

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

"FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA"

23² Gen



TESIS CON
FALLA IE CRGEN

"DISEÑO DE UN SISTEMA DE CODIGO DE BARRAS PARA EL CONTROL DE
ALMACENES EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA
DE MALLA DE ALAMBRE"

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
AREA: INDUSTRIAL

P R E S E N T A

SR. JOSE ALBERTO MARCHINA DAUED
GUADALAJARA, JALISCO, 1988.



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 está 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.

INDICE

	PAG.
Introducción	1
Antecedentes y objetivos	4
CAPITULO I	10
I.- ALMACENES, SU CONTROL Y USO EN LA EMPRESA	11
1.1.- Almacén de producto terminado	11
1.1.1.- Proceso de empaquetado de producto	11
1.1.2.- Entrada al almacén	17
1.1.3.- Control utilizado	18
1.2.- Almacén de refacciones	20
CAPITULO II	26
II.- INSTRUMENTAL A UTILIZAR	27
II.1.- Tecnología	27
II.2.- Código	32
II.3.- Lectores	40
II.3.1.- Tipo de lector.....	40
II.3.2.- Lector en el mercado	45
II.4.- Impresión	53
CAPITULO III	56
III.- USO DEL SISTEMA DE CODIGO DE BARRAS EN LOS ALMACENES. 57	
III.1.- Almacén de producto terminado	57
III.1.1.- Proceso de empaquetado y etiquetas. 57	
III.1.2.- Control del almacén	60
III.2.- Almacén de refacciones	71
CAPITULO IV	77

IV.- BENEFICIOS A OBTENER POR EL NUEVO SISTEMA	78
IV.1.- Generalidades	78
IV.2.- Almacén de producto terminado	78
IV.3.- Almacén de piezas	82
IV.4.- Costos de personal	84
CAPITULO V	87
V.- EXPLICACION DEL PROGRAMA	88
Conclusiones	97
ANEXO A. PLANO DE DISTRIBUCION ACTUAL	100
ANEXO B. ETIQUETAS ACTUALES	101
ANEXO C. ALMACEN DE REFACCIONES	106
ANEXO D. PIEZAS ALMACENADAS	107
ANEXO E. FOLLETOS	111
ANEXO F. PROGRAMA PARA CODIFICAR	122
ANEXO G. NUMEROS CODIFICADOS Y ETIQUETAS NUEVAS	125
ANEXO H. PLANO DE DISTRIBUCION PROPUESTA	131
Bibliografía	132

INTRODUCCION

I N T R O D U C C I O N

Una empresa exitosa es manejada con información precisa y a tiempo. Las decisiones en las empresas son basadas en reportes hechos con esa información al minuto en lo más posible. Esta información al minuto también es necesaria para poder trabajar -- con los niveles más bajos de inventarios. Por lo tanto es inevitable que una identificación automática de las necesidades de la empresa, será una parte integral de las mejoras de la productividad. Para lograr esa identificación automática es necesario un sistema que la realiza. En este trabajo se utilizará un sistema de código de barras por su bajo costo en implementación, por su velocidad, precisión y por su facilidad de uso. Cualquier cosa que puede ser identificada con un número (una pieza, materiales, un trabajador, una fecha, un proceso, un vendedor) puede ser codificado en barras.

Los códigos de barras son una herramienta que podemos utilizar para ahorrar tiempo y energía humana y además obtener información necesaria y a tiempo.

Se utilizará este sistema de código de barras enfocado a una empresa porque se quiere maximizar la eficiencia del control de la producción. Su aplicación se enfocará en el control de almacenes dando una explicación completa de su diseño. Este tipo de controles son necesarios para aumentar la productividad de la empresa y así poder competir no sólo en un mercado interno, sino también en el exterior del país, ya que la productividad signifi-

ca una mejor utilización de los recursos de la empresa y por lo -- tanto un menor costo y una mayor competitividad del producto.

El objetivo principal para el diseño de este sistema es:

- Diseñar una forma eficiente, rápida y precisa para recolectar información en los almacenes aumentando la productividad de estos y del personal que en ellos trabaja.

Los objetivos secundarios son:

- Mantener una base de información dentro de la memoria de la computadora, necesaria para procesar la información de los - almacenes.

- Generar reportes estadísticas para ayudar a la toma de decisiones en almacenes por parte de la dirección.

Para conseguir estos objetivos el estudio se dividió en cinco capítulos.

En el primer capítulo se da una explicación completa de la forma en que se manejan en la actualidad los almacenes. Esto - es necesario para poder comprender las mejoras que se llevarán a cabo con el nuevo sistema.

Para poder diseñar en base a los códigos de barras un - sistema, es necesario conocer con que instrumental contamos y que necesidades tienen para poder funcionar adecuadamente. Por esta - razón en el segundo capítulo se hace una selección detallada del instrumental. Esta es una parte importante en el trabajo, porque la selección es parte del diseño y como existen cientos de produc

tores con cientos de funciones en los diferentes aparatos, es muy fácil de confundirse.

Ya el diseño del sistema dentro de la empresa en sí, se encuentra en el capítulo tres, en él se da una explicación detallada desde la forma de recolectar la información hasta un control que se llevará en cada almacén.

En el capítulo cuarto se plantea el sistema bajo el punto de vista de los beneficios a obtener por su implantación, algunos de estos se dan con costos generales al estar el diseño en uso y sus ventajas sobre que se está utilizando actualmente.

Por último, en el quinto capítulo se da una explicación del diagrama de flujo del programa de computadora diseñada, ya que toda la información recolectada por medio de los códigos de barras no serviría de nada, si no fuera procesada y obtener información adicional, como serían niveles de inventarios, puntos de reorden, etc.

Con estos capítulos se cumple con los objetivos propuestos en un principio, con toda la explicación de su solución.

ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

Los códigos de barras son un lenguaje de máquina que se puede imprimir, diseñados específicamente para introducir información a una computadora digital. De hecho los códigos de barras -- son el único lenguaje de máquina que se puede imprimir, el cual -- reproduce directamente los unos y ceros que son la base de la lógica interna de una computadora digital.

Estos códigos son combinaciones de ciertas marcas y espacios, los cuales tienen un cierto orden preestablecido para representar ciertos caracteres. Los códigos de barras, por su cuenta, no son más que herramientas para identificar, ellos tan sólo dan ayuda para una información rápida sin ser parte del proceso a lógica fundamental. Para que éstos códigos den un servicio tienen que depender de otro sistema para que pueda ser utilizados como -- su entrada. Cuando el código es leído por su respectivo instrumento lector, constituyen una alternativa efectiva para introducir -- información a la computadora, siendo ésta la que se encarga de -- procesarla y poder obtener el máximo beneficio del código.

Pocos avances tecnológicos han tenido un período de gestación tan largo como son éstos tipos de identificación automática. En 1933 se utilizó un sensor para un empaquetado automático en -- Suiza, pero la primera aplicación de un sistema de código de barras en la industria fue en 1969 en la Volkswagen, y sólo se justificaba para el ahorro de horas-hombres asociadas con el conteo de la producción, sin procesar ese tipo de datos y poder tener un

control total de la producción.

No fue sino hasta los años de 1980, 1981 y especialmente en 1982, que la tecnología de los sistemas de códigos de barras - ha progresado, y su mayor ímpetu lo ha obtenido para un control de la producción o sistemas de manejo de información.

Nosotros como ingenieros manejamos y necesitamos una -- gran cantidad de información diaria, por lo tanto podemos darnos - cuenta de los costos asociados con la recolección de dicha informa ción, y aún más, de los costos asociados por la falta de esa infor mación actualizada y precisa. La cantidad de información que puede ser almacenada en los códigos de barras, hace de ésta técnica una herramienta poderosa. El introducir información a una computadora por medio de éste código es mucho más rápido que introducir la mis ma información por medio del teclado de la misma, y además ésta in formación es más precisa, ya que la mayoría de los códigos poseen internamente sumas de pruebas que previenen de que lecturas inco rrectas sean introducidas a la computadora. La velocidad y preci sión a la cual la información puede ser recolectada, es por lo me nos de 20 caracteres por segundo con un solo movimiento de la mano, hecho esto por un individuo sin gran habilidad usando un lector de mano. El operador toma práctica y experiencia en utilizar el lec tor en cuestión de minutos. Pero, de mayor importancia que la pre cisión es que el descuido humano, los olvidos y la pereza causan - errores los cuales nunca se podrán eliminar con medios manuales. - Además de las ventajas antes mencionadas los códigos de barras son atractivos a las empresas porque existe una gran distribución no -

muy cara de lenguajes de máquina para poder ser usados aún por computadoras portátiles.

El codificar en barras envuelve cuatro procesos independientes, pero como en todo un buen control, interrelacionados entre sí; estos son: imprimir; leer; transformar de una fase en el espacio a una fase en el tiempo (de lo que está impreso a la memoria de una computadora); aplicar un algoritmo adecuado para descifrar la fase en el tiempo; con un esquema preestablecido dentro de la computadora, se procesa la información a las necesidades del -- usuario.

Las cifras del código de barras están construidas de una serie de barras oscuras separadas por otras barras brillantes. Estas barras están organizadas de acuerdo a ciertas reglas específicas, las cuales representan letras, números o cualquier otro símbolo. Pensemos en éstas barras como si fueran los unos y los ceros de un lenguaje binario de una computadora. El código es leído cuando la luz del sensor óptico pasa a lo largo de las barras, las barras oscuras absorben la luz, mientras que las barras brillantes la reflejan hacia el sensor. Estos patrones de partes luminosas y partes oscuras son transformados en impulsos eléctricos, que a su vez son transformados a información dentro de la computadora.

Más de 20 diferentes formatos de códigos de barras se -- han desarrollado desde su primera patente en 1949. La única diferencia entre un código a otro es su formato de bytes; la forma en que los bits están organizados para formar la bytes. Algunos de -

éstos formatos más utilizados son el UPC (Universal Product Code), Interleaved 2 de 5, Codabar, Código 3 de 9 o 39 y el Plessey. Algunos son más utilizados para ciertos giros de la industria. La explicación de los más utilizados se encuentra dentro del trabajo.

Además de utilizar un cierto formato para el código, éste puede ser universal, es decir aplicable a cualquier firma en la industria, o hecho a la medida, diseñado para los requerimientos - específicos de cierta industria.

Por todo lo expuesto aquí una forma de identificación automática es la base para maximizar la efectividad de un sistema de manufactura basado en información. El crecimiento actual del Justo a-tiempo, de los inventarios cero y otras filosofías a las cuales no podemos hacer a un lado si es que queremos competir con productores internacionales, tienen un significado sólo cuando se puede introducir información 100% actualizada a los sistemas de control, por lo tanto esas técnicas dependen y son auxiliadas por sistemas de códigos de barras. En un futuro no muy lejano la mayoría, si es que no son todos, los productores requerirán del uso de éstos tipos de códigos.

De todas las tecnologías de identificación automática -- existentes en el mercado, los sistemas de códigos de barras son -- los más manejables en términos de una implementación efectiva y ba rata, una estandarización industrial, velocidad, precisión y facilidad de uso. Por esto, éste tipo de códigos continuarán su crecimiento rápidamente y seguirán siendo el método predominante de una

recolección de información automática.

Los códigos de barras significan un cambio en la forma - en la cual estamos trabajando en las empresas, y como éste cambio es para bien, me he decidido en diseñar un sistema para aplicarlo en una de ellas.

La empresa a la cual se referirá éste trabajo es una empresa manufacturera de mallas de alambre. En éstos momentos se encuentra en vías de un desarrollo para poder competir en los mercados externos. Para poder lograr ésto se tiene que obtener una productividad total en la empresa y así lograr una disminución en los costos totales de la producción. La empresa cuenta en la actualidad con 60 empleados y su producto principal final es la tela de mosquitero de aluminio. Como no se pueden hacer grandes cambios totales en los procesos de manufactura en estos momentos por la situación económica actual, la implantación del sistema de código de barras será para tener un mejor control de almacenes tanto de producto terminado como especialmente el de piezas para refacciones, ya que con una mínima inversión se piensa tener un ahorro mayor - y un aumento de productividad. El ahorro implica una disminución de costos, siendo ésta disminución tanto por la forma de recolectar los datos, como en la minimización de almacenes por el control a llevar en ellos.

Esto no quiere decir que en un futuro éste sistema será obsoleto, porque sólo se diseñó para el control de almacenes, el trabajo dejará puertas abiertas para diseñar sistemas anexos. Con ésta explicación se puede deducir que los objetivos del traba

jo, son el diseño del sistema de código de barras para obtener pa
ra obtener una disminución, tanto en el costo del control de alma
cenes como en la disminución de horas-hombre necesarias para la -
información almacenada.

C A P I T U L O I

I.- ALMACENES, SU CONTROL Y USO EN LA EMPRESA.

I.1.- Almacén de producto terminado.

I.1.1.- Proceso de empaquetado de producto.

Antes de entrar a la explicación de como se encuentran en la actualidad el almacén de producto terminado, se explicará el proceso anterior a almacenar, que es el del empaquetado de los productos, ya que en ese momento es cuando se colocan todas las etiquetas y demás anuncios que lleva el paquete del producto hasta -- que alcanza las manos del consumidor.

El producto final que ésta empresa elabora es la tela de mosquitero, pero en diferentes materiales, forma y medidas. Su proceso de empaquetado es similar para todos ellos. Los diferentes -- productos terminados son:

Tela de mosquitero.

Material	Forma	Color	Medida. (mt.)
Aluminio	Plana	Aluminio	0.60
			0.75
			0.90
			1.05
			1.20
			1.50
			0.393
			0.495
			0.622

Material	Forma	Color	Medida. (mt.)
Aluminio	Corrugada	Alumino	0.60
			0.75
Fibra de Vidrio Plana		Gris	0.60
			0.75
			0.90
			1.05
			1.20
Fibra de Vidrio Plana		Verde	0.60
			0.75
			0.90
			1.05
			1.20
			1.50

Dándonos un total de 23 diferentes productos terminados. Las medidas de 0.393, 0.495 y 0.622 metros de ancho son medidas especiales, pero éstas se producen durante todo el año pero para un cliente determinado no para el público en general.

El lugar físico en el cual se realiza el empaquetado se puede ver en el plano de la parte de la planta a la cual se refiere éste trabajo en el anexo A. La tela de aluminio, después de ser limpiada, pintada, secada e inspeccionada es enrollada en un embo- binador, operado manualmente por un solo obrero, dándole éste la medida de longitud, siendo de 30 metros para todos los anchos menos para las medidas especiales en las cuales su longitud es de 90

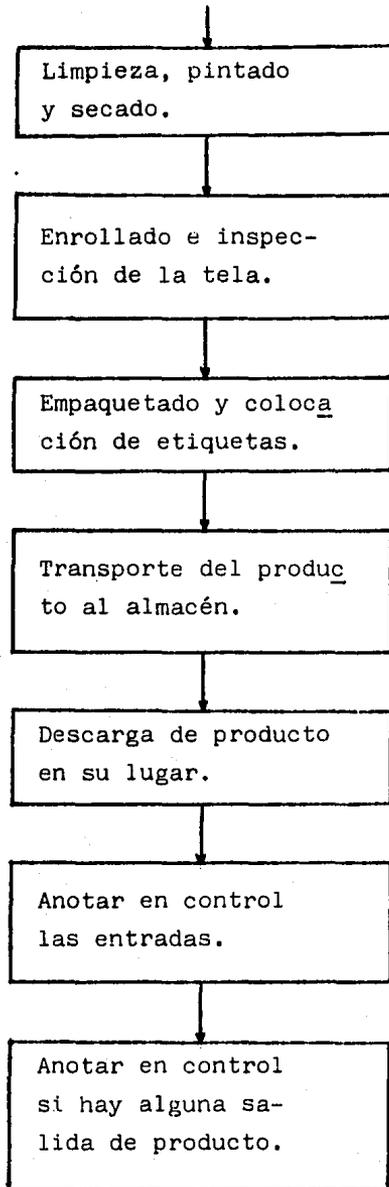
metros. Posterior al enrollado se introduce el rollo de tela en la caja de cartón y otro operario se encarga de cerrar las cajas y en el extremo de la misma se pega una etiqueta con las especificaciones del rollo, siendo las siguientes: Descripción del material y forma de la tela, descripción de la tela (18 x 14 hilos -- por pulgada cuadrada), metros lineales (30 metros), medida de ancho según el rollo. Los cursogramas y diagramas del proceso y movimiento se muestran en el trabajo con un detalle mayor de lo explicado aquí.

Cuando es necesario el producir tela corrugada, después del enrollado se hace pasar la tela por otra máquina que corruga el material al momento de pasar, por un efecto de presiones de dientes de engranes. Pasando la máquina se vuelve a enrollar la tela y se sigue el mismo procedimiento de empaquetado que en la tela normal descrito anteriormente, sólo que en la etiqueta en la caja se indica, además de las mismas especificaciones que en los demás paquetes, que se trata de tela de mosquitero aluminio corrugado, y se coloca una nota por debajo de la longitud, indicando que ésta medida es antes de corrugar.

La tela de mosquitero de fibra de vidrio no es necesario de limpiarla o pintarla, por lo tanto es inspeccionada directamente y enrollada. Los rollos de este tipo de tela también tienen una longitud de 30 metros. Tanto en estos rollos como en los rollos de tela de aluminio se permiten hacer 2 cortes de tela por desperfectos, esto es que en un rollo de 30 metros puede estar dividido en 3 piezas de medidas variables. Los pasos que se siguen

en el enrollado de la tela son los mismos que los que se siguieron para la tela de aluminio. Todo esto se hace en el mismo departamento de la planta llamada zona de pintura. La localización de este embobinado se puede ver en el plano del local en el anexo A. Después de estar enrollada la tela se empaqueta, pero no en cajas de cartón como en el caso de la tela de aluminio, sino en bolsas de plástico de la medida necesaria. Al introducir la tela en la bolsa, también se introduce la etiqueta correspondiente a la tela, en la cual también se dan todas las especificaciones de ésta. Estas especificaciones son las mismas que se colocan en las demás telas, tan sólo que ahora se coloca: Tela de mosquitero de fibra de vidrio. Algunas muestras de las etiquetas de los productos se muestran en el anexo B. Estas operaciones también son realizadas por dos operarios, uno que enrolla e inspecciona y otro que empaqueta el producto terminado.

Como promedio diariamente se empaquetan 200 rollos de tela de aluminio, 50 rollos de tela de fibra de vidrio y 5 rollos de tela corrugada a la semana. Todas las medidas de anchos de telas pasan por estos enrolladores, pero una a la vez. Por esto en algunos tiempos se empaquetan rollos de la misma medida y se van rotando según las necesidades en el almacén. Pero estas necesidades de almacén no son basadas en datos estadísticos a ventas, sino igualando inventarios cuando alguna medida se estaba terminando, o si alguna otra medida tenía ventas superiores se producía más, de ésta. Todo esto se basa en la experiencia de los ingenieros de planta en comunicación directa con las personas de venta. Por lo

DIAGRAMA DEL PROCESO.

tanto invariablemente ha producido ciertos desvalanceos en las - ventas y en la producción misma, ya que han existido tiempos en los cuales no se han podido surtir inmediatamente un pedido por falta de producto terminado de cierta medida en almacenes, debido a una mala planeación en cargas de trabajo en las diferentes máquinas que producen los anchos, así como en las máquinas de -- pintura y embobinado. También en ciertas ocasiones han sucedido lo contrario, se produce mucho de cierto ancho y queda en el almacén por un tiempo mayor de lo esperado, ocupando espacio de -- otra medida con mayor venta. Como se puede ver, este tipo de desvalanceos producen costos innecesarios constantes en la empresa produciendo una baja en su productividad.

I.1.2.- Entrada al almacén.

Cualquiera de los productos después de haber sido empaquetados, son acumulados en el mismo lugar hasta que se tiene un número considerable de ellos, y en ese momento es cuando - el mismo operario que empaqueta el producto los lleva al almacén. Ese número de paquetes no es fijo, es decir, algunas veces son - 20 y otras son 100 paquetes. Lo que determina el tiempo de lle-- var los paquetes al almacén de producto termiando es algún momento en que el operario esté inactivo, y si esto no sucede en la - jornada de trabajo, un tiempo antes del término de ésta, se lleva la producción del día del almacén.

La localización del almacén de producto terminado se puede ver en el plano en el anexo A. Este tiene una puerta hacia la zona de pintura y otra puerta hacia la zona de carga de ca

miones. Una vez estando el producto en el almacén es colocado en su lugar. Los lugares para las diferentes medidas también se pueden localizar en el plano. No existen en la actualidad ningún tipo de anaqueles, el material se coloca sobre cartones o sobre madera. -- También se tiene que tomar en cuenta que sólo es posible colocar cajas una sobre otra con una altura de 10 cajas, provocando esto que sólo se aproveche un metro y medio de altura, siendo que el almacén tiene 4 metros de altura, existiendo un desperdicio de almacén en volumen, siendo este mayor en los lugares de almacenamiento de la tela de fibra de vidrio. De esta manera ha estado funcionando el almacén desde hace un año y medio, ya que anteriormente a este tiempo se utilizaban anaqueles de dos pisos adecuados para un buen almacenaje del producto terminado, pero estos fueron consumidos por un incendio ocurrido en esas fechas, provocando una renovación total del almacén, pero aún no se ha reestructurado adecuadamente.

I.1.3.- Control utilizado.

El único tipo de control de almacén que está en --- práctica en la empresa es llevado en dos libros, uno para entradas y otro para salidas. Cuando el trabajador encargado de empaquetar el producto termina de acomodarlo en su lugar, anota en el libro de entradas al almacén los siguientes datos:

Día $A \times L = C$ Firma del operario.

En donde: A= ancho de la tela que entró.

L = longitud de cada rollo.

C = cantidad de rollos que entraron al --

almacén.

Un ejemplo de esto es:

21/julio/87 .75 x 30 mts. = 33 firma.

Esto significa que el día 21 de julio entraron al almacén 33 rollos de 30 metros cada uno de un ancho de .75 mts. - efectuado por un operario registrado por su firma.

Para la salida de producto de material, se carga - el camión de la compañía según las notas de remisión que son mandadas por las oficinas principales. En el libro de salida de material se apuntan los mismos datos que en el libro de entradas, tan sólo que ahora se apuntan las cantidades de rollos que salieron - del almacén, todo esto bajo responsabilidad del encargado de almacén. Las notas son enviadas a los diferentes departamentos de la empresa que lo soliciten para uso contable.

Todos los lunes el encargado de almacén se dedica a checar que las entradas y salidas estén en orden. Para hacer esto, primero realiza las sumas de entradas de cada tipo de producto y les resta las sumas de salidas de productos. Después de obtener estas relaciones, físicamente se dedica a contar la cantidad de productos existentes en el almacén viendo si éstas checan con los datos teóricamente obtenidos de libros. Para cualquier caso - que encuentre, ya sea productos de más, de menos o cantidades adecuadas, lo anota en el mismo libro y después, notifica al Ingeniero encargado de toda la planta.

Los tiempos consumidos por las operaciones descri-

tas en este capítulo son de media hora todos los días como promedio y los días lunes de cada semana es de una hora más. Este tiempo es el que necesita el operario que se encarga del empaquetado de los productos en llevarlos al almacén, acomodar los productos en sus lugares y anotar en libros. Además produce demoras en el pintado ya que el empaquetado se detiene un tiempo, provocando -- tiempos muertos en la maquinaria y en el operario de los enrolladores.

Este es el panorama existente en el almacén de producto terminado necesario para comprender el diseño del sistema. En la próxima parte del capítulo se encuentra la descripción del almacén de refacciones con todas las partes que lo componen.

I.2.- Almacén de refacciones.

En este almacén se tienen en existencia todos los tipos de refacciones necesarias para aplicar un mantenimiento correctivo oportuno en cualquier parte de la maquinaria de la empresa. Como maquinaria que existe en la planta se encuentra:

- 2 trefiladoras de alta capacidad.
- 10 trefiladoras de baja capacidad.
- 2 hornos de gas.
- 1 rectificador de dados.
- 3 cargadores de tambores.
- 50 tejedoras de baja producción de tela de aluminio.
- 6 tejedoras de alta producción de tela de aluminio.

