



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

PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS DE PRODUCTOS QUÍMICOS PARA UNA INDUSTRIA AVÍCOLA

Johnatan Stanley Meoño Velásquez

Asesorado por el Ing. Jorge Gustavo Velásquez Martínez

Guatemala, mayo de 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS DE
PRODUCTOS QUÍMICOS PARA UNA INDUSTRIA AVÍCOLA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

JOHNATAN STANLEY MEOÑO VELÁSQUEZ

ASESORADO POR EL ING. JORGE GUSTAVO VELÁSQUEZ MARTÍNEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, MAYO 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 Ángel 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. Rossana Margarita Castillo Rodriguez
EXAMINADOR	Inga. Karla Lizbeth Martínez Vargas
EXAMINADOR	Ing. Hugo Leonel Alvarado de León
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:

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS
DE PRODUCTOS QUÍMICOS PARA UNA INDUSTRIA AVÍCOLA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, en mayo de 2008.



JOHNATAN STANLEY MEOÑO VELÁSQUEZ

Guatemala, septiembre de 2008.

Ingeniero
José Francisco Gómez Rivera
Director de Escuela Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Respetable Ingeniero Gómez:

A través de la presente me dirijo a usted para informarle que procedí a la revisión del trabajo de graduación de Ingeniería Industrial, titulado: **"PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS DE PRODUCTOS QUÍMICOS PARA UNA INDUSTRIA AVÍCOLA"**, realizado por el estudiante **Johnatan Stanley Meño Velásquez**, identificado con carné universitario No. **2004-12536**.

El trabajo final fue revisado en su totalidad y cumple con los objetivos y requisitos necesarios para un trabajo de graduación, por lo que en calidad de Asesor doy dictamen de aprobación para que pueda ser presentado en su examen general público, previo a optar al título de Ingeniero Industrial en el grado de licenciado.

Sin otro particular me es grato suscribirme de usted,

Atentamente,

Ing. Jorge G. Velásquez
COLEGIADO 5811

Ing. Jorge Gustavo Velásquez Martínez

Asesor
No. de Colegiado 5811

cc. Archivo Personal

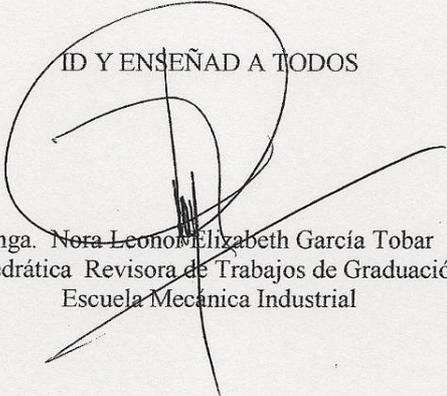
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS DE PRODUCTOS QUÍMICOS PARA UNA INDUSTRIA AVÍCOLA**, presentado por el estudiante universitario **Johnatan Stanley Meoño Velásquez**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

DIOS Y ENSEÑAD A TODOS



Inga. Nora Leonor Elizabeth García Tobar
Catedrática Revisora de Trabajos de Graduación
Escuela Mecánica Industrial

Guatemala, abril 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 **PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS DE PRODUCTOS QUÍMICOS PARA UNA INDUSTRIA AVÍCOLA**, presentado por el estudiante universitario **Johnatan Stanley Meño Velásquez**, 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, mayo de 2009.

/mgp

Universidad de San Carlos
De Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

Ref. DTG.128-09

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: **PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS DE PRODUCTOS QUÍMICOS PARA UNA INDUSTRIA AVÍCOLA**, presentado por el estudiante universitario **Johnatan Stanley Meoño Velásquez**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

A handwritten signature in black ink, consisting of a large loop at the top and several vertical strokes below.

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
DECANO



Guatemala, mayo de 2009.

