

32  
2 ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

ANALISIS DE ALMACENES RURALES DICONSA

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
AREA INDUSTRIAL

PRESENTAN:

GARAGARZA AVILES VICTOR MANUEL  
RANGEL PADILLA JORGE



TESIS DIRIGIDA POR:  
M.I. SILVINA HERNANDEZ GARCIA

MEXICO, D. F.

1999

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

276741



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedico este trabajo de tesis a

A mi madre, todo lo que soy y seré te lo debo a ti mamá.

A la memoria del Dr. Agustín Hernández Morales, quién siempre será mi ejemplo a seguir, donde quiera que estés, gracias Agus.

A Mamatete, Yoya, Tato, Marité por los momentos de risas y enojos, por apoyarme, quererme y comprenderme.

Agradezco

A mi papá por ayudarme a realizar este trabajo.

A Jorge, después de todo lo que pasamos ¡ LO LOGRAMOS AMIGO ¡

A mis compañeros y amigos por todos esos momentos de diversión y estudio.

A mi asesora Ing. Silvina Hernández por su impulso y orientación para la conclusión este proyecto.

Al Sistema DICONSA por las facilidades prestadas para la elaboración de este trabajo.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a mis profesores por permitirme realizarme como persona y profesionista.

A Dios por la oportunidad de vivir.

Victor Manuel Garargarza Avilés

Dedico este trabajo de tesis a

A mis padres, Teresa Padilla y Saúl Rangel, por todo su amor, cariño, apoyo y comprensión en este proyecto y durante el desarrollo de mi vida.

Mil gracias.

A mis hermanos y amigos Hugo e Iván por compartir siempre conmigo los triunfos y los fracasos.

Agradezco

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a mis profesores por formarme íntegramente como persona y profesionista.

A todo el personal del sistema DICONSA, por su valiosa ayuda y cooperación para llevar a cabo este trabajo.

A Manolo por su paciencia, apoyo, amistad, etc. en la elaboración del trabajo de tesis, gracias por ser como eres.

A Ing. Silvina Hernández por la aportación de sus conocimientos para alcanzar el objetivo de esta tesis.

A mis compañeros y amigos por siempre estar presentes en mi vida.

Jorge Rangel Padilla

# Índice

Introducción.....	1
<b>Marco de Referencia</b>	
<b>Capítulo I. Inducción al sistema DICONSA.....</b>	<b>5</b>
1.1 Antecedentes Históricos.....	7
1.2 Surgimiento y Desarrollo.....	8
1.3 Organización.....	9
1.4 Misión y Programas.....	11
1.5 Operación e Infraestructura Comercial.....	11
<b>Capítulo II. DICONSA en el Estado de Hidalgo.....</b>	<b>15</b>
2.1 Situación en el estado de Hidalgo.....	17
2.2 DICONSA Hidalgo.....	18
2.3 Municipio de Jacala de Ledezma.....	23
2.4 Almacén Rural Jacala DICONSA.....	25
<b>Marco Teórico Conceptual</b>	
<b>Capítulo III. Diseño de Sistemas Productivos y Control de los Inventarios.....</b>	<b>27</b>
3.1 Clasificación de los Almacenes.....	29
3.2 Diseño de Sistemas Productivos.....	29
3.3 Localización de Planta.....	30
3.4 Distribución del Almacén.....	31
3.5 Manejo de Productos en el Almacén.....	32
3.6 Clasificación de los Productos.....	38
3.7 Pronósticos.....	39
3.8 Control de los Inventarios.....	42
3.9 Terminología y Conceptos Utilizados en el Control de los Inventarios.....	43

<b>Apéndice D</b>	
Datos de las Tiendas Atendidas por el Almacén Jacala DICONSA en el Estado de Hidalgo.....	144
<b>Apéndice E</b>	
Datos de la Demanda de los Productos Analizados del Almacén Rural Jacala DICONSA.....	147
<b>Apéndice F</b>	
Tabla Normalizada para una Media de cero y Desviación Estándar de 1.....	151
<b>Bibliografía.....</b>	<b>153</b>

---

---

## *Introducción*

---

---

### Introducción

La institución denominada Distribuidora e Impulsora CONASUPO S.A. (DICONSA); es el organismo creado por el gobierno nacional para dar respuesta a una de las necesidades insatisfechas más grandes dentro de la República Mexicana, que es el garantizar la alimentación de sus habitantes de escasos recursos conocidas como poblaciones marginadas o en pobreza extrema. Para cumplir este objetivo DICONSA, cuenta con un programa de abasto donde sus principales funciones son: distribuir bienes de consumo necesarios y regular el mercado, cumpliendo con las mejores condiciones de calidad y precio, con lo que se permite que los grupos sociales marginados tengan acceso a productos que satisfagan sus necesidades de consumo.

Este trabajo se enfoca al estudio de uno de los instrumentos que DICONSA utiliza para realizar su misión, el "Almacén Rural", base operativa de los programas que forman parte de la estructura organizacional de la empresa. Así mismo el objetivo de este estudio es evaluar y proponer una mejora tanto de diseño del sistema productivo como del control de los inventarios en dichos almacenes rurales, lo cual se realizará examinando el almacén rural Jacala ubicado en el estado de Hidalgo.

El capítulo I tratará el marco de referencia iniciando con los antecedentes históricos, surgimiento y desarrollo del sistema DICONSA, así como los objetivos bajo los cuales trabaja, el programa que realiza, su organización y la operación e infraestructura con la cual cuenta para llevar a cabo su propósito.

Durante el desarrollo del capítulo II mencionaremos la situación general del estado de Hidalgo en el entorno nacional, haciendo énfasis en las zonas de alta marginación, con lo que se justifica la presencia del sistema DICONSA en Hidalgo para abastecer de productos a las comunidades hidalguenses. El almacén rural DICONSA Jacala ubicado en el municipio de Jacala de Ledezma en el estado de Hidalgo, atiende a un gran número de tiendas que son la población objetivo, las cuales se encuentran en regiones de alta y muy alta marginación, razón por la cual es comprensible utilizar a dicho almacén como ejemplo representativo de todos los almacenes del sistema DICONSA. Se hablará de la organización, infraestructura y de la operación en especial debido a que nuestro estudio esta basado en el funcionamiento operativo del almacén rural Jacala DICONSA.

## INTRODUCCIÓN

---

Una vez definido el almacén rural Jacala se continua con el capítulo III que contiene el marco teórico conceptual, en el cual se describen las herramientas para analizar tanto el diseño del sistema productivo como el control de los inventarios, ya que dichos aspectos resultan ser la parte medular de las operaciones realizadas en el almacén y objetivos a tratar en la tesis.

En el capítulo IV se presentará el análisis de la situación actual en la que trabaja el almacén, la localización, la distribución de planta así como los elementos utilizados para el manejo de los productos; los cuales en su totalidad integran el diseño del sistema productivo para posteriormente continuar con el análisis y el control de los inventarios aplicado en el almacén.

Con base en los datos recolectados, sacando provecho de las instalaciones existentes y aplicando las bases teóricas conceptuales; se realizará en el capítulo V una propuesta que permita una mejor operación en el almacén Jacala DICONSA y que servirá de ejemplo para otros almacenes similares.

Finalmente, se hace mención de los resultados de este análisis, en las conclusiones de este trabajo anhelando que las ideas aquí mencionadas permitan, ampliar el conocimiento en materia de diseño de sistemas productivos y control de los inventarios en el almacén de distribución rural del sistema DICONSA perteneciente al municipio de Jacala de Ledezma.

# Marco de Referencia

---

## *Capítulo I*

### *Inducción al sistema DICONSA*

---

## 1.1 Antecedentes Históricos

Para comprender la importancia que tiene el sistema DICONSA resulta útil conocer sus antecedentes históricos<sup>1</sup>, por lo que a continuación la tabla no. 1.1 muestra la evolución de las instituciones que se han encargado del abasto.

INSTITUCIÓN	FECHA	OBJETIVO
Comité Regulador del Mercado de Trigo.	22 de junio 1937	Garantizar el abasto y regular el precio del trigo.
Comité Regulador del Mercado de Subsistencias Populares.	15 de marzo de 1938	Garantizar el abasto de un mayor número de productos básicos.
Nacional Distribuidora y Reguladora, S.A. (NADYRSA).	18 de junio de 1941	Controlar los mercados de materias primas y mantener el equilibrio entre el consumo y los precios de producción.
Compañía Exportadora e Importadora Mexicana, S.A. de C.V.	Septiembre de 1949	Cumplir con los objetivos de NADYRSA además de controlar la importación de alimentos y fijar precios tope a los productos alimenticios.
Compañía Nacional de Subsistencias Populares, S.A. (CONASUPOSA).	25 de marzo de 1961	Proteger y mejorar el ingreso rural y mejorar los niveles de vida de los habitantes económicamente débiles.
Compañía Distribuidora de Subsistencias Populares, S.A. (CODISUPO).	5 de abril de 1961	Promover, organizar y operar los sistemas comerciales para comprar, distribuir o vender por sí o a través de terceros las subsistencias populares.
Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO).	1 de abril de 1965	Regular y abastecer de los productos básicos.

**TABLA No. 1.1**

Durante el período de 1965 a 1970 se incrementó la infraestructura y se adquirió presencia en el ámbito nacional.

<sup>1</sup> SEDESOL. DICONSA, Inducción Institucional al Sistema DICONSA, Marzo 1996, pp. 6-14.

## 1.2 Surgimiento y Desarrollo

A partir de 1972 se llevó a cabo la sustitución de Compañía Distribuidora de Subsistencia CONASUPO (CODISUCO) por Distribuidora CONASUPO (DICONSA), donde se tenía como principal objetivo integrar el desarrollo económico y social del país, a través de la regulación y modernización del mercado de los bienes de consumo necesarios para la alimentación, la salud y el bienestar de los sectores de la población económicamente débiles.

Como parte de su desarrollo en 1973 se acordó la descentralización de DICONSA en 6 filiales:

- DICONSA Norte
- DICONSA Noroeste
- DICONSA Sur
- DICONSA Sureste
- DICONSA Centro
- DICONSA Metropolitana

Esta descentralización fortaleció el abasto popular en las áreas rurales del país.

Entre 1986 – 1987 nació Distribuidora e Impulsora Comercial CONASUPO, S.A. de C.V. (DICONSA), como consecuencia de un programa de descentralización de las 6 empresas regionales, las cuales se desagregaron en 19 subsidiarias.

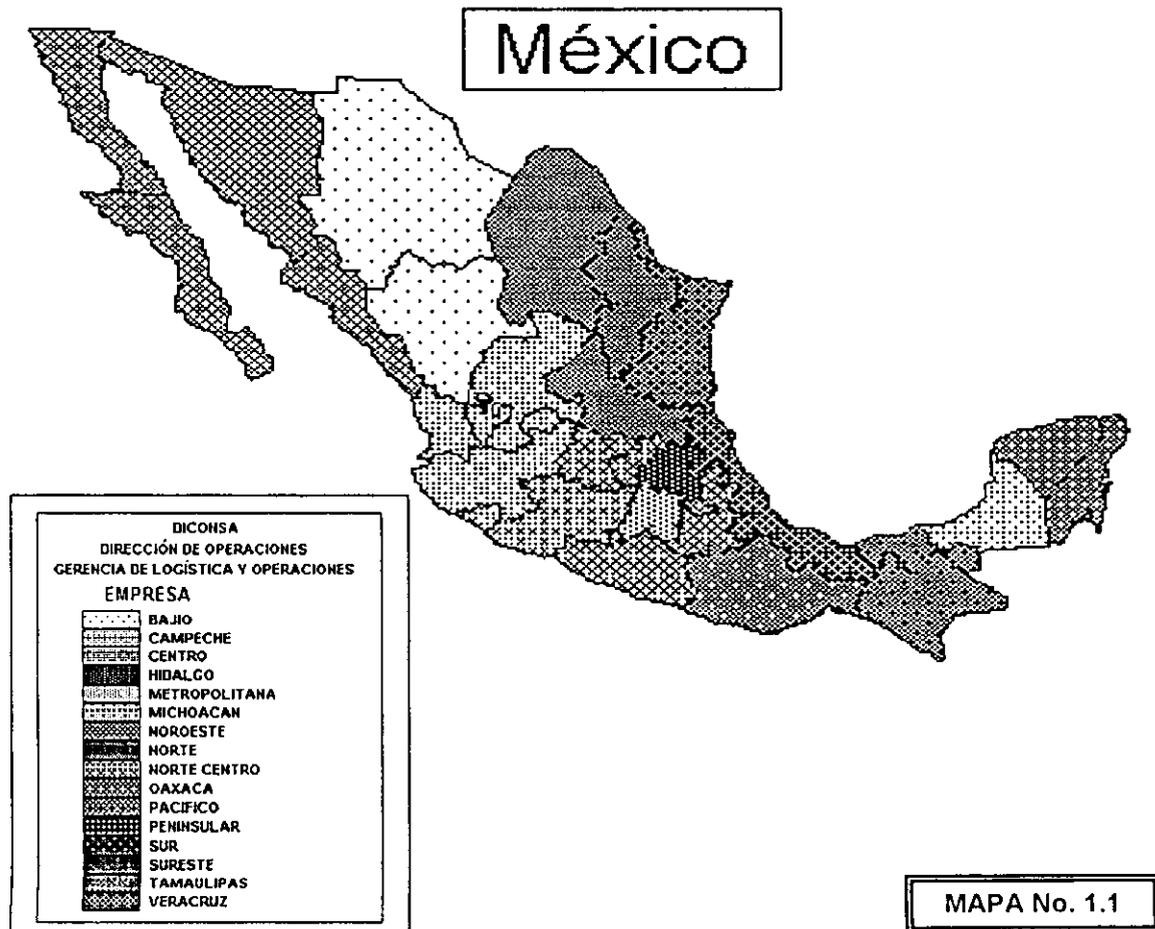
Durante el periodo comprendido entre 1989 – 1994 se tendió a una modernización realizándose una reestructuración del sistema en donde se fusionaron tres empresas subsidiarias por lo que sólo quedaron 16, así como también la rehabilitación y sistematización de los almacenes que constituyen la base del sistema DICONSA. Como parte de su reestructuración el sistema paso a integrarse al sector que encabeza la Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL).

### 1.3 Organización

La máxima autoridad del sistema DICONSA es el consejo administrativo, el cual es presidido por el secretario de desarrollo social. La responsabilidad de la conducción de la empresa recae en el Director General, nombrado por el titular de la SEDESOL.

La empresa controladora, comúnmente denominada Corporativo DICONSA, es la encargada de la normatividad, planeación, evaluación y control del conjunto del sistema.

La empresa cuenta con subsidiarias, sucursales y unidades operativas que ayudan a cumplir con las funciones básicas de administración y control en todo el territorio nacional, de donde existen 16 empresas subsidiarias en distintas zonas de la República como se muestra en el mapa no. 1.1.

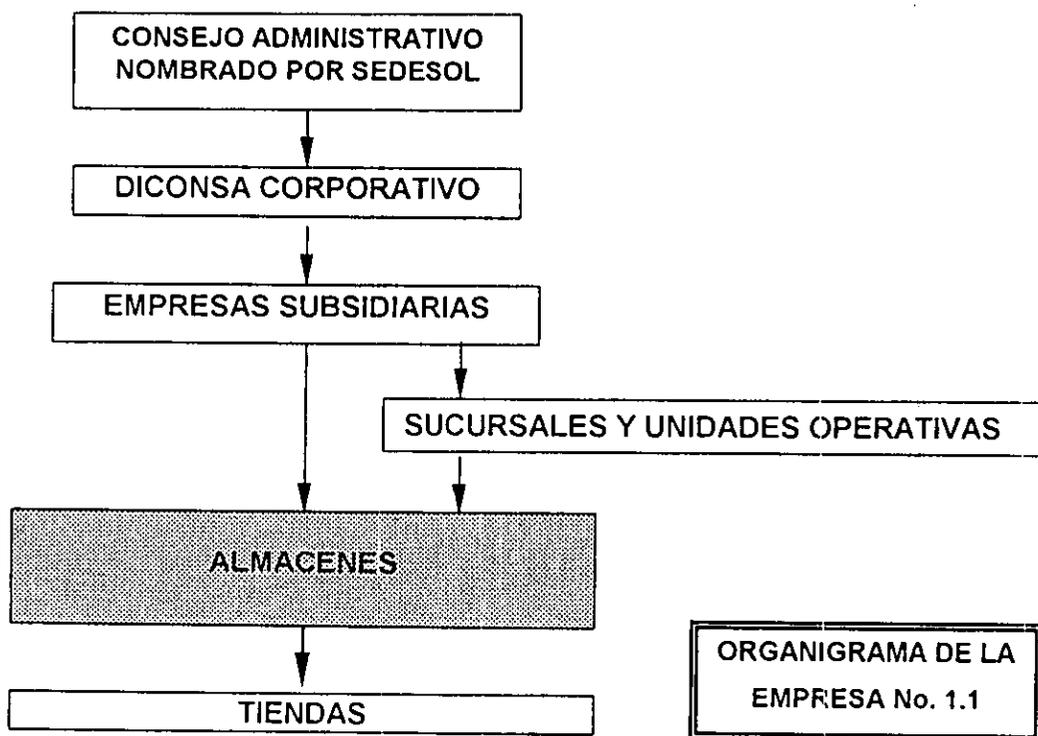


Otra parte importante de la estructura son los almacenes, los cuales constituyen la base del sistema DICONSA, en ellos se concentra la demanda de las comunidades, se resguarda la reserva de productos que garantizan su abasto y se organiza su surtido.

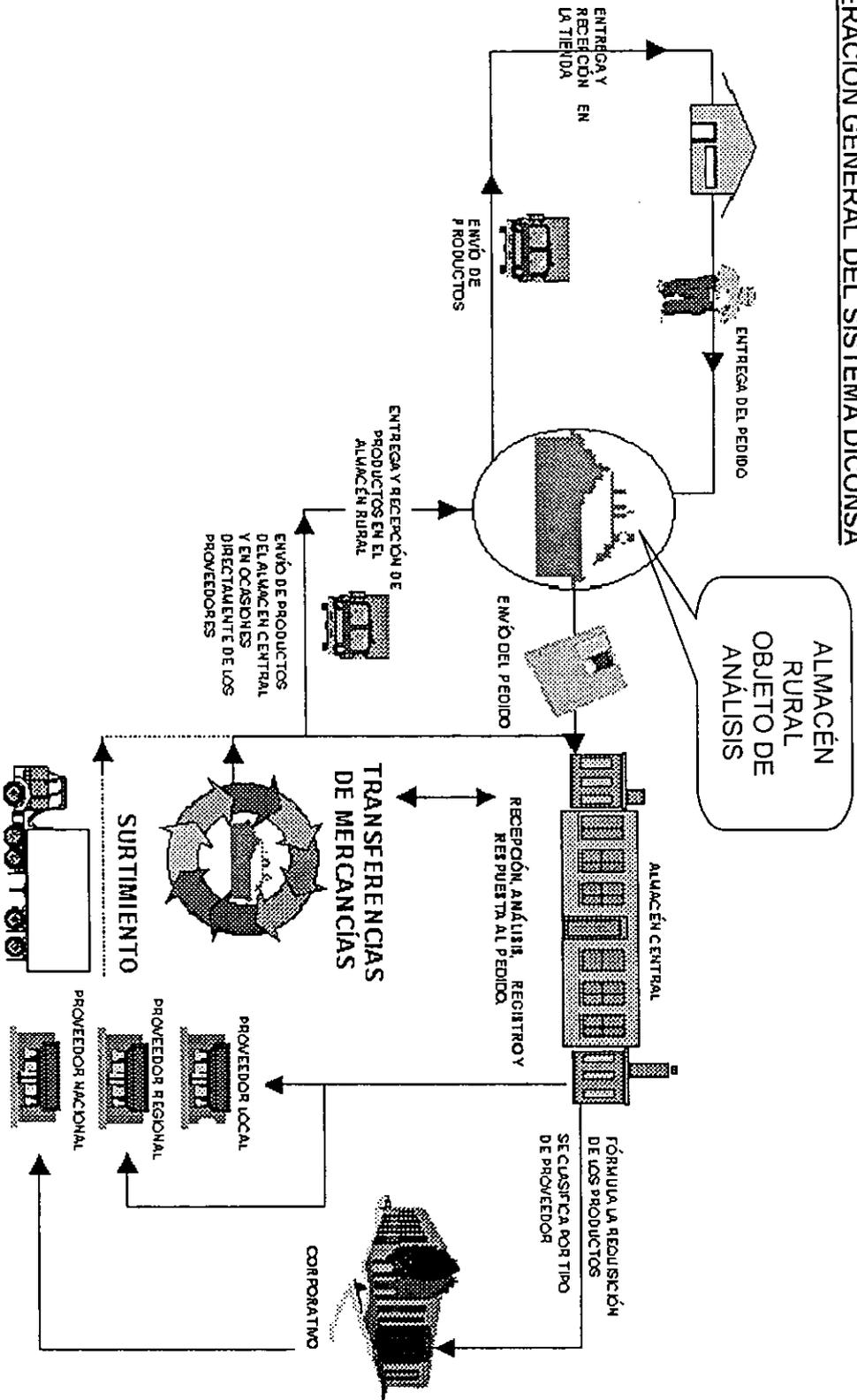
Existen básicamente dos tipos de almacenes:

- Almacenes Centrales.- Efectúan el surtimiento y control de los almacenes rurales, por lo que existe un almacén central por subsidiaria y sucursal.
- Almacenes Rurales.- Están enfocados al abastecimiento de las tiendas y cumplen la doble función de ser centros de distribución de los productos y de organización de los consejos, en torno a cada almacén se estructura un Consejo Comunitario de Abasto; estos almacenes serán el objeto de nuestro análisis.

La última parte de la estructura son las tiendas donde a través del pedido, el surtido y la venta de los productos básicos, se realiza el encuentro entre la empresa y la comunidad. La tienda pertenece a la comunidad no solo por el local, la estantería y el trabajo aportado para su instalación, sino porque a través de sus asambleas, de sus comités, de sus encargados, miles de comunidades en todo el país le dan base y sentido al abasto social, mediante la corresponsabilidad y participación comunitaria. El organigrama de la empresa no. 1.1 es el siguiente.



# OPERACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DICONSA



ESQUEMA No. 1.1

#### 1.4 Misión y Programas

Hoy día el sistema DICONSA tiene la siguiente misión "garantizar el abasto de productos básicos y complementarios no perecederos, con oportunidad, suficiencia y calidad a precios competitivos para satisfacer la demanda de la población en pobreza extrema ubicada en zonas rurales de alta y muy alta marginación, de difícil acceso y sin fuentes alternativas de abasto, mediante su participación organizada"<sup>2</sup>.

Para cumplir con los objetivos, DICONSA cuenta con el Programa de abasto a zonas rurales, que está orientado a garantizar la oferta de productos básicos a los grupos marginados del medio rural, en los volúmenes suficientes, con la oportunidad necesaria y los precios más bajos. Adicionalmente cuenta con programas especiales creados por entidades o instituciones sociales que aprovecha la infraestructura del sistema DICONSA, algunos de los programas son: abasto social de leche en polvo y distribución de despensas.

Actualmente, el programa está integrado por una red de pequeñas tiendas atendidas por los almacenes rurales que operan de una manera concertada con las comunidades rurales.

#### 1.5 Operación e Infraestructura Comercial

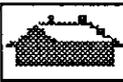
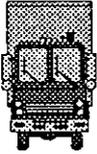
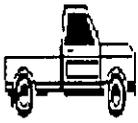
En la actualidad DICONSA para alcanzar sus objetivos mediante su programa de abasto a zonas rurales así como los diferentes programas especiales que subsidian diferentes instituciones, el proceso operativo del sistema en general es el mostrado en el esquema no. 1.1, de donde se remarca la importancia de la operación del almacén rural, el cual es motivo de este análisis en sus acciones operativas de control de los inventarios y diseño del sistema productivo.

---

<sup>2</sup> Diario Oficial de la Federación Miércoles 31 de marzo de 1999, SEDESOL, p. 13.

Para llevar acabo la ejecución de las operaciones el sistema cuenta con una infraestructura comercial en todas las subsidiarias del país que en total suman 16, en todo el interior de la República Mexicana, el cuadro no. 1.1 muestra los datos por subsidiaria.

DICONSA  
INFRAESTRUCTURA COMERCIAL<sup>3</sup>

						
SUBSIDIARIA	ALMACENES CENTRALES	ALMACENES RURALES	TIENDAS RURALES	TRANSPORTE CARGA	TRANSPORTE SUPERVISION	TRANSPORTE APOYO
BAJIO	1	13	969	98	52	20
CAMPECHE	1	4	275	43	24	11
CENTRO	3	31	2432	247	133	58
<b>HIDALGO</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>838</b>	<b>107</b>	<b>47</b>	<b>23</b>
METROPOLITANA	1	13	921	85	88	13
MICHOACAN	1	12	1099	101	43	15
NOROESTE	2	5	605	46	37	16
NORTE	3	28	2251	316	37	37
NORTE-CENTRO	2	19	1273	122	62	28
OAXACA	1	30	1864	241	64	7
PACIFICO	5	13	1557	145	122	41
PENINSULAR	2	10	895	101	52	23
SUR	3	39	2739	280	99	38
SURESTE	3	37	2610	333	78	34
TAMAULIPAS	1	5	590	45	35	5
VERACRUZ	3	27	2107	248	135	38
TOTAL SISTEMA	33	297	23025	2558	1108	407

**CUADRO No. 1.1**

En DICONSA la parte operativa y administrativa es ejecutada mediante un sistema denominado S.I.A.C. cuyas siglas significan Sistema Integral de Almacenes Comunitarios el cual es un conjunto de programas de cómputo interrelacionados, donde su finalidad es

<sup>3</sup> Fuente: Departamento de Infraestructura Comercial DICONSA Corporativo. OP-01-98.

permitir un manejo ágil, oportuno y preciso de todos los procedimientos operativos y administrativos de un Almacén Comunitario.

En el Sistema Integral de Almacenes Comunitario (S.I.A.C)<sup>4</sup>, se agrupan los procesos operativos y administrativos en diez módulos los cuales son:

A) CATÁLOGOS BÁSICOS	F) CLIENTES
B) ESTADÍSTICAS	G) INGRESOS
C) PROCESOS MENSUALES	H) CIERRE DE DÍA
D) PÓLIZAS	I) IMPRESIÓN DE REPORTES
E) PROCESOS DIARIOS	J) PROCESO EVENTUAL

Los módulos de catálogos básicos, estadísticos y procesos mensuales son los directamente relacionados con el diseño de sistema productivo y control de los inventarios que son las acciones operativas motivo de este análisis.

- El módulo de catálogos básicos que contiene información sustantiva respecto a las características de cada uno de los artículos tales como: cantidad, descripción, peso, ubicación en el almacén, costos, etc.
- El módulo de estadísticas el cual proporciona información anualizada y mensual de las ventas de los productos.
- El módulo de procesos mensuales en donde se incluye el Control de los inventarios por familia y se lleva la información acumulada del mes.

---

<sup>4</sup> Manual de Procedimientos para la Aplicación del Sistema Integral de Almacenes Comunitarios. (SIAC). Dirección de Operaciones, DICONSA, Febrero de 1995.

---

## ***Capítulo II***

### ***DICONSA en el Estado de Hidalgo***

---

## 2.1 Situación en el estado de Hidalgo

El estado de Hidalgo tiene una superficie territorial de 20 987 Km<sup>2</sup> lo cual significa un 1.1% del territorio de la República Mexicana, la población de esta entidad federativa es 1,888,366 habitantes, esto representa 2.3% de la población total del país<sup>5</sup>.

Hidalgo cuenta con 84 municipios en su división política - administrativa los cuales se pueden observar en el mapa no. 2.1 mostrado en la página no. 19. Cabe resaltar que los municipios están divididos en regiones prioritarias, según lo estipulado por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), en su Programa para Superar la Pobreza 1995-2000, el cuál fue puesto en marcha el día lunes 2 de febrero de 1998 en el Diario Oficial de la Federación.

Dicho decreto en sus estrategias generales en el apartado de orientación especial hacia las regiones de atención prioritaria nos menciona las principales características que se evaluaron para clasificarlas, dichas características se tienen a continuación: "Para elaborar esta regionalización se tomaron en cuenta las privaciones y rezagos que existen en materia de alimentación, educación, salud, servicios básicos, condiciones de la vivienda, infraestructura para la producción, ingreso y de manera relevante, aquellas zonas de baja productividad agrícola o áridas y asentamientos de importantes grupos indígenas. Asimismo, en la conformación de las regiones prioritarias se consideró la colindancia entre municipios"<sup>6</sup>.

---

<sup>5</sup> Fuente: INEGI. Censo General de Población y vivienda 1990. México, INEGI, p.6.

<sup>6</sup> Diario Oficial de la Federación. Lunes 2 de febrero de 1998, SEDESOL, p. 22.

En el cuadro no. 2.1. "se mencionan las regiones de atención prioritaria en el estado de Hidalgo"<sup>7</sup> y el número de municipios que se encuentran dentro del mismo. Para ubicar las regiones, en el mapa no. 2.1, en la página no. 19 se señala su localización.

ENTIDAD	REGIONES	No. DE MUNICIPIOS
Hidalgo	Sierra Gorda	17
	Valle del Mezquital	13
	Huasteca	10
	Otomí -- Tepehua	5
	Otros municipios prioritarios	5

**CUADRO No. 2.1**

Del cuadro no. 2.1, se puede apreciar que la región denominada la Sierra Gorda es, en el estado de Hidalgo, la zona con mayor número de municipios en atención. La Sierra Gorda es considerada como una región de atención inmediata por las altas características de pobreza extrema que presenta y por lo cual la región es motivo especial para nuestro análisis.

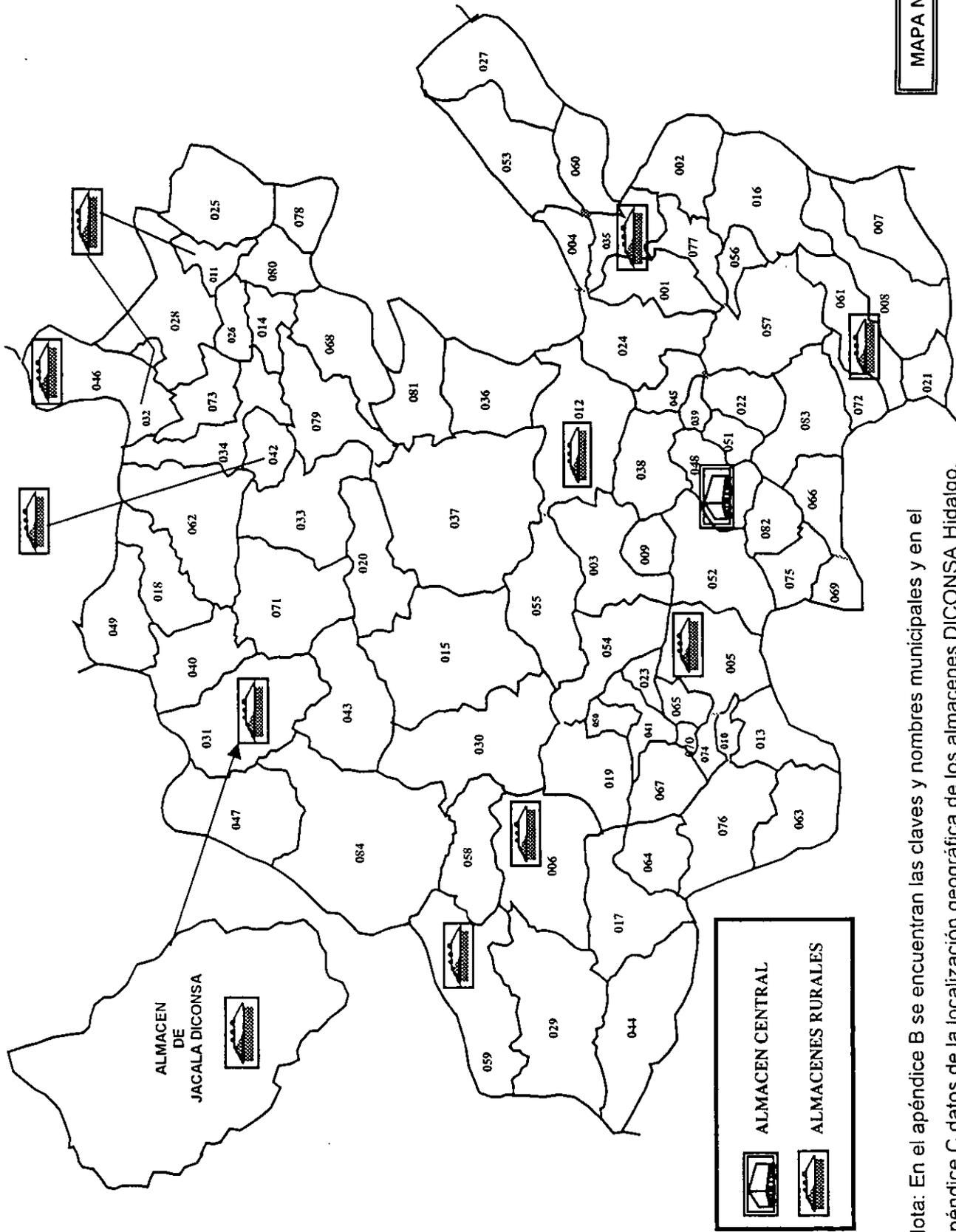
## **2.2 DICONSA Hidalgo**

DICONSA Hidalgo es de las 16 subsidiarias que existe en el sistema. Esta subsidiaria justificó su presencia para cubrir las necesidades de los hidalguenses y beneficiar a los habitantes de las regiones de acción prioritaria; como es la región de la Sierra Gorda, Valle del Mezquital, Huasteca, Otomí – Tepehua y otros municipios prioritarios.

