCM	13068 K.	180 "	72.6	6.5	11.2	3	1
		Halado	HA-150	13068 K.	160 "	81.7	7	11.7	1	1
		Troq-Envoltura	Stirex	13068 K.	160 "	81.7	7	11.7	3	4
		Emp.Mecánico	RH-22	1145 Ctn.	22C/H	52	7	7.4	1	4
127	2	Precocimiento	P-150	4063 K.	256K/H	15.9	6.5	2.4	1	1
		Cocim.al Vacío	V-150	3047 K.	180 "	16.9	6.5	2.6	2	1
		Troquelado	SF-1	3047 K.	150 "	20.3	7	2.9	1	4
		Envoltura	CMG-1	3047 K.	80 "	38.1	7	5.4	3	2
		Emp.Mecánico	RH-22	267 C.	22 "	12.1	7	1.7	1	4
146	3	Precocimiento	P-500	10676 K.	444K/H	23.8	6.5	3.7	1	1
		Cocim.al Vacío	V-500	7403 K.	225 "	32.9	6.5	5.1	1	1
		Troq-Envoltura	LA-11	7403 K.	60 "	123.4	7	17.6	1	3
		Emp. Manual	SB	888 Ctn.	8C/H	111	7	15.9	1	3

CUADRO No. 43

CUADRO RESUMEN DE NECESIDADES DE MANO DE OBRA Y EQUIPO

PROCESO DE ELABORACION	MAQ./ LINEA	No. HORAS REQ. DE PRODUCCION	No. TURNOS REQUERID.	No. PERS./ REQUER.	No. DE MAQS. REQUER.	PRODUCCION
Precocimiento	P-150	40.7	6.3	1	1	114-118 127
	P-500	119.7	18.4	la misma persona	1	120-123 124-146
Cocim. al Vacío	V-150	42.6	6.6	1	2	114-118 127
	V-500	88	13.5	la misma persona	2	120-123 146
Troquelado	SR-1	51	7.3	4	1	114-118 127
	SR-2	77.6	11.9	4	1	120-123
Cocimiento	PCM	72.6	11.3	1	1	124
Halado	HA-150	81.7	11.7	1	1	124
Troquelado/ Envoltura	Stire-X	81.7	11.7	4	3	124
	LA-11	123.4	17.6	3	1	146
Envoltura	CMG-1	95.7	13.7	2	3	114-118 127
	CMG-2	137.9	19.7	3	5	120-123
Empaque Mecánico	RH-22	131.9	18.8	4	1	114-118 120-123 124-127
	SB	111	15.9	3	1	146

f) Comparación de las Disponibilidades de Materiales, Mano de Obra y Equipo vrs. Necesidades

Para cubrir esta parte con certeza, se analiza si las existencias de materias primas están al día o determinar si es necesario solicitarlas al encargado del abastecimiento, a fin de cumplir con el plan de producción. De ser ello posible, deben solicitarse las fechas de entrega a bodega y las cantidades correspondientes.

También debe consultarse con el encargado de Mantenimiento, sobre las reparaciones de maquinaria, fechas de inicio, duración de la reparación, o en general, determinar cuáles son los planes de mantenimiento para el siguiente período, a fin de que esta información ayude a elaborar el plan final de producción.

En forma similar, se consulta con el encargado de Personal, si el personal existente cubre las necesidades de la planta, e informarse del personal que gozará de vacaciones y del personal incapacitado.

El conjunto de estas consultas se deberán tener en cuenta a la hora de elaborar el plan final de producción.

PLAN FINAL DE PRODUCCION POR MES

Una vez conocidas las disponibilidades, las cantidades a producir, los tiempos de producción, el número de maquinaria y el personal,

se debe elaborar el plan final de producción mensual, donde se coordinan los recursos disponibles, de manera que se puedan utilizar óptimamente, según las prioridades a programar en el mes correspondiente.

PROGRAMA DE PRODUCCION SEMANAL

Y LAS ORDENES DE PRODUCCION POR DIA

El programa de producción semanal, es el desglose por semana del programa mensual de producción, donde se especifica lo que se fabricará en el transcurso de la semana, indicándose los productos, maquinaria, personal y cantidades a producirse.

Las órdenes de producción por día, consisten en dar cada una de las órdenes necesarias para que se elabore en cada jornada de trabajo diaria, la programación contemplada para la semana.

Los trabajadores quedan autorizados por medio de esas órdenes, para efectuar todas las operaciones necesarias a fin de obtener los productos programados.

*6.5 PRUEBA DEL SISTEMA EN LA PEQUEÑA EMPRESA

Al efectuar la prueba del sistema en la pequeña empresa seleccionada, se analizó y comparó cada uno de los formatos que integran el sistema propuesto contra la situación actual del movimiento de la información dentro de la empresa, a fin de denotar la funcionalidad y efectividad de aquéllos, y adaptarlos al esquema es-

tructural de las pequeñas empresas alimenticias.

Básicamente se observó cuál es la información que se maneja, cómo se recopila y qué se hace con dicha información, de tal forma que se observará cómo puede incorporarse el sistema recomendado para que genere una información que ayude agilizar la operación de las empresas pequeñas.

El establecimiento que ha sido seleccionado, se dedica a la fabricación de productos de panadería y está integrado por un total de once personas distribuidas en la forma siguiente:

- Producción : 4 personas
- Administración: 7 personas:
 - 4, en conteo y reparto
 - 1, motorista
 - 2, administración

Las líneas de producción que comprende la empresa, están relacionadas con la elaboración del pan francés, en dos tipos:

- Pan Corriente (redondo)
- Pan de Clase: - redondo - centenario
 - papita - cacho
 - flauta

Dentro del pan de clase, el consumo de los recursos de mano de obra directa, materiales y equipo es similar; es decir, que es una mezcla de masa en la que en uno de los pasos dentro del proce

so de fabricación solamente se altera la forma de la presentación del producto.