/cc

ACTO QUE DEDICO

A Dios	por darme salud, sabiduría, fuerzas y entendimiento.
A mis padres	Florinda Velásquez y Marcotulio Meoño, que todo me han dado.
A mis hermanos	Marcotulio y Sergio Meoño, gracias por su apoyo y por ser ejemplo.
A mis abuelos	Ruperto Velásquez y Carmen Martínez, Rafael Meoño y en especial Celia Ramírez gracias por sus oraciones abuelita.
A mis tíos, tías, primos y primas	que me están viendo cumplir una meta más en mi vida, en especial a Jorge Velásquez gracias por compartirme toda tu experiencia.
A Ana Palacios	por su apoyo y palabras de motivación en todo instante, gracias por compartir conmigo en este tiempo todos esos lindos momentos.
A mi jefa y a mi amigo	Laura Montepeque y Hugo Cifuentes por haberme dado la oportunidad de laborar en la empresa, para realizar éste trabajo de graduación.
A la USAC, Facultad de Ingeniería y la Escuela de Ingeniería en Mecánica Industrial	por permitirme ser parte de sus aulas y ayudar a mi formación académica
A mis amigos	los del colegio y los de la universidad, por compartir conmigo distintas etapas de formación académica

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XIII
OBJETIVOS	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA	1
1.1 Datos generales	1
1.2 Breve historia de la empresa	1
1.3 Organización de la empresa	2
1.3.1 Misión	2
1.3.2 Visión	2
1.3.3 Valores	2
1.3.4 Organigrama	3
1.3.5 Descripción de puestos	4
1.4 Proceso productivo	5
1.5 Productos que ofrece al mercado	6
1.6 Modelos de Inventarios	7
1.6.1 Inventarios con déficit	7
1.6.2 Inventarios sin déficit	7
1.7 Métodos de control de inventarios	8
1.7.1 Método PEPS	8

1.7.2 Método UEPS	8
1.7.3 Método de precios promedios	9
1.8 Gestión de existencias	9
1.8.1 Funciones de la gestión	9
1.8.2 Manejo de existencias mínimas	10
1.8.3 Manejo de puntos de pedido	11
1.8.4 Tiempos de llegada del producto	11
1.8.5 Puntos de pedido	13
1.8.6 Consumos medios	13
1.8.7 Análisis de lotes económicos	14
2. SITUACIÓN ACTUAL DEL DEPARTAMENTO DE BODEGAS	17
2.1 Departamento de bodega	17
2.2 Organización del departamento	18
2.2.1 Misión	18
2.2.2 Visión	18
2.2.3 Valores	18
2.2.4 Organigrama	19
2.3 Funciones del departamento	20
2.3.1 Atención a proveedores	20
2.3.2 Verificación de pedidos	20
2.3.3 Verificación de existencias	20
2.3.4 Inventarios físicos	20
2.3.5 Importación de especias y condimentos	21
2.3.6 Almacenaje	21
2.3.7 Cierre mensual	21
2.4 Manejo de inventarios	21
2.4.1 Trazabilidad de la mercadería	21
2.5 Tipos de inventario en el departamento	22
2.5.1 Químicos	22

2.5.2 Materia prima	22
2.5.3 Material de empaque	22
2.5.4 Repuestos fábrica	23
2.5.5 Repuestos vehículos	23
2.6 Política y control de existencias	23
3. PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS DE PRODUCTOS QUÍMICOS PARA UNA INDUSTRIA AVÍCOLA	25
3.1 ABC del inventario de químicos	25
3.1.1 Por importes totales	26
3.1.2 Por salidas	27
3.1.3 Por entradas	28
3.2 Análisis del inventario ABC de importes totales	29
3.2.1 Participación del ABC por su valor total monetario	29
3.2.2 Participación del ABC por su valor total en unidades	29
3.3 Análisis de la demanda de químicos con clasificación A	30
3.3.1 Gráfico de datos	33
3.3.2 Análisis primario	36
3.3.3 Análisis secundario	36
3.3.4 Pronostico de riesgo	44
3.4 Análisis del tiempo de entrega de proveedores para químicos con clasificación A	49
3.4.1 Política de inventario para <i>stock</i> mínimo	50
3.4.2 Política de inventario para nivel de reorden	50
3.4.3 Política de la empresa	50
3.5 Diseño del sistema de control de inventarios de químicos con clasificación A	51
3.5.1 <i>Stock</i> mínimo de seguridad	51
3.5.2 Nivel de reorden	52
3.5.3 Pedidos de químicos óptimo	53