La ubicación geográfica del almacén central y los almacenes rurales se muestra en el mapa no. 2.2, en la página no. 21.

<sup>7</sup> Diario Oficial de la Federación. Lunes 2 de febrero de 1998, SEDESOL, p. 23.

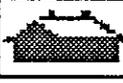




Nota: En el apéndice B se encuentran las claves y nombres municipales y en el apéndice C datos de la localización geográfica de los almacenes DICONSA Hidalgo.

Para garantizar el abastecimiento de productos básicos y complementarios, con la calidad requerida y precios socialmente competitivos, DICONSA Hidalgo cuenta con la siguiente infraestructura comercial del cuadro no. 2.2.

**INFRAESTRUCTURA COMERCIAL DICONSA HIDALGO<sup>8</sup>**

						
SUBSIDIARIA	ALMACÉN CENTRAL	ALMACENES RURALES	TIENDAS RURALES	TRANSPORTE CARGA	TRANSPORTE SUPERVISIÓN	TRANSPORTE APOYO
HIDALGO	1	11	838	84	47	20

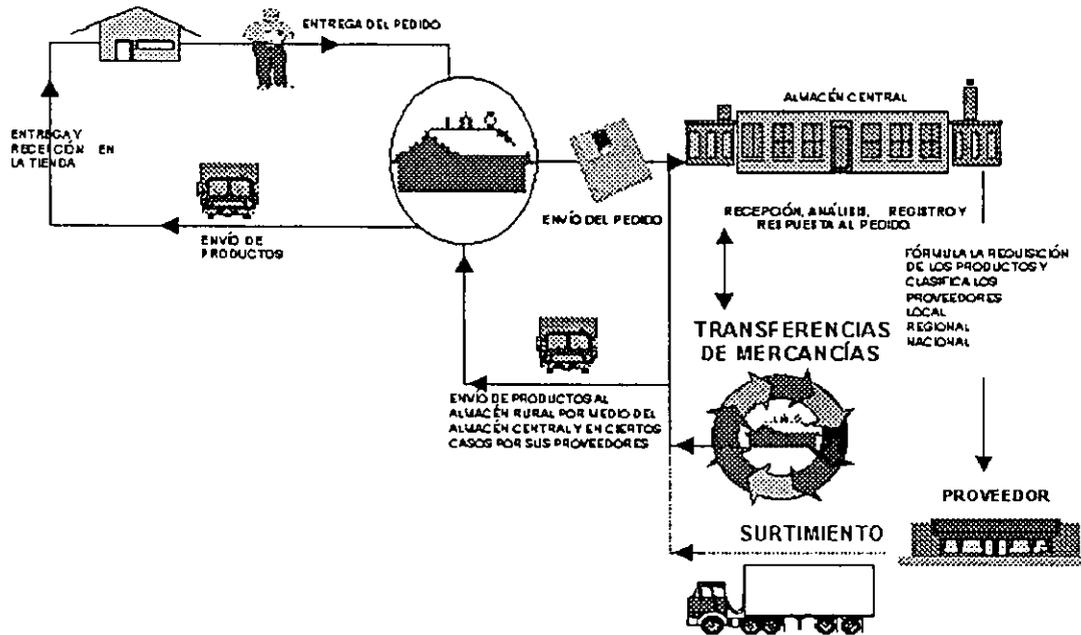
**CUADRO No. 2.2**

La infraestructura comercial del cuadro 2.2, permite llevar a cabo la logística bajo la cual opera el almacén rural para dar servicio a las tiendas. La importancia de realizar acciones operativas congruentes y claras tanto en el diseño del sistema productivo como en el control de los inventarios en el almacén rural, repercuten directamente en la buena aplicación del Programa Rural de Abasto y de los programas especiales.

<sup>8</sup> Loc. Cit, p. 13.

En el siguiente esquema no. 2.2 se ilustra el ciclo completo de operación en el almacén.

Operación del Almacén Rural Jacala



ESQUEMA No. 2.2

2.3 Municipio de Jacala de Ledezma

El municipio de Jacala de Ledezma esta ubicado en la región prioritaria denominada Sierra Gorda, cuenta con una población de 12,739 habitantes, tiene un total de 2,795 viviendas particulares.

Los datos estadísticos<sup>9</sup> pertenecientes al municipio son:

- Condiciones naturales.- Presenta un clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano y cálido subhúmedo con lluvias en invierno, en cuanto a su orografía la Sierra Madre Oriental es el sistema montañoso más cercano al municipio y se encuentra a una altitud de 1,320 metros sobre el nivel del mar, los ríos o corrientes de agua próximas a Jacala es el Amanjac y Moctezuma.
- Servicios.- Del total de las viviendas particulares 1,891 disponen con agua entubada, con respecto a energía eléctrica del total solo 2,399 viviendas presentan este servicio, Jacala de Ledezma cuenta con tres sistemas de drenaje y alcantarillado, disponen de drenaje 1,719 viviendas a la red pública y 762 conectadas a fosas sépticas.
- Los servicios de comunicaciones y transporte en Jacala esta compuesta por la longitud de la red carretera de 129,200 Km, la cual abarca 34, 200 Km carretera federal, 3.700 Km alimentadores estatales y 91,300 Km de caminos rurales. Tiene una oficina de telégrafos, una estación televisora de tipo repetidora concesionada, 19 oficinas postales.
- Servicios de salud.- Cuenta con 9 casas de salud y 9 auxiliares en el sector salud y un equipo médico de 16 personas.
- En el renglón de educación Jacala tiene 48 planteles con 160 aulas, 1 biblioteca, 2 talleres, 9 laboratorios, 162 anexos, 17 alfabetizadores de la población adulta y cuenta con 9 alumnos inscritos hasta nivel bachillerato.
- En medio ambiente cuenta 0.10 hectáreas de tiradores de basura al aire libre.
- Seguridad.- Una agencia del ministerio público.

---

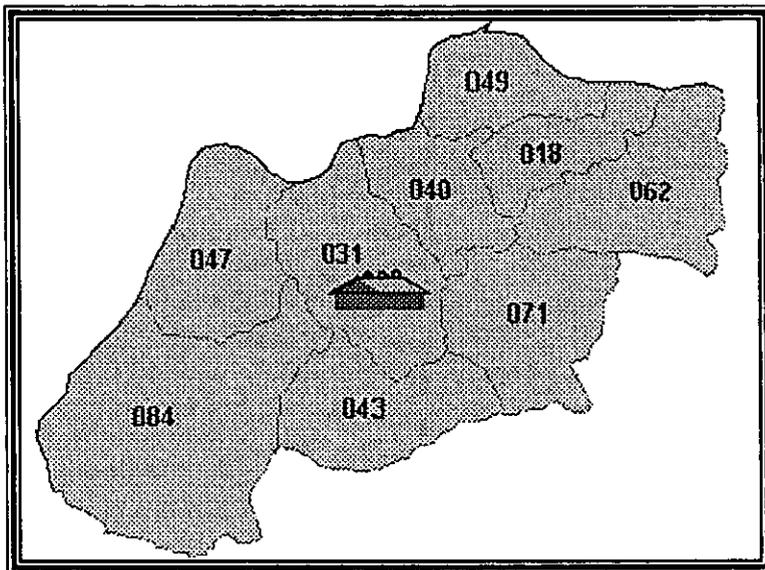
<sup>9</sup> Anuario Estadístico del Estado de Hidalgo, Edición 1998, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)

## 2.4 Almacén Rural Jacala DICONSA

En el municipio de Jacala de Ledezma se localiza un almacén rural perteneciente al sistema DICONSA, de este almacén se distribuyen los productos a las diferentes tiendas que suman un total de 82 distribuidas en las distintas localidades a lo largo de 9 municipios atendidos por el almacén Jacala DICONSA, ver mapa no. 2.3.

En el apéndice D cuenta con datos de las tiendas atendidas por el almacén Jacala DICONSA en el estado de Hidalgo, tales como localidad, municipio, fecha de apertura, marginación y zonas indígenas.

El mapa no. 2.3 muestra la ubicación y el alcance del almacén rural analizado.



MAPA No. 2.3

# Marco Teórico Conceptual

---

---

## *Capítulo III*

### *Diseño de Sistemas Productivos y Control de los Inventarios*

---

### 3.1 Clasificación de los Almacenes

El almacén "es una unidad de servicio en la estructura orgánica y funcional de una empresa comercial o industrial, con objetivos bien definidos de resguardo, custodia, control y abastecimiento de productos"<sup>10</sup>.

Los almacenes se clasifican por medio de su actividad y funciones:

- Por su actividad.- Se dividen en Industriales los cuales almacenan materias primas y productos terminados; de depósito que son lugares ocupados para las mercancías colocadas en depósito, por último están los almacenes de distribución los cuales en su gran mayoría tienen como funciones principales el almacenamiento de los productos, manejo de los artículos y la coordinación del almacén con el departamento de control de los inventarios.
- Por sus funciones.- Se clasifican en públicos que reciben mercancía de quienes requieren este servicio cumpliendo con los requisitos y cuotas establecidas; privados para uso exclusivo de las empresas; verticales estos se extienden hacia arriba y resulta conveniente construirlos cuando el espacio es limitado y los productos que se comercializan lo permiten debido a su peso o no muy elevado volumen; horizontales se proyectan de manera longitudinal y se emplean cuando el costo por metro cuadrado resulta bajo.

### 3.2 Diseño de Sistemas Productivos

El diseño de sistemas productivos implica conocimientos económicos, técnicos y administrativos, dos aspectos importantes de este diseño son las decisiones de localización y distribución en planta, partiendo de que la localización se enfoca al lugar geográfico en donde se encuentra el almacén se vuelve un problema de multicriterio como veremos más adelante, con lo que respecta a la distribución de planta esta puede ser vista como una localización múltiple de los diferentes productos a manejar; por otro lado las actividades relacionadas con el movimiento de los productos debe realizarse en forma conjunta con la distribución de planta, debido a que el lay-out término también utilizado para la distribución de planta, es un modelo estático y es el equipo de manejo

---

<sup>10</sup> García Cantú Alfonso, Almacenes, Trillas, México, 1995, p. 16.

de los productos quien lo convierte en dinámico. Estas dos actividades sostienen los objetivos siguientes:

- Utilizar la capacidad máxima del almacén.
- Emplear al máximo la mano de obra y el equipo de almacenamiento o de manejo de productos.
- Reducir el manejo de productos.
- Tener acceso adecuado al requerir los productos.
- Asegurar una protección adecuada de los productos.
- Asegurar una alta rotación de los productos manejados.

### **3.3 Localización de planta**

Dentro de los elementos que conforman el diseño de un sistema productivo, se encuentra la localización del sistema productivo la cual trata de determinar el mejor lugar para una instalación que muchas veces se ha de relacionar con otras instalaciones preexistentes. Dicho elemento resulta ser un aspecto en el que se aplica un gran número de factores para evaluarla, como ya habíamos mencionado antes la localización se vuelve un problema de multicriterio.

El sistema de calificación de factores es quizá la técnica de ubicación general que más se usa, ya que nos ofrece un mecanismo para combinar diversos factores en un formato fácil de comprender. Los factores que se evalúan son los siguientes:

- Condiciones Naturales: Climas, hidrografía, orografía.
- Servicios: Canalizaciones de agua, drenaje, energía eléctrica, alcantarillado, hospitales, centros de aprendizaje.
- Comunicaciones: Carreteras, centros de información como oficinas postales, telégrafos, estaciones de radio y televisión.
- Marco social: Número de habitantes, seguridad pública, mentalidad de la zona, etc.

En cuanto se tienen los datos estadísticos se procede a calificar cada uno de los factores aplicándoles un intervalo de calificaciones basado en ponderaciones o puntos positivos según sea el caso; se evalúan los datos para concluir que localización presenta condiciones que favorecen el cumplimiento de los objetivos del diseño de sistema productivo que en nuestro análisis se refiere a un almacén de distribución.

### 3.4 Distribución del Almacén

La distribución de un almacén debe procurar tener un equilibrio entre la velocidad de circulación y el tiempo de servicio tratando de que resulte lo más corto posible, siempre logrando el máximo aprovechamiento del espacio.

Para conocer en forma adecuada el espacio disponible o requerido por el almacén se deben tomar en cuenta los siguientes lineamientos:

- Distribución del almacén y de sus áreas (recibo, despacho, oficinas, andenes y su relación con otros centros de trabajo de la empresa).
- Estudio planimétrico del almacén que indique el área requerida o disponible, incluyendo columnas, escaleras, puertas, pasillos, etc.
- Estudio cubimétrico del local que muestra la necesidad o disponibilidad de volumen, altura máxima, altura útil y niveles de los pisos.
- Cuadro del área necesaria para maniobrar de los vehículos.
- Dimensiones de la estantería, tarimas, escaleras, bancos y mobiliarios.
- Prever un acceso fácil para la entrada y salida de las mercancías.
- El flujo de los materiales debe ser lo más rectilíneo posible.
- La proporción entre el área ocupada por pasillos y el total del almacenaje, debe ser la más baja posible.
- La distribución del equipo de almacenamiento debe permitir el fácil acceso al almacén.
- Los pasillos deben ser rectilíneos y no quedar interrumpidos por columnas o materiales.
- Los pasillos deben tener comunicaciones directas con las puertas.

- El almacenamiento de los materiales de mayor movimiento debe hacerse en los lugares más accesibles, el de los materiales de escaso movimiento en las áreas menos cómodas, el de los materiales pesados o muy voluminoso en los lugares menos estorbosos, y si es posible donde estén más próximos a los medios de elevación fijos, el de los materiales peligrosos lo más alejado posible de concurrencia de personal así como los artículos caros o de difícil adquisición.
- En las secciones de almacenaje a la intemperie debe asegurarse un desagüe perfecto.
- En las estanterías desarrolladas verticalmente deben dedicarse a las partes menos accesibles a los materiales de menos movimiento, las partes bajas para materiales pesados, quedando a la altura más cómoda el material de manejo continuo.
- Para facilitar su aplicación resulta útil señalar el número de la estantería en la parte superior frontal de cada una de éstas.

### 3.5 Manejo de Productos en el Almacén

El Instituto de Manejo de Materiales (Material Handling Institute) define este tercer elemento del diseño del sistema productivo como "las operaciones básicas, que involucran el movimiento de cargas, productos o bienes empacados en estado sólido o semisólido, efectuadas por hombres o máquinas"<sup>11</sup>.

Otra definición que nos ayuda a complementar el concepto de manejo de materiales sería "La manipulación o movimiento de materiales es la función que realiza un sistema compuesto de equipos, instalaciones y mano de obra al mover y almacenar material o productos a fin de conseguir unos objetivos determinados, sujetos a condiciones de tiempo y lugar"<sup>12</sup>.

---

<sup>11</sup> Mulcahy David E., Warehouse Distribution and Operations Handbook, Mc Graw Hill, 1era Ed. 1994, p. 1.3.

<sup>12</sup> Vallhonrat Josep M. y Corominas Albert, Localización, distribución en planta y manutención, Colección "Productiva". Boixareu Editores. España, 1991, p. 99.

Para que el sistema productivo cumpla con las mencionadas definiciones, es necesario maximizar el uso eficiente y la distribución física del almacén, así como el sistema de distribución y los escasos recursos de transporte. De tal forma los recursos con que se cuenta para llevar a cabo lo anteriormente mencionado son el lay-out o distribución de planta en el almacén, equipo de manejo de materiales, mano de obra, terreno y edificios (propios o rentados), equipo de administración según la organización de la empresa como son las computadoras para llevar información de proveedores, cantidad de artículos, etc.

El manejo y movimiento de materiales es uno de los aspectos más importantes del proceso de almacenamiento. Hay que tomar en cuenta que el movimiento que debe tener un producto no le añade ningún valor. Al desplazarlo, se realiza un trabajo que es pagado y por consiguiente genera un costo, pero no mejora al producto. La eficiencia en la manipulación de los productos da por resultado un mejor control de la calidad de los mismos evitando mermas que se traducen en costos, además que se consiguen también muchos ahorros que no se pueden cifrar en dinero. El punto de partida para todo estudio sobre el manejo de materiales o productos es determinar las necesidades existentes en el almacén, lo cual permite elegir los medios más adecuados.

Los principales puntos a considerar son:

- Elementos materiales a manejar y transportar: Según sean sus características físicas, mecánicas, térmicas, formas, etc. así deberán ser los soportes que los transporte y los medios que los maneje. Se debe considerar no solo al producto transportado, si no también a los elementos que pueden ser afectados en su recorrido.
- Cantidades a manejar: Debe establecerse la cantidad de productos que suelen almacenarse según requerimientos observados a través de los diferentes años.
- Recorridos a efectuar: La longitud y distancia del recorrido es también un factor a tomarse en cuenta.
- Distribución de planta: Los espacios libres, los suelos, cargas máximas aceptables y características en general de las instalaciones, determinan las posibilidades de manejo que se les puede dar a los productos.

Existen diferentes sistemas de manejo de materiales desarrollados hasta nuestros días dejando al sistema manual en un proceso de desaparición. Los sistemas de transporte horizontal que se caracterizan por usar el deslizamiento o rodamiento con bajo consumo de energía, los sistemas de transporte vertical que utilizan principalmente al montacargas y equipos elevadores para su funcionamiento, los sistemas mixtos que aprovechan lo mejor de los dos sistemas antes mencionados, los sistemas handling que tienen como misión prioritaria el manejo de materiales sobre todo en operaciones de carga, descarga y colocación, siendo complementadas con operaciones de transporte. La elección del sistema más conveniente tiene que tomar en cuenta la flexibilidad así como los riesgos, tiempos de reparación y transporte, personal involucrados en el sistema elegido. Siendo seleccionado el sistema para el manejo de los productos, el siguiente paso es conocer los elementos bajo los cuales se aplica dicho sistema ya sea tanto para el embalaje de los productos como para los equipos utilizados en su manipulación.

### Embalaje

El término embalaje incluye el conjunto de todos los elementos que envuelven, protegen y presentan al producto. Los tipos de embalaje existentes son los No recuperables como las cajas de cartón, los sacos, cajas de madera y los Recuperables como las tarimas y los contenedores.

Un aspecto a considerar es que muchas veces no es rentable mover sacos o cajas una a una, deben reunirse de alguna manera para formar la llamada unidad de carga, esta reunión de productos puede darse tanto en tarimas como en contenedores.

Tarimas: elemento más utilizado en la actualidad para la formación de unidades de carga, consta de una superficie sobre la que se deposita el material a transportar y de unos travesaños que la separan del suelo a fin de permitir la entrada de las horquillas de la carretilla.

### Clases de tarimas

Según la forma:

- Tarimas de cara simple o doble.
- Tarimas de 2, 4 o múltiples entradas.
- Tarimas especiales para cargas redondas.

Según el material:

- Tarimas de madera.
- Tarimas de plástico.
- Tarimas metálicas.

Según la utilización:

- Para el movimiento mediante carretillas manuales, tienen un solo plano o dos.
- Para el movimiento mediante carretillas elevadoras o montacargas, la tarima debe ser de doble plano.

Las tarimas están normalizadas por lo que se debe evitar los tamaños no estándar pues dificultan el almacenamiento.

### Equipos de manejo

Existen dos grandes clasificaciones los vehículos de transporte manual y los vehículos de transporte motorizados.

Dentro de los de transporte manual tenemos las carretillas clásicas en que la carga se deposita a mano en cada viaje y se retira también de la misma forma y las carretillas hidráulicas que son una evolución de las anteriores y que como ellas, solo pueden trasladar, no pueden apilar. Dichas carretillas mediante un dispositivo de elevación hidráulico permiten el movimiento de las tarimas hacia una altura de colocación, pueden tener una capacidad de hasta 2,000 kilos pesando estas mismas entre 80 y 90 kilos, se deslizan sobre ruedas hechas de nylon o metálicas con banda de goma y su recorrido debe limitarse entre 15 y 25 metros ya que para mayores distancias se recomienda los vehículos motorizados.

Cuando el peso de la carga aumenta y las distancias de recorrido son mayores, los vehículos de transporte motorizado son una alternativa a considerar. Los montacargas pertenecen a esta clasificación ya que son vehículos especialmente diseñados tanto para transportar como elevar unidades de carga en general de más de 1000 Kg, y apilarlas o almacenarlas en estantería (más adelante explicaremos el término estantería). La versión más simple de un montacargas es aquella que va equipada con un par de horquillas que es el dispositivo especialmente diseñado para la toma de tarimas. Este vehículo de transporte puede utilizar ya sea un motor a gasolina, diesel o un motor eléctrico, el sistema de frenado es hidráulico y las llantas sobre las cuales se desplaza son hechas de poliuretano y tienen cintas protectoras de acero para evitar pinchaduras debido a la presencia de virutas en el suelo. La carga máxima que alcanzar el montacargas puede variar de 1,500 Kg. hasta inclusive los 7,000 Kg. según el modelo y marca.

Un elemento de gran importancia cuando se estudia el manejo de los materiales o productos en un almacén son las estanterías que no pertenecen ni al embalaje ni a al transporte de los mismos. Las estanterías metálicas han sido diseñadas para que en ellas puedan colocarse las unidades de carga de esta manera se evitará mover la mercancía que está en el suelo y como consecuencia no mover todo el material depositado encima.

Existen ciertas consideraciones para elegir el tipo de estantería adecuado como son: La profundidad de la tarima, es decir, la dimensión perpendicular al frente de la estantería, pues ella determina a su vez la profundidad de ésta, las tarimas que se utilicen deben ser de calidad para que puedan resistir el peso de la unidad de carga ya que las tarimas se apoyan en los largueros de las estanterías y actúa, por consiguiente, como una viga, la carga sobre las tarimas debe ser estable para garantizarlas como una unidad de carga sobre las estanterías y así mantenerlas, la carga no debe sobresalir de la tarima, la altura total de la unidad de carga que se utilice para la selección de la estantería debe incluir a la tarima, además de que el peso de la unidad de carga también debe incluir a la tarima.

Una vez determinados la profundidad (única) y el ancho (único) del entrepaño, y la altura (máxima) además del peso (máximo) de la unidad de carga se procede a elegir el tipo de estantería conveniente.

#### Tipo de estantería

Estantería simple: es el tipo de estantería más utilizado para el almacenamiento de tarimas, en el que se puede acceder a los estantes a través de los pasillos de estibado. Se tiene acceso directo a cualquier carga, lo que es ineludible cuando el material almacenado es de diferentes clases como es el caso del almacén de Jacala, pero es la que proporcionalmente consume más espacio en pasillos.

Estantería a doble fila: es una variante de la anterior y se aplica cuando de un mismo producto hay más de una unidad de carga, como es el caso en un almacén de bebidas, de libros, de papel.

Estantería compacta: cuando es necesario el almacenaje de grandes cantidades de uno o varios materiales, por ejemplo en los almacenes centrales de fábricas de bebidas carbónicas, cervezas, vinos, etc., pueden ser aplicación este tipo de estanterías ya que desaparecen los pasillos de estibado, siendo sólo precisos los de circulación.

En resumen lo idóneo en un almacén es que cuente con el equipo de apoyo en la cantidad y calidad requerida a fin de prestar un servicio más ágil, evitar roturas y otros daños a los productos, así como reducir los accidentes entre el personal.

### 3.6 Clasificación de los Productos

En el siglo XIII, Villerford Pareto, en un estudio de la distribución de la riqueza en Milán, encontró que el 20% de las personas controlaba el 80% de la riqueza. Este principio de que unos cuantos tengan la mayor importancia y que muchos tengan poca; se le conoce como Ley de Pareto. En los sistemas de control de los inventarios y distribución de productos en el almacén se aplica esta filosofía a los artículos a clasificar por medio de un sistema denominado ABC el cual nos permite analizar las divisiones de los grupos de existencias, clasificándolos en tres categorías A, B o C: categoría A debe darse un seguimiento continuo ya que son productos costosos y constituyen una proporción significativa de las ventas, categoría B se aplicará el criterio, estos pueden ser manejados de forma continua como los de categoría A o bien dar revisiones periódicas y algunos hasta no ejercer mucho control, categoría C el control ejercido para estos productos debe ser esporádico. El propósito de clasificar los productos en grupos es establecer el nivel de control adecuado para cada uno, con la finalidad de separar lo que es importante de lo que no lo es, por medio de políticas de control que resulten más efectivas, a la vez que más económicas.

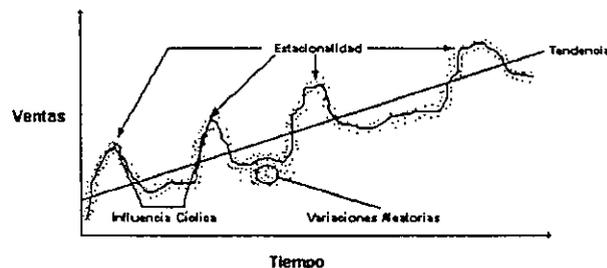
Los productos a clasificar deben de considerar atributos físicos como peso, volumen, perdurabilidad e inflamación tanto para el control de los inventarios como para la distribución de los mismos en el almacén. Los sistemas de clasificación más comunes son: precio unitario; por valor total, por utilización y valor y por aportación a las utilidades de ventas.

### 3.7 Pronósticos

Pronosticar "es el arte de especificar información significativa acerca del futuro"<sup>13</sup>.

Los pronósticos son muy importantes para toda organización, el objetivo es conocer la demanda promedio durante el tiempo de espera con el propósito de tomar decisiones periódicas en el área de control de los inventarios. Se clasifican en cuatro tipos básicos:

1. Cualitativos.- Subjetivo sentenciosos; se basa en estimaciones y opiniones.
2. Causales.- Trata de comprender el sistema que forma la base y el entorno del artículo que se pronostica. Por ejemplo las ventas pueden ser afectadas por publicidad, calidad y competencia.
3. Modelos de Simulación.- Modelos dinámicos por los general basados en computadoras, que permiten al pronosticador hacer suposiciones sobre variables internas y ambiente externo del modelo.
4. Análisis de Series de Tiempo.- Se basa en la idea de usar la historia de sucesos durante un periodo para hacer pronósticos. Los datos del pasado pueden incluir varios componentes, como la tendencia, la estacionalidad, influencias cíclicas y variaciones aleatorias, ver figura No. 3.1.

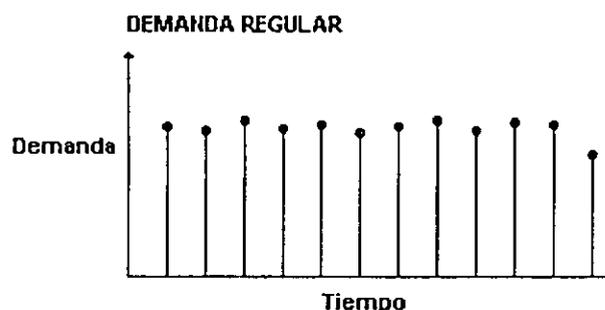


**FIGURA No. 3.1**

<sup>13</sup> Sim Nharasimhan, Planeación de la Producción y Control de Inventarios, Edit. Prentice Hall, México 1996, p. 26.

- La tendencia, es resultado de acontecimientos fundamentales en la demografía, la formación de capitales y la tecnología.
- La estacionalidad, se refiere a una pauta constante de oscilaciones de las ventas dentro del año. Aunque la expresión "estacional" sugiere una clara pauta trimestral inducida por los cambios del estado del tiempo, este puede guardar relaciones con factores tales como: estado de tiempo, festividades y costumbres comerciales.
- La influencia cíclica se percibe en el movimiento de las ventas parecidas a una ola, existe un ciclo cuando la serie de tiempo presenta una ondulación de amplitud y periodicidad bastante constante.
- Variaciones Aleatorias son acontecimientos erráticos no recurrentes, tales como: huelgas, desastres, modas, motines, incendios, daños de guerra, guerras de precios y otras perturbaciones del mundo real (ruido no identificable).

Por lo general se parte de tendencias para desarrollar un pronóstico. Después, se ajustan estas líneas para tomar en cuenta fenómenos estacionales, cíclicos y variaciones aleatorias. En el análisis de datos demanda contra tiempo se pueden observar comportamientos irregulares, regulares, tendencia y fenómenos estacionales, estos casos se muestran en las figuras no. 3.2, 3.3, 3.4 y 3.5, las cuales se encuentran localizadas en la página 41.



**FIGURA No. 3.2**

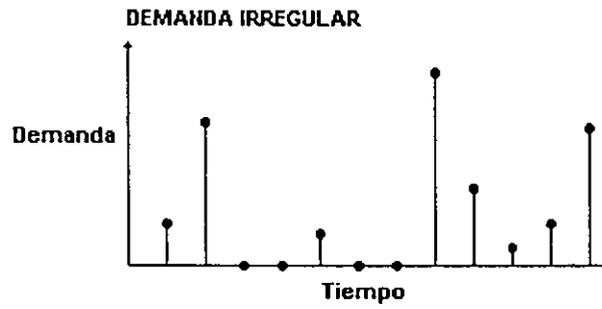


FIGURA No. 3.3

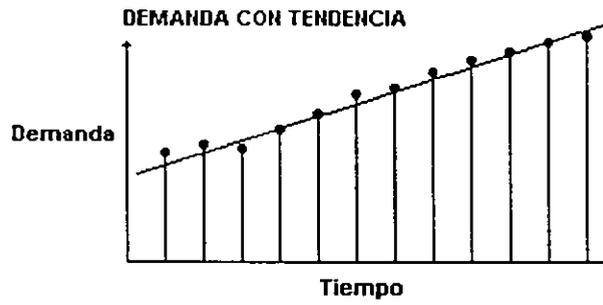


FIGURA No. 3.4

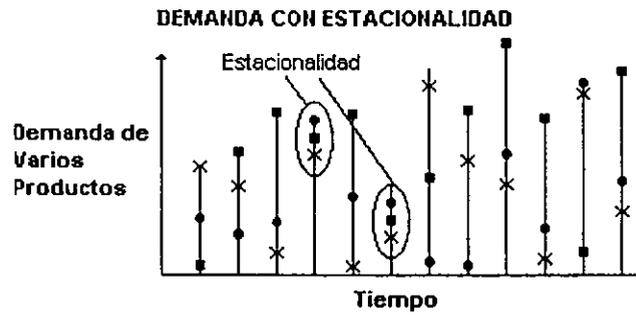


FIGURA No. 3.5

### 3.8 Control de los Inventarios

El término inventario "se refiere a las existencias de un artículo o recurso que se usa en la organización"<sup>14</sup>. Los inventarios existen debido a que, por razones de índole física y económica es imposible que la oferta y la demanda coincidan.

El control de los inventarios es un sistema de registro por medio del cual se comprueba las existencias físicas de artículos o productos en los almacenes, manteniendo un nivel óptimo. Es necesario para saber cuándo reponer existencias, así mismo para facilitar la valuación peculiar de las existencias e impedir que se acumulen existencias excesivas. También es visto como un sistema regulador de dos actividades oferta y demanda.

El propósito básico de los sistemas de control de los inventarios es ofrecer respuestas adecuadas relacionadas con las preguntas fundamentales ¿cuánto pedir cada vez? y ¿cuándo hacerlo?. No todos los sistemas de control de los inventarios son iguales, cada uno tiene sus características propias de acuerdo a ellas se debe elegir un modelo apropiado para analizarlo, basándose en los siguientes componentes básicos:

- Número de Productos.- Los productos pueden ser uno o varios. Clasificándolos con la método ABC y por sus atributos (peso, volumen, valor, perdurabilidad, inflamabilidad, etc.).
- Tipo de demanda.- En el mercado de productos tanto de primera necesidad como complementarios existen dos tipos de demandas: la demanda dependiente de un producto o servicio se debe a la de otros productos o servicios y la demanda independiente se debe así misma es decir no esta condicionada a la demanda de otros artículos.
- Horizonte de Planeación.- Es el tiempo durante el cual se considera necesario planear los inventarios. Estos pueden ser a corto plazo para las operaciones en curso, a mediano plazo que abarcan entre uno y tres años y a largo plazo para las decisiones acerca de la ubicación y capacidad de la planta.