El proceso de producción que está comprendido en un turno por cada día, lo forman las etapas de preparación de la formulación del pan, maquinado o amasado, reposo, refinado, reposo, forjado y colocado en unidades de manejo, reposo, cocción, conteo y reparto.

Fundamentalmente la prueba fue dirigida hacia:

- Comparar el enmarcamiento del sistema de información con que opera dicha empresa, respecto al esquema del diseño del sistema propuesto.
- Enfocar la adaptabilidad de los formatos contenidos dentro del sistema, a fin de comprobar la coherencia del planteamiento -- teórico conforme a la práctica.

COMPARACION DEL SISTEMA ACTUAL VRS. PROPUESTO

Se pudo establecer que al comparar la situación actual del manejo de la información contra el propuesto, se obtienen las siguientes observaciones:

a) Pronóstico de Ventas

La empresa trabaja basándose según las ventas que realiza a -- través de tres rutas de comercialización ya determinadas, siendo éste entonces, el mercado de sus productos de pan francés.

La venta que se realiza es diaria sin utilizar factura de ventas; y es el resultado de determinar diariamente los requerimientos que se obtienen a través de cada uno de los clientes identificados en cada una de las tres rutas.

Una vez que la empresa empieza un nuevo período (mensual), --- efectúa un pronóstico de ventas empírico, basándose en el cómputo total de la operación realizada en el mes anterior, considerando para ello, sólo la cantidad en valores de venta y no en unidades de venta.

Este pronóstico mensual se determina primordialmente para abastecer la bodega de materias primas, para 30 días; y no para observar el comportamiento de la demanda de cada uno de los -- productos.

Según los datos que la empresa proporcionó, relacionado con los valores de las ventas efectuadas durante los períodos de enero a septiembre del año 1982, pudo notarse que el comportamiento de su demanda global se considera constante; obteniéndose un promedio mensual de ventas de $\$10,500.00$, sin poder especificar la tendencia en las demandas de cada producto; lo cual queda identificado como la determinación de un pronóstico similar a la aplicación de la técnica del promedio móvil.

b) Plan Preliminar de Producción

Dentro de la etapa de la elaboración del plan preliminar de producción, se pudo observar que la empresa, una vez que ha obte-

nido el requerimiento de ventas para un día dado, solamente avisa a Producción la cantidad en valores de venta requeridos, a fin de que ellos puedan efectuar una conversión de materias primas a producto terminado; y luego, según la formulación de mezclas, determinan los materiales a necesitar.

No se consulta sobre las existencias de producto terminado del día anterior, precisamente todo lo que se produce en un día sale a la venta, exceptuando lo que se considera desperdicio.

c) Determinación y Análisis de Necesidades

Las necesidades de mano de obra directa se cubren con el personal de Producción con base en las capacidades ya determinadas. Es decir, que no se da el caso de que algún programa de producción no pueda cumplirse por falta de personal.

Las necesidades de equipo quedan cubiertas con la maquinaria y equipo con que cuenta la planta. Debe señalarse que las capacidades de producción de cada uno de ellos es subutilizada, por la misma estructura de la producción panadera de esta empresa.

Las necesidades de materiales de fabricación queda separada, debido a que la bodega de materias primas siempre permanece -- abastecida para treinta días. Además, dicha empresa siempre mantiene un stock de seguridad para dos días de producción.

d) Plan Final de Producción

Por el señalamiento anterior, dicha empresa está en capacidad de cumplir los requerimientos de producción y según los encargados de la administración, no hay problemas de sacar productos de lista por falta de mano de obra directa, equipo o materiales.

Por tanto, no se detectan reemplazos de productos previamente establecidos en el plan preliminar. Consecuentemente, queda señalado que el mismo plan preliminar llega a ser el plan final de producción.

e) Ejecución

Dentro de la ejecución, está comprendida la programación de la producción para el día, que se realiza en forma verbal y directa desde el empresario a los trabajadores de la planta, a fin de que lleven a cabo la producción correspondiente.

f) Control

Dentro del control de producción, pudo notarse que los resultados de la misma se miden al final del día, al momento en que el personal de conteo y reparto revisa los tipos de pan elaborado.

De este control, se determinan:

- Producción que se dirige hacia ventas
- Calidad de materias primas utilizadas
- Desperdicio

Con respecto al desperdicio, pudo notarse que en la empresa se da por las causas siguientes:

- Porque el producto no se logra vender y se devuelve a la empresa
- Pan defectuoso

El porcentaje total de desperdicio no llega al 1% del producto terminado y vendido; ese desperdicio se reincorpora al término de tres semanas cuando se considera que ya presenta dureza en su contextura, a fin de que se pueda moler (reproceso) y sustituirlo por la harina de arroz (materia prima), la cual se utiliza como sustituto únicamente dentro de la mezcla para elaborar pan corriente.

Dentro del control del costo, se efectúa un prorrateo y proporcionalidad de los costos de fabricación a los dos tipos principales de pan, al final de cada período mensual.

Pudo notarse que en la determinación de las utilidades mensuales, descargan del valor total de las ventas, los gastos de fabricación (que los tienen definidos como fijos y variables).

De esta manera no se aprecia la variación de mayor o menor consumo de los materiales de fabricación para una determinada cantidad de unidades de producto terminado, debido a que el control se efectúa a través de los valores monetarios y no por las unidades vendidas.