3.5.4 Nivel teórico de consumo	54
3.5.5 Nivel máximo de existencia	55
3.6 Diseño de ingresos de inventario de químicos con clasificación A	57
3.6.1 Gráfico de control	58
3.7 Tabla de control de inventario de químicos con clasificación A	63
3.7.1 Cuadro de manejo de químicos	63
4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA	65
4.1 Distribución del sistema de inventarios	65
4.2 Procedimiento para el área de bodega para realizar requisiciones de compras de químicos	66
4.3 Procedimiento para el área de compras para realizar lo requerido por el área de bodega	69
4.4 Hojas de control y registro	71
4.5 Flujograma del proceso para la solicitud de químicos	78
4.6 Capacitación a supervisores y jefes del área de compras y de bodegas	80
5. MEJORA CONTINUA DEL SISTEMA	81
5.1 Auditoría interna del sistema de control de inventarios	81
5.2 Mejora del sistema de control de inventarios	87
5.2.1 Acciones preventivas	87
5.2.2 Acciones correctivas	88
CONCLUSIONES	89
RECOMENDACIONES	91
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93
BIBLIOGRAFÍA	95

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama de la Industria Avícola	3
2.	Organigrama del departamento de bodega	19
3.	Curva de consumo para hipoclorito de sodio	33
4.	Curva de consumo para clean foam	34
5.	Curva de consumo para supreme	34
6.	Curva de consumo para DSC 1000	35
7.	Gráfico para hipoclorito	59
8.	Gráfico para clean foam	60
9.	Gráfico para supreme	61
10.	Gráfico para DCS 1000	62
11.	Gráfico de control de entradas y salidas	71
12.	Flujograma del proceso de compras de químicos con clasificación	79

A

TABLAS

I.	Uso anual de inventarios en términos de importes totales	26
II.	Uso anual de inventarios en términos de salidas	27
III.	Uso anual de inventarios en términos de entradas	28
IV.	Aporte ABC del inventario en función del valor	29
V.	Aporte ABC del inventario en función del número de artículos	29
VI.	Consumo en galones de hipoclorito de sodio	30
VII.	Consumo en galones de clean foam	31
VIII.	Consumo en galones de supreme	31
IX.	Consumo en litros de DSC 1000	32
X.	Pronóstico de evaluación método cíclico para hipoclorito de sodio	37
XI.	Pronóstico de evaluación método combinado para hipoclorito de sodio	38
XII.	Pronóstico de evaluación método cíclico para clean foam	39
XIII.	Pronóstico de evaluación método combinado para clean foam	40
XIV.	Pronóstico de evaluación método cíclico para supreme	41
XV.	Pronóstico de evaluación método combinado para supreme	42
XVI.	Pronóstico de evaluación método cíclico para DSC 1000	43
XVII.	Pronóstico de evaluación método combinado para DSC 1000	44

XVIII.	Pronóstico de riesgo método combinado para hipoclorito de sodio	45
XIX.	Pronóstico de riesgo método cíclico para clean foam	46
XX.	Pronóstico de riesgo método cíclico para supreme	47
XXI.	Pronóstico de riesgo método combinado para DSC 1000	48
XXII.	Tiempos de entrega de químicos	49
XXIII.	Política para nivel de reorden y <i>stock</i> de seguridad	50
XXIV.	Planificación del uso de químicos	51
XXV.	Resumen de datos para el diseño de control de inventarios	57
XXVI.	Fechas de pedidos e ingresos para hipoclorito de sodio	64
XXVII.	Fechas de pedidos e ingresos para clean foam	64
XXVIII.	Fechas de pedidos e ingresos para supreme	64
XXIX.	Fechas de pedidos e ingresos para DSC 1000	64
XXX.	Pedidos e ingresos de materiales	72
XXXI.	Detalle de compras	73
XXXII.	Control de ingreso de pedidos	74
XXXIII.	Control de política de inventario	75
XXXIV.	Formato para la anulación de pedidos	76
XXXV.	Control de realización de pedidos	77
XXXVI.	Programa de auditorías	82
XXXVII.	Lista de chequeo para compras	83
XXXVIII.	Lista de chequeo para bodega	84
XXXIX.	Informe de auditoría en compras	85
XL.	Informe de auditoría en bodega	86
XLI.	Formulario para acciones correctivas	88

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Descripción
NR	Nivel de reorden
SS	<i>Stock</i> de seguridad