---

<sup>14</sup> Chase Aquilano, Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones, Edit. Mc Graw Hill. Ed. Sexta, 1995, México, p. 642.

- Costos.- La actividad de mantener un inventario, involucra dentro del costo total, diversos costos por pedido, por artículo, por llevar el inventario.
- Tiempo de Entrega.- Se conoce como tiempo de entrega al tiempo que transcurre entre el momento que se ordena un artículo y el momento en que llega al almacén. En el caso de ser el tiempo conocido con exactitud se denomina determinísticos y si éste es aleatorio se llama estocástico. En el caso determinista el tiempo de entrega puede ser mayor ó igual a cero.
- Política de Operación de inventario.- Revisión continua, revisión periódica.

### 3.9 Terminología y Conceptos Utilizados en el Control de los Inventarios

Es conveniente mencionar los términos y símbolos comunes que se emplean en el análisis y determinación del control de los inventarios.

Demanda (D). – “También se denomina consumo o uso. La principal finalidad de un análisis de los inventarios consiste en prever lo que se ha de consumir en tiempo futuro, con objeto de mantener existencias suficientes y no exceder en la inversión y en los costos de almacenamiento. La demanda se considera como lo que ha de consumirse, en cierto periodo que puede ser anual, semestral, mensual, semanal o diario. Se expresa en términos de cantidad de unidades que aumenta o disminuye las existencias. También se expresa en valores, los cuales a su vez se presentan en términos de precios de adquisición”.<sup>15</sup>

Cantidad de Pedido (Q). – “Un conjunto de unidades o piezas, contadas, pesadas o medidas que integran la cantidad ordenada en un pedido se denomina cantidad de pedido. En el sistema de control de los inventarios el tamaño del lote se expresa en número de kilos, metros, litros, o bien su equivalente en dinero”.<sup>16</sup>

---

<sup>15</sup> García Cantú Alfonso, Enfoques prácticos para planeación y control de inventarios, Trillas, México, 1990, pp. 46,47.

<sup>16</sup> García Cantú Alfonso, Ob. Cit., p. 47.

Tiempo de Entrega (TE). – “El tiempo de entrega es el número de días, semanas o meses que tarda un pedido de compra en llegar al almacén, después de haber sido solicitado al proveedor”.<sup>17</sup>

Punto de Reorden (PR). – “Es el nivel precalculado de existencias de productos, que indica que la cantidad almacenada solamente podrá consumirse durante el periodo que requiera su abastecimiento”.<sup>18</sup>

Costo unitario (C). – El costo unitario es un factor básico para determinar el valor de cada unidad en un inventario. En los productos terminados, la suma de sus costos directos e indirectos de fabricación.

Costos de almacenamiento (H). - Son costos anuales de almacenamiento de existencias, incluye: seguros, robos, roturas, obsolescencia, depreciación, impuestos y otros gastos.

Costos de pedido (S). - Es la suma de todos los gastos inherentes al abastecimiento de productos dividido entre el número de pedidos de compra del año incluye: costos de dirección y administración para la preparación del pedido.

Costos de escasez.- Son costos que no siempre se pueden estimar las pérdidas en ganancias, el efecto de perder a los clientes o las penalizaciones por tardanza.

Costo Total (CT). – Es la suma de todos los costos involucrados en el modelo.

Existencias de Seguridad. – “Es la cantidad de productos que se mantienen en existencias como una previsión de seguridad, o para casos en que las cantidades calculadas para el consumo durante el periodo de entregas lleguen a agotarse, ya sea por demora en la entrega, por consumos más rápidos y por ventas a clientes”.<sup>19</sup>

---

<sup>17</sup> Ibid., p. 47.

<sup>18</sup> García Cantú Alfonso, Ibid., p.48.

<sup>19</sup> . García Cantú Alfonso, Ob. Cit., p. 48.

Nivel de servicio.- "Número de unidades que pueden preverse con el inventario disponible, por ejemplo si la demanda de un artículo es 1000 unidades, un nivel de servicio 95% indica que pueden preverse de inmediato 950 unidades de las existencias y que faltan 50 unidades."<sup>20</sup>

Dentro del análisis de control de los inventarios resulta indispensable mencionar los conceptos de estadística<sup>21</sup> que se ocupan para la formulación de las ecuaciones de los modelos.

Media Aritmética. – La suma de todas las observaciones anotadas, dividida entre el número de observaciones se llama media aritmética y se denota  $\bar{X}$ .

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n}$$

La media no da siempre una visión clara de una distribución. Las medidas pueden inclinarse más a cualquier lado respecto del centro y aun dar en varios casos distintas medias o una misma. La forma que adquiere una distribución está determinada por la separación o dispersión de las observaciones respecto del centro o media, cantidades que se calculan con los siguientes términos:

---

<sup>20</sup> Chase Aquilano, Dirección y Administración de la Producción y de las operaciones, Sexta Edición. Edit. Mc Graw Hill, p. 655.

<sup>21</sup> La estadística es la ciencia que tiene por objeto agrupar metódicamente los hechos que se presentan en una valoración numérica. García Cantú Alfonso, Enfoques prácticos para planeación y control de inventarios a Ed. Trillas, 1990, p. 79.

# **Análisis Situación Actual**

---

---

## ***CAPITULO IV***

### ***Diseño del Sistema Productivo y Control de los Inventarios en los almacenes rurales DICONSA en el Estado de Hidalgo***

---

#### 4.1 Tipo de almacén

El almacén rural Jacala tiene las siguientes características en su actividad y sus funciones. Por su tipo de actividad es clasificado como almacén de distribución ya que se dedican a comercializar diferentes productos y ponerlos a disposición de las tiendas DICONSA.

De acuerdo a sus funciones el almacén se encuentra dentro de los llamados públicos debido a que reciben mercancía de quienes requieren el servicio, son verticales ya que el sistema productivo así lo requiere extendiéndose hacia arriba.

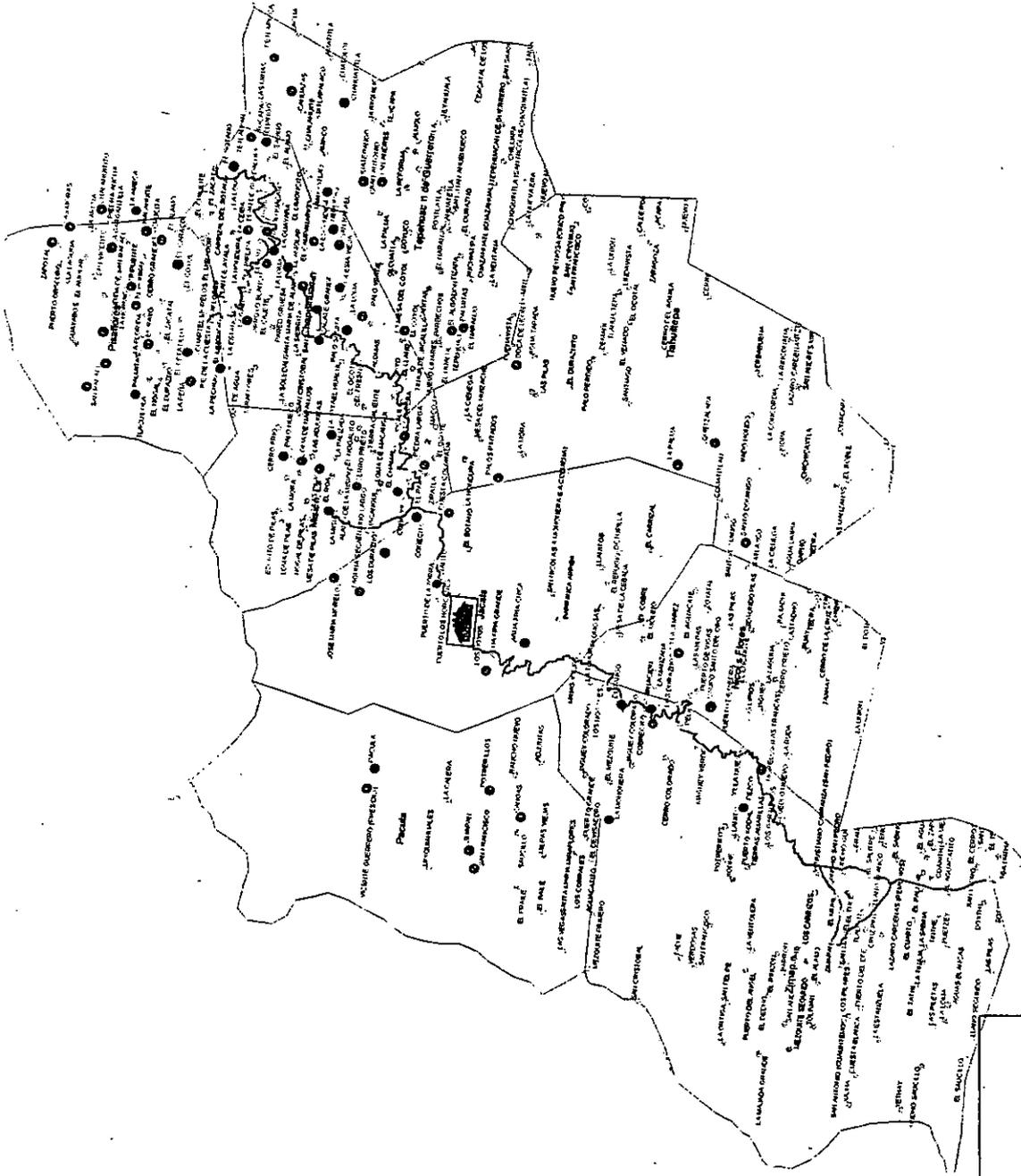
#### 4.2 Localización de planta

La localización de planta del almacén rural de Jacala DICONSA, fue determinada estratégicamente relacionando la instalación objetivo que es el almacén rural con las tiendas ubicadas en diversas localidades de la región denominada Sierra Gorda.

La localización del almacén Jacala DICONSA, así como las diferentes localidades en donde se ubican las tiendas se puede apreciar en el mapa no. 4.1.

La evaluación multicriterio nos ayudará a verificar si realmente es el mejor emplazamiento el municipio de Jacala de Ledezma ya que las decisiones estratégicas que se adoptan a largo plazo resulta muy difícil y costoso rectificar. Pueden tener implicaciones muy considerables en diversos órdenes económico, ocupacional, social, medio ambiente, etc.

MAPA No. 4.1.



**SIMBOLOGIA**

● 

Tiendas DICONSA  
Almacén Rural Jacala  
DICONSA



### 4.3 Clasificación de los productos

El sistema DICONSA utiliza tres tipos de clasificaciones para los diferentes productos manejados, la primera recibe el nombre de "clasificación por línea" cada línea engloba descripciones de productos que más adelante se darán a conocer en la tabla no. 4.1, para posteriormente realizar una "clasificación por familia" en donde se encuentran los artículos que como su nombre lo indica agrupa a todos los productos de distintas marcas pero de la misma familia un ejemplo es la familia de las pasta para sopa encontrándose la marca moderna, la marca estrella entre otras. La última clasificación realizada por el sistema DICONSA es la "clasificación por producto" la cual agrupa a los productos de la misma marca. Como nota importante se tiene que cada producto se le asigna una clave según sea la clasificación aplicada.

A continuación se presenta la tabla no. 4.1 que contiene tanto el número de línea como la descripción del producto que debe cumplir para pertenecer a la misma (finaliza en la página siguiente).

LÍNEA	DESCRIPCIÓN
1	Abarrotes, libros, revistas
2	Abarrotes y medicamentos
3	Abarrotes y farmacia
4	Carnes, pescados y mariscos
5	Frutas y verduras
6	Salchichas y carnes frías
7	Lácteos
8	Leche en polvo
9	Artículos para el hogar y jardín
10	Perfumería y artículos de tocador
11	Papelería y artículos escolares
12	Misceláneos gravados
13	Juguetes y accesorios deportivos

LÍNEA	DESCRIPCIÓN
14	Ropa y calzado
15	Maíz
16	Frijol
17	Arroz
18	Azúcar
19	Harina de maíz
20	Envases gravados
21	Empaques y materiales
22	Fuente de sodas
23	Maíz para tortilla

TABLA No. 4.1

La tabla no.4.2 se aboca únicamente a los productos de mayor demanda en el almacén de Jacala y a los cuales se les aplicará el estudio, se muestra la familia, la línea y la descripción del producto (finaliza en la página siguiente).

ARTÍCULOS DE MAYOR DEMANDA EN EL ALMACÉN RURAL JACALA DICONSA.

NUMERO DE FAMILIA	NUMERO DE LINEA	DESCRIPCIÓN
1	18	Azúcar
3	16	Frijol
4	15	Maíz
9	23	Harina de maíz rural
2	17	Arroz
5	01	Aceite comestible
7	01	Leches industrializadas
7	07	Leche subsidiada LICONSA
11	01	Cafés
12	01	Galletas (básicas y diversas)
13	01	Pastas para sopa

NUMERO DE FAMILIA	NUMERO DE LINEA	DESCRIPCIÓN
19	01	Chocolates y preparados para bebidas de leche
32	01	Chiles enlatados
36	03	Detergentes (en polvo)
15	01	Atoles, féculas de maíz, harina de arroz y avenas
17	01	Alimentos infantiles
21	01	Gelatinas, flanes y postres
24	03	Concentrados para bebidas y refrescos en polvo
33	01	Moles, adobos y chiles secos
36	03	Detergentes líquidos
43	12	Servilletas y toallas para cocina
63	10	Shampoos y enjuagues

TABLA No. 4.2

En los diagramas no. 4.1 y no. 4.2 se muestran como están ubicados los productos en el almacén. Uno de los problemas graves que presenta esta distribución es que la ubicación de cada producto no concuerda con la demanda de los mismos, esto es, pocas veces se cumple que productos con media y gran rotación estén localizados en los primeros lugares de la estantería aumentando el recorrido tanto en la carga como en la descarga de los artículos. Un segundo problema es la contaminación que se presenta debido a la cercanía de productos como son detergentes y los clasificados de tipo alimenticio ya que no ubican mercancía entre estos, que formen una barrera contra tal contaminación como podrían ser servilletas o papel higiénico.

detergentes (PBD)	detergentes (PMD)	detergentes (PMD)	detergentes (PMD)	detergente liquido (PBD)	shampoo (PBD)	servilletas (PBD)	aceites (PMD)	consome (PMD)	mole en pasta (PBD)
detergentes (PBD)	detergentes (PMD)	detergentes (PMD)	detergentes (PMD)	detergente liquido (PBD)	shampoo (PBD)	servilletas (PBD)	aceites (PMD)	chile en lata (PMD)	mayonesa (PBD)
pastas y sopas (PMD)	pastas y sopas (PMD)	pastas y sopas (PMD)	pastas y sopas (PMD)	sardina (PMD)	atún (PMD)				
pastas y sopas (PMD)	pastas y sopas (PMD)	pastas y sopas (PMD)	pastas y sopas (PMD)	pastas y sopas (PMD)	pastas y sopas (PMD)				

jabón de pasta (PMD)	pasta dental (PMD)	detergente liquido (PBD)	papel higienico (PMD)	jugo (PMD)	flan en polvo (PBD)	harina de maiz (PBD)	oleos (PBD)	galletas (PMD)	maiz (PAD)
jabón de pasta (PMD)	pasta dental (PMD)	detergente liquido (PBD)	papel higienico (PMD)	café (PMD)	gelatinas en polvo (PBD)	harina de arroz (PBD)	oleos (PBD)	galletas (PMD)	
retascos en polvo (PBD)	retascos en polvo (PBD)	retascos en polvo (PBD)	leche en polvo (PMD)	chocolate en polvo (PMD)	gerber (PBD)	harina de arroz (PBD)	oleos (PBD)	galletas (PMD)	
retascos en polvo (PBD)	retascos en polvo (PBD)	retascos en polvo (PBD)	leche en polvo (PMD)	leche en polvo (PMD)	leche en polvo (PMD)	leche en polvo (PMD)	leche pasteurizada (PBD)	leche pasteurizada (PBD)	

leche subsidiada (PMD)	harina de maiz (PAD)	azúcar (PAD)	sal (PMD)	arroz (PMD)	trípol (PAD)
------------------------	----------------------	--------------	-----------	-------------	--------------

Productos de Alta Demanda (PAD)  
 Productos de Media Demanda (PMD)  
 Productos de Baja Demanda (PBD)

UBICACIÓN DE LOS PRODUCTOS  
 EMPRESA: **DICONSA HIDALGO**  
 LUGAR: **ALMACÉN RURAL JACALA**  
 DIAGRAMA NO. 4.1

DIAGRAMA NO. 4.1

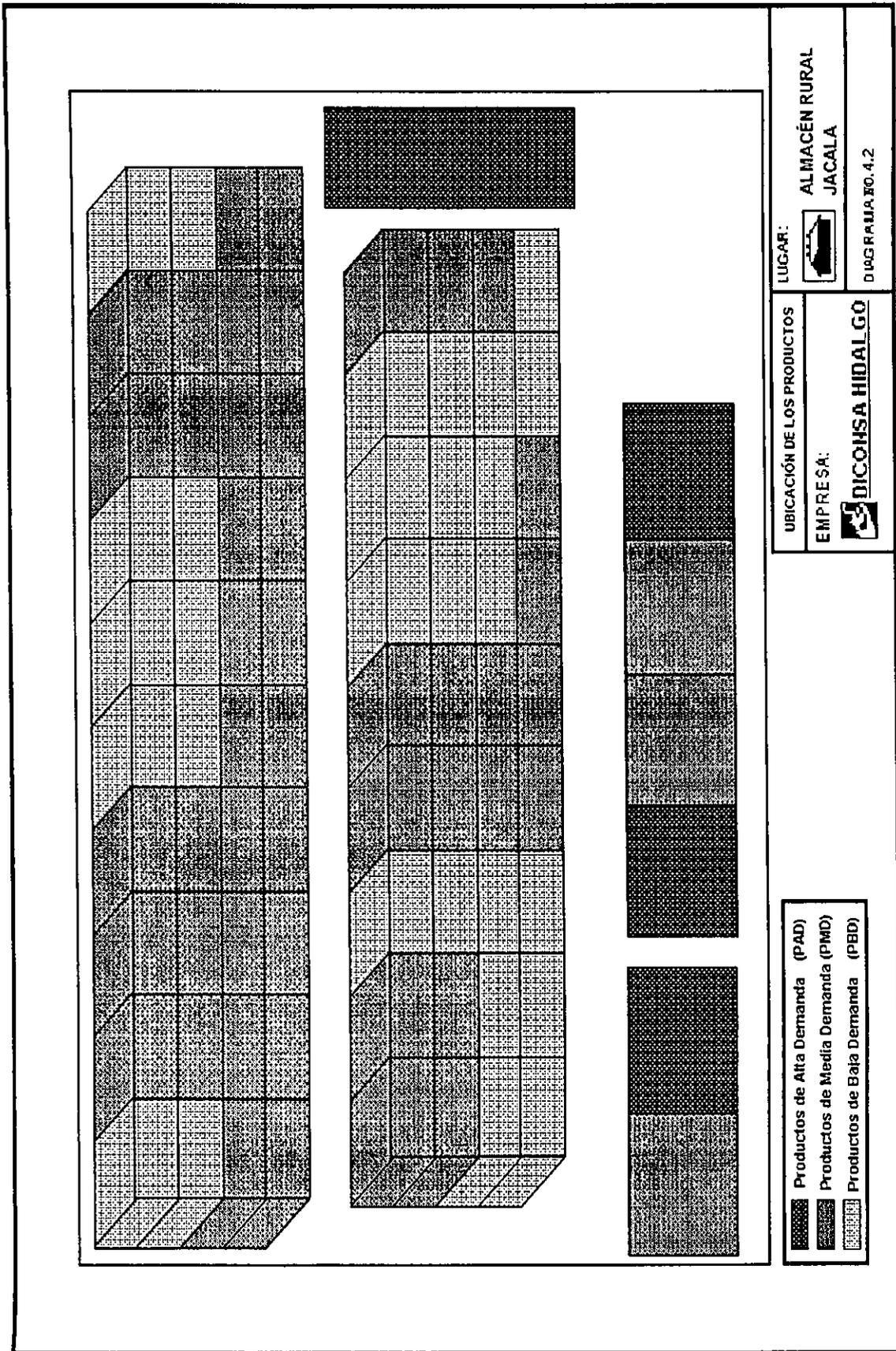


DIAGRAMA No. 4.2

### 4.4 Distribución de planta

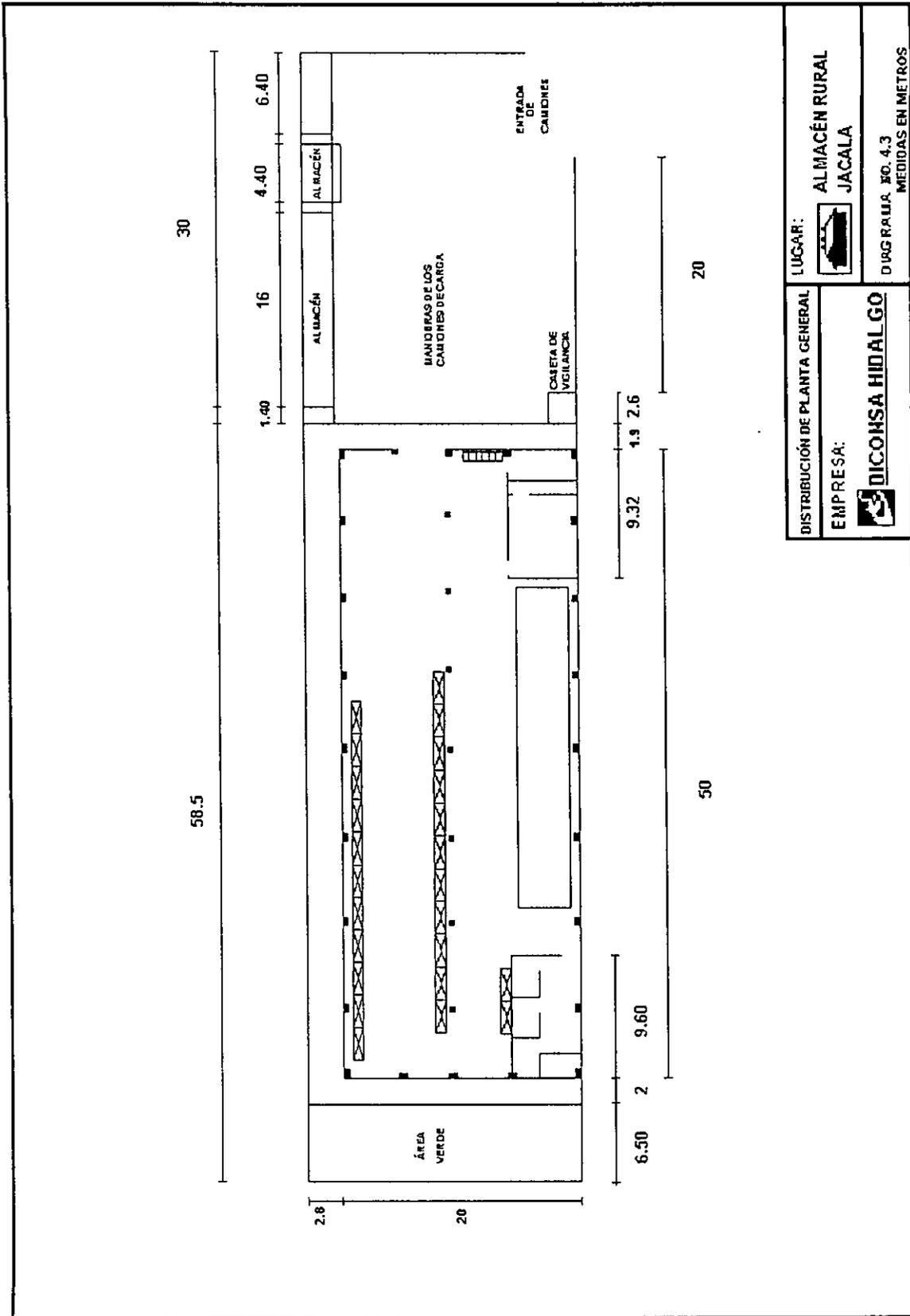
En este punto se pueden observar los diferentes diagramas que se obtuvieron del estudio realizado al almacén. Primeramente se tiene el diagrama no. 4.3 con la distribución de planta general donde se muestra las dimensiones de todo el terreno abarcando tanto el área de maniobras y estacionamiento como el almacén y las áreas verdes. Este mismo diagrama nos sirve para conocer el espacio disponible con que cuenta el almacén y de esta manera proponer la utilización más adecuada de dicho espacio. Posteriormente se continúa con el diagrama no. 4.4 observándose únicamente el almacén con el área ocupada por la estantería y el área ocupada por las oficinas. Los diagramas anteriores en conjunto constituyen el estudio planimétrico. Para complementar el estudio planimétrico se realizan los cálculos referentes al área de almacenamiento.

Área total del almacén	1000 m <sup>2</sup>
Área ocupada por la estantería	71.32 m <sup>2</sup>
Área ocupada por las columnas	2.26 m <sup>2</sup>
Área ocupada por las oficinas	101.56 m <sup>2</sup>
Área ocupada por pasillos	275.36 m <sup>2</sup>
Área total ocupada	450.50 m <sup>2</sup>
Área total de almacenamiento	620.854 m <sup>2</sup>

Lo siguiente es realizar el estudio cubimétrico por lo que mediante el diagrama no. 4.5 se obtiene la distribución en tres dimensiones existente en el almacén. Asimismo se realizan los cálculos sobre el volumen utilizado.

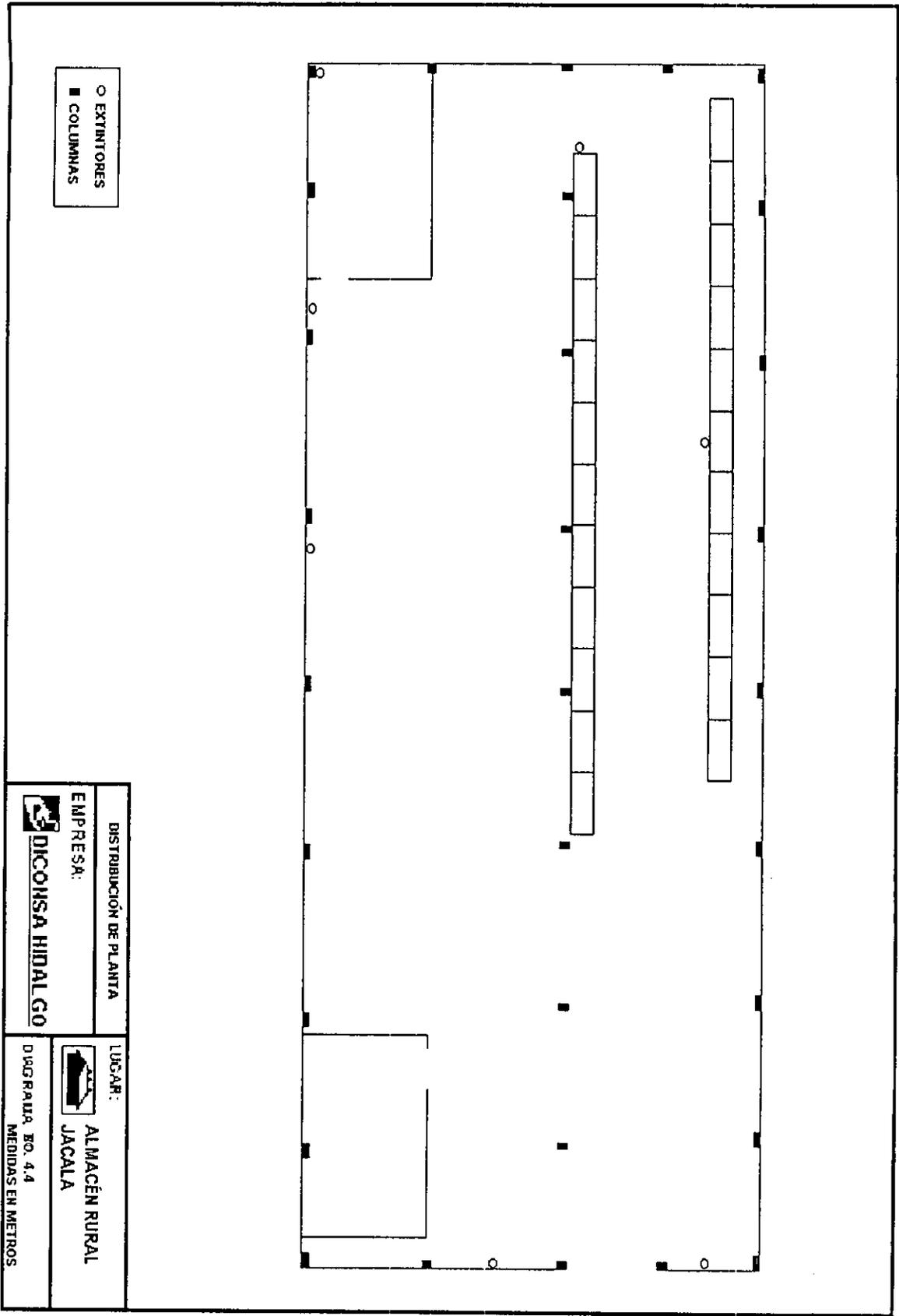
Volumen total	7500 m <sup>3</sup>
Volumen ocupado por las oficinas	253.91 m <sup>3</sup>
Volumen total ocupado	7246.09 m <sup>3</sup>

El diagrama no. 4.6 presenta las diferentes áreas haciéndose hincapié en que no se respetan como tal ya que muchas veces el área de almacenamiento se utiliza como lugar para colocar el equipo que permite el manejo de los productos obstaculizando el paso y disminuyendo dicha área, además de no contar con la ubicación adecuada de los señalamientos para extintores ni de rutas de evacuación.