ADAPTABILIDAD DE LOS FORMATOS

Luego de haber presentado al encargado de la empresa, los cuadros correspondientes a los formatos que integran el sistema de información; se estableció una estratificación de los mismos según la utilidad que cada uno de ellos estaría en condiciones de aportar:

- Formatos a servir como informes o registros
- Formatos de carácter operativo
- Cuadros para historial de la empresa
- Formatos que exigen una formalidad del sistema de información

✕ a) Dentro de los formatos que servirán como documentos de información o registros, se ubican los siguientes:

- F-02: Determinación de Ventas Diarias
- F-03: Registro de Ventas Diarias
- F-06: Control de Existencias de Producto Terminado
- F-07: Cantidad Preliminar a Producir
- F-08: Tabla de Conversión de Materias Primas
- F-09: Tabla de Conversión de Materiales de Empaque
- F-10: Control de Inventarios de Materias Primas
- F-16: Reporte de Producción
- F-17: Remisión de Producto Terminado a Bodega

La empresa maneja la información que se contempla en los formatos recomendados, en una forma irregular y se tratará de que al implementar los formatos anteriores, se pretenda estructurar el esquema de dicha información, de manera que a la peque-

ña empresa alimenticia en general, le sea más adecuado y eficaz, cubriendo los factores siguientes:

- Llevar un control sobre las ventas diarias
- Controlar las existencias de productos terminados, en el caso de empresas que elaboran una gama de productos, o los producen para mantener existencias para vender, durante dos o más días.
- Tener idea objetiva de lo que se está requiriendo para producirlo.
- Utilizar tablas que ayuden agilizar los cálculos de conversiones de producto terminado a materias primas o viceversa.
- Llevar un control del movimiento del consumo de esas materias primas hacia la planta.
- Establecer registros sobre los resultados de los períodos de operación de la planta.

b) Los formatos que se consideran como de carácter operativo, son los siguientes:

F-05: Pronóstico de Ventas

F-13: Programa de Producción Mensual

F-14: Programa de Producción Semanal

F-15: Orden de Producción

Estos formatos se estratifican así, debido a que con la ayuda de ellos se contempla el carácter operacional de la empresa, según:

- Con el pronóstico de ventas, la empresa puede llevar una regulación integral de su estructura de trabajo, desde el planeamiento hasta los resultados de las ventas obtenidas.
- Al efectuar la programación de un período de trabajo, se establece un flujo de información que autorregula el mismo trabajo planificado.
- La pequeña empresa alimenticia, necesita entonces, de ciertos elementos sencillos con los cuales estaría en capacidad de mejorar el sistema de trabajo y le ayudaría a visualizar la planeación de los mismos, a corto y mediano plazo (un --- año).

c) Los cuadros que se consideraron para servir de historial de las empresas, son los siguientes:

F-04: Ventas Mensuales

F-18: Control de Producción de Producto Terminado

F-19: Hoja Resumen de Producción por Mes

F-20: Producciones Mensuales

Como es lógico suponer, la pequeña empresa alimenticia necesita ir estableciendo el historial de la misma, a fin de contar con datos históricos que al final de cada período pueden servir para establecer la pauta cuantitativa del progreso de la misma, e igualmente, dar las medidas necesarias para tomar decisiones del futuro y regular con base en operaciones ya realizadas.

d) Los formatos que exigen una formalidad del sistema de información, según el encargado de la empresa, son:

F-01: Factura de Ventas

F-11: Requisición de Materias Primas

F-13: Hoja de Pedidos a Compras

Estos tres documentos se consideran como para servir a manera de formalismo dentro de la empresa, y se pueden incorporar al sistema de información según lo que cada empresa considere propio y conveniente, teniendo en cuenta los factores personal, tiempo y agilización de su información.

PLAZO DE IMPLEMENTACION

Resumiendo entonces, dentro de los cuatro estratos señalados se conforma la idea de la medida de aportación que cada pequeña empresa alimenticia puede esperar, según sea su estructura productivo-administrativa.

Con base en esta estructura además, la empresa seleccionada pudo señalar cuáles de los formatos se pueden incorporar a corto plazo y cuáles a mediano plazo.

Se definió que primordialmente, la empresa debe llevar registros de venta y de producción al inicio de la implementación del sistema, de tal manera que los documentos a servir a corto plazo serían:

- F-03: Registro de Ventas Diarias
- F-04: Ventas Mensuales
- F-08: Tabla de Conversión de Materias Primas
- F-09: Tabla de Conversión de Materiales de Empaque
- F-10: Control de Inventarios de Materias Primas
- F-15: Orden de Producción
- F-16: Remisión de Producto Terminado a Bodega
- F-18: Control de Producción de Producto Terminado

Se consideraría que los restantes formatos, pueden irse implementando a mediano plazo, según los requerimientos de información que cada pequeña empresa alimenticia determinaría necesarios, según los señalamientos anteriores.

6.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como resultado de la prueba efectuada en un sector específico que comprendió una mediana y una pequeña empresa dedicadas a la elaboración de productos alimenticios; se han obtenido las siguientes conclusiones y recomendaciones específicas:

- Q - Las empresas alimenticias deben hacer lo posible para codificar y clasificar sus productos y las materias primas que utilizan, de tal manera que ello les facilite el manejo y control de esta información.
- R - Deben tratar de estandarizar los módulos de empaque de sus diferentes productos, ya que les servirá para un mejor control y manejo de sus existencias, así como del costo correspondiente.