GLOSARIO

Aprovisionamiento	Proveer de manera eficaz con la cantidad justa de artículos.
Auditoría	Comprobación del cumplimiento de un proceso establecido.
Avícola	Se encarga a lo referente de la crianza de aves y del beneficiado de las mismas.
Bodega	Es el departamento utilizado para el control y despacho de los artículos o insumos de trabajo.
Consumo	Gasto debido a la utilización frecuente de determinado artículo.
Inventario	Los inventarios están constituidos por los bienes de una entidad que se destinan a la venta, o a la producción para su posterior venta.
Plazo de entrega	Tiempo efectivo en el cual un artículo llegará a su destino.
Pronóstico	Determinar valores futuros referentes a consumos, con base a datos históricos.
Requisición	Es el camino para obtener cotizaciones de diversos proveedores de productos y/o servicios, donde se puede escoger la mejor opción para optimizar los costos de operación, y por consiguiente el departamento de compras adquiera la mejor opción en el mercado.

RESUMEN

El trabajo de graduación cuyo nombre es propuesta de un sistema de control de inventarios de productos químicos, para una Industria Avícola, incluye principios, técnicas, métodos y procedimientos, que ayudarán a los departamentos de bodega y compras a tener una mejor administración de sus inventarios.

Se realizó un análisis a través de la clasificación ABC de inventarios, sobre el inventario de químicos en término de importes totales, para determinar a qué productos se les daría tratamiento.

Se trabajó con los primeros cuatro artículos del grupo A, obteniendo datos referentes a los consumos y tiempos de entrega de tres años atrás (2005, 2006, y 2007).

Por medio de un análisis de pronósticos, se logró determinar que el comportamiento de los primeros cuatro productos del grupo A, era el correspondiente a las familias cíclicas, definiendo el mejor método para cada producto se logró obtener así los valores para: nivel de reorden, *stock* mínimo, línea teórica de consumo y pedido óptimo. Como resultado de toda la información recopilada, se logró diseñar el sistema de control de inventarios.

OBJETIVOS

General:

Diseñar e implementar un sistema de control de inventarios para los productos químicos que sirven para la actividad de limpieza y desinfección de la maquinaria y herramientas de una industria avícola, y que permita a los administradores de los inventarios tomar decisiones justo a tiempo ante cualquier eventualidad interna o externa respecto al inventario de estos productos.

Específicos:

1. Realizar una clasificación ABC del inventario de productos químicos, para determinar qué productos ocupan la posición A en la clasificación del ABC de salidas y entradas.
2. Analizar el ABC de importes totales que permita identificar la participación en porcentajes de los productos provenientes del valor total monetario y del valor total en unidades.
3. Analizar los consumos de químicos con clasificación A de importes totales a través de datos históricos, para determinar por medio de pronósticos la demanda futura de químicos.

4. Establecer los tiempos de entrega de los proveedores, para de definir las políticas de inventario para *stock* mínimo y para nivel de reorden.
5. Fijar el nivel teórico de consumo para determinar cuánto tiempo alcanzará la existencia de químicos.
6. Diseñar de manera gráfica los ingresos de químicos para observar el comportamiento del sistema de control de inventarios propuesto.
7. Establecer una tabla de control de inventarios de productos químicos, que permita tener al alcance de manera rápida las fechas en que se hacen y en que se reciben los pedidos.

INTRODUCCIÓN

El control de inventarios de los productos químicos para la actividad de inocuidad de los alimentos en la Industria Avícola es de suma importancia, pues garantiza que los alimentos sean sanos durante todo el proceso hasta que llega al consumidor.

Además, el control de inventarios persigue dos fines esenciales: mantener un nivel mínimo de químicos que este acorde a la demanda del departamento de Sanitización con su programa de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y mantener un nivel de químicos adecuado a los costos más bajos. La importancia de implementar un sistema de control de inventarios en una empresa es la de garantizar la continuidad de la producción y evitar que la misma pare por falta de limpieza y desinfección de la maquinaria y equipo que utiliza el departamento de producción.

Se puede decir que la gestión de inventarios es un trabajo que pertenece al área administrativa, la cual está integrada por los departamentos de compras y almacenes o bodegas los cuales deben decidir que, cuánto y cuando pedir, agregando además a este trabajo indicadores tales como fijación y revisión del *stock* de mínimos y máximos, tomando en consideración si los proveedores son nacionales o extranjeros, días de inventario para hacer el pedido, fijar cantidades optimas de pedido, auxiliar a las funciones de compras y seguir en la búsqueda para la ampliación del campo de nuevos proveedores.

