



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS PARA LA BODEGA
DE LA EMPRESA PROSINTEC**

Esvin Ronaldo Chinchilla Rodas
Asesorado por el Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel

Guatemala, julio de 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS PARA LA BODEGA
DE LA EMPRESA PROSINTEC**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

ESVIN RONALDO CHINCHILLA RODAS
ASESORADO POR EL ING. JAIME HUMBERTO BATTEN ESQUIVEL

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JUNIO DE 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO:	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I:	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II:	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III:	Ing. Miguel Angel Dávila Calderón
VOCAL IV:	Br. José Milton De León Bran
VOCAL V:	Br. Isaac Sultán Mejía
SECRETARIA:	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO:	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR:	Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano
EXAMINADOR:	Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel
EXAMINADOR:	Ing. Roberto Valle González
SECRETARIA:	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS PARA LA BODEGA
DE LA EMPRESA PROSINTEC,**

tema que se me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 23 de octubre de 2006.



Esvin Ronaldo Chinchilla Rodas

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería



UNIDAD DE E.P.S.

Guatemala, 21 de mayo de 2009.
Ref.EPS.DOC.755.05.09.

Ingeniera
Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano
Directora Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimada Inga. Sarmiento Zeceña.


Por este medio atentamente le informo que como Asesor-Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Esvin Ronaldo Chinchilla Rodas**, Carné No. **199919792** procedí a revisar el informe final, cuyo título es "ADMINISTRACION DE INVENTARIOS PARA LA BODEGA DE LA EMPRESA PROSINTEC".

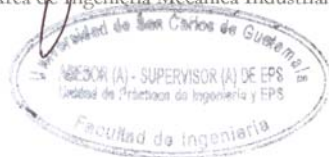
En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel
Asesor-Supervisor de EPS
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



JHBE/ra

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería



UNIDAD DE E.P.S.

Guatemala, 21 de mayo de 2009.
Ref.EPS.D.325.05.09.

Ingeniero
José Francisco Gómez Rivera
Director Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Gómez Rivera.

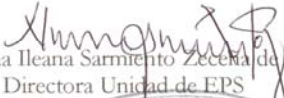
Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **"ADMINISTRACION DE INVENTARIOS PARA LA BODEGA DE LA EMPRESA PROSINTEC"** que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Esvin Ronaldo Chinchilla Rodas** quien fue debidamente asesorado y supervisado por el Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor - Supervisor de EPS, en mi calidad de Directora apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Inga. Norma Ileana Sarmiento Zecena de Serrano
Directora Unidad de EPS

NISZ/ra



Edificio de E.P.S., Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala
Ciudad Universitaria zona 12, teléfono directo: 2442-3509

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS PARA LA BODEGA DE LA EMPRESA PROSINTEC**, presentado por el estudiante universitario **Esvin Ronaldo Chinchilla Rodas**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. Roberto Valle González
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, mayo de 2009.

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS PARA LA BODEGA DE LA EMPRESA PROSINTEC**, presentado por el estudiante universitario **Esvin Ronaldo Chinchilla Rodas**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


Ing. José Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR
Escuela Mecánica Industrial

Guatemala, junio de 2009.



/mgp

Universidad de San Carlos
De Guatemala




Facultad de Ingeniería
Decanato

Ref. DTG.230.2009

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS PARA LA BODEGA DE LA EMPRESA PROSINTEC**, presentado por el estudiante universitario **Esvin Ronaldo Chinchilla Rodas**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
DECANO

Guatemala, julio de 2009.



/gdech

AGRADECIMIENTOS A:

Prosintec

Ing. Vinicio Gómez
Gerente General

Por permitirme realizar este proyecto dentro de las instalaciones de la empresa, su colaboración y apoyo brindado en todo momento.

Ing. Jaime Humberto

Batten Esquivel

Por su asesoría en la elaboración de este trabajo de graduación, su apoyo, ayuda y tiempo brindado para el desarrollo del mismo.

Mi padre:

Juan Enrique Chinchilla

Por su ayuda económica, por creer y depositar su confianza en mí, para alcanzar mis metas.

Mi madre:

Bertha Rodas de Paz

Por sus cuidados, amor y paciencia.

Mis hermanos:

Hugo Chinchilla Rodas
Héctor Chinchilla Rodas

Por el apoyo brindado en todo momento.

DEDICATORIA

Dios	Por haberme permitido culminar mis estudios
Mis padres	Juan Enrique Chinchilla Cermeño Bertha Rodas de Paz
Mis hermanos	Hugo Alexander Chinchilla Rodas Héctor Enrique Chinchilla Rodas
Mi abuelita	Fidelia Cermeño

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XI
OBJETIVOS	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA	1
1.1 Identificación de la empresa	1
1.2 Actividad a la que se dedica PROSINTEC	2
1.3 Objetivos de la empresa	2
1.4 Visión, misión y valores	4
1.4.1 Visión	4
1.4.2 Misión	4
1.4.3 Valores	5
1.5 Crecimientos y logros	5
1.6 Descripción de la estructura organizacional	6
1.6.1 Descripción de puestos	7
1.6.2 Tipo de organización y número de empleados	9

2	FUNDAMENTO TEÓRICO	11
2.1	Teoría de inventarios	11
2.2	Tipos de inventarios	11
2.3	Técnica de control de inventarios	13
2.3.1	Sistema ABC	13
2.3.2	Aplicación	15
2.3.3	Ventajas	16
2.3.4	Desventajas	17
2.4	Objetivos de una distribución de planta	17
2.4.1	Principales razones que justifican un estudio de distribución de planta	18
2.4.2	Principios básicos para la distribución de planta	18
2.5	Determinación de las herramientas de control de Inventarios por producto	20
2.5.1	Desarrollo	20
2.6	Desechos sólidos y basura	22
3	DIAGNÓSTICO SITUACIONAL	23
3.1	Características generales del producto	24
3.1.1	Justificación de la selección del producto	24
3.1.2	Productos	24
3.1.3	Proveedores	25
3.1.4	Descripción del proceso de material	26

3.1.4.1	Cotización de materiales	28
3.1.4.2	Compra de material	29
3.1.4.3	Revisión e inspección de material	29
3.1.4.4	Bodeguero firma el envío de recibido	30
3.1.4.5	Bodeguero ingresa el documento de compra al sistema de inventario	30
3.1.4.6	Bodeguero verifica lista de pedidos contra existencias	30
3.1.5	Distribución de área	31
3.2	Deficiencia de la distribución de los materiales almacenados en bodega	32
3.2.1	Formato de entrada de material	32
3.2.2	Formato de salida de material	33
3.2.3	Formato de devoluciones de material	33
3.2.4	Procedimiento de toma física	34
3.2.5	Procedimientos de almacenar los materiales	34
3.3	Manejo de materiales	35
3.4	Proceso actual de compra de la empresa	36
3.5	Análisis de costos actuales por almacenamiento	38
3.5.1	Determinación del costo de oportunidad del dinero invertido en el inventario	39
3.6	Aspectos de seguridad en el área de bodega	39
3.6.1	Del personal	40
3.6.2	Ubicación de los productos	40
3.6.3	De las instalaciones	41
3.7	Proceso actual del manejo de desechos sólidos	42

4	PROPUESTA DEL REORDENAMIENTO Y REUBICACIÓN DE MATERIALES	45
4.1	Cuantificación de los productos existentes en la bodega	45
4.2	Clasificación de los productos mediante la rotación de los mismos	47
4.2.1	Productos nivel A	47
4.2.2	Productos nivel B	48
4.2.3	Productos nivel C	48
4.3	Aplicación y cálculos matemáticos para mantener el control total de la bodega, utilizando herramientas de control de inventarios	48
4.3.1	Nivel mínimo	49
4.3.2	Nivel de reórden	49
4.3.3	Nivel máximo de existencias	50
4.3.4	Nivel teórico de consumo	50
4.3.5	Pedido óptimo	50
4.4	Hojas de verificación para el control de inventarios y procedimientos de materiales	50
4.4.1	Formato de entrada de material	51
4.4.2	Formato de salida de material	52
4.4.3	Formato de devoluciones de material	53
4.4.4	Procedimientos de entrada de material	54
4.4.5	Procedimiento de toma física (conteo de materiales)	55
4.4.6	Acomodo de los materiales y método PEPS	58
4.5	Planeación del inventario	61
4.5.1	Toma y revisión del inventario	62
4.5.2	Supervisión del inventario	64

4.5.3	Instrucciones para realizar los inventarios	65
4.5.4	Instrucciones para contar físicamente los materiales	68
4.5.5	Cuestionario de control interno de inventarios	71
4.6	Distribución mejorada y ubicación de los materiales almacenados en la bodega	74
4.6.1.	En cajas plásticas la herramienta manual	74
4.6.2.	En estantes de metal	74
4.6.3.	Codificación de estantes	76
4.7	Programa requisiciones para llevar el control de los materiales	77
4.7.1	Manual de técnico del programa requisiciones	78
4.7.2	Manual de usuario del programa requisiciones	92
4.8	Seguridad industrial	100
4.8.1	Seguridad del personal	101
4.8.2	Seguridad de las instalaciones	101
4.9	Lo más importante de la seguridad industrial	102
4.9.1	Gerente general	103
4.9.2	Jefe de taller industrial	104
4.9.3	Operarios de taller y de oficina	105
4.10	Necesidad de mantener un inventario	106
4.10.1	Costos de adquirir y mantener inventarios	107
4.10.2	Análisis de costo beneficio con el sistema mejorado	109
5	DESECHOS SÓLIDOS DE MATERIALES QUE SE GENERAN EN LA BODEGA	111
5.1	Selección de desechos y basura	111

5.2	Separación y clasificación	112
5.3	Almacenamiento	112
5.4	Transporte	112
5.5	Disposición final de los desechos y basura	113
5.6	Costos	114
CONCLUSIONES		115
RECOMENDACIONES		119
BIBLIOGRAFÍAS		121
APÉNDICE		123

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Organigrama actual de la empresa PROSINTEC	9
2	Ejemplo del gráfico ABC	14
3	Manejo de materiales	22
4	Diagrama de operaciones del proceso de material de hierro negro (HN)	27
5	Resumen de diagrama del proceso de materiales de hierro negro (HN)	28
6	Desorden de los productos	35
7	Diagrama del proceso de compra de materia prima	37
8	Resumen del diagrama del proceso de compra de materia prima	38
9	Materiales no ordenados en un estante	41
10	Ubicación de la empresa	41
11	Diagrama del manejo de desechos sólidos y basura	43
12	Control de entrada de materiales	51
13	Control de salidas de bodega	52
14	Control de devoluciones de material	53
15	Hojas para toma de inventario	64
16	Estante con su respectivo número en un rotulo de plástico	75
17	Plano mejorado de distribución de aéreas de bodega	76
18	Relación de tablas	79
19	Procedimientos del menú principal	80
20	Formulario de requisiciones	87
21	Formato de panel de control principal	93

22	Formato de introducir información en forma de tabla	95
23	Formato de ingreso de una requisición	98
24	Plano de la empresa en general	113
25	Solicitud de compras	124
26	Solicitud de precios	125

TABLAS

I	Número de empleados para las diferentes áreas de trabajo	10
II	Productos de la empresa PROSINTEC	25
III	Proveedores de PROSINTEC	26
IV	Codificación de productos existentes en bodega	46
V	Tiempos de entrega	49
VI	Solución del problema método PEPS	59
VII	Formulario sub pedidos	90
VIII	Descripción de los botones	100

GLOSARIO

Insumo	Artículo que se empleará para transformarlo o que ayudará a brindar un servicio.
Manejo de materiales	Es el sistema que garantiza no interrumpir la actividad de brindar un servicio, mediante cálculos matemáticos, a quien lo solicite, por falta de algún insumo o artículo.
Nivel máximo de existencia	Máxima cantidad que es permisible tener en bodega, para evitar que los costos de almacenaje se incrementen.
Nivel de reórden	Es el nivel en el cual se debe realizar un nuevo pedido de productos, para minimizar la posibilidad de quedarse sin éstos en bodega, y así poder cumplir siempre con la demanda.
Nivel mínimo de existencia	En un inventario, es la cantidad de producto que se considera necesario, para cubrir cualquier atraso en la entrada del producto que debe entrar a bodega.

Nivel teórico de consumo

Llamado también de cobertura, da una idea del consumo programal, de la materia prima, que se puede movilizar en el tiempo hasta que la existencia llegue a ser cero.

Pedido óptimo

Cantidad exacta de productos que se debe considerar al realizar un pedido, ya que brinda equilibrio en el inventario.

RESUMEN

Se determina al inventario como el conjunto de bienes y obligaciones que tiene una institución o persona individual, y que comprende, por lo general, el activo mayor en sus balances generales. Para que el funcionamiento de una organización sea óptimo, necesita de una constante información resumida y analizada sobre sus inventarios, lográndose esto, mediante la apertura de cuentas que faciliten esta función.

El sistema de inventarios de tipo ABC es una herramienta que permite realizar una relación entre los productos o insumos, el precio unitario de éstos y su demanda, con el afán de determinar el valor de los artículos para priorizarlos de forma descendente, es decir, se seleccionan de mayor a menor, y su importancia será conforme a su valor. Esto se refleja en una mejor organización y distribución de la bodega y de los procesos que se ven relacionados con ésta.

La conformación de un inventario comúnmente es de la siguiente manera: que el 20% de los artículos incluidos en él, representan el 75% del valor del inventario; en el sistema ABC estos son los artículos que conforman la categoría A. El siguiente 30% de los artículos, tienen valor medio que aproximadamente es el 20% del total de la inversión y está definida como la categoría B. Por último el restante 50% de los artículos, representan una porción muy baja del valor del inventario total y se determina como categoría C.

La aplicación de este sistema de inventarios, puede estar dirigida a toda la organización, más específicamente, en la participación monetaria de cada artículo en el valor total del inventario, logrando así la determinación exacta de donde se originan los costos de almacenaje, lograr optimizar el proceso de pedidos de los consumidores finales, determinar las cantidades óptimas de los artículos en el área de almacenaje y por último, obtener los costos de manejo y sus componentes.

Los beneficios que se obtienen al implementar un sistema de evaluación y control de los inventarios, son varios, siendo el principal poder determinar los costos, logrando así, eliminar costos innecesarios, y si esto no es posible, minimiza al máximo los existentes.

Un sistema basado en la ponderación ABC tiene tres beneficios esenciales, en primer lugar, ayuda a la administración de la bodega a obtener mejor información sobre sus procesos y actividades, mejorando en forma continua su operación. En segundo lugar, la administración puede racionalizar y optimizar el desarrollo de su personal, de sus costos y de sus activos. En tercer lugar la organización de la bodega se toma más ágil, orientada a sus clientes, lo que redonda en un mejor servicio.

OBJETIVOS

General:

Diseñar un sistema de control de inventarios, el cual determine exactamente cuánto ordenar y cuándo hacerlo de forma eficiente; mediante métodos matemáticos, haciendo un trabajo que, mejore las operaciones de la bodega de material, de la empresa PROSINTEC, así como definir las políticas de manejo de los desechos sólidos y basura producida por las actividades diarias de la empresa.

Específicos:

1. Analizar la situación actual de la empresa, con el fin de conocer sus funciones, actividades, nivel de organización, el negocio propio de la misma.
2. Establecer un orden en las zonas de almacenamiento de material, que sea económica, segura y eficiente.

3. Desarrollar un eficiente sistema de control de inventarios a efecto de conocer con certeza, mediante métodos matemáticos, cuándo y cuánto ordenar de cada producto.

4. Crear la estratificación de inventarios ABC como base fundamental en el diseño y control de inventarios.

5. Desarrollar un sistema que tiende a mejorar el manejo del medio ambiente, en relación al control de desechos sólidos y basura.

INTRODUCCIÓN

Como resultado de la búsqueda de nuevos mercados, la empresa PROSINTEC (productos industriales y servicios técnicos), ha logrado aumentar su producción en los últimos años. A pesar de esto ha presentado algunos problemas en la bodega de materiales debido al espacio y a la capacidad para suplir a tiempo sus pedidos de materiales que demandan los proyectos que se realizan, por lo que se ve en la obligación de hacer operativos de emergencia para evitar quedar mal con la producción o retraso en la entrega del proyecto. Considerando que la bodega comprende más de un artículo, existiendo algunas veces interacción entre los mismos los cuales compiten en espacio y capital total limitados, se hace necesario un estudio de administración de inventarios.

Debido a todo esto, es de suma importancia que la bodega trabaje eficientemente, para evitar atrasos o problemas que afecten a la producción y por ende a la empresa. Por tanto, el presente trabajo de graduación surge ante la necesidad de desarrollar un proyecto que ayude a la planificación de la preparación de los materiales, abatiendo los tiempos de preparación y entrega, reduciendo como consecuencia los costos, estableciendo el nivel de materiales que la empresa debe comprar, almacenándolos al menor costo posible, además de satisfacer a la demanda de un período de tiempo.

La organización de este trabajo se presenta en dos partes fundamentales:

La primera parte constituye una descripción de la situación actual de los procesos administrativos de la bodega de material.

La segunda parte está conformada por una serie de mejoras que buscan optimizar los procesos de administración de inventarios en bodega.

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

PROSINTEC es una empresa diversificada en la industria de productos industriales y servicios técnicos, que ofrece un amplio surtido de productos y servicios para satisfacer las necesidades de las empresas.

La actividad económica, ubicación y objetivos de la empresa son algunos de los aspectos tratados en este capítulo.

1.1. Identificación de la empresa

Las instalaciones de la empresa PROSINTEC (productos industriales y servicios técnicos) está ubicada en 13 Av. B 1-07 Colonia La Escuadrilla zona 2 de Mixco Municipio de la ciudad capital. Como es conocido por todos, cada día la demanda de PROSINTEC es más grande. La meta es poder atender todas las necesidades de nuestros clientes, desde los trabajos más sencillos hasta los más grandes proyectos que la empresa tiene la capacidad de realizar.

Es una empresa que ha venido a desarrollar y evolucionar el mundo del mercado competitivo sobre productos industriales y servicios técnicos, con una mentalidad nueva, de liderazgo, trabajadores eficientes, capacitados, y con la tecnología, apropiada para brindar al cliente, la más variada gama de proyectos industriales.

Nace del trabajo y entusiasmo de personas trabajadoras, este es el reto, que la empresa quiere alcanzar, para satisfacer las necesidades de todos los clientes, es por eso, que está pendiente de cualquier necesidad de los clientes.

1.2. Actividad a la que se dedica PROSINTEC

Mejorar la productividad industrial y con ello la calidad de vida del hombre, mediante el empleo, dentro de una tecnología, orientada al desarrollo sostenible. También tiene una parte integral del posicionamiento, liderazgo y consolidación de dichos productos en el mercado.

1.3. Objetivos de la empresa

- a)** Lograr una mejor fluidez del trabajo, colocando a las personas responsables como jefes de grupo.

- b)** Brindar un mejor servicio a los clientes, ofreciendo un mercado que cumpla con las condiciones de cero retrasos, seguridad y calidad en servicios para fomentar la actividad de venta de productos.