- La utilización de gráficos es útil, ya que éstos sirven como herramientas para visualizar y orientar la toma de medidas preventivas y correctivas.
- La aplicación de procedimientos matemáticos sencillos, es útil para obtener resultados con los cuales pueden tomarse decisiones objetivas, evitando en cierto sentido, el empirismo de la actuación.
- Al trabajar con cifras en el pronóstico de ventas, los resultados correspondientes deben en lo posible aproximarse a la decena o centena próxima mayor (con números enteros) según convenga, de modo que facilite el uso de esos datos.
- Cuando en un período existan ventas que sufran alteraciones marcadas con respecto al curso normal con que la empresa opera, debe considerarse eliminar los datos para el cálculo del pronóstico de ventas próximo, ya que pueden influir en el resultado mostrando desviaciones extremas y confundir la toma de decisiones.
- Como una medida inmediata para calcular las estimaciones de ventas para un producto dado, se pueden tomar las cantidades de producto terminado que la planta reporte diariamente; o considerar los valores monetarios correspondientes a las ventas periódicas efectuadas.
- Se deben estudiar los comportamientos en la demanda de los productos que muestran variaciones extremas con respecto a los pronósticos de venta, señalando y analizando sus causas.

- Las causas internas por las cuales falle la demanda de un producto dado, están relacionadas con la falta de un cuidadoso y oportuno análisis de la determinación de las necesidades de la planta.
- Las causas externas pueden estar relacionadas con los reajustes del pronóstico, debido a una inadecuada atención al mercado con sumidor, o por falta de una previa investigación de la influencia que ha sufrido el comportamiento de la demanda de un producto dado.
- Cuando las ventas sobrepasan lo pronosticado en más del 100% de efectividad, es necesario plantear un reajuste en el comportamiento de la demanda, ya sea de un nivel constante y descendente hacia ascendente, o de un nivel descendente a un nivel constante.
- De la prueba efectuada en la pequeña empresa se ha determinado que todo el sistema completo es sofisticado para su estructura productivo-administrativa.
- La pequeña empresa está en capacidad de hacer uso de los formatos que están señalados para el manejo de información o registros y los formatos que son de carácter operacional.
- Como una alternativa adecuada y eficaz, se le debe proporcionar al pequeño empresario, un esquema de información para programar y controlar la producción, de tal manera que lo pueda absorber totalmente y le ayude a operar su empresa en forma ágil y conformada a su pequeña estructura organizacional.

CAPITULO VII

ADAPTABILIDAD E IMPLEMENTACION DEL DISEÑO A LA PEQUEÑA EMPRESA

Como resultado de la prueba del sistema en un sector específico y por las características propias de la pequeña empresa, en cuanto a la limitación de sus recursos humanos y económicos, se ha establecido un procedimiento alternativo para implementar el sistema de información propuesto, a fin de considerar su adaptabilidad a este tipo de empresa.

7.1 ADAPTABILIDAD DEL DISEÑO

Básicamente, el diseño del sistema es funcional en cuanto al esquema que lo contempla, sin embargo, con base en los lineamientos anteriores, la pequeña empresa lo deberá absorber en la forma siguiente.

PRONOSTICO DE VENTAS

Para determinar el pronóstico de ventas de cada producto, se tomará en consideración el efectuar inicialmente, el promedio de las ventas mensuales ya pasadas.

Una vez terminados los promedios mensuales de venta para cada uno de los productos que la empresa elabora, se consultará y se ten-

drá en cuenta la opinión de los vendedores, con respecto a los comportamientos de las ventas pasadas, para determinar las ventas futuras.

En caso que la empresa lo considere necesario, utilizará el formato F-05 "Pronóstico de Ventas", con la modificación de que registrará un cuadro para pronosticar a cuatro o cinco semanas, de tal manera que siempre se lleve un historial para futuras comparaciones.

REQUERIMIENTOS Y CONTROL DE EXISTENCIAS

a) Se debe hacer énfasis que en la pequeña empresa, los materiales de fabricación representan su principal requerimiento. Por esta razón, se recomienda utilizar el cuadro No.44 que contiene los requerimientos de materias primas y material de empaque para que se pueda elaborar un determinado producto.

Tal como se puede observar, en el cuadro se anota cada uno de los materiales a utilizar, el consumo de los mismos, el precio unitario de compra y el precio total de cada materia prima en que se incurre.

En el mismo cuadro, se indica el costo total presupuestado, para obtener una determinada cantidad (en unidades) de un producto dado; y por tanto, determinar su costo unitario.

Es de hacer notar, que toda la efectividad del sistema acá presentado, estará en función del acierto al elaborar la formulación de las mezclas para obtener un producto, así como el determinar que los consumos o requerimientos señalados en el cuadro, sean los óptimos posibles según el costo mínimo que representen, sin influir en la calidad del producto.

Este cuadro es útil y práctico, debido a que en una variación de precios de las materias primas, sólo se sustituye el valor actualizado por el anterior en la casilla correspondiente a precio unitario de compra; actualizando así el cuadro con su nuevo costo correspondiente.

Se debe hacer notar además, que es necesario elaborar un cuadro por cada producto; de tal manera que se cuenta con todas las hojas necesarias para que en un momento determinado se pueda programar cualquiera de ellos, sin incurrir en mayores operaciones de información.

- b) Con respecto al control de existencias, se determinó por medio de la encuesta realizada, que la pequeña empresa alimenticia en general, compra materiales de fabricación para cubrir a lo sumo una semana, las necesidades de la planta.

A este lineamiento, se añaden los resultados obtenidos con la realización de la prueba del diseño en la pequeña empresa ali-

menticia, en relación a la utilización de formatos para controlar las existencias de materias primas.

Para facilitarle al pequeño empresario, el control de las existencias referidas; se le recomienda utilizar una etiqueta de control que sea similar a la tarjeta que se presenta en el cuadro No.45, para llevar un inventario físico.