1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

1.1 Datos generales

La empresa avícola es cien por ciento guatemalteca, y cuenta ya con aproximadamente cuarenta años de participar en el mercado, dedicada a la producción de pollo, desde su llegada de las granjas, hasta ser empacado ya sea pollo entero o en partes,

1.2 Breve historia de la empresa

En Guatemala, la Industria Avícola se remonta a los años sesenta, época en la cual existían granjas que se dedicaban a la venta y producción de gallinas ponedoras para los productores de huevo que eran los que distribuían productos para el consumo regional. A mediados de la década de los sesenta, se colocó a la venta una de las pocas industrias de pollo en el país, debido a que esta no podía continuar con sus operaciones que abarcaban alrededor de cinco mil pollos beneficiados a la semana. A finales de los años sesenta se fusionaron dos de las granjas más grandes de pollo, creándose de esta manera la industria más grande en producción y procesamiento de dicha ave, a partir de dicha fusión la Industria Avícola ha ido creciendo identificándose con el progreso, la paz y el desarrollo de una política libre, independiente y soberana, la cual ha permitido el crecimiento a nivel nacional como internacional, ya que la demanda es ascendente debido a los altos niveles de calidad que se manejan en los diferentes procesos que conlleva la producción de la marca líder en el mercado.

1.3 Organización de la empresa

1.3.1 Misión

Somos la división industrial pecuaria de la Corporación, que con sinergia y vivencia de nuestros valores, opera con efectividad para la satisfacción de quienes pertenecemos a ella, de nuestros inversionistas y nuestros clientes.

1.3.2 Visión

Conseguir la sinergia de todas nuestras operaciones para consolidarnos y mantenernos como la división industrial pecuaria más grande y rentable en el mercado Mesoamericano y del Caribe.

1.3.3 Valores

Humildad: conocemos y aceptamos nuestras debilidades y fortalezas, aceptamos a nuestras autoridades y servimos a los demás.

Liderazgo: orientamos a los demás en lo que queremos hacer y lo hacemos juntos, somos siempre los mejores.

Efectividad: siempre buscamos hacer las cosas de la mejor manera y a tiempo.

Creatividad: creamos e innovamos productos y procesos exitosos.

Compromiso: actuamos siempre de la mejor manera par lograr nuestros objetivos y los de la empresa.

Integridad: actuamos con rectitud y cumplimos de forma correcta lo que prometemos.

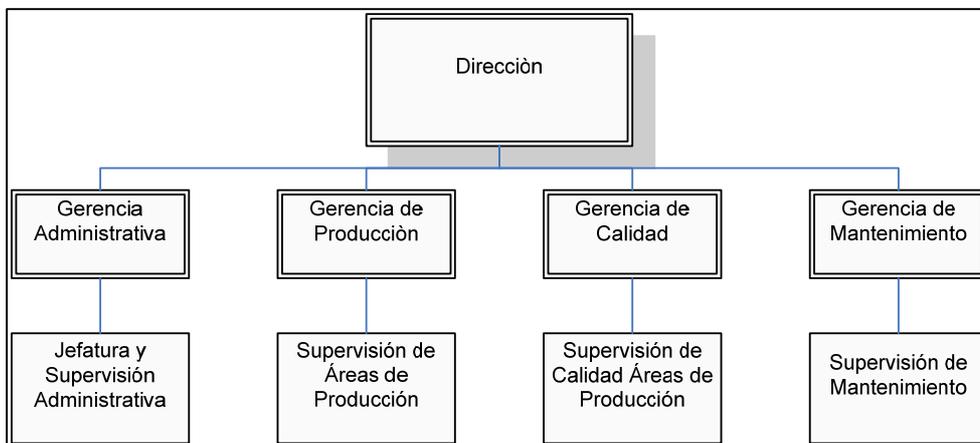
Lealtad: somos fieles a nuestras relaciones con las personas de la empresa y lo objetivos de la misma.

Responsabilidad social: contribuimos con nuestra sociedad para su cuidado, crecimiento y desarrollo

Ética: cumplimos, respetamos y vivimos nuestros valores.

1.3.4 Organigrama

Figura 1. Organigrama de la Industria Avícola



Fuente: **Propia, junio 2008.**

1.3.5 Descripción de puestos

A continuación se mencionan los puestos con más relevancia dentro de la empresa, así como las actividades de las cuales esta a cargo dicho puesto.