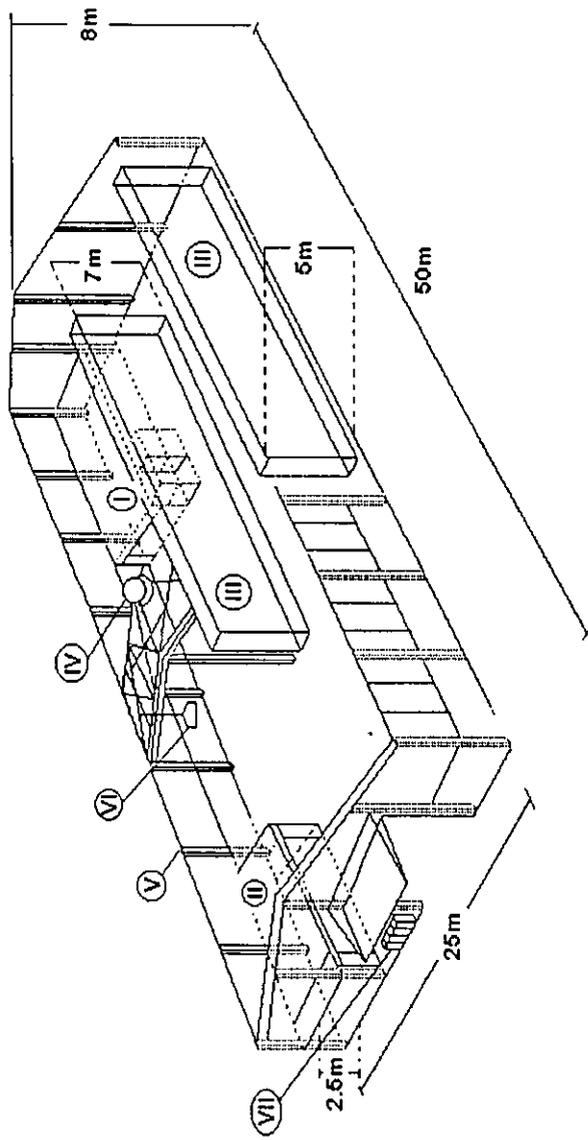


DISTRIBUCIÓN DE PLANTA GENERAL EMPRESA:  <b>DICOHSA HIDALGO</b>	LUGAR:  <b>ALMACÉN RURAL JACALA</b>
DIAGRAMA NO. 4.3 MEDIDAS EN METROS	

**DIAGRAMA No. 4.3**



**DIAGRAMA NO. 4.4**

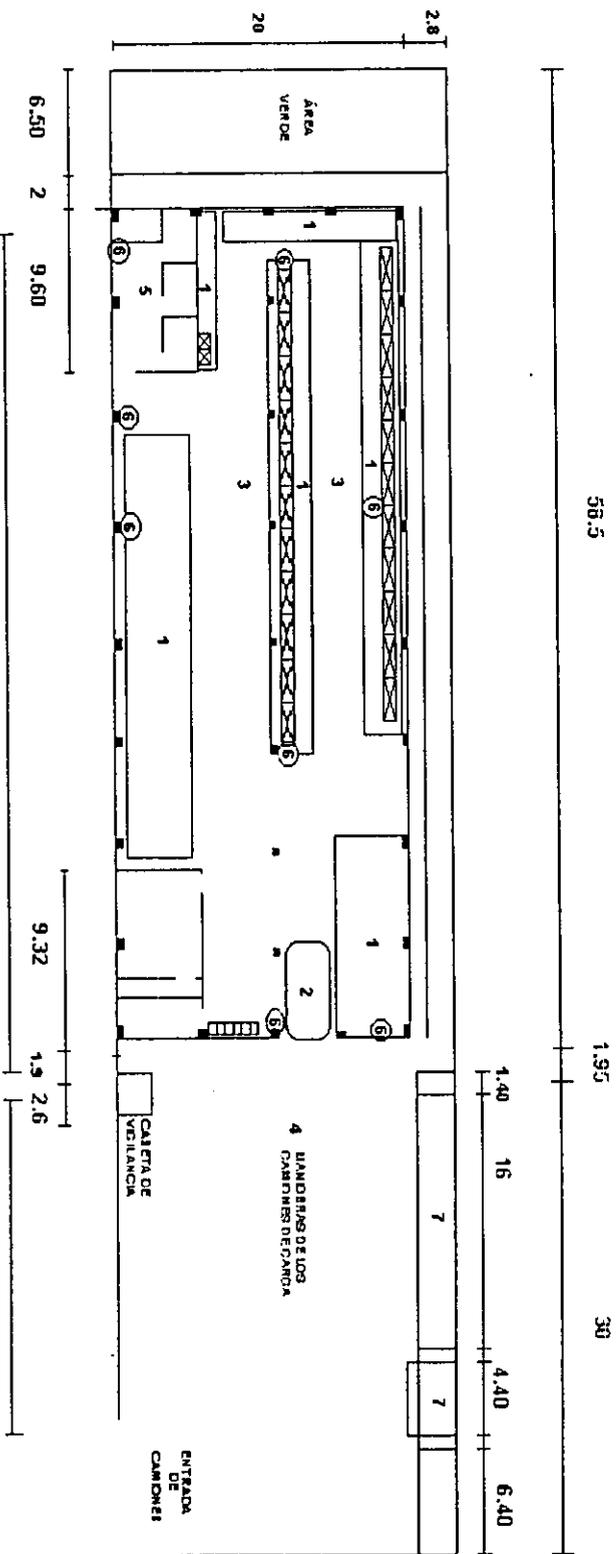


- I Oficina no. 1
- II Oficina no. 2
- III Estantería
- IV Extractores
- V Columnas
- VI Lámparas
- VII Lockers

ESTUDIO CUBIMÉTRICO  
 EMPRESA: **DICONSA HIDALGO**

LUGAR: **ALMACÉN RURAL JACALA**  
 DISTRITO: **DURAZNILLA BO. 4.5**

**DIAGRAMA No. 4.5**



- 1 ÁREA DE ALMACENAMIENTO
- 2 ÁREA DE RECEPCIÓN Y ENTREGA
- 3 ÁREA DE PASILLOS
- 4 ÁREA DE MANIOBRAS
- 5 ÁREA DE CONTROL DE INVENTARIOS
- 6 ÁREA DE SÍMBOLOS DE SEGURIDAD
- 7 ÁREA PARA MÚLTIPLES USOS

Nota:  
 • Este área integrada por símbolos y señales de extintores

DIAGRAMA NO. 4.6

ÁREAS EN EL ALMACÉN ACTUAL EMPRESA: DICONSA HIDALGO	LUGAR: ALMACÉN RURAL JALCALA
DIAGRAMA NO. 4.6 MEDIDAS EN METROS	

Problemas de ceguera de taller que presenta el almacén:

Los problemas denominados de ceguera de taller son todas aquellas fallas o malos funcionamientos que tenemos en un lugar y por que se nos ha hecho costumbre verlos, ya no hacemos algo para arreglarlos. En el almacén se encuentran los siguientes:

La iluminación de este inmueble se da por medio de 14 lamparas de las cuales 10 se encuentran funcionando y las 4 restantes fundidas.

Cuentan con 6 extractores de aire de los cuales 5 se encuentran realizando su trabajo y el restante al parecer sufrió un daño por lo que no extrae el aire del almacén.

La oficina no. 2 mostrada en el diagrama no. 4.5, en la página 63, se utiliza para guardar desperdicios, cajas de cartón en mal estado, tienen un amontonamiento de sillas y objetos que no presentan ninguna utilidad diaria, desaprovechando de esta manera el área proporcionada por esta oficina.

Difícil acceso a todos los extintores debido a que se encuentran rodeados de cajas de cartón y tarimas lo que impediría su uso en momentos de emergencia (la ubicación de los extintores puede ser vista en el diagrama no.4.4). Este punto nos lleva a la observación de la gran cantidad de cajas de cartón y tarimas en desuso ya sea porque están en mal estado o porque no hay un lugar específico para guardar el equipo de manejo de materiales cuando no se esta usando.

#### **4.5 Manejo de los productos almacenados**

El equipo para manejo de materiales con que cuenta este almacén rural se tiene en la tabla no. 4.3 de la siguiente página, obtenida del inventario físico realizado en el mes de enero de 1999, también se muestran fotos que permiten ver el estado en que se encuentra dicho equipo.

Es importante señalar que dicho equipo es utilizado indistintamente, sin tomar en cuenta el producto y el recorrido. Casi todos los movimientos los llevan acabo con el montacargas haciendo a un lado los diablos y los patines.

Por otro lado, la forma en que se apilan los productos en costal y en paquete sobre las tarimas es siempre de misma manera, esto podría deberse a la falta de conocimiento de otras formas de apilar productos empaquetados o en costales como es el maíz a granel. La tabla no. 4.3 nos muestra el equipo de manejo de materiales con que cuenta el almacén.

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD (Piezas)</b>
Carretillas manuales de dos ruedas (diablos)	9
Extintores	12
Patín	2
Montacargas: capacidad 2 toneladas y Vel. máx.: 10 Km/hr	1
Patín hidráulico (también conocido como carretilla hidráulica):capacidad: 2 toneladas	1
Báscula de 120 kg.	1
Tarimas de madera de: 1.52x1.19 (metros)	226
Tarimas de plástico de: 1.20x1(metros)	263
Estantería de: 2.40x1.28x0.90(metros)	395

**TABLA No. 4.3**

También se cuenta con el siguiente equipo para oficina:

- 8 lockers
- 10 escritorios,
- 3 cestos de basura
- 1 caja fuerte
- 4 archiveros grandes

La figura no 4.1 nos muestra una de las tarimas de plástico.

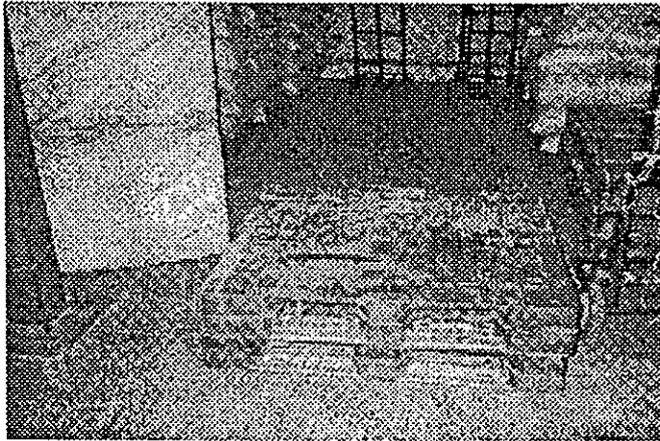


FIGURA No. 4.1

La figura no. 4.2 nos muestra la tarima de madera.

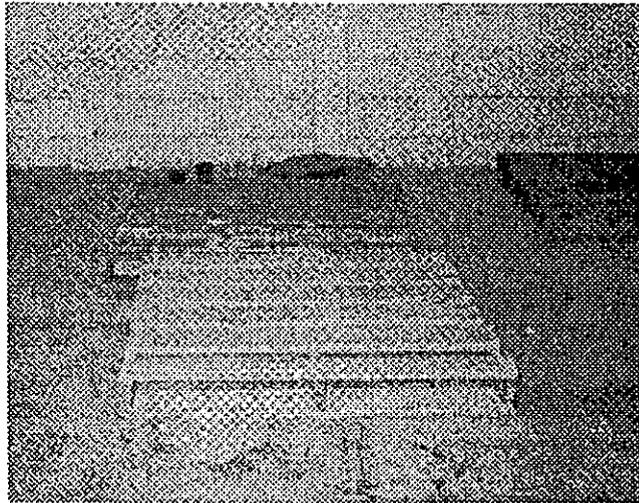
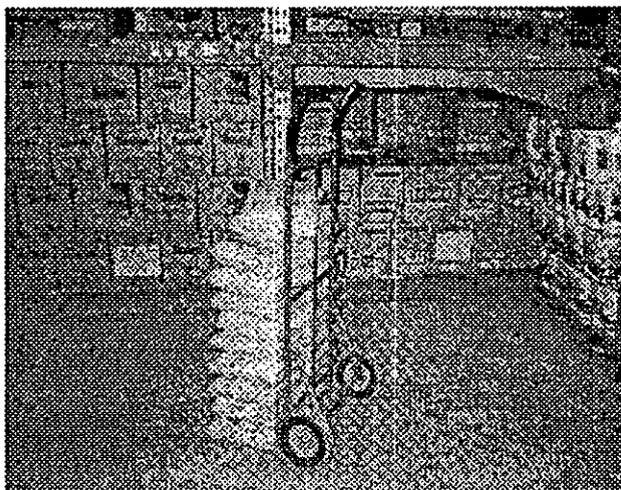


FIGURA No. 4.2.

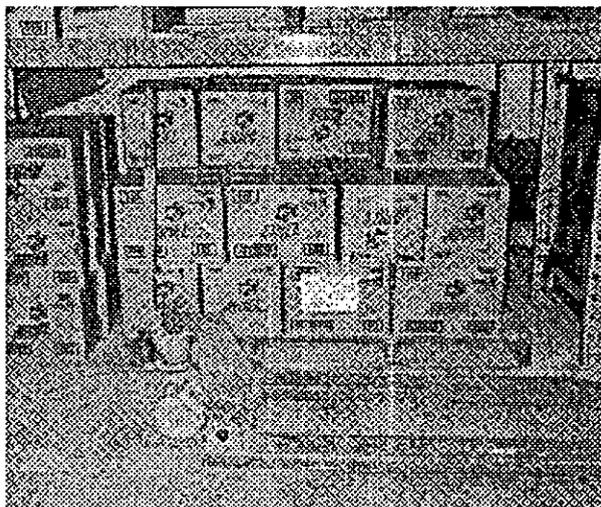
La utilización de estas tarimas es indistinta y algunas veces sobrepasándose la cantidad de artículos en las mismas provocando el peligro de ruptura.

La figura no. 4.3 muestra carretilla manual de dos ruedas (diablos).



**FIGURA No. 4.3**

La figura no. 4.4 muestra el patín hidráulico.



**FIGURA No. 4.4.**

Tanto el patín como los diablos son utilizados en pocas ocasiones debido al constante movimiento de los productos con el montacargas impidiendo el paso por los pasillos esto

podría ser provocado por la falta de conocimiento sobre cuales artículos transportar con el patín y cuales con los diablos.

La figura no. 4.5 muestra el montacargas, tiene una capacidad para transportar hasta 2 toneladas.



FIGURA No. 4.5

La figura no. 4.6 muestra la báscula de 120 Kg.

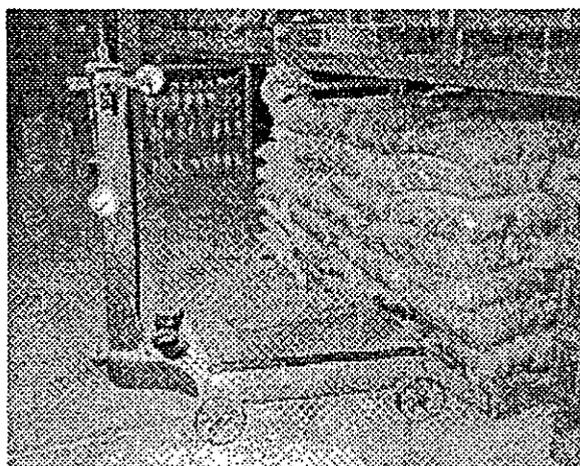


FIGURA No. 4.6

La báscula es pocas veces utilizada, lo que provoca obstaculizar el paso en los pasillos además de tener un equipo desaprovechado como es la báscula que permite conocer el peso de los productos.

La figura no.4.7 muestra la estantería.



FIGURA No. 4.7

El tamaño de la estantería en comparación con las tarimas es el adecuado, permitiendo que sobresalga un poco la tarima y facilitando la entrada del montacargas en la descarga, el único problema observado es la falta de aprovechamiento del volumen de la estantería en su totalidad.

**4.6. Administración de Control de los inventarios**

Actualmente en DICONSA para su control de los inventarios<sup>23</sup> realizan los siguientes pasos:

1. Se elabora la estratificación y análisis de los productos por medio de su demanda.
  - Productos de Alta Demanda (PAD).
  - Productos Mediana Demanda (PMD).
  - Productos Baja Demanda (PBD).

Tomándolos de las diferentes clasificaciones con que cuenta el sistema DICONSA por familia, por línea y por producto.

2. El siguiente paso es calcular el Promedio de Demanda Mensual (PDM) y un Pronóstico de Demanda Diaria (PDD), para cada familia que se actualiza mensualmente.

PDM = Son los datos de las Demandas de los últimos tres meses más las Existencias Actuales (EA) dividido entre el número de meses más uno.

$$PDM = \frac{\text{Mes}_1 + \text{Mes}_2 + \text{Mes}_3 + \text{Existencias}_\text{Actuales}}{\text{Número}_\text{de}_\text{Meses} + 1} \dots\dots\dots 4.1$$

La ecuación 4.1 se divide entre 30 días para obtener el Pronóstico de Demanda Diaria (PDD).

$$PDD = \frac{PDM}{30\text{días}} \dots\dots\dots 4.2$$

3. Una vez obtenidos los PDM y los PDD, se aplica el método del inventario ideal (II) para obtener la Cantidad de Pedido (Q), el cual consiste en lo siguiente:

<sup>23</sup> Técnicas de Administración de Almacenes, DICONSA, pp. 1-15.

Inventario Ideal (II) = Es el Promedio de Demanda Mensual (PDM) más el producto de las Existencias Actuales (EA) por el Tiempo de Espera (TE) ver tabla no. 4.4. y todo lo anterior dividido entre treinta.

$$II = \frac{PDM + (EA * TE)}{30} \dots\dots\dots 4.3$$

Los Tiempos de Espera (TE) están determinados basándose en la agrupación por línea como se muestra en la tabla no. 4.4.

LINEA	TE(días)
1-3	20
4-14	30
15-18	15
19-23	30

**TABLA No. 4.4.**

4. Para calcular la Cantidad de Pedido (Q) es necesario conocer variables que se emplean para su cálculo como Stock<sup>24</sup> Mínimo (SM) que es la mínima cantidad que debe existir almacenada de un producto cualquiera y Stock de Seguridad (SS) que es una cantidad adicional de mercancía que se debe tener para cubrir las variaciones en la demanda o en situaciones de contingencia.

Stock Mínimo (SM) = Es el producto de Pronóstico de Demanda Diaria (PDD) por el Tiempo de Espera (TE).

$$SM = PDD \times TE \dots\dots\dots 4.4$$

Stock de Seguridad (SS) = Convertir las unidades del Stock de Seguridad a un porcentaje referido al PDM utilizando una regla de tres.

$$\%SS = \frac{100\% \times SM}{PDM} = \dots\dots\dots 4.5$$

$$SS = PDM \times \%SS \dots\dots\dots 4.6$$

<sup>24</sup> Nota: Stock.- Unidades almacenadas de un producto.

5. Una vez obtenido el Stock de Seguridad (SS) se procede al cálculo de la Cantidad de Pedido (Q), de la siguiente manera.

Cantidad de Pedido (Q) = Suma de Promedio de Demanda Mensual (PDM) más el Stock de Seguridad (SS) restándole la Existencia Actual (EA).

$$Q = (PDM+SS)-EA \dots\dots\dots 4.7$$

6. Otro parámetro que mide el control de los inventarios es el Punto de Reorden (PR) que técnicamente es pedir para mantener un nivel mínimo de existencias o de inventario.

Punto de Reorden = Es la suma del Stock Mínimo (SM) más el producto del Pronóstico de Demanda Diaria (PDD) por el porcentaje de Stock de Seguridad (%SS).

$$PR = SM + (PDD * \%SS) \dots\dots\dots 4.8$$

7. Finalmente el último parámetro analizado es calcular los excedentes de mercancía por medio del Sobreinventario (SI), este es el excedente de productos por arriba del Inventario Ideal (II).

$$SI = EA > II \dots\dots\dots 4.9$$

El cual se determina mediante la siguiente expresión.

$$SI = EA - II \dots\dots\dots 4.10$$

Para que un sobreinventario sea factible de devolver, la cantidad resultante debe ser positiva, de resultar cero se deja como tal; sin embargo si produce una cifra negativa se debe indicar que no existen productos factibles de devolver o transferir.

A continuación se realizan los cálculos de dos productos utilizando el control de los inventarios que emplean actualmente. Basándose en los reportes de los movimientos operativos, concentrados mensualmente proporcionados por el almacén rural Jacala DICONSA, tomados del Sistema Integral de Almacenes Comunitarios (SIAC). Los datos de las demandas de los productos de mayor consumo en el almacén rural Jacala DICONSA se encuentran en el Apéndice E.

## **ANÁLISIS DE ALMACENES RURALES DICONSA**

---

Por fines prácticos se presentan en las siguientes páginas los cálculos de los productos maíz y café para el mes de enero de 1998, aunque se tengan datos más recientes en todos los productos de mayor consumo en el almacén rural Jacala DICONSA. El ejemplo no.1 muestra el análisis hecho al maíz y el ejemplo no. 2 al café.

**EJEMPLO No. 1**

**1. Análisis de datos del producto.**

Número de familia	4
Número de línea	15
Descripción	Maíz
Unidades	Kilos por Bolsa
Demanda	Producto de Alta Demanda

Línea	TE(días)
15-18	15

DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
MAÍZ	70000	77000	105500	132500	186000	154500	231500	257500	228100	138500	85500	109260
KILOS POR	80700	59312	95930	57322	91900	54000	0	0	0	88512	18750	24000
BOLSA	67726	94000	94700	110327	148500	116258	116889	209060	119155	118200	46288	1000

Mes	Existencias
Octubre 97	138,500
Noviembre 97	85,500
Diciembre 97	109,260
<b>SUBTOTAL</b>	<b>333,260</b>

Mes	Existencia Actual (EA)
Enero 98	32,800
<b>TOTAL</b>	<b>366,060</b>

2. Cálculo del Promedio de Demanda Mensual (PDM) y Pronóstico de Demanda Diaria (PDD).

$$\text{PDM} = \frac{\text{Mes}_1 + \text{Mes}_2 + \text{Mes}_3 + \text{Existencias}_\text{Actuales}}{\text{Número}_\text{de}_\text{Meses} + 1}$$

$$\text{PDM} = \frac{333,260 + 32,800}{4} = 91,515 \text{ kilos por bolsa}$$

$$\text{PDD} = \frac{\text{PDM}}{30 \text{ días}}$$

$$\text{PDD} = \frac{91,515}{30} = 3,050.5 \text{ kilos por bolsa}$$

3. Se obtiene el Inventario Ideal (II).

$$\text{II} = \frac{\text{PDM} + (\text{EA} * \text{TE})}{30}$$

$$\text{II} = \frac{91,515 + (32,800 * 15)}{30} = 19,450.5 \text{ kilos por bolsa}$$

4. Se realizan los cálculos previos para obtener la Cantidad de Pedido (Q) y el Punto de Reorden (PR).

$$\text{SM} = \text{PDD} * \text{TE}$$

$$\text{SM} = 3,050.5 * 15 = 45,757.5 \text{ kilos por bolsa}$$

Stock de Seguridad (SS)

Regla de tres

$$\frac{91,515}{100\%} = \frac{45,757.5}{\%SS} \quad \%SS = 50\%$$

$$\text{SS} = \text{PDM} * \%SS$$

$$\text{SS} = 91,515 * 50\% = 45,757.5 \text{ kilos por bolsa}$$

5. Cálculo de la Cantidad de Pedido (Q).

$$Q = (\text{PDM} + \text{SS}) - \text{EA}$$

$$Q = (91,515 + 45,757.5) - 32,800 = 104,472.5 \text{ kilos por bolsa}$$

6. Cálculo del Punto de Reorden (PR).

$$PR = SM + (PDD * \%SS)$$

$$PR = 45,757.5 + (3,050.5 \times 50\%) = 47,282.75 \text{ kilos por bolsa}$$

7. Finalmente se evalúa el Sobreinventario (SI).

$$SI = EA - II$$

$$SI = 32,800 - 19,450.5 = 13,349.5 \text{ kilos por bolsa}$$

En el ejemplo no. 1, se concluye que cuando tengamos un inventario de 47,783 kilos por bolsa de maíz es el momento de pedir la cantidad de 104,473 kilos por bolsa de maíz en el mes de enero de 1998. El cálculo del sobreinventario se puede observar que el resultado es positivo y que existe una cantidad de 13,350 kilos por bolsa de maíz que provocan sobreinventario ya que el almacén rural Jacala DICONSA siempre toma la decisión de quedarse con el producto excedente.

**Ejemplo no. 2**

1. Análisis de datos del producto.

Número de familia	11
Número de línea	1
Descripción	Café
Unidades	Bolsas (cada bolsa contiene 360gr)
Demanda	Producto de Mediana Demanda

Línea	TE(días)
1-3	20

DESCRIPCION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
CAFE	43	25	53	45	63	41	63	51	56	68	39	54
BOLSAS	1996	54	29	75	36	34	33	46	44	38	27	58
	1995	72			0	30	0	120	12	11	0	0

Mes	Existencias
Octubre 97	68
Noviembre 97	39
Diciembre 97	54
<b>SUBTOTAL</b>	<b>161</b>

Mes	Existencia Actual (EA)
Enero 98	27
<b>TOTAL</b>	<b>188</b>

2. Cálculo del Promedio de Demanda Mensual (PDM) y Pronóstico de Demanda Diaria (PDD).

$$PDM = \frac{\text{Mes}_1 + \text{Mes}_2 + \text{Mes}_3 + \text{Existencias\_Actuales}}{\text{Número\_de\_Meses} + 1}$$

$$PDM = \frac{161 + 27}{4} = 47 \text{ bolsas}$$

$$PDD = \frac{PDM}{30 \text{ días}}$$

$$PDD = \frac{47}{30} = 1.57 \text{ gramos por caja}$$

3. Se obtiene el Inventario Ideal (II).

$$II = \frac{PDM + (EA * TE)}{30}$$

$$II = \frac{47 + (27 * 20)}{30} = 19.56 \text{ bolsas}$$

4. Se realizan los cálculos previos para obtener la Cantidad de Pedido (Q) y el Punto de Reorden (PR).

$$SM = PDD * TE$$

$$SM = 1.57 * 20 = 31.4 \text{ bolsas}$$

Stock de Seguridad (SS)

Regla de tres

$$\frac{47}{100\%} = \frac{31.4}{\%SS} \quad \%SS = 66.80\%$$

$$SS = PDM * \%SS$$

$$SS = 47 * 66.80\% = 31.4 \text{ bolsas}$$

5. Cálculo de la Cantidad de Pedido (Q).

$$Q = (PDM + SS) - EA$$

$$Q = (47 + 31.4) - 27 = 51.4 \text{ bolsas}$$

**ESTA TESTIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

6. Cálculo del Punto de Reorden (PR).

$$PR = SM + (PDD * \%SS)$$

$$PR = 31.4 + (1.57 \times 66.80\%) = \mathbf{32.45 \text{ bolsas}}$$

7. Finalmente se evalúa el Sobreinventario (SI).

$$SI = EA - II$$

$$SI = 27 - 19.56 = \mathbf{7.44 \text{ bolsas}}$$

El caso del ejemplo no. 2, indica que cuando se tenga un inventario de 32 bolsas de café, es el momento de realizar la cantidad de pedido de 51 bolsas de café en el mes de enero de 1998. El resultado del cálculo del sobreinventario fue un número positivo por lo cual esta cantidad de 7 bolsas provocan un sobreinventario debido a que el almacén rural Jacala DICONSA decide conservar el producto excedente.

# **Propuesta de Diseño de Sistema Productivo y Control de los Inventarios**

---

---

## **Capítulo V**

### ***Propuesta de mejora del Diseño del Sistema Productivo y del Control de los Inventarios en el almacén rural Jacala DICONSA en el estado de Hidalgo***

---

## 5.1 Localización de Planta

El análisis multicriterio es un proceso de decisión complejo que consta de dos etapas:

- La primera consiste en la elección del área geográfica en donde se ubicará el almacén para su interrelación con otras instalaciones preexistentes como lo son las tiendas; esta etapa evalúa los criterios de comunicaciones (carreteras, centros de información como oficinas postales, telégrafos, estaciones de radio y televisión), y el marco social (número de habitantes, mentalidad de la zona, centros de aprendizaje).
- En la segunda etapa se realiza un análisis de factores de condiciones naturales (climas, hidrografía, orografía), servicios (canalizaciones de agua, drenaje, energía eléctrica, alcantarillado, salud), seguridad pública y medio ambiente.

El análisis multicriterio<sup>25</sup> en este caso evaluará si el almacén rural Jacala DICONSA, se encuentra ubicado en forma adecuada. Se analizará con respecto a dos municipios: Chapulhuacan y La Misión los cuales cumplen con la ubicación geográfica para la atención a las tiendas rurales, dentro de la región prioritaria de la Sierra Gorda como se muestra en el mapa no. 4.1 en la página 53.

---

<sup>25</sup> Nota: los datos tomados para el análisis provienen del Anuario del Estado de Hidalgo, Edición 1998, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

Primera Etapa. Escala de puntos: 1 Malo, 2 Regular y 3 Bueno.

Factores	Comunicaciones							Evaluación*
	Red Carretera (Km.)			Oficinas de Red	Estación	Oficinas	Puntos positivos	
Municipio	Troncal Federal Pavimentada	Alimentadores Estatales	Caminos Rurales	Telegráfica	Repetidora	Postales	Para cada Municipio	
CHAPULHUACAN	29,786	12,500	69,000	1	-	22	14	
	2	3	2	3	1	3		
JACALA DE LEDEZMA	34,200	3,700	91,300	1	1	19	16	
Puntos	3	2	3	3	3	2		
MISION, LA	26,300	4,000	48,040	-	-	12	8	
	Puntos	2	2	1	1	1		

Factores	Marco Social							Evaluación
	Habitantes	Viviendas Particulares y Colectivas por Habitantes	Promedio de Habitantes por Vivienda	Prioritario	Población Indígena	Marginalización	Puntos positivos	
CHAPULHUACAN	20,582	4,057	5.1	SI	-	Alta	8	
Puntos	-	-	2	1	3	2		
JACALA DE LEDEZMA	12,738	2,795	4.6	SI	-	Alta	9	
Puntos	-	-	3	1	3	2		
MISION, LA	11,425	2,428	4.7	SI	-	Muy Alta	8	
	Puntos	-	3	1	3	1		

Segunda Etapa. Escala de puntos: 1 Malo, 2 Regular y 3 Bueno.

Factores	Condiciones Naturales			Evaluación
	Clima*	Altitud msnm**	Ríos	
Municipio				Para cada Municipio
CHAPULHUACAN	BS1h A(w)	960	Amanjac y Moctezuma	8
Puntos	2	3	3	
JACALA DE LEDEZMA	BS1(h*) A(w)	1320'	Amanjac y Moctezuma	7
Puntos	2	2	3	
MISIÓN, LA	BS1h A(w)	1460	Amanjac y Moctezuma	7
Puntos	2	2	3	

Factores	Servicios Públicos			Evaluación
	Agua Entubada por Viviendas	Energía Eléctrica por Vivienda	Sistemas de Drenaje Alcantarillado	
Municipio				Puntos positivos Para cada Municipio
CHAPULHUACAN	2,545	3,062	5	7
Puntos	2	2	3	
JACALA DE LEDEZMA	1,891	2,399	3	9
Puntos	3	3	3	
MISIÓN, LA	1,005	1,629	5	7
Puntos	2	2	3	

\*BS1h. Semiseco semicálido. BS1(h\*). Semiseco muy cálido y cálido. A(w) Cálido subhúmedo con lluvias en verano

\*\*msnm: metros sobre el nivel del mar

Factores	Servicio de Salud				Servicios Seguridad	Evaluación
	Casas de Salud	Auxiliares en Salud	Personal Médico	Agencia de Ministerio Público		
Municipio						
CHAPULHUACAN	18	18	19	-		7
Puntos	2	2	2	1		
JACALA DE LEDEZMA	9	9	16	1		10
Puntos	2	2	3	3		
MISIÓN, LA	17	17	11	-		7
Puntos	2	2	2	1		

Factores	Educación							Evaluación
	Infraestructura Educativa							
Municipio	Alfabetizadores	Planteles	Aulas	Bibliotecas	Laboratorios	Talleres		
CHAPULHUACAN	32	70	201	1	7	3	17	
Puntos	3	3	3	3	2	3		
JACALA DE LEDEZMA	17	48	160	1	9	2	14	
Puntos	2	2	2	3	3	2		
MISIÓN, LA	18	52	116	-	6	-	11	
Puntos	2	3	2	1	2	1		

Factores	Medio Ambiente	Evaluación
	Superficie (Hectáreas) de Los Tiraderos de Basura	
Municipio		
CHAPULHUACAN	1.00	2
Puntos	2	
JACALA DE LEDEZMA	0.10	2
Puntos	2	
MISIÓN, LA	0.41	3
Puntos	3	

Los resultados de las sumatorias en las 2 etapas del análisis multicriterio para los tres municipios fueron:

**Primera Etapa**

Chapulhuacan.

Comunicaciones	Marco Social	Sumatoria ( $\Sigma$ )
14	8	22

Jacala de Ledezma.

Comunicaciones	Marco Social	Sumatoria ( $\Sigma$ )
16	9	25

La Misión.

Comunicaciones	Marco Social	Sumatoria ( $\Sigma$ )
8	8	16

Se puede observar que en la primera etapa en donde se analizaron los renglones de comunicaciones y marco social, el municipio de Jacala de Ledezma obtuvo el mayor número de puntos positivos.

**Segunda Etapa**

Chapulhuacan.

Condiciones Naturales	Servicios	Educación	Medio Ambiente	Sumatoria ( $\Sigma$ )
8	14	17	2	41

Jacala de Ledezma.

Condiciones Naturales	Servicios	Educación	Medio Ambiente	Sumatoria ( $\Sigma$ )
7	19	14	2	42

La Misión.

Condiciones Naturales	Servicios	Educación	Medio Ambiente	Sumatoria ( $\Sigma$ )
7	14	11	3	35

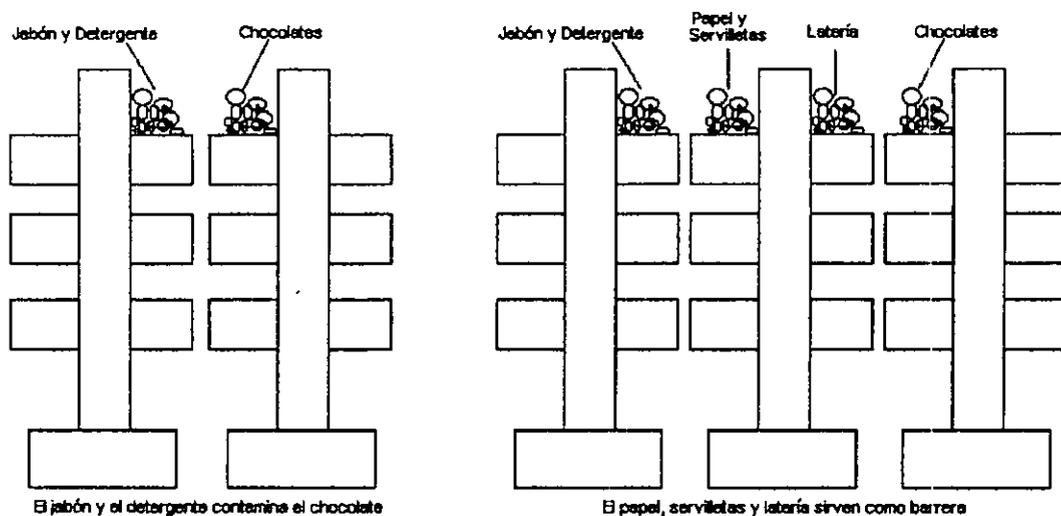
En la segunda etapa evaluando los puntos positivos para cada uno de los criterios, no son tan significativas las diferencias como en la primera etapa, sin embargo el municipio de Jacala de Ledezma presenta resultados mayores a los otros dos municipios analizados, por lo cual se concluye que el municipio de Jacala de Ledezma reúne las mejores condiciones para el cumplimiento de los objetivos del diseño de sistema productivo en el concepto de localización de planta en el almacén rural.