Tal como se observa, cada vez que se quiera utilizar el material, se anotará la fecha de entrega a la planta, la cantidad a entregar, el saldo posterior a cada entrega, el destino que tendrá el material y la firma de la persona que revisó la entrega.

Es necesario elaborar una viñeta para cada material que la empresa compre e ingrese a bodega.

El punto de reorden, será aquel en que el empresario deba comprar más cantidad del material, debido a que la tarjeta marca un saldo de unidades que permitirá seguir trabajando por un período igual a la duración de la cantidad que se haya determinado como punto de reorden.

de cada compra se elimina la tarjeta actual y se coloca una nueva.

PROGRAMACION DE LA PRODUCCION Y COMPRAS

Una vez que el pequeño empresario cuenta con las hojas que corresponden a los requerimientos de materias primas y materiales de empaque, para cada uno de los productos que se elaboran, él puede decidir qué productos programar para un período dado.

Al indicarse lo que se programará, se utilizará un cuadro similar al formato F-08 "Tabla de Conversión de Materias Primas", que para el caso servirá para anotar la programación de la producción y la determinación de compras.

El formato señalado, que se presenta en el cuadro No.46 se utilizará en la siguiente forma:

En la primera columna (de izquierda a derecha), se anotarán los materiales de fabricación y en el encabezado superior correspondiente a la primera fila, se anotarán cada uno de los productos a programar y las cantidades que se espera sean elaborados.

En cada fila correspondiente a cada material de fabricación, serán anotadas cada una de las cantidades del material requerido para cada producto, de tal manera que con esas cantidades se puedan obtener las cantidades de los productos programados.

Al haber completado los requerimientos en el cuadro, se totalizarán cada una de las filas, apareciendo en la última columna de la derecha, los totales a requerir de cada uno de los materiales de fabricación.

Los datos de esta columna se compararán con cada una de las existencias de materias primas, a fin de determinar las cantidades a comprar, de tal modo que la planta cuente con los abastecimientos necesarios para cumplir con el programa de producción.

CONTROL DE LA PRODUCCION

Una vez que en la planta se ejecute la producción y se lleve a cabo el programa de producción, esta deberá controlarse, para medir los resultados.

Para controlar la producción, se recomienda al pequeño empresario que use etiquetas, tal como la que se presenta en el cuadro No.47.

CUADRO No. 47

Fecha _____	Nombre _____
Turno _____	Producto _____
Hora de _____	Cantidad _____
Inicio: _____	
Finalización: _____	Total _____ horas
Observaciones: _____	

Al finalizar cada jornada de trabajo, el empresario recogerá todas las etiquetas y elaborará un registro del personal junto con las correspondientes producciones obtenidas en el día, de tal manera que permita observar al personal que ha trabajado y las eficiencias mostradas.

Además, se observará en qué medida se va cumpliendo el programa de producción y permitirá reajustarlo según lo considere conveniente el pequeño empresario.

CONTROL DE VENTAS

Para llevar un control de las ventas que la empresa efectúa, se utilizará el formato F-03 "Registro de Ventas Diarias" que se presenta en el Capítulo V. En ese cuadro se acumulan las ventas diarias y el registro se puede hacer con base en las unidades vendidas o los valores monetarios que éstas representan.

CONTROL DE COSTOS DE MATERIALES

El pequeño empresario puede controlar los costos de materiales de fabricación, ayudándose con cada una de las hojas de costos y requerimientos de materias primas correspondientes a cada producto y con los resultados de producción, a fin de determinar los consumos y costos incurridos.

Además, dentro de la pequeña empresa alimenticia, el costo de materiales para elaborar un producto dado, corresponde a un valor del

50% del costo total de fabricación del producto (en una forma general aproximada), resultando entonces que el precio de venta lo puede determinar, ya sea por precios que rigen el mercado o por precio predeterminado.

Al predeterminar un precio, solamente se tendrá que doblar el valor monetario que represente el costo de materiales de un producto dado.

Luego, a este 100% se le agrega el porcentaje o margen para vender el producto, señalándolo después como el precio de venta con que entrará en el mercado; una vez aplicada la conversión.

7.2 IMPLEMENTACION DEL DISEÑO

La implementación del diseño del sistema de información que ha sido adaptado para la pequeña empresa alimenticia, estará sujeta al tiempo en que el empresario determine las formulaciones más acertadas para obtener cada uno de los productos que elabora.

Se debe hacer conciencia en esta circunstancia, ya que el empresario debe analizar cuánto se le elevaría el costo por consumo de materiales de fabricación al no estar bien definidas las fórmulas o combinaciones de materias primas.

En la medida que se controle las eficiencias del personal en cuanto al manejo de los materiales, tanto más se reflejarán los rendi-

mientos de las fórmulas.

La lectura, asimilación y comprensión de este capítulo no lleva más de dos días, debiendo entenderse entonces, que el tiempo crítico para implementar este sistema dependerá de la capacidad para determinar las mencionadas fórmulas.

Lo notorio del sistema consiste entonces, en que una vez que se tenga elaborada la hoja de requerimientos de materias primas para cada producto, solamente dependerá del empresario el hecho de que ese producto sea o no programado, ya que únicamente los precios de compra estarán sujetos a cambios.

Cada vez que se quiera cambiar la formulación para un producto, la hoja correspondiente a la nueva fórmula será codificada para que éstas se tengan registradas y en un caso dado, tener un fácil acceso.

De esta manera, se considera que el estudio ha sido canalizado en forma satisfactoria, alcanzándose en cierta medida, algunos de los objetivos perseguidos acá, y que van referidos a proporcionarle a la mediana y pequeña industria alimenticia salvadoreña, un modelo de información capaz de garantizar la disminución de los costos de fabricación, por medio de la oportuna toma de decisiones.