Director de Avícola

Responsable directo de lograr los objetivos de la empresa, su visión, su misión y política de calidad. Impulsar y dirigir los proyectos nuevos definidos por la junta directiva, dirigir y tomar decisiones importantes de la empresa en las reuniones de gerencias supervisar todas aquellas actividades de inversiones financieras de la empresa y coordinar todas aquellas actividades de inversión.

Gerente de Producción

Producir con la mayor calidad el producto terminado, aumentar la eficiencia del recurso humano basándose en la optimización de las metas asignadas. Administrar todos los procesos de producción y los recursos materiales para la elaboración de los productos que la Industria Avícola defina. Es responsable total de la organización de los recursos antes mencionados, los proyectos nuevos de crecimiento y las instalaciones en general del área productiva; recursos que deben optimizarse para el aprovechamiento óptimo acorde a prácticas de manufactura de clase mundial.

Gerente Administrativo

Comprar bienes y servicios que satisfagan los requerimientos de los clientes internos, coordinar, supervisar y definir políticas administrativas, financieras, contables, laborales, legales, Planeación estratégica de algunas operaciones financieras, compras, personal y almacenaje de artículos e insumos. Responsable de la administración y mantenimiento de todos los

bienes de la empresa, Supervisar y hacer cumplir medidas y procedimientos a través de los cuales se lleven a cabo las transacciones de la empresa.

Gerente de Mantenimiento

Administrar y cumplir con las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo, su planeación, organización, ejecución y control, teniendo como objetivo la maximización de los recursos humanos y materiales, supervisión general de todas las líneas de la planta optimizando los recursos disponibles y cumpliendo con los estándares de calidad y capacidad de producción.

1.4 Proceso productivo

El proceso productivo del pollo pasa por una diversidad de áreas, en las cuales se generan los productos principales.

Área 1: es el área en donde se distribuye la percha que contiene a los pollos vivos, se les suministra voltaje a los pollos para acelerar su bombeo sanguíneo y por medio de una cuchilla se les abre el pescuezo para iniciar el proceso de desangrado.

Área 2: luego que el pollo se ha desangrado pasa al área de escaldado en la cual se aflojan al máximo las plumas del pollo, sumergiéndolo en agua a elevada temperatura, para luego remover el sobrante de plumas en el pollo por medio de unos dedos que son agitados a gran velocidad y por último en ésta área se le corta la cabeza al pollo.

Área 3: en ésta área el pollo es preparado para la extracción, se extrae el paquete visceral, se le extraen los pulmones, se le quiebra el pescuezo, se le

corta el exceso de pellejo y por último se le suministra agua para limpiarlo por dentro y por fuera.

Área 4: en ésta área se enfría el pollo, para luego seleccionar el pollo según su peso y distribuirlo a las diferentes líneas de producción con las que se trabaja. Pasa por las diferentes maquinas que realizan los cortes finos y precisos. A continuación se empaca, se pesa y se coloca en las canastas para ser trasladado a la siguiente área.

Área 5: en ésta área se vuelven a pesar las canastas con el pollo, para verifica que lleven el peso indicado antes de ser subido a los furgones, pasando por un detector de metales el cual asegura que el producto vaya sin contaminantes físicos.

1.5 Productos que ofrece al mercado

La Industria Avícola, presenta toda su línea de productos en cuatro grandes familias las cuales son:

Pollo fresco: incluye pollo entero, piezas de pollo como: pechugas frescas, cuadriles, alas piernas y cualquier tipo de pollo, el más fresco del mercado y con la mejor calidad.

Pollo empanizado: trozos de pechuga de pollo, dorados y empanizados.

Pollo cien por ciento cocinado: la línea de productos ya preparados, tales como pollo ahumado, pollo rostizado, alas o pechugas de pollo en salsa picante, crispy o barbacoa.

Embutidos de pollo: toda una gran variedad de embutidos hechos con el mejor pollo beneficiado, en los que comprenden: chorizos, longanizas y salchichas.