## 5.2 Clasificación de los productos

Bajo la premisa de la ley de Pareto se realizó una clasificación de los productos basándonos en datos históricos de la demanda, se tomaron los años 1995, 1996, 1997, 1998 y se procedió a multiplicar la demanda por el precio unitario de cada artículo, de esta manera nos dimos cuenta cual artículo no solo tenía mayor demanda sino también las ventas anuales que generaban.

La propuesta es clasificar a los productos de mayor demanda como AB y los de menor demanda como C. Los AB necesitan un seguimiento riguroso además de que son los de mayor movimiento, se requiere reacomodar dichos productos y colocarlos cerca de la entrada y salida del almacén. Los clasificados como C pueden ser manejados de forma continua, esporádica y algunos hasta por periodos largos por lo que su ubicación no tendrá alta prioridad.

La ubicación propuesta permite que no se contaminen por lo que se colocarán productos para formar una barrera entre los artículos de limpieza y alimenticios, los productos que sirven de barreras son las servilletas y el papel de baño un ejemplo se muestra en el siguiente esquema no. 5.1.



**ESQUEMA No. 5.1.**

La tabla 5.1 contiene información sobre la clasificación propuesta. Nos presenta los productos analizados, la demanda que tuvieron en los años 1995, 1996, 1997 y 1998 en los diferentes meses así como su precio unitario. Como ya habíamos mencionado en los párrafos anteriores al multiplicar el precio del producto por la demanda de cada uno de los mismos se obtuvo las ventas generadas por artículo en los antes mencionados años. Lo anterior nos sirve para observar el porcentaje de contribución de cada artículo sobre las ventas totales del año seleccionado, al saber dicha contribución nos permitió realizar la clasificación "AB" y "C" ya antes mencionadas.

En los diagramas no. 5.1 y no. 5.2 se muestra la ubicación propuesta resultado de las premisas explicadas en los párrafos anteriores.

TABLA No. 5.1

DESCRIPCION	AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AL AÑO	PRODUCCION ANUAL	PRECIO UNITARIO ENVA	TOTALES	%	CLASIFICACION	PORCENTAJE ACUMULADO
MAIZ	1994	106000	154000	182500	180700	219000	231100	347200	396200	329100	207700	128200	183800	2060700	271107.8	1.8	7860790	41.136	A/B	86.521% de las ventas Producido por los productores clasificados como A/B
FRONTO	1994	433900	133971	139488	48437	37387.8	40400	0	3484	18072.6	176680	80341.6	20300	1417229	118170.5	8.8	1410729	12.729	A/B	
LEGUM. EN POLVO	1994	539317.9	81913	56891.37	44313.4	21511.7	42918.5	11392.79	51081.83	42919.8	34921.33	32081.99	27288.38	541261.9	418217.75	1.9	529587	0.262	A/B	
ARROZ	1994	3000	0	0	2011.8	0	1791.5	0	827.3	1021.5	0	829.5	1021.5	1021.5	1021.5	10.2	10617	0.051	C	
CAJUNES	1994	371.6	80	40	1020.6	1020.6	1020.6	1020.6	1020.6	1020.6	1020.6	1020.6	1020.6	1020.6	1020.6	10.2	10617	0.051	C	
CHOCOLATE EN POLVO	1994	580	82	81	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	8.2	10617	0.051	C	
MADEIRA DE MARI	1994	189	255	189	201	208	272	453	348	440	527	561	384	4300.8	437	4.3	3889	0.008	C	
LECHE PASTEURIZADA	1994	5.3	64.6	318.3	241.8	277.6	190.1	441.8	249.1	305.7	15.9	238.3	10.8	3589.9	234.525	3.3	3889	0.008	C	
QUES	1994	131	0	83	105	99	81.4	607.6	651.8	31.6	0	0	0	3177.4	71.7	1.7	3174.5	0.024	C	
GLAXIA	1994	20.78	21.66	84.5	59.7	40.94	64.77	71.56	30.42	171.88	21.66	89	31	629.2	64.75	3.3	629.2	0.015	C	
SHAWARRO	1994	64.05	9	49.15	43.15	18.3	35.8	81.5	4.45	171.88	21.66	89	31	629.2	64.75	3.3	629.2	0.015	C	
PASTA DE SOJA	1994	19.05	31.1	51.15	7.58	49.29	18.45	18.19	4.45	35.8	81.5	4.45	171.88	21.66	89	31	629.2	0.015	C	
SEMOLENAS	1994	0	0	0	2.38	14.18	14.18	24.6	41.82	31.8	23.5	16.43	11.75	295.55	21.1216464	4.4	431.02	0.008	C	
ALICIE	1994	14.35	8.2	8.2	4.1	18.45	8.15	10.25	8.2	10.25	14.55	10.25	4.1	116.85	9.7315	2.35	157.44	0.003	C	
REFRESCO EN POLVO	1994	1.19	1.19	8.33	13.47	33.32	33.7	8.33	1.19	0	0	0	0	90.44	7.596566647	4.8	60.44	0.002	C	
PLUM	1994	0	7	7	0	21.5	10.5	0	0	0	0	0	0	4.9	4.083333333	3.5	4.9	0.001	C	
DETERGENTE LIQUIDO	1994	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13.5	0	1.9	13.5	0	C	
MAE EN PASTA	1994	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.45	0.9319	0.48	8.45	0	C	
QUESER	1994	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	
TOTAL	1994	4719071.07	1811778.88	4003170.4	4011010.08	5710992.22	44880.83	458786.03	311801.33	628831.7	593901.5	3571880.83	284189.86	5845019.24	430018.27	140.75	5845019.24	100		11.02% de las ventas Producido por los productores clasificados como C

DESCRIPCION	AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AL AÑO	PRODUCCION ANUAL	PRECIO UNITARIO ENVA	TOTALES	%	CLASIFICACION	PORCENTAJE ACUMULADO
MAIZ	1995	230215.8	728.8	26011	18000.8	22720	11487	13720	13000	10821.8	4801.3	6343	1500	186313.8	15287.625	1.8	186313.8	34.825	A/B	84.99% de las ventas Producido por los productores clasificados como A/B
FRONTO	1995	40277	21198	26011	18000.8	22720	11487	13720	13000	10821.8	4801.3	6343	1500	186313.8	15287.625	1.8	186313.8	34.825	A/B	
LEGUM. EN POLVO	1995	48281.48	4108.71	56463.9	15471.57	12488.8	84101.8	17186.8	31329	8647.5	88781	8864.8	16072.8	1003086.5	80661.175	4.8	1003086.5	19.843	A/B	
ARROZ	1995	33308	12735.5	28295.5	19253.5	13871.8	42918.5	55871.35	34393.87	30153.34	41400.33	41879.88	31765.31	564709.5	47029.1133	11.59	564709.5	10.545	C	
CAJUNES	1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13931.3	14887.75	3.5	13931.3	3.254	C	
MADEIRA DE MARI	1995	893.4	65.6	4488.2	581.6	140	1388.6	519.6	307.4	30.6	402.9	2801	2050.2	21288.6	2729.551	10.2	21288.6	0.015	C	
CHOCOLATE EN POLVO	1995	124.88	1298.15	468.83	0	1694	1388.6	2219	301.4	191.9	609.7	272.8	862.8	5288.6	4380.231242	17.28	5288.6	0.008	C	
SEMOLENAS	1995	552	428	400	418	480	510	618	518	201.4	129.79	10	437	4617	1811333.33	1.9	4617	0.001	C	
PASTA DE SOJA	1995	257	233	470	418	480	510	618	518	201.4	129.79	10	437	4617	1811333.33	1.9	4617	0.001	C	
ALICIE	1995	212	233	470	418	480	510	618	518	201.4	129.79	10	437	4617	1811333.33	1.9	4617	0.001	C	
REFRESCO EN POLVO	1995	257	233	470	418	480	510	618	518	201.4	129.79	10	437	4617	1811333.33	1.9	4617	0.001	C	
PLUM	1995	104.4	117.8	0	108.68	148.05	174.46	160.07	145.1	118.84	121.19	147.7	5.08	1191.61	91.00813333	3.3	1191.61	0.022	C	
DETERGENTE LIQUIDO	1995	182	38	87	63	123	104	104	34	16	81	33	60	897	24.75	2.4	897	0.017	C	
MAE EN PASTA	1995	135.2	131.83	54.72	84.64	141.96	64.27	37.18	31.8	91.78	54.08	20.78	20.78	888.84	24.07233333	3.34	888.84	0.017	C	
QUESER	1995	31.6	21.15	21.65	37.8	0.15	0	0	0.15	45.75	37.8	25.85	27.45	317.25	28.5375	8.15	317.25	0.005	C	
LECHE PASTEURIZADA	1995	27.45	10.71	13.09	47.8	0.15	0	0	0	20.21	7.05	0	0	231.9	14.925	4.4	231.9	0.004	C	
TOTAL	1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	
MAE EN PASTA	1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	
QUESER	1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	
LECHE PASTEURIZADA	1995	479627.86	348811.72	512027.19	407377.15	530800.31	188071.44	654877.48	593191.5	365377.75	339840.03	395634.51	248181.02	5329719.44	443572.833	140.75	5329719.44	100		18.02% de las ventas Producido por los productores clasificados como C



jabón de pasta "C"	detergente líquido "C"	detergentes "C"	papel higiénico "C"	pasta dental "C"	servilletas "C"	harina de arroz "C"	leche pasteurizada "C"	tián en polvo "C"	chiles en lata "C"
jabón de pasta "C"	detergente líquido "C"	detergentes "C"	papel higiénico "C"	pasta dental "C"	servilletas "C"	harina de arroz "C"	leche pasteurizada "C"	tián en polvo "C"	chiles en lata "C"
jabón de pasta "C"	detergente líquido "C"	detergentes "C"	papel higiénico "C"	shampoo "C"	servilletas "C"	harina de arroz "C"	leche pasteurizada "C"	galletinas en polvo "C"	soelas "C"
jabón de pasta "C"	detergente líquido "C"	detergentes "C"	papel higiénico "C"	shampoo "C"	servilletas "C"	harina de arroz "C"	leche pasteurizada "C"	galletinas en polvo "C"	soelas "C"

aceites "C"	sardina "C"	jugo "C"	pastas y sopas "C"	pastas y sopas "C"	chocolate en polvo "C"	galletas "C"	galletas "C"	galletas "C"	maíz "AB"
refrescos en polvo "C"	atún "C"	mayonesa "C"	pastas y sopas "C"	pastas y sopas "C"	chocolate en polvo "C"	galletas "C"	galletas "C"	galletas "C"	
refrescos en polvo "C"	mole en pasta "C"	gerber "C"	pastas y sopas "C"	pastas y sopas "C"	Café "C"	leche en polvo "C"	leche en polvo "C"	leche en polvo "C"	
refrescos en polvo "C"	refrescos en polvo "C"	consome "C"	pastas y sopas "C"	pastas y sopas "C"	Café "C"	leche en polvo "C"	leche en polvo "C"	leche en polvo "C"	

sal "C"	leche subestilada "C"	arroz "C"	harina de maíz "C"	azúcar "AB"	frjol "AB"
---------	-----------------------	-----------	--------------------	-------------	------------

PRODUCTOS "AB"  
PRODUCTOS "C"

UBICACIÓN DE LOS PRODUCTOS

EMPRESA: **DICONSA HIDALGO**

LUGAR: **ALMACÉN RURAL JACALA**

DIAGRAMA NO. 5.1

DIAGRAMA NO. 5.1

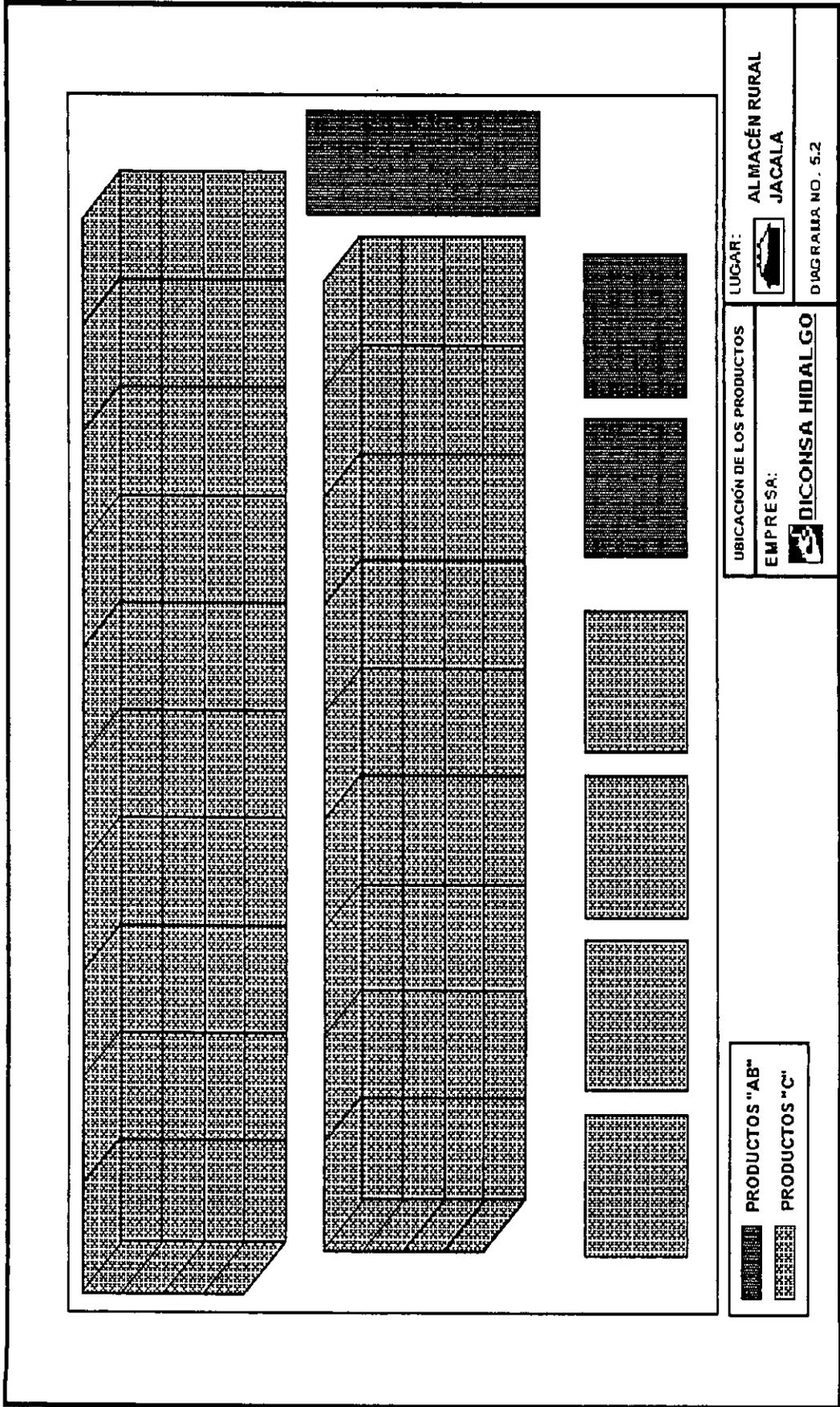


DIAGRAMA No. 5.2

### **5.3 Distribución de planta**

Para la propuesta de la distribución de planta se toma en cuenta la utilización de los recursos que ya se tienen en el almacén, esto es, reubicación de la estantería en la parte trasera y aprovechamiento del cuarto que se encuentra localizado junto a la entrada y salida del almacén, este lugar se utilizará como las oficinas principales llevando el registro de los productos y el lugar donde se encontraban estas oficinas será usado como espacio de almacenamiento, de esta manera se aumenta dicho espacio, además de permitir un acceso libre a los extintores.

El diagrama no. 5.3 presenta la distribución de planta propuesta donde se ubica la nueva localización de los extintores y el de la estantería así como el área de almacenamiento. El diagrama no. 5.4 muestra la propuesta de la distribución de planta en tres dimensiones. Por último en el diagrama no. 5.5 se observan las diferentes áreas del almacén proponiendo un área específica para los equipos de manejo de materiales y para mercancía de alta vigilancia, la cual puede ser propensa al llamado robó hormiga, un ejemplo de dicha mercancía podría ser los cigarrillos. Se hace notar que una de las estanterías se recorre igualando posición con la otra estantería de esta manera da espacio a la estantería colocada en la parte trasera del almacén.

A continuación se tienen los cálculos realizados para la distribución de planta, en estos cálculos se elimina el área de la oficina trasera, lo cual sirve para incrementar el área de almacenamiento, dicha área es de 50.30 m<sup>2</sup>, además de que lo anterior también se refleja en un aumento de volumen de almacenamiento.

**Cálculos referentes al área y volumen de almacenamiento**

Área total del almacén	1000 m <sup>2</sup>
Área ocupada por la estantería	71.32 m <sup>2</sup>
Área ocupada por las columnas	2.26 m <sup>2</sup>
Área ocupada por la oficina	51.26 m <sup>2</sup>
Área ocupada por pasillos	275.36 m <sup>2</sup>
Área total ocupada	400.02 m <sup>2</sup>
Área total de almacenamiento	671.12 m <sup>2</sup>

Volumen total	7500 m <sup>3</sup>
Volumen ocupado por la oficina	128.15 m <sup>3</sup>
Volumen total ocupado	7371.85 m <sup>3</sup>

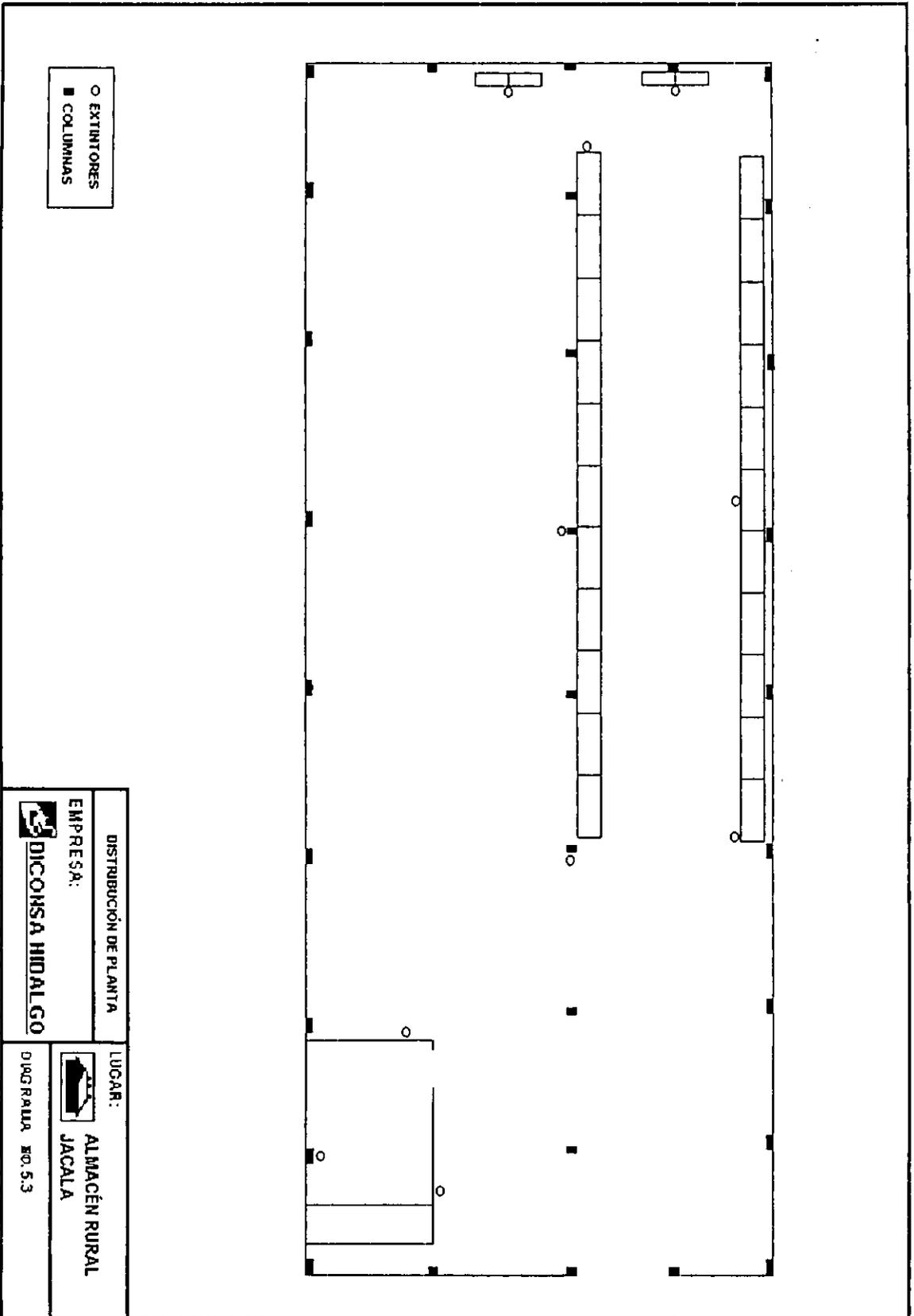
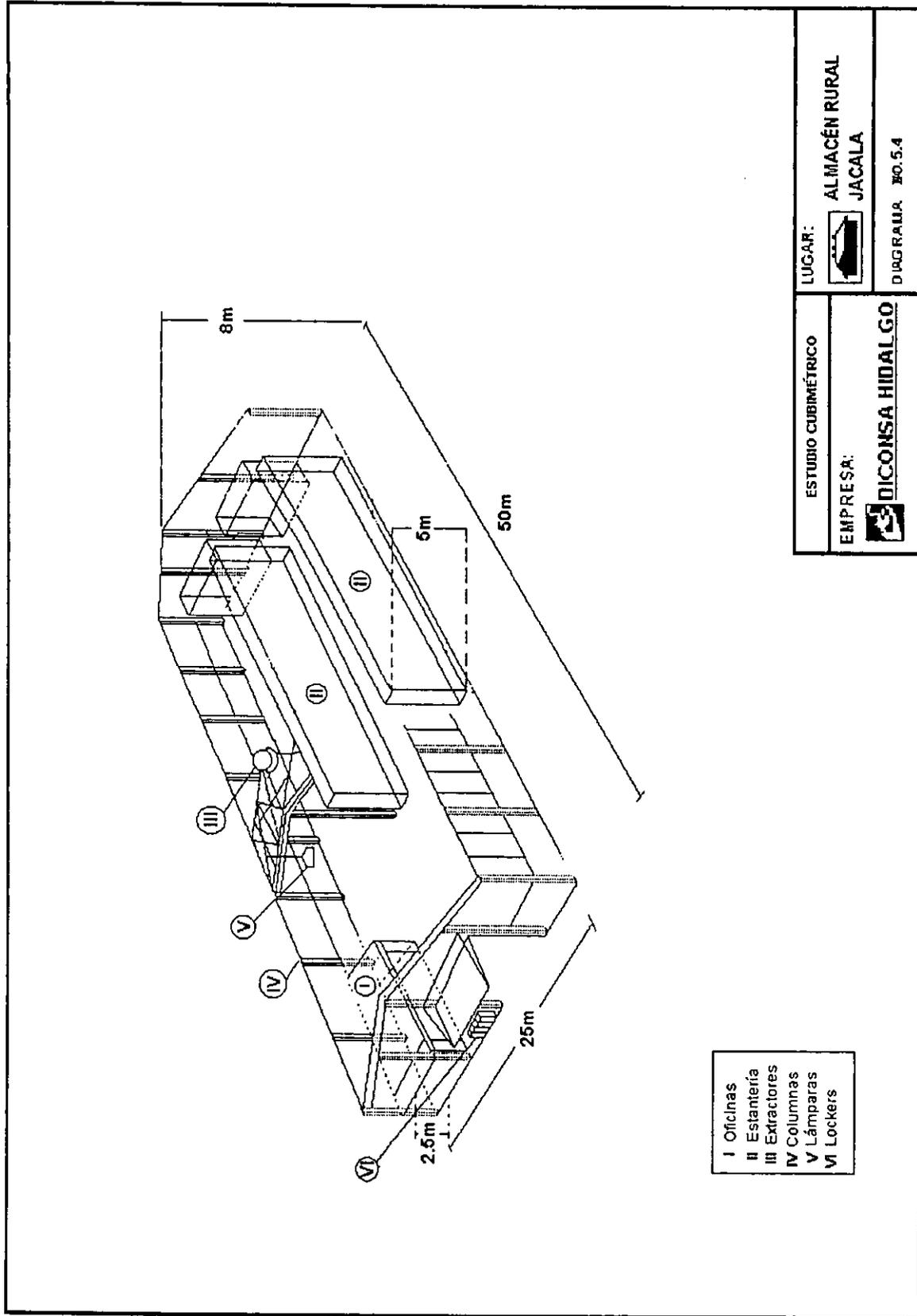


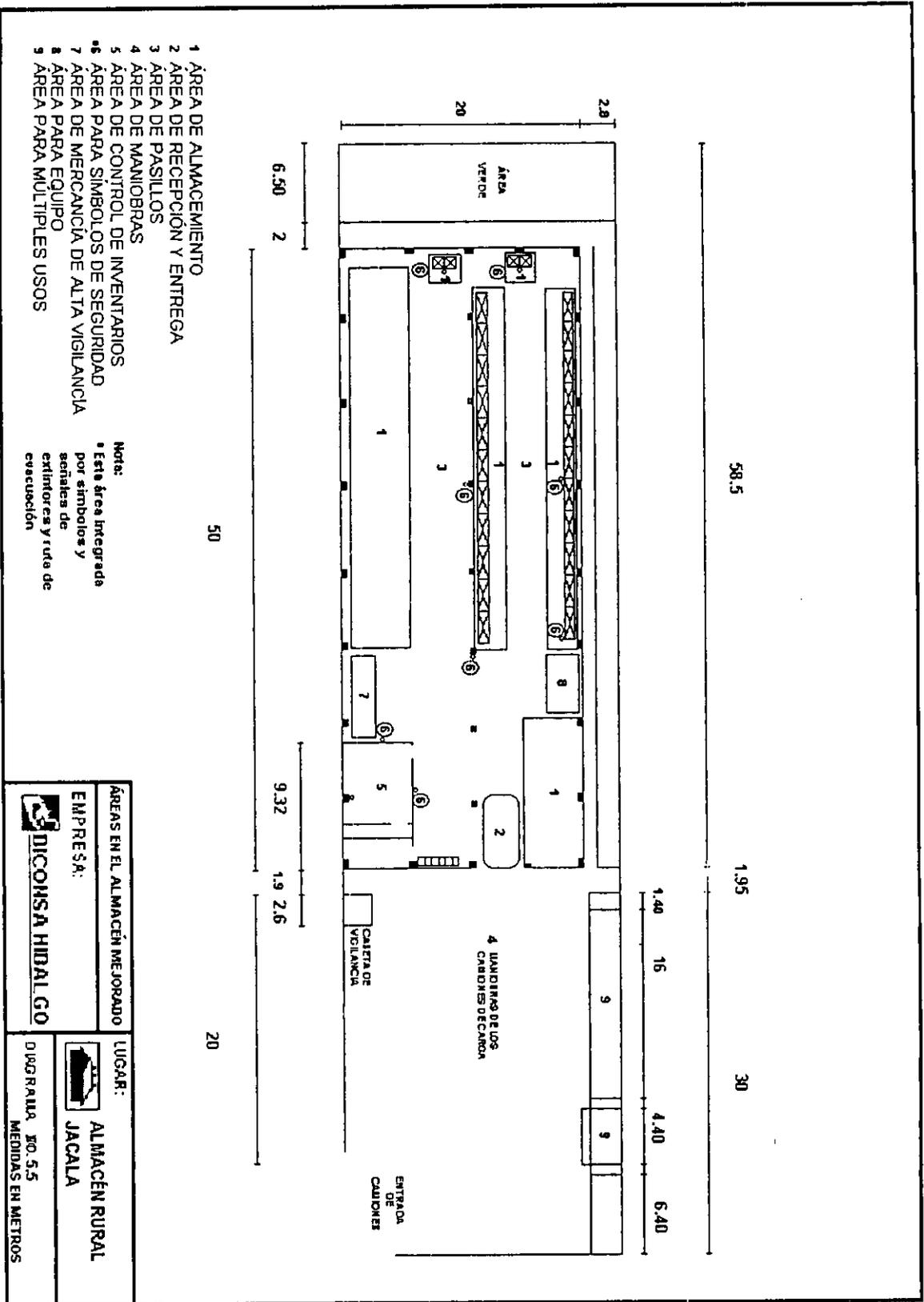
DIAGRAMA No. 5.3



- I Oficinas
- II Estantería
- III Extractores
- IV Columnas
- V Lámparas
- VI Lockers

ESTUDIO CUBIMÉTRICO EMPRESA:  <b>DICONSA HIDALGO</b>	LUGAR:  <b>ALMACÉN RURAL JACALA</b>
	DIAGRAMA No. 5.4

DIAGRAMA No. 5.4



- 1 ÁREA DE ALMACENAMIENTO
- 2 ÁREA DE RECEPCIÓN Y ENTREGA
- 3 ÁREA DE PASILLOS
- 4 ÁREA DE MANIOBRAS
- 5 ÁREA DE CONTROL DE INVENTARIOS
- 6 ÁREA PARA SÍMBOLOS DE SEGURIDAD
- 7 ÁREA PARA MERCANCÍA DE ALTA VIGILANCIA
- 8 ÁREA PARA EQUIPO
- 9 ÁREA PARA MÚLTIPLES USOS

Nota:  
 \* Esta área integrada por símbolos y señales de extintores y ruta de evacuación

DIAGRAMA No. 5.5

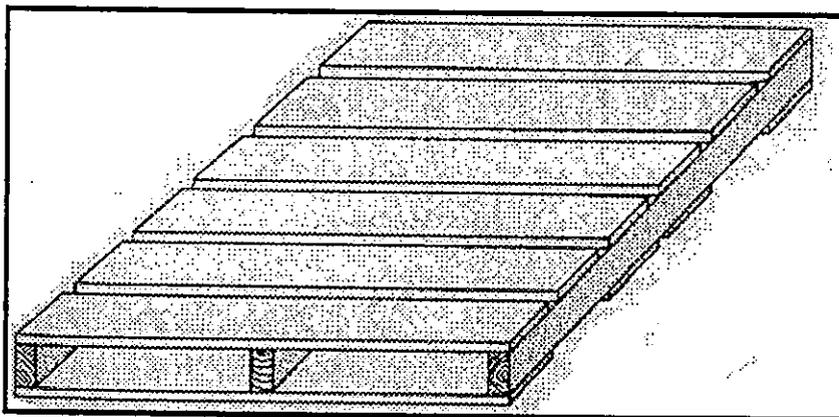
ÁREAS EN EL ALMACÉN MEJORADO	LUGAR:
EMPRESA:	ALMACÉN RURAL
DICONSA HIDALGO	JACALA
DISEÑO: RAÚL M. 5.5	MEDIDAS EN METROS

Problemas de ceguera de taller:

Existen problemas de ceguera de taller como se mencionó en el capítulo anterior por lo que se propone revisar en que estado se encuentra la iluminación y el sistema de ventilación como son los extractores por lo menos una vez cada dos meses, la sustitución de las lámparas fundidas y el arreglo de los extractores que ya no presentan un buen funcionamiento. Por otra parte se debe evitar el amontonamiento de cajas de cartón inservibles o rotas que sólo provocan no tener acceso libre a la zona de almacenamiento.

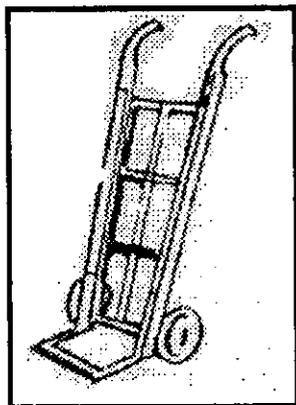
#### 5.4 Manejo de los productos almacenados

Para el manejo de los productos en el almacén se deben recordar ciertas premisas, las cuales presentamos con anterioridad en el capítulo tercero. Una de ellas es el reunir productos para de esta forma tener una unidad de carga la cual mediante equipo adecuado como patines hidráulicos o en su caso montacargas permitan el traslado de los artículos. Para formar la unidad de carga el almacén de Jacala cuenta con las tarimas tanto de madera como de plástico, es importante mencionar que las tarimas de madera ofrecen una mejor resistencia a la fractura por el peso de las unidades de carga puestas sobre las mismas tarimas, por lo que se recomienda el uso de las tarimas de plástico para productos como papel higiénico, servilletas y productos de poco peso y nunca ser utilizadas para apilar costales de maíz ya que las únicas que soportarían el peso de dichos costales serían las tarimas hechas de madera, como la que se muestra en el siguiente dibujo.