- 3 tejedoras de alta producción de tela de fibra de vidrio.
- 1 máquina para capa de pintado.
- 3 enrolladores.
- 2 tornos.
- 1 fresadora.
- 1 esmeril.
- 1 taladro.

A este almacén solamente tiene llave para entrar - el Ingeniero encargado de la planta, ya que existen refacciones - y herramental con un valor comercial elevado, además que una --- gran parte de las refacciones son importadas, necesitando trámi-- tes de importación haciendo que estas piezas tengan otro valor ma-- yor para la empresa, las refacciones de importación son traídas - generalmente de los Estados Unidos Americanos ya que la mayoría - de la maquinaria también fue importada de este país porque no --- existen en México.

La localización de este almacén se puede observar en el plano que se encuentra en el apéndice A. Físicamente es un cuarto cerrado por todos sus extremos, sin ventanas.

Algunos meses atrás, este almacén contaba con una sola hilera de anaqueles en los cuales se colocaban las piezas -- sin un orden de lugar preestablecido, originando tiempo perdido - en la búsqueda de algunas piezas, así como un control muy inefi-- ciente originando pérdidas. En la actualidad se han colocado a to-- do perímetro del cuarto, diferentes anaqueles. Estos son numerados como se puede ver en el plano del apéndice C y además son numera--

dos según el piso de anaquel en que se encuentre la pieza. Con esto cualquier tipo de refacción tiene su lugar específico en el almacén con un número de columna y otro de fila, como ejemplo:

278

En donde 2 - segundo anaquel

7 - número de piso

8 - número de fila en ese piso

Cuando las piezas son pequeñas existen cajones divididos en secciones y a este número también se le agrega otro número el cual nos indica la sección del cajón en la que se encuentra. El número descrito tan sólo es para identificación del lugar en que alguna refacción en el almacén, por esto en cada posición de anaquel se encuentra una etiqueta con el número específico, para una identificación visual rápida.

Cada pieza también es necesario de que se identifique con otro número, en el cual están las especificaciones en particular de ella. Esto es para identificarla cuando necesita, por ejemplo:

TOH716112EN

En donde: TO.- Tornillo.

H.- Cabeza hexagonal.

716.- 7/16 de ancho.

112.- Una pulgada y media de longitud.

E.- Estandar.

N.- Resistencia normal.

Su lugar en el almacén es de 7311 en donde el 7 es el séptimo anaquel; el 3 es el piso contando de abajo hacia arriba; el 1 es la fila en que se encuentra el cajón; y el otro 1 es su posición dentro del cajón de adelante hacia atrás.

Las piezas que se encuentran en los manuales de la maquinaria en vez de estar identificados por ese número, se tienen con el mismo código del manual por la facilidad que esto implica al momento de hacer o de reconocer una pieza. Algunas piezas representativas almacenadas en esta zona con sus números respectivos, se pueden ver en el anexo D.

Cada una de las refacciones existentes en el almacén tienen en la oficina de la planta, una tarjeta en la cual están indicados los dos números de identificación, así como las cantidades que son retiradas, con su fecha del almacén.

Cuando entran nuevas piezas al almacén, son apuntadas en una hoja de papel la cual se encuentra dentro del almacén. En ella se apunta el número de piezas que entraron, el número de posición y la fecha. Firmas de responsabilidad no son necesarias por el hecho de que el único que hace movimientos dentro del almacén es el Ingeniero de planta. Para extraer una pieza se anota en otra hoja la fecha, el número de posición, y la descripción de hacia que sección de la planta fue llevada la pieza. Una vez al mes, la información de las hojas de entrada y salida es vaciada en las tarjetas de las diferentes refacciones. Esto generó que algunas -- piezas se terminaran produciendo ciertos paros de maquinaria, ya

ESTUDIO DE TIEMPOS

Actual

DEPARTAMENTO: Almacén de refacciones		ESTUDIO NUM.:
OPERACION: Movimientos de material dentro del almacén.		HOJA NUM.:
E. de M. num.:		TERMINO:
INSTALACION/MAQUINA: NUM.:		COMIENZO:
HERRAMIENTAS Y CALIBRADORES:		TIEMPO TRANSCURRIDO:
PRODUCTO/PIEZA: NUM.:		OPERARIO:
PLANO NUM.:		FICHA NUM.:
MATERIAL:		OBSERVADO POR:
CALIDAD:		ECHAS:
		COMPROBADO:

NOTA.- Croquis del lugar de trabajo/entorno/maquina y dibujo en hoja adjunta.
en anexo C.

DESCRIPCION DEL ELEMENTO	V.	C.	T.R.	T.B.	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	V.	C.	T.R.	T.B.
A=Dentro del almacén					Día 4		0		
TC=Tiempo centésimas					A		525	525	
TM=Tiempo minutos							0		
Día 1		0			A		1135	1135	
A		860	860				0		
		0			A		1365	1365	
A		96.67	96.67						
		0			TC			30.25	
A		1138.33	1138.33		TM			30.25	
		0							
A		1590	1590		Día 5		0		
		0			A		206.67	206.67	
A		395	395				0		
					A		870	870	
TC			40.90				0		
TM			40.8		A		96.67	96.67	
							0		
Día 2		0			A		1043.33	1043.33	
A		2126.67	2126.67				0		
		0			A		653.33	653.33	
A		808.33	808.33						
		0			TC			28.70	
A		685	685		TM			28.7	
TC			36.20						
TM			36.2						
Día 3		0							
A		1081.67	1081.67					30.25	
		0							
A		448.33	448.33						
TC			15.30						
TM			15.3						

Nota: V. = Valoración. C. = Cronometraje. T.R. = Tiempo restado. T.B. = Tiempo básico

que la información en las tarjetas se tiene con un mes de atraso causando ineficiencias en el sistema y por lo tanto costos mayores. En la actualidad para no tener paros tan continuos de maquinaria por falta de refacciones, se tiene un número mayor de las piezas más necesarias, implicando una inversión muerta mayor en el almacén. Como se puede ver todo esto es producido por la falta de una información veraz y oportuna.

Además de los costos mencionados anteriormente, -- existen costos por pérdida de tiempo ya que el Ingeniero de planta como una medida, toma media hora diaria en movimientos de almacén y una vez al mes, cuando se transcribe la información de las hojas a las tarjetas de cada pieza, toma un tiempo de cuatro horas.

Con esta información y descripción de los almacenes queda comprendido el uso actual de estos, dejándonos las puertas abiertas para mejorarlo. En los próximos capítulos se explicará el diseño del sistema utilizado para hacer dichas mejoras.

C A P I T U L O I I

II.- INSTRUMENTAL A UTILIZAR.

II.1.- Tecnología.

Para poder seleccionar adecuadamente el instrumental físico, se tiene que seleccionar la tecnología a utilizar ya que ésta es parte integral de dicho instrumental. Existen otros tipos de tecnologías paralelas a las de los códigos de barras y que también están creciendo en la introducción automática de información a sistemas computarizados. Para justificar el uso de los sistemas de estos códigos presentaré las ventajas y desventajas de las principales tecnologías anexas que son: OCR, entrada de datos por el teclado, cintas magnéticas, sistemas de visión, reconocimiento de voz.

Empezando por lo tradicional, introduciendo la información a la computadora por medio del teclado, tanto de la misma como teclados anexos. Los tableros en sí, son caros económicamente y pueden descomponerse con facilidad por el medio ambiente de la planta, ya que existe aceite, productos para limpieza y polvo, siendo estos agentes los que producen un mal funcionamiento del teclado en los lugares de trabajo. Otro inconveniente de éste sistema es que se necesita de un personal bien capacitado, tanto para la introducción de la información en la computadora, como para la corrección de errores, aumentando los costos aún más. En cuanto al uso de teclados también existen otros inconvenientes, el tiempo consumido y la facilidad de cometer errores. "Un capturista competente teclea 2 teclas por segundo, con la probabilidad de error alrededor de 10 substituciones en ----- 10,000 caracteres. Introduciendo información con un código 39, -

en contraste, tiene como promedio un error por 3,379 caracteres."

(1). Por lo expuesto puede verse claramente que los códigos de - barras son una mejor alternativa que la introducción por teclado en cuanto a rapidez, menos errático y menos caro económicamente.

Saliéndonos de lo tradicional a una tecnología de identificación automática nos topamos primero con las cintas magnéticas. Generalmente vemos estas cintas en algunas tarjetas de crédito, pero esta tecnología también es aplicada en industrias para la obtención de información. Las cintas magnéticas tienen - algunas ventajas como son su capacidad de almacenar información en espacios reducidos, pueden leer a través de la grasa o polvo ligero, y además tienen un nivel bajo de errores. Estas ventajas no son de mucho peso al compararlas con los códigos de barras, - ya que para poder leer a través de la grasa o polvo los códigos pueden colocarse dentro de protectores de plástico y así se pueden limpiar con facilidad para poder leerlos. Pero, por el otro lado la tecnología de cintas magnéticas tiene muchas desventajas con respecto a los códigos de barras, entre ellas se encuentra - que es un poco impráctico ya que para leerlas por la máquina correspondiente tienen que ser removidas de su contenedor, porque - tienen que estar en contacto directo con el lector, esto no siendo aplicable a los códigos de barras. También no es práctico en las cintas, colocar caracteres con posibilidad de ser leídas por el ojo humano.

(1). Industry shows its stripes: A new role for Bar Coding.

AMA Management Briefing. 1985 U.S.A. Pág. 14.

siendo esta otra desventaja por su dificultad de identificar las piezas sin un aparato de por medio. Además de su dificultad de ser impresas y de ser copiadas, pueden ser modificadas por campos existentes en el medio ambiente, y como en la empresa a la cual se refiere el estudio existen campos magnéticos que podrían modificar la información, esta desventaja aún es mayor. Pero la desventaja mayor de las cintas es el alto costo del equipo para imprimir y para leer, por su baja durabilidad del equipo y por su difícil uso en la industria haciendo que esta tecnología sea muy difícil de poder aplicar.

Otro tipo de tecnología que también a avanzado es el reconocimiento óptico de caracteres o mejor conocido como OCR (Optical character recognition). Como su nombre lo dice, es leer por medio de un equipo adecuado los caracteres impresos, siendo esta una ventaja que posee, ya que pueden ser leídos por el ojo humano, además de la facilidad de imprimirlo, copiarlo y poder tener un gran número de caracteres en un espacio reducido. Pero aún con esas ventajas queda muy atrás de la tecnología de código de barras, porque tiene desventajas muy fuertes. Una de las principales es que OCR no tiene una buena confiabilidad en sus lecturas, de acuerdo con literatura relacionada con este tema, puede tener un error de sustitución por 10,000 caracteres, siendo ésta cantidad más de 100 veces al error obtenido por un código de barras. Una sola gota de tinta que se encuentre en algún carácter puede originar que sea leído otro tipo muy diferente de número. Con los códigos de barras se tiene la ventaja de que tienen una altura considerable, --

ayudando esto a que si una parte del código está dañado no impida una lectura correcta. Como en la planta industrial manejan muchos tipos de líquidos como aceites y grasas hace que esta desventaja sea aún mayor. Otras desventajas son que para ser leídos los caracteres, el aparato lector tiene que ir en contacto con la superficie ya que la orientación entre el lector y el caracter es muy rífgida, haciendo que la probabilidad de primeras leídas sea menor a la del código de barras, además la velocidad con que se puede leer una serie de caracteres está muy limitada, siendo mucho menor a la de un lector de barras produciendo costos mayores. Pero, tanto en ésta como otras tecnologías, una de sus desventajas principales es que el equipo para leer los caracteres es más caro económicamente así como el personal, ya que éste necesita mayor capacitación y más tiempo para aprender a utilizarlo, por lo tanto un procesador óptico de palabras no puede competir con un sistema de códigos de barras bien aplicado.

Parecida a la tecnología de QCR existen procesadores de imágenes, estos introducen la información a la computadora cambiando la imagen del objeto a un lenguaje de máquinas. El inconveniente de ésta tecnología es que se encuentra aún en etapa de desarrollo y aún es extremadamente costoso.

Como última tecnología que puede ser comparada con los códigos de barras es el reconocimiento de voz. Esto consiste en hablar directamente a la computadora por medio de un micrófono y ésta se encargará de cambiar el sonido a un lenguaje reconocible y así poder comparar palabras con su memoria. Este tipo de tecnología tiene ventajas por el hecho de que no necesita un papel o

una cinta para ser leída, produciendo estos ahorros en impresores y aumento de la velocidad de entrada de la información. En un futuro esta tecnología podría avanzar en gran escala, pero en la actualidad tiene ciertas desventajas, una de ellas es el ser costosa por el hecho de que no tiene una gran distribución comparada con al de los códigos de barras, que son más de 300 compañías que las producen. Las principales desventajas del reconocimiento de voz por una computadora son dos, primero que se puede adecuar a un patrón de voz de una persona, pero si existe alguna diferencia en pronunciación, en dialecto o en forma de expresión, ya sea por alguna enfermedad o descuido del operario, puede producir fallas en la comunicación, y segundo que cada una de las palabras a ser usadas debe de guardarse en la memoria de la computadora, y por razones de comparaciones de patrones para reconocer la palabra, al introducir una nueva palabra toma gran parte de la memoria, haciendo que su vocabulario sea muy limitado.

Los desarrollos principales en los códigos de barras se basan en la facilidad y gran habilidad de decodificar electrónicamente patrones establecidos y así automáticamente reconocer, leer y verificar formatos, además de la gran distribución del equipo existente mundialmente haciendo que su costo sea muy inferior al de otras tecnologías. Otro gran desarrollo de estos es su facilidad de leerlos por equipo liviano sin que tengan que estar en contacto con la superficie y además capaces de leer sin importar la orientación entre el lector y el código.

Por todas las ventajas mencionadas en comparación --

con las otras tecnologías, la que más se adecuaba a las necesidades de la empresa es la de los códigos de barras para una identificación automática de la información en los almacenes.

II.2.- Código.

Por el lento avance que sufrió esta tecnología, surgieron un gran número de códigos diferentes, por esto es necesario seleccionar el tipo de código que se pueda acoplar mejor a las características de la empresa. Para conocer las diferencias de los códigos existentes se dará una pequeña explicación de los más conocidos, pero antes debemos de conocer las características que debe de reunir un código de barras, siendo la primera la habilidad de poder representar en un espacio reducido el mayor número de caracteres, como ya se vio en capítulos anteriores el máximo número de caracteres que se necesita para representar una pieza en la planta son 12; también el código debe de tener un sistema de comprobaciones, porque si existen daños en las barras no se debe de introducir información errónea a la computadora ya que esto ocasionaría costos mayores a los incurridos en la actualidad.

Uno de los códigos más usados es el UPC (Universal Product Code) pero por sus características en 1973 se puso como un código normalizado para supermercados, esto es debido a que cada serie de barras está dividida en dos series de números como se puede ver en la figura 1. Los primeros números nos indican quien fue el productor de ese artículo, mientras que la siguiente serie de números nos indican las características particulares del producto, su tipo y tamaño.

Como se puede ver este tipo de código no tiene las características necesarias para poder aplicarse en una industria como para el control de almacenes, por esa razón se aplicó en la actividad mencionada.

Otros códigos hechos por diferentes compañías mundialmente se han desarrollado en su área específica como son el Codabar para marcar precios en artículos, el código 11 para etiquetar productos de telecomunicaciones, el Plessey para librerías y muchos más que no entran en nuestro estudio de selección.

Para el uso de Códigos de barras en aplicaciones industriales se han desarrollado los siguientes códigos: Código 2 de 5, Interleaved 2 de 5, Código 128 y código 39.

El código 2 de 5 es un código numérico solamente, desarrollado en los años sesentas. Su nombre proviene de su forma de comprobarse automáticamente y no introducir información errónea, ésta consiste en que dos de las cinco barras que componen cada carácter en este código deben de ser anchas y 3 barras deben de ser anchas. En el lenguaje binario, las barras anchas representan un 1 y las delgadas un cero. En la figura 2 se puede ver los caracteres representados por su lenguaje binario existiendo la regla antes mencionada para cada uno.

El código 2 de 5 es parecido en cuanto a la estructura al código 39 tan sólo que no utiliza los espacios entre las barras, generando esto una imposibilidad de poder representar más de 10 caracteres, además de quedar demasiado largo produciendo una --

disminución en las primeras leídas por un lector manual. Como el almacén de refacciones demanda en algunas piezas hasta 12 caracteres este código queda fuera de nuestro estudio.

Interleaved 2 de 5 es un código con una estructura - similar al código 2 de 5 tan sólo que en los espacios entre las - barras también llevan parte del mensaje. En la figura 3 podemos - ver la forma en que se usan los espacios para todos los caracte-- res.

Cuando se quiere codificar 2 números distintos los - entrelasa quedando un ejemplo de la siguiente forma:

23 100011100010101110

En donde las barras o unos son los que representan - al número dos (barra delgada - gruesa- delgada - delgada - gruesa), mientras que los espacios o ceros nos representan al número 3 (espa - cio grueso - grueso - delgado - delgado - delgado). Con esta ca-- racterística de este código se pueden representar los caracteres con una reducción de longitud en un 40 por ciento que en el cóni- go 2 de 5 normal. Por esto el Interleaved 2 de 5 es el código co- mercial en el mercado más denso posible, siendo esta una gran ven - taja. La regla de 2 barras gruesas y 3 delgadas también se aplica para los espacios haciendo que la probabilidad de recoger un dato erróneo sea mucho menor. Este código es recomendado para cuando - se usa en cartón corrugado por sus características. Interleaved 2 de 5 únicamente tiene dos desventajas para nuestra aplicación en la empresa que hacen que no sea posible utilizarlo. La primera, -

que no es de mucho peso, es que se necesitan métodos de impresión muy precisos ya que como los espacios también cuentan; tienen que estar con dimensiones exactas para que no sean rechazados por el lector, produciendo costos mayores. La segunda, y principal des--ventaja, es que no puede codificar letras, tan sólo números. En el almacén de producto terminando esto no sería un gran problema - ya que se podría adaptar a códigos numéricos, pero en el almacén de refacciones es necesario identificar las piezas con los manua--les, existiendo letras. Como se quiere normalizar el uso del código tan sólo podemos diseñar el sistema para aceptar uno sólo y --por lo tanto este tipo de código queda fuera del estudio de selección.

Por lo contrario el código 128 puede codificar los - 128 caracteres del ASCII (American Standar Code for Information - Interchange) que son utilizados por la mayoría de las computado--ras, pero su dificultad en utilizarlo es por la normalización que existe del código 39 y del interleaved 2 de 5, produciendo que el instrumental para imprimir y leer código 128 no sean tan fácil de conseguir en el mercado. Este código está siendo usado mayormente en supermercados como el UPC.

"El código 39 es tanto teóricamente como prácticamente el código más confiable posible para el uso de mensajes alfanuméricos" (2).

(2) Handbook of Bar Coding Systems, Harry E. Burke, NCR corpora--tion. Pág. 149.



FIGURA 1.

CARACTER	CODIGO
0	00110
1	10001
2	01001
3	11000
4	00101
5	10100
6	01100
7	00011
8	10010
9	01010
START	110
STOP	101

FIGURA 2.

CARACTER	CIFRAS	EJEMPLOS
1 ₁	11100010101000	01 1000101101101000
2 ₂	101100010101000	23 100011100010101110
3 ₃	1110001110001010	45 100010111000101110
4 ₄	10101110001011000	
5 ₅	11100010110001010	
6 ₆	1011000110001010	
7 ₇	1010101100011000	
8 ₈	1110001010100010	
9 ₉	1011000101100010	
0 ₀	1010110001100010	
START	1010	
STOP	11101	

FIGURA 3.

El código 39 fue desarrollado por Intermec en 1975. -

Es llamado de esa forma por dos situaciones, primero por sus características en la estructura para comprobarse, tres de los nueve -- elementos que componen a cada carácter son gruesos y los 6 restantes son delgados. Los elementos son tanto barras obscuras como espacios. Los espacios y las barras tanto gruesas como delgadas son de las mismas medidas respectivamente. También cada carácter o cifra empieza con una barra y termina con una barra. Todos estos datos dan una confiabilidad mayor al momento de leer un mensaje, sabiendo que si no se cumple una de estas características para un carácter de cualquiera de los que componen la cifra entera, no será leído, Uno puede esperar con este código una sustitución por cada 40 millones de caracteres leídos.

También es llamado código 39 porque puede codificar - 39 caracteres más 4 especiales. Los 39 caracteres son los números básicos más todas las letras del alfabeto más los caracteres \$, /, +, y %. Los caracteres con sus patrones de código se muestran en - la figura 4.

El código 39 se puede ser expandido hasta 80 caracteres diferentes y según algunas compañías hasta obtener todos los - comprendidos en el ASCII y se le cambia a código 3 de 9. Pero en - la aplicación en los almacenes de la empresa no es necesario tener todos esos caracteres, por lo tanto con el código 39 es más que suficiente.

Este código como la mayoría de los demás, tiene que -

CARACTER	PATRON	BARRAS	ESPACIOS
1		10001	0100
2		01001	0100
3		11000	0100
4		00101	0100
5		10100	0100
6		01100	0100
7		00011	0100
8		10010	0100
9		01010	0100
0		00110	0100
A		10001	0010
B		01001	0010
C		11000	0010
D		00101	0010
E		10100	0010
F		01100	0010
G		00011	0010
H		10010	0010
I		01010	0010
J		00110	0010
K		10001	0001
L		01001	0001
M		11000	0001
N		00101	0001
O		10100	0001
P		01100	0001
Q		00011	0001
R		10010	0001
S		01010	0001
T		00110	0001
U		10001	1000
V		01001	1000
W		11000	1000
X		00101	1000
Y		10100	1000
Z		01100	1000
.		00011	1000
'		10010	1000
SPACE		01010	1000
•		00110	1000
\$		00000	1110
/		00000	1101
+		00000	1011
%		00000	0111

FIGURA 4.

empezar y terminar con una serie de barras para que se pueda leer el código y además poder leerlo de un lado u otro sin importar el orden. Estos tienen la siguiente secuencia:

100010111011101.

Por todas las características analizadas de cada código, se puede ver con facilidad que el óptimo para ser usado en la empresa es el código 39 por sus tres principales características: alfanumérico, gran seguridad y baja densidad al codificar -- los caracteres. También tiene otra gran ventaja que es el poseer una gran distribución en el mercado mundial porque se han establecido junto con el Interleaved 2 de 5, dentro del instituto americano de normalización en 1983.

II.3.Lectores.

II.3.1.- Tipo de Lector.

Para poder realizar una buena selección de los lectores, primero se explicará la forma en que estos trabajan.

Los lectores de códigos de barras funcionan por la - reflexión de la luz. Cuando la luz emitida por el lector pasa por las barras, en las partes negras la luz es absorbida y en los espacios blancos la luz es reflejada hacia el lector. Un transduc-- tor en el lector cambia los patrones de luz reflejada a una señal eléctrica y luego convirtiéndola a unos-ceros siendo el lenguaje - binario de la computadora.

Existen tres tipos de luces emitidas por los lecto-- res: el primero es por bulbo incandescente o luz blanca, ésta tie ne como ventaja que puede ser usada para leer mensajes impresos - con cualquier tinta, pero su gran desventaja es que los filamen-- tos que se calientan en el bulbo consumen mucho más energía que - otro tipo de luz y además son muy frágiles, por lo tanto no resis tirían una caída o un golpe que no sería extraño que sucedan en - una planta de trabajo; Otra luz es emitida por un diodo que emite luz o LED siendo luz roja o infraroja, estos son instrumentos que resisten el trabajo pesado y consumen una minúscula porción de -- energía, por lo tanto tienen bajo costo de operación, pero su des ventaja es que para poder leer necesitan tintas de impresión con un alto contenido de carbón ya que tiene que haber un gran con--- traste entre las barras negras y blancas, y no todas las tintas - absorben luz infraroja; por último se tiene la luz emitida por --

laser que da la luz mejor flexibilidad y un mayor número de primeras leídas, tan sólo que instrumentos que usan este tipo de luz son económicamente más caros.