1.6 Modelos de Inventarios

1.6.1 Inventarios con déficit

Éste modelo permite mantener un inventario con faltantes de productos o artículos para desarrollar las actividades de cualquier empresa, se encuentra basado en las siguientes suposiciones: “La demanda se efectúa a tasa constante, el reemplazo no es de manera instantánea, todos los coeficientes de costos son constantes. Este modelo permite ciertos costos por escasez”.¹

1.6.2 Inventarios sin déficit

Éste es el modelo más sencillo de los modelos de inventario, pues conlleva una tasa de demanda constante, con una colocación por parte del proveedor de manera instantánea de los pedidos y no hay faltantes. “Este tipo de inventario conlleva una cantidad óptima pedida, una tasa de demanda constante y una duración de tiempo en la que se acaban las existencias. Es necesario enfatizar que en éste modelo no se permite la falta de productos para la venta o producción, es decir, una empresa que maneje éste modelo de inventario no se puede quedar sin mercancías para la venta o producción”.²

1.7 Métodos de control de inventarios

1.7.1 Método PEPS

El sistema PEPS no es más que un método que consiste básicamente en darle salida del inventario a aquellos productos que se adquirieron primero, de tal manera en los inventarios quedarán aquellos productos comprados más recientemente. “Este sistema es utilizado cuando se manejan materias primas que poseen fechas de vencimiento, la ventaja principal y fundamental de este método es que se logra disminuir los costos que se incurrirían en tener materia prima vencida, ya que ésta se desecharía. Este método debe ser de aplicación consistente y se aconseja emplearlo en los ciclos económicos, en los cuales los precios tengan tendencias crecientes”.³

1.7.2 Método UEPS

En este método lo que se hace es darle salida a los productos que se compraron recientemente, con el objetivo de que en el inventario final queden aquellos productos que se compraron de primero. Este es un método muy útil cuando los precios de los productos aumentan constantemente, cosa que es muy común en los países con tendencias inflacionarias. El tratamiento que se le da a las devoluciones en compras es el mismo que se le da en el método PEPS, es decir que se le da salida del inventario por el valor de adquisición, esto debido a que como es apenas lógico, el producto se devuelve por el valor que se pagó a la hora de adquirirlo. “La aplicación de este método es más aconsejable en los ciclos con precios ascendentes”.⁴

1.7.3 Método de precios promedios

Este método consiste en determinar el valor de los inventarios, dividiendo el costo total de los mismos dentro del número de artículos comprados o producidos, logrando así obtener un costo promedio unitario. “De este método existen algunas subdivisiones como: promedio constante o continuo el cual consiste en obtener en cada entrada de material el precio promedio que le corresponda en esa fecha; el promedio periódico el cual mantiene el precio aplicado a un período determinado, al pasar dicho período se vuelve a obtener un nuevo precio promedio para aplicarse al nuevo período y así repetidamente.”⁵

1.8 Gestión de existencias

1.8.1 Funciones de la gestión

Las funciones que corresponden a la gestión de existencias son:

- Qué pedir
- Cuánto pedir
- Cuándo pedir

“Estas funciones actualmente se encuentran demasiado dispersas en las industrias, no localizándose en personas o lugares concretos. Actualmente, se han agrupado funcional y geográficamente, bajo la dependencia de la bodega.”⁶ Actualmente se suman a las funciones anteriores las que a continuación se mencionan y que ayudan a definir de forma más clara esta gestión de existencias, como de asistencia técnica:

1. Fijación y revisión de *stocks* mínimos y máximos.
2. Fijación y revisión de puntos de pedido
3. Fijación de cantidades a pedir.
4. Estudio de lotes económicos.
5. Correcciones, modificaciones y ampliación de descripciones de materiales.
6. Sustitución de materiales en general (de importación por fabricación nacional, de suministros exclusivos y de unas determinadas o fabricadas por otras)
7. Ampliación del campo de proveedores en materiales de uso exclusivo.
8. Auxiliar a las funciones de compras.
9. Llevar fichas de maquinas, donde deben figurar, entre otros los siguientes datos: número y porque de las intervenciones, materiales utilizados o sustituidos, fecha de intervención, situación en que se encuentran los repuestos importantes del equipo intervenido.