- c)** Lograr que los empleados de la empresa sean capacitados y puedan aplicar los conocimientos que fueron adquiridos en la producción.

- d)** Proporcionar apoyo profesional e implementación de nuevas herramientas para el desarrollo y crecimiento de la empresa.

- e)** Ser líder en investigación y en técnica, expandiendo en forma continua su ámbito de competencia, su objetivo en este campo es fabricar productos de la mejor calidad y con un alto valor de creación, que se distribuirán con éxito en todas las empresas nacionales.

- f)** Incrementar el valor de la empresa con carácter verdadero y lograr una rentabilidad del capital.

1.4. Visión, misión y valores

1.4.1. Visión

Ser a nivel nacional una empresa que alcance la excelencia en el servicio al cliente para ser su primera elección.

Contar con recurso humano altamente comprometido con la misión y visión, al implementar la infraestructura necesaria y buscar la eliminación de desperdicios de materiales.

1.4.2. Misión

Satisfacer la demanda de los productos, para mejorar productividad y satisfacer a los clientes, con buenos precios, óptima calidad y con ello la calidad de vida del hombre, mediante el empleo.

1.4.3. Valores

- **Honestidad:** es una cualidad humana consistente en comportarse y expresarse con coherencia y sinceridad, y de acuerdo con los valores de verdad y justicia. En su sentido más evidente, la honestidad puede entenderse como el simple respeto a la verdad.
- **Puntualidad:** es una actitud que se adquiere desde los primeros años de vida, mediante la formación de hábitos en la familia, donde las normas y costumbres establecen horarios para cada una de nuestras actividades.
- **Calidad:** es una propiedad inherente de cualquier cosa que permite que ésta sea comparada con cualquier otra de su misma especie.

1.5. Crecimientos y logros

- **CAMBIOS:** a mediados del año 2006, se logra tener un lugar más amplio para la elaboración de los productos.
- **FLEXIBILIDAD:** capacidad de adaptarse a los cambios necesarios en la medida en que la empresa evoluciona.

- **MEJORA CONTINUA EN LOS PROCESOS:** enfocarse en definir y operar los procesos que llevó a la empresa, a simplificar y optimizar los procedimientos.
- **INCREMENTOS EN LA EFICIENCIA:** la automatización de los procesos eliminó pérdidas de tiempo por actividades que no agregan valor en sus procesos.
- **MEJORAS EN SERVICIO AL CLIENTE:** se logró tener la capacidad de responder a los clientes de manera eficiente.
- **PRESENTACIÓN:** es una empresa que tiene una imagen que satisface a los clientes los clientes.

1.6. Descripción de la estructura organizacional

La estructura organizacional es de tipo vertical, ya que presenta las unidades ramificadas de arriba abajo a partir del titular, en la parte superior, y desagregan los diferentes niveles jerárquicos en forma escalonada. Son los de uso más generalizado de la administración, que permite asignar trabajo, coordinar tareas, delegar autoridad y responsabilidad para conseguir el eficiente cumplimiento de las metas organizacionales. Parte fundamental del análisis es descomponer una estructura en sus elementos más simples que lo encontrará en la pág. 9 figura 1. Para comprender el proceso administrativo

de PROSINTEC en su totalidad, es necesario conocer cada una de las partes que la integran.

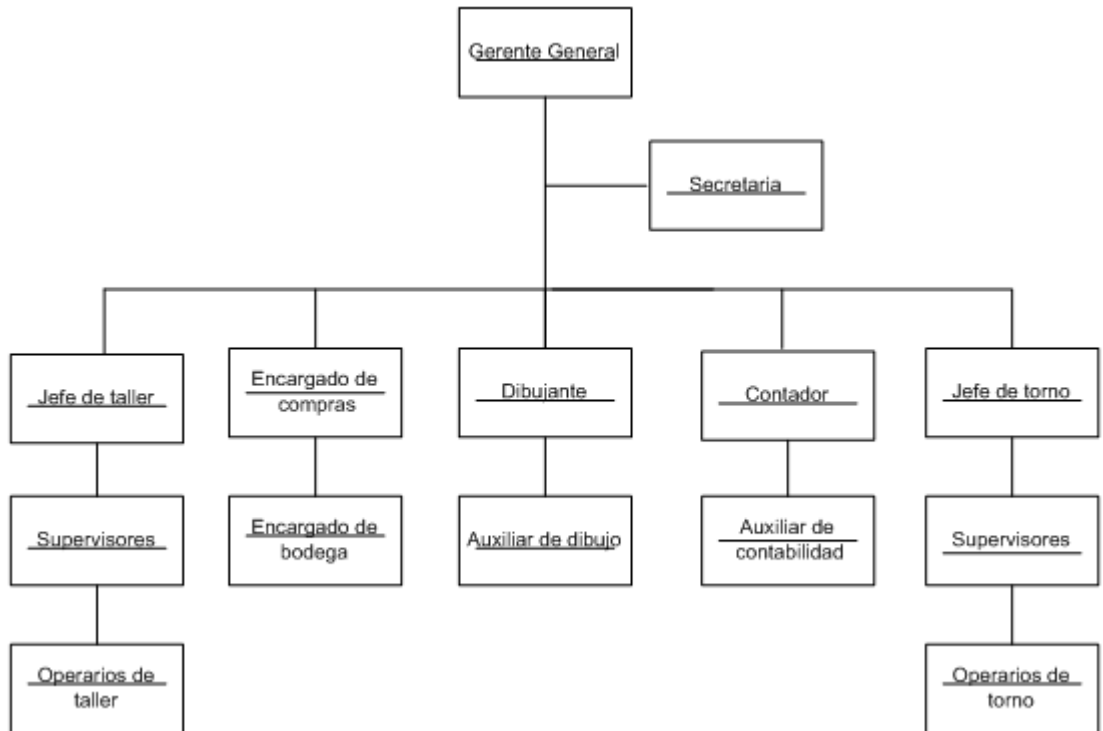
1.6.1. Descripción de puestos

A continuación se describe cada uno de los puestos de la estructura administrativa de la empresa PROSINTEC.

- **Gerente general:** encargado de controlar y dirigir el funcionamiento de la empresa.
- **Jefe de taller:** encargado de dirigir a los operarios, también de ver los procedimientos y medidas establecidas para que la elaboración de los productos se realicen de la manera correcta.
- **Jefe de torno:** encargado de velar que se cumpla al 100% los trabajos, con la calidad que desea el cliente, realizados en el área de tornos.
- **Dibujante:** encargado de realizar los diseños y cualquier otro dibujo que los operarios deseen para realizar un trabajo.

- **Secretaria:** mantiene la relación entre los departamentos existentes, así como también la liquidez de la empresa con respecto a cobros y pagos que se deben realizar.
- **Perito contador:** encargado de llevar el control de toda la contabilidad que se maneja en la empresa.
- **Encargado de compras:** tiene a su cargo todas las compras de materia prima, para la fabricación de los productos industriales que realiza la empresa.
- **Bodeguero:** persona que recibe el producto de los proveedores y lo entrega a los operarios, para la fabricación de los productos.
- **Operarios de taller:** personas encargadas de la fabricación de los productos realizados en la empresa.
- **Operarios de torno:** personas encargadas de la fabricación de los productos realizados en el torno dentro de la empresa.

Figura 1. Organigrama actual de la empresa PROSINTEC



Fuente: Archivos Gerencia Administrativa, PROSINTEC

1.6.2. Tipo de organización y número de empleados

PROSINTEC es una empresa privada en donde trabajan 29 empleados, distribuidos de la siguiente manera en las diferentes áreas que componen la empresa.

Tabla I. Número de empleados para las diferentes áreas de trabajo

Cantidad	Puesto	Área de trabajo
1	Gerente general	Control de la empresa en general
1	Secretaria	Encargada de organizar papeles administrativos
1	Jefe de taller	Supervisar la fabricación de los productos
1	Jefe de torno	Supervisar el área de torno
1	Encargado de compras	Encargado de realizar las compras de materia prima
1	Dibujante	Encargado de realizar los diseños
1	Contador	Lleve el control de la contabilidad
1	Encargado de bodega	Recibe la materia prima de los proveedores
1	Auxiliar de dibujo	Ayuda a realizar los diseños
1	Auxiliar de contabilidad	Ayuda a realizar la contabilidad
15	Operarios	Control de producción
4	Operarios	Control de tornos

Fuente: Archivos Gerencia Administrativa, PROSINTEC

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1. Teoría de inventarios

El inventario representa un porcentaje importante del capital de trabajo de una empresa. Por lo tanto, el primer objetivo es aumentar la rentabilidad de la organización por medio de una correcta utilización de inventario, prediciendo el impacto de las políticas de la empresa en los niveles mínimos de existencia, y minimizando el costo total de las actividades logísticas, asegurando el nivel de servicio entregado al cliente.

El objetivo no es tener cero inventarios, sino tener el nivel de inventario económicamente adecuado (teniendo en cuenta el nivel de servicio y costos de tener inventario).

2.2. Tipos de inventarios

Específicamente hablando de una empresa, los inventarios son herramientas importantes para llevar el control de la misma y varían en relación a los procesos que en ella se lleven a cabo. De lo anterior, se derivan los siguientes tipos.

Inventarios de materia prima: éstos se trabajan únicamente en empresas que se dedican a la fabricación de bienes, donde los distintos procesos requieren artículos y/o materiales que se convertirán en producto terminado.

Inventarios de productos en proceso: son los productos en grado intermedio, es decir, que no han sido terminados totalmente pero que sí cuentan con un valor agregado. Tienen la particularidad que su valor en el inventario va aumentando conforme los productos son terminados.

Inventarios de producto terminado: éste se realiza con los productos que completaron el proceso de transformación, es decir, productos totalmente terminados, pero no vendidos o entregados. El nivel óptimo para este inventario lo determina la demanda y la venta.

Inventarios de materiales y suministros: es el tipo de inventarios que refleja las existencias de las materias primas secundarias, las cuales no se incluyen directamente en el producto terminado, pero ayudan a que cumplan con sus especificaciones. Otros elementos que conforman este tipo de inventarios son los artículos que la empresa utiliza para sus operaciones, tales como: combustibles, lubricantes y productos para reparación o mantenimiento en general.

2.3. Técnica de control de inventarios

A continuación se hará referencia de la herramienta de control de inventarios que permite hacer una relación entre, el precio unitario y su demanda, con el afán de determinar el valor y priorizarlos en orden descendente.

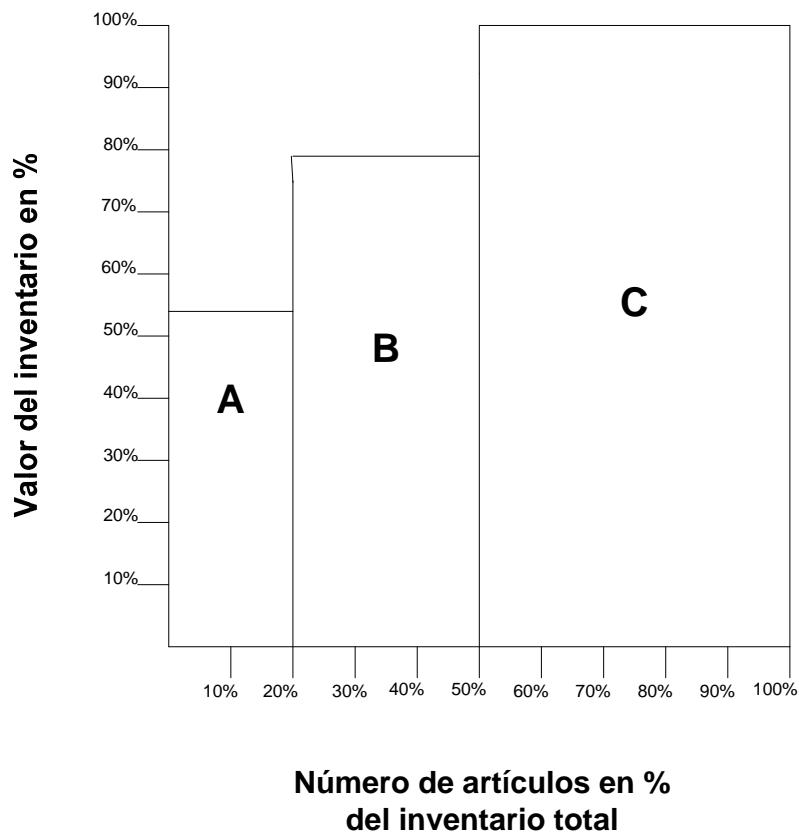
2.3.1. Sistema ABC

El sistema de control de inventarios ABC, *Activity Based Costing*, por sus siglas en inglés, es decir, costo basado en actividades, es una herramienta que permite realizar la relación entre los productos, el precio unitario de estos y su demanda, con el afán de determinar el valor de los artículos para priorizarlos de forma descendente. Es decir, se selecciona de mayor a menor, y su importancia será conforme a su valor, optimizando así la administración de los recursos de inventario y logrando mejor la toma de decisiones.

Al pretender analizar y administrar un inventario se debe conocer plenamente, qué artículos conforman la mayor parte del valor del mismo, esto no significa que deben ser los artículos de mayor precio unitario, ni los que tienen mayor movimiento en un período de tiempo determinado, sino una combinación de ambos (precio unitario X demanda) que constituyan un porcentaje alto del valor del inventario total.

Es común poder observar en los inventarios que el 20% de los artículos de hierro inoxidable incluidos en él, representan el 55% del valor del inventario; estos son los artículos que conforman la categoría A. El siguiente 30% de los artículos de hierro negro, tienen el valor medio que es aproximadamente el 25% del total de la inversión y está definida como la categoría B. Por último el restante 50% de los artículos de hierro galvanizado, representan una porción muy baja con el 20% del valor del inventario total, como se muestra en la gráfica siguiente:

Figura 2. Ejemplo del gráfico ABC



Fuente: Sitio en internet www.unam.edu.mx/ingeniería/inventarios.htm

Al aplicar éste método de control de inventarios, se deben clasificar todos los artículos incluidos en el inventario en clases o categorías, siendo por lo regular así.

- **Clase A:** todos los artículos que acumulen mayor valor por ejemplo los materiales de hierro inoxidable. Para estos artículos se deben realizar un estricto sistema de control, corroborar los registros para una mayor exactitud y por último, y tal vez lo más importante, en esta clase, es evitar tener inventarios altos de estos artículos.
- **Clase B:** constituida por los artículos que tienen nivel de importancia secundario, por ejemplo los materiales de hierro negro y en estos solamente será necesario realizar un nivel de control administrativo medio.
- **Clase C:** aquí se incluyen los artículos de poca importancia, por ejemplo los materiales de hierro galvanizado y para su manejo se puede emplear un control menos rígido que la anterior clase, por lo tanto se deben asignar menos recursos para su manejo.

2.3.2. Aplicación

La aplicación de este sistema de control de inventarios puede estar dirigida a toda la organización, más específicamente en.

- La participación monetaria de cada artículo en el valor total del inventario, logrando así la determinación exacta de donde se originan los costos de almacenaje.
- Determinar el inventario óptimo de los artículos según su categoría.
- La optimización de los pedidos de consumidores finales.
- Obtener los costos de manejo y sus componentes.

2.3.3. Ventajas

Los beneficios que se obtienen al poner en marcha un sistema de evaluación y control de los inventarios son varios, siendo el principal poder determinar los costos, logrando así, eliminar costos innecesarios, de lo contrario minimizarlos al máximo.

Al tomar como referencia el área empleada en bodega se logra una mejor distribución, debido a que al priorizar los artículos, se puede observar cuales son los necesarios para mantener en mayores cantidades y cuales no. Se obtiene una depuración de la bodega y a partir de ésta se mejora su administración. Por lo tanto se mencionarán algunas:

- Mejor aprovechamiento de la persona que opera en bodega.
- Se obtiene fácilmente la información de la bodega, de los procesos y actividades para hacerlos mucho más eficientes.
- La bodega se orienta a los clientes, lo que dará en un mejor servicio.

2.3.4. Desventajas

- Inversión en capital de trabajo
- Costos de administración
- Deterioro de la calidad del producto
- Fomenta actitud de aislamiento al interior de la organización

2.4. Objetivos de una distribución de planta

El objetivo primordial que persigue la distribución de planta, es hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo, que sea la más económica para el trabajo, al mismo tiempo la más segura y satisfactoria para los empleados. Para ésta se tienen los siguientes objetivos.

- Reducir el riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores.
- Elevar la moral y satisfacción del trabajador.
- Incrementar la producción.
- Disminuir los retrasos de la producción.

2.4.1. Principales razones que justifican un estudio de distribución de planta

Mejorar el trabajo, tratando de eliminar las principales deficiencias de los trabajadores y además lograr la mejor distribución posible de la maquinaria y área de trabajo.

- Disminuir las distancias a recorrer por los materiales, herramientas y trabajadores.
- Circulación adecuada para el personal, equipos móviles, materiales y productos en elaboración, etc.
- Utilización efectiva del espacio disponible según la necesidad.
- Seguridad del personal y disminución de accidentes.
- Localización de lugares para inspección, que permitan mejorar la calidad del producto.
- Mejoramiento de las condiciones de trabajo.
- Incremento de la productividad y disminución de costos.

2.4.2. Principios básicos para la distribución de planta

Una buena distribución de planta debe cumplir con seis principios, los cuales se listan a continuación:

- **Principio de la integración de conjunto:** la mejor distribución es la que integra las actividades auxiliares, así como cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso entre todas las partes.
- **Principio de la distancia mínima recorrida:** este principio permite que la distribución del material no esté más alejada y que las operaciones que se realicen sean más cortas.
- **Principio de la circulación o flujo de materiales:** en igualdad de condiciones, es mejor la distribución o proceso que este en el mismo orden a secuencia en que se transforma, tratan o montan los materiales.
- **Principio de espacio cúbico:** la economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto vertical como horizontal.
- **Principio de la satisfacción y de la seguridad:** a igual de condiciones, será siempre más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los productores.
- **Principio de la flexibilidad:** siempre será más efectiva la distribución que pueda ser más ajustada o reordenada con menos costo o inconvenientes.

2.5. Determinación de las herramientas de control de inventarios por producto

Se pretende con éstas, conocer cuándo y cuánto ordenar de cada producto, qué cantidad de los mismos debe haber en bodega y su correcta distribución física, según la clasificación.

2.5.1. Desarrollo

En la administración de inventarios, muchos son los factores que influyen para el eficiente control de las existencias en la bodega, cuándo y cuánto ordenar, hasta qué cantidad de productos es permitido tener en la bodega antes de hacer una nueva orden y qué tiempo máximo podrán permanecer éstos allí sin rotación, sin que se deterioren y afecten el costo y/o su precio de venta. Las herramientas para mantener control total sobre la bodega son:

Nivel de seguridad: llamado también inventario de seguridad, se considera un mecanismo de protección para la empresa cuando los tiempos de entrega por parte del proveedor no se cumplen exactamente. Cuando lo anterior sucede, se tiene una cantidad de reserva de productos o insumos para seguir operando, mientras el nuevo pedido ingresa finalmente a la bodega. Un detalle importante es que la cantidad mencionada, debe ser óptima para que no influya en los costos de almacenamiento.