CAPITULO VIII

EVALUACION DEL SISTEMA

La evaluación del sistema propuesto comprende señalar la apreciación de ventajas y desventajas, a fin de justificar el uso del sistema por parte de las personas que estén interesadas en la aplicación del mismo.

VENTAJAS

El empleo del sistema permitirá al empresario, tener conocimiento de las necesidades de materias primas, mano de obra directa y equipo, de tal manera, que se pueda preveer la adquisición y distribución de ellos en el momento oportuno que se deban utilizar, efectuando al mismo tiempo una adecuada aplicación del flujo de fondos de la empresa.

Al conocer las necesidades de equipo y maquinaria, se pueden elaborar programas de mantenimiento, de tal manera que se puedan llevar a cabo en los tiempos no asignados al proceso productivo y así mantener la maquinaria en óptimas condiciones.

Al conocer las necesidades de materias primas, se pueden organizar programas de abastecimiento acordes a las necesidades de producción, evitándose retrasos en los procesos productivos.

También, estos programas le permitirán efectuar compras de lotes económicos adecuados a las necesidades de producción.

Al conocer las necesidades de mano de obra directa, se puede obtener una distribución adecuada que permita un aprovechamiento óptimo del recurso humano, determinando las cargas de trabajo que ayudarán a determinar eficiencias de producción.

Con el empleo de este sistema se pueden medir los valores de las necesidades de producción para cada período determinado, obteniendo la predeterminación de los costos de fabricación que comprenden costo de materias primas, materiales de empaque, mano de obra directa y otros gastos de fabricación, para cada producto.

Al predeterminar el costo de fabricación, se puede calcular el precio de venta calculando un margen de ganancia sobre ese costo total de cada producto, pudiendo tomar decisiones en cuanto a su precio de venta por efectos de comparación con los precios del mercado que impone la competencia.

El diseño permite la estrecha relación que debe existir entre Producción y Ventas, ya que aquél proporciona las cantidades a producir y los tiempos de producción, dándole a Ventas la pauta para elaborar sus planes de distribución.

El uso de los controles permiten establecer registros históricos de información que deben compararse con los resultados esperados por la planificación; proporcionándole al empresario los elementos de juicio necesarios para una autorregulación de las decisiones.

Los registros de información permiten observar los avances y las fallas en el proceso de producción, de tal manera que son oportunas las correcciones futuras para alcanzar las metas preestablecidas en cada período.

Los registros de información permiten determinar el costo real de fabricación para cada producto, el cual puede compararse contra el costo predeterminado.

Si la comparación es favorable; es decir, que el costo real es menor que el predeterminado, la empresa obtiene un margen adicional de ganancia por eficiencia de producción, con respecto al precio de venta establecido.

Si la comparación no es favorable, existiendo variaciones mayores en el costo real con respecto al predeterminado, el sistema le permite establecer los límites extremos de variación aceptable, de tal manera que se pueden investigar las causas que la han generado, siempre que se analicen los registros de información.

El diseño propuesto se ha elaborado con una conceptualización tal de que la interpretación de la redacción no es compleja, permitiendo una fácil asimilación y comprendiéndose la aplicación del mismo en forma

sencilla.

El diseño no requiere de equipo sofisticado para los cálculos matemáticos y para la elaboración de los registros de información.

La aplicación del sistema permite al empresario obtener una herramienta técnica para la administración de su empresa.

La implementación no requiere de personal altamente calificado y su tiempo de puesta en marcha es a corto plazo, puesto que los formatos recomendados son simples en su elaboración y sencillos en su aplicación, dando todo ello un índice de un bajo costo de implementación, que permitirá a corto, mediano y largo plazo, todos los beneficios que acá han sido señalados.

Otros beneficios adicionales que caben señalarlos corresponden a que los empresarios identificarán las actividades de la empresa con las funciones básicas de un esquema organizacional.

Además, se garantiza la funcionabilidad del diseño, quedando la efectividad del mismo sujeta a la responsabilidad y conciencia con que se implemente; ya que las pruebas que se realizaron en un sector específico fueron satisfactorias y estuvieron acordes con los objetivos que se perseguirían en este estudio.

DESVENTAJAS

Se hace necesario, la disponibilidad de una persona encargada del manejo del sistema de información, que primordialmente desempeñaría el cargo de coordinador.

Es necesario dedicar a lo sumo una semana para la lectura e interpretación de todo el sistema de información, así como de la prueba en el sector específico para visualizar la mecánica de trabajo.

La implementación del sistema exige incurrir en un costo de papelería para el uso y aplicación de la programación y control de producción.

La implementación del diseño puede ocasionar en el personal de la empresa, oposición al cambio.

CAPITULO IX

1. Dentro del sector manufacturero, la industria alimenticia, es la actividad que mayor contribución aporta al producto territorial bruto del país.
2. En cuanto a la Balanza Comercial del país, la industria alimenticia es la actividad que proporciona una contribución positiva a este rubro, lo que representa una fuente de divisas al país.
3. La industria alimenticia es la actividad que mayor consumo de materia prima de origen nacional representa dentro del sector manufacturero (50.5%).
4. La industria alimenticia es una de las ramas del sector manufacturero que mayor fuente de trabajo proporciona al país, pues participa en un 18% del personal ocupado de este sector.
5. Se detecta a través de la investigación de campo, restricciones en la adquisición extranjera de materia prima, equipo, etc. por falta o escasez de divisas, lo que obstaculiza el normal desenvolvimiento y el desarrollo industrial de la actividad alimenticia.
6. Si se mejorara la calidad en la fabricación de productos alimenti-

cios, a tal grado que compitan a nivel del mercado internacional, podrían incrementarse las exportaciones fuera del área Centro Americana, lo que representaría una mayor fuente de divisas al país.