1.8.2 Manejo de existencias mínimas

“Este debe estar en función del consumo y del plazo de entrega. En principio, se tomarán como datos de trabajo, los consumos previstos, posteriormente deben ir ajustándose estos en función de los consumos históricos o reales.”⁷ En productos terminados por lo regular las gerencias emiten un programa de fabricación y fecha de entrega. De ese mismo dato se establecerá la existencia de materia prima a utilizar. Es muy importante que exista esta comunicación entre los distintos departamentos involucrados y la bodega. La bodega viene a ser el centro coordinador tanto para la fabricación, como para el despacho del cliente. La revisión de las existencias mínimas debe

efectuarse en función de los consumos reales. Las existencias mínimas pueden variar por las siguientes funciones:

1. Almacenes: principalmente actuará sobre el grupo de materiales de uso común y en función de los consumos reales.
2. Bodega: sobre los productos terminados listos para su despacho o envío.
3. Gestión de *stocks*: puede actuar sobre todos los materiales y productos o solo sobre los repuestos comunes y específicos, en función de que se haya producido alguna variación en los datos que tomaron como base, lo suficientemente importante y consistente.

1.8.3 Manejo de puntos de pedido

“El punto de pedido, nivel de reorden o también llamado nivel de reposición, es el momento en el que debe emitirse o realizarse un pedido, es decir, debe cumplirse con la siguiente condición: el punto de pedido puede ser igual, inferior o superior al *stock* mínimo”.⁸ En algunas empresas existe la modalidad de fijar a ciertos materiales *stock* mínimo y máximo que, como por su denominación se desprende, implica que no se repondrá hasta que las existencias sean inferiores al *stock* mínimo, pero que la cantidad a reponer, será la diferencia entre este y las existencias más las cantidades pendientes de suministro.

1.8.4 Tiempos de llegada del producto

Los plazos de entrega pueden considerarse como el gran problema del aprovisionamiento. Es la condición a la que menos atención se presta y la que

más se incumple, no obstante es muy importante, a veces, incluso más que el precio.

Analizando las opciones, generalmente se da más importancia al valor monetario en el precio unitario que al plazo de entrega. Es importante que los encargados de realizar las compras tomen en cuenta lo siguiente:

1. Un material más caro con menor plazo de entrega puede resultar más barato.
2. Hay que aclarar en el pedido, penalizaciones para el incumplimiento de los mismos y llevarlas a cabo.
3. Considerar como dato importante a la hora de adjudicar una oferta la seriedad del proveedor en el cumplimiento de los plazos.
4. Darle una importancia progresiva a la seriedad en el cumplimiento de los plazos de entrega.

Algunos problemas que se derivan de los plazos de entrega excesivos, así como del incumplimiento de los mismos.

1. Aumento de las cantidades a reponer, lo que implica aumento del índice de cobertura, es decir, de las existencias o inmovilizado.
2. Aumento de las roturas de *stock*.
3. Aumento del número de reclamos, de ofertas y pedidos.

Los plazos de entrega deben comenzar a hacer notar su importancia a partir del plazo máximo fijado para la respuesta de la petición del pedido, ya que si este plazo estipulado se ha elegido racionalmente debe hacerse respetar, así los proveedores tomarán en cuenta a la importancia que el cliente da a los plazos de entrega.

1.8.5 Puntos de pedido

Tomando en cuenta que el punto de pedido incide directamente sobre la existencia del almacén, su fijación requiere un estudio exhaustivo de cada caso. Hay que tener en cuenta a la hora de definir *stocks* mínimos y puntos de pedido:

1. La cantidad o envase mínimo en la que se sirve el material.
2. La forma de consumo, si es o no por juegos, y el número de unidades que componen cada juego.

El punto de pedido debe ser flexible, es decir, una vez establecida su fórmula, debe variarse en función de cómo varíen las variables que intervienen en su fórmula, definiendo como dato fijo el *stock* mínimo y como variables el consumo medio real y el plazo de entrega.

1.8.6 Consumos medios

Vienen dados por el resultado de dividir todas las salidas de cada producto dentro del tiempo durante el cual se le ha dado uso. Cada año de existencia de los registros, debería obtenerse del consumo medio mensual de ese año y reflejarlo en las mismas, de tal forma que, para un registro de existencia de materiales con varios años de uso, debería bastar con realizarle una simple revisión, para conocer su consumo medio histórico correspondiente a toda su existencia.

1.8.7 Análisis de lotes económicos

La gestión de *stocks* debe recibir información periódica para su estudio a través de listados del sistema que utilicen, sobre los ABC'S que informan de las siguientes funciones.

1. Económicas:

- ABC por precios unitarios
- ABC por importes totales

2. Movimientos:

ABC de materiales según hayan tenido o no movimiento durante un periodo anterior determinado. Es decir materiales que han tenido movimiento durante todos los años estudiados, durante todos menos uno, todos menos dos, todos