Nivel máximo de reórden: es la cantidad máxima de un producto o insumo que se puede tener en la bodega, esta cantidad al igual que la anterior debe ser óptima y no asignada al azar, debe ser mayor al pedido óptimo, el nivel de reórden y el nivel mínimo de seguridad, pero no tan elevado que incremente los costos de almacenamiento.

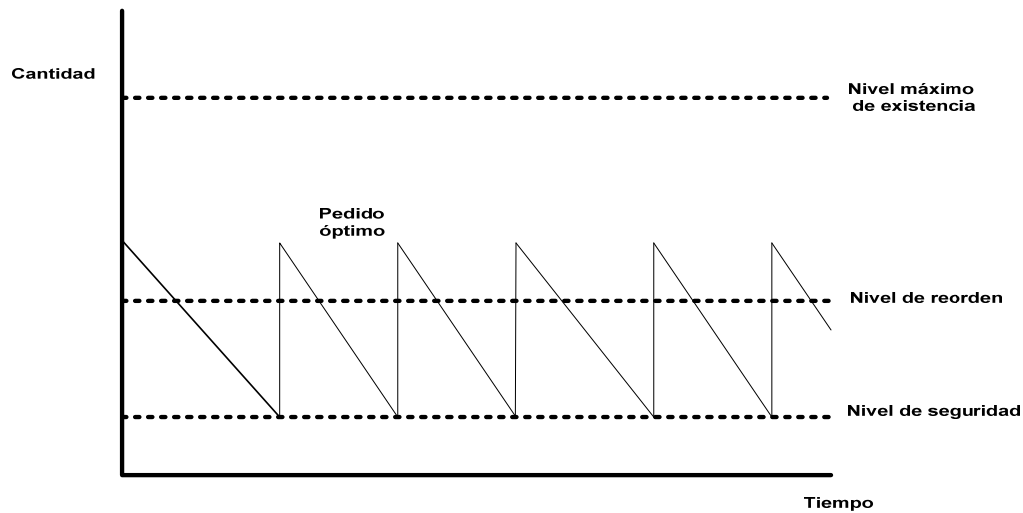
Cantidades que superen el nivel máximo de reórden afectan la rotación de los insumos, disminuye el área útil de la bodega e incrementa la inversión en insumos que no son necesarios en cierto período de operación.

Nivel teórico de consumo: es el período de tiempo necesario para consumir cantidades específicas de insumos en la bodega y necesaria para hacer estimaciones de nuevos pedidos.

Nivel de reorden: punto exacto en el cual se debe hacer un nuevo pedido. Con el apropiado cálculo de esta herramienta se evita, pedir más insumos de los necesarios y que lleven mucho tiempo para ser consumidos, desabastecimiento en demandas futuras de clientes al haber retraso en los nuevos pedidos.

Pedido óptimo: se realiza únicamente para cubrir períodos de operación especiales, cuando el consumo real sobrepasa el nivel de reorden. A continuación la figura 3 muestra gráficamente cada una de las herramientas de control de inventarios descritas.

Figura 3. Manejo de materiales



2.6. Desechos sólidos y basura

Es la denominación de cualquier tipo de productos sobrantes o basura, procedentes de la industria. Basura es todo lo indeseable o definitivamente no utilizable que resulta de los desechos sólidos. Teóricamente deben ser objeto de tratamiento especial por las autoridades respectivas, para evitar la contaminación ambiental.

3. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

Todo análisis tiene un punto de partida que comprende conocer y entender el estado inicial del fenómeno estudiado, en este caso, el punto de partida es la definición de los problemas que aquejan la administración de la bodega de materiales.

La bodega es el departamento encargado de dar el material a los operarios para que ellos realicen la fabricación de los productos que le requieren a la empresa. Actualmente, la bodega de material se encuentra limitada por su espacio físico.

Existen retrasos en la solicitud de pedidos a los proveedores afectando con esto la continuidad del flujo de producción, aumentando no solo los costos por tiempos improductivos sino también los plazos de entrega a producción y por ende a los clientes.

Por las razones anteriormente expuestas, se hace evidente la necesidad de un estudio de administración de inventarios.

3.1. Características generales de las materias primas que se utilizan en la empresa

Para fines del trabajo de graduación se comprende como materia prima a los materiales que se utilizan para realizar los diferentes trabajos que la empresa realiza bajo un proceso y presentación.

3.1.1. Justificación de la selección de las materias primas que se utilizan en la empresa

Actualmente en la empresa no existe un solo proveedor que distribuya la materia prima de calidad que la empresa requiere, por lo tanto para la selección del producto siempre se están haciendo varias cotizaciones con diferentes distribuidores. Hay muchos lugares donde ofrecen los productos pero no cumplen con la calidad que se desea.

3.1.2. Productos

Dentro de la empresa existen tres áreas de producción, se fabrican productos en hierro negro, hierro inoxidable e hierro galvanizado. La operación de la empresa se basa en hacer diferentes tipos de productos industriales. La tabla II muestra a continuación en detalle algunos productos.

Tabla II. Productos de la empresa PROSINTEC

EMPRESA	PRODUCTO
KORAMSA	Fabricación de un carro receptor
AVON	Surtidor de cajas plásticas.
LA LUZ	Modificar altura de tolva de salida mezclador
FILLERS	Fabricación de tolva para elevador de maíz
C & P	Fabricación de filtro de vapor y chimenea
FILLERS	Fabricar plataforma para tarja área sémola
AVON	Fabricar 12 curvas a 90grados hierro negro
FILLERS	Desmontar chimenea de plátano
HERMES	Pedestales para equipo sauen

Fuente: Archivos Gerencia Administrativa, PROSINTEC

3.1.3. Proveedores

La selección de los proveedores, está a cargo del departamento de compras, quienes serán los encargados de determinar qué proveedor es el que brinda mayor beneficio a la empresa en cuanto a la calidad del producto a un menor costo obteniendo así una mayor rentabilidad para la empresa.

El proceso de selección de los proveedores, se realizará mediante cotizaciones. Los proveedores seleccionados, serán elegidos entre varios de éstos (como mínimo de tres proveedores) y queda a criterio del personal del departamento de compras cuantas cotizaciones realizar para lograr obtener productos a buen precio, de calidad y que el proveedor brinde servicios

adicionales, como lo son garantías. En la tabla III se muestran a continuación los proveedores.

Tabla III. Proveedores de PROSINTEC

PRODUCTO	PROVEEDOR
Hierro galvanizado	Ferrum.
Acero inoxidable	Suplisa
Hierro negro	Aceros Suecos
Oxigeno y Acetileno	Productos del Aire

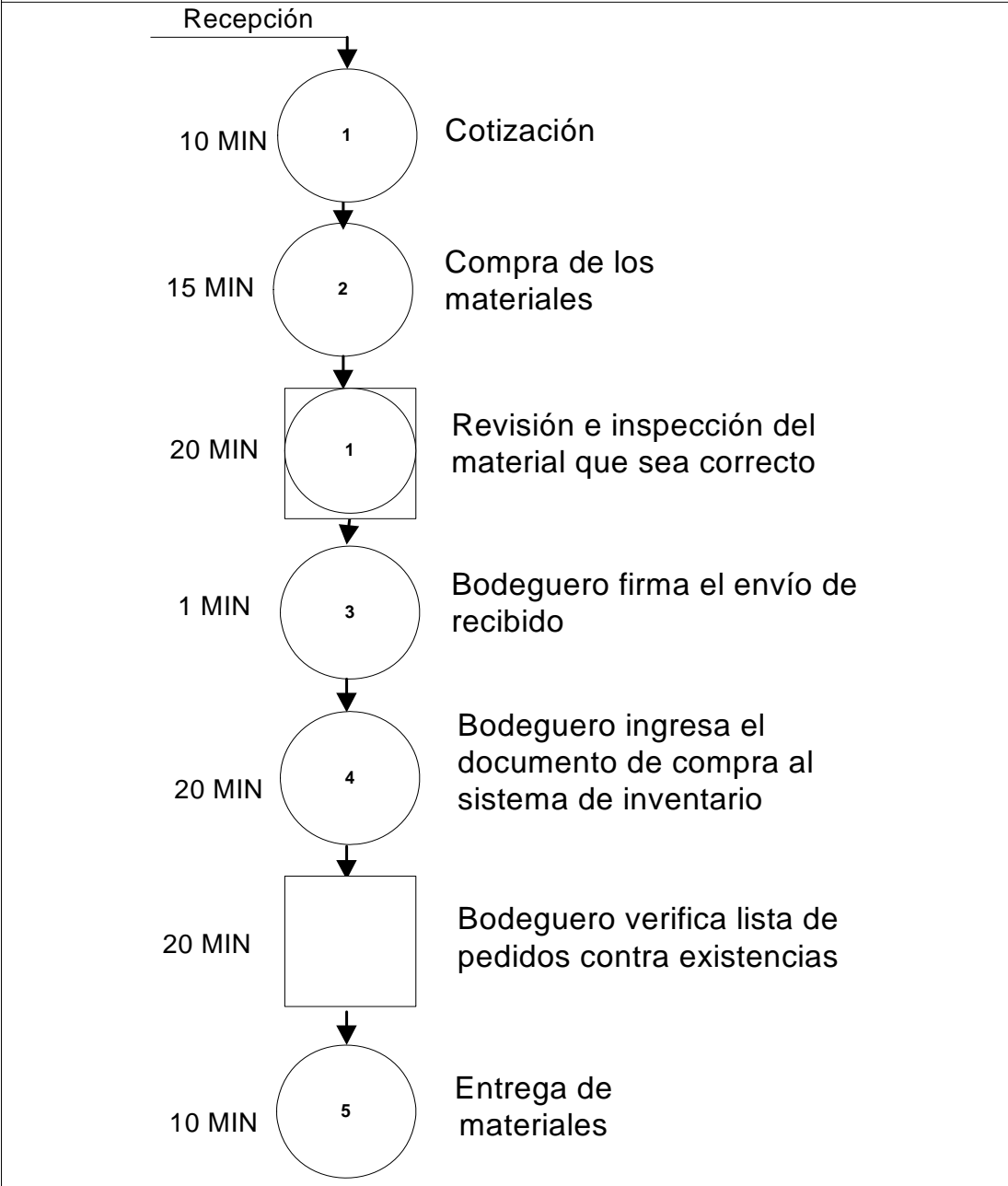
Fuente: Archivos Gerencia Administrativa, PROSINTEC

3.1.4. Descripción del proceso de material

El proceso da inicio con la cotización del material, después se realiza la compra del material, se revisa que el material sea el correcto en medida y cantidades, después el bodeguero firma el envío de recibido, después ingresa el documento de compra al sistema de inventario , e bodeguero verifica lista de pedidos contra entrega y después se despacha. Con este proceso se ha logrado evitar que hallan retrasos, que a la hora de necesitar el material se encuentre el correcto y se puede decir que si satisface las necesidades de la empresa. A continuación se presenta el diagrama de proceso en la figura 4 pág. 27.

Figura 4. Diagrama de operaciones del proceso de material de HN



Método: Actual	Empresa: "PROSINTEC"	Analista: Esvin Chinchilla
Bodega de materiales		Hoja: 1/2
Inicia: Recepción	Proceso de materiales HN	Finaliza: Entrega de Materiales



Fuente: Investigación de campo

Figura 5. Resumen del diagrama de operaciones del proceso de material de Hierro Negro (HN)

Método: Actual Bodega de materiales Inicia: Recepción	Empresa: "PROSINTEC" Proceso de materiales HN	Analista: Esvin Chinchilla Hoja : 2/2 Finaliza: Entrega de Materiales
---	--	---

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	No.	TIEMPO (MIN)
	Operación	5	56 MIN + X
	Combinada	1	30 MIN
	Inspección	1	20 MIN
TOTAL		7	106 MIN +X

Fuente: Investigación de campo

Donde x es igual al tiempo de preparación de material HN, este tiempo es variable de acuerdo, al tipo de material. Las operaciones tienen una secuencia lineal como se detalla a continuación.

3.1.4.1. Cotización de materiales

Se realizan cotizando precios efectivamente al hacer una compra de cualquier tipo de material para tu empresa, tienes que hacer cotizaciones con dos o tres diferentes proveedores, de preferencia 3, ver quien da el mejor precio (más bajo). Buena calidad, tiempo de entrega, garantía (en caso de necesitarla), y ver quien te da a crédito.

3.1.4.2. Compra de material

La política de pedidos para reabastecer el inventario de bodega de material es de revisión periódica; es decir, se pide lo que hace falta para llegar al nivel deseado de inventarios. La cantidad y los tiempos de pedido son variables.

La decisión de compra para reabastecer el inventario de material, la toma el Departamento de Logística por medio del jefe de taller y gerente general, supervisando las existencias de manera periódica y verificando los materiales que requieren de abastecimiento.

3.1.4.3. Revisión e inspección del material

En este lugar se revisan e ingresan los envíos del proveedor, el bodeguero es responsable de la recepción de los materiales y debe, en primer lugar, constatar que los tipos de materiales, variedad y cantidad coincidan con las órdenes emitidas por el departamento de compras. Para ello el encargado de bodega realiza conteos físicos, comparando estas cantidades con la copia de la orden que poseen.

En forma simultánea, debe verificarse que el material enviado cumpla con las especificaciones solicitadas, lugar en el cual pueden aceptar o rechazar el ingreso.

Si los materiales no presentan ningún inconveniente, se aprueba la orden de compra despachada con la factura del proveedor, el encargado de bodega ingresa al sistema de inventario.

Si los materiales obtenidos presentan algún inconveniente, el gerente general realiza una nota de reclamo al proveedor.

3.1.4.4. Bodeguero firma el envío de recibido

Al recibir un envío se verificará para comprobar si esta en orden y en buenas condiciones, si el material esta dañado o no se recibió el número requerido.

3.1.4.5. Bodeguero ingresa el documento de compra al sistema de inventario

Se utilizará el programas requisiciones ver pág. 92 y se efectúa un control de entrada de las existencias de la bodega de material.

3.1.4.6. Bodeguero verifica lista de pedidos contra existencias

El bodeguero es el responsable del despacho exacto de los materiales solicitados en las órdenes de producción.

La entrega de preparación de material a los diferentes proyectos se ve afectada por la incapacidad de bodega de suplir a tiempo los pedidos, esto se deriva de una inadecuada planificación de materiales.

3.1.5. Distribución de área

Existen tres zonas de carácter diferente en la distribución de espacios de la bodega de material, tales como:

Zona de recepción: aquí se registra el ingreso de los pedidos de materiales a la bodega.

Zona de almacenamiento: donde se alojan y custodian los materiales colocándolos en el lugar que le corresponde a cada uno.

Zona de expedición: donde se prepara la salida de material y se efectúa un control de salida de existencia almacenadas en la bodega de material.

Estas zonas no satisfacen las necesidades de la empresa, ya que todos los materiales no están ordenados, por lo tanto se tuvo que proponer un plano mejorado de distribución de áreas de bodega ver figura 17 pág. 76.

3.2. Deficiencia de la distribución de los materiales almacenados en bodega

A continuación se describen las deficiencias encontradas en la distribución de los materiales almacenados en bodega.

3.2.1. Formato de entrada de material

Actualmente PROSINTEC no cuenta con un registro de las entradas de materiales, por lo tanto esto hace que no se logre llevar un control adecuado.

Ya que esta función controla físicamente y mantiene todos los artículos inventariados, se deben establecer resguardos físicos adecuados para proteger los artículos de algún daño debido a procedimientos de rotación de inventarios, los registros se deben mantener, lo cual facilitan la localización inmediata de los materiales.

Hoy en día existen numerosos programas informáticos que permiten registrar digitalmente estas entradas, en la implementación, se establecen procedimientos para la entrada de material ver tema (4.4.1), y el formato de control de entrada de material ver figura 12, pág. 51, para resolver este problema.

3.2.2. Procedimiento de salida de material

Actualmente PROSINTEC no cuenta con un registro de las salidas de materiales, por lo tanto esto hace que no se logre llevar un control adecuado.

La salida de materiales, consiste en hacer uso de la materia prima de la bodega de materiales. El encargado de bodega debe garantizar el adecuado almacenamiento, protección y salida de todos los materiales bajo su control. La salida de materiales se hará por medio de un formato de salida de materiales, autorizado por el gerente de producción o por el supervisor del departamento. El formato debe especificar el número de orden de trabajo en la cual será utilizado el material y de esta forma controlar el costo de material de la orden de trabajo. En la implementación, se propone un formato de salida de material para resolver este problema. Ver figura 13, pág. 52.

3.2.3. Procedimiento de devoluciones de material

Actualmente en PROSINTEC no se realiza el control de los materiales que no se utilizaron en un determinado proyecto y esos materiales no son entregados a bodega, lo cual genera pérdidas en la empresa. Para lo cual se propone en la implementación, un formato de devoluciones de material para solucionar el problema. Ver figura 14, pág. 53. En el cual el bodeguero solicita el nombre y número de la orden de trabajo, luego corrobora que los artículos devueltos coincidan con la información que está en el formato, posteriormente recibe los artículos y procede a colocarlos en bodega.

3.2.4. Procedimiento de toma física

En la actualidad en PROSINTEC no existe un procedimiento que establezca como se deben contar los materiales físicamente. El levantamiento del inventario físico es utilizado para conocer a ciencia cierta la cantidad real de los bienes, por lo que se convierte en una tarea delicada, por lo que se tiene que realizar el conteo con la mayor responsabilidad por parte de todo el equipo de trabajo, así como contar con fiscalización de que un órgano independiente a la administración, con el fin de validar lo ejecutado. Por lo que en el apartado (4.4.5), se proponen procedimientos para resolver el problema.

3.2.5. Procedimientos de almacenar los materiales

Actualmente en PROSINTEC no existen procedimientos de almacenar los materiales, ya que en el momento que son recibidos los materiales no son colocados en el lugar que le corresponde, esto ocasiona que los materiales se encuentren en distintas partes de la bodega y puede ocasionar accidentes, pérdida de tiempo para encontrar el material solicitado. Por lo tanto en el apartado (4.4.6), se propone un método para solventar este problema.