7. Con el diseño propuesto estimamos que quedan cubiertos en gran medida (85%) los objetivos generales del estudio, pues al aplicar las técnicas y procedimientos recomendados, se puede llegar a la toma de decisiones oportunas que inciden en los costos.
8. El diseño propuesto es funcional si se sigue los procedimientos recomendados, lo cual queda demostrado con la prueba realizada.
9. Respecto al diseño, se concluye que su representación esquemática y su aplicación por primera vez, parece complicado su entendimiento y compendiosa su aplicación, pero una vez implementado, su ejecución y utilización se vuelven sencillos.
10. Tanto la pequeña como la mediana empresa están en capacidad de absorber el sistema propuesto, porque no se requiere de personal altamente calificado para el entendimiento y aplicación de dicho sistema.
11. La implementación del sistema propuesto no requiere una alta inversión, pues su costo solo lo representa los gastos adicionales de papelería y una persona encargada de coordinar el manejo del sistema.

CAPITULO X

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda considerar todos los pasos comprendidos en el sistema, a fin de que con ello se solidifique la estructura informativa y se generen datos históricos para que luego sirvan de base de comparación de resultados y se tomen decisiones oportunas.
2. Para la puesta en marcha del diseño es necesario tener conocimientos mínimos de administración de la producción.
3. Es necesario hacer comparaciones de lo producido y lo programado, para determinar la medida en que se cumplen los planes de producción y poder hacer reajustes en aquellos casos de no cumplimiento.
4. Se recomienda efectuar registros con respecto a las ventas, producción, existencia de materias primas y materiales de fabricación, así como también de producto terminado.
5. Para representar esquemáticamente el plan final de producción mensual, se debe partir por aquella actividad que consume mayor cantidad de tiempo y así sucesivamente hasta llegar a la que consume menor tiempo, siempre y cuando se mantenga el orden en el proceso de producción.

6. Para la implementación del sistema es necesario hacer del previo conocimiento a las personas involucradas, a fin de disminuir la oposición al cambio

CAPITULO XI

A N E X O S

ANEXO No. 1

ENCUESTA DIRIGIDA A EMPRESAS DE LA INDUSTRIA ALIMENTICIA

1. Cuál es la actividad económica principal a que se dedica la empresa? _____
_____.
2. El número total de personas que conforman la empresa es de: _____; en el área administrativa: _____, en el área de producción: _____.
3. Cuál es la política de créditos que la empresa utiliza con respecto a sus clientes,
 - a) Pago a 30 días: _____
 - b) Pago a 60 días: _____
 - c) Pago a 90 días: _____
4. En qué se basa para la selección de los proveedores,
 - a) Facilidades crediticias: _____
 - b) Precio : _____
 - c) Calidad : _____
 - d) Puntualidad : _____
5. Para determinar la cantidad de materia prima a comprar se basan en:
 - a) Requerimiento de producción: _____
 - b) Variación de los precios : _____
 - c) La oportunidad : _____
 - d) Políticas de inventario : _____

6. De qué manera controla la existencia de materia prima?
- a) Kardex : _____
 - b) Inventario físico: _____
 - c) No hay control : _____
7. Cuál es el origen de las materias primas utilizadas;
- a) Origen nacional : _____
 - b) Origen Centroamericano: _____
 - c) Origen fuera del país : _____
8. En qué se basa la empresa para planificar la producción?
- a) Pronóstico de ventas: _____
 - b) Pedidos : _____
 - c) Capacidad instalada : _____
 - d) Empíricamente : _____
9. La programación de la producción se realiza:
- a) Diaria : _____
 - b) Semanal : _____
 - c) Quincenal: _____
 - d) Mensual : _____
10. Cómo se maneja la programación?
- a) En forma verbal : _____
 - b) En forma escrita: _____
11. En qué porcentaje se cumplen los programas de producción?
- _____ %

12. Cuál es el tipo de producción que se aplica en la empresa,
- a) Producción intermitente: _____
 - b) Producción en serie : _____
 - c) Producción combinada : _____
13. Cuál es el tiempo de perecibilidad de los productos terminados:
- a) Menos de una semana: _____
 - b) Una semana : _____
 - c) Dos semanas : _____
 - d) Más de dos semanas : _____
14. Cómo se maneja el control de la producción en la empresa?
- a) Por registros tabulados: _____
 - b) En forma gráfica : _____
 - c) En forma verbal : _____

ANEXO No. 2
GUIA DE LINEAMIENTOS DE LA INVESTIGACION DE CAMPO
EN LAS RAMAS ALIMENTICIAS

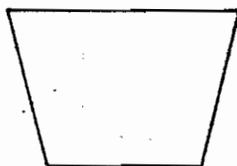
- Funciones principales en área administrativa, mercadeo, aprovisionamiento y producción.
- Elementos para elaborar pronósticos de ventas.
- Distribución de sus productos.
- Uso de los estados financieros.
- Forma de cubrir las necesidades de personal.
- Control en el recibo de materias primas.
- Tendencia de precios de las materias primas.
- Tendencia en los niveles de inventarios de materias primas.
- Almacenaje de las materias primas (condiciones).
- Comportamiento en los créditos de los proveedores.
- Control de producción (tipo).
- Desperdicios, aprovechamiento y forma de recuperación.
- Descripción simplificada del proceso de producción.
- Capacidad de producción (aprovechamiento).
- Control de calidad.
- Programación de la producción (deficiencias).