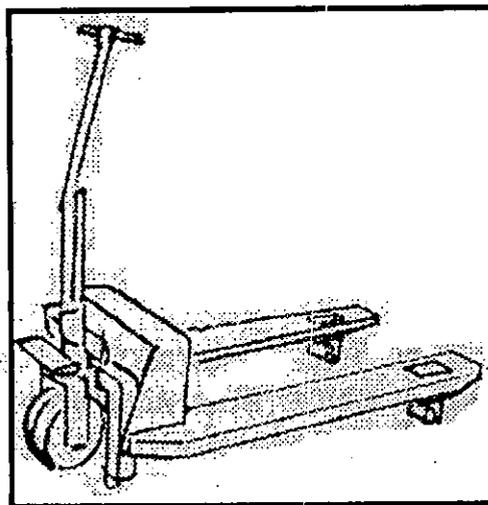


TARIMA DE MADERA

Una vez formadas las unidades de carga y colocadas sobre las tarimas, se debe contar con vehículos que permitan el transporte de los artículos, para lo anterior el almacén utiliza el patín hidráulico con capacidad de transportar 1,500 kg. También se tiene la posibilidad de transportar elementos sueltos para lo cual tienen 9 diablos. La propuesta de uso para este equipo es que sea utilizado únicamente para trasladar productos empaquetados o en pequeñas cantidades, y para distancias cortas.



**CARRETILLA MANUAL  
DE 2 RUEDAS**

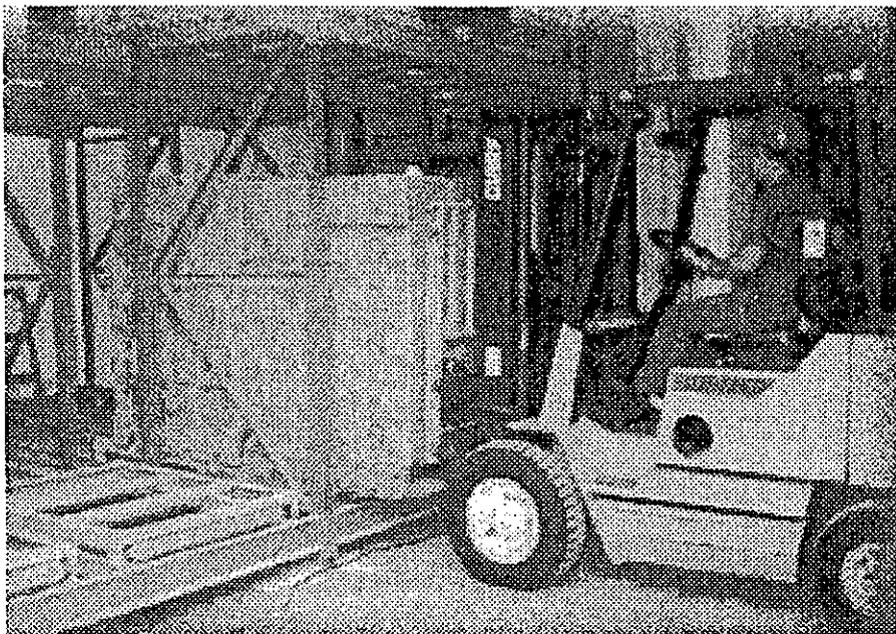


**PATÍN HIDRÁULICO**

A continuación se enlistan recomendaciones para el uso del equipo antes ilustrado y que debe tomarse en cuenta en el almacén:

- Las carretillas manuales de 2 ruedas o diablos y los patines hidráulicos están proyectados para transportar material y no personas, por lo que no debe permitirse que lleven pasajeros.
- Cargar los productos en dicho equipo de tal modo que los productos no se deslice ni rueden hacia fuera.
- No utilizar este equipo si presenta ruedas rotas o los brazos averiados.
- No sobrecargar estos equipos de productos.
- No colocar carga tan alta que le impida ver por encima de ella cuando se va empujando.
- No dejar este equipo en algún sitio donde pueda volcarse u obstruir el paso.

El almacén de Jacala cuenta con un vehículo motorizado como es el montacargas que no sólo permita transportar artículos a mayor distancia y de mayor peso, si no también, permite colocar la unidad de carga en los diferentes espacios de la estantería, alcanzando una altura de aproximadamente 5 metros.



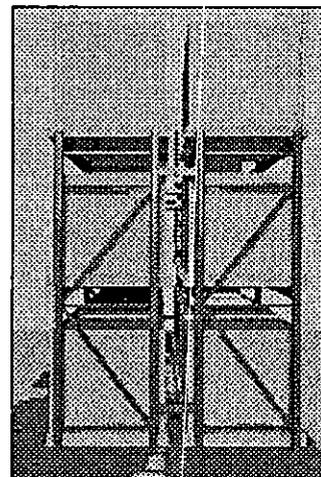
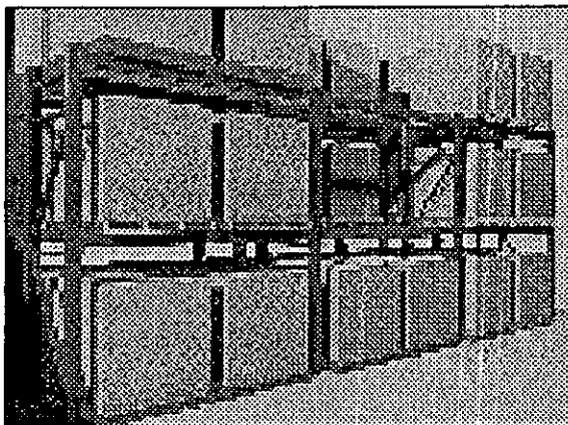
MONTACARGAS

Las siguientes recomendaciones permitirán el uso adecuado del montacargas dentro del almacén:

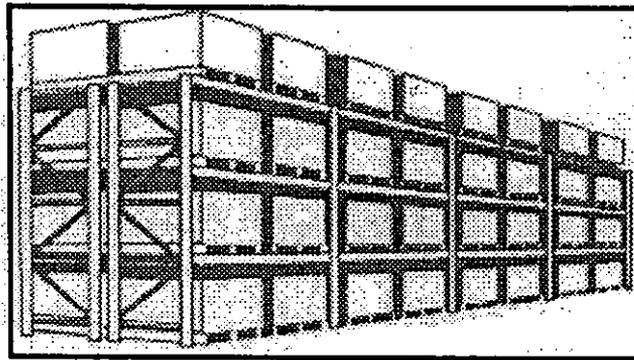
- Mover las palancas de mando de una velocidad a otra decididamente y sin vacilación, para evitar fallas en la respuesta de dicha palanca en momentos que se necesiten.
- Conservar la carga tan baja como sea posible durante el movimiento, para poder ver por encima de ella y evitar que se ladee la carga.
- Procurar no hacer paradas bruscas o muy rápidas ya que la inercia de la carga podría provocar problemas graves.
- Observar detenidamente la carga antes de recogerla, si se tiene que mover una carga dudosa, hay que hacerlo muy despacio.
- No llevar pasajeros debido a que se necesita todo el espacio de que se dispone para mantener el completo dominio del montacargas.
- Dar parte inmediatamente de lo que haga falta reparar evitándose demoras por fallas en el sistema.

- No conducir con las manos húmedas o grasientas, si es necesario llevar siempre un trapo o toalla con que secarse las manos antes de empuñar los mandos.
- No dejar el montacargas donde obstruya pasillos o huecos de puertas.
- Asegurar que no hay persona ni objeto alguno en el camino, no solo al nivel de las piernas, sino también al nivel de la cabeza, sobre todo antes de dar marcha atrás.
- No se deben permitir bromas junto al montacargas.
- Manejar con cuidado los mecanismos de elevación, nunca accionarlos mientras el montacargas esta en marcha.

Para almacenar las unidades de carga formadas por los diferentes productos, el almacén tiene estantería suficiente, además de que dicho elemento constituye el método más comúnmente utilizado para el almacenaje de productos entarimados, por lo que no se debe mantener ningún producto o unidad de carga en los pasillos ya que impide el libre tránsito por los mismos. Como se puede ver en la sección de distribución de planta se propone la colocación de dos áreas más de estantería, localizándose en la parte posterior del almacén con lo que se aumenta el área de almacenamiento. La recomendación para el uso de la estantería es aprovechar el espacio vertical para almacenar los productos evitando de esta manera el desperdicio de espacio lo cual incurre en costos de almacenamiento, También se propone señalar el número de la estantería en la parte superior frontal de cada una de estas lo que permitirá agilizar la localización de los productos.

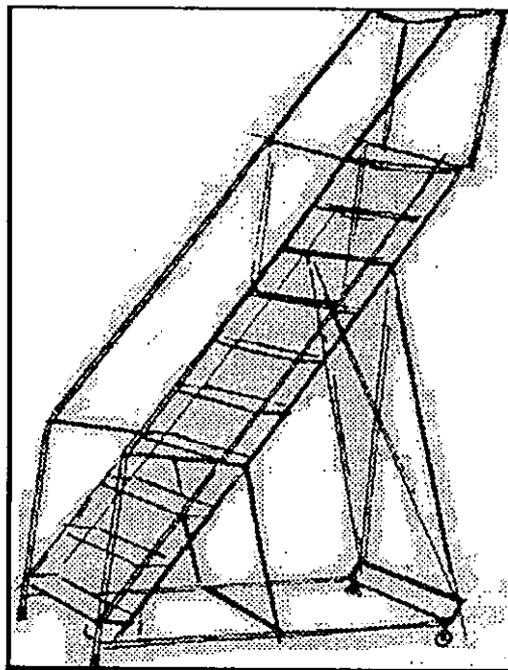


ESTANTERÍA FIJA



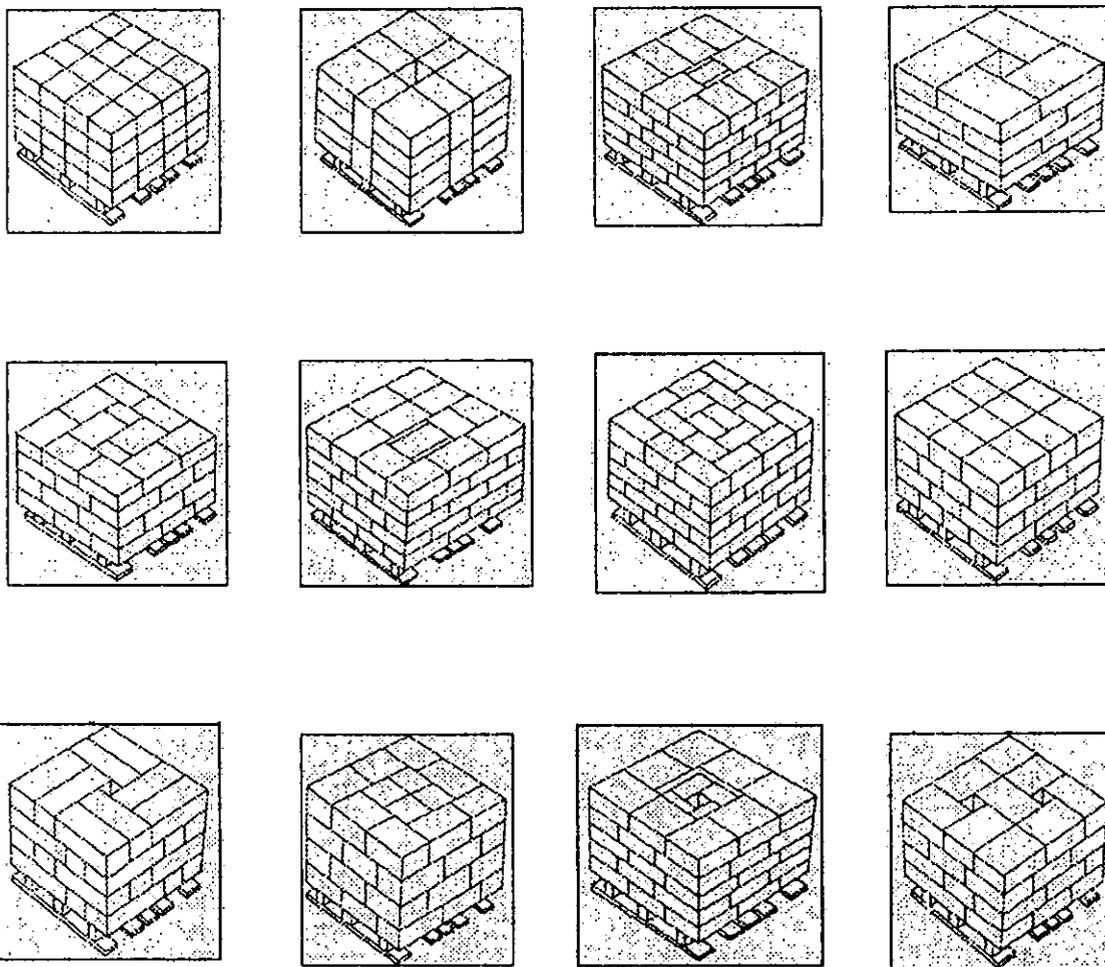
ESTANTERÍA FIJA

Como propuesta en la adquisición de equipo de manejo de los productos se presenta la alternativa de adquirir una escalera móvil que permita manejar productos de menudeo, esto es debido a que existen ocasiones en que solo se realizan pedidos de una o dos unidades de algunos productos de poco peso y que están colocados en los estantes superiores como es el papel higiénico o las galletas, de tal forma se evita el uso continuo del montacargas.



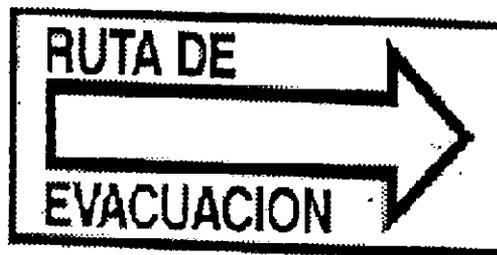
ESCALERA MÓVIL

El acomodo de productos en cajas o en sacos que brinda mayor resistencia es el conocido como "arreglo en columna", ya que la sección más resistente de la caja o saco superior se apoya en la misma sección de la caja o saco inferior. A continuación se muestran diferentes formas de "arreglo en columna".



Las formas de apilar mostradas permitirán tener diferentes opciones para aplicarlas en el almacén.

Se propone la adquisición de señalamientos de seguridad o en su caso utilizar los que ya se tienen pero siempre colocarlos en lugares visibles. A continuación se presentan los tres señalamientos que a nuestro juicio no deben faltar en el almacén.



Es importante mencionar que: el uso adecuado del equipo de manejo de materiales, el seguimiento y aplicación de las recomendaciones que con anterioridad se presentaron, así como la distribución de las áreas propuestas dentro del almacén, permitirán no incurrir en costos excesivos de almacenamiento.

**5.5 Control de los Inventarios**

Para el análisis del control de los inventarios seguimos los siguientes pasos:

1. Elección de un modelo de pronóstico, en donde tomamos en cuenta pronósticos de series de tiempo, los cuales tratan de pronosticar el futuro con base en datos pasados y horizontes a corto plazo empleados para operaciones en curso. Todos los modelos analizados tienen que tener la capacidad de manejar miles de series con decisiones rutinarias ya que se tiene la disponibilidad de los datos necesarios para el análisis.

Por medio de una matriz de decisión se evaluarán algunos criterios, con que debe contar el modelo de pronóstico adecuado para el caso del almacén rural Jacala DICONSA.

<b>Criterios</b>	<b>Calificación</b>
Muy bueno	100
Bueno	75
Regular	50
Malo	25

<b>CRITERIOS</b> <b>MODELOS</b>	<b>Precisión del modelo</b>	<b>Precisión que proporcionan los datos</b>	<b>Efectos estacionales</b>	<b>Efectos de tendencias</b>	<b>Complejidad</b>	<b>Calificación</b>
Promedio Móvil simple	50	50	25	25	100	250
Promedio Móvil Ponderado	50	50	25	25	100	250
Suavizamiento Exponencial Simple	75	100	75	75	75	<b>500</b>
Suavizamiento Exponencial Doble	75	100	75	100	50	400
Modelo de Tendencia y Estaciones de Winters	100	100	50	100	50	400
Método de Suavizamiento Vectorial para un Artículo	75	75	50	25	25	250
Método de Estimación mediante Porcentaje Obtenido	50	75	50	25	25	225
Método de porcentaje de demandas agregadas	50	75	50	25	25	225

En los modelos anteriormente evaluados se observa que el promedio móvil simple y ponderado, acarrean gran cantidad de datos lo cual provoca una precisión mediana en los resultados.

Los modelos de suavizamiento exponencial doble, el de tendencias y estaciones de Winters son de muy buena precisión pero son muy complejos en su operación. Los otros modelos analizados se descartaron también por su complejidad en su aplicación y la falta de características que se requieren para este caso en especial.

El modelo de suavizamiento exponencial simple es el elegido por sus características:

- De ser el más utilizado en el giro distribución de productos al menudeo.
- Por su precisión en los cálculos.
- De ser fácil de formular.
- Por el manejo adecuado de las variaciones cíclicas, variaciones aleatorias, de las tendencias y estaciones.

Tiene la ventaja de trabajar con los datos más recientes que suelen ser los más indicativos de lo que sucederá en el futuro al contrario de los datos pasados lejanos. Si es válida la premisa de que la importancia de los datos disminuye cuanto más antiguos sean, este es el modelo más lógico y sencillo de usar. En el modelo de suavizamiento exponencial cada vez que se añade un nuevo dato, se elimina la observación más antigua y se calcula el nuevo pronóstico.

2. Aplicación del modelo de Suavizamiento Exponencial el cual necesita tres datos; el pronóstico más reciente (cuando se usa por primera vez dicho método se puede obtener el pronóstico inicial o punto de partida con una estimación o con el promedio de periodos anteriores como se muestra en la ecuación 5.1).

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} \dots\dots\dots 5.1$$

donde:

$\bar{d}$  Estimación o promedio de los periodos anteriores.

$\sum_{i=1}^n d_i$  Sumatoria de los periodos utilizados para el promedio.

n Número de periodos utilizados.

Otro dato necesario es la demanda real que se presentó para ese período, y una constante de suavizamiento alfa ( $\alpha$ ). La función de la constante de suavizamiento es dar un nivel de suavizamiento y velocidad de reacción ante las diferencias entre los pronósticos y los datos reales. El valor de esta constante es arbitrario y se establece observando las características de la demanda que presente el producto junto a la experiencia del encargado del almacén en el caso DICONSA Jacala. La constante de suavizamiento exponencial se encuentra entre el 0 y el 1. Una constante de suavizamiento ( $\alpha$ ) alta proporciona mayor capacidad de respuesta ante los efectos de la demanda tales como: la tendencia, la estacionalidad, las variaciones aleatorias y las influencias cíclicas; sin embargo si estos efectos de la demanda son estables se debe optar por un valor de la constante ( $\alpha$ ) pequeño para reducir los cambios a corto plazo o aleatorios.

El modelo de suavizamiento exponencial simple se presenta en la ecuación 5.2

$$PSE_t = PSE_{t-1} + \alpha(DR_{t-1} - PSE_{t-1}) \dots\dots\dots 5.2$$

donde:

$PSE_t$  Pronóstico suavizado exponencialmente para el momento t.

$PSE_{t-1}$  Pronóstico suavizado exponencialmente para el periodo anterior y en caso de ser aplicado por primera vez la variable cambia a  $\bar{d}$ , empleando la ecuación no. 5.1, de la página no. 108.

$DR_{t-1}$  Demanda real para el periodo anterior.

- $\alpha$  Constante de suavizamiento.  
t Periodo en mes y año.

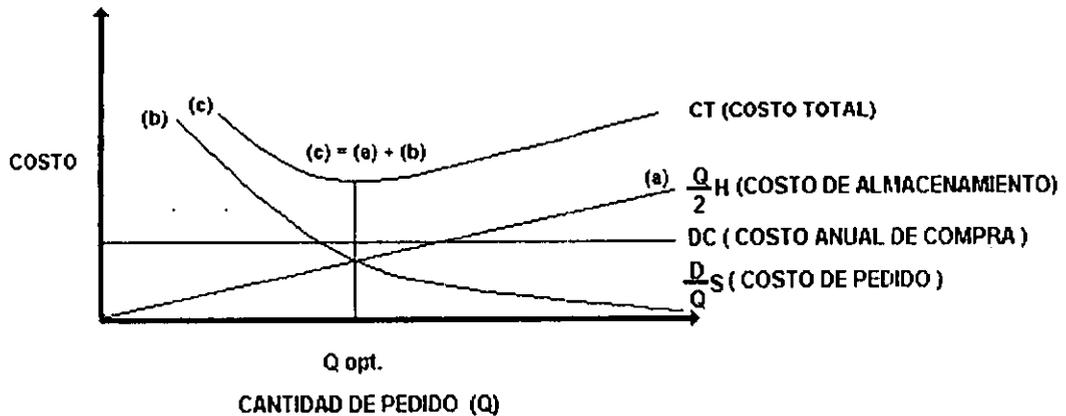
3. Elección del modelo de control de los inventarios más adecuado, basándonos en las características que se necesitan específicamente en el almacén DICONSA Jacala:

- Productos terminados de canasta básica y complementaria no perecederos.
- Demanda independiente.
- Horizonte de planeación a corto plazo para operaciones en curso
- Precios por unidad de producto constantes.
- Sistema de cantidad fija, esto es, activados por situaciones,
- Tiempo de entrega no variable.
- Política de operación perpetua, requiere de supervisión estrecha, se registra cada cantidad de entrada y cada salida sin periodos de revisión.

El modelo de Cantidad Económica de Pedido Simple (CEPS), con nivel de servicio especificado cumple con todas las características anteriormente mencionadas, este se basa en un modelo de cantidad fija agregando un nivel de servicio para determinar cuantas unidades adicionales hay que almacenar para lograr un nivel de servicio adecuado.

4. El siguiente paso es obtener una relación funcional entre las variables de interés y la medición de la eficacia, en este caso por ser un modelo de cantidad económica de pedido, lo que nos preocupa son los costos.

En la siguiente gráfica no. 5.1 en la página no. 110, de Costos contra Cantidad de Pedido (Q), se puede ver en la función (a) la relación creciente uniforme entre la cantidad de pedido y el costo de almacenamiento, también se observa que la función (b) decrece al disminuir el costo de pedido contra cantidad de pedido que a mayor sea esta última menor será el costo de pedido. La gráfica muestra que para este tipo de modelos la demanda y el costo por unidad permanecen constantes, a lo cual se le denomina costo de compras. En la intersección de las curvas (a) y (b) se encuentra el punto óptimo de compra. La función (c) representa la suma de los costos de almacenamiento y de pedido.



GRAFICA No. 5.1.

A partir de la gráfica analizaremos los costos en la ecuación 5.3.

**Costo total = Costo de Compras + Costo de Pedido + Costo de Almacenamiento**

$$CT = \boxed{DC} + \boxed{\frac{D}{Q}} S + \boxed{\frac{Q}{2}} H \dots\dots\dots 5.3$$

Costo de compras

Número de pedidos

Inventario promedio

donde:

CT = Costo Total.

D = Demanda.

C = Costo por unidad.

Q = Cantidad optima a la cual se le denomina cantidad económica de pedido.

S = Costo de pedido.

H = Costo de almacenamiento por unidad de inventario promedio (muchas veces se toma el costo de almacenamiento como un porcentaje del costo del artículo), como  $H = i C$  donde  $i$  = al porcentaje de costo de almacenamiento.

Enseguida se encuentra la Cantidad de Pedido Óptima ( $Q_{OPT}$ ), para el cual el Costo Total (CT) sea mínimo en la gráfica donde la pendiente de la curva es cero. El procedimiento es obtener la derivada parcial del Costo Total (CT) (ecuación 5.3) con respecto a ( $Q_{OPT}$ ) y a hacer este valor igual a cero.

$$\frac{\partial CT}{\partial Q} = 0 + \left( \frac{-DS}{Q^2} \right) + \frac{H}{2} = 0$$

$$Q_{OPT} = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \dots\dots\dots 5.4$$

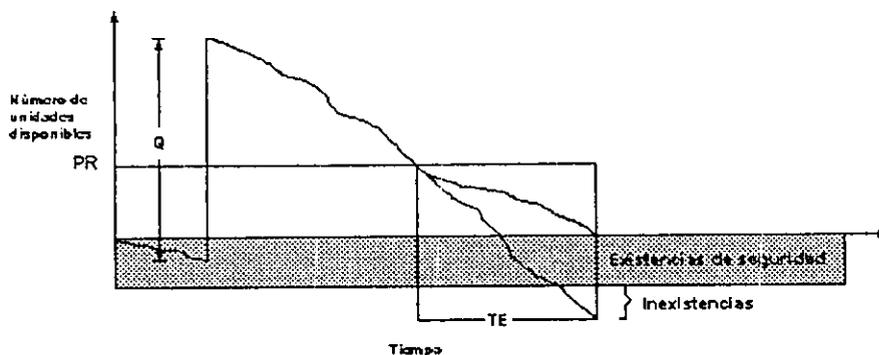
$$Q_{OPT} = \sqrt{\frac{2PSE_t S}{H}} \dots\dots\dots 5.5$$

En la ecuación 5.4 cambiaremos la variable D (Demanda), por el pronóstico suavizado exponencialmente para el periodo (t).  $PSE_t$  como se muestra en la ecuación 5.5.

donde:

- $Q_{OPT}$  Cantidad de Pedido Óptimo.
- S Costo de pedido.
- H Costo de almacenamiento.
- $PSE_t$  Es el pronóstico suavizado exponencialmente para el momento t.

5. El último paso es determinar las existencias de seguridad utilizando niveles de servicio, el cual es utilizado porque la demanda en la mayoría de los casos no es constante, por lo que hay que mantener existencias de seguridad para ofrecer cierto nivel de protección contra las inexistencias. La cantidad de existencias de seguridad depende del nivel de servicio deseado, ver gráfica no. 5.2, en la página no. 112, para conocer cuando se formula la cantidad de pedido, cuando el nivel del inventario desciende al Punto de Reorden (PR).



**GRAFICA No.5.2.**

Un sistema de cantidad fija vigila continuamente el nivel del inventario y hace un nuevo pedido ( $Q_{OPT}$ ), cuando las existencias llegan a un nivel de Punto de Reorden (PR). El peligro de las inexistencias en este modelo sólo ocurre durante el Tiempo de Entrega (TE) que para el caso del almacén rural DICONSA Jacala se ha propuesto que para todos los productos sea de 7 días como se muestra en el tabla no.5.2.

Productos	TE (días)
AB	7
C	7

**TABLA No. 5.2**

La diferencia clave entre el modelo de cantidad fija con certidumbre en la demanda y con incertidumbre no es calcular la Cantidad de Pedido Óptimo ( $Q_{OPT}$ ), este será igual en ambos casos, si no calcular el Punto de Reorden (PR), que incluye las existencias de seguridad como se muestra en la ecuación 5.6.

$$PR = \left( \frac{PSE_t}{30} \times TE \right) + Z \sigma_{TE} \dots\dots\dots 5.6$$

donde:

PR                                      Punto de Reorden, en unidades.

$\frac{PSE_t}{30} = PSEd$                       Demanda Diaria Promedio.

TE                                        Tiempo de Entrega en días.

- z                                      Número de desviaciones estándares para el nivel de servicio especificado.
- $\sigma_{TE}$                                   Desviación estándar de la demanda durante el tiempo de entrega.

El término  $z\sigma_{TE}$  es la cantidad de existencias de seguridad. Observe que las existencias de seguridad son positivas, el efecto es hacer más rápido el nuevo pedido.

El error al usar  $PSEd/30$  para pronosticar el futuro se mide con la desviación estándar ( $\sigma_{PSEd}$ ) de la ecuación 5.7.

$$\sigma_{PSEd} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - PSEd)^2}{n-1}} \dots\dots\dots 5.7$$

donde:

- $\sigma_{PSEd}$                                   Desviación estándar de la Demanda Diaria Promedio (PSEd).
- $d_i$                                         Demanda de los periodos analizados.
- PSEd                                      Demanda diaria promedio.
- n    Número de periodos analizados.

Para el calculo de  $\sigma_{TE}$ , z.

Como  $\sigma_d$  se refiere a un día, si el tiempo de entrega se extiende por varios días, se puede aplicar la premisa estadística de que la desviación estándar de una serie de sucesos independientes es igual a la raíz cuadrada de la suma de las varianzas como se aprecia en la ecuación 5.8 y 5.9.

$$\sigma_s = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \dots + \sigma_i^2} \dots\dots\dots 5.8$$

$$\sigma_{TE} = \sqrt{\sum_{i=1}^{TE} \sigma_{PSEd}^2} \dots\dots\dots 5.9$$

Calcular z. Esto se hace calculando E(z), el número de unidades faltantes para cumplir con el nivel de servicio deseado y buscarlo en tablas que se encuentran en el apéndice F para obtener el valor esperado de z. "Suponga que se desea un nivel de servicio P (por ejemplo, P = 95%). En el transcurso del año faltarían (1-P) unidades o 0.005D, donde D es la demanda anual. La tabla del apéndice F se basa en  $\sigma_{TE} = 1$ ; entonces, cada E(z) que se lea la dicha tendrá que multiplicarse por  $\sigma_{TE}$  si es distinta a uno. Por lo tanto, el número de unidades faltantes por pedido es E(z)  $\sigma_{TE}$ . Para el año, el faltante sería E(z)  $\sigma_{TE} D/Q$ ".<sup>26</sup>

Puesto en otra forma sería:

Porcentaje	*	Demanda	=	Faltante	*	Pedidos
Faltante		Anual		por Pedido		Año
 (1-P)	 *	 D	 =	 E(z) $\sigma_{TE}$	 *	 D/Q.....5.10

la ecuación 5.10 se reduce a

$$E(z) = \frac{(1-P)Q_{OPT}}{\sigma_{TE}} \dots\dots\dots 5.11$$

donde:

- P Nivel de Servicio deseado (como sería satisfacer el 95% de la demanda a partir de los artículos en existencias).
- (1-P) Demanda insatisfecha.
- D Demanda anual.
- $\sigma_{TE}$  Desviación estándar de la demanda durante el tiempo de entrega.
- Q Cantidad Económica de Pedido, calculada de la manera usual.
- E(z) Número esperado de unidades faltantes de una tabla normalizada donde la  $\mu=0$  y  $\sigma=1$ .

---

<sup>26</sup> Chase Aquilano, Dirección y Administración de la Producción y de las operaciones, Sexta Edición. Edit. Mc Graw Hill, p. 658.

A continuación se realiza el cálculo de dos productos empleando el método propuesto para el análisis del control de los inventarios. Basándose en los reportes de los movimientos operativos, concentrados mensualmente proporcionados por el almacén rural Jacala DICONSA, tomados del Sistema Integral de Almacenes Comunitarios (SIAC). Los datos de las demandas de los productos de mayor consumo en el almacén rural Jacala DICONSA se encuentran en el apéndice E. Por fines prácticos y comparativos se llevarán a cabo en las siguientes páginas los cálculos de los productos maíz y café para el mes de enero de 1998, aunque se tengan datos más recientes en todos los productos de mayor consumo en el almacén rural Jacala DICONSA. En el ejemplo no. 1 se realiza el análisis al producto maíz y en el ejemplo no. 2 al producto café.

**Ejemplo no. 1**

1. Análisis de datos maiz para conocer su comportamiento ante los fenómenos de la demanda, observando los datos numéricos y el gráfico no. 5.2, con los datos correspondientes a sus demandas.

Número de familia	4
Número de línea	15
Descripción	Maiz
Unidades	Kilos por Bolsa
Clasificación	AB

Productos	TE (días)
AB	7

DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICEMBRE
MAIZ	70000	77000	105500	132500	166000	154500	231500	257500	228100	136500	85500	109280
KILOS PCR	1896	80700	59312	57322	91900	54000	0	0	0	88512	18750	24000
BOLSA	1895	67726	94000	94700	110327	116258	116889	209050	119155	118200	48286	1000

En la gráfica no. 5.1 de la página 117, se observa que presenta cierta estacionalidad en esta temporada del año, y que sus variaciones aleatorias son regulares lo mismo que su tendencia de crecimiento para este periodo en específico.

2. Cálculo de una estimación del pronostico más reciente, debido a que el método de pronostico de suavizamiento exponencial esta siendo aplicado por primera vez se aplica la ecuación 5.1, de la página no. 108, tomando los datos del mes de enero de los años anteriores, 1995, 1996 y 1997.