Figura 6. Desorden de los productos



Fuente: Investigación de campo

3.3. Manejo de materiales

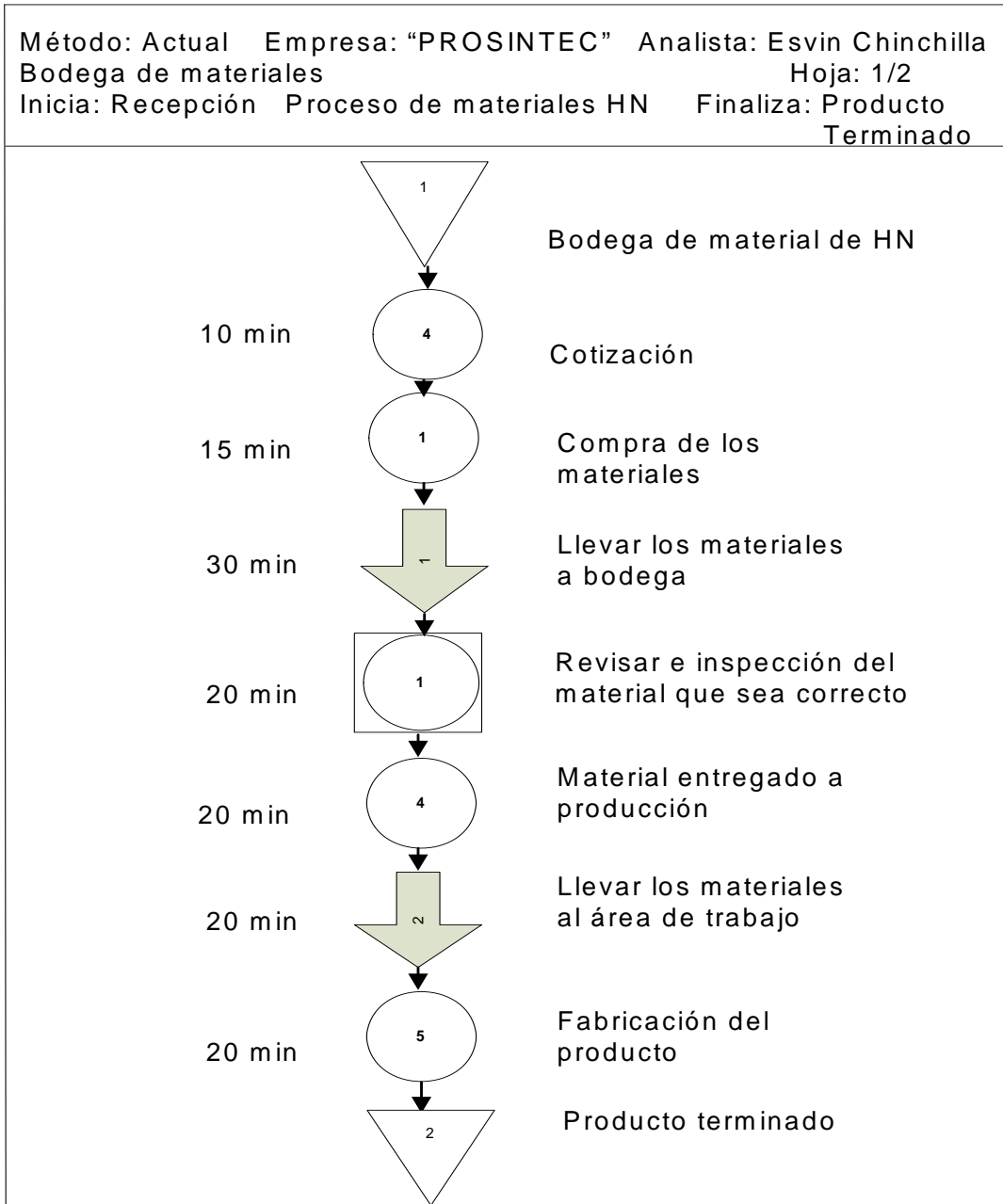
Una de las actividades inherentes de toda empresa, donde entran y salen materiales, es la de controlar el flujo por medio de inventarios. En este caso, en PROSINTEC no existe un control de inventarios, los conteos son empíricos, no hay una computadora ni programa para llevar el orden de la administración de la bodega y los productos almacenados.

No existe estandarización en la forma de almacenar, no se aprovechan los espacios físicos al máximo, se mezclan productos y no se siguen las recomendaciones del proveedor con respecto al manejo de éstos.

3.4. Proceso actual de compra de la empresa

El proceso de compras de PROSINTEC es muy largo, debido a que no cuenta con muchos créditos de los proveedores, puede tomar hasta 30 días para completar un pedido de materiales, la Gerencia Administrativa, no tiene control de los proveedores ni de los precios de los materiales, no hay proveedores fijos y la variación en los precios no siempre es notificada por éstos, lo cual causa fluctuaciones innecesarias en las inversiones y precios de venta final. A continuación se presenta el procedimiento de compra en la figura 6.

Figura 7. Diagrama del proceso de compra de materia prima



Fuente: Investigación de campo

Figura 8. Resumen del diagrama de operaciones del proceso de compra de los materia prima

Método: Actual	Empresa: "PROSINTEC"	Analista: Esvin Chinchilla
Bodega de materiales		Hoja: 2/2
Inicia: Recepción	Proceso de materiales HN	Finaliza: Producto Terminado

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	No.	TIEMPO EN (MIN)	DISTANCIA EN (KM)
○	Operación	4	55 min	
◻	Combinada	1	20 min	
↓	Transporte	2		
▽	Bodega	2		25 km
TOTAL		9	75 min	25 km

Fuente: Investigación de campo

3.5. Análisis de costos actuales por almacenamiento

La administración no lleva un control de costos por almacenamiento, no conoce el valor de cada producto en el inventario, ni que productos son más importantes que otros en función de su control y rotación. Los costos por almacenamiento en algunos casos, se incrementan innecesariamente, debido a que algunos productos están mezclados o ubicados en distintas partes, en lugar de ocupar un solo espacio físico preasignado, también permanecen más de lo normal en la bodega, no se sabe en ocasiones qué productos son de inventarios nuevos y cuáles de antiguos.

Cuando se usa un almacén para muchos productos diferentes es difícil determinar que cantidad de los costos de almacenamiento total pertenece a cada producto individual. Una práctica de contabilidad común, por lo tanto, es estimar el costo de almacenamiento de un artículo individualismo una fracción de su costo unitario. Por ejemplo: el costo por almacenar un equipo (un torno) por un año podría estimarse en Q1000, que es la fracción 0.05 de su valor de Q.20, 000.00 exactos.

3.5.1. Determinación del costo de oportunidad del dinero invertido en el inventario.

El costo de oportunidad del dinero comprometido en inventario que de otra manera podría haberse usado o invertido. Por ejemplo: considere un negocio que mantiene un inventario de 10 tornos, cada uno con un costo de Q. 20,000. Este inventario cuesta Q200,000. Si se hubiese invertido este dinero a una tasa de, 6% al año, hubiese ganado Q120,000 al año. Estos Q120,000 son el costo de oportunidad por año del inventario. Este costo de oportunidad es una fracción (0.06) del costo del equipo.

3.6. Aspectos de seguridad en el área de bodega.

En la bodega no existe seguridad, esto ocasiona la desorganización de la bodega y deriva siempre problemas en todas las áreas de la empresa. La gestión pobre y caótica de la bodega se transforma en retrasos de las entregas, errores en el seguimiento del inventario, un uso escaso de las herramientas.

Los recursos, sobre stock, y eventualmente trabajadores y clientes insatisfechos.

3.6.1. Del personal

PROSINTEC ha descuidado la seguridad de los empleados, quienes debido a la naturaleza de su trabajo, deben contar en el caso, de los que operan la bodega, con equipo de protección personal mínimo como: botas, cascos, cinchos para proteger la espalda, lentes y mascarillas. Esto no se cumple, debido al descuido como se mencionó y por desconocimiento. En la implementación, se proponen planes para resolver este problema.

3.6.2. Ubicación de los productos

Actualmente PROSINTEC no cuenta con un método para la ubicación de los materiales en los estantes como se puede ver en la figura 9 en un mismo estante hay varias clases y medidas de materiales pero no están ordenadas y se puede ver que hay más materiales tirados. En la implementación, se proponen planes para solucionar este problema, ver figura 16, pág. 75

Los productos son considerados no perecederos, es decir, que no tienen una fecha de caducidad o deterioro por el tipo de materiales que se utilizan.

Figura 9. Materiales no ordenados en un estante



Fuente: Investigación de campo

3.6.3. De las instalaciones

En la bodega no hay aspectos básicos de seguridad tales como extinguidores, señalización, identificación de cada estante, se necesitan más tarimas para estibar materiales y en general se nota descuido en la limpieza de las mismas ya que en ocasiones hay materiales que se han oxidado.

Figura 10. Ubicación de la empresa



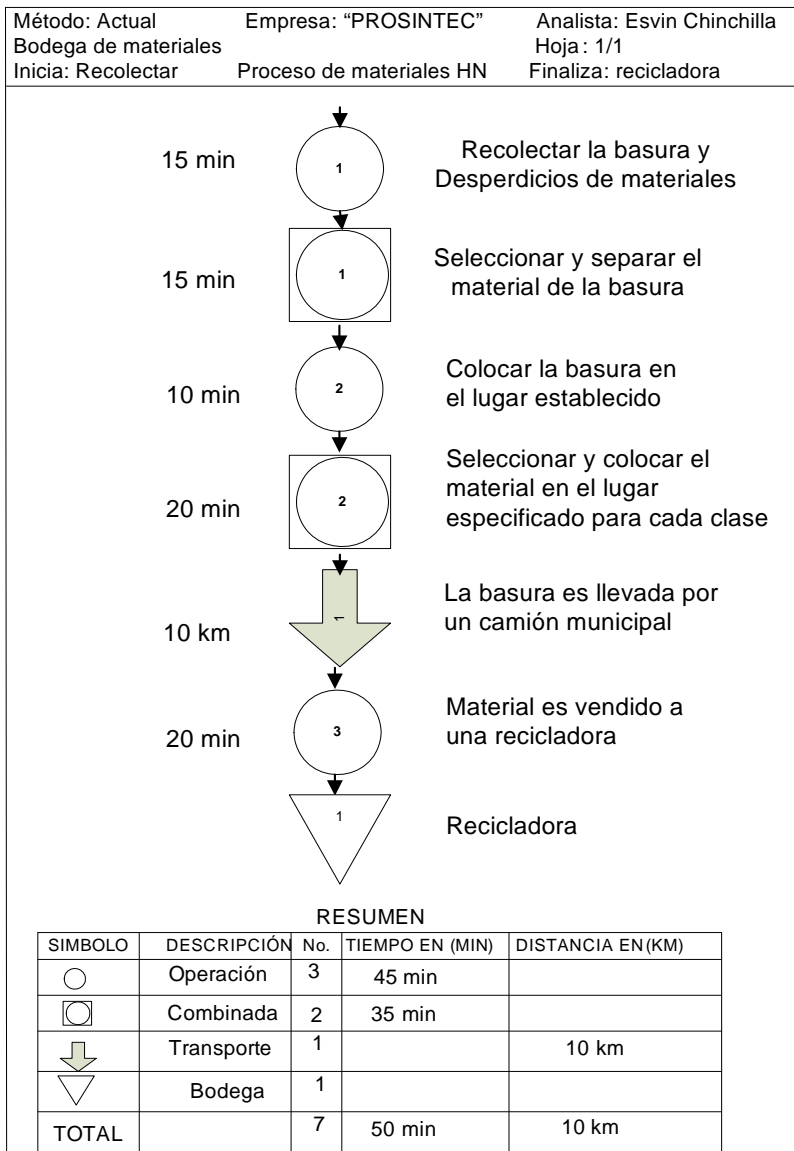
Fuente: Investigación de campo

3.6. Proceso actual del manejo de desechos sólidos

PROSINTEC no tiene una política definida para el tratamiento de los desechos sólidos y la basura que generan sus operaciones.

La eliminación de la basura no es la adecuada, permanecen varios días en una esquina dentro de la bodega, debido a que el camión municipal solo pasa dos días por semana. La figura 5 muestra los pasos actuales para el manejo de desechos sólidos.

Figura 11. Diagrama del manejo de desechos sólidos y basura



Fuente: Investigación de campo

4. PROPUESTA DEL REORDENAMIENTO Y REUBICACIÓN DE MATERIALES

4.1. Cuantificación de los productos existentes en la bodega

Antes de desarrollar un sistema de control de inventarios, es necesario conocer qué hay en bodega. Cantidades exactas de productos en buen estado, en regular estado y en mal estado. Además, al final de dicho recuento se conocerá también la participación en el costo del inventario de cada tipo de producto o insumo. De lo anterior, se obtendrá una depuración de la bodega para su reestructuración y aprovechamiento máximo. Por lo tanto, la clasificación de los productos existentes en la bodega se realiza mediante una inspección física de la totalidad de los mismos, así como de las fechas en que ingresaron a la bodega e incluso de la demanda en los últimos períodos, para definir, causas aparentes de permanencias innecesarias, o de la planificación para nuevos pedidos.

Al inspeccionar la bodega, en el caso de PROSINTEC, se detuvieron las salidas y recepciones de productos, y se encontraron las cantidades que muestra la tabla IV, mismas que reflejan la cantidad exacta, es decir, que el inventario inicial para cada producto es exactamente la cantidad que en su momento se encontró.

La codificación de los materiales se hizo de la siguiente manera ABI ((AB) abrazadera, (I) inoxidable) el número que le sigue es solo para diferenciar la medida de la abrazadera, ABI46 (abrazadera inoxidable de 3"), ABH (abrazadera hangler) el número que le sigue es solo para diferenciar la medida de la abrazadera, etc.

Tabla IV. Codificación de productos existentes en bodega

Inventario				
Código	Descripción	Inventario Inicial	Precio	Estante
ABI45	abrazadera de inoxidable de 2 1/4"	2	Q 1.00	1
ABI46	abrazadera de inoxidable de 3"	6	Q 1.00	1
ABH37	abrazadera hangler de 2 1/2"	3	Q 1.00	2
ABH38	abrazadera hangler de 3"	8	Q 1.00	2
ABH39	abrazadera hangler de 4"	33	Q 1.00	2
ABH36	abrazadera hangler de 1"	2	Q 1.00	2
ADA01	adaptador para manguera de 1"	1	Q 1.00	2
COG05	codo de 2" hierro galvanizado	12	Q 1.00	3
CON06	codo de 2 1/2" hierro negro	15	Q 1.00	3
LAN02	lámina 3/64x 4x 8 hierro negro	12	Q 1.00	3
LAI03	lámina 3/32x 4x 8 inoxidable	10	Q 1.00	4
LAA01	lámina 1/32x 4x 8 aluminio	8	Q 1.00	4
LAL01	lámina labrada 1/8x 4x 8	24	Q 1.00	4
PLG05	platina 1/4"x 2"x 6mts.	4	Q 1.00	4
PLI05	platina 3/16"x 2"x 6mts.	5	Q 1.00	5
PLN05	platina 1/8"x 2"x 6mts.	1	Q 1.00	5

Fuente: Inventario físico de productos en sitio

4.2. Clasificación de los productos mediante la rotación de los mismos

La clasificación depende de varios factores, de los cuales se tienen.

- La demanda por producto.
- El costo unitario de cada producto.
- El porcentaje de participación monetaria (PPM) en el total del inventario.
- La valorización de cada producto.
- El porcentaje de la valorización en el total del inventario (PVP).

4.2.1. Productos nivel A

Son todos los artículos que acumulen mayor valor, para los cuales se debe realizar un estricto control y lo más importante es evitar acumular altos niveles de inventario de dichos artículos y una demanda precisa de los mismos. Según los análisis realizados con el método anterior, se puede determinar que en la bodega de PROSINTEC los materiales de hierro inoxidable son productos nivel A. Con un porcentaje del 20% de los artículos del total de inventario que representan el 55% del valor total del inventario debido a que el costo de este material es alto por la calidad del producto.

4.2.2. Productos nivel B

Lo forman los artículos que tienen niveles secundarios de importancia, para ellos solamente será necesario llevar controles administrativos medios. En la bodega se encontró que los materiales de hierro negro son productos nivel B, con un porcentaje de 30% del inventario total, que representan el 25% del valor total del inventario.

4.2.3. Productos nivel C

Lo forman los artículos que se administran implementando controles menos rígidos que los anteriores. En la bodega se encontró que los materiales de hierro galvanizado son productos nivel C, que conforman el 50% del inventario total y representan un 20% del valor total del inventario.

4.3. Aplicación y cálculos matemáticos para mantener el control total de la bodega utilizando herramientas de control de inventario

Para la aplicación de las herramientas de control de inventarios, que permiten mejorar el control del manejo de materiales, en este caso en particular se emplea un insumo como ejemplo que son *discos de corte de 7" de diámetro* para la demostración de cómo se deben calcular. Dichos cálculos se llevarán electrónicamente con la ayuda de equipo de cómputo y programas como *Access de Microsoft*. Se deben conocer antes ciertos parámetros tales como:

La demanda del mes de enero es de 168 discos de corte de 7" y la cantidad existente en inventario es de 149 unidades, por lo tanto la siguiente tabla indica los tiempos de entrega.

Tabla V. Tiempos de entrega

DIAS	MES
24	0.8
13	0.43
16	0.53
18	0.60
14	0.47
13	0.43

Política $(0.8+0.43+0.53+0.60+0.47+0.43) / 6 = 0.54$ de mes

Diferencial de tiempo = la diferencia entre el tiempo mas tardío de entrega se le resta la política, entonces $T_d = 0.80 - 0.54 = 0.26$ mes

4.3.1. Nivel mínimo = Demanda real x diferencial de tiempo

$$149 \times 0.26 = 39 \text{ unidades}$$

4.3.2. Nivel de reorden = $149 \times 0.54 + 39 = 119$ unidades

4.3.3. Nivel máximo = $149 + 39 = 188$ unidades

4.3.4. Consumo teórico = Inventario inicial / demanda
= $230 / 149 = 1.54$ mes

Pedido óptimo = Demanda promedio + (demanda real – demanda promedio)
donde demanda promedio = promedio de las demandas reales mas bajas.

4.3.5. Pedido óptimo = $193 + (171 - 193)$
= 193 artículos


4.4. Hojas de verificación para el control de inventarios y procedimientos de materiales

La bodega luego de la implementación del control de inventarios, cuenta con formatos para registrar las entradas, salidas y devoluciones de productos, así como también se lleva control de solicitud de compras ver apéndice, figura 25 y solicitud de precios figura 26, destinados a registrar y compilar datos mediante un método sencillo y sistemático, como la anotación de marcas asociadas a la ocurrencia de determinados sucesos. Esta técnica de recopilación de datos se prepara de manera que sea fácil e interfiera lo menos posible con la actividad de quien realiza el registro.

4.4.1. Formato de entrada de material

Este formato es usado en la bodega, registra las entradas de pedidos de materiales para producción para las diferentes órdenes de trabajo y así lograr tener el control de los materiales que se utilizan en cada orden de trabajo, luego convertir los materiales en orden de trabajo terminada. Clasifica cada producto según su tipo, cantidades, requisición, orden de trabajo, fecha de entrega, precio y observaciones. La figura 12, pág. 51.


Figura 12. Control de entrada de material

Nombre de la persona que entrega:				
Nombre de la persona que recibe:				
Fecha:	Orden de trabajo:			No.
Artículo	Fecha de entrega	requisición	cantidad	Precio
OBSERVACIONES: (anotar No. De envíos)				
_____ Entregado		_____ Recibido		

4.4.2. Formato de salida de material

Se implemento este formato que será usado en la bodega, registra las salidas de pedidos a producción. Clasifica cada producto según su tipo, cantidades, orden de trabajo, persona que autoriza, fecha de despacho, número de envío y observaciones. No sale un producto de la bodega para entregar al cliente o a producción, sin haber sido, descontado del inventario respectivo, llenado el formato de la bodega. La figura 13, pág. 52.