La mayoría de los lectores pueden procesar códigos 2 de 5 o 39 y aún varios sin tener que cambiarlo manualmente, como el tipo de código que se seleccionó como óptimo es el 39 se tiene que tener en cuenta en la selección de los lectores.

Al momento de hacer una selección de los lectores, tenemos que encontrar el que trabaje bien pero para la aplicación que le estamos dando, ya que todos trabajan bien pero en su campo, por esta razón tenemos que tener muy presentes las características de la planta explicadas en el capítulo I. Primero se seleccionarán según su función y luego según el mercado.

La forma más simple de un lector es el de lector de pluma. Lo he llamado así porque tiene la forma y aproximadamente el tamaño de una pluma fuente, ver figura 5.

Para poder leer el código se coloca el lector directamente sobre la superficie en donde está impreso éste y se pasa a todo lo largo de él. No se coloca el lector a 90° de la superficie sino con un pequeño ángulo que depende del fabricante. Existen dos tipos principales de lectores de pluma, el más común es el de punta abierta, este tiene una punta con un orificio al final que tiene como fin el limitar la reflexión de luz sobre el transductor de fuentes ajenas al lector. Un lente dentro del lector concentra la luz para que ésta pase a través del orificio. La

mayoría de estos lectores existentes en el mercado pueden leer sobre plástico cambiando el ángulo sobre la superficie. Su gran ventaja consiste en ser el lector con el menor costo en el mercado y su desventaja es que con el constante uso el orificio puede taparse por partículas de la misma impresión ya que tiene contacto directo con el papel. El otro lector de este tipo es el llamado lector de joya en el cual el orificio del lector se encuentra con una lente en forma de joya. Las principales funciones de esta joya son: filtro, cerrar el orificio, evitar desgastes mayores y como lente. La joya tiene desgaste pero se puede cambiar con facilidad, el problema es que aquí en México, en la actualidad, es difícil encontrar repuestos. Otras desventajas son su costo mayor comparado con el lector explicado anteriormente; el no poder leer con facilidad a través de plásticos; y la posibilidad de romper la joya con un golpe. Se están desarrollando nuevos lectores de pluma como son los de fibra óptica y los integrados, por estos todavía no tienen una buena distribución en el mercado y por lo tanto quedan fuera de nuestra discusión.

Otro tipo de lector muy distribuido es el lector de pistola o portátil, este es liviano y fácil de maniobrar, tiene la forma de una pistola, ver figura 6. Como fuente de luz para estos aparatos se utiliza generalmente un laser de helio-neón. Un rayo de luz con un ancho deseado y una longitud adecuada es lanzado por el lector hacia la superficie en donde se encuentra el código. La luz visible abarca todo el código, no hay que pasarlo -- por él, y por esto según algunos productores indican que un mensaje completo codificado puede ser leído en 1 / 800 de segundo, ade



FIGURA 5.



FIGURA 6.

más de poder estar a una distancia en casos especiales hasta de varios metros, pero generalmente están diseñados para colocarlos entre 15 y 20 cms. Como el lector no tiene que estar en contacto -- con la superficie no existen puntos de desgaste. Su costo es elevado en comparación con un lector de pluma pero su velocidad de leer, su facilidad de uso y su porcentaje perfecto de primeras -- leídas pueden compensarlo. El ángulo entre el lector y el código no tiene mucha importancia como en el de pluma, y aún varios de -- estos lectores tienen un área de lectura cruzada importando aún -- menos su orientación.

Como último lector se puede mencionar los lectores -- estacionarios. Estos son instrumentos con dimensiones mayores los cuales se encuentran en una posición determinada, leyendo general -- mente con una luz laser sobre las etiquetas de los productos que van pasando enfrente de él por medio de un transportador. El in -- conveniente de este lector es su alto costo que quedaría justifi -- cado para una producción mayor continua. Su costo aumenta por el tipo de aparatos necesarios para tenerlos funcionando ya que nece -- sitan una terminal de computadora para uso exclusivo.

Este último tipo de lector explicado, por su costo -- elevado no es considerado dentro de la selección. Para la selec -- ción del tipo de equipo lector es necesario de tener en cuenta la frecuencia y su forma de uso de éste. Para el almacén de producto terminado, por sus características de formular el inventario y por el movimiento continuo y grandes volúmenes manejados se necesita un lector de pistola, ya que con uno de pluma por el acomodo de -- las cajas se dificultaría el colocar al lector en su posición ade

cuada de lectura, además de que como se tiene que estar en contacto directo con la superficie ocasionaría desgaste muy frecuentes del lector. También el tiempo de lectura con un lector de pluma es mucho mayor por el hecho de tener que pasar éste a todo lo largo del mensaje codificado, en cambio con la pistola se tiene gran versatilidad y rapidez. En cuanto al almacén de refacciones los retiro-entradas del almacén no son muy frecuentes, ocasionando pocas lecturas al día, por tal motivo aquí sí trabaja bien un lector de pluma por sus características, además de que en este almacén solamente el ingeniero de planta utilizaría el lector, bajando grandemente las posibilidades de golpes o alguna otra descompostura, como es en el caso del almacén de producto terminado.

II.3.2.- Lector en el mercado.

En la actualidad la empresa posee una computadora IBM PC que será la que procesará la información obtenida de los códigos. Esto se tiene que tener en cuenta al momento de seleccionar los lectores para que sean compatibles y no incurrir en gastos mayores. Además se tiene que seleccionar un lector que pueda conectarse a una unidad móvil que almacene la información y después --transferirla a la computadora central, esto es porque la computadora se utiliza también en otras necesidades de la planta y como las lecturas en los almacenes son en algunas ocasiones continuas, no puede conectarse el lector directamente y mantener al computador siempre ocupado. La mayoría de los lectores y demás instrumentos relacionados con códigos de barras son compatibles a computa-

doras IBM PC. En cuanto al costo del equipo, para las funciones requeridas por nuestra empresa, los precios del instrumental con la mayoría de los productores con experiencia son relativamente -- iguales. Pero esto no implica que la sección del equipo es muy sencilla, en la actualidad existen arriba de 200 productores de este tipo de equipo. El diseño, la calidad, el servicio y los -- precios para diferentes funciones cambian de compañía. El precio no será muy determinante ya que las funciones de los equipos necesarios fueron seleccionadas en la parte anterior del trabajo.

Para poder hacer una buena selección de equipo se pidieron las características de los mismos a las compañías más importantes del ramo son:

Intermec Corp., Caere Corp., Symbol Technologies Inc., Aedex Inc. (Timewand), LXE a división of Electromagnetic Sciences Inc. y -- Burr-Brown.

Las características del equipo fabricado por estas -- compañías puede verse en el anexo E. La compañía que prevalece -- más en la actualidad en el mercado mexicano, es Caere Corp. re-- presentado por Servicios Tecnológicos Gageg S.A. de C.V. El in-- conveniente de este equipo es que no manejan equipo portátil con memoria. Todo su instrumental tiene que estar conectado a la computadora directamente. Esto mismo sucede con las compañías Aedex, Burr Brown y LXE. El equipo de esta última compañía (LXE), no -- tiene que estar conectado por cable pero sí por radio a una computadora, además tiene la desventaja de que en la planta se manejan varios campos magnéticos pudiendo esto afectar su funciona--

miento. Videx con su Timewand tiene muchas ventajas por su tamaño, un costo muy bajo y gran capacidad de memoria. Como su funcionamiento es como el de un lector de pluma se aplicaría muy bien en el almacén de refacciones, pero no en el almacén de producto terminado ya que tiene que estar en contacto con la superficie para leer el código, haciendo esto muy lenta la lectura y además en posiciones no fáciles de obtener al momento de leer una caja pegada al suelo o muy elevada. Como Videx no tiene lectores de pistola, este se tendría que seleccionar de otra compañía haciendo que el sistema no sea el adecuado ya que se tendrían que tener diferentes aparatos con refacciones en diferentes partes del mundo, produciendo estos grandes desventajas. Todo esto nos deja con dos compañías con una gran aceptación mundial, Intermec y Symbol. Por la información obtenida por las compañías se puede seleccionar Intermec sobre Symbol. Esto se debe a que el equipo Intermec tiene una calidad comprobada mayor como es en su uso por grandes compañías como son Skis K2, Fisher Corporation, Honeywell Residential Division, Burroughs Corporation, Westinghouse Electric Company y muchas otras grandes, medianas y pequeñas compañías. Además de su calidad y buen diseño de su equipo, Intermec da un buen servicio a su clientela con más de 34 distribuidores de sus productos mundialmente, incluyendo un distribuidor para México y Sur América.

En cuanto a la forma de importar el equipo, la compañía a la cual se le está aplicando el trabajo tiene gran experiencia y conocimiento, ya que la mayor parte de su equipo y --

materia prima son importados de los Estados Unidos. Todo el equipo puede ser importado bajo la fracción arancelaria 90.09 A 999 con un 33% de cargo de aranceles.

El equipo a usar en el sistema será el Intermec 9440 Trakker, uno con un lector de pistola y otro con un lector de pluma figura 7. El Trakker tiene una capacidad de memoria de 512 K RAM siendo esta sobrada en estos momentos para la capacidad de la empresa, pero dejando capacidad suficiente para cualquier expansión del sistema o de la planta. La pistola laser y sus características las podemos ver en la figura 8.

Los costos de los diferentes aparatos son:

9440 Trakker con lector de pluma incluida	1374 US DOLARES
9440 Trakker con lector de pistola incluida	1774 US DOLARES
Total	3148 US DOLARES
6% impuesto de compra	188.88 US DOLARES
Total con impuestos	3336.88 US DOLARES



SEIZE POWER.

Track your company's data and materials with INTERMEC's Trakker™, the industry's most powerful bar code portable.

If you're looking to improve your company's productivity, here's your chance to pull a real coup.

Arm yourself with Trakker, our Portable Bar Code Transaction Manager.

Small enough to fit in the palm of your hand, it comes loaded with 512K RAM, a four line display and a "long life" self-contained battery pack. So you get continuous, dependable data collection, with enough scanning power to read bar code labels around the clock.

And because Trakker is so rugged, it can go virtually anywhere you need to gather information—from warehouses to airplane hangars, from cold storage to railroad box cars.



Trakker's flexible on-board IRL™ language makes it easy to write your own data collection programs. As your information needs change, you can change Trakker on-site—without going back to the manufacturer for reprogramming.

Trakker also communicates readily with your main computer. And like all our products—printers, scanners, readers, and software—it's backed by INTERMEC's world-wide service and

support network.

FIGURA 7.



1500

Laser Scanner

INTERMEC®

Features

- Solid state, laser diode compact and lightweight
- Infrared scanning beam
- Low power consumption
- Exceptionally durable for industrial environments
- Rapid moving-beam scanning for fast data entry
- Works with INTERMEC on-line, wedge and portable readers

High Performance, Compact in Design

INTERMEC's 1500 Laser Scanner packs exceptional laser scanning capabilities into a small, pistol grip design. Weighing a mere 8 ounces, and just half the size of our popular 1620 Laser Scanner, the 1500 provides comfortable use in on-line, wedge and portable bar code scanning applications.

The scanner can be used in a variety of applications, including situations requiring scanning bar code high on a shelf, or bar code wrapped around tubing.

Excellent Depth of Field

The 1500 features solid-state, laser diode technology which allows high to low density bar code to be scanned at a distance of up to 13 inches, depending on code density. It features a two-position trigger, first position for a high-intensity aiming spot, and second position for scanning.

Bar code placed on curved surfaces or pliable material can be easily scanned. The 1500 operates at 36 scans per second to provide the operator with a quick scanning sequence.

Ideal for Portable Applications

While the 1500 can be used in on-line and wedge scanning applications with a variety of INTERMEC readers, its low power draw — just 250 mA — makes the laser a real battery saver in portable reader applications. When used with an INTERMEC 9420, this portable system can scan as many as 10,000 labels under normal use. When used with the Trakker 9440, the 1500 can operate up to two full-work shifts (up to 6,000 one-second scans) before the 9440's battery needs to be recharged.

Infrared Scanning Beam

With an infrared scanning beam, a majority of bar code (except bar code printed with dye-based ink or printed on white non-infrared thermal paper) can be scanned.

INTERMEC's Duratherm® buff-color paper stock offers excellent scanability and is recommended when a thermal printer is used to create bar code labels.

Labels produced from all other means of printing using carbon based ink (impact, ink-jet, and dot matrix) can also be successfully scanned with the 1500.

A Rugged Performer in Industrial Environments

Solid state circuitry and surface mount electronics not only give the 1500 a small profile, but also an extra measure of protection. Components and optics stay secure, even when the scanner is subjected to abuse in a harsh environment. The 1500 was designed to withstand falls of three feet, plus tightly sealed to protect it

from moisture and dust.

The 1500 is designed to meet military specifications for wind-blown dust and rain.

FIGURA 8.

1500

51

Specifications

Physical Characteristics:

Length — 4.20" (10.7 cm)
Height — 7.15" (18.1 cm)
Width — 1.70" (4.3 cm)
Weight — 8 oz. (without cable)

Cable Length:

Collapsed: 1.5' nominal (45 cm)
Extended: 6.0' nominal (180 cm)

Optics System:

Laser diode operating at 780 nm \pm 10 nm.

Scanner System:

Type — Single mirror, bi-directional, retrocollective optics

Optical Parameters:

- Pitch \pm 55° (from normal)
- Skew \pm 65° (from normal)

Optical Resolution:

Minimum element width — .0050" (.127 mm)

Print Reflectance:

Minimum — 25% absolute reflectance difference as measured at 780 nm.

Ambient Light Immunity:

Immune to direct exposure from office level lighting and direct exposure to sunlight

Scan Rate:

36 scans/second \pm 2

Interface:

The 1500 interfaces to INTERMEC Models 9510, 9511, 9512, 9570, and the 9420 and 9440 portable readers

Connector:

INTERMEC Connector — 9 pin, D type (AMP p/n 203204-3 connector with 745171-1 shell, 745508-3 strain relief, and 66507-9 terminals or equivalent).

Power Supply Requirements:

Operating Voltage — 5V \pm 5% Operating Current — 125 mA

Environment:

Operating — 0° F to 110° F (-18° C to 43° C)

Storage — -40° F to 140° F (-40° C to 60° C)

5% to 95% (non-condensing)

Environmental Sealing:

Meets Mil-STD-810D, 506.2 II, and 510.2 I (wind-blown dust and rain drip tests).

Shock and Vibration:

Operation not affected by 3 foot drop onto hard surface. Drop can occur in any orientation. Normal hand vibration does not affect scanning performance.

Safety:

Complies with UL, CSA and VDE CDR Class 1, and IEC 825 Class 1

Laser Scanner

Ordering Information:

Laser Scanner

1500A

9-pin connector for use on 9510/11/12 and 9570 readers
Modular connector for use on 9440 portable reader

01

02

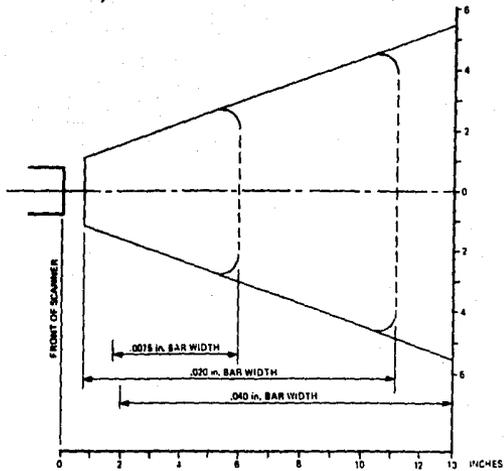


FIGURA 8.

Tipo de cambio = 1618.90 pesos por dolar.

Total en moneda nacional	5,402,075.03
33% Aranceles	1,782,684.76
5% Fomento a la exportación	270,103.75
	<hr/>
Total	7,454,863.54
15% I. V. A.	1,118,229.53
6/ Al millar	32,412.45
	<hr/>
Total	8,605,505.52
+ flete	10,000.00
	<hr/>
Total del equipo en planta	\$ 8,615,505.52 Moneda Nac.

II.4.- Impresión.

Por lo general las etiquetas tienen que cumplir con tres características principales para que puedan dar un servicio a su máxima eficiencia. Estas tres características son: El porcentaje de primeras leídas, el porcentaje de substituciones y el llamado contraste de impresión entre la señal y el radio.

El porcentaje de primeras leídas nos indica la probabilidad de que cuando leamos el mensaje sea la primera vez, es decir la primera pasada del lector. Entre más chico sea este porcentaje más tiempo nos tomará en leer el mensaje. Por muchas razones es imposible tener un porcentaje al 100% pero siempre se trata de llegar a él. El porcentaje es más marcado cuando utilizamos un lector de pluma ya que aquí también influyen aspectos del lector como son el ángulo de lectura y la velocidad. Para tener una buena calidad en la impresión del código, debe de haber buen contraste entre las barras negras y las blancas, entre más bajo sea el contraste disminuye el porcentaje. Como en el tipo de código que se seleccionó las dimensiones de las barras negras son tan importantes como las de las blancas, si en la impresión la tinta se extiende, los dos tipos de barras son afectadas, las negras se hacen más gruesas y las blancas más delgadas. La información en la luz reflejada será rechazada por el lector hasta que contenga un mensaje totalmente reconocible para su circuito. También tenemos que tener en cuenta que un mensaje en un código no puede ser leído si el lector se sale del área con barras, por lo tanto se tiene que maximizar la probabilidad de que esto no suceda, general--

mente se coloca la altura de las barras por lo menos de una sexta parte de la longitud del mensaje, esto también depende de la habilidad de la persona al leer y del tipo de lector. Con un lector de pistola como emite una luz visible, la altura del código puede ser menor.

El porcentaje de substituciones nos da las condiciones en que se lee una información errónea, esto no es aparente al momento de la lectura sino cuando ya se procesó la información por la computadora. Para disminuir al máximo este porcentaje se tiene que cumplir como en el de primeras lecturas, con una buena calidad de impresión.

Por último el contraste de impresión nos indica la potencia de la señal, dándonos la cantidad de información disponible para que pueda existir una lectura. Esto nos quiere decir que entre más perfectas sean las líneas y con mayor contraste entre ellas, la señal será más potente, es decir, con la información adecuada, y por lo tanto la lectura será más rápida y mejor.

Otra característica que debe de cumplir un código es que todos los mensajes deben de ser capaces de poderse reconocer tanto por la máquina como por un ser humano, esto se debe a que en muchas ocasiones se tiene que clasificar las etiquetas o productos por un ser humano y para cualquier caso de emergencia o de contingencia en la cual no se pudiera utilizar el equipo. Esta característica generalmente se logra escribiendo por debajo del código con letras y números, el mensaje que contiene.

En el mercado existen una serie enorme de impresoras fabricadas por más de 100 diferentes productores, desde impresoras de impacto hasta impresoras laser. Pero como en el trabajo tratamos de optimizar el costo del sistema se utilizará la impresora que posee la empresa manejada por la computadora. En las -- etiquetas de producto terminado como son 23 productos terminados, también son 23 etiquetas diferentes, las cuales no se cambiarán. Por esta razón este tipo de etiquetas se mandarían a imprimir según las características que se darán en el próximo capítulo. En el caso de las etiquetas de las refacciones nada más se imprimirían una sola vez y cada vez que entre un producto nuevo, que es en muy raras ocasiones, por esta razón este tipo de etiquetas se harán por medio de la computadora con el programa que se encuentra en el anexo F.

Con esto concluimos la selección de nuestro equipo, ahora pasaremos a diseñar el sistema de utilización de dicho -- equipo en los almacenes de la planta.

C A P I T U L O I I I

III.- USO DEL SISTEMA DE CODIGO DE BARRAS EN LOS ALMACENES.

III.1.- Almacén de producto terminado.

III.1.1.- Proceso de empaquetado y etiquetas.

Los pasos a seguir para empaquetar los diferentes productos seguirán siendo iguales, tan sólo que ahora las etiquetas cambiarán. Estas además de los datos que usualmente traían, se -- colocarán las franjas con los códigos para cada producto. La distribución de la información en las etiquetas se puede ver en el -- anexo G.

El contenido de un código debe de estar bien estructurado para que la simbología a representar dé buenos resultados, -- ya que un código también puede ser usado para desperdiciar tiempo y poder humano al recolectar información innecesaria y fácil de -- confundir, llevando a la administración de la empresa hacia un -- mundo de información sin importancia ni rumbo. Por lo tanto un -- mensaje codificado debe de contener el máximo de información en -- el mínimo espacio.

La longitud del código de todos los productos fueron normalizados a una sola medida de 7 cifras, en las cuales las dos primeras nos indican el material de la tela. AL para aluminio y -- FV para fibra de vidrio, la tercer cifra indica si la tela es corrugada o no con una C como corrugada y una N cuando es normal, -- la cuarta cifra nos informa del color de la tela con una A aluminio, G gris y V verde. Las tres últimas nos indican el ancho del producto. La longitud y especificaciones del material no se necesita de introducir al código ya que en todos los productos, para

su material específico, están normalizados. Para los 23 productos la información codificada de cada uno queda de la siguiente forma:

ALNA060

ALNA075

ALNA090

ALNA105

ALNA120

ALNA150

ALNA393

ALNA495

ALNA622

ALCA060

ALCA075

FVNG060

FVNG075

FVNG090

FVNG105

FVNG120

FVNG150

FVNV060

FVNV075

FVNV090

FVNV105

FVNV120

FVNV150

Además de la información utilizada para nuestro control, es necesario que cada código tenga una cifra de empleo y -

otra de término, que son utilizados como un algoritmo para decifrar el mensaje conteniendo información esencial para el aparato decodificador. Estas cifras nos sirven en primer lugar para establecer la presencia de un mensaje en el código y en segundo lugar para establecer la dirección de lectura, ya que el mensaje puede ser leído por un lado o por el otro, tocándole al decodificador - la tarea de ordenarlo, con estas cifras se da cuenta cuando se lee de un lado u otro.

En algunas ocasiones como en casos de emergencias, el operario tiene que poner en práctica su juicio para la toma de alguna decisión independientemente de los aparatos de lectura del código, esta es la razón por la cual siempre se coloca, además del código, el mensaje que contiene. En el caso de las etiquetas la información se encuentra distribuida para que pueda ser legible para el ojo humano. Esto también se debe al hecho de que ésta es una etiqueta de presentación del producto en el mercado; por lo tanto para el mercado, el código de barras es nada más que un instrumento para el fabricante pero no pueden entender, además de que les sería innecesario. Esta información, su distribución y los códigos pueden verse en las etiquetas en el anexo G.

El operario que se encuentra empaquetando los productos, que además es el encargado de transportar el material al almacén, en vez de apilar los paquetes en el suelo, los ira poniendo sobre la carretillas transportadora. Cuando se acumulen 50 paquetes, capacidad del transportador, los llevará al almacén, pero esto no quiere decir que el operario que se encuentra enrollando

el producto quedará inactivo. El seguirá a su ritmo normal, los rollos que vaya sacando de la máquina, estando el que empaqueta en el almacén, los colocará en el suelo sobre un cartón. Cuando el empaquetador regrese, introducirá esos rollos dentro de su paquete a su ritmo normal hasta volver a juntas otros 50 paquetes y así hasta el final de su turno, llegando a los 200 paquetes diarios.

En cuanto a la tela de fibra de vidrio, después de ser empaquetada en su bolsa transparente se introduce su etiqueta correspondiente y se colocan en un almacén para una demora. hasta empaquetar los 50 rollos diarios. Al final de la jornada el mismo operario lleva los paquetes al almacén en la carretilla, pero al momento de cargarla colocará todos los paquetes -- con las etiquetas hacia arriba.

La cantidad de tela corrugada que se procesa es muy poca pero se lleva de igual forma al almacén como la tela de -- aluminio, después de haberla pasado por la máquina que la corruga. La cantidad de rollos que se corrugan son de 5 en promedio por semana. La localización de los almacenes intermedios podemos verla en el anexo H.