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$$

$$\bar{d} = \frac{70,000 + 80,700 + 67,726}{3} = 72,808.66 \approx 72,809 \text{ Kilos por bolsa.}$$

# Análisis de la demanda del Maíz

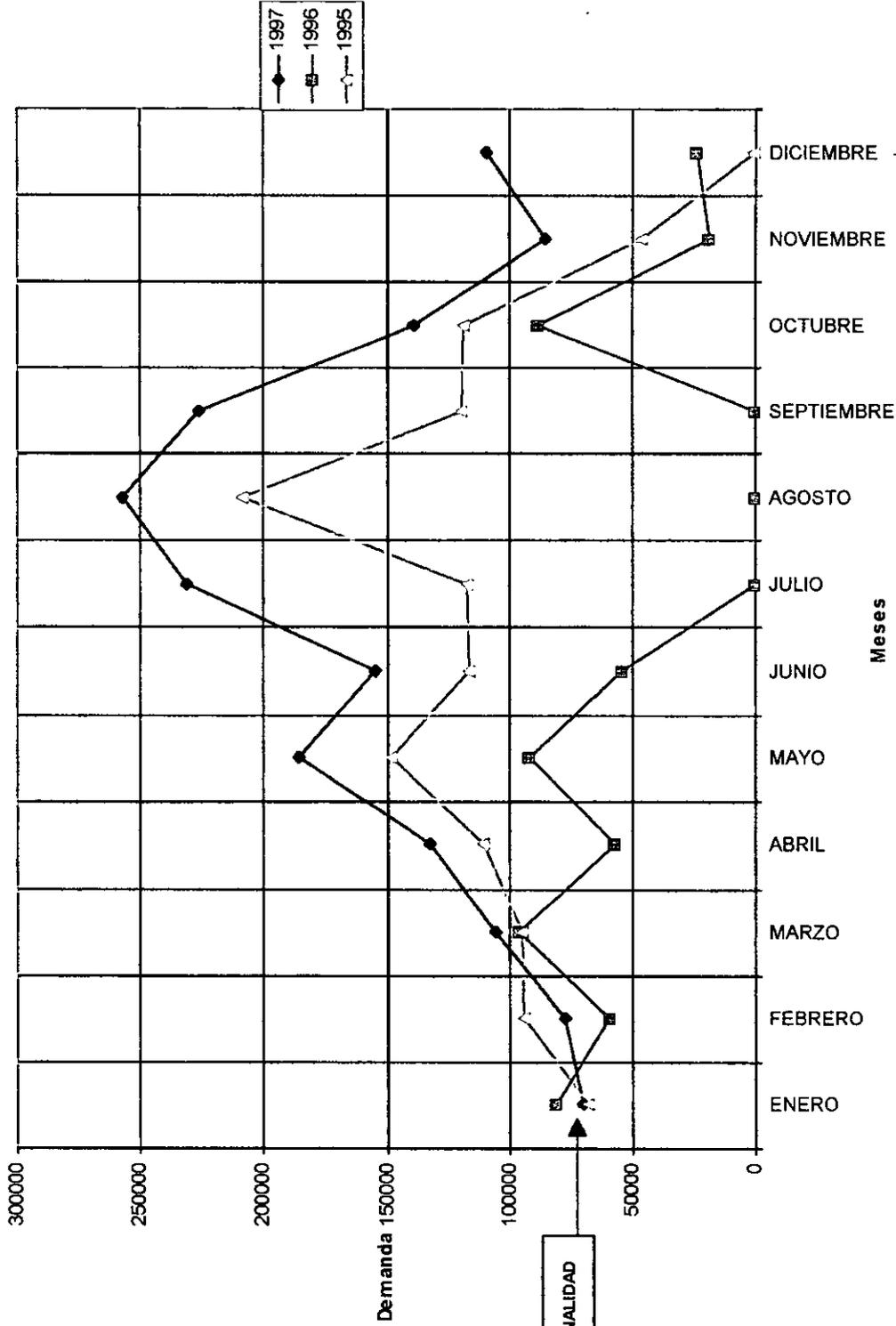


GRAFICO No. 5.2



3. Se realiza el pronóstico por medio de la ecuación 5.2, de la página no. 108, aplicando el método de suavizamiento exponencial simple, de donde ya se menciona que se utilizará un estimado  $\bar{d}$  que representa el  $PSE_{t-1}$  pronóstico suavizado para el periodo anterior por ser primera vez que se utiliza este método, también se debe determinar la constante de suavizamiento ( $\alpha$ ), por medio del análisis de los datos y con base en la experiencia del encargado del almacén, el valor de ( $\alpha$ ) debe ser alto porque en este periodo existe un efecto estacional que se debe de prever, por lo cual el valor será  $\alpha = .95$  y la  $DR_t$  demanda real del periodo anterior es la de enero de 1997.

$$PSE_t = PSE_{t-1} + \alpha(DR_{t-1} - PSE_{t-1})$$

$$PSE_t = 72,809 + .95(70,000 - 72,809) = 70,140.45 \text{ kilos por bolsa}$$

4. Por medio de la ecuación 5.5 (ver página no. 111), se realiza el cálculo de la Cantidad de Pedido Óptimo ( $Q_{OPT}$ )<sup>27</sup>.

$$Q_{OPT} = \sqrt{\frac{2PSE_t S}{H}}$$

$$Q_{OPT} = \sqrt{\frac{2 \times 70,140.45 \times 1052}{0.030}} = 70,136.89 \text{ kilos por bolsa}$$

5. Se realizan los cálculos requeridos para determinar el Punto de Reorden (PR) que incluye las Existencias de Seguridad ( $z\sigma_{TE}$ ), empleando las ecuaciones necesarias.

$$\sigma_{PSEd} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - PSEd)^2}{n-1}}$$

$$\sigma_{PSEd} = \sqrt{\frac{(70,000 - 70,140.45)^2 + (80,700 - 70,140.45)^2 + (67,729 - 70,140.45)^2}{2}} = 7,659.6$$

$$\sigma_{TE} = \sqrt{\sum_{i=1}^{TE} \sigma_{PSEd_i}^2}$$

$$\sigma_{TE} = \sqrt{7 \times (7,659.6)^2} = 20,265.4$$

<sup>27</sup> El costo de pedido (S) y el costo de almacenamiento (H), son costos aproximados proporcionados por DICONSA Corporativo.

Para el cálculo del número de unidades faltantes  $E(z)$  se emplea la ecuación 5.11 (ver página 114), de donde se necesita el valor del nivel de servicio deseado que será de  $P=95\%$ , que sería satisfacer el 95% de la demanda a partir de los artículos en existencia.

$$E(z) = \frac{(1-P)Q_{OPT}}{\sigma_{TE}}$$

$$E(z) = \frac{(1-.95)70,136.89}{20,265.4} = .1730$$

Entrando a la tabla normalizada del apéndice F, obtenemos el valor esperado de  $(z)$ .

$$z = 0.60$$

6. Una vez teniendo todos los datos se procede a calcular el Punto de Reorden (PR) de la ecuación 5.6, en la página no. 112, que incluye existencias de seguridad.

$$PR = \left( \frac{PSE_t}{30} \times TE \right) + z \sigma_{TE}$$

$$PR = \frac{70,140.45}{30} \times 7 + 0.60 \times 20,265.4 = \mathbf{28,525.4 \text{ kilos por bolsa}}$$

## Ejemplo no. 2

1. Análisis de datos maíz para conocer su comportamiento ante los fenómenos de la demanda, observando los datos numéricos y el gráfico no. 5.3, con los datos correspondientes a sus demandas.

Número de familia	11
Número de línea	01
Descripción	Café
Unidades	Bolsas (cada bolsa contiene 360gr)
Clasificación	C

Producto	TE (días)
C	7

DESCRIPCIÓN	1997	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
CAFÉ	43	43	25	53	45	63	41	63	51	56	68	39	54
BOLSAS	54	54	28	36	0	36	34	33	46	44	38	27	58
	1995	72	75	27	0	0	30	0	120	12	11	0	0

En la gráfica no. 5.3 de la página 123, se observa que presenta cierta estacionalidad en esta temporada del año, y que sus variaciones aleatorias son regulares lo mismo que su tendencia de crecimiento para este periodo en específico.

2. Cálculo de una estimación del pronóstico más reciente, debido a que el método de pronóstico de suavizamiento exponencial esta siendo aplicado por primera vez donde se aplica la ecuación 5.1 de la página no. 108, tomando los datos del mes de enero de los años anteriores, 1995, 1996 y 1997.

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$$

$$\bar{d} = \frac{72 + 54 + 43}{3} = 56.3 \approx 56 \text{ bolsas.}$$

# Análisis de la demanda del Café

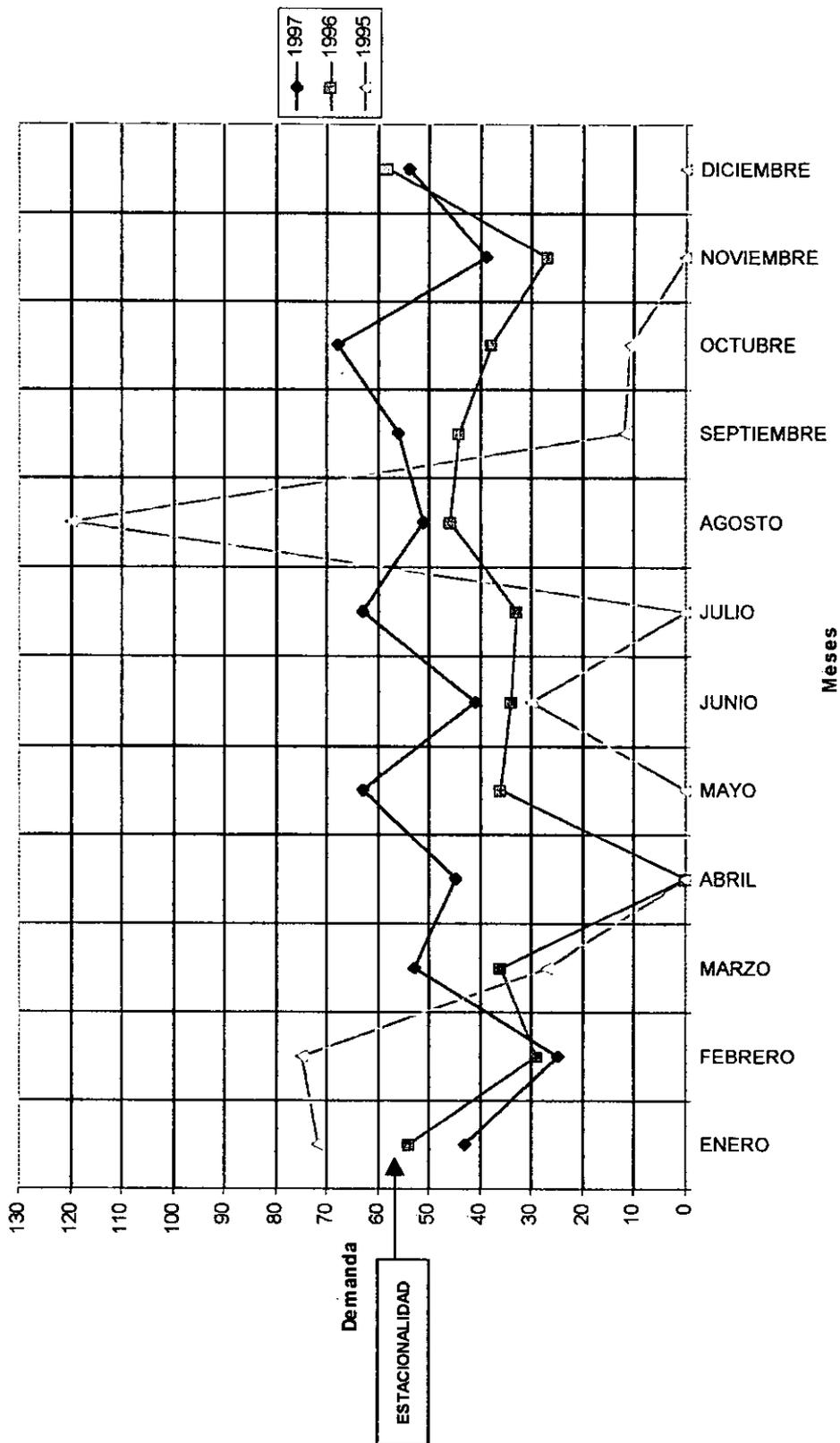


GRAFICO No. 5.3

3. Se realiza el pronóstico por medio de la ecuación 5.2, de la página no. 108, aplicando el método de suavizamiento exponencial simple, de donde ya se menciona que se utilizará un estimado  $\bar{d}$  que representa el  $PSE_{t-1}$  pronóstico suavizado para el periodo anterior por ser primera vez que se utiliza este método, también se debe determinar la constante de suavizamiento ( $\alpha$ ), por medio del análisis de los datos y con base en la experiencia del encargado del almacén, el valor de ( $\alpha$ ) debe ser alto por que en este periodo existe un efecto estacional que se debe de prever, por lo cual el valor será  $\alpha=.95$  y la  $DR_t$  demanda real del periodo anterior es la de enero de 1997.

$$PSE_t = PSE_{t-1} + \alpha(DR_{t-1} - PSE_{t-1})$$

$$PSE_t = 56 + .95(43 - 56) = 43.65 \text{ bolsas.}$$

4. Por medio de la ecuación 5.5 (ver pagina no. 111), se realiza el cálculo de la Cantidad de Pedido Óptima ( $Q_{OPT}$ ).

$$Q_{OPT} = \sqrt{\frac{2PSE_t S}{H}}$$

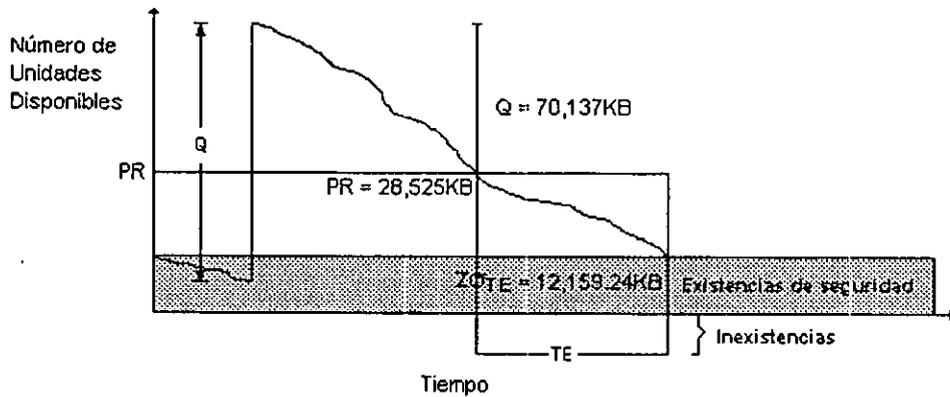
$$Q_{OPT} = \sqrt{\frac{2 \times 43.65 \times 7.5}{0.4323}} = 38.91 \text{ bolsas}$$

5. Se determina el Punto de Reorden (PR) que en este caso por ser un producto de clasificación C de mediano movimiento no es necesario mantener existencias de seguridad por lo cual no se calcula la segunda parte de la ecuación 5.6 en la página no. 112, del ejemplo anterior ( $z\sigma_{TE}$ ).

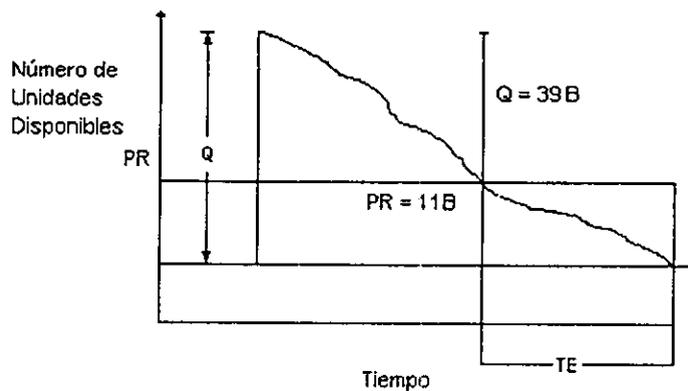
$$PR = \left( \frac{PSE_t}{30} \times TE \right)$$

$$PR = \frac{43.65}{30} \times 7 = 10.18 \text{ bolsas}$$

El caso del ejemplo no. 1. El maíz es un producto clasificado como AB, a los cuales se considera de mayor importancia para el almacén por su alta rotación y volumen de ventas. El método de control de los inventarios nos indica que el punto de reorden incluye las existencias de seguridad para protección de las inexistencias durante el periodo de tiempo de espera que se evalúa en 7 días y que cuando este inventario alcance la cantidad de 28,525 kilos por bolsa, es el momento de pedir la cantidad de 70,137 kilos por bolsa.



Para el ejemplo no. 2. El café el cual es un producto clasificado como C de mediana rotación lo mismo de volumen en ventas, por lo cual su control es eventual, se considera que no es necesario determinar existencias de seguridad por ser de mediana importancia. Cuando su punto de reorden llega a los 10 bolsas es el momento de pedir la cantidad de 39 bolsas sin mantener existencias de seguridad.



Comparando los resultados obtenidos en la situación actual del capítulo IV y en la propuesta del capítulo V, se pueden determinar valores para conocer los costos totales involucrados en el control de los inventarios, partiendo de la ecuación 5.3 del Costo Total (CT), deducida en la gráfica no. 5.1, de la página no. 110. Cantidad de pedido vs. Costos.

$CT = (PDM \text{ o } PSE_t) C + \frac{(PDM \text{ o } PSE_t)}{Q \text{ ó } (Q + \sigma_{TE})} S + \frac{Q}{2} H$	<p>donde:</p> <p>CT = Costo Total.</p> <p>PDM o PSE<sub>t</sub> = Pronóstico o Promedio.</p> <p>C = Costo por unidad.</p> <p>Q = Cantidad de pedido.</p> <p>σ<sub>TE</sub> = Existencias de seguridad.</p> <p>S = Costo de pedido.</p> <p>H = Costo de almacenamiento.</p>
---	--

**Caso 1.**

Maíz (kilos por bolsa). Capítulo IV.

<p>Datos:</p> <p>PDM= 91,515 kb</p> <p>C= \$1.5</p> <p>Q= 104, 473</p> <p>S= \$1,052</p> <p>H= \$0.030</p>	$CT = (PDM) C + \frac{(PDM)}{Q} S + \frac{Q}{2} H$ $CT = 91,515 \times 1.5 + \frac{91,515}{104,473} \times 1,052 + \frac{104,473}{2} \times 0.030$ <p><b>CT = \$ 139,761</b></p>
--	--

Maíz (kilos por bolsa). Capítulo V.

<p>Datos:</p> <p>PSE<sub>t</sub>= 70,140.45 kb</p> <p>C= \$1.5</p> <p>Q + σ<sub>TE</sub> = 90,402 kb</p> <p>S= \$1,052</p> <p>H= \$0.030</p>	$CT = (PSE_t) C + \frac{(PSE_t)}{Q + \sigma_{TE}} S + \frac{Q}{2} H$ $CT = 70,140.45 \times 1.5 + \frac{70,140.45}{90,402} \times 1,052 + \frac{90,402}{2} \times 0.030$ <p><b>CT = \$ 107,383</b></p>
--	--

Caso 2.

Café (bolsas). Capítulo IV.

Datos:	$CT = (PDM) C + \frac{(PDM)}{Q} S + \frac{Q}{2} H$
PDM= 47 b	
C= \$ 17.29	$CT = 47 \times 17.29 + \frac{47}{51} \times 7.5 + \frac{51}{2} \times 0.4323$
Q= 51 b	
S= \$ 7.5	
H= \$ 0.4323	<b>CT = \$ 831</b>

Café (bolsas). Capítulo V.

Datos:	$CT = (PSE_t) C + \frac{(PSE_t)}{Q} S + \frac{Q}{2} H$
PSE <sub>t</sub> = 43.65 b	
C= \$ 17.29	$CT = 43.65 \times 17.29 + \frac{43.65}{39} \times 7.5 + \frac{39}{2} \times 0.4323$
Q= 39 b	
S= \$ 7.5	
H= \$ 0.4323	<b>CT = \$ 772</b>

En el cálculo del pronóstico propuesto se utilizaron los datos históricos de los 3 años anteriores de un mismo mes, a diferencia del modelo de pronóstico llevado a cabo en DICONSA el cual se obtuvo de los datos de los 3 meses anteriores, el resultado al aplicar el modelo propuesto de pronóstico es la obtención de un comportamiento específico más cercano del mes analizado, eliminando la influencia provocada por los meses anteriores.

El modelo de control de los inventarios propone una optimización entre la cantidad de pedir (Q) y los costos que intervienen, dicha optimización logra reducir los costos totales (CT), como se puede apreciar en los resultados obtenidos en el análisis realizado para los dos productos (maíz y café) que nos han servido de ejemplo durante la comparación de los dos modelos. Además el modelo propuesto ofrece para los productos de mayor demanda "AB" un nivel de servicio el cual nos brinda tener existencias de seguridad que nos protegerán de faltantes y ayudarán a la promoción de los productos de mediana demanda y nula "C".

---

---

## ***Conclusiones***

---

---

## Conclusiones

- ◆ En el desarrollo del trabajo se observó la íntima relación existente entre el control de los inventarios y el diseño del sistema productivo, esto es, buscar el punto óptimo en la cantidad de productos almacenados para posteriormente darles la presentación y el manejo adecuado dentro del almacén. Así mismo se pudo constatar la difícil tarea que resulta al analizar los factores involucrados en el pronóstico de la demanda de cualquier artículo.
- ◆ Comprobamos que resulta fundamental no omitir ninguna de las tres partes que conforman el diseño de un sistema productivo, iniciando con la localización de planta donde por medio de un análisis multicriterio, comparando diferentes factores, se concluyó que Jacala de Ledezma es el municipio apropiado para ubicar el almacén rural y de esta manera suministrar los productos a las tiendas rurales, las cuales son el último eslabón en el ciclo de distribución.
- ◆ En la parte correspondiente a la distribución de planta se pudo notar lo eficiente que resulta el mantener ordenadas las instalaciones, definir áreas dentro del almacén, así como también ubicar los productos previamente clasificados en lugares que ofrecen una preparación rápida de los pedidos, todo lo anterior reflejándose en la disminución de costos de almacenamiento.
- ◆ En cuanto al manejo de los materiales, tercera y última parte que conforma al diseño del sistema productivo, se propuso explotar al máximo los equipos existentes mediante el seguimiento de lineamientos expuestos en este trabajo con lo cual se busca evitar roturas y/o daños a los productos ofrecidos por el almacén, también se realizaron recomendaciones sobre la adquisición de equipos de manejo de productos que conjuntamente con los ya existentes se tratara de incrementar la eficiencia de la operación y reducir los accidentes laborales así como los costos de operación que intervienen en el movimiento de los artículos.

## CONCLUSIONES

---

- ◆ En el caso concreto del almacén Jacala, al aumentar la organización y los métodos de operación de dicho sistema productivo logramos garantizar el abasto de productos básicos y complementarios en forma óptima y organizada a poblaciones de alta y muy alta marginación, misión bajo la cual se creó DICONSA.
- ◆ Se pudo apreciar en la operación del control de los inventarios que el modelo elegido permite una optimización entre la cantidad de pedir (Q) y los costos que intervienen, dicha optimización logra reducir los costos totales (CT), como se puede apreciar en los resultados obtenidos en el análisis realizado para los dos productos (maíz y café) que nos han servido de ejemplo durante la comparación de los dos modelos. Además el modelo ofrece para los productos de mayor demanda "AB" un nivel de servicio el cual nos brinda tener existencias de seguridad que nos protegerán de faltantes y ayudarán a la promoción de los productos de mediana demanda y nula "C".
- ◆ En el cálculo del pronóstico propuesto se utilizaron los datos históricos de los 3 años anteriores de un mismo mes, a diferencia del modelo de pronóstico llevado a cabo en DICONSA el cual se obtuvo de los datos de los 3 meses anteriores, el resultado al aplicar el modelo propuesto de pronóstico es la obtención de un comportamiento específico más cercano del mes analizado, eliminando la influencia provocada por los meses anteriores.
- ◆ Se observó que soluciones empíricas deben ser reemplazadas por soluciones basadas en métodos cuantitativos como la estadística, los modelos matemáticos y disciplinas científicas aunque en ocasiones se necesitará la experiencia de quienes toman las decisiones respecto de cuándo y cuánto pedir.

Finalmente consideramos que no existe una receta aplicable para las operaciones de diseño de sistema productivo y el control de los inventarios, ya que todas las operaciones en las distintas empresas tienen problemáticas diferentes por lo cual el análisis se hizo para el caso específico de los almacenes rurales DICONSA, adecuando el modelo al caso Jacala DICONSA, por ser uno de los muchos almacenes que atienden en su mayoría poblaciones en pobreza extrema, que merecen tener un servicio adecuado y al mismo tiempo considerar reducir sus costos de operación. Por estas razones se considera que no existen atajos, las mejoras pueden dar resultados aparentes en el corto plazo pero fatales en el mediano y el largo plazo, por lo cual se considera adecuado dar el seguimiento al modelo para lograr resultados duraderos y mejores.

---

---

## ***Apéndice***

---

---

Apéndice A  
 Datos Generales del Estado de Hidalgo<sup>27</sup>

CLAVE EDO	ESTADO	CLAVE MUNICIPIO	MUNICIPIO	POB'95	PRIORITARIO	REGION PRIORITARIA	INDIGENA	MARGINACION
13	HIDALGO	1	ACATLAN	18548	SI	OTROS MUNICIPIOS PRIORITARIOS		ALTA
13	HIDALGO	2	ACAXOCHITLAN	33195	SI	OTROS MUNICIPIOS PRIORITARIOS	A	ALTA
13	HIDALGO	3	ACTOPAN	44255	SI	VALLE DEL MEZQUITAL		BAJA
13	HIDALGO	4	AGUA BLANCA DE ITURBIDE	8953	SI	OTOMI-TEPEHUA		ALTA
13	HIDALGO	5	AJACUBA	13978	NO			BAJA
13	HIDALGO	6	ALFAJAYUCAN	16521	SI	VALLE DEL MEZQUITAL	B	ALTA
13	HIDALGO	7	ALMOLOYA	10345	NO			MEDIA
13	HIDALGO	8	APAN	37143	NO			BAJA
13	HIDALGO	9	ARENAL, EL	14049	NO			MEDIA
13	HIDALGO	10	ATITALAGUA	19781	NO			BAJA
13	HIDALGO	11	ATLAPEXCO	17091	SI	HUASTECA	A	MUY ALTA
13	HIDALGO	12	ATOTONILCO EL GRANDE	26216	NO			MEDIA
13	HIDALGO	13	ATOTONILCO DE TULA	22807	NO			BAJA
13	HIDALGO	14	CALNALI	16123	SI	SIERRA GORDA	B	ALTA
13	HIDALGO	15	CARDONAL	18498	SI	VALLE DEL MEZQUITAL	A	ALTA
13	HIDALGO	16	CUAJUTEPEC DE HINOJOSA	43902	NO			MEDIA
13	HIDALGO	17	CHAPANTONGO	12335	SI	VALLE DEL MEZQUITAL		ALTA
13	HIDALGO	18	CHAPULHUACAN	20582	SI	SIERRA GORDA		ALTA
13	HIDALGO	19	CHILGUAUTLA	14746	SI	VALLE DEL MEZQUITAL	B	ALTA
13	HIDALGO	20	ELOXOCHITLAN	2774	SI	SIERRA GORDA		ALTA
13	HIDALGO	21	EMILIANO ZAPATA	12202	NO			BAJA
13	HIDALGO	22	EPAZOYUCAN	10125	NO			MEDIA
13	HIDALGO	23	FRANCISCO I. MADERO	28087	NO			BAJA
13	HIDALGO	24	HUASCA DE OCAMPO	15021	SI	OTROS MUNICIPIOS PRIORITARIOS		ALTA
13	HIDALGO	25	HUAUTLA	24768	SI	HUASTECA	A	ALTA
13	HIDALGO	26	HUAZALINGO	10151	SI	HUASTECA	A	MUY ALTA
13	HIDALGO	27	HUEHUETLA	22735	SI	OTOMI-TEPEHUA	A	MUY ALTA
13	HIDALGO	28	HUEHUETLA DE REYES	97383	SI	HUASTECA	A	ALTA

<sup>27</sup> Fuente: Departamento de Infraestructura Comercial. Área de Zonas Prioritarias. DICONSA Corporativo.

CLAVE EDO.	ESTADO	CLAVE MUNI.	MUNICIPIO	POB95	PRIORITARIO	REGION PRIORITARIA	INDICENT	MARGINACION
13	HIDALGO	29	HUICHAPAN	37249	SI	VALLE DEL MEZQUITAL		MEDIA
13	HIDALGO	30	IXMIGUILPAN	73904	SI	VALLE DEL MEZQUITAL	A	MEDIA
13	HIDALGO	31	JACALA DE LEDEZMA	12739	SI	SIERRA GORDA		ALTA
13	HIDALGO	32	JALISCOCAN	9377	SI	HUASTECA	A	ALTA
13	HIDALGO	33	JUAREZ HIDALGO	2979	SI	SIERRA GORDA		ALTA
13	HIDALGO	34	LOTLTLA	9444	SI	SIERRA GORDA	B	ALTA
13	HIDALGO	35	MEITEPEC	10107	SI	OTROS MUNICIPIOS PRIORITARIOS		ALTA
13	HIDALGO	36	SAN AGUSTIN METZQUITLAN	8443	SI	SIERRA GORDA		MEDIA
13	HIDALGO	37	MEZQUITLAN	21587	SI	SIERRA GORDA		ALTA
13	HIDALGO	38	MINERAL DEL CHICO	6728	SI	OTROS MUNICIPIOS PRIORITARIOS		ALTA
13	HIDALGO	39	MINERAL DEL MONTE	13329	NO			BAJA
13	HIDALGO	40	MISION, LA	11425	SI	SIERRA GORDA		MUY ALTA
13	HIDALGO	41	MIXQUIAHUALA DE JUAREZ	35199	NO			BAJA
13	HIDALGO	42	MOLANGO DE ESCAMILLA	10233	SI	SIERRA GORDA	B	ALTA
13	HIDALGO	43	NICOLAS FLORES	7451	SI	VALLE DEL MEZQUITAL	B	ALTA
13	HIDALGO	44	NOPALA DE VILLAGRAN	14866	SI	VALLE DEL MEZQUITAL		MEDIA
13	HIDALGO	45	OMITLAN DE JUAREZ	6486	NO			MEDIA
13	HIDALGO	46	SAN FELIPE ORIZATLAN	38008	SI	HUASTECA	A	MUY ALTA
13	HIDALGO	47	PACUILA	6141	SI	SIERRA GORDA		MUY ALTA
13	HIDALGO	48	PACHUCA DE SOTO	220485	NO			MUY BAJA
13	HIDALGO	49	PISAFLORES	15788	SI	SIERRA GORDA		MUY ALTA
13	HIDALGO	50	PROGRESO DE OBREGON	19247	NO			BAJA
13	HIDALGO	51	MINERAL DE LA REFORMA	28577	NO			BAJA
13	HIDALGO	52	SAN AGUSTIN TLAXACA	21634	NO			MEDIA
13	HIDALGO	53	SAN BARTOLO TUTOTEPEC	18288	SI	OTOMI,TEPEHUA	B	MUY ALTA
13	HIDALGO	54	SAN SALVADOR	28792	SI	VALLE DEL MEZQUITAL	B	MEDIA
13	HIDALGO	55	SANTAGO DE ANAYA	13907	SI	VALLE DEL MEZQUITAL	A	ALTA
13	HIDALGO	56	SANTAGO TULANTEPEC DE LUJO GUERRERO	22734	NO			BAJA
13	HIDALGO	57	SINGUILUCAN	12982	SI	OTROS MUNICIPIOS PRIORITARIOS		ALTA
13	HIDALGO	58	TASQUILLO	16927	SI	VALLE DEL MEZQUITAL	B	ALTA
13	HIDALGO	59	TECOZAUTLA	28522	SI	VALLE DEL MEZQUITAL		ALTA
13	HIDALGO	60	TENANGO DE DORIA	16420	SI	OTOMI,TEPEHUA	A	ALTA

CLAVE-EDO	ESTADO	CLAVE MPIO	MUNICIPIO	POB95	PRIORITARIO	REGION PRIORITARIA	INDIGENA	MARGINACION
13	HIDALGO	61	TEPEAPULCO	48249	NO			MUY BAJA
13	HIDALGO	62	TEPEHUACAN DE GUERRERO	24238	SI	SIERRA GORDA	A	MUY ALTA
13	HIDALGO	63	TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO	61896	NO			BAJA
13	HIDALGO	64	TEPETITLAN	8838	NO			MEDIA
13	HIDALGO	65	TETEPANGO	8804	NO			BAJA
13	HIDALGO	66	VILLA DE TEZONTEPEC	8816	NO			BAJA
13	HIDALGO	67	TEZONTEPEC DE ALDAMA	35891	NO			BAJA
13	HIDALGO	68	TIANGUISTENGO	14088	SI	SIERRA GORDA	B	ALTA
13	HIDALGO	69	TIZAYUCA	39355	NO			BAJA
13	HIDALGO	70	TLAHUELILPAN	13401	NO			BAJA
13	HIDALGO	71	TLAHUILTEPA	11243	SI	SIERRA GORDA		MUY ALTA
13	HIDALGO	72	TLANALAPA	9838	NO			MUY BAJA
13	HIDALGO	73	TLANCHINOL	31187	SI	SIERRA GORDA	A	ALTA
13	HIDALGO	74	TLAXCOAPAN	21154	NO			BAJA
13	HIDALGO	75	TOLCAYUCA	9998	NO			BAJA
13	HIDALGO	76	TULA DE ALLENDE	82247	NO			BAJA
13	HIDALGO	77	TULANCINGO DE BRAVO	110112	NO			BAJA
13	HIDALGO	78	XOCHIATIPAN	15865	SI	HUASTECA	A	MUY ALTA
13	HIDALGO	79	XOCHICOATLAN	7845	SI	SIERRA GORDA	B	ALTA
13	HIDALGO	80	YAHUALICA	18880	SI	HUASTECA	A	MUY ALTA
13	HIDALGO	81	ZACUALTIPAN DE ANGELES	22794	SI	SIERRA GORDA		MEDIA
13	HIDALGO	82	ZAPOTLAN DE JUAREZ	13565	NO			BAJA
13	HIDALGO	83	ZEMPOALA	23082	NO			MEDIA
13	HIDALGO	84	ZIMAPAN	38416	SI	SIERRA GORDA		ALTA

\*Nota: En la columna indígena la letra A significa mas del 70% de población indígena y la letra B entre 30 y 60% de la población indígena.