Figura 13. Control de salidas de bodega

Nombre del encargado orden de trabajo:		
Nombre de la persona que autoriza:		
Fecha:	Orden de trabajo:	No.
Cantidad	Artículo	Autorización
OBSERVACIONES:		
<hr/> Encargado orden de trabajo		<hr/> Autorización

4.4.3. Formato de devoluciones de material

Todo material que sale de la bodega y es devuelto por producción como sobrante es consignado, para que nuevamente se registre en el inventario. Además la firma de la persona responsable del producto y la persona que recibe el mismo. La figura 14, pág. 53.

Figura 14. Control de devoluciones de materiales

Nombre de la persona que entrega:		
Nombre de la persona que recibe:		
Fecha:	Orden de trabajo:	No.
Cantidad	Fecha de entrega	Artículo
OBSERVACIONES:		
_____		_____
Entregado		Recibido

4.4.4. Procedimientos de entrada de material



PRODUCTOS INDUSTRIALES Y SERVICIOS TECNICOS

*Fabricación de Productos Industriales, Compra-Venta
Agrícolas y Diversas, Importación y Exportación*

A continuación se proponen los procedimientos de entrada de materiales, ya que se menciona en el apartado 3.2.1 que anteriormente no existían, estos procedimientos proporcionarán un buen control de los materiales en los inventarios.

1. La entrada del material debe ser contada por unidad, es decir revisar cajas cerradas, revisar que el material venga en óptimas condiciones, verificar medidas de material que lo requiera, etc.
2. En dado caso de que el proveedor traiga material de menos o en condiciones no óptimas para el negocio se avisará a la gerencia y se devolverán esos productos, además que se levantará un acta de incidencia si así se requiere.
3. Revisar las facturas de material recibidas para cotejar que lo que se recibe físicamente es lo que dice la factura y, en dado caso de haber un error, corregir en el documento la cantidad errónea.

4. La revisión de facturas se hará en el momento de recibir la mercancía (o de acuerdo con la política interna de la empresa), circulando las cantidades de producto correcto y corrigiendo las que no.
5. Llevar un control en el formato de entrada de los materiales que se reciben por proveedor, al final de haber recibido, solicitar firma de la persona representante del proveedor o del mismo en dado caso que sea el que surta el producto.
6. Todo el material recibido debe ser colocado en su lugar correcto en el almacén y ser capturada en sistema.

4.4.5. Procedimiento de toma física (conteo de materiales)



PRODUCTOS INDUSTRIALES Y SERVICIOS TECNICOS

*Fabricación de Productos Industriales, Compra-Venta
Agrícolas y Diversas, Importación y Exportación*

A continuación se proponen los procedimientos de toma física, ya que se mencionó en el apartado 3.2.4 que anteriormente no existían, estos procedimientos proporcionarán un buen control de los materiales en los inventarios, en los cuales se usarán las hojas de toma de inventario ver figura 15, pág. 64.

1. El material se contará de izquierda a derecha, de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante.
2. Se contará en presencia de un "contador" para cotejar que lo contado sea lo correcto.
3. Se dividirá la bodega en (anaqueles) por número para mejor distribución y rápida detección de errores o faltantes.
4. El contador no contará el material del mismo lugar sino que uno empezará en el primer anaquel y los otros por el último.
5. Se hará un listado de mercancía en el cual se tomarán los productos encontrados en las estanterías de izquierda a derecha, de arriba hacia abajo y de atrás hacia delante, esto para facilitar más el conteo.
6. Se bajará el material que se tenga duda en su conteo y se regresará a su lugar una vez contado.
7. Se abrirán todas las cajas para verificar que se encuentren las cantidades correctas de producto dentro de ellas.

- 8.** Si se encuentra un producto que no esté anotado en la lista se le dará un número de secuencia intermedia dependiendo la ubicación del producto y se anotará al final de las hojas de toma de inventario ver figura 15, Pág., 64.

- 9.** Al final del conteo se cotejarán las hojas de toma de inventario ver figura 15, Pág. 64. Para verificar que no haya errores, si hay habrá que verificarlos y corregirlos, una vez que todo esté bien revisado y sin ninguna anomalía se procederá a ingresar el conteo en el sistema.

- 10.** Imprimir lo capturado en sistema y revisar que no haya ningún faltante físico de material, en caso de haberlo se volverá a contar la mercancía con faltante y se buscará en todos los lugares posibles que pueda estar antes de tomarla como faltante real.

4.4.6. Acomodo de los materiales y método PEPS



PRODUCTOS INDUSTRIALES Y SERVICIOS TECNICOS

*Fabricación de Productos Industriales, Compra-Venta
Agrícolas y Diversas, Importación y Exportación*

Indudablemente, el acomodo de los materiales se realizara para un mejor control de los materiales, facilitando su conteo y localización inmediata.

El acomodo PEPS (Primeras Entradas Primeras Salidas) es bastante simple: aquellos productos que entran en bodega en primer lugar, serán también los primeros en salir de la misma, corriéndose los productos más viejos hacia el frente del anaquel y los más nuevos se quedarán en la parte posterior. Con esto se asegurará aún más la calidad de los productos en el momento que se utilicen.

Ejemplo:

Con los siguientes datos, calcule el valor de los inventarios:

El 2 de enero de 2006 había en existencia 1.000 unidades, cuyo costo unitario era de Q10.00.

El 3 de enero compra 500 unidades a un costo unitario de Q12.00.

El 4 de enero vende 1.100 unidades a un precio unitario de Q20.00.

El 15 de enero compra 600 unidades a un costo unitario de Q15.00.

El 28 de enero compra 500 unidades a un costo unitario de Q18.00.

El 31 de enero vende 1.200 unidades a un precio unitario de Q22.00.

Solución.

La información anterior se registra de la siguiente manera:

Tabla VI. Solución del problema método PEPS

		Entradas			Salidas			Saldo		
Fecha	Concepto	Q	VU	VT	Q	VU	VT	Q	VU	VT
01-06	Saldo inicial							1.000	Q10	Q10.000
03-06	Compras	500	Q12	Q6.000				<u>500</u>	<u>12</u>	<u>6.000</u>
04-06	Venta				1.000	Q10	Q10.000			
					100	12	1.200	400	12	4.800
15-06	Compras	600	15	9.000				600	15	9.000
28-06	Compras	500	18	9.000				<u>500</u>	<u>18</u>	<u>9.000</u>
31-06	Ventas				400	12	4.800			
					600	15	9.000			
					200	18	3.600	<u>300</u>	<u>18</u>	<u>5.400</u>

El procedimiento es el siguiente: se coloca el saldo inicial, que es de 1.000 unidades a Q10.00 cada una. El 3 de enero se efectúa una compra de 500 unidades a Q12.00 cada una. Esta información se coloca en la columna de entradas y se pasa a la columna de saldo. El 4 de enero se realiza una venta de 1.100 unidades. Entonces las primeras que entraron son las del inventario, que fueron 1.000 unidades a Q10.00 cada una. Como estas unidades no alcanzan, se toman 100 unidades de las compradas el 3 de enero, a un costo de Q12.00 cada una, completándose el total de unidades vendidas y quedando 400 unidades valorizadas al último costo, que es de Q12.00. Esta acción se repite cada vez que hay una venta.

Al realizar todas las transacciones, en el inventario quedan 300 unidades a un costo de Q18.00 para un total de Q5.400.00. El costo de ventas es la sumatoria de las salidas del período, las cuales ascendieron a Q 28.600.00. Nótese, que cada vez que se realiza una venta, en el saldo antes de la venta se coloca una raya simple para separar la situación anterior de la nueva. Al utilizar este método de valuación de inventarios, se da un efecto sobre los resultados financieros de la empresa, tanto por el monto del costo de las ventas como por el valor del inventario final. Bien sabemos que al sacar las unidades que se compraron primero, significa que en el inventario final quedan las últimas unidades compradas, y estas unidades por lo general se adquirieron a un mayor costo. Ahora el costo de venta al ser determinado sacando las primeras unidades compradas, que por lo general fueron más económicas, se tiene un costo de venta relativamente más bajo, lo que significa que tendrá menor efecto sobre la utilidad, resultando como consecuencia que esta sea más elevada que si se utilizarán otros métodos de valuación de inventarios.

Como se puede ver en forma general, este método hace que la utilidad sea menor y que el Balance general se sobrevalore un poco al contener un inventario final de mercancías un tanto más costoso. Igualmente se afecta el estado de resultados, en la medida en que se incorpora un menor costo de venta producto de costear con las primeras unidades de materias primas compradas.

4.5. Planeación del inventario



PRODUCTOS INDUSTRIALES Y SERVICIOS TECNICOS

*Fabricación de Productos Industriales, Compra-Venta
Agrícolas y Diversas, Importación y Exportación*

Este punto es uno de los más importantes para un buen resultado del inventario y que cumpla sus objetivos, comprende aquellas actividades que se realizan antes de la fecha señalada para la toma del inventario. Entre estas se mencionan las siguientes:

1. Preparación de las hojas para la toma de inventario ver figura 15.
2. Distribución de parejas para contar y dictar las materiales, como lo muestra el formato de las hojas para la toma de inventario ver figura 15.

3. Ordenamiento de la mercadería en cada lugar especial, destinado a una sola clase de material, esto también evitaría la no inclusión de artículos en el inventario que se saltarán por pertenecer a otra clase de material.
4. Separar la mercadería en consignación para que no se tome como propia.
5. Preparar rótulos de estantes para que esto se efectuó correlativamente y facilite la revisión del inventario cuando se hace. Ver figura 16.
6. Los encargados de hacer el inventario de la empresa tienen que hacer todos los pasos mencionados para tener asegurado el éxito, en el resultado de los inventarios que se van a tomar.

4.5.1. Toma y revisión del inventario




**PRODUCTOS INDUSTRIALES
Y SERVICIOS TECNICOS**
*Fabricación de Productos Industriales, Compra-Venta
Agrícolas y Diversas, Importación y Exportación*

Las hojas deberán contener cierta información de la persona que anota, de la que dicta, fecha y número de estante. Se debe tener muy en cuenta lo siguiente.

1. Los artículos deberán anotarse en hojas que diga que clase de material es.
2. Los estantes deberán tomarse separados y al terminar uno completo, se procede a seguir con otro, no importando que sea del mismo artículo.
3. Los artículos deberán anotarse en un solo renglón.
4. No se deberán tirar hojas ya que estas cuentan con un número respectivo, para evitar que se extraviara alguna.
5. Hay que poner observaciones cuando exista mercadería dañada o para cambios.
6. Los materiales deben ser tomados de acuerdo a la unidad de venta.
Ejemplo: docena, cientos, libras etc.

Figura 15. Hojas para toma de inventario

Firma de la persona que anota:			
Firma de la persona que dicta:			
Fecha:		Clase de material:	No.
Cantidad	No. De estante	Descripción	
OBSERVACIONES:			

4.5.2. Supervisión del inventario

Tiene que participar una persona en el inventario, que será responsable de la toma del inventario, por lo que se asignará áreas a sus auxiliares para revisión física por medio de pruebas selectivas al azar. La persona encargada del inventario deberá recorrer constantemente el área de la bodega, observando que el personal cumpla con las labores asignadas y al mismo tiempo verificando que no queden materiales sin ser tomados en cuenta.

4.5.3. Instrucciones para realizar los inventarios



PRODUCTOS INDUSTRIALES Y SERVICIOS TECNICOS

*Fabricación de Productos Industriales, Compra-Venta
Agrícolas y Diversas, Importación y Exportación*

A continuación se describirán los pasos que hay que seguir para la toma de inventarios:

1. Para el recuento físico, requiera que el personal de la administración que tendrá a su cargo esta actividad, se familiarizó con los lugares de almacenaje hasta donde sea preciso; y que además se tenga un conocimiento general de la naturaleza y unidad de conteo de los artículos y los materiales.
2. Escribir anticipadamente toda la información posible en los papeles de trabajo que se utilizarán, cuando se conozca con anticipación el orden con que los artículos serán inventariados.
3. Si se necesita conocer la condición de los inventarios, por ejemplo para rendir un informe a la gerencia, para formarse una opinión sobre las existencias, se pueden usar las siguientes bases y códigos para clasificar los materiales:

- A. Materiales que están siendo usados constantemente.
 - B. Materiales de lento movimiento.
 - C. Obsoletas: materiales que no tienen ningún uso por haber sido descontinuados.
 - D. Fuera de uso: materiales que no tienen ninguna demanda.
 - E. De segunda: materiales que son realizables, pero que no pueden venderse a los precios regulares, por no llenar los estándares de uno nuevo.
 - F. Defectuosos: materiales que pueden venderse únicamente como desecho o chatarra.
4. Para facilitar el recuento, los bodegueros deben arreglar la bodega por filas o bloques de materiales similares, sacar los desechos de materiales y separar lo que es chatarra.

5. Asegurarse que todos los materiales estén listos y accesibles para su recuento, y que todo el material disperso haya sido reunido para su fácil control.

6. Trasladar al departamento de producción antes de que empiece el recuento, todas las partes de materiales que hayan sido retirados de las estanterías y que están reuniendo para su transferencia al proceso.

7. Asegurarse de:
 - a) Que los materiales a utilizarse en una orden no sean incluidos como parte de las existencias.

 - b) Que las órdenes de trabajo, las requisiciones de materiales, muestren claramente que material ha sido transferido al proceso, y que debe inventariarse como parte del mismo.

4.5.4. Instrucciones para contar físicamente de los materiales



PRODUCTOS INDUSTRIALES Y SERVICIOS TECNICOS

*Fabricación de Productos Industriales, Compra-Venta
Agrícolas y Diversas, Importación y Exportación*

A continuación se darán las instrucciones generales para realizar el conteo de los materiales.

1. Ver que las personas asignadas a diferentes tipos de trabajo lo realicen apropiadamente. Inspeccionar el trabajo tan pronto como sea concluido, incluyendo la preparación de las existencias para la toma de inventarios.
2. Asegúrese que todos los materiales hayan sido bien identificados.
3. Las personas que revisen la precisión del conteo no deben recontar con detalle, excepto cuando haya dudas relacionadas con la exactitud del mismo.
4. No mover los materiales durante o después del conteo en tanto el chequeo no haya sido contemplado.


- 5.** Dejar los materiales recibidos durante el conteo (después de la fecha de corte) en el departamento de recepción, hasta que el recuento haya sido completado.
- 6.** Cuando las cantidades a mano no pueden ser contadas consulte con la persona encargada de la supervisión general del inventario en el departamento, en relación con el método que debe seguirse en la determinación de cantidades. Deje constancia de todos los cálculos.
- 7.** Antes de proceder al recuento, estudie detenidamente el formato de las hojas de toma de inventario ver figura 10 de los papeles de trabajo que deben utilizarse.
- 8.** Llene las hojas de toma de inventario de tal manera que los artículos puedan dan ser valuados con facilidad.
- 9.** Si en las hojas de toma de inventario ver figura 10 se consignan datos en base de una fuente diferente al recuento real de los materiales, indique claramente de donde se obtuvo la información, si del registro de todos los materiales en la bodega, o de la opinión de un tercero.
- 10.** Muestre el grado de acabado de cada uno de los artículos incompletos en proceso, por medio de la última operación realizada y muestre el número de orden que lo respalda.

11. No borre. Haga sus correcciones pasando una línea sobre la cifra incorrecta y escribiendo abajo la correcta.
12. Marque cualquier hoja dañada con la palabra “ANULADA”, pero no la destruya.
13. Use las hojas de trabajo separadas para cada tipo de material justo en el momento de la toma del inventario.
14. Proporcione detalles de cualquier asunto que pueda ser de interés, respecto de los materiales inventariados.
15. Prepare todas las hojas en forma ordenada, limpia y legible.
16. Estas instrucciones cubren únicamente la actual toma de inventario físico y no incluyen:
 - a) Ningún chequeo de la precisión del inventario con cualquier existencia u otros registros.
 - b) Ninguna revisión de determinaciones hechas por quienes tomaron el inventario.

4.5.5. Cuestionario de control interno de inventarios

A continuación se describirá el cuestionario interno de inventarios el cual servirá para ver si cumple con los procedimientos mencionados anteriormente en la bodega. Una vez determinado el promedio se realiza la evaluación final y se determina quien es la persona que no cumple con su trabajo.

Una vez se ha identificado quienes son las personas que no cumplieron con su trabajo es necesario implementar medidas correctivas y, se le debe ayudar a comprender y a asumir responsabilidades con relación a su desempeño. Con esta técnica se elevará nuevamente la eficiencia para cumplir con las responsabilidades del trabajo.

Nombre:		
Fecha:	Hora:	
<p>1. Existe una persona responsable por el manejo y custodia de los inventarios. Si () No ()</p> <p>2. Esta la persona que maneja los inventarios, separada de las funciones siguientes a) Facturación de ventas. Si () No ()</p> <p>3. Tienen acceso a las existencias solo empleados de la bodega que trabajan bajo la responsabilidad del guardalmacén. Si () No ()</p> <p>4. Se originan documentos adecuados para registrar cada movimiento en las existencias, como: a) Ingreso por adquisiciones b) reingresos por devoluciones a la existencia c) salidas por uso. Si () No ()</p> <p>5. Se recuentan físicamente todos los artículos cuando ingresan a bodega. Si () No ()</p> <p>6. Se reportan a la oficina de administración las condiciones en que ingresa la mercadería como: a) faltante b) sobrantes c) dañada. Si () No ()</p> <p>7. Se efectúan los despachos únicamente contra requisiciones debidamente autorizadas. Si () No ()</p> <p>8. Se llevan inventarios perpetuos de todas las existencias. Si () No ()</p> <p>9. Llevan los registros de existencias empleados independientes de la bodega. Si () No ()</p> <p>10. Se tienen establecidos máximos y mínimos de existencias. Si () No ()</p> <p>11. Se controlan adecuadamente las ventas de desechos y las existencias de material dañado. Si () No ()</p> <p>12. Respecto a las materiales en existencia, pero de propiedad ajena: a) se controlan por separado, si es necesario b) se contabilizan. Si () No ()</p> <p>13. Se recuentan físicamente todas las existencias cuando menos una vez al año. Si () No ()</p>		

Nombre:

Fecha:

14. Existen instrucciones por escrito para los recuentos físicos.
15. En la toma de inventarios físicos participa el personal de bodega.
16. Hacen el recuento físico personal de los inventarios de bodega.
17. Existe rotación entre los empleados.

El anterior cuestionario investiga, en primer lugar, las características de la actividad generalizada y con las particularidades en que se desarrollan las actividades. En segundo lugar, se describe una metodología aplicable a cualquier empresa, para la evaluación del sistema de control interno existente. Tiene como objetivo demostrar que el control eficaz se constituye en un instrumento que ayuda a la optimización de la gestión integral de la empresa.