III.1.2.- Control del almacén.

Inmediatamente después de que el material entra al almacén en su respectiva carretilla, el encargado del almacén -- tomará la pistola lectora y obtendrá la lectura de cada una de

las etiquetas de los productos que están entrando. Para las cajas de productos de aluminio, las lecturas se hacen todas al mismo tiempo sobre la misma carretilla, antes de descargarla. Al terminar se colocan los productos en su anaquel. Los productos de fibra de vidrio, como no se encuentran dentro de una caja sino dentro de una bolsa de plástico transparente, la etiqueta también está en la parte de adentro, como los productos se colocan uno sobre otros, las etiquetas no pueden ser leídas todas al mismo tiempo, por esta razón en este tipo de productos se leerán las etiquetas de todos los que se encuentren en la parte superior, luego se descargará esa fila y se leerán los próximos, así hasta terminar de leer y descargar todos los bultos. Para no perder más tiempo en las lecturas volteando los paquetes para buscar las etiquetas, estos ya vienen con ellas hacia arriba como se mencionó en la parte de empaquetar y transportar al almacén. En el anexo H se puede ver la localización del lector.

Para tener un mejor aprovechamiento del almacén se construirán anaqueles de tubo con aberturas de un metro y medio de ancho y largo. Las cajas de producto terminado de aluminio ocupan un espacio de 15 centímetros por lado y ancho de la cara de la caja por la profundidad, según la medida del rollo. Como solamente se pueden colocar 10 cajas, una sobre la otra, nos da un metro y medio. No se dejan espacios muy sobrados ya que como todas las cajas tienen que tener las etiquetas hacia la parte de afuera, no se sostendrían hacia los lados. Como se dijo en capítulos anteriores, en la actualidad se coloca un piso de producto hacia un -

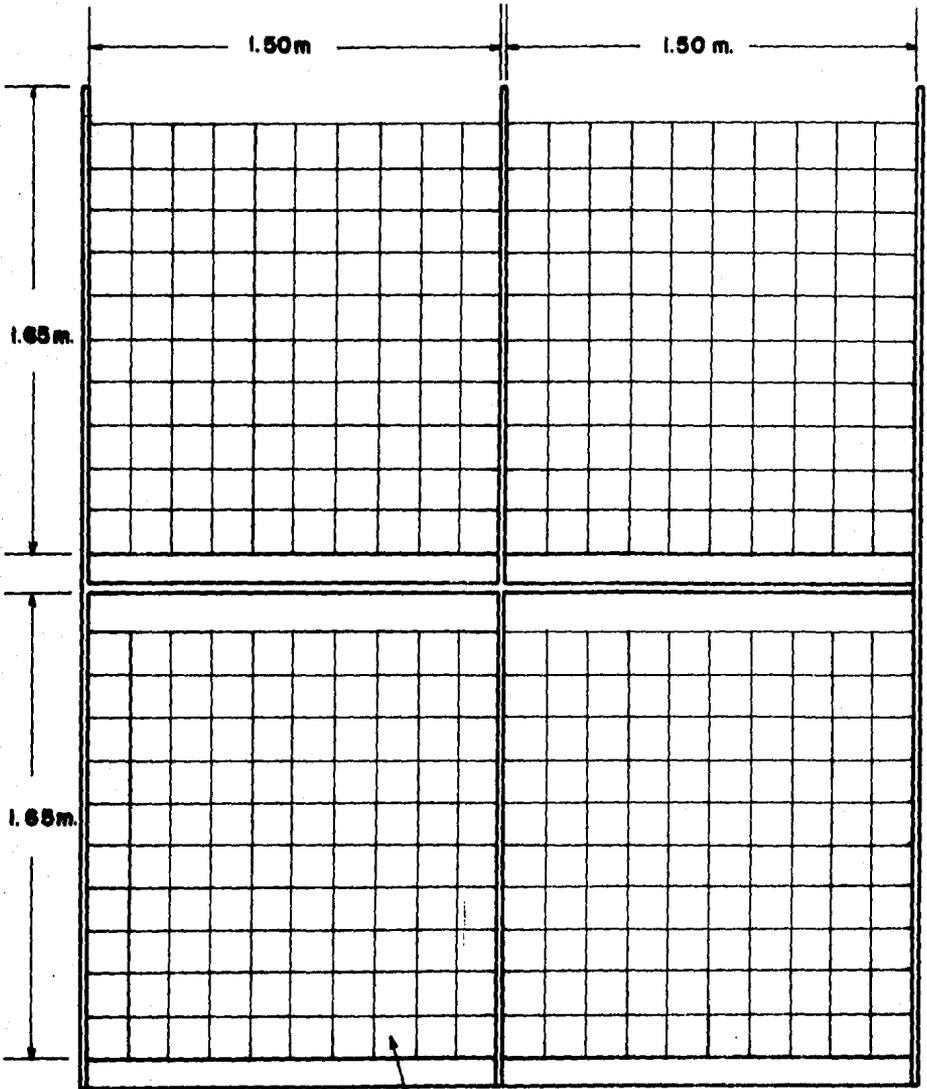
lado y el segundo hacia 90° del anterior y así hasta completar los diez pisos, pero esta colocación sería imposible leer la mitad de las cajas ya que las etiquetas están pegadas a otro piso de cajas. La forma de los anaqueles con la colocación de las cajas se pueden ver en la figura 9.

Lo ancho de los anaqueles viene dado por el ancho del producto a almacenar en esa parte. El plano con la nueva distribución del almacén puede verse en el anexo H.

Todo esto hace que se aproveche el almacén en un cien por ciento más de como se estaba utilizando. Se colocarán todos los anaqueles aún cuando no se utilizan en su totalidad, por motivos de aumento de producción que la empresa tenga en sus planes de crecimiento.

Cuando se necesite sacar producto terminado del almacén para algún embarque, el almacenista toma el producto necesario de los anaqueles, según la factura de la orden de venta del producto proveniente de las oficinas administrativas. Pasa el lector de códigos a través de todas las etiquetas, se colocan los papeles de embarques y se carga el camión.

Al final de la jornada de trabajo el encargado del almacén lleva el lector con su unidad portátil hacia las oficinas de la planta. Aquí es donde se encuentra el computador para procesar los datos. El usuario de la computadora se encarga de descargar toda la información del lector hacia los programas correspondientes para ser procesados. La computadora dará las esta



Etiquetas.

FIGURA 9.

dísticas de productos así como las necesidades a producir por medio de puntos de reorden que continuamente estará obteniendo. La forma en la que el programa trabajará y con sus explicaciones en el capítulo V de éste trabajo. Al inicio de la jornada de trabajo el encargado del almacén debe pasar por la oficina para recoger el lector ya que él es el responsable de éste.

Esta información obtenida servirá de base para la toma de decisiones en la producción por parte del ingeniero de planta de la empresa, disminuyendo al máximo los desbalances en la producción y los tiempos muertos de producto terminado almacenado.

En la información que se obtiene con los lectores no se encuentra ni la fecha ni la firma del encargado del almacén, esto es porque la fecha se encuentra en el computador, además de que es un dato extra que no se necesita para tener el control en el almacén. La firma del encargado tampoco es necesaria ya que él es la única persona que hace movimientos, tanto de salida como de entrada de almacén, por lo tanto es el responsable directo del mismo.

Como siempre puede existir un error humano, no leer algún producto o leer alguno dos veces, es necesario hacer una comprobación de las existencias en el almacén, pero no tan seguido como se está haciendo. La comprobación de existencias se hará cada mes, es decir el primer lunes de cada mes. Para agili-

zar esto se hará como se explica a continuación. Los anaqueles - contienen números exactos de caja cuando se encuentran llenos, - es decir existen 100 cajas por anaquel. Como sería tardado el -- contar todas las cajas o leer todas las etiquetas, el encargado tendrá una tabla como la que se muestra en la figura 10. Cuando encuentre un anaquel lleno lee el número de alguna de las etiquetas e inmediatamente después en la tabla lee el número 00 significando para el computador que existen del producto 100 cajas. - Después pasa al siguiente anaquel y hace lo mismo. Cuando un anaquel no esté completo cuenta el número de cajas, lee la etiqueta de cualquier producto del anaquel y en la tabla lee el número de cajas existentes, número por número, es decir, si son 75 lee el número 7 y luego el número 5. Esto le indica al computador que - existen 75 cajas de ese producto. Esto se hace para todos los -- anaqueles y para todos los productos existentes en el almacén. - Habiendo terminado esto se lleva el lector a la oficina y el encargado de la computadora vacía la información para ser procesada. Si existiera alguna anomalía el ingeniero de planta tomaría las medidas pertinentes y la información almacenada de productos de almacén se actualizaría. Todas las formas de procesamiento de datos puede verse en el último capítulo del estudio.

El tiempo que se necesita para leer y descargar las cajas con producto terminado es de 5 minutos como promedio, y cada lunes primero de mes se necesitan 10 minutos para hacer - la recolección de inventario, para compararlo con el existente

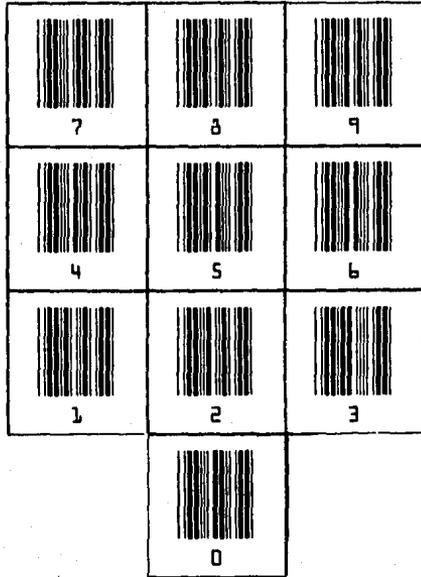


FIGURA 10.

en la computadora. Esto nos da como resultado un ahorro considerable en tiempo, mejor información y un mejor control del almacén.

ESTUDIO DE TIEMPOS

Propuesto

DEPARTAMENTO: Almacén producto terminado.		ESTUDIO NUM.:
OPERACION: Experimento Almacenar producto		HOJA NUM.:
E. de M. num.:		TERMINO:
INSTALACION/MAQUINA: NUM.:		COMIENZO:
HERRAMIENTAS Y CALIBRADORES:		TIEMPO TRANSCURRIDO:
PRODUCTO/PIEZA: Caja NUM.:		OPERARIO:
PLANO NUM.:		FICHA NUM.:
MATERIAL:		OBSERVADO POR:
CALIDAD:		FECHA:
		COMPROBADO:

NOTA.- Croquis del lugar de trabajo / montaje/pieza al dorso e en hoja adjunta.
en anexo H

DESCRIPCION DEL ELEMENTO	V.	C.	T.R.	T.B.	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	V.	C.	T.R.	T.B.
A= Tomar lector							0		
B= Leer todas las cajas				⑤	A	100	11.7	11.7	11.7
C= Dejar lector					B	100	67.9	56.1	56.1
D= Descargar cajas en su lugar.					C	100	79	11.2	11.2
					D	100	460	381	381
		0							
①	A	95	15.6	15.6	14.8				
	B	95	78.9	63.3	60.1				
	C	95	100.1	21.2	20.1				
	D	95	547.5	447.4	425				
		0							
②	A	95	16.4	16.4	15.6				
	B	95	81.9	65.5	62.2				
	C	95	94.7	12.8	12.2				
	D	95	536.8	442.1	420				
		0							
③	A	100	11.5	11.5	11.5				
	B	100	68.8	57.3	57.3				
	C	100	80.8	12.0	12.0				
	D	100	470	389.2	389.2				
		0							
④	A	100	11.3	11.3	11.3				
	B	100	67.1	55.8	55.8				
	C	100	78.9	11.8	11.8				
	D	100	490	411.1	411.1				

Nota: V. = Valoración. C. = Cronometraje. T.R. = Tiempo restado. T.B. = Tiempo básico

III.2.- Almacén de refacciones.

La organización existente en este almacén se encuentra muy bien estructurada como se vió en el capítulo I, por esta razón se utilizará la misma organización tan sólo que se le acoplará el sistema de código de barras.

Con la misma computadora existente en las oficinas - se imprimirán todas las etiquetas de los productos y de sus posiciones en el almacén. Se utilizará el programa del anexo F. Los números de posiciones en los anaqueles del almacén quedarán de - la misma forma, pero los números de las piezas cambiarán para su facilidad de procesado dentro del computador. El único cambio -- que tendrán será en que primero se escribirán todas las letras y después los números, como ejemplo tenemos en la actualidad la -- pieza:

TOH716112EN

para codificarla en barras este número de pieza quedará de la siguiente forma:

TOHEN716112

y así para todas las piezas del almacén. Los nuevos números podemos verlos en el anexo D en comparación con los anteriores.

La única persona que puede entrar en este almacén se guirá siendo únicamente el ingeniero de planta, ya que él es el único que puede autorizar una reparación con cambio de piezas de algún tipo de maquinaria.

Cuando se necesite introducir piezas nuevas al alma-

cén, en las oficinas de la planta, por medio de la computadora, se hacen las nuevas etiquetas con su número y se llevan al almacén. Tanto estas piezas como las piezas que entren al almacén pero que ya existan piezas iguales dentro, se colocan en su lugar de anaqueles (El cual si no se conoce se puede obtener en la computadora), inmediatamente después el lector de pluma se pasa a través del número de la pieza codificado y luego por medio de la tabla como de la figura 11, se lee la cantidad de piezas introducidas (la localización del lector en el almacén la podemos ver en el plano del anexo H). Después de haber hecho esto se lee la posición de las piezas en su anaqueles, que es el número que se encuentra en el propio anaqueles. De igual forma se hace al momento de extraer una pieza, primero se lee su número de pieza, la cantidad y la posición de anaqueles. Para conocer la posición de una pieza cuando se necesita, el ingeniero pasa a la oficina e introduce el número de pieza en la computadora y ésta dará el número de anaqueles, facilitando su búsqueda.

Al final de la jornada el ingeniero lleva el lector con su instrumento portátil a la oficina, y ahí el operador de la computadora vacía la información en ella, procesando todos los datos y dando estadísticas de inventarios. Los instrumentos lectores permanecen dentro de las oficinas durante los otros dos turnos.

La velocidad en la que el lector debe de ser pasado a través del código debe de ser constante y es necesario tomar el ritmo de lectura para obtener primeras lecturas, pero la veloci

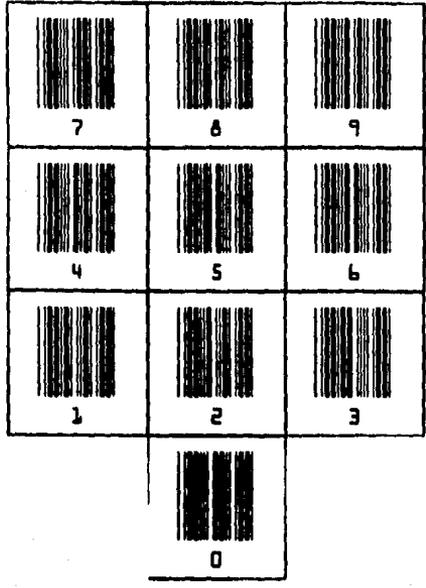


FIGURA 11.

dad se aprende con unos minutos de uso.

Algunas veces cuando se tiene que extraer alguna pieza del almacén, como se trabaja mucho con grasas y aceites, las etiquetas se pueden manchar y no pueden ser leídas otra vez, por esta razón las etiquetas de posiciones se colocarán dentro de -- unos sobres de plástico transparentes y delgados, cuando se ensucien con aceite se pueden limpiar fácilmente y leer la etiqueta sin ningún contratiempo y sin disminuir el porcentaje de primeras leídas.

Para las cantidades extraídas de piezas existen tres formas según la característica propia de la pieza. Cuando son -- piezas contables el número a leer en la tabla es un número entero del 1 al 99, es decir se puede extraer del 1 a 99 piezas de una refacción. Pero también existen piezas que se deben de extraer conforme a su peso como pueden ser alambres magnetos o suaves para dados. En este caso primero se pesa el material y luego con la tabla se introduce la cantidad con una cifra entera y --- tres decimales, es decir el número mayor a introducir por peso es de 9.999 kilogramos. El punto no se marca en la lectura con la pluma sino que el programa de la computadora ya lo tiene previsto en su secuencia lógica. También existen productos, como el cable, que se necesitan marcar por metros. Para hacer esto, después de medir la longitud, por medio de la tabla se introduce ésta con números enteros. Pueden ser extraídos hasta un número de 999 metros. Estos datos deben de estar presentes para poder normalizar las lecturas y así la computadora pueda procesar la in--

formación sin error.

Diariamente se necesitarán 3.5 minutos para todos -- los movimientos de almacén y no se necesitarán las 24 horas ex-- tras utilizadas para pasar listas si es que no se usa nuevo sis-- tema. Además las cantidades almacenadas de piezas podrán dismi-- nuir con ayuda de la información obtenida en la computadora, ya que las órdenes de compras se harán cuando ésta lo indique.

En éste capítulo se explicó con claridad el diseño - del sistema utilizando los códigos de barras, pero aún se necesi-- ta de justificar éste. En el proximo capítulo se dará una expli-- cación completa de esta justificación.

C A P I T U L O I V

IV.- BENEFICIOS A OBTENER POR EL NUEVO SISTEMA

IV.1.- Generalidades.

Todo nuevo diseño dentro de la planta, tiene que tener una justificación del tiempo y dinero gastado en él, tanto para la dirección de la empresa como para los trabajadores de ella. Esta justificación tiene que ser con hechos reales y válidos.

Habiendo implantado el sistema existirán dos tipos de costos que pueden reducirse. El primero es debido a una reducción de los niveles de inventarios y por consecuencia es una disminución de las inversiones de inventarios, por que como las transacciones son alimentadas en la computadora en cuanto se generan, la información puede ser procesada y esta puede servir para tomar de decisiones en el momento que se necesite. Con esta información, el usuario puede ver que partes o que productos están en movimiento continuo, usándose o vendiéndose respectivamente, y cuales están en los almacenes colectando polvo o produciendo mayores costos. El otro ahorro de costos es por el aumento de la productividad de los empleados que se refleja en la reducción de costos de trabajo. Estos ahorros son por el tiempo no ocupado en la recolección de la información en los almacenes, así como por las reparaciones más rápidas de la maquinaria al tener las piezas en existencias y con facilidad de encontrarlas.

IV.2.- Almacén de producto terminado.

Una vez que se tiene el inventario en la computadora,

se tiene que seguir actualizando constantemente, pero con sólo - la lectura de un código, con la cantidad y transferir la información a la computadora se puede hacer. Utilizando éste sistema se puede ahorrar el tiempo consumido de escribir en los libros de - entradas y salidas, volver a leer las notas escritas, pasarlos a las hojas de inventario, buscar errores que puedan ocurrir con - facilidad, ya que el ser humano puede cometer errores con mayor facilidad que un instrumento electrónico bien manejado.

Todo el tiempo ahorrado es dinero ahorrado por la -- compañía, ya que ese tiempo en el que el trabajador estaba ocupado en inventarios, ahora podrá estar ocupado en otro puesto más productivo, como es seguir ayudando a empacar producto, que como se vió, en la actualidad ese tiempo el operario de la máquina en rolladora también queda inactivo. Para poder apreciar la diferencia entre los costos por el personal en inventarios, se obtendrán los costos a un mes del sistema anterior y del nuevo sistema diseñado y luego en el punto IV.4., se proyectarán en un año - con un interés del 96% actual en los bancos. El salario de las - personas involucradas en el trabajo es de 8371 pesos diarios.

Costo diario de la persona al descargar y tomar inventario.	Sistema actual	Sistema diseñado.
	\$ 523.19	\$ 348.79
Costo mensual	12,185.50	8,371.00
Costo mensual para comparación inventarios	4,185.50	174.40
Costo mensual por persona de empaquetado en tiempo muerto	6,278.25	0

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

Costo total mensual por tiempo de trabajadores en inventarios.	23,020.25	8,545.40
--	-----------	----------

Todos los costos fueron obtenidos en base a los tiempos que indicaron en cada capítulo, para el sistema actual el -- tiempo de descarga y anotar en libros es de media hora diarios y una hora extra cada lunes para la comprobación de inventarios. - Para el sistema actual es un tiempo de 20 minutos diarios y cada mes otros diez minutos extra para comprobación. Para el personal de empaquetado es de una hora cada semana y 5 minutos diarios. - Todos estos tiempos pueden verse en sus respectivos capítulos para comprender en que son ocupados.

Otro tipo de ahorro por el sistema diseñado, es por el nivel de inventarios. Esto disminuirá porque en la actualidad se tienen niveles altos de inventarios ya que no se tiene un control estadístico de los mismos, sino según como se piensa que -- vendrá el próximo mes. Con el programa de computadora y con la información actualizada que se tendrá, se podrá tener una ayuda mayor para la toma de decisiones de nivel del inventario, disminuyendo éste. Se espera que estos niveles bajen en un 2%, significando en una gran economía comparada con la inversión del sistema.

También existirá un balanceo mejor en los inventarios de todos los productos terminados, llevando esto a una mejor programación de las cargas de trabajo de la maquinaria de -- producción y además, siendo lo más importante, dando un mejor --

servicio al público ya que se disminuirán los retrasos en entregas de producto.

En un resumen lo que se mejoraría al implantar el sistema diseñado en cuanto al almacén de producto terminado es:

- 1.- Nivel de inventarios minimizado.
- 2.- Nivel de inventario adecuado para surtir oportunamente al cliente.
- 3.- Mejor programación de cargas de trabajo.
- 4.- Ayudar en la toma de decisiones en inventarios.
- 5.- Disminuir costos de personal utilizando en almacenes y sus tiempos muertos.
- 6.- Disminuir al máximo errores en inventarios que en un momento pueden resultar en costos mayores o -- dar un mal servicio al cliente.
- 7.- Normalización en el trabajo del encargado del almacén.
- 8.- Facilidad en el trabajo del almacenista.

Todos estos puntos de mejoras de alguna u otra forma, están relacionados con la obtención rápida, oportuna y precisa en los inventarios, además del procesamiento de toda esa información por parte de la computadora.

Muchos de los puntos de mejoras no fue posible cuantificarlos en dinero, por el hecho de que la empresa no tiene registros de información de dichos puntos, es decir, no se tiene un -- control de dicha información, el cual si se tendrá con el sistema

diseñado dentro de la computadora.

IV.3.- Almacén de piezas.

En este tipo de almacén también existen ahorros en cuanto a tiempo consumido en los movimientos de almacén por parte del ingeniero de planta, ya que él es la única persona que tiene acceso a éste. El sueldo de ingeniero es aproximadamente de ----- 28,084 pesos diarios. Los tiempos para obtener los costos también fueron obtenidos en los respectivos capítulos. Estos quedan de la siguiente forma:

	Sistema actual	Sistema diseñado
Costo diario de personal en movimiento de almacén.	\$ 1,755.25	\$ 204.78
Costo mensual.	46,126.00	4,914.70
Costo mensual para pasar listas.	14,042.00	0
Costo total mensual por tiempo de personal en movimiento de almacén.	56,168.00	4,914.70

Estos costos son medios, ya que como estamos hablando de un mantenimiento correctivo en la maquinaria. puede obtenerse costos mensuales mayores o menores, según el número de descomposturas.

La reducción del nivel de inventarios en este almacén también será algo considerable, ya que el programa de computación ira clasificando los productos con su nivel de uso, dándonos

los niveles óptimos, aún para algunas piezas ese nivel puede llegar a ser cero si su utilización es casi nula. Esos niveles no pueden ser obtenidos en la actualidad porque no se lleva ningún tipo de registro de descomposturas de máquinas o de piezas claves. Este tipo de registros se irán acumulando con el paso del tiempo, dentro de la memoria de la computadora, después de un tiempo de haber implantado el sistema se ira notando la baja de dicho nivel.