ANEXO No. 3

TERMINOLOGIA Y SIMBOLOGIA EMPLEADA EN EL PROCEDIMIENTO
PARA EL MANEJO DE LA INFORMACION

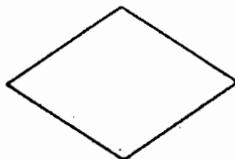
1. Operación Manual

Es aquella operación cuyo tiempo de realización está sujeta a la velocidad de la persona que la ejecuta. El símbolo utilizado para representarla es el siguiente:



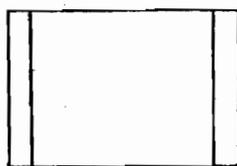
2. Decisión

Es una acción que indica un proceso alternativo a seguir de acuerdo al cumplimiento de condiciones preestablecidas. El símbolo utilizado para representarla es el siguiente:



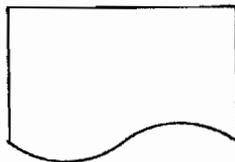
3. Procesos Predeterminantes

Es un conjunto de actividades contenidas en un procedimiento al cual se hace alusión en otro de mayor amplitud. El símbolo utilizado para representarlo es el siguiente:



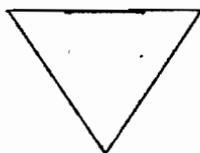
4. Documento

Es utilizado para representar documentos e informes varios, como solicitudes, notas, formularios, etc.; y su símbolo es el siguiente:



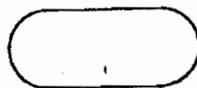
5. Archivo

Es utilizado para representar el almacenaje de cualquier tipo de documento, su símbolo es el siguiente:



6. Inicio o Finalización

Se utiliza para indicar el origen o finalización de un procedimiento determinado. Su símbolo es el siguiente.



7. Conector

Se usa cuando se presenta alguna dificultad para tender una línea continua que muestra la dirección del flujo. Su símbolo es el siguiente.



8. Flujograma

Es la representación gráfica de un procedimiento utilizando una -- simbología previamente establecida y es unida por líneas para indicar el flujo correspondiente a ese procedimiento.

ANEXO No.4

GLOSARIO TECNICO

- Amasado:** Es la operación que consiste en remover manualmente componentes de una masa, a tal fin de lograr obtener una textura homogénea.
- Cocimiento:** Es someter una mezcla a la acción del calor.
- Desperdicio:** Es el residuo resultante de cualquier proceso de fabricación que no se puede reaprovechar.
- Empaque:** Etapa final de un proceso de fabricación, que consiste en proteger el producto y darle presentación.
- Envoltura:** Operación previa al empaque con la finalidad de proteger el producto internamente.
- Forjado:** Es la actividad que consiste en darle la forma y el tamaño al producto.
- Halado:** Operación a través del cual se incorpora aire a una masa para aumentar el volumen del producto final.
- Merma:** Es la pérdida de peso de una mezcla o de un objeto por la acción de cualquier proceso de transformación.
- Mezcla:** Es la combinación de los ingredientes de una fórmula como base para la obtención de un producto final.
- Precocimiento:** Es la preparación de una mezcla previa a su cocimiento.
- Pulverización:** Es la división de un sólido o líquido en corpúsculos o gotas.
- Refinado:** Operación que consiste en volver más fino o puro, una sustancia u objeto.

- Remisión:** Es el documento que registra las entregas de producto terminado de Producción a Bodega o Despacho.
- Rendimiento:** La relación entre los valores reales de ejecución y los valores tipo, expresado en forma porcentual.
- Reproceso:** Es el tratamiento que se le da a los componentes de un producto o productos defectuosos, a través de su reincorporación en el proceso de producción.
- Requisición:** Es el documento a través del cual se solicitan los materiales necesarios de un departamento.
- Triturado:** Es la actividad que consiste en moler o desmenuzar un objeto.
- Troquelado:** Es la parte del proceso de fabricación de un producto que consiste en darle forma y tamaño, utilizando moldes accionados manual o mecánicamente.

CAPITULO XII

BIBLIOGRAFIA

1. Control de Producción, Sistemas y Decisiones
James H. Greene
Editorial Diana, S.A.
2. Código C.I.I.U.
3. Cómo Aumentar la Producción Mundial de Alimentos
Problemas y Perspectivas
Brown, Lester R.
4. Directorio de la Asociación de Industriales Salvadoreños
(A.S.I.)
Año 1971 - 1980
5. Boletines Comercio Exterior de El Salvador
6. Encuesta de Salarios y Ocupaciones
Catálogo A.S.I., 1974
7. El Diagnóstico de la Empresa
La Empresa Moderna
Brown, Gerard
Madrid, 1972
8. Estudio Tecnológico Preliminar para el Desarrollo
Industrial de El Salvador
Armour Research Foundation
9. Guía de Diagnóstico de Empresas Industriales
Centro Nacional de Productividad - (CENAP)

10. La Información como Instrumento de Gestión
La Empresa Moderna
Boulenger, Madrid 1969
11. Manual de Ingeniería de la Producción Industrial
H.B. Maynard
Editorial Reverté, S.A.
12. Modelos para la Ingeniería de Sistemas
Veles, Oscar Gregorio
Buenos Aires, Prolam, 1972
13. Modelos y Técnicas de Sistemas Aplicados a
la Administración de Proyectos
Córdova Collinet, Julio
14. Organización para Pequeñas y Grandes Empresas
Wisbert, Erich J.
15. Planificación y Proyecciones de las Empresas
Industriales
Richard Muther
16. Política de Gestión
La Empresa Moderna
Boyce, R.O.
Madrid, 1971
17. Revistas del Banco Central de Reserva de El Salvador
Noviembre, Diciembre - 1981
18. Sistemas de Información a la Dirección
Blumeuthal, Sherman C.
Madrid, 1970

19. Sistemas de Información para la Administración

Bocchino, William A.