4.6. Distribución mejorada de los materiales almacenados

A continuación se describe brevemente la distribución de los materiales que existen en la empresa. Los materiales en bodega se hicieron de una manera ordenada clasificándolos con código, por medidas y clase de material. La figura 17 muestra los detalles.

4.6.1. En cajas plásticas lo que es herramienta manual

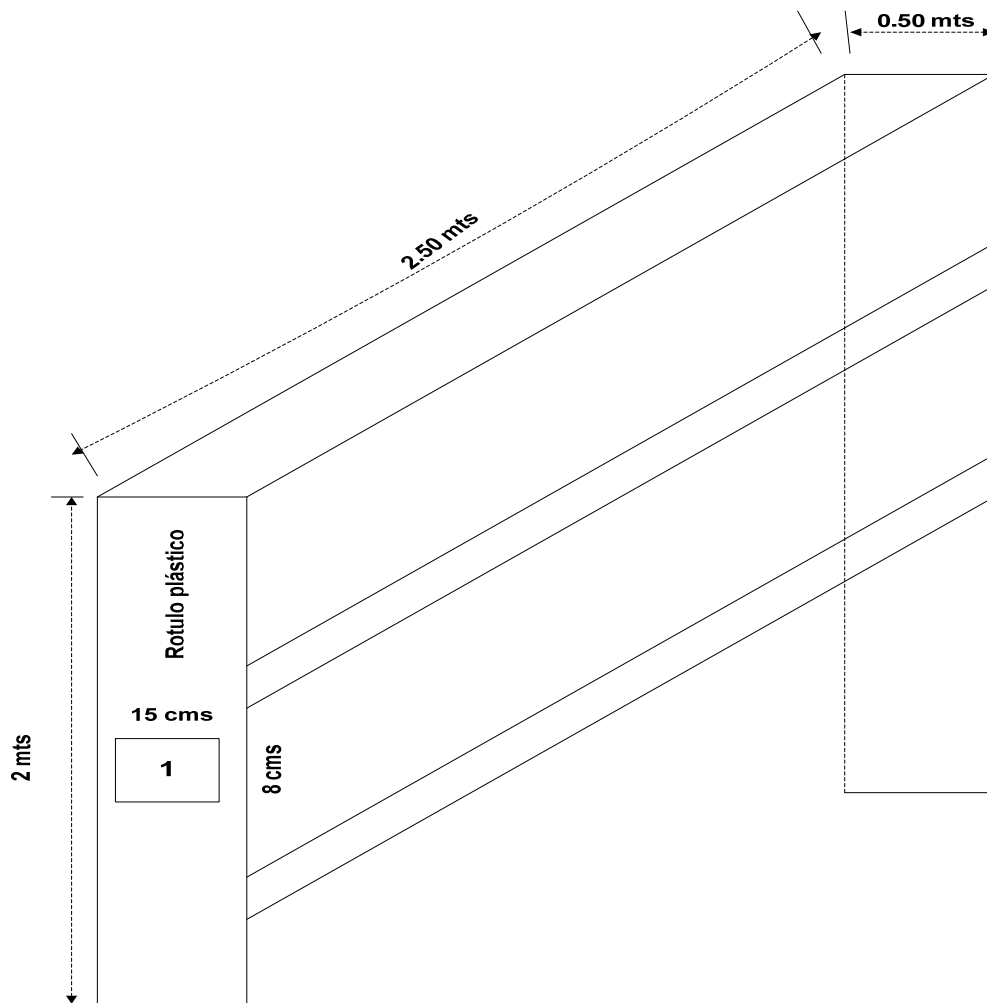
Lo que es herramienta manual se guardara en cajas plásticas ya que no existe suficiente espacio en los estantes para colocarlos.

4.6.2. En estantes de metal

Los materiales se colocaron en estantes identificados con su respectivo número colocado en un rótulo plástico, para poder identificar fácilmente.

Al realizar el inventario se hará por estantes, también los materiales están ordenados por medidas y la clase de material al cual pertenecen en un solo estante. La figura 16 muestra el estante con su respectivo número en un rótulo plástico.

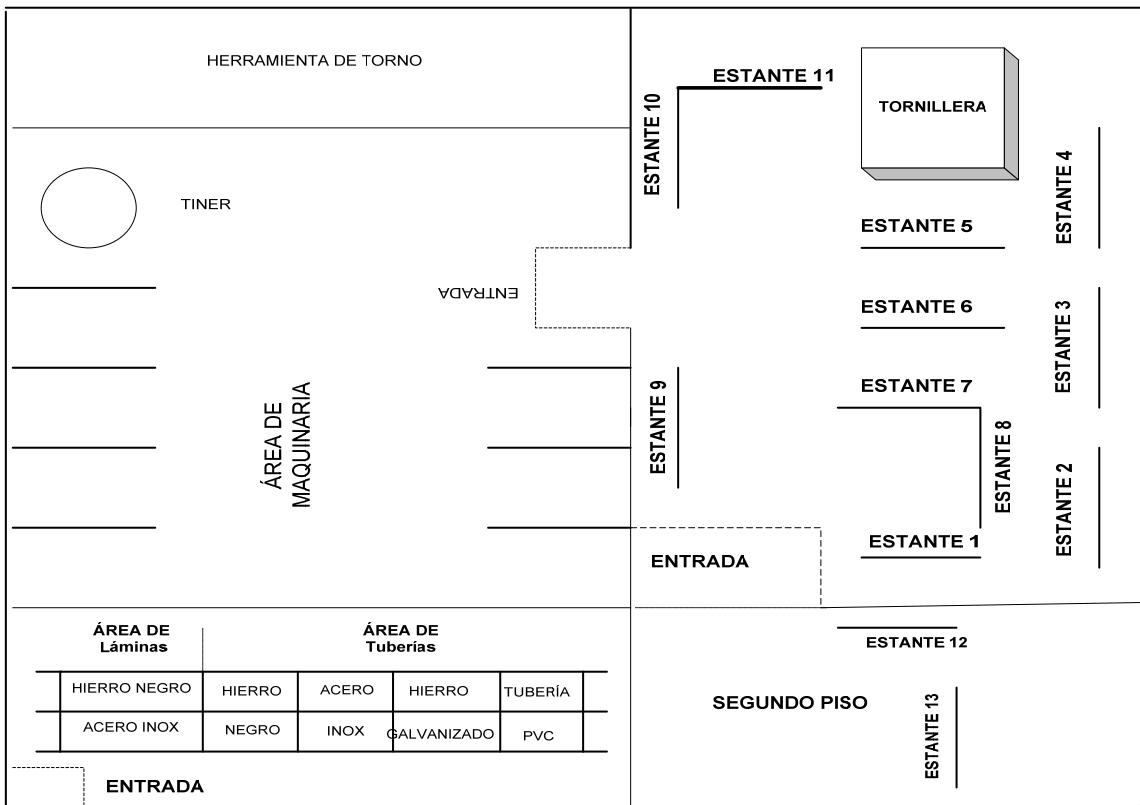
Figura 16. Estante con su respectivo número en un rótulo plástico



4.6.3. Codificación de estantes

A continuación se presenta la distribución actual de los estantes con su codificación así mismo toda la distribución de la bodega. Cuando se hagan inventarios ver si se encuentra físicamente en el estante. Lo anterior se muestra en la figura 17.

Figura 17. Plano mejorado de distribución de áreas de bodega



4.7. Programa requisiciones para llevar el control de los materiales

El procesamiento electrónico de datos es un sistema que tiene como objetivo fundamental producir información, y esta a su vez deberá ser necesaria, oportuna o adecuada.

El proceso de inventarios se caracteriza por tener un alto volumen de proceso repetitivo, operaciones manuales complejas de acuerdo al método de valuación que se llevan los inventarios, también en el manejo de inventarios existen sobre cargas de trabajo. Estas razones justifican la implantación de un sistema de procesamiento electrónico de datos en el control y mantenimiento de inventarios.

El computador verifica existencias, toma la orden de producción con los materiales y materias primas standard requeridas, verifica si tiene disponible suficientes materiales y si necesitará más, se referirá al standard de producción para los componentes que lleva el producto y luego los registros de los inventarios de esos componentes, es decir, que efectúa constantemente referencias cruzadas entre el registro maestro de artículos y el registro de estructura del producto para determinar la disponibilidad y a que fecha estas existencias estarán agotadas.

4.7.1. Manual técnico programa requisiciones

En éste manual se explicará el funcionamiento del Programa Requisiciones así como la forma de darle el respectivo mantenimiento para posibles mejoras al sistema, únicamente se hará a la sección formularios ya que es donde se encuentra la programación, las tablas, consultas, informes no contienen programación y la forma de usarlas esta en el manual de usuario.

Requisitos del sistema para su funcionamiento:

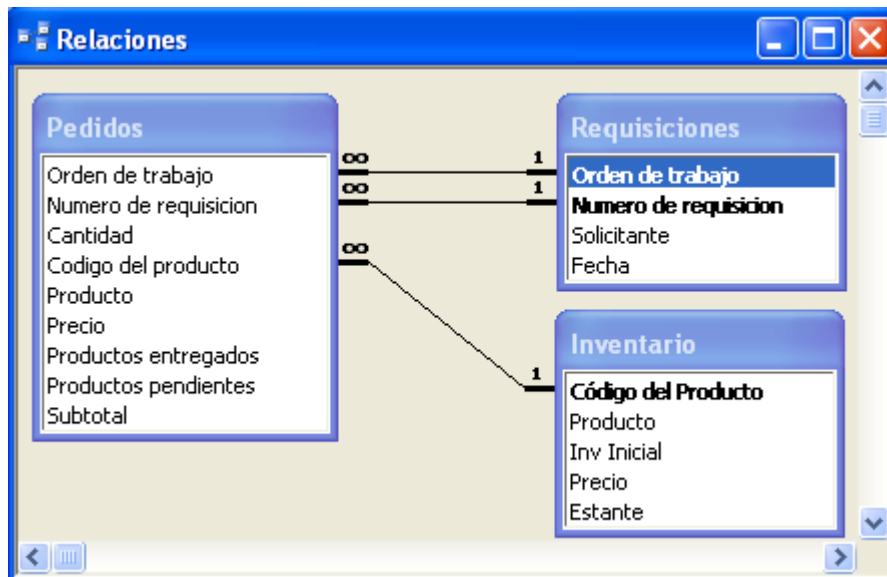
Sistema operativo Windows 2000/XP/2003/

Microsoft Access XP/2003/2007

Relación de las tablas

Las tablas requisiciones e inventario tiene relación uno a varios respecto a la tabla pedidos. La relación uno a varios ocurre cuando un registro de la tabla requisiciones y/o Inventario puede tener más de un registro asociado en la tabla Pedidos, mientras que, un registro de la tabla pedidos posee como máximo un registro asociado en la tabla requisiciones y/o inventario.

Figura 18. Relación de las tablas



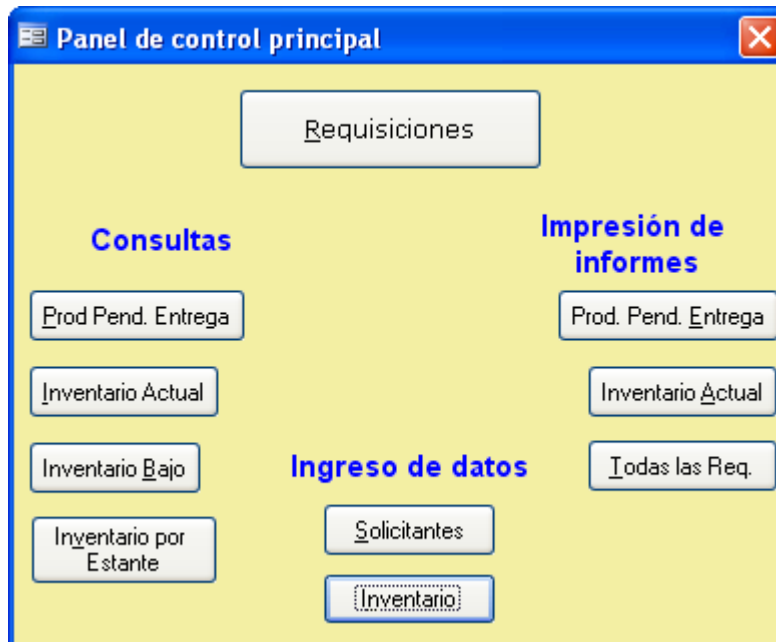
Formularios

Un formulario no es más que un formato de pantalla que se utiliza para mejorar la imagen de las tablas.

Formulario menú

Aquí se encuentra los botones para acceder a todas las funciones del la base de datos requisiciones, a continuación se presenta el código fuente que contiene la explicación en cada uno de sus funciones.

Figura 19. Procedimientos del menú principal



Para los todos los procedimientos de éste formulario, la variable stDocName apunta a la tabla y err_ se ejecutará en caso que la tabla no se encuentre.

```
Option Explicit ' Es preciso declarar las variables antes de usarlas
Option Compare Database 'Usar orden de base de datos al comparar
cadenas
```

Procedimiento que se ejecuta cuando se hace clic sobre el botón requisiciones del menú principal.

```
Private Sub BRequisiciones_Click()
On Error GoTo Err_BRequisiciones_Click
```

```

Dim stDocName As String
Dim stLinkCriteria As String

stDocName = "Requisiciones"
DoCmd.OpenForm stDocName, , , stLinkCriteria

Exit_BRequisiciones_Click:
Exit Sub

Err_BRequisiciones_Click:
MsgBox Err.Description
Resume Exit_BRequisiciones_Click

End Sub

```

Procedimiento que se ejecuta cuando se hace clic sobre el botón prod pend. entrega en la parte consultas.

```

Private Sub BCPendientes_Click()
On Error GoTo Err_BCPendientes_Click

Dim stDocName As String
stDocName = "Consulta pendientes de entrega"
DoCmd.OpenQuery stDocName, acNormal, acEdit

Exit_BCPendientes_Click:
Exit Sub

Err_BCPendientes_Click:
MsgBox Err.Description
Resume Exit_BCPendientes_Click

End Sub

```

Procedimiento que se ejecuta cuando se hace clic sobre el botón inventario actual en la parte consultas.

```
Private Sub BCInventario_Click()  
On Error GoTo Err_BCInventario_Click  
  
    Dim stDocName As String  
  
    stDocName = "Consulta inventario actual"  
    DoCmd.OpenQuery stDocName, acNormal, acEdit  
  
Exit_BCInventario_Click:  
    Exit Sub  
  
Err_BCInventario_Click:  
    MsgBox Err.Description  
    Resume Exit_BCInventario_Click  
  
End Sub
```

Procedimiento que se ejecuta cuando se hace clic sobre el botón inventario bajo en la parte consultas.

```
Private Sub BInvBajo_Click()  
On Error GoTo Err_BInvBajo_Click  
  
    Dim stDocName As String  
  
    stDocName = "Consulta inventario bajo"  
    DoCmd.OpenQuery stDocName, acNormal, acEdit
```

```

Exit_BInvBajo_Click:
    Exit Sub

Err_BInvBajo_Click:
    MsgBox Err.Description
    Resume Exit_BInvBajo_Click

End Sub

```

Procedimiento que se ejecuta cuando se hace clic sobre el botón inventario por estante en la parte consultas.

```

Private Sub BInvEstante_Click()
On Error GoTo Err_BInvEstante_Click
Dim stDocName As String

    stDocName = "Consulta inventario actual por estante"
    DoCmd.OpenQuery stDocName, acNormal, acEdit

Exit_BInvEstante_Click:
    Exit Sub

Err_BInvEstante_Click:
    MsgBox Err.Description
    Resume Exit_BInvEstante_Click

End Sub

```

Procedimiento que se ejecuta cuando se hace clic sobre el botón prod pend entrega en la parte formularios.

```

Private Sub BIPendientes_Click()
On Error GoTo Err_BIPendientes_Click

    Dim stDocName As String

    stDocName = "Productos pendientes de entrega"
    DoCmd.OpenReport stDocName, acPreview

Exit_BIPendientes_Click:
    Exit Sub

Err_BIPendientes_Click:
    MsgBox Err.Description
    Resume Exit_BIPendientes_Click

End Sub

```

Procedimiento que se ejecuta cuando se hace clic sobre el botón inventario actual en la parte formularios.

```

Private Sub BFInventario_Click()
On Error GoTo Err_BFInventario_Click

    Dim stDocName As String

    stDocName = "Inventario actual"
    DoCmd.OpenReport stDocName, acPreview

Exit_BFInventario_Click:
    Exit Sub

Err_BFInventario_Click:
    MsgBox Err.Description

```

```
Resume Exit_BFinventario_Click
```

```
End Sub
```

Procedimiento que se ejecuta cuando se hace clic sobre el botón todas las requisiciones en la parte informes.

```
Private Sub TodasReq_Click()  
On Error GoTo Err_TodasReq_Click
```

```
Dim stDocName As String
```

```
stDocName = "Todas las requisiciones"  
DoCmd.OpenReport stDocName, acPreview
```

```
Exit_TodasReq_Click:
```

```
Exit Sub
```

```
Err_TodasReq_Click:
```

```
MsgBox Err.Description  
Resume Exit_TodasReq_Click
```

```
End Sub
```

Procedimiento que se ejecuta cuando se hace clic sobre el botón solicitantes en la parte ingreso de datos.

```
Private Sub BSolicitantes_Click()  
On Error GoTo Err_BSolicitantes_Click
```



```

Dim stDocName As String
Dim stLinkCriteria As String

stDocName = "Solicitantes"
DoCmd.OpenForm stDocName, , , stLinkCriteria

Exit_BSolicitantes_Click:
Exit Sub

Err_BSolicitantes_Click:
MsgBox Err.Description
Resume Exit_BSolicitantes_Click

End Sub

```

Procedimiento que se ejecuta cuando se hace clic sobre el botón inventario en la parte ingreso de datos.

```

Private Sub BInventario_Click()
On Error GoTo Err_BInventario_Click

Dim stDocName As String
Dim stLinkCriteria As String

stDocName = "Inventario"
DoCmd.OpenForm stDocName, , , stLinkCriteria

Exit_BInventario_Click:
Exit Sub

Err_BInventario_Click:

```

```
MsgBox Err.Description
Resume Exit_BInventario_Click
```

End Sub

Formulario requisiciones.

Este es el formulario principal, ya que es el encargado de llevar el control de las requisiciones, está compuesta por la tabla requisiciones y la tabla pedidos.