Otro tipo de ahorro que se obtendrá, será la disminución de máquinas paradas por falta de refacciones, convirtiéndose esto en un aumento de producción y productividad para la empresa. También con esto se implica una mejor programación de las órdenes de compra de refacciones que se formularán en base a la información obtenida al procesar la información por la computadora.

Las mejoras en éste almacén por el diseño del nuevo sistema pueden resumirse en los siguientes pasos:

- 1.- Disminución de niveles de inventario al máximo.
- 2.- Menores tiempos muertos de maquinaria por falta de refacciones.
- 3.- Mejor control del inventario.
- 4.- Mejor programación de órdenes de compra.
- 5.- Disminución en las horas-hombre invertidas en manejos dentro del almacén.
- 6.- Facilidad en la toma de inventarios.
- 7.- Disminuir errores de inventarios.

8.- Facilidad en la búsqueda de piezas.

9.- Ayuda en la toma de decisiones en almacenes.

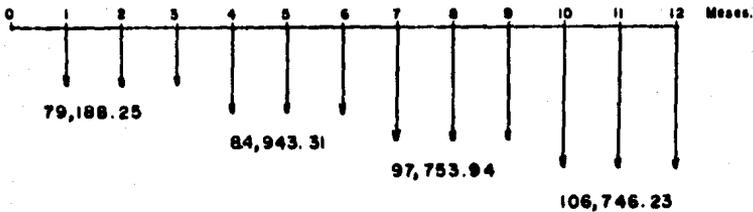
Estas mejoras encontradas pueden resumirse en: colocar la pieza adecuada en su lugar adecuado y en el momento adecuado.

Si la empresa tiene en sus planes de expansión el colocar sistemas anexos, como son el MRP o cualquier otro, este sistema es totalmente indispensable para que esos funcionen.

IV.4.- Costos de personal.

Se obtendrá una proyección en el presente de un año en cuanto a los costos en ambos almacenes, debidos al personal - en cuanto a movimiento de productos o piezas dentro de los almacenes. Las gráficas quedarían:

Sistema actual:



El aumento en los costos es por el factor de aumento de salarios cada tres meses que es como media de 25%. El interés promedio tomado es un 96% anual.

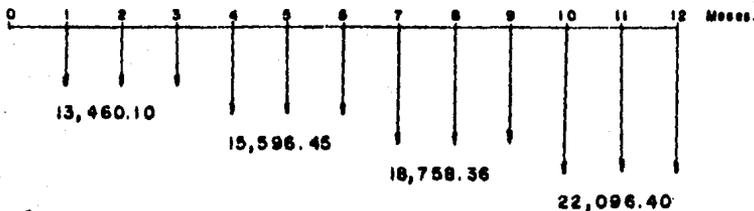
$$P = 79,188.25 (P/A, 8\%, 3) + 84,943.31 (P/A, 8\%, 3) \\ (P/F, 8\%, 3) + 97,753.94 (P/A, 8\%, 3) (P/F, 8\%, \\ 6) + 106,746.23 (P/A, 8\%, 3) (PF, 8\%, 9).$$

$$P = 79,188.25 (2.5771) + 84,943.31 (2.0457) + 97,753.94 \\ (1.6241) + 106,746.23 (1.2891).$$

$$P = \$674,208.65$$

Los factores pueden ser obtenidos en cualquier libro de ingeniería económica. Todo es pasado a un presente, por que es muy difícil de predecir la fluctuación del peso con respecto al - dólar, para pasarlo a un futuro.

Sistema diseñado:



En donde:

$$P = 13,460.10 (P/A, 8\%, 3) + 15,596.45 (P/A, 8\%, 3) \\ (P/F, 8\%, 3) + 18,758.36 (P/A, 8\%, 3) (P/F, 8\%, \\ 6) + 22,096.40 (P/A, 8\%, 3) (P/F, 8\%, 9).$$

$$P = 13,460.10 (2.5771) + 15,596.45 (2.0457) + 18,758.36 \\ (1.6241) + 22,096.40 (1.2801).$$

$$P = \$ 125,542.65$$

Teniendo un ahorro por este concepto de \$548,666 pesos, o como $x = 1618.90$ pesos por dólar, la cantidad es de 338.91 dólares.

La inversión total del sistema es de \$ 8,615,505.62 pesos, como se vio en capítulos anteriores.

En el momento en que el sistema está trabajando a su máxima capacidad, con el ahorro en el nivel de inventarios y los demás aspectos vistos en este capítulo, se estima que el retorno de la inversión será en aproximadamente unos 8 meses. Desafortunadamente los cálculos exactos de tiempos de retorno y ahorros - totales, no son posibles de obtener ni pronosticar con mayor precisión, porque en la planta no se tiene ningún registro de información pasada, como podría ser tiempos muertos de maquinaria por falta de piezas, veces en que se han ocupado las piezas, etc. Toda esta información empezará a ser recolectada con este sistema dentro de la computadora, para así poder llevar un mejor control total de la producción.

Con la organización del almacén, quedará gran parte de éste desocupado pero como la empresa tiene planes a futuro de expanderse, este lugar desocupado podrá ser tomado por otros artículos y aumentar aún más la productividad de los almacenes.

C A P I T U L O V

V.- EXPLICACION DEL PROGRAMA.

Para el buen funcionamiento del sistema diseñado, se tienen que tener dos tipos de programas diferentes. Uno para procesar la información y otro, con un uso menor, para formar etiquetas cuando sea necesario introducir un nuevo producto o, que alguna de las etiquetas en uso, en el almacén de refacciones, esté desgastada o fuera de servicio por alguna otra razón.

El programa para crear nuevas etiquetas se encuentra en el anexo F. Los programas están diseñados para trabajar en -- una computadora IBM PC o compatibles ya que la empresa cuenta -- con una de ellas. Este programa está diseñado para poder imprimir sobre tarjetas de uso comercial. Al correrlo se nos preguntará si se desea el código de imprimir con una densidad alta o -- baja. Se puede escoger cualquiera de las dos, porque el lector -- que se seleccionó para ser usado con estos códigos, puede leer -- con igual facilidad las dos densidades diferentes. Después de haber escogido la densidad, se nos pregunta las cifras o números -- que se quieren codificar. Aquí se puede introducir el número de la pieza, la posición o el número de manual. Como en todas las -- aplicaciones que se dieron, las cifras no sobrepasan los 12 caracteres, si se introduce uno más, el programa rechazará la cifra entera. También se nos pregunta el número de veces que se -- quiere que el código sea impreso, se introduce la selección e inmediatamente después se imprime. La impresión queda de un tamaño adecuado para poder ser leída por un lector de pluma.

Como se mencionó durante todo el trabajo, la tecnología de códigos de barras hace posible una recolección precisa y rápida de información, pero esta información por sí sola no es de ninguna utilidad, por esto es necesario procesarla, pero la mayor utilidad de estos sistemas de códigos, además de servir como procedimientos y control de entradas y salidas de almacenes, consiste en la cantidad de información adicional que puede ser procesada y obtenida, para ayudar en la toma de decisiones por parte del personal en la planta, y evitar costos mayores como se vio en otros capítulos.

Después de haber recolectado la información de los códigos, ésta se introduce a la computadora. El proceso del programa se puede ver en su diagrama. Al empezar la corrida del programa aparece un menú para seleccionar las diferentes funciones que puede hacer.

Estas son:

- 1.- Verificación de inventarios.
- 2.- Entrada a almacén.
- 3.- Salida de almacén.
- 4.- Entradas de piezas nuevas.
- 5.- Control.
- 6.- Inventario actual.
- 7.- Salirse del programa.

Verificación de inventarios. Al seleccionar este punto se preguntará la información de verificación. Esta informa---

ción es la que se obtiene cada mes para verificar que no existan errores en la información dentro del computador. Como se diseñó en el estudio, esta información es de los códigos de los productos más las cantidades que existen en el almacén. Esta información será almacenada en la memoria de la computadora, para luego ser sumadas las cantidades de los productos iguales y comparar estas sumas totales de productos con los existentes en los archivos de inventarios. Este archivo se hace en la primera corrida, al introducir la información primera de almacenes, o también puede ser formado por fuera del programa como un archivo normal. En este archivo estará almacenado el tipo, medida, entradas, salidas, y total de producto terminado. Lo que se comparará en este punto del programa serán los totales reales y los archivados. En pantalla se muestra un tabla con ambos datos y si existiera alguna diferencia, el computador lo indica y pregunta si se quiere que los datos nuevos o reales de almacén sean introducidos al archivo. Si existe una diferencia, el ingeniero de planta es el que decidirá si la nueva información es introducida por la archivada.

Entradas al almacén. Inmediatamente después de haber seleccionado esta actividad, se muestra otro menú:

- 1.- De piezas.
- 2.- De producto terminado.

En ambos casos se pregunta la información, es decir, se introduce por medio del lector portátil la información a la computadora, para después procesarla. La información es introducida al archivo en su lugar correspondiente, es decir para cada

producto que entró al almacén, el número de entradas que hubo y la diferencia con las salidas para obtener el total de producto o piezas de esas especificaciones en existencia en los almacenes respectivamente. Toda esta información es archivada en un disco para volverse a usar cuando sea necesario.

Salidas de almacén. Al igual que al seleccionar entradas al almacén, se nos pregunta el mismo menú y después se procesa la información. Pero el control sobre las existencias de almacén se basará en las salidas de productos o piezas de estos, por lo tanto se procesa un poco más la información. Además del total de salidas del producto se obtiene, en base al número de días, la media de las salidas con su desviación estandar y la sumatoria de las salidas menos la media. Los archivos están comprendidos de la siguiente forma:

Para almacén de producto terminado:

$$\begin{aligned} & \text{Tipo-Medida-Tot. Entradas-Tot. Salidas-Total-N-x-} \\ & - \sum (\text{Salidas} - x)^2 - \sqrt{\quad} \end{aligned}$$

Para almacén de piezas:

$$\begin{aligned} & \text{Nombre-Número 1 - Número 2 - Posición-Entradas-Salidas - Total-N-x-} \\ & - \sum (\text{Salidas} - x)^2 - \sqrt{\quad} . \end{aligned}$$

El número de días para poder conocer la media, como es un valor común a todas las piezas se estará llevando con un contador y se almacenará en cada registro del archivo, por el motivo de que pueden introducirse piezas o productos nuevos. Este número se maneja o incrementa en el programa diariamente, ya que

existen retiros de piezas y productos de almacenes diarios en cantidades considerables, pero si en algún momento esto cambiara en la industria, este valor de N puede modificarse para pasar a ser semanal o mensualmente, sin afectar la estructura del programa.

Entradas de piezas nuevas. Al seleccionar este punto, nuevamente se presenta el mismo menú, para seleccionar entre entradas de piezas o de producto terminado. En cuanto a nuevas piezas se refiere a la entrada de piezas o productos que no se tenían en el almacén o no se producían respectivamente. En estas podrán entrar la producción de nuevas medidas de telas o de otro material diferente al producido, la introducción de maquinaria nueva que por consecuencia traería refacciones diferentes a las existentes, etc. Para cualquiera que sea la selección en el menú, se preguntarían las características o números de los productos o piezas, y se introducirían en un nuevo registro al final del archivo correspondiente para poder ser procesadas como cualquier otro producto. Su número de días para su control empezaría a contar desde el momento de entrada del producto.

Control: Después de cualquiera de las selecciones anteriores y con la selección de control en el menú principal, se pasa al procesamiento principal de información para la toma de decisiones en producción. En la actualidad se mantiene un inventario en el nivel que, para los ingenieros de planta siente que es el apropiado. Con este procesamiento de datos, se dará una relación estadística de cual debe de ser ese nivel mínimo de inventario o punto de reorden para respaldar ese tipo de decisiones. Pe-

ro además se debe de tener en cuenta un nivel de inventario con un pequeño inventario de seguridad, para evitar al máximo que un cliente tenga que esperar por su material o una máquina no pueda ser reparada porque existía un número de piezas de las que se ne cesitaron en un momento dado, produciendo esto un mal servicio - al cliente o un costo mayor por maquinaria parada. Para evitar - esto se emplea un método estadístico de combinación. Utilizare-- mos la curva de distribución normal para el cálculo del inventa rio para un mínimo número de órdenes de productos o piezas. En - el programa se asume un nivel de servicios al 95% de confianza, por esta razón utilizando cualquier libro estadístico se encuen tra que el valor del número de la desviación estandar o Z con un área de .475 es de 1.96. La fórmula para obtener la desviación - estandar de la población es:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(X - x)^2}{N}}$$

en donde σ = desviación estandar de la población.

X = Salida diaria.

x = salida promedio.

N = Número de días.

Esta desviación ya la tenemos dentro de nuestro ar-- chivo. Además sabemos que para una distribución normal.

$$Z = \frac{X - x}{\sigma}$$

En donde X es el nivel desconocido de inventario, por lo tanto:

$$X = x + z \sqrt{V}$$

Con este nivel de inventario obtenido tenemos una probabilidad de tan sólo 2.5% de que nuestro inventario se termine. Estos niveles aparecerán en la pantalla de la computadora, además si alguno de los niveles actuales está más bajo del nivel obtenido, será indicado para que se pueda producir más de ese artículo o expedir una orden de compra de alguna pieza.

En este punto se está manejando una forma simple para el control de la producción y de inventarios, pero puede introducirse otros métodos más avanzados como podrían ser el MRP o el justo a tiempo, pero estos no quedan comprendidos dentro de este trabajo, es decir serían puntos de un estudio posterior. El programa deja las puertas abiertas para poder introducir cualquier otro sistema de control que la empresa tenga en planes.

Inventario actual. En este punto se nos indicará a escoger en buscar una pieza de refacción o si se quiere una lista del inventario existente. Si queremos buscar una pieza de refacción, se introduce por medio del teclado o por medio de un código de barras, cualquiera de los números que identifiquen la pieza y el computador dará todas las especificaciones de ésta, que se encuentren dentro del archivo. Si lo que se desea es una lista de inventario, se preguntará nuevamente si se desea de piezas o de producto terminado. Cualquiera que sea la elección aparecerá en pantalla, y si -

se desea en una lista en la impresora, cada pieza o producto con sus especificaciones y con las cantidades existentes dentro de los almacenes.

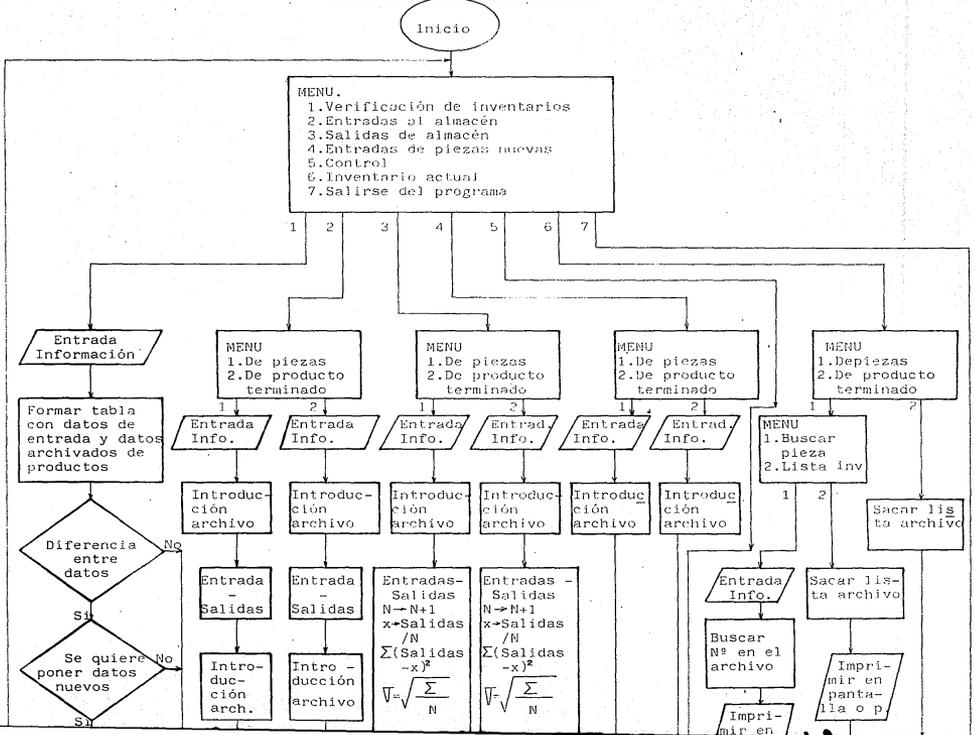
Salirse del programa. Después de haber concluido con todas las acciones que se necesitaron de la computadora, el programa se regresa siempre al menú principal. La única forma de salir del programa es estando en el menú principal, seleccionar el número 7 y ahí el programa termina.

Tanto de los programas como de los archivos se -- tendrá un respaldo, es decir, una copia de ellos en diferentes - discos y se mantendrán en diferentes lugares. Esto se debe a que entre más tiempo pase en el que se estén usando los programas, - mayor información se tendrá y por tanto más precisa a la hora de hacer el control, una pérdida de dicha información sería muy cog tosa para la empresa.

En el programa no se colocaron ningún tipo de su- mas para verificar que la información tomada por los lectores no tenga algún error, debido a que los lectores seleccionados pue-- den ser condicionados a aceptar lecturas con cierta número de dí gitos, además si por algún motivo llegara a introducirse algún - tipo de producto falso, al no ser encontrado en los archivos la computadora lo rechaza y marca algún error o mensaje de error.

En la explicación del programa se abarcaron todas las funciones que éste realizará, si se quiere ver el camino a - seguir por el programa, favor de ver el diagrama que se encuen- tra en este capítulo.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROGRAMA.



CONCLUSIONES

Como se pudo ver durante todo el trabajo, los objetivos del sistema en cuanto a reducir costos y aumentar la productividad, eran el principal motivo de preocupación. Pero con una inversión no muy alta, es decir de tan sólo 5,322 dólares. Además utilizando adecuadamente y al máximo los recursos con que cuenta la empresa, no tan sólo se recupera la inversión rápidamente, en sólo 8 meses, sino que aún más importante se aumenta la productividad de la empresa en general. Por estas razones si el sistema diseñado llegase a implantarse, redituarfa grandes beneficios a la empresa en sus tres fases.

Estas tres fases del sistema quedan cubiertas por todo el sistema diseñado en el trabajo. Las fases son las mismas que los objetivos o la utilidad del sistema y son: una forma eficiente y rápida para mantener un recuento en cuanto a las salidas y entradas se refiere en el almacén; mantener en la memoria de la computadora la información necesaria para poder ser procesada; y por último generar reportes basados en estadísticas para poder ser utilizados por la dirección de la planta.

En el diseño del sistema, también se estandarizó el trabajo de los encargados de los almacenes, siendo esto una parte importante para que el sistema sea más eficiente, además de ser necesario para la utilización de sistemas computarizados, ya que si la información no es introducida adecuadamente podría causar mayores tiempos para ordenar dicha información y por lo tan-

to mayores costos, siendo esto lo que más se quiere evitar.

El costo también quedó afectado, por el hecho de que en el sistema también se observó y mantuvo un nivel bueno de las condiciones de trabajo de las personas involucradas. En la selección del equipo para el almacén de producto terminado podría haberse escogido un lector de pluma, pero para leer las cajas -- que se encuentran pegadas al suelo o las cajas muy elevadas, la persona encargada tendría que arrastrarse por el suelo, además - de ser una posición incómoda, éste podría sufrir algún accidente. También con ese tipo de lector se bajaría notablemente la productividad. Siempre cuando se hace un cambio dentro de la planta, - y queda involucrado el personal, se tiene que tratar de mejorar sus condiciones de trabajo, si no estos cambios serán rechazados o costará más tiempo en ser adoptados.

En general el diseño de este sistema de código de barras ayudará a la empresa en:

Mantener un buen control de almacenes.

Disminuir los niveles de inventarios al máximo.

Aumentar la productividad de los empleados involucrados.

Disminuir frecuencias de paro de máquinas por falta de refacciones.

Dar un mejor servicio a los clientes.

Ayuda en la toma de decisiones.

Disminuir los costos de almacén.

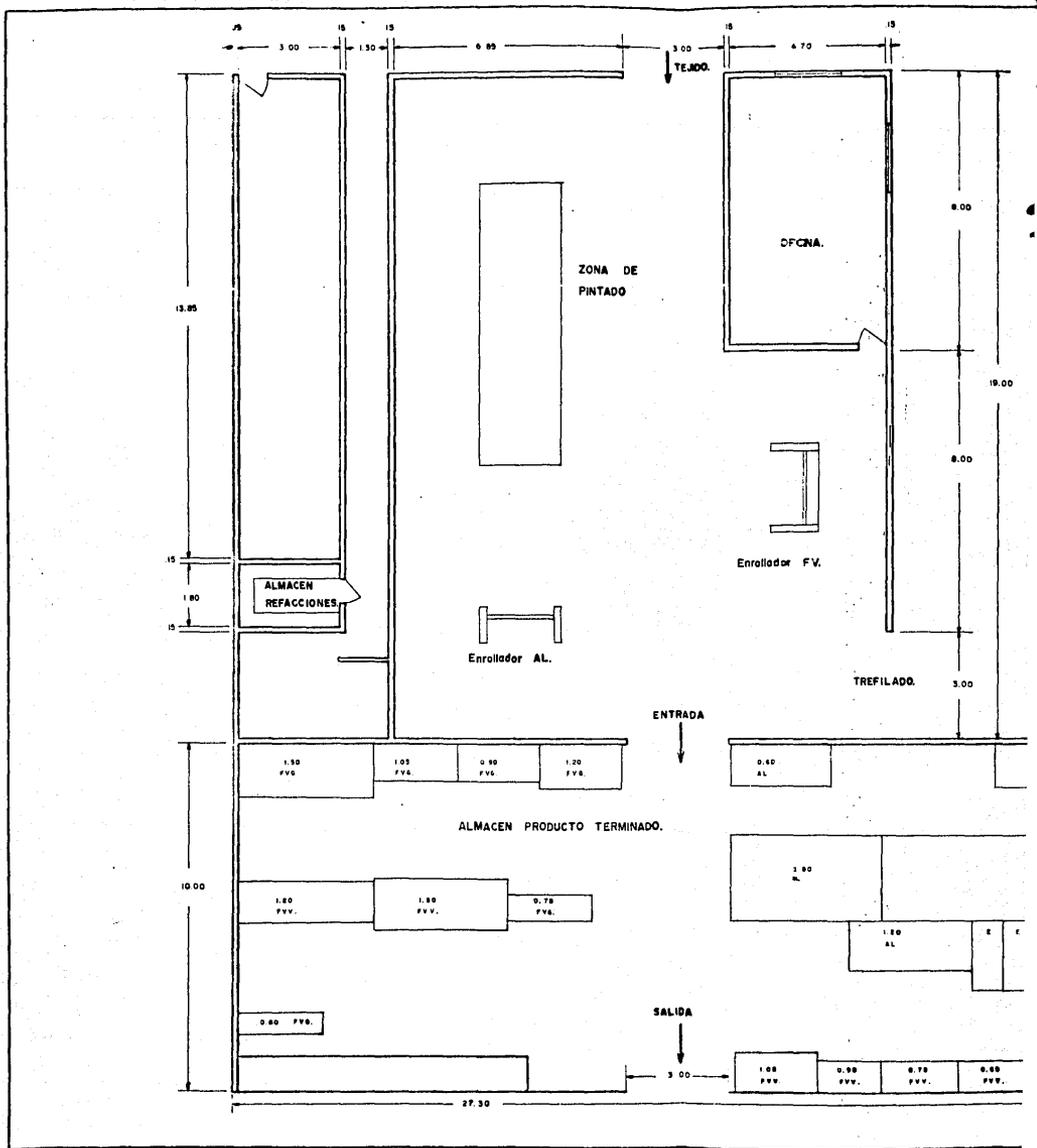
Mantener al personal agusto en su trabajo.

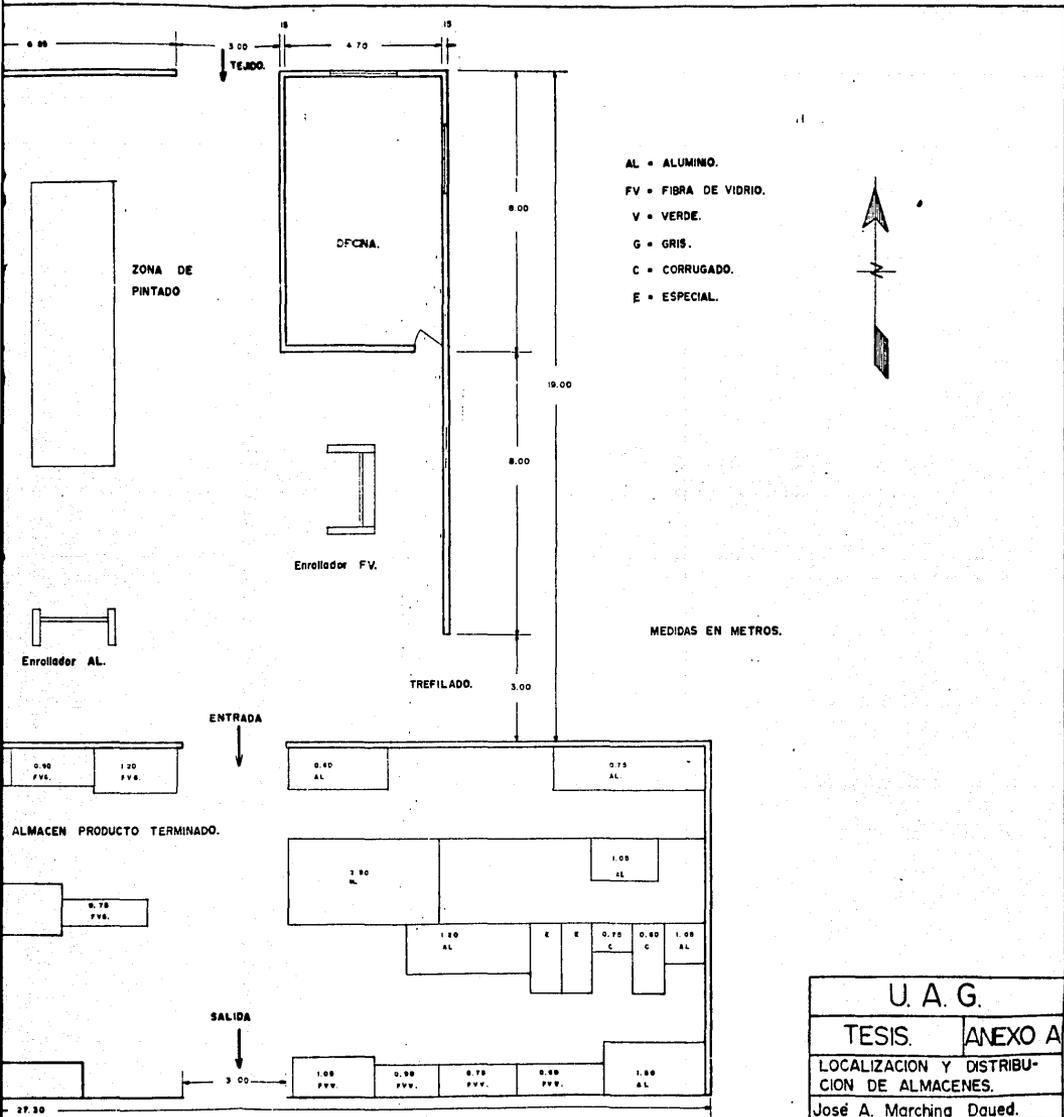
Facilitar el trabajo del personal.

Mejor programación de cargas de trabajo

Disminuir errores humanos.

Ayudar a programar las órdenes de compra.





- AL = ALUMINO.
- FV = FIBRA DE VIDRIO.
- V = VERDE.
- G = GRIS.
- C = CORRUGADO.
- E = ESPECIAL.



MEDIDAS EN METROS.

U. A. G.	
TESIS.	ANEXO A
LOCALIZACION Y DISTRIBUCION DE ALMACENES.	
José A. Marchina Daued.	
ACTUAL.	ESCALA 1:75

ETIQUETAS ACTUALES.

**Tela Mosquitero
Fibra de Vidrio**

MARCA.

0.60 X 30 Mts.

**Hilo 0.28 mm.
Malla 18X14**

EMPRESA.
Dirección.
Tel.



**Tela Mosquitero
Fibra de Vidrio**

MARCA.

0.75 X 30 Mts.

**Hilo 0.28 mm.
Malla 18X14**

EMPRESA.
Dirección.
Tel.



**Tela Mosquitero
Fibra de Vidrio**

MARCA.

0.90 X 30 Mts.

Hilo 0.28 mm.

Malla 18X14

EMPRESA.

Dirección.

Tel.



**Tela Mosquitero
Fibra de Vidrio**

MARCA.

1.05 X 30 Mts.

Hilo 0.28 mm.

Malla 18X14

EMPRESA.

Dirección.

Tel.



**Tela Mosquitero
Fibra de Vidrio**

MARCA.

1.20 X 30 Mts.

**Hilo 0.28 mm.
Malla 18X14**

EMPRESA.
Dirección.
Tel.



MOSQUITERO ALUMINIO
CORRUGADO

MALLA
18 x 14

MTS. LINEALES
30.00
(ANTES DE CORRUGAR)

ANCHO **0.75 Mts.**

MOSQUITERO ALUMINIO
CORRUGADO

MALLA
18 x 14

MTS. LINEALES
30.00
(ANTES DE CORRUGAR)

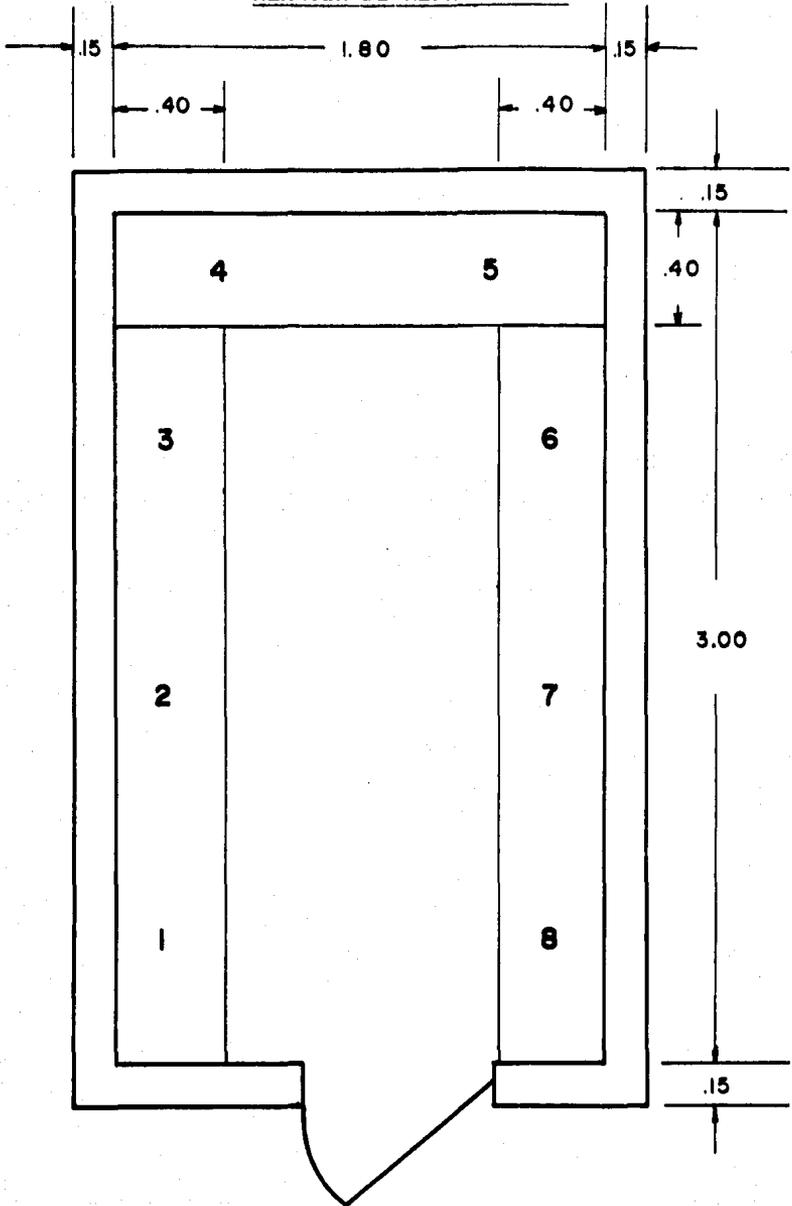
ANCHO **0.60 Mts.**

MOSQUITERO ALUMINIO

Malla	Mts. Lineales
18x14	90.00

ANCHO 0.495 Mts.

ALMACEN DE REFACCIONES.



← .70 →

ESCALA 1:20

ANEXO D.PIEZAS ALMACENADAS.

Descripción	Nº Anaquel	Nº Pieza Actual	Nº Pieza a Codificar
Balatas p/clutch de mags.BP MB 9121	376	BAMB9121	BAMB9121
Baleros agujas Torrington B-2016	3344	BAB2016	BAB2016
Baleros de agujas Torrington B-1212	3345	BAB1212	BAB1212
Balero #3200 NDH Delco 29 9500	3346	BA3200	BA3200
Balero #627 Z	3347	BA627	BA627
Balero #6001, R82	3348	BA6001	BA6001
Balero #6201	3351	BA6201	BA6201
Balero #6202	3352	BA6202	BA6202
Balero #6203	3353	BA6203	BA6203
Balero #6303	3355	BA6303	BA6303
Balero de agujas Torrington B-3016	4412	BAB3016	BAB3016
Balero Cam clutch B 208A	6313	BAB208A	BABA208
Balero UC 205-16F	6314	BAUC20516F	BAUCF20516
Abrazadera para tubo conduit 3/4"	6541	ATC34	ATC34
Alambre acero inoxidable suave .019	8241	AAISO19	AAISO19
Alambre acero inoxidable blando.0134	7253	AAIBO134	AAIBO134
Alambre magneto calibre 18	7712	AMC18	AMC18
Alambre magneto calibre 35	7752	AMC35	AMC35
Banda V A-47	3519	BVA47	BVA47
Banda V A-48	3518	BVA48	BVA48
Buje bronce p/A.P.	3341	BUB182110	BUB182110
Buje bronce p/A.P.	3342	BUB14167	BUB14167

Descripción	Nº Anaquel	NºPieza	NºPieza a
		Actual	Codificar
Buje bronce p/A.P.	3343	BUB141810	BUB141810
Bulbo National NL6061	3231	BULNNL6061	BULNNL6061
Candado interior C de 3"	8337	CAC3	CAC3
Candado interior C de 1"	8338	CAC1	CAC1
Candado exterior omega de ½"	8339	CA012	CA012
Carbón ELCA MOD P116E1	431	P116E1	PE1161
Carbón ELCA Mod. P116E2	432	P116E2	PE1162
Carbón ELCA Mod. P116E3	433	P116E3	PE1163
Carbón ELCA Mod. P116E4	4341	P116E4	PE1164
Carbón ELCA Mod. P116E5	531	P116E5	PE1165
Catarina 11 dientes paso 80	6741	CA11DP80	CA1180
Cartucho fusible 200A-600V	5612	CA200600	CA200600
Cartucho fusible 30A-250V	6452	CA30250	CA30250
Cartucho fusible 60A-250V	6453	CA60250	CA60250
Cartucho fusible 100A-250V	6454	CA100250	CA100250
Chaveta 3/32 x 1"	7656	CH3321	CH3321
Cartucho fusible 30A-600V	6522	CA30600	CA30600
Grasera recta 1/16" tubo	6326	GRR116T	GRRT116
Grasera recta 1/8" tubo	6327	GRR18T	GRRT18
Grapa Bostitch # SW7437 5/8"	423	GRSW7437	GRSW7437
Hilasa delta # 600 mts.	533	HI600MTS.	HIMIS600
Listón fusible 30A 250V	6441	LI30250	LI30250
Opresor ½ x 3/4" R.E.A.R.	7451	OP1234EA	OPEA1234
Opresor 5/16 x 5/16" R.E.A.R.	7457	OP516516EA	OPEA516516

Descripción	Nº Anaquelel	Nº Pieza	
		Actual	Codificar
Perno de presión 1/8 x 1½"	7358	PE18112	PE18112
Remache Pop. 1/8 x ½"	8316	REP1812	REP1812
Rondana de presión de ½" A.R.	7541	ROPR12A	ROPRA12
Rondana de presión de 5/16" A.R.	7613	ROPR516A	ROPRA516
Lever	368	31B-13	31B-13
Upper cam shaft	278	31B-59	31B-59
Feeder Plate	2317	31B-257	31B-257
Torsion Rod	1811	31B-335	31B-335
Bottom lever ass'y	164	31B-602A	31B-602A
Centering blade E	1332	34B-712	34B-712
Lock washer	2352	34B-722	34B-722
Shuttle returner	1425	31C-5	31C-5
Shuttle opener	1427	31C-20	31C-20
Expeller Cam	1354	31C-38	31C-38
Detector Cam	1356	31C-75	31C-75
Back brake plate	1449	31C-88	31C-88
Rod ass'y	34210	31C-265A	31C-265A
Spring retainer	3329	31E-67	31E-67
Socket Screw	2346	34D-92	34D-92
U-Cup packing	23110	34D-127	34D-127
Stud	2451	34E-290	34E-290
Roller	2431	34E-323	34E-323
Forming Finger block	1325	34E-356	34E-356
Harness cam 1/1 + 1/1	4571	31F-150	31F-150
Spacer rivet	2351	31F-245	31F-245

Descripción	Nº Anaquel	Nº Pieza	Nº Pieza a
		Actual	Codificar
Hub rivets	2353	34F-246	34F-246
NOH Bearing 3L11	1572	31H-23	31H-23
Guide teeth ass'y	171	31H-67	31H-67
Bushing and gear sleeve	271	31M-18	31M-18
Helical gear	3641	31M-37	31M-37
Worm gear stud	373	31M-91	31M-91
Sproket lock	173	31M-157	31M-157
Filling Cushion (short)	2329	31N-8	31N-8
Tensioner Cam	2414	31N-25	31N-25



1500

111
ANEXO E.

Laser Scanner

FOLLETOS.

 **INTERMEC®**

Features

- Solid state, laser diode compact and lightweight
- Infrared scanning beam
- Low power consumption
- Exceptionally durable for industrial environments
- Rapid moving-beam scanning for fast data entry
- Works with INTERMEC on-line, wedge and portable readers

High Performance, Compact in Design

INTERMEC's 1500 Laser Scanner packs exceptional laser scanning capabilities into a small, pistol grip design. Weighing a mere 8 ounces, and just half the size of our popular 1620 Laser Scanner, the 1500 provides comfortable use in on-line, wedge and portable bar code scanning applications.

The scanner can be used in a variety of applications, including situations requiring scanning bar code high on a shelf, or bar code wrapped around tubing.

Excellent Depth of Field

The 1500 features solid-state, laser diode technology which allows high to low density bar code to be scanned at a distance of up to 13 inches, depending on code density. It features a two-position trigger, first position for a high-intensity aiming spot, and second position for scanning.

Bar code placed on curved surfaces or pliable material can be easily scanned. The 1500 operates at 36 scans per second to provide the operator with a quick scanning sequence.

Ideal for Portable Applications

While the 1500 can be used in on-line and wedge scanning applications with a variety of INTERMEC readers, its low power draw — just 250 mA — makes the laser a real battery saver in portable reader applications. When used with an INTERMEC 9420, this portable system can scan as many as 10,000 labels under normal use. When used with the Trakker 9440, the 1500 can operate up to two full-work shifts (up to 6,000 one-second scans) before the 9440's battery needs to be recharged.

Infrared Scanning Beam

With an infrared scanning beam, a majority of bar code (except bar code printed with dye-based ink or printed on white non-infrared thermal paper) can be scanned.

INTERMEC's Duratherm® buff-color paper stock offers excellent scanability and is recommended when a thermal printer is used to create bar code labels.

Labels produced from all other means of printing using carbon based ink (impact, ink-jet, and dot matrix) can also be successfully scanned with the 1500.

A Rugged Performer in Industrial Environments

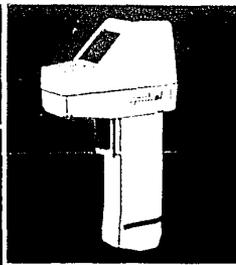
Solid state circuitry and surface mount electronics not only give the 1500 a small profile, but also an extra measure of protection. Components and optics stay secure, even when the scanner is subjected to abuse in a harsh environment. The 1500 was designed to withstand falls of three feet, plus tightly sealed to protect it

from moisture and dust.

The 1500 is designed to meet military specifications for wind-blown dust and rain.

LASERSCAN 8110

Solid State Hand Held Laser Scanner
with Integrated Wand-to-Laser Conversion



- Easy Upgrade from Wand Based System To LASERSCAN Performance
- Compact, Lightweight, Rugged
- Supports ALL Standard Symbolologies
- Decode Intelligence
- Low Cost

The LS 8110 offers the high reliability and performance of a moving-beam laser diode scanner and gives productivity a real boost. It can read hard-to-reach curved and irregular surfaces with ease. The LS 8110 can read multiple code densities without adjustment, and can autodiscriminate between ALL symbolologies.

Engineered to be Convenient, Cost Effective and Tough

The LS 8110 series combines miniature surface mount electronics design with a solid state laser diode to provide a light, compact hand held laser scanner. Weighing under 8 oz., the LS 8110 has excellent balance and an easy grip handle so it can be operated for hours without strain!

Decoding Intelligence is Built-in

And now, the LS 8110 integrates both scanning and

decoding intelligence with the Wand System Interface in the hand held scanner. When the system intelligence is built in, there is no need for a separate interface controller lowering system cost and improving reliability.

The LS 8110 also offers very low power consumption so that you can get over 10,000 scans from a single 9-volt battery (in the convenient battery pack provided).

The combination of a built-in system interface with low power consumption makes the LS 8110 ideal for use with portable data entry terminals.

Easy Upgrade for your Wand Based System

Whatever your existing system, simply unplug the wand from its host and plug in Symbol's LS 8110. Changes to system hardware or to your applications software are not needed. Instantly, you've upgraded to Laserscan performance and reliability.

The LS 8110 supports both analog and digital systems and is powered by either a 9-volt battery or wall-mount power supply (optional).

Seasoned Support Services

Symbol is second to none in service and support. With over 50,000 Symbol hand-held scanners in use today, our 14 sales offices and 8 service centers are experienced in providing local support to our hundreds of client companies.

symbol®

LASERSCAN 8110

• Technical Specifications

Performance Characteristics

Scanner System

Type:	Bi-directional, retrocollective
Scan Element:	Low mass single mirror
Light Source:	780nm Laser Diode
Scan Rate:	36 scans/sec.
Field Width:	11 in. max.
Working Distance:	15 in. max.
Print Contrast	
Minimum:	25% absolute reflectance difference as measured at 780nm

Skew Angle:	±65° min. (from normal)
Pitch:	±55° min. (from normal)

User Environment

Ambient Light Immunity: Immune to direct exposure to normal office and factory lighting conditions as well as direct exposure to sunlight

Temperature:

Operating:	32° to 110°F (0° to 43°C)
Non-Operating:	-40° to 140°F (-40° to 60°C)

Humidity:

5% to 95% (non-condensing)

Contaminants:

Water resistant: Unit functions normally after 4 ft. drop onto concrete surface

Shock:

Conforms to FCC Class A and Class B limits

EMI Generation:

Unit functions normally after 4 ft. drop onto concrete surface

Physical Characteristics

Height:	7.15 in.; 181.6 mm
Length:	4.20 in.; 106.9 mm
Width:	1.70 in.; 43.0 mm
Weight:	8.0 ounces without cable
Cable:	6' coil cord (to Battery Pack) 12" "personality" cable (to host terminal)

• Safety

Electrical:	Complies with UL, CSA and VDE
Laser Classification:	CDRH Class I and IEC 825 Class I

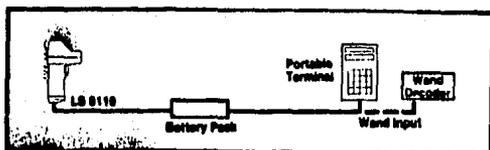
• Accessories

User Manual	#70-02402-01
Shipping Container	#50-01400-070
90' Extension Cable	#21-01243-01
Power Supply	#50-04000-30 (see below)
Stand	#23-03026-01
Belt Clip	#20-03121-01

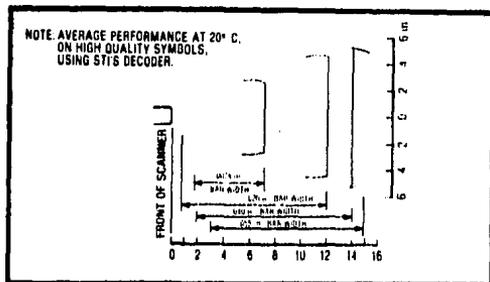
Power Sources

Battery Pack: (standard)
Convenient case will hold a 9-volt battery which yields over 10,000 scans. A power supply input jack is also provided.

Power Supply: (optional)
An 8 volt power supply may be purchased for wall mount AC convenience.



Typical Configuration



Standard LASERSCAN 8100 Scan Field

System Interface Specifications

Decode Capability: UPC/EAN, Code 39, Codabar, Interleaved 2 of 5, Code 128, Discrete 2 of 5, and Code 93

Communications Interface:

Digital open collector or analog output; bar code menu selectable normal or complemented output. Output may be converted to Code 39 format regardless of code being scanned.

Plug compatible with systems utilizing the following wands: Welch Allyn; Data Logic, Hewlett Packard, Control Module, Intermec, Computer Identics, Barcode Industries, and many more!

Beeper Operation:

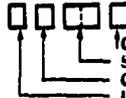
User selectable, signals a successful decode, as well as a variety of other diagnostic functions.

• Warranty

90 days

• Ordering Information

LS-8110



For specific ordering information see product selector guide 00022

Symbol Technologies, Inc.

1101 Lakeland Avenue, Bohemia, New York 11716 516-563-2400 TLX 6711519

Canadian Office:
Symbol Technologies, Canada, Inc.
5397 Eglinton Avenue, West
Suite 106
Etobicoke, Ontario M9C5K6
416-622-4776 TLX 06960279

Local Symbol Technologies Representative

European Office:
Symbol Technologies, International, Inc.
Rue Garchard 51, Ite 19
1050 Bruxelles, Belgium
32-2-640 92 32 TLX 64959

symbol

LP 1000 Series

• Technical Specifications

Electrical Parameters

Output: Open collector output, compatible with TTL and CMOS. A non-reflective black bar in a logic high (1) level output. The reflecting white space results in logic low (0) level output. When initially powered up, the wand assumes a logic low status within 1 second.

Voltage Required: 12: 10% VDC
Cable: Strain relieved coil cable with 9 pin D type connector.
Pinouts are as follows:

1-NC	6-NC
2-DBP (bar pattern)	7-GND
3-NC	8-GND
4-NC	9(+12V)
5-GND	

Performance Characteristics

Nominal Narrow Element Width
Standard Density
 Version: 7.5 mils (0.19mm)
High Density
 Version: 5 mils (0.13 mm)
Scan Angle: 0° to 45° tilt (without performance degradation)
Depth of Field Requirements: 0.01 in. to 0.025 in. (when scan angle is less than 40°)
Print Contrast Minimum: 45% absolute dark/light differential (without performance degradation)

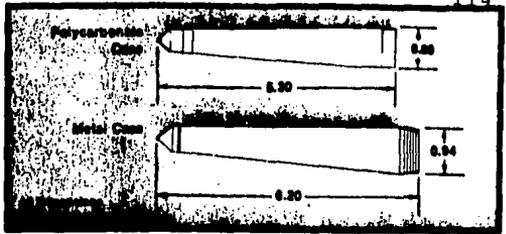
Illumination Wavelengths
Standard Density
 Version: 700nm (visible red)
High Density
 Version: 820 nm (infrared)
Scan Speed: 3 in. (7.6 cm) to 50 in. (127 cm) per second (min. acceptable range)

User Environment

Temperature
Operating: -4° to 149°F (-20° to 65°C)
Non-Operating: -40° to 167°F (-40° to 75°C)
Electrostatic Discharge: No damage to unit when grounded or subjected to 25 KV discharge, provided shield is currently grounded. Conforms to FCC Class A limits
EMI Generation:
Shock and Vibration Immunity: 6 gram forces at 5-200 Hz for 2 hours

Physical Characteristics

Wand
Polycarbonate Case
 Length: 5.30 in.; 135 mm
 Diameter: 0.90 in.; 23 mm
Cable (coiled): 47.0 in.; 1190 mm
Weight (incl. cable): 3.80 ounces; 109 grams



LP 1000 SERIES Dimensional Drawing

Wand
Metal Case
 Length: 6.20 in.; 158 mm
 Diameter: 0.94 in.; 23.9 mm
Cable (coiled): 47.0 in.; 1190 mm
Weight (incl. cable): 4.50 ounces; 128 grams

• Safety

Electrical: Complies with UL, CSA and VDE

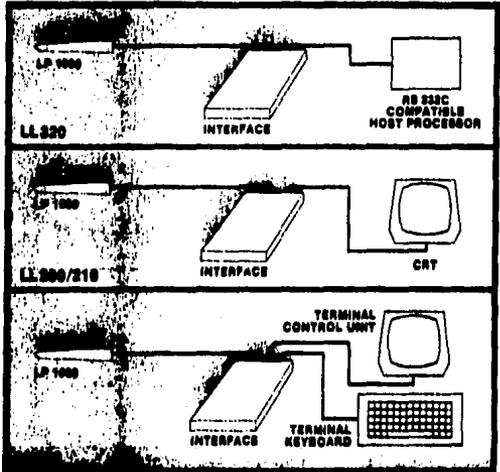
• Accessories

Replacement Tip (Polycarbonate) #50-03700-042
Replacement Tip (Metal) #50-03700-043

• Ordering Information

LP-10 Country
 Code Density
 Wand Composition Matl.

For specific ordering information see product selector guide 00017



Typical Systems Configuration

LP 1000 STI Equipment Non STI Equipment

Symbol Technologies, Inc.

1101 Lakeland Avenue, Bohemia, New York 11716 516-563-2400 TLX 6711519

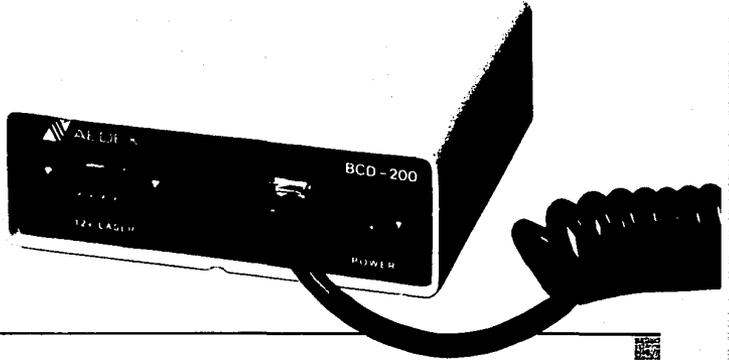
Canadian Office:
 Symbol Technologies, Canada, Inc.
 5397 Eglinton Avenue, West
 Suite 106
 Etobicoke, Ontario M9C5K6
 416-422-4776 TLX 06960279

Local Symbol Technologies Representative

European Office:
 Symbol Technologies, International, Inc.
 rue Gachard 51, Bte 19
 B-1050 Bruxelles, Belgium
 32-2/640 92 32 Tlx 64959



COMPACT BAR CODE DECODER FOR RS-232 TERMINALS



SPECIAL FEATURES

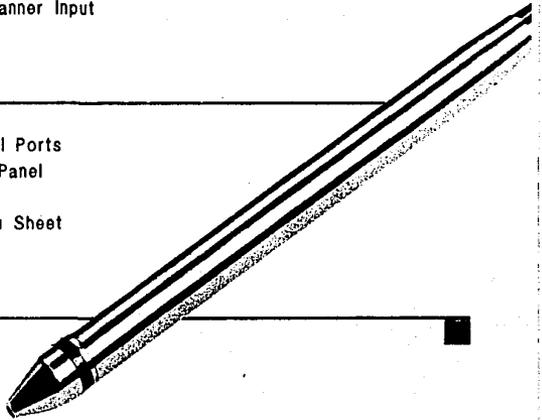
- Decodes the 8 Most Popular Bar Codes Auto-Discriminately
- Can Open Cash Drawer or Activate a Relay by Software Command
- Software Transparent - Connects in Daisy Chain Mode
- High Speed Decode Accepts Moving Beam Laser Scanner Input
- Includes High Quality, Durable Stainless Steel Wand

EASY TO INTERFACE

- Communicates with Computers through RS-232 Serial Ports
- Terminal In and Computer Out Connectors on Back Panel
- Wand and Laser Scanner Connectors on Front Panel
- Communications Parameters Programmable from Menu Sheet
- Power-On Indicator and Beeper on Front Panel

RUGGED CONSTRUCTION

- Small Size - Utilizes Surface Mount Components
- Durable - Built with Heavy Wall Aluminum Case
- Mounting Flexibility - Velcro Mount Used



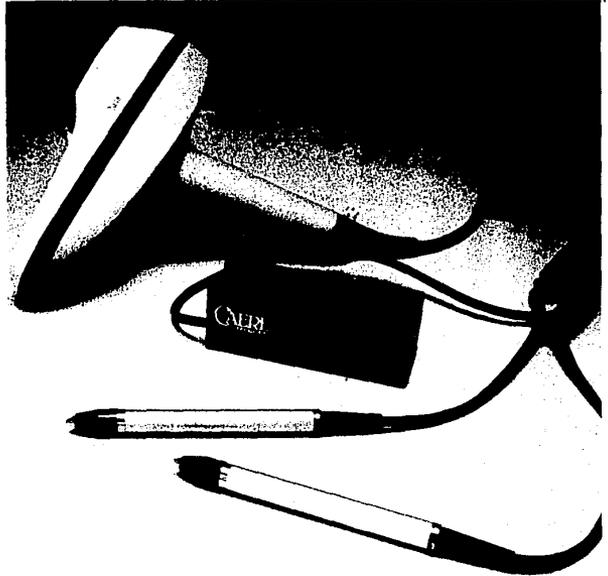
DESCRIPTION

The Aedex BCD-200 bar code decoder unit offers state-of-the-art decoding in a new small package. The BCD-200 is designed to be used in manufacturing, point-of-sale, warehousing, inventory, distribution, equipment or video tape rental, file tracking and other applications demanding high speed, accurate bar code decoding in a small and durable, cost effective package.

The decoder is built to survive rugged day-to-day use, yet offers high performance, small size and flexibility. The BCD-200 can be interfaced to a wide range of computers and terminals and decodes all the bar code symbologies used today both in the retail trade and industry.

The BCD-200 is easily programmed (via a bar code menu) to set communications parameters to interface it to different types of computer equipment. The types of bar codes to be decoded, the data formatting as well as the beeper volume are also menu programmable. Once set, the parameters are stored in a static battery protected RAM that stays programmed until reset, eliminating external or internal switches.

INPUT DEVICES



PENS, HAND-HELD LASER, BAR CODE SLOT READER

Caere Corporation's family of input devices provides solutions for every type of bar code scanning requirement.

1. BAR CODE PENS PRODUCT OVERVIEW

Available with a variety of aperture sizes and two different light sources, Caere Bar Code Pens satisfy a variety of scanning requirements:

Your Application	Recommended Pen*
High resolution bar codes (created using a laser, thermal or photographic process). Bar width = .006" or greater Code 3 of 9 - 7.6 characters per inch and up	6 mil aperture
Medium resolution bar codes or well-formed dot matrix bar codes without specks or voids. Bar width = .007" or greater Code 3 of 9 - 5.6 to 9.4 characters per inch	7 mil aperture

Your Application	Recommended Pen*
Low resolution bar codes such as dot matrix, UPC/EAN, or Interleaved 2 of 5. Bar width = .010" or greater Code 3 of 9 - 2 to 5.5 characters per inch.	10 mil aperture

*Available with either an infrared or visible light source. Infrared reads labels printed with carbon ink only and reads through most dirt and grease; visible light reads carbon and non-carbon ink (such as vegetable dye) and is sensitive to contaminants.

FEATURES AND BENEFITS

- Smooth tip makes it easy for operators to wand bar codes and maximizes label life.
- Permits variance in tilt angle - wrist fatigue is minimized so operators can wand for longer periods.
- Highly flexible coil cable allows operators to move around.
- Man-made ruby tip provides long life.

APPLICATIONS

- Industrial applications.
- Retail grocery operations.
- Hospitals, pharmacies, blood banks.
- Document tracking.
- Library circulation accounting.
- Rental equipment tracking.

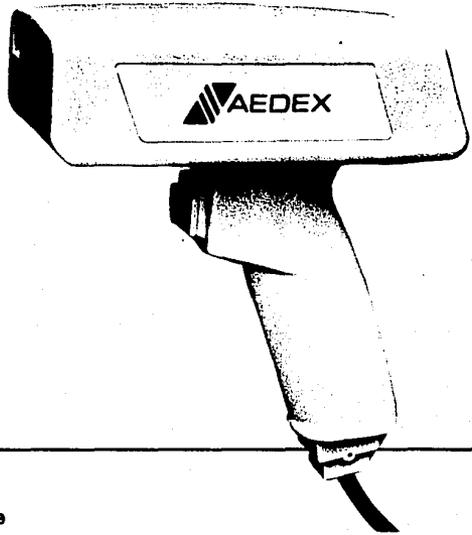
SPECIFICATIONS

Physical
 Length: 6.3" (16 cm)
 Diameter: .7" (1.2 cm)
 Weight without cable: 1.4 oz (40 g)
 Cable length: 39.4" (100 cm)
 Pen casing: Aluminum or stainless steel

Scanning Parameters
 Speed: 5 to 80 cm/s
 Depth of field: 0 to 0.2 mm
 Typical read angles: $\pm 30^\circ$



MOVING BEAM LASER SCANNER USING SOLID STATE LASER DIODE



SPECIAL FEATURES

- High Speed Moving Beam Scanner
- Utilizes Solid State Laser Diode for Light Source
- Automatic Scanning at 40 Scans per Second
- Decodes Bar Codes from 7.5 mil to 40 mils
- Scanner is Light Weight and Ruggedized

EASY TO INTERFACE

- Connects to standard 12 Volt Moving Beam Scanner Ports
- Output Signal is Industry Standard Compatible
- Interface Cables are Available for Different Decoders
- Draws a Low 100mA (average) Current while Scanning

BUILT FOR HEAVY DUTY USE

- Rugged - will Survive a 4 Foot Drop to Concrete
- Small Size - Weighs 11 Ounces

DESCRIPTION

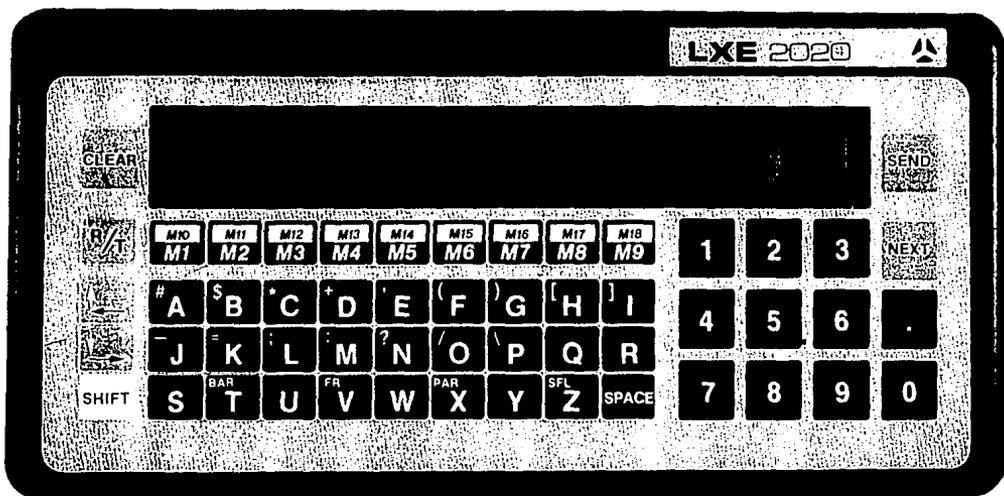
The Aedex MBL-300 Moving Beam Laser Scanner is a state-of-the-art solid state scanning device for high speed bar code data entry. The scanner uses a rotating mirror to oscillate the laser beam at 40 scans per second. The revolving mirror design allows for a light weight and rugged unit at a low cost. The unit utilizes a 6 mil by 20 mil elliptical read pattern allowing excellent read rates on less than ideal bar code targets like those produced on a dot matrix printer.

Typical applications benefiting from the use of this low cost moving beam laser scanner are Point-of-Sale, Inventory, Distribution, Shipping-Receiving, Equipment Rental, etc. where high speed Non-Contact scanning of bar codes is required. Depending on the bar code density, read distances vary from 4 to 11 inches from the scanner.

LXE 2020

Portable Data Terminal

(Hand Held)



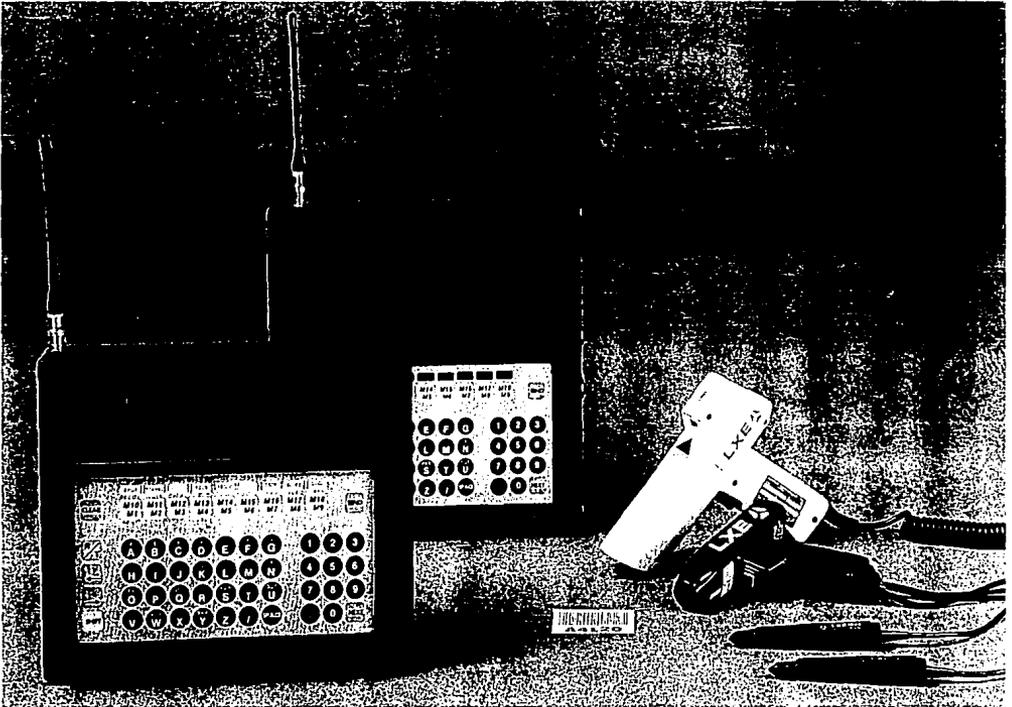
The LXE 2020 is a wireless data terminal that has been ruggedized for materials handling applications. The unit is completely compatible with other LXE base station and terminal components. Up to 80 characters may be displayed at a time from a backlit LCD display or scroll an additional 160 characters from buffer. The same 80 character screen format as is featured in the LXE 1020 vehicular terminal simplifies application software. Two different leather holster options offer carrying convenience to meet the needs of your particular application.

Features/Benefits:

- Greater mobility for the individual . . . the terminal weighs less than 20 oz.!
- Backlit LCD display for dimly lighted areas.
- Real time communications instantly updates your host computer database.
- Two-way interactive data communications . . . solves discrepancies on the spot.
- Wireless . . . for the ultimate in mobility.
- Wide variety of data entry options . . . accepts optical bar code wand and scanner inputs.
- Ruggedized design . . . to withstand harsh industrial environments.
- Same easy-to-use keyboard as the vehicle terminal simplifies operator training.
- Flexibility . . . use the same terminal for multiple functions i.e. picking/putaway, cycle counting, etc. rather than a fixed terminal with limited flexibility.
- 450-470 MHz frequencies for ease of licensing.

LXE 1020/1060

Vehicle Mounted Terminals



LXE 1020 and 1060 terminals mount directly onto warehouse vehicles for a completely wireless, real time communications link with host computers. An easy-to-read vacuum fluorescent display shows 80 characters in the model 1020, or 240 characters in the model 1060. Each terminal can store up to 32 240-character, user-specifiable forms. These forms can be changed as often as necessary. They can be downloaded over the RF link to the terminal and stored in terminal memory. Connect optional LXE bar code, laser, or other data input devices for time-saving, error-free data entry. A full color coded alpha-numeric key pad has 18 dedicated function keys that can be user-defined. Both the 1020 and 1060 have internal power supplies that can accommodate truck voltages from 12-72 VDC.

Features/Benefits:

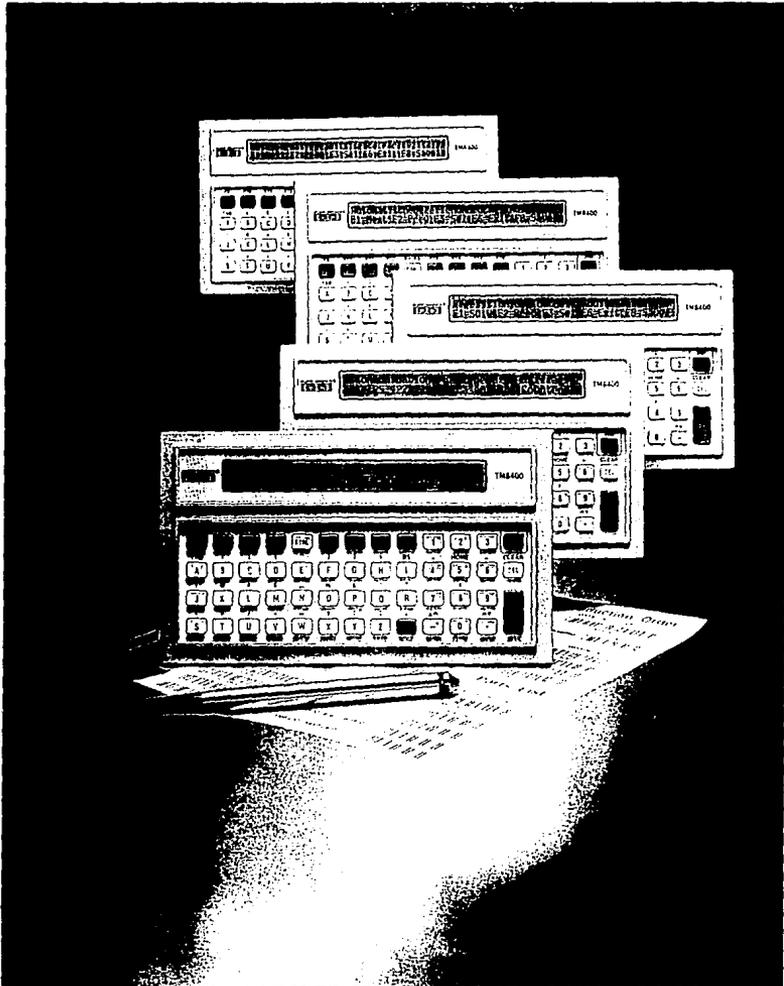
- Real-time terminal communications means instant updating of your host computer databases.
- Two-way interactive data communications . . . solve discrepancies on the spot.
- Wireless . . . for mobile on-line operations
- Flexible . . . unlike fixed CRT's, you can use the same terminals for multiple applications
- Mounts on all types of warehouse vehicles.
- Wide variety of data entry options . . . manual entry on color coded, alpha-numeric keyboard, or bar code wand/laser scanner inputs, and any RS232 input such as voice recognition or RF identification.
- Ruggedized design . . . to withstand vibration and shock in harsh industrial environments.
- 450-470 MHz frequency for ease of licensing.
- 12-72 VDC power supplies cover standard truck voltages.
- Auxiliary RS232 port is standard for linking auxiliary I/O devices (printers, scales, etc.) to the host computer.
- Large vacuum fluorescent display gives clear, wide angle viewing in all lighting situations.
- Downloadable stored forms in the terminal maximize throughput and permits operations even if the host computer is down.



Improving Industrial Productivity

120

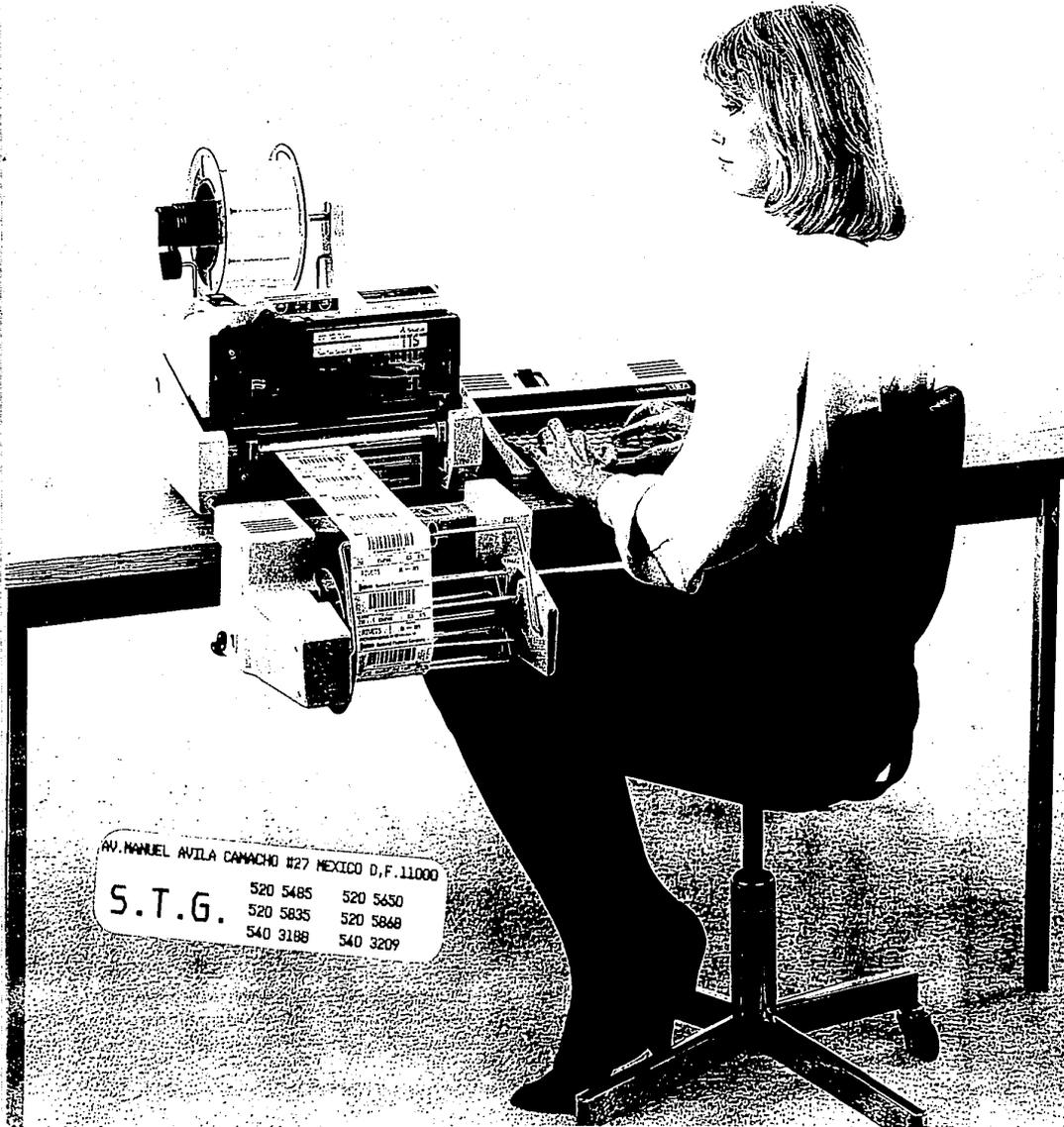
Data Entry and Display Terminal



**MODULAR OPTIONS • READABLE IN LOW LIGHT
STANDARD ASCII COMMUNICATIONS • EASY LOW COST INSTALLATION
SMALL SIZE • VERSATILE • EASILY RECONFIGURABLE**

CDX-18/3

**The Low-cost Electronic Imprinting System for
Tags and Labels**



PROGRAMA PARA CODIFICAR.*

```

10 REM DIMENSION ARRAY VARIABLES
20 DIM AA$(100),E$(15),P$(20)
30 REM INITIALIZE PRINTER WIDTH
40 WIDTH "LPT1:",255
50 REM "CREATE SELECT CODE DENSITY SCREEN"
60 CLS
70 FOR K=1 TO 79:PRINT "*";:NEXT
80 PRINT TAB(24)"CODE DENSITY SELECTION SCREEN"
90 FOR K=1 TO 79 :PRINT "*";:NEXT
100 LOCATE 9,6:PRINT "PLEASE SELECT CODE PRINTING DENSITY"
110 LOCATE 12,10 :PRINT "1.  LOW DENSITY PRINTING"
120 LOCATE 14,10 :PRINT "2.  HIGH DENSITY PRINTING"
130 LOCATE 23,1:PRINT "(EXIT PROGRAM - *E )"
140 LOCATE 17,12:PRINT "PLEASE ENTER "1" OR "2" AND STRIKE ENTER....";
150 INPUT DE$
160 IF DE$="*E" THEN GOTO 1880
170 IF VAL(DE$)=1 GOTO 430
180 IF VAL(DE$)=2 GOTO 200
190 LOCATE 17,57:FOR K=1 TO 22:PRINT " ";:NEXT:GOTO 140
200 REM "CREATE STRINGS CONTAINING GRAPHIC INFORMATION FOR ELEMENTAL"
210 REM "BAR CODE CHARACTERS"
220 REM "HIGH DENSITY CODE"
230 REM CHR$(127)=GRAPHIC INSTRUCTION TO FIRE 7 PINS
240 REM          ON PRINthead (BINARY 1111111)
250 REM CHR$(0)  = GRAPHIC INSTRUCTION TO FIRE 0 PINS
260 REM          ON PRINthead
270 REM A$=NARROW BAR
280 REM B$=WIDE BAR
290 REM C$=NARROW SPACE
300 REM D$=WIDE SPACE
310 A$=CHR$(127)+CHR$(127)
320 B$=CHR$(127)+CHR$(127)+CHR$(127)+CHR$(127)
330 C$=CHR$(0)+CHR$(0)
340 D$=CHR$(0)+CHR$(0)+CHR$(0)+CHR$(0)
350 REM "C-TOTAL PIECES OF GRAPHIC INFORMATION PER CHARACTER"
360 C=26
370 REM "LA=ALLOWABLE MESSAGE LENGTH IN CHARACTERS"
380 LA=12
390 GOTO 510
400 REM "CREATE STRINGS CONTAINING GRAPHIC INFORMATION FOR ELEMENTAL"
410 REM "BAR CODE CHARACTERS"
420 REM "LOW DENSITY CODE"
430 A$=CHR$(127)+CHR$(127)
440 B$=CHR$(127)+CHR$(127)+CHR$(127)+CHR$(127)+CHR$(127)+CHR$(127)
450 C$=CHR$(0)+CHR$(0)
460 D$=CHR$(0)+CHR$(0)+CHR$(0)+CHR$(0)+CHR$(0)+CHR$(0)
470 C=32
480 LA=9
490 REM "CREATE LIBRARY OF CHARACTERS FROM ELEMENTAL CHARACTERS"
500 REM "START STOP CHARACTER"
510 AA$(0)=A$+D$+A$+C$+B$+C$+B$+C$+A$+C$
520 REM
530 REM "ALPHABET ARRAY BY ASCII EQUIVALENT"
540 AA$(32)=A$+D$+B$+C$+A$+C$+B$+C$+A$+C$
550 AA$(33)=A$+D$+A$+D$+A$+D$+A$+D$+A$+D$+C$
560 AA$(34)=A$+D$+A$+D$+A$+D$+A$+D$+A$+D$+C$
570 AA$(35)=A$+D$+A$+C$+A$+D$+A$+D$+A$+D$+C$
580 AA$(36)=A$+D$+A$+C$+A$+C$+B$+C$+B$+C$
590 AA$(37)=B$+D$+A$+C$+A$+C$+B$+C$+A$+C$
600 AA$(38)=A$+D$+A$+D$+A$+C$+A$+D$+A$+C$
610 AA$(39)=A$+C$+A$+D$+B$+C$+B$+C$+A$+C$

```

```

630 AA$(47)=A+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
640 AA$(48)=A+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
650 AA$(49)=A+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
660 AA$(50)=A+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
670 AA$(51)=B+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
680 AA$(52)=A+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
690 AA$(53)=B+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
700 AA$(54)=A+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
710 AA$(55)=A+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
720 AA$(56)=B+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
730 AA$(57)=A+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
740 AA$(58)=B+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
750 AA$(59)=A+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
760 AA$(60)=B+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
770 AA$(61)=A+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
780 AA$(62)=B+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
790 AA$(63)=A+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
800 AA$(64)=B+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
810 AA$(65)=A+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
820 AA$(66)=B+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
830 AA$(67)=A+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
840 AA$(68)=B+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
850 AA$(69)=A+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
860 AA$(70)=B+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
870 AA$(71)=A+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
880 AA$(72)=B+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
890 AA$(73)=A+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
900 AA$(74)=B+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
910 AA$(75)=A+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
920 AA$(76)=B+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
930 AA$(77)=A+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
940 AA$(78)=B+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
950 AA$(79)=A+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
960 AA$(80)=B+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
970 AA$(81)=A+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
980 AA$(82)=B+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
990 AA$(83)=A+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
1000 AA$(84)=B+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
1010 AA$(85)=A+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
1020 AA$(86)=B+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
1030 AA$(87)=A+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
1040 AA$(88)=B+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
1050 AA$(89)=A+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
1060 AA$(90)=B+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
970 REM CREATE INFORMATION ENTRY SCREEN
980 CLS
990 FOR K=1 TO 79:PRINT "*";:NEXT
1000 PRINT TAB(27)"INFORMATION ENTRY SCREEN"
1010 FOR K=1 TO 79:PRINT "*";:NEXT
1020 LOCATE 8,15
1030 PRINT "BAR CODE MESSAGES ARE LIMITED TO ";LA;" CHARACTERS"
1040 LOCATE 10,23
1050 PRINT "PLEASE ENTER CAPITAL LETTERS ONLY"
1060 LOCATE 23,1:PRINT "( EXIT PROGRAM - *E ) ( DENSITY SCREEN - *D )
( RE-ENTER - *R )"
1070 LOCATE 16,1
1080 INPUT "PLEASE ENTER CHARACTERS TO BE CODED ";IN$
1090 IF IN$="" THEN GOTO 1070
1100 IF IN$="*E" THEN GOTO 1800
1110 IF IN$="*D" THEN GOTO 60
1120 IF IN$="*R" THEN GOTO 900
1130 L=LEN(IN$):IF L>LA THEN GOTO 1800
1140 REM ASSIGN STOP START CHARACTER TO F$(0)
1150 REM FIRST CHARACTER TO BE PRINTED
1160 F$(0)=IN$(0)
1170 REM ROUTINE TO SEPARATE CHARACTERS FROM IN$ INTO E$(I) ARRAY
1180 FOR I=1 TO L
1190 E$(I)=LEFT$(IN$,I)
1200 E$(I)=RIGHT$(E$(I),1)
1210 REM CHECK FOR UNALLOWED CHARACTERS BY ASCII NUMBERS
1220 IF ASC(E$(I))<32 OR ASC(E$(I))>90 THEN GOTO 1840
1230 IF ASC(E$(I))>57 AND ASC(E$(I))<65 THEN GOTO 1840
1240 IF ASC(E$(I))>92 AND ASC(E$(I))<96 THEN GOTO 1840
1250 IF ASC(E$(I))>57 AND ASC(E$(I))<45 THEN GOTO 1840
1260 IF ASC(E$(I))=44 THEN GOTO 1840

```

```

1270 A=ASC(E*(1))
1280 REM ASSIGN ALPHABET CHARACTERS TO PRINT STRINGS
1290 P*(I)=AA*(A)
1300 NEXT
1310 REM ASSIGN STOP START CHARACTER TO LAST PRINT STRING
1320 P*(L+1)=AA*(0)
1330 REM REMOVE ANY INPUT ERROR MESSAGE
1340 LOCATE 17,1 :FOR K=1 TO 80:PRINT " ";NEXT
1350 LOCATE 18,1
1360 INPUT "NUMBER REQUIRED" ;N*
1370 IF N*="*E" THEN GOTO 1880
1380 IF N*="*D" THEN GOTO 50
1390 IF N*="*R" THEN GOTO 900
1400 IF VAL(N*)<1 THEN LOCATE 18,1:FOR K=1 TO 79:PRINT " ";NEXT:GOTO 1350
1410 N=VAL(N*)
1420 REM DETERMINE TOTAL NUMBER OF COLUMNS OF GRAPHIC INFORMATION
1430 REM A=INTEGER(TOTAL PIECES OF INFORMATION/256)
1440 REM B=REMAINDER FROM ABOVE
1450 A=INT(((L+2)*C)/256)
1460 B=((L+2)*C)-(256*A)
1470 REM LOOP FOR PRINTING MULTIPLE LABELS
1480 FOR Z=1 TO N
1490 REM SET LINE FEED TO 20/216"
1500 LPRINT CHR*(27)"3"CHR*(20)
1510 REM MAIN PRINT ROUTINE
1520 REM PRINT 7 PASSES
1530 FOR X=1 TO 7
1540 REM KICK INTO GRAPHICS MODE AND EXPECT (256*B)+A COLUMNS OF INFORMATION
1550 LPRINT CHR*(27)"L"CHR*(B)CHR*(A);
1560 REM PRINT ASSIGNED PRINT STRINGS
1570 FOR Y=0 TO L+1
1580 LPRINT P*(Y);
1590 NEXT Y
1600 REM PRINT USED FOR LINE FEED
1610 LPRINT
1620 NEXT X
1630 REM COMMAND TO RESET ALL SPECIAL PRINTER CONDITIONS
1640 LPRINT CHR*(27)"@";
1650 REM COMMAND FOR DOUBLE STIKE MODE
1660 LPRINT CHR*(27)"G";
1670 REM COMMAND FOR EMPHASIZED PRINTING
1680 LPRINT CHR*(27)"E";
1690 REM COMMAND FOR DOUBLE WIDTH PRINTING
1700 LPRINT CHR*(27)"W"CHR*(1)
1710 REM PRINT HUMAN READABLE CHARACTERS BELOW CODE
1720 LPRINT IN$
1730 REM SET LINE FEED TO 56/216" FOR TOP OF NEXT LABEL
1740 LPRINT CHR*(27)"3"CHR*(56)
1750 REM COMMAND TO RESET ALL SPECIAL PRINTER CONDITIONS
1760 LPRINT CHR*(27)"@"
1770 NEXT Z
1780 GOTO 900
1790 REM ERROR MESSAGES
1800 LOCATE 17,4
1810 PRINT "MESSAGE EXCEEDS ";LA;" CHARACTERS" --RE-ENTER"
1820 LOCATE 16,1:FOR K=1 TO 79:PRINT " ";NEXT
1830 GOTO 1070
1840 LOCATE 17,4
1850 PRINT "MESSAGE CONTAINS ILLEGAL CHARACTERS" --RE-ENTER"
1860 LOCATE 16,1:FOR K=1 TO 79:PRINT " ";NEXT
1870 GOTO 1070
1880 CLS
1890 END

```

ANEXO G.NUMEROS CODIFICADOS Y ETIQUETAS NUEVAS.**ALNA060****ALNA075****ALNA090****ALNA105****ALNA120****ALNA150****ALNA393****ALNA495****ALNA622****ALCA060****ALCA075****FVNG060**



FVNG075



FVNG090



FVNG105



FVNG120



FVNG150



FVNV060



FVNV075



FVNV090



FVNV105



FVNV120



FVNV150

Tela Mosquitero ALUMINIO

MARCA.



ALNA150

1.50 X 30 Mts.

Malla 18X14

EMPRESA.
Dirección.
Tel.



MOSQUITERO ALUMINIO
CORRUGADO



ALCA075

MALLA
18 x 14

MTS. LINEALES
30.00
(ANTES DE CORRUGAR)

ANCHO **0.75 Mts.**

MOSQUITERO ALUMINIO



ALNA393

Malla
18x14

Mts. Lineales
90.00

ANCHO 0.393 Mts.

**Tela Mosquitero
Fibra de Vidrio**

MARCA.



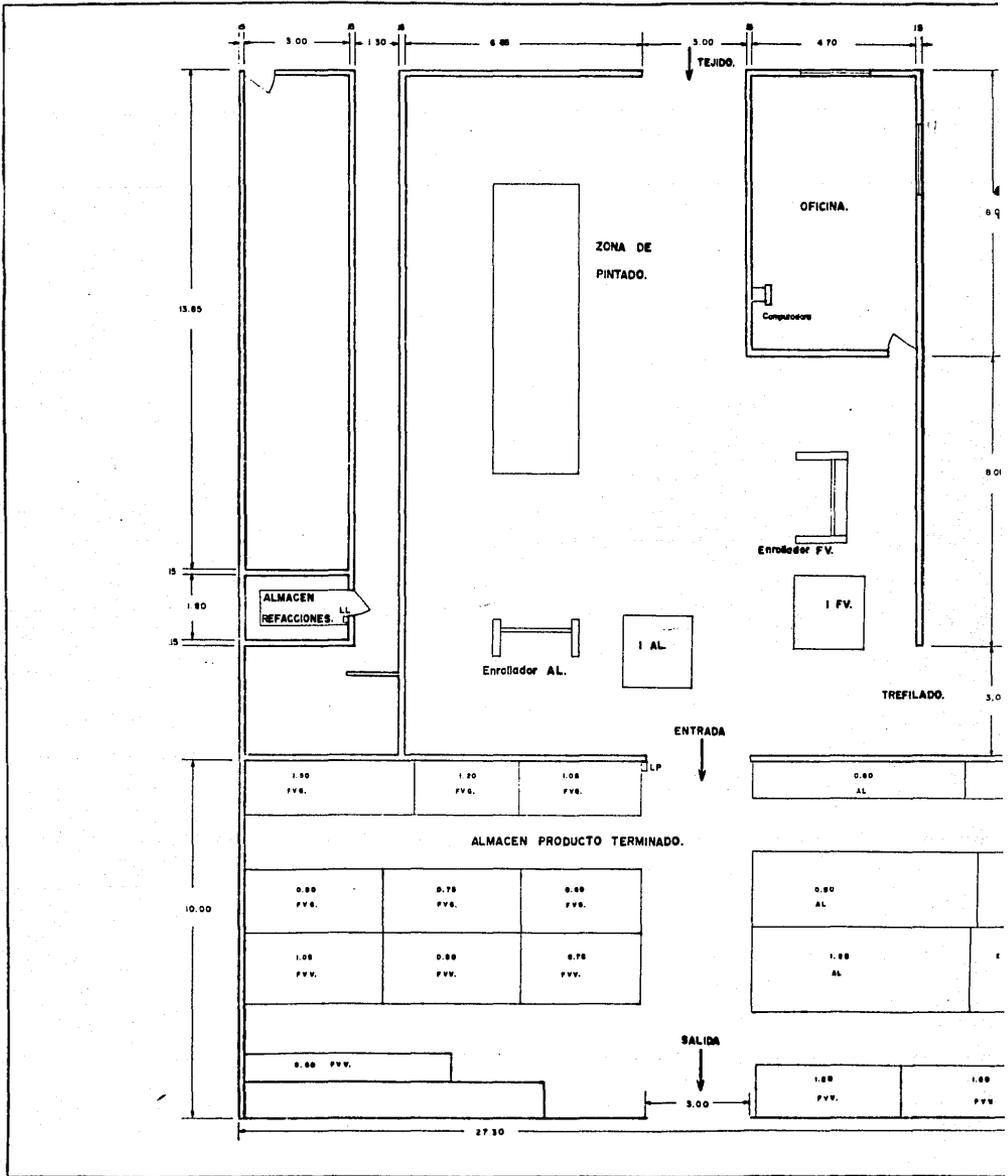
FVNG060

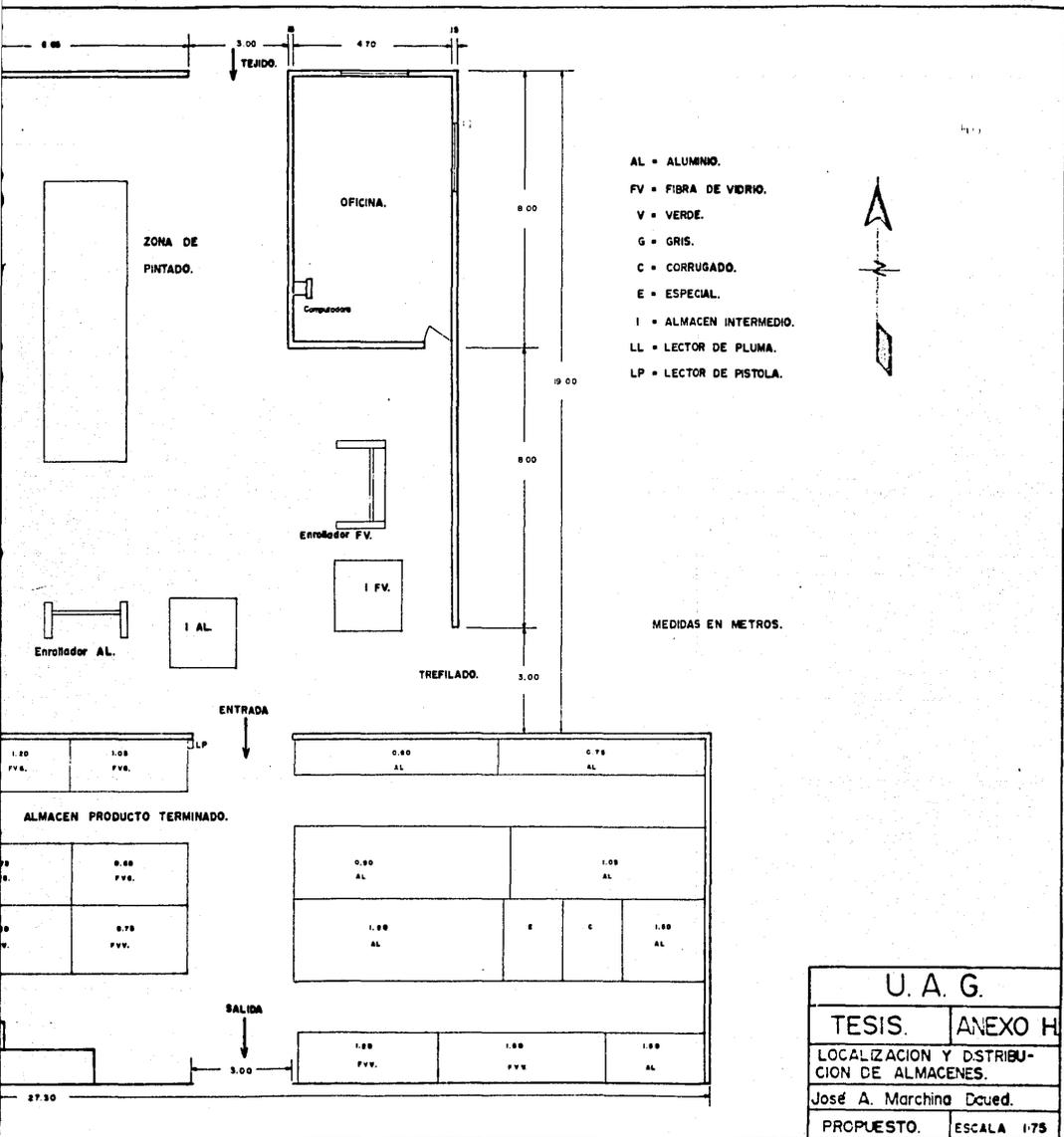
0.60 X 30 Mts.

**Hilo 0.28 mm.
Malla 18X14**

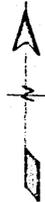
EMPRESA.
Dirección.
Tel.







- AL = ALUMINIO.
- FV = FIBRA DE VIDRIO.
- V = VERDE.
- G = GRIS.
- C = CORRUGADO.
- E = ESPECIAL.
- I = ALMACEN INTERMEDIO.
- LL = LECTOR DE PLUMA.
- LP = LECTOR DE PISTOLA.



MEDIDAS EN METROS.

U. A. G.	
TESIS.	ANEXO H
LOCALIZACION Y DISTRIBUCION DE ALMACENES.	
José A. Marchina Duod.	
PROPUESTO.	ESCALA 1:75

B I B L I O G R A F I A .

Arnold, Robert R., Hill, Harold C., Nichols, Aylmer., Modern data processing.

John Wiley & Sons, Third Edition, U.S.A., 1978.

Barker, Eugene F., Industry shows its stripes: a new role for bar coding.

Publications division American Management Association, U.S.A.1985.

Buffa, Elwood S., Administración y dirección técnica de la producción.

Limusa, Cuarta edición, México, 1980.

Burke, Harry E., Handbook of bar coding systems.

Van Nostrand Reinhol Company, U.S.A., 1984.

Harrel, Gilbert D., Hutt, Michael D., Allen, John W., Universal Product Code: Price remoral and Consumer behavior in supermarkets.

MSU Business Studies, U.S.A., 1976.

Kazmier, Leonard J., Estadística aplicada a la administración y la economía.

Mc Graw Hill, México, 1978.

Mc Fadden, Thomas., Universal Product Code.

Institute of Technology, U.S.A., 1983.

OIT, Introducción al estudio del trabajo.

OIT, Tercera edición, Suiza, 1983.

Riggs, James L., Sistemas de producción, planeación, análisis y control.

Limusa, Cuarta edición, México, 1982.

Tandy, Bar Code Reader, Owner's manual.

Tandy, U.S.A. 1983.

Tarquin, Anthony J., Blank Lelend T., Ingeniería económica.

Mc Graw Hill, Edición revisada, México, 1983.

Anon. New laser scanner read bar codes at any angle!

Modern Materials Handling, Vol. 36, Nº 14, Oct. 6, 1981.

BYTE.

Mc Graw Hill, U.S.A. July, 1987, p.p. 215.

Industrial Engineering.

American Institute of Industrial Engineers, September 1986, Vol. 19, Nº 10.

Industrial Engineering.

American Institute of Industrial Engineers, February, 1987, Vol. 19, Nº 2.

Industrial Engineering.

American Institute of Industrial Engineers, April 1987, Vol. 19, Nº 4.

Industrial Engineering.

American Institute of Industrial Engineers, September 1987, Vol. 19, Nº 9.

Information is the key to a Coding System. The code is what makes
the Symbol Useful.

Sobczak Pack, Vol. 62, N^o 10, Oct. 1977.

Universal Product Code.

T & E Center, Rochester Institute of Technology.

Volume 1, U.S.A., 1982.