Apéndice B

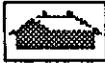
Estado de Hidalgo División Política - Administrativa<sup>28</sup>

CLAVE	NOMBRE DEL MUNICIPIO
01	ACATLAN
02	ACAXOCHITLAN
03	ACTOPAN
04	AGUA BLANCA DE ITURBIDE
05	AJACUBA
06	ALFAJAYUCAN
07	ALMOLOYA
08	APAN
09	ARENAL, EL
10	ATITALAQUIA
11	ATLAPEXCO
12	ATOTONILCO EL GRANDE
13	ATOTONILCO DE TULA
14	CALNALI
15	CARDONAL
16	CUAUTEPEC DE HINOJOSA
17	CHAPATANGO
18	CHAPULHUACAN
19	CHILCUAUTLA
20	ELOXOCHITLAN
21	EMILIANO ZAPATA
22	EPAZOYUCAN
23	FRANCISCO I. MADERO
24	HUASCA DE OCAMPO
25	HUAUTLA
26	HUAZALINGO
27	HUEHUETLA

CLAVE	NOMBRE DEL MUNICIPIO
28	HUEJUTLA DE REYES
29	HUICHAPAN
30	IXMIQUILPAN
31	JACALA DE LEDEZMA
32	JALTOCAN
33	JUAREZ HIDALGO
34	LOLOTLA
35	METEPEC
36	SAN AGUSTIN METZQUITITLAN
37	METZQUITITLAN
38	MINERAL DEL CHICO
39	MINERAL DEL MONTE
40	MISION, LA
41	MIXQUIAHUALA DE JUAREZ
42	MOLANGO DE ESCAMILLA
43	NICOLAS FLORES
44	NOPALA DE VILLAGRAN
45	OMITLAN DE JUAREZ
46	SAN FELIPE ORIZATLAN
47	PACUILA
48	PACHUCA DE SOTO
49	PISA FLORES
50	PROGRESO DE OBREGON
51	MINERAL DE LA REFORMA
52	SAN AGUSTIN TLAXIACA
53	SAN BARTOLO TUTOTEPEC
54	SAN SALVADOR
55	SANTIAGO DE ANAYA
56	SANTIAGO TULONTEPEC DE LUGO GUERRERO
57	SINGUILUCAN

CLAVE	NOMBRE DEL MUNICIPIO
58	TASQUILLO
59	TECOZAUTLA
60	TENANGO DE DORIA
61	TEPEAPULCO
62	TEPEHUACAN DE GERRERO
63	TEPEJI DEL RIO OCAMPO
64	TEPETITLAN
65	TEPETONGO
66	VILLA DE TEZONTEPEC
67	TEZONTEPEC DE ALDAMA
68	TIANGUISTENGO
69	TIZAYUCA
70	TLAHUELILPAN
71	TLAHUILTEPA
72	TLANALAPA
73	TLANCHINOL
74	TLAXCOAPAN
75	TOLCAYUCA
76	TULA DE ALLENDE
77	TULANCINGO DE BRAVO
78	XOCHIATIPAN
79	XOCHICOATLAN
80	YAHUALICA
81	ZACUALTIPAN DE ANGELES
82	ZAPOTLAN DE JUAREZ
83	ZEMPOLA
84	ZIMAPAN

Apéndice C  
Localización Geográfica de los Almacenes DICONSA Hidalgo

Nombre del almacén	Municipio	No. de tiendas atendidas
<u>ALMACÉN</u> <u>CENTRAL</u>  048 Central	Pachuca	0
<u>ALMACENES</u> <u>RURALES</u> 		
Nombre del almacén	Municipio	No. de tiendas atendidas
032 Amaxac	Jaltocán	70
011 Atlapexco	Atlapexco	80
012 Atotonilco	Atotonilco	83
061 Ciudad Sahagún	Tepeapulco	55
029 Huichapan	Huichapan	55
031 Jacala	Jacala	82
006 La Vega	Alfajayucan	83
035 Metepec	Metepec	90
042 Molango	Molango	116
046 San Felipe	Orizatlán	50
005 Santiago Tezontlale	Ajacuba	98
<b>Total</b>		<b>865</b>

APENDICE D  
 Datos de las Tiendas Atendidas por el Almacén Jacala DICONSA en el Estado de Hidalgo<sup>29</sup>

IT	EMP	EMPRESA	NUM	ALMACEN	MPO	MUNICIPIO	REG_PRCO	INDIGENA	MARGINACION	LOC	LOCALIDAD	TIENDA	APERTURA	BENEFIC
1	05	HIDALGO	5	JACALA	62	TEPEHUACAN DE GUERRERO	SIERRA GORDA	A	MUY ALTA	0	HUATEPANANGO	086	27-11-90	320
2	05	HIDALGO	5	JACALA	62	TEPEHUACAN DE GUERRERO	SIERRA GORDA	A	MUY ALTA	00098	CAHUJAZAS DE MORELOS	034	18-03-83	800
3	05	HIDALGO	5	JACALA	62	TEPEHUACAN DE GUERRERO	SIERRA GORDA	A	MUY ALTA	0012	CHAHUATITLA	077	28-03-90	825
4	05	HIDALGO	5	JACALA	62	TEPEHUACAN DE GUERRERO	SIERRA GORDA	A	MUY ALTA	0107	SAN ANDRES	103	18-10-83	500
5	05	HIDALGO	5	JACALA	43	NICOLAS FLORES	VALLE DEL MEZQUITAL	B	ALTA	0028	VILLA JUAREZ	004	18-10-80	790
6	05	HIDALGO	5	JACALA	18	CHAPULHUACAN	SIERRA GORDA		ALTA	0037	SAUCILLO AGUA NUEVA	053	19-04-85	650
7	05	HIDALGO	5	JACALA	18	CHAPULHUACAN	SIERRA GORDA		ALTA	0025	PALOSEMITA	017	15-10-81	500
8	05	HIDALGO	5	JACALA	18	CHAPULHUACAN	SIERRA GORDA		ALTA	0030	PLAN DE GUADALUPE	129	13-11-98	700
9	05	HIDALGO	5	JACALA	18	CHAPULHUACAN	SIERRA GORDA		ALTA	0031	PUERTO ESCURO	038	1-07-83	1120
10	05	HIDALGO	5	JACALA	18	CHAPULHUACAN	SIERRA GORDA		ALTA	0034	SAN RAFAEL	007	21-10-80	1000
11	05	HIDALGO	5	JACALA	18	CHAPULHUACAN	SIERRA GORDA		ALTA	0080	LOMA LA	113	7-08-95	500
12	05	HIDALGO	5	JACALA	18	CHAPULHUACAN	SIERRA GORDA		ALTA	0036	SANTA MARIA ALAMOS	097	7-09-92	600
13	05	HIDALGO	5	JACALA	18	CHAPULHUACAN	SIERRA GORDA		ALTA	0042	EL SOTANO	132	31-01-97	500
14	05	HIDALGO	5	JACALA	18	CHAPULHUACAN	SIERRA GORDA		ALTA	0021	NEBLINAS	092	28-03-91	2800
15	05	HIDALGO	5	JACALA	18	CHAPULHUACAN	SIERRA GORDA		ALTA	0035	SANTA ANA	108	12-04-94	600
16	05	HIDALGO	5	JACALA	18	CHAPULHUACAN	SIERRA GORDA		ALTA	0044	TETLALPAN	031	5-08-82	1155
17	05	HIDALGO	5	JACALA	18	CHAPULHUACAN	SIERRA GORDA		ALTA	0018	IGLESIA VIEJA	035	17-03-83	710
18	05	HIDALGO	5	JACALA	18	CHAPULHUACAN	SIERRA GORDA		ALTA	0061	LA ESCONDIDA	134	02-12-97	800
19	05	HIDALGO	5	JACALA	18	CHAPULHUACAN	SIERRA GORDA		ALTA	0001	CHAPULHUACAN	131	31-01-97	2000
20	05	HIDALGO	5	JACALA	18	CHAPULHUACAN	SIERRA GORDA		ALTA	0004	ARROYO BLANCO	136	03-12-97	500
21	05	HIDALGO	5	JACALA	18	CHAPULHUACAN	SIERRA GORDA		ALTA	0005	BANCO EL	074	21-11-89	850
22	05	HIDALGO	5	JACALA	18	CHAPULHUACAN	SIERRA GORDA		ALTA	0008	CAHUJAZAS	018	23-10-81	1250
23	05	HIDALGO	5	JACALA	18	CHAPULHUACAN	SIERRA GORDA		ALTA	0014	COYOL EL	081	27-10-90	750
24	05	HIDALGO	5	JACALA	18	CHAPULHUACAN	SIERRA GORDA		ALTA	0031	BARRIO DE CHAPULHUACAN	079	28-03-90	800
25	05	HIDALGO	5	JACALA	18	CHAPULHUACAN	SIERRA GORDA		ALTA	0012	CARRIZAL DE TENANGO	119	18-06-86	500

<sup>29</sup> Loc. Cit p. 137.

N°	EMP	EMPRESA	ALM	ALMACEN	MPIO	MUNICIPIO	REG. PRO	INDIGENA	MARGINACION	LOC	LOCALIDAD	TIENDA	AFERTURA	GENERIC
26	05	HIDALGO	5	JACALA	18	CHAPULHUACÁN	SIERRA GORDA		ALTA	0006	BARRIO EL CARMEN	027	19-04-82	1140
27	05	HIDALGO	5	JACALA	31	JACALA DE LEDEZMA	SIERRA GORDA		ALTA	0024	PALOS PINTADOS	085	29-04-91	650
28	05	HIDALGO	5	JACALA	31	JACALA DE LEDEZMA	SIERRA GORDA		ALTA	0023	PALMA, LA	021	12-11-81	766
29	05	HIDALGO	5	JACALA	31	JACALA DE LEDEZMA	SIERRA GORDA		ALTA	0048	AGUA FRIA	001	18-10-80	768
30	05	HIDALGO	5	JACALA	31	JACALA DE LEDEZMA	SIERRA GORDA		ALTA	0034	SANTO DOMINGO	042	11-08-83	845
31	05	HIDALGO	5	JACALA	31	JACALA DE LEDEZMA	SIERRA GORDA		ALTA	0029	QUETZALAPA	047	3-08-84	929
32	05	HIDALGO	5	JACALA	31	JACALA DE LEDEZMA	SIERRA GORDA		ALTA	0009	CONECITO	057	23-07-85	930
33	05	HIDALGO	5	JACALA	31	JACALA DE LEDEZMA	SIERRA GORDA		ALTA	0015	JOSE MARIA MORELOS	083	30-05-90	840
34	05	HIDALGO	5	JACALA	31	JACALA DE LEDEZMA	SIERRA GORDA		ALTA	0001	TD. REGIONAL DE JACALA	096	24-05-91	10000
35	05	HIDALGO	5	JACALA	31	JACALA DE LEDEZMA	SIERRA GORDA		ALTA	0014	HOYOS, LOS	030	27-07-82	870
36	05	HIDALGO	5	JACALA	31	JACALA DE LEDEZMA	SIERRA GORDA		ALTA	0011	DURAZNOS, LOS	029	27-07-82	900
37	05	HIDALGO	5	JACALA	31	JACALA DE LEDEZMA	SIERRA GORDA		ALTA	0010	CUESTA COLORADA	016	13-10-81	888
38	05	HIDALGO	5	JACALA	31	JACALA DE LEDEZMA	SIERRA GORDA		ALTA	0027	PINALITO	038	17-06-83	704
39	05	HIDALGO	5	JACALA	31	JACALA DE LEDEZMA	SIERRA GORDA		ALTA	0016	LAGUNA SECA	114	13-09-95	600
40	05	HIDALGO	5	JACALA	84	ZIMAPAN	SIERRA GORDA		ALTA	0022	ENCARNACION, LA	015	27-08-84	930
41	05	HIDALGO	5	JACALA	84	ZIMAPAN	SIERRA GORDA		ALTA	0019	DURANGO	002	18-10-80	840
42	05	HIDALGO	5	JACALA	84	ZIMAPAN	SIERRA GORDA		ALTA	0013	EL COBRECITO	133	13-11-97	800
43	05	HIDALGO	5	JACALA	84	ZIMAPAN	SIERRA GORDA		ALTA	0010	CAMPOSANTO EL ORO	111	29-09-94	580
44	05	HIDALGO	5	JACALA	84	ZIMAPAN	SIERRA GORDA		ALTA	0006	APEXCO	127	5-11-96	500
45	05	HIDALGO	5	JACALA	84	ZIMAPAN	SIERRA GORDA		ALTA	0036	TRANCAS	116	25-01-96	820
46	05	HIDALGO	5	JACALA	40	MISION LA	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0050	PUERTO DE LOS NARANJOS	025	11-12-81	670
47	05	HIDALGO	5	JACALA	40	MISION LA	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0045	PARAJE, EL	104	17-02-93	500
48	05	HIDALGO	5	JACALA	40	MISION LA	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0037	NARANJO, EL	059	27-09-85	760
49	05	HIDALGO	5	JACALA	40	MISION LA	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0024	JOYA, LA	108	7-12-95	800
50	05	HIDALGO	5	JACALA	40	MISION LA	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0013	CONE VIEJO	099	12-09-92	500
51	05	HIDALGO	5	JACALA	40	MISION LA	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0011	CERRO PRIETO	051	11-12-84	680
52	05	HIDALGO	5	JACALA	40	MISION LA	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0007	EL ALGODON	135	02-12-97	800
53	05	HIDALGO	5	JACALA	40	MISION LA	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0001	MISION, LA	012	19-05-81	800
54	05	HIDALGO	5	JACALA	40	MISION LA	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0048	PILAS, LAS	078	28-03-90	670

N°	EMP	EMPRESA	ALUM	ALMACEN	MPIO	MUNICIPIO	REGIDORIO	INDIGENA	MARGINACION	LOC	LOCALIDAD	TIENDA	APERTURA	BIENEST
55	05	HIDALGO	5	JACALA	40	MISION LA	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0015	CULEBRA, LA	072	11-07-89	690
56	05	HIDALGO	5	JACALA	40	MISION LA	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0038	LOS NARANJOS	120	24-06-98	700
57	05	HIDALGO	5	JACALA	47	PACULA	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0018	POTRERILLOS	100	12-09-92	800
58	05	HIDALGO	5	JACALA	47	PACULA	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0023	VICENTE GUERRERO	037	11-11-85	500
59	05	HIDALGO	5	JACALA	47	PACULA	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0001	PACULA	022	19-11-81	1500
60	05	HIDALGO	5	JACALA	47	PACULA	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0008	CANOAS	128	12-11-98	750
61	05	HIDALGO	5	JACALA	47	PACULA	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0015	MOHONERA	090	28-12-90	930
62	05	HIDALGO	5	JACALA	47	PACULA	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0020	SAN FRANCISCO	088	27-11-90	930
63	05	HIDALGO	5	JACALA	47	PACULA	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0008	JILAPAN	028	28-01-82	970
64	05	HIDALGO	5	JACALA	49	PISAFLORES	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0041	TACUICOLA	089	27-12-90	300
65	05	HIDALGO	5	JACALA	49	PISAFLORES	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0045	ZAPOTAL DE MORAS	122	23-07-96	830
66	05	HIDALGO	5	JACALA	49	PISAFLORES	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0001	PISA FLORES	009	21-10-80	1200
67	05	HIDALGO	5	JACALA	49	PISAFLORES	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0042	TRIPUENTE	073	15-11-89	970
68	05	HIDALGO	5	JACALA	49	PISAFLORES	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0004	LA AMECA II	117	11-08-96	700
69	05	HIDALGO	5	JACALA	49	PISAFLORES	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0040	SAN RAFAEL II	118	11-06-96	500
70	05	HIDALGO	5	JACALA	49	PISAFLORES	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0039	RAYO, EL	020	8-11-81	1100
71	05	HIDALGO	5	JACALA	49	PISAFLORES	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0034	PENA, LA	050	28-08-84	1000
72	05	HIDALGO	5	JACALA	49	PISAFLORES	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0033	PECHUGA, LA	088	10-09-92	600
73	05	HIDALGO	5	JACALA	49	PISAFLORES	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0025	EL HIGUERON	126	28-10-98	600
74	05	HIDALGO	5	JACALA	49	PISAFLORES	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0023	GARGANTILLA, LA	115	8-10-95	500
75	05	HIDALGO	5	JACALA	49	PISAFLORES	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0017	CHALAHUATTO	137	31-12-97	800
76	05	HIDALGO	5	JACALA	49	PISAFLORES	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0016	CHALAHUTE	023	24-11-81	870
77	05	HIDALGO	5	JACALA	49	PISAFLORES	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0015	LA CRUCITA	124	15-10-96	500
78	05	HIDALGO	5	JACALA	49	PISAFLORES	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0008	CARACOL, EL	055	14-05-85	500
79	05	HIDALGO	5	JACALA	49	PISAFLORES	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0007	BONIGU, EL	032	20-08-82	890
80	05	HIDALGO	5	JACALA	49	PISAFLORES	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0029	LAS MORAS	121	23-07-86	742
81	05	HIDALGO	5	JACALA	49	PISAFLORES	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0043	SAN PEDRO XOCHIUACO	093	28-04-91	2330
82	05	HIDALGO	5	JACALA	71	TLAHUILTEPA	SIERRA GORDA		MUY ALTA	0006	BOCA DE LEON	125	17-10-96	500

\*Nota: En la columna indígena la letra A significa mas del 70% de población indígena y la letra B entre 30 y 60% de la población indígena.

Apéndice E  
 Datos de la Demanda<sup>30</sup> de los Productos Analizados del Almacén Rural Jacala DICONSA

**DEMANDA DE LOS PRODUCTOS "AB"**

DESCRIPCION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1998	106500	202822	201100	191000	207000	68900	48000	284768	368321	0	0	0
MAIZ	70000	77000	105500	132500	186000	154500	231500	257500	228100	138500	85500	108260
KILOS POR	80700	59312	95930	57322	91800	54000	0	0	0	88512	18750	24000
BOLSA	67726	94000	94700	110327	148500	116258	116889	209060	119155	118200	48286	1000

DESCRIPCION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1998	0	27750	12332	18589	33038	7330	23460	7580	24110	0	0	0
AZUCAR	28039	23584	400	0	0	0	0	0	5974	25690	27840	6512
KILOS POR	46007	36338	27908	23858	27635	28639	10354	19186	30385	39042	19098	6512
BOLSA	51249	16119	53404	40142	41617	35053	28378	18654	10683	2716	25729	33451

DESCRIPCION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1998	50	70	342	15205	19157	14280	19312	16462	16589	0	0	0
FRJOL	8754	7192	120	5490	15600	13268	10970	3568	344	182	95	610
KILOS POR	6280	15521	7284	5382	11400	4760	0	4104	18488	19089	9827	5982
BOLSA	7532	8376	11715	10894	15113	9895	8843	15450	11350	11386	6077	6432

**DEMANDA DE LOS PRODUCTOS "C"**

DESCRIPCION	1998	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	1997	2602	2102	2810	2222	2482	489	2810	2223	2806	0	0	0
	1996	2346	3579	2821	2832	2885	2100	2272	2368	3130	3074	1951	3056
	1995	3181	2700	3223	2526	1430	2440	2561	2937	2440	1987	2961	2404
	1995	2862	2769	3210	2028	2720	2440	3165	3318	2228	2897	2722	2147
DESCRIPCION	1998	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	1997	20	298	1650	0	50	195	3362	1438	3157	0	0	0
	1996	0	23	18	24	37	24	29	21	55	47	35	16
	1995	6056	0	0	0	0	225	2083	1461	2755	1988	1033	31
	1995	6056	2221	4781	3548	8122	4851	3865	12	0	0	0	112
DESCRIPCION	1998	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	1997	0	116	242	395	152	131	288	254	346	0	0	0
	1996	335	151	109	0	0	235	320	137	383	30	165	138
	1995	300	0	0	239	61	0	145	569	321	0	0	0
	1995	0	0	441	58	700	0	588	32	3	395	285	201
DESCRIPCION	1998	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	1997	129	61	180	89	101	91	82	100	101	0	0	0
	1996	109	109	69	93	119	115	122	133	113	107	129	39
	1995	83	85	63	87	102	151	147	174	187	78	38	48
	1995	84	81	92	92	160	131	215	177	115	57	21	66
DESCRIPCION	1998	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	1997	57	35	40	26	33	44	28	49	62	0	0	0
	1996	43	25	53	45	63	41	63	51	58	68	39	54
	1995	54	29	36	0	36	34	33	46	44	38	27	58
	1995	72	75	27	0	0	30	0	120	12	11	0	0
DESCRIPCION	1998	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	1997	30	50	50	35	85	50	52	23	0	0	0	0
	1996	42	42	81	58	58	56	66	51	80	79	50	30
	1995	73	119	11	76	46	34	51	46	55	40	49	48
	1995	44	81	50	56	60	45	27	58	59	50	20	54
DESCRIPCION	1998	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	1997	129	113	95	89	142	133	266	176	98	0	0	0
	1996	68	109	69	93	119	115	122	133	113	107	129	39
	1995	63	85	63	87	102	151	147	174	187	78	38	48
	1995	84	81	92	92	160	131	205	177	115	57	21	66
DESCRIPCION	1998	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	1997	1	57	75	41	63	43	35	80	53	0	0	0
	1996	66	66	69	79	72	53	49	27	47	44	46	29
	1995	1	122	71	46	42	37	46	47	69	3	45	2
	1995	8	7	89	4	64	39	63	56	58	25	63	32

DESCRIPCION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1998	0	0	0	11	32	4	0	0	0	0	0	0
LECHE PASTEURIZADA	0	0	0	56	43	0	34	65	50	0	42	6
CAJAS CON 12 TETRA-PACKS clu	0	0	0	0	0	19	131	143	6	0	0	0
1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

DESCRIPCION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1998	5	16	12	3	22	20	23	29	13	0	0	0
CHILES	23	4	33	13	32	22	26	33	23	17	23	9
CAJAS CON 24 BOLSAS	41	0	31	35	33	24	28	19	0	14	23	11
1995	54	13	29	21	41	36	29	12	6	27	11	20

DESCRIPCION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1998	26	3	0	10	0	31	34	5	0	0	0	0
GELATINA	16	24	17	15	62	5	22	34	26	40	18	24
CAJAS CON 50 BOLSAS	6	7	25	15	12	19	8	9	36	7	29	25
1995	40	39	19	28	42	19	11	10	27	16	6	6

DESCRIPCION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1998	0	4	0	0	0	10	6	18	1	0	0	0
SHAMPOO	5	1	4	9	7	7	6	10	8	2	0	4
CAJAS CON 12 BOTELLAS DE 500ml	7	0	5	5	2	4	10	0	4	10	1	3
1995	3	0	3	1	1	0	0	1	5	5	4	3

DESCRIPCION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1998	124	21	11	177	98	83	20	19	5	0	0	0
PASTA PARA SOPA	60	100	3	84	79	117	21	74	40	176	85	85
CAJAS CON 12 BOLSAS	15	30	45	2	47	3	15	35	47	10	38	54
1995	82	64	0	84	115	98	126	130	92	97	51	4

DESCRIPCION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1998	2	14	5	8	9	1	16	6	1	0	0	0
HARINA DE ARROZ	1	13	7	0	14	9	12	7	18	4	7	11
CAJAS CON 24 BOLSAS	6	0	20	0	20	7	8	14	16	10	7	5
1995	16	9	16	14	0	0	6	24	15	14	11	10

DESCRIPCION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1998	4	5	0	9	41	0	0	0	0	0	0	0
SERVILLETAS	0	0	0	0	0	6	12	8	15	0	9	6
CAJAS CON 48 BOLSAS	0	0	0	3	6	6	10	10	17	10	2	0
1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

DESCRIPCION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1998	4	5	5	4	2	0	3	1	0	0	0	0
ATOLE	6	1	7	5	5	2	4	2	7	4	4	9
CAJA CON 24 SOBRES	7	4	4	2	9	3	5	4	5	7	5	2
1995	0	0	0	0	3	1	1	0	3	6	4	4

DESCRIPCION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
REFRESCO EN POLVO	1998	2	11	2	18	13	1	0	14	2	0	0
	1997	0	0	4	16	2	21	8	4	7	2	4
	1996	1	1	7	13	28	3	7	1	8	4	5
CAJAS CON 27 SOBRES	1995	9	9	11	4	0	19	4	17	1	7	2

DESCRIPCION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
FLAN	1998	2	5	11	5	2	0	0	0	0	0	0
	1997	0	0	0	2	0	1	4	1	3	1	4
	1996	0	2	2	0	7	0	0	0	0	0	0
CAJAS CON 50 SOBRES	1995	0	0	0	0	0	0	4	0	3	2	1

DESCRIPCION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
DETERGENTE LIQUIDO	1998	4	4	32	2	3	0	4	6	0	0	0
	1997	3	0	1	1	2	2	1	1	0	3	1
	1996	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
BOTELLAS DE UN LITRO	1995	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0

DESCRIPCION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
MOLE EN PASTA	1998	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0
	1997	5	5	8	5	8	1	4	6	0	1	2
	1996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
CAJAS CON 12 BOLSAS	1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

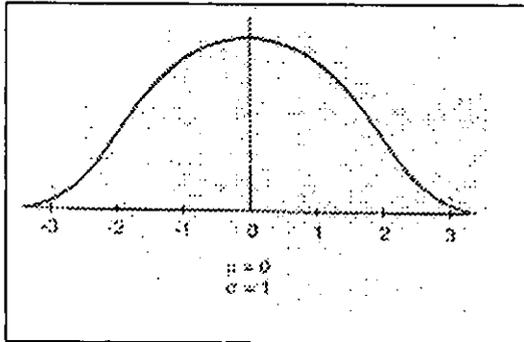
DESCRIPCION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
GERBER	1998	0	0	8	2	4	2	8	1	5	0	0
	1997	0	0	0	0	0	2	5	13	6	5	7
	1996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FRASCOS	1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

APENDICE F

Tabla Normalizada para una Media de cero y Desviación Estándar de 1

Número esperado de unidades faltantes en función de la desviación estándar (esta tabla esta normalizada para una media de cero y desviación estándar de 1).

TABLA DE NORMALIZACION<sup>31</sup>



E(z)	z	E(z)	z
4.500	-4.50	0.399	0.00
4.400	-4.40	0.351	0.10
4.300	-4.30	0.307	0.20
4.200	-4.20	0.267	0.30
4.100	-4.10	0.230	0.40
4.000	-4.00	0.198	0.50
3.900	-3.90	0.169	0.60
3.800	-3.80	0.143	0.70
3.700	-3.70	0.120	0.80
3.600	-3.60	0.100	0.90
3.500	-3.50	0.083	1.00
3.400	-3.40	0.069	1.10
3.300	-3.30	0.056	1.20
3.200	-3.20	0.046	1.30
3.100	-3.10	0.037	1.40
3.000	-3.00	0.029	1.50
2.901	-2.90	0.023	1.60
2.801	-2.80	0.018	1.70
2.701	-2.70	0.014	1.80
2.601	-2.60	0.011	1.90
2.502	-2.50	0.008	2.00
2.403	-2.40	0.006	2.10
2.303	-2.30	0.005	2.20
2.205	-2.20	0.004	2.30
2.106	-2.10	0.003	2.40
2.008	-2.00	0.002	2.50
1.911	-1.90	0.001	2.60
1.814	-1.80	0.001	2.70
1.718	-1.70	0.001	2.80
1.623	-1.60	0.001	2.90
1.529	-1.50	0.000	3.00
1.437	-1.40	0.000	3.10
1.346	-1.30	0.000	3.20
1.256	-1.20	0.000	3.30
1.169	-1.10	0.000	3.40
1.083	-1.00	0.000	3.50
1.000	-0.90	0.000	3.60
0.920	-0.80	0.000	3.70
0.843	-0.70	0.000	3.80
0.769	-0.60	0.000	3.90
0.698	-0.50	0.000	4.00
0.630	-0.40	0.000	4.10
0.567	-0.30	0.000	4.20
0.507	-0.20	0.000	4.30
0.151	-0.10	0.000	4.40
0.399	0.00	0.000	4.50

z = número de desviaciones estándar de las existencias de seguridad.  
E(z) = número esperado de unidades faltantes.

<sup>31</sup> FUENTE: Robert G. Brown, Decision Rules for Inventory Management, Nueva York, Holt, Rinehart & Winston, 1967, p.p. 95-103.

---

---

## ***Bibliografía***

---

---

**Textos**

Planeación de la producción y control de inventarios.

Sim Narasimhan, Dennis W. McLeavey y Peter Billington.

Segunda Edición.

Editorial Prentice Hall 1996.

Dirección y Administración de la producción y de las operaciones.

Richard B. Chase y Nicolás J. Aquilano.

Sexta Edición.

Editorial Mc Graw-Hill 1995.

Almacenes planeación, organización y control.

Alfonso García Cantú.

Tercera Edición.

Editorial Trillas 1984.

Administración de Almacenes y control de inventarios.

C.P. Víctor E. Molina Aznar.

Primera Edición.

Editorial Ediciones Fiscales ISEF, S.A.

Logística Empresarial Control y Planificación.

Ronald H. Ballou.

Ediciones DIAZ DE SANTOS, S.A. 1985.

Enfoques prácticos para Planeación y Control de Inventarios.

Alfonso García Cantú.

Editorial Trillas.

Tercera edición México.

## **BIBLIOGRAFÍA**

---

Logística Empresarial.

Eduardo A. Arbones Malisani.

Primera Edición.

Editorial MORCOMBO, S.A. de C.V.

Probabilidad y Estadística.

Ronald E. Walpole.

Cuarta Edición 1993.

Editorial Mc Graw Hill.

Estadística Elemental.

Paul g. Hoel.

Séptima Edición. 1990

Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V.

### **Manuales y Anuarios**

Inducción Institucional al Sistema DICONSA. Marzo 1996.

SEDESOL (Secretaria de Desarrollo Social) y DICONSA. (Distribuidora e Impulsora CONASUPO S.A.).

Manual de Procedimientos para la Aplicación del Sistema Integral de Almacenes Comunitarios. (SIAC). Dirección de Operaciones. DICONSA. Febrero de 1995.

Programa para la Consolidación de Almacenes. Dirección de Operaciones Gerencia de Infraestructura y Programas Especiales. DICONSA. Julio 1997.

Técnicas de Administración de Almacenes.

DICONSA.

Anuario Estadístico del Estado de Hidalgo.

Edición 1998. INEGI.

### Apuntes

Ing. Silvina Hernández García.  
Planeación y Control de la Producción.

Ing. Daniel Rodríguez Resendiz.  
Diseño de Sistemas Productivos.

### Diarios Oficiales

Diario Oficial de la Federación.  
Lunes 2 de Febrero de 1998.

Diario Oficial de la Federación.  
Miércoles 31 de Marzo de 1999.

### Direcciones Consultadas en Internet

<http://www.sedesol.gob.mx/diconsa/diconsa.htm>

<http://www.diconsa.gob.mx>

<http://www.warehouseequipment.com>

<http://halcon.laguna.ual.mx/necochea/sucurs.html>