Figura 20. Formulario requisiciones

The screenshot shows a window titled 'Requisiciones'. It contains the following fields and controls:

- Orden de trabajo: PG01
- No. Requisición: 1
- Solicitante: Esvin Chinchilla (dropdown menu)
- Fecha: 14/03/2009
- Buttons: 'Nuevo Registro', 'Buscar Orden', 'Eliminar registro', and a printer icon.
- Table with columns: Cantidad, Código, Producto, Precio, Entreg., Pend., Subtotal.
- Table data:

Cantidad	Código	Producto	Precio	Entreg.	Pend.	Subtotal
20	tu200	tubos de 200 metros	Q 200.00	20	0	Q 4,000.00
30	tu300	tubos de 300 metros	Q 300.00	30	0	Q 9,000.00
*	1		Q 0.00			Q 0.00
- TOTAL: Q 13,000.00
- Footer: Registro: 2 de 2

Procedimiento para crear una nueva requisición

```
Private Sub BNuevo_Click()  
On Error GoTo Err_BNuevo_Click
```

```
DoCmd.GoToRecord , , acNewRec
```

```
Exit_BNuevo_Click:
```

```
Exit Sub
```

```
Err_BNuevo_Click:
```

```
MsgBox Err.Description
```

```
Resume Exit_BNuevo_Click
```

```
End Sub
```

Procedimiento para buscar una orden de trabajo

```
Private Sub BuscarOrden_Click()
```

```
Dim rst As DAO.Recordset
```

```
Dim strCriteria As String
```

```
strCriteria = "[Orden de trabajo] Like '*' & InputBox("Orden de  
trabajo") & '*'
```

```
Set rst = Me.RecordsetClone
```

```
rst.FindFirst strCriteria
```

```
If rst.NoMatch Then
```

```
MsgBox "Número de Orden no encontrado", vbInformation
```

```
Else
```

```
Me.Bookmark = rst.Bookmark
```

```
End If
```

```
Set rst = Nothing
```

```
End Sub
```

Procedimiento para imprimir la requisición activa

```
Private Sub Imprimir_Registro_Actual_Click()  
On Error GoTo Err_Imprimir_Registro_Actual_Click  
  
    DoCmd.PrintOut acSelection  
  
Exit_Imprimir_Registro_Actual_Click:  
    Exit Sub  
  
Err_Imprimir_Registro_Actual_Click:  
    MsgBox Err.Description  
    Resume Exit_Imprimir_Registro_Actual_Click  
End Sub
```

Procedimiento para eliminar la requisición activa

```
Private Sub Eliminar_Registro_Actual_Click()  
On Error GoTo Err_Eliminar_Registro_Actual_Click  
    DoCmd.DoMenuItem acFormBar, acEditMenu, 8, , acMenuVer70  
    DoCmd.DoMenuItem acFormBar, acEditMenu, 6, , acMenuVer70  
Exit_Eliminar_Registro_Actual_Click:  
    Exit Sub  
  
Err_Eliminar_Registro_Actual_Click:  
    MsgBox Err.Description  
    Resume Exit_Eliminar_Registro_Actual_Click  
  
End Sub
```

Tabla VII. Formulario sub pedidos

Contiene las operaciones que se realizan por cada producto solicitado.

	Cantidad	Código	Producto	Precio	Entreg.	Pend	Subtotal
	20	tu200	tubos de 200 metros	Q 200.00	20	0	Q 4,000.00
▶	30	tu300	tubos de 300 metros	Q 300.00	30	0	Q 9,000.00
*	1			Q 0.00			Q 0.00
TOTAL:							Q 13,000.00

Option Explicit 'Obliga a la declaración de variables

Option Compare Database 'Obliga a hacer comparaciones

Actualiza el inventario después que se pierde el foco en la celda cantidad.

```
Private Sub Cantidad_LostFocus()  
    Me.Codigo_del_producto.Requery  
End Sub
```

Procedimiento que completa el producto, precio, subtotal, al mismo tiempo calcula los productos entregados y los productos pendientes de entrega si éste campo no es modificado.

```
Private Sub Codigo_del_producto_AfterUpdate()  
    Dim EnInventario As Long  
    On Error GoTo Err_Codigo_del_producto_AfterUpdate
```

```

'Verifica la existencia
EnInventario = CInt(Codigo_del_producto.Column(3)) 'Convierte a
entero
If Cantidad > EnInventario Then
    MsgBox "Quedan " + Codigo_del_producto.Column(3) + " unidades
en inventario."
    Productos_entregados = EnInventario
    Productos_pendientes = Cantidad - Productos_entregados
End If
Producto = Codigo_del_producto.Column(1)
Precio = Codigo_del_producto.Column(2)
Productos_entregados.SetFocus 'Selecciona la celda de productos
entregados

Exit Sub

Err_Codigo_del_producto_AfterUpdate:
    MsgBox "Error " & Err & "." & Chr(13) & Chr(10) & Chr(10) &
Err.Description & ".", vbExclamation
    Exit Sub

End Sub

```

Procedimiento que realiza el cálculo de los productos entregados y los productos pendientes de entrega si el campo pendiente se le asigna un valor.

```

Private Sub Productos_entregados_LostFocus()

    If Productos_entregados > Cantidad Then
        MsgBox "Ingresó un número superior" + Chr(13) + "a la cantidad
solicitada."
        Productos_entregados = Cantidad
    Else

```

```

        If IsNull(Productos_entregados) Then 'Si no ingresa nada toma
la cantidad solicitada
            Productos_entregados = Cantidad
        End If
    End If
    Productos_pendientes = Cantidad - Productos_entregados
    Subtotal = Productos_entregados * Precio
    Subtotal.SetFocus 'Selecciona la celda Cantidad

End Sub

```

Procedimiento que al colocar un valor en el campo pend traslada el foco a la celda cantidad, esto con el fin de evitar pasar por la celda subtotal.

```

Private Sub Productos_pendientes_LostFocus()
    Cantidad.SetFocus
End Sub

```

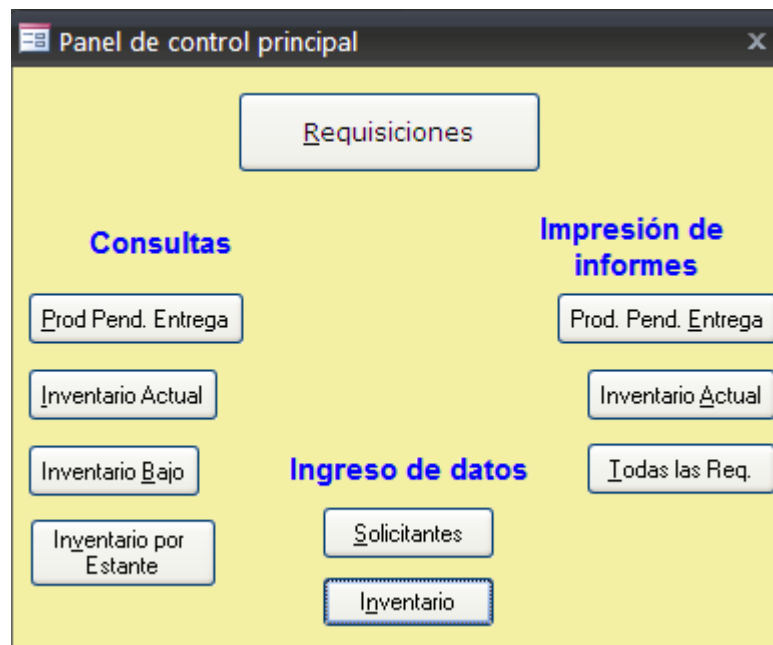
4.7.2. Manual de usuario del programa requisiciones

El programa **requisiciones** sirve para llevar un control sobre las requisiciones que se realizan en la empresa PROSINTEC, puede llevar el control sobre lo siguiente:

Consulta sobre productos pendientes de entrega, inventario actual e inventario bajo, informes sobre todas las requisiciones que se han hecho e ingreso y manejo del inventario.

Menú: este formulario no es de ingreso de datos, su función es abrir el menú principal, el cual contiene los botones hacia las consultas, formularios e informes. Este se abre automáticamente cuando se inicia el programa, por si lo cierra puede volver abrirlo en la opción **formularios** y luego seleccionando el formulario **menú**. ver figura 21.

Figura 21. Formato del panel de control principal



Fuente: Trabajo de campo EPS Esvin Ronaldo Chinchilla.

Descripción de los botones del menú principal

Requisiciones: abre el formulario para la consulta o ingreso de una nueva requisición.

Producto pendiente entrega: abre la consulta de los productos que están pendientes de entrega.

Inventario actual: abre la consulta del inventario que se tiene actualmente.

Inventario bajo: al dar clic en éste botón se abrirá una ventana el cual debe ingresar una cantidad menor o igual a 999, el cual servirá para mostrar los productos que tengan un inventario menor o igual al dato ingresado.

Producto pendiente entrega: muestra un informe sobre los productos pendientes de entrega, puede ser imprimible.

Inventario actual: muestra un informe sobre el inventario actual que se tiene, ésta echo especialmente para ser impreso.

Todas las requisiciones: muestra un informe sobre todas las requisiciones que se tienen, están clasificadas por número de orden, puede ser imprimible.

Solicitantes: abre la tabla para el ingreso de las personas que realizarán las requisiciones.

Inventario: abre la tabla para el ingreso o modificación del inventario.

Conceptos generales: es la terminología propia de las bases de datos hay tres conceptos claves: tabla, registro y campo.

Un programa de base de datos almacena la información que se introduce en forma de tablas como las que se puede ver en la siguiente figura.

Figura 22. Formato de introducir información en forma de tabla

COLUMNAS
↓

Nombre	Apellidos	Población	Provincia	Teléfono	País
Juan	Martin Gómez	Madrid	Madrid	(91) 333-22-00	España
Pedro	Morales Díaz	Villacastín	Avila	(920) 22-44-55	España
Angela	Campo Santos	Alcobendas	Madrid	(91) 654-89-89	España

←FILAS

Registro: es el concepto básico en el almacenamiento de datos. El registro agrupa la información asociada a un elemento de un conjunto y está compuesto por campos, en la figura 22, cada fila es un registro.

Campo: cada una de las partes en las que se desglosa la información, en la figura 22, cada columna es un campo.

Tabla: se compone de campos y registros homogéneos con la misma estructura.

Nota: cuando elimina algún registro de una tabla o consulta, se borrara automáticamente en todas las tablas y consultas donde se hayan requerido. Descripción de tablas, consultas, formularios e informes.

Tabla inventario: en esta tabla se debe ingresar el inventario que se tiene, es obligatorio llenar todos los datos.

Código del Producto	Producto	Unidades	Precio	Estante

Columna código: en ésta columna debe ingresar el código del producto, éste puede ser numérico o alfanumérico (letras y números), la longitud del código predeterminado es de 5 caracteres, puede cambiarse a los caracteres que se desee, es recomendable no darle un código tan largo a un producto ya que es difícil de memorizarlo.

Tabla solicitante: contiene la información de las personas que realizarán las requisiciones.

Consultas: las consultas son un tipo de objeto de Access que es usado para ver, modificar y depurar los datos de una o varias tablas de la base de datos. Una característica con bastante importancia, es que las consultas se pueden usar también a modo de tablas y como origen de datos para la creación de informes o formularios. Así, de esta forma, las tablas conservan su función principal que es la de almacenamiento de datos. Las consultas creadas en el **programa requisiciones** pueden usarla únicamente para ver los datos de forma independiente, **no trate de modificar una consulta.**

Formularios: cualquier programa de base de datos permite mostrar los datos en pantalla de modos muy diferentes. Esto tiene motivos funcionales y estéticos. Los formularios permiten mostrar al mismo tiempo en la pantalla campos procedentes de distintas tablas relacionadas de forma que resulte mucho más sencillo trabajar con ellas. Al mismo tiempo se puede hacer que no aparezcan determinados campos. Los formularios son los que debe llenar el usuario y no las tablas, a continuación describiremos cada uno de ellos.

Inventario: en éste formulario debe ingresar los datos de los productos con los que cuenta le empresa.

Requisiciones: en éste formulario se ingresa los datos de una requisición, a continuación se describe los botones y campos que requieren una explicación.

Figura 23. Formato de ingreso de una requisición

Cantidad	Código	Producto	Precio	Entreg.	Pend.	Subtotal
34	TU100	TUBOS DE 100 METROS	Q 10,000.00	10	24	Q 100,000.00
*	1		Q 0.00			Q 0.00

TOTAL: Q 100,000.00

Descripción de los campos

Fecha: para ingresar la fecha en éste campo debe hacerlo como se indica en el siguiente ejemplo:

Para la fecha 21/11/2006 deberá ingresar **211106** automáticamente el programa lo tomará como si hubiese ingresado 21/11/2006; los primeros dos dígitos indican el día, los siguientes dos el mes y los dos últimos el año.

Cantidad: aquí deberá ingresar la cantidad de productos solicitados, al ingresar una cantidad superior al que se tiene en inventario se mostrará un mensaje que indica la cantidad de productos en existencia.


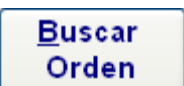


Código: en éste campo se desplegará una lista de productos que se tienen en inventario, el cual es obligatorio seleccionar uno de la lista. El método abreviado para abrir la lista es alt + flecha abajo.

Código	Producto	Precio	Entreg.	Pend.	Subtotal
TU100	TUBOS DE 100 METROS	Q 1,000.00	1	99	Q 1,000.00
Código	Descripción	Precio	Inv Actual		
TU100	TUBOS DE 100 METROS	Q 1,000.00	99		
TU200	TUBOS DE 200 METROS	Q 1,000.00	200		

Al presionar ENTER en éste campo, automáticamente se rellena el campo productos y precio.

Un número negativo en **inventario actual** indica que debe ese número de producto(s).

Tabla VIII. Descripción de los botones

	Crea un nuevo registro, el método abreviado para activar éste botón es: Alt + N.
	Busca una orden de trabajo, también se activa con Alt + B.
	Elimina la requisición activa
	Imprimir la requisición activa.

4.8. Seguridad industrial

La seguridad industrial se hace con la finalidad de identificación, reconocimiento, evaluación y control de los factores que se originan en los puestos de trabajo que afectan la seguridad de los trabajadores. El objetivo de la seguridad e higiene industrial es prevenir los accidentes laborales, los cuales se producen como consecuencia de las actividades de producción, por lo tanto, una producción que no contempla las medidas de seguridad e higiene no es una buena producción.

4.8.1. Seguridad del personal

Una persona necesita estar consciente de los lugares y las situaciones donde pueden producirse un accidente, con el fin de evitarlos. Promover el cuidado de la vida, la salud y la integridad de los trabajadores, usando todo el equipo de protección necesario.

- Guantes de piel de cerdo
- Cinchos para proteger espalda
- Botas punta de acero
- Arnesees
- Cascos protectores
- Tapones para oídos.

4.8.2. Seguridad de las instalaciones

- Estinguidores polvo ABC
- Vías y salidas de evacuación
- Servicios higiénicos y locales de descanso
- Protección contra incendios
- Señalización de seguridad
- Limpieza, orden y mantenimiento de los centros de trabajo

Es necesario considerar la importancia de la seguridad industrial en sus aspectos más básicos:


- La seguridad industrial está directamente relacionada con la continuidad de la empresa: en el mejor de los casos, el daño de una máquina, un accidente de trabajo o cualquier otro evento no deseado consume tiempo de producción. En otros casos, puede llevar al cierre definitivo.
- La seguridad industrial es un requisito de crecimiento: porque, clientes más grandes y gobierno la exigen. Además la complejidad de las propias operaciones la implican.
- Imagen corporativa: La empresa podría superar una noticia de primera página relatando el accidente que ocurrió en ella.
- La seguridad industrial protege a las personas: Si la empresa no protege la integridad de quienes producen para ella no tiene sentido.

4.9. Lo más importante de la seguridad industrial

Es que la seguridad industrial parte del compromiso: Del interés y seguimiento gerencial, tanto como de la adhesión de cada funcionario.


4.9.1. Gerente general

Dentro de las responsabilidades de la alta gerencia está la de definir la política de la seguridad industrial de la organización y asegurar que se implemente el sistema de gestión de seguridad. Como parte de este compromiso conviene que la alta gerencia designe una persona encargada de la gestión con responsabilidades y autoridad definidas para implementar el sistema de gestión en seguridad (en las organizaciones grandes o complejas puede designarse más de una persona encargada), las responsabilidades específicas son:

Responsabilidades de seguridad industrial del Gerente General	
<ul style="list-style-type: none">• Dar prioridad a la seguridad industrial en la toma de decisiones cuando la misma seguridad esté comprometida.• Identificarse con la seguridad industrial y siempre en cualquier acto o reunión hará referencia a seguridad industrial.• Realizar inspecciones ocasionales de seguridad y presentar recomendaciones de lo observado y de los correctivos propuestos.• Asegurar el cumplimiento de las medidas establecidas por la Gerencia.• Motivar a los trabajadores en el reconocimiento de sus actuaciones, en beneficio de la seguridad mediante cartas, charlas o reuniones.• Controlar los resultados mediante el seguimiento del desarrollo de las actividades programadas.	

4.9.2. Jefe de taller industrial

Como representante por la gerencia es un integrante de alto nivel. Puede tener el apoyo de otros empleados en quienes se hayan delegado responsabilidades para hacer seguimiento a la operación general de la seguridad industrial. Es informado regularmente sobre el desempeño del sistema y se involucre en las revisiones periódicas y en la determinación de objetivos de la seguridad industrial. Se debe asegurar que ninguno de los otros deberes o funciones asignadas a este personal entre en conflicto con el cumplimiento de sus responsabilidades. Las responsabilidades específicas son:

Responsabilidades de seguridad industrial del jefe de taller	
<ul style="list-style-type: none">• Asumir el liderazgo en la orientación del programa y mantener informada a la Gerencia sobre la evolución del mismo.• Verificar el cumplimiento de Las políticas Gerenciales en desarrollo de la seguridad industrial y coordinar los esfuerzos para el desarrollo del Programa.• Efectuar inspecciones periódicas de seguridad en las áreas de trabajo, verificando el buen desarrollo de las funciones y actividades detectando las condiciones y prácticas inseguras, formulando las recomendaciones pertinentes y comprobando las correcciones.• Investigar los accidentes y revisar que la prestación de auxilio haya sido oportuna, adecuada y eficaz.• Concluir a través de los incidentes y accidentes ocurridos, con el propósito de divulgar y corregir los problemas en materia de seguridad.• Estudiar las necesidades, seleccionar y controlar el suministro de elementos de protección personal.	

4.9.3. Operarios de taller y de oficina

Como parte de la integración de la empresa también se involucran en los objetivos de la seguridad industrial. Se debe asegurar que ninguno de los otros deberes o funciones asignadas a este personal entre en conflicto con el cumplimiento de sus responsabilidades.

Responsabilidades de seguridad industrial del los operarios y trabajadores



- Utilizar los elementos de protección adecuadamente en el desarrollo de sus labores.
- Informar oportunamente a sus superiores la presencia de condiciones inseguras o actividades peligrosas en los lugares de trabajo; además, si es el caso, presentar sugerencias que corrijan esta situación, colaborando en la participación de la elaboración de normas y procedimientos seguros de trabajo.
- Establecer comunicación inmediata ante la presencia de accidente para prestar atención médica oportuna y adecuada.
- Participar en forma activa, observando los procedimientos de seguridad para su propia protección, la de sus compañeros y la empresa.
- Conocer plenamente las funciones de su puesto de trabajo y saber con exactitud sus acciones en caso de emergencia.
- Evitar actividades que impliquen riesgo, sin el entrenamiento adecuado y el conocimiento profundo de la acción. Si tiene duda, solicitar las indicaciones al superior.
- Participar en todas las actividades de capacitación como: Charlas, conferencias, cursos, seminarios o prácticas de seguridad.

4.10. Necesidad de mantener inventarios

Una de las razones principales por las cuales las empresas industriales generalmente hacen grandes inversiones en inventarios, es el propósito de mantener la continuidad de sus operaciones en la actividad económica en que trabajan. Esto es así, porque si una empresa estuviera segura de contar siempre con un flujo de todos los materiales que necesita precisamente cuando los requiere, entonces un inventario de tales materiales le resultaría totalmente innecesario. Y por lo tanto se mencionan algunas razones más por las cuales si se debe tener inventarios.

- Para responder a demandas poco frecuentes.
- Para una mejor planificación de la producción.
- Como protección de las irregularidades de abastecimiento.
- Para obtener precios con descuentos.
- Para minimizar el costo de ordenar.

Como es lógico de suponer, nadie puede asegurar que las empresas puedan siempre obtener de terceros los materiales que requieren, exactamente cuando los necesitan.

La idea de muchos empresarios sería no tener una buena parte de su capital invertido en inventarios, donde aparentemente no le rinde beneficios,

sino más bien le ocasiona gastos. Es decir quisieran tener una corriente continua de inventarios viniendo desde afuera, sin que se detenga en la empresa sino que de una vez llevarlos directamente al proceso de transformación.

En la práctica esto no es posible, pero la optimización de esta idea si lo es mediante el empleo de las técnicas de la administración de inventarios, y de la aplicación de puntos de control como los niveles mínimos y máximo de inventario, punto de pedido, y cantidad económica a ordenar.

De todas formas y en toda época, para que la empresa se mantenga funcionando, debe mantener los inventarios que le son relativos; ya que así no se verá precisada a interrumpir o cerrar el negocio por falta de materiales.

4.10.1. Costos de adquirir y mantener inventarios

Las partidas de mercaderías que se adquieren para formar los inventarios que una empresa necesita para poner en marcha su proceso productivo, normalmente pueden tener dos orígenes: nacional y extranjero.

Dependiendo de la localización del proveedor y de las condiciones en que se contratan las compras, varían los costos imputables a la toma de posesión de las mercaderías.

Los proveedores locales generalmente llevan por sus propios medios hasta la bodega del cliente, las partidas de artículos que les han ordenado. Naturalmente que siempre hay quienes no hacen esto, y entonces es cuando el comprador comienza a incurrir en gastos por adquirir los materiales que necesita.

En el caso mas corriente con las mercaderías importadas por las que se tienen que pagar una serie de cargos, como fletes terrestres, aéreos o marítimos; carga y descarga del vehículo transportador, primas de toda clase de seguros, derechos de importación, gastos de aduanas, comisiones a agentes de aduanas, y otros gastos asociados.

La cuestión de que si estos gastos corresponden al proveedor o al comprador, esta determinado por los términos en que se cerro la compra.

Por otra parte los costos en que incurren las empresas por la disposición o pertenencia de inventarios, son reales y algunas veces significativos. Algunos de estos pueden identificarse fácilmente en los libros de contabilidad, mientras que otros necesitan de cierto estudio para estimarlos.

Generalmente los costos de mantener un inventario se consideran proporcionales al valor del mismo. Sin embargo, algunos costos tales como los que se refieren al espacio ocupado permanecen fijos, a pesar de las fluctuaciones normales en el inventario. De los costos de mantener inventarios se identifican a continuación estas categorías principales:

4.10.2. Análisis de costo beneficio con el sistema mejorado

Costo de implementación de la propuesta	
Control de inventarios	
Papelería y útiles de oficina	Q. 300.00
Computadora <i>Desktop, Pentium II, 256 Mb RAM</i> 10 Gb HD, <i>Microsoft Windows 2000, Microsoft Office</i>	Q. 3,000.00
Alquiler de bodegas	Q. 9,500.00
Luz eléctrica	Q. 2,000.00
Servicio telefónico	Q. 300.00
Servicio de internet	Q. 400.00
Sueldos administrativos, de operarios, encargado de bodega, auxiliares	Q.15,000.00
SUBTOTAL	Q.30,500.00
Seguridad del personal	
6 cascos protectores	Q. 400.00
10 pares de botas con puntera de acero	Q. 1,500.00
6 cinchos para proteger espalda	Q. 700.00
4 arneses	Q. 400.00
10 pares de guantes	Q. 400.00
20 tapones para oídos	Q. 200.00
SUBTOTAL	Q. 3,600.00
Seguridad de las instalaciones	
2 extinguidores polvo, ABC	Q. 750.00
Consumo de agua	Q. 300.00
Pintura amarilla fluroscente para señalización	Q. 100.00
Alarma de seguridad de bodega	Q. 1,500.00
SUBTOTAL	Q. 2,650.00
Manejo de desechos sólidos	
4 recipientes para basura y desechos sólidos	Q. 180.00
Pago municipal por la basura	Q. 30.00
SUBTOTAL	Q. 210.00
GRAN TOTAL	Q.36,960.00

Beneficios de la implementación de la propuesta	
Seguridad de los productos	
Ahorro por deterioro del inventario	Q. 35,000.00
SUBTOTAL	Q. 35,000.00
Seguridad del personal	
Ahorro por no tener accidentes del personal	Q. 1,500.00
Ahorro en medicinas y curaciones	Q. 2,000.00
Ahorro por multas y sanciones	Q. 500.00
SUBTOTAL	Q. 4,000.00
Seguridad de las instalaciones	
Ahorro por seguridad en las instalaciones	Q. 50,500.00
SUBTOTAL	Q. 50,500.00
Manejo de desechos sólidos	
Venta de desechos sólidos	Q. 700.00
Ahorro en multas y sanciones	Q. 400.00
SUBTOTAL	Q. 1,100.00
GRAN TOTAL	Q. 90,600.00

Al analizar los datos anteriores, se observa que PROSINTEC, para implementar el sistema mejorado del control de los inventarios, el manejo de desechos sólidos y basura, deberá invertir en un año **Q. 36,960.00**. Dicha inversión conjuntamente con la puesta en marcha de la propuesta, le redundará en beneficios de **Q. 90,600.00**.

Por lo tanto, por cada quetzal que la empresa invierta, (Q 90,600.00 / 36,960.00) se ahorrará **Q. 2.45 quetzales** al llevar a cabo el sistema mejorado en sus operaciones.

5. DESECHOS SÓLIDOS DE MATERIALES QUE SE GENERAN EN LA BODEGA

Los residuos industriales generados por el taller son desechos sólidos inertes e inofensivos al ser humano. PROSINTEC, no cuenta con un programa de reciclaje directos o indirectos.

5.1. Selección de desechos y basura

Los materiales de desecho que se producen en la empresa PROSINTEC, durante las actividades para realizar los productos, son los siguientes:

- Material de hierro negro
- Material de hierro galvanizado
- Material de hierro inoxidable

Se considera como basura lo siguiente:

- Papeles tirados por la oficina
- Cajas de cartón
- Bolsas plásticas

5.2. Separación y clasificación

Una vez identificados y seleccionados los desechos sólidos y la basura, el siguiente paso es la separación y clasificación. Se entiende por separación la acción de separar entre los desechos sólidos los materiales que pertenecen a su clase, hierro negro, hierro galvanizado, acero inoxidable y por separado la basura. El personal de bodega será el encargado de desarrollar estas tareas.

5.3. Almacenamiento

Una vez separados y clasificados se procede a almacenarlos para su disposición final o reutilización. Para dicho efecto se destinarán recipientes plásticos o espacios especiales en la bodega, ver figura 21 página 103. Como política de higiene los desechos sólidos debido a la clase de material que se maneja permanecerán como máximo 15 días y la basura no podrá permanecer en dicho espacio por más de dos días, a efecto de evitar la contaminación del lugar, malos olores o insectos.

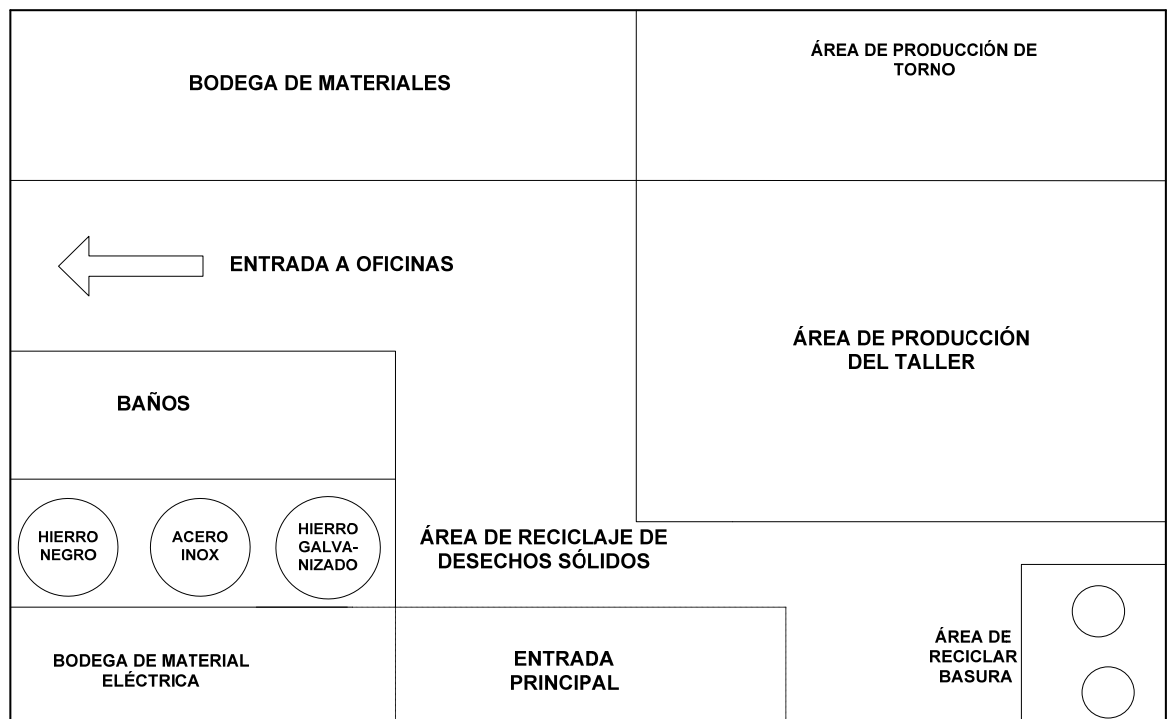
5.4. Transporte

La basura se transportará por el camión Municipal que recoge cada 2 días. Los desechos sólidos debido a la clase de material que se manejan (hierro negro, hierro galvanizado y acero inoxidable) se venden.

5.5. Disposición final de los desechos y basura

Los desechos identificados como reutilizables sujetos a venta, serán recogidos por la empresa *Recycle S.A.* especializada en reciclaje, la cual ofrece las mejores soluciones en cuanto al pago de estos materiales. Lo anterior deberá realizarse cada 15 días. La basura por ejemplo (papel, tierra, plástico, desechos de comida) como se mencionó será llevada por el camión Municipal.

Figura 24. Plano de la empresa en general



5.6. Costos

En el análisis de costo/beneficio tratado en el capítulo cuatro (tema 4.9.1.), se mostraron los siguientes costos por el manejo de desechos sólidos y la basura:

4 recipientes para basura y desechos sólidos	Q. 180.00
Pago Municipal por la basura	Q. 30.00
SUBTOTAL	Q. 210.00

En el tema 4.9.1 se mostraron los siguientes beneficios:

Ahorro en multas y sanciones	Q400.00
Venta de desechos sólidos y basura reutilizables	Q700.00
SUBTOTAL	Q1,100.00

Analizando los datos anteriores, se observa que PROSINTEC, para implementar el manejo de desechos sólidos y basura propuesta deberá invertir (Q. 1,100.00 – Q. 890.00) en un año **Q. 210.00**. Por otro lado, dicha inversión le redundará en beneficios de **Q. 1100.00**. La relación costo (Q. 210.00 / Q. 1,100.00) es entonces de **0.19**, a favor del plan, el cual es autofinanciable y deja una utilidad de (Q. 1,100.00 – Q. 210.00) **Q. 890.00 en un año**.

CONCLUSIONES

1. PROSINTEC no tenía políticas definidas, ni procesos exactos para el control de inventarios, pedidos, recepción y distribución de los productos, los conteos eran empíricos y no había una computadora ni programas para llevar en orden la administración de la bodega y los productos almacenados en ella. Se diseñaron procesos sencillos y eficientes, se logró poner en marcha el programa requisiciones para administrar la bodega de mejor forma y se propuso la adquisición del equipo necesario para llevar las tareas diarias de forma adecuada.
2. Por el tipo de productos y las características de la empresa, se definió para el control de los inventarios, usar el sistema ABC, con el cual se clasificaron los productos por su participación en el costo total del inventario, para luego distribuirlos en la bodega de acuerdo a su rotación. Únicamente se tomaron en cuenta los materiales de hierro negro, hierro inoxidable, y hierro galvanizado, productos con demanda constante el año.

3. Se realizó un inventario inicial para saber exactamente qué había en bodega, usando las herramientas de control de inventarios, se calculó para cada producto el nivel de seguridad, el nivel de reórden, máximo de existencias, el consumo teórico y el pedido óptimo; con los cuales se sabe cuánto y cuándo ordenar para satisfacer la demanda, las cantidades máximas, mínimas y óptimas de producto en bodega, el tiempo en que se consumirán las existencias sin llegar al desabastecimiento, pero tampoco a sobre dimensionamiento de la bodega.

4. Conociendo los datos anteriores, se hizo una clasificación de productos por su participación en el costo del inventario, quedando los materiales de hierro negro como productos A, el material de hierro inoxidable como B y el material de hierro galvanizado como C. La distribución de productos en la bodega quedó distribuida por anaqueles en donde se usaron hasta 3 anaqueles para colocar cada clase de material.

5. Se diseñó un sistema de manejo de desechos sólidos y basura, eficiente y fácil de ejecutar por los operarios de la bodega, el cual inicia desde la recepción de los materiales en bodega y consta de las fases de selección, separación, almacenamiento, transporte, disposición final y reutilización. Con lo cual se logró evitar la acumulación de desechos y basura en las instalaciones, encontrándose alternativas de reutilización de los desechos sólidos que generan utilidad de más o menos Q700.00 al año.

6. En los temas de seguridad del personal, los productos y las instalaciones se plantearon las necesidades de invertir en equipo de protección personal, también extinguidores tipo ABC, pintura para señalización, estantes de metal y equipo de limpieza general. Lo anterior está actualmente implementado, para lograr reducir los accidentes de trabajo, ahorro al no deteriorarse los productos y ahorro al no pedir material que ya existe en bodega.

7. El análisis de costo/beneficio refleja que para la implementación del sistema mejorado, se necesitan Q36,970.00 el primer año. Con esa misma inversión y el desarrollo propuesto de dicho sistema, se tendrá un beneficio de Q90,600.00 en un año. Lo cual da un ahorro de Q2.45 por cada quetzal que se invierte y una relación favorable entre lo que cuesta la propuesta y el beneficio que tendrá PROSINTEC al realizarlo.

RECOMENDACIONES

- 1 Es necesario que PROSINTEC luego del análisis realizado, trabaje sobre la implementación. Lo anterior con el objetivo de crecer constantemente y reforzar su posición como líder en los productos industriales en el mercado guatemalteco.
- 2 Evaluar mensualmente por medio de las hojas de control “medición de resultados de desempeño general de la bodega de materiales” ver figuras, 7, 8, 9. El porcentaje de pedidos internos abastecidos en tiempo y forma, midiendo con esto la eficacia del sistema.
- 3 La disposición final de la basura se hará en recipientes separados para material de hierro negro, hierro inoxidable, hierro galvanizado y basura, como se mencionó anteriormente, la basura la recogerá el camión Municipal cada dos días. Para aprovechar los desechos sólidos reutilizables, se evaluará sí se venden, o se les da uso en la bodega, según sea el tipo.

- 4 Que la empresa lleve a cabo sus controles y manejo del inventario con el método ABC, el cual le permitirá evaluar cuando contribuye cada producto en valor monetario al costo total del inventario, clasificándolos para asignarles controles y recursos particulares, así como espacios físicos de bodega, de acuerdo a su rotación. De igual forma para la recepción y entrega de productos a producción, utilizar el sistema PEPS primero deben colocarse los más antiguos antes de recibir nuevas órdenes, o bien, una vez recibidos nuevos pedidos y encontrándose existencias antiguas en bodega se entregarán por política, primero las existencias y se almacenarán los nuevos pedidos.

- 5 La demanda de cada producto deberá ser revisada cada año ya que es el punto de partida del sistema mejorado. En el inventario anual, únicamente se tomarán en cuenta los productos en buen estado debiendo suspenderse las entradas y salidas de los mismos mientras dure dicho inventario.

BIBLIOGRAFÍAS

1. AGUILAR Vásquez, William Antonio. Control de inventario. Tesis Ing. Industrial. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería, 1999. 106 p.
2. ARRIAZA Herrera, Flor de María. Administración y control de inventarios para una planta productora de alimentos. Trabajo de graduación Ing. Industrial. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería, 2000. 79 p.
3. HODSON, William K. Manual del ingeniero industrial. 4a. Edición. México: Editorial Mc Graw Hill, 1997. 1047 p.
4. Thierauf Robert. Toma de decisiones por medio de investigación de operaciones. Editorial Limusa.1998.
5. TORRES Méndez, Sergio Antonio. Control de producción. Folleto del Curso de Control de Producción. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería, 1999. 79 p.

APÉNDICE

Solicitud de compras

Solicitud de precios

Simbología del diagrama de proceso

Figura 25. Solicitud de compras


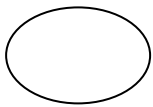
Sírvase ordenar la adquisición de lo siguiente para entregar		
Antes del _____ del 200_____		
Fecha:	Orden de trabajo:	No.
cantidad	Descripción	Precio
Aprobado por _____		Pedido por _____
Gerente General		Encargado de bodega

Figura 26. Solicitud de precios (cotización)

Sírvase proporcionar los precios y condiciones en que			
pueden suministrar los siguientes materiales.			
Sres:		Fecha:	No.
cantidad	Descripción	P/unitario	Total
<p>Fecha de entrega: _____ Puesto en _____</p> <p>Condiciones de pago: _____ Otras condiciones</p> <p>(descuentos, etc.) _____</p> <p style="text-align: center;">_____</p> <p style="text-align: center;">Encargado de</p> <p style="text-align: center;">compras</p>			

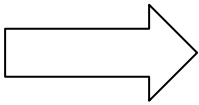
SIMBOLOGÍA DEL DIAGRAMA DE PROCESO

La simbología a utilizar en la elaboración de los diagramas que se incluyen en el manual que se desarrolla a continuación es la siguiente:



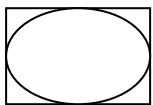
Operación

Se utiliza cuando se realiza una acción



Transporte

Se utiliza cuando en el proceso interviene una sección o departamento.



Revisión / operación

Indica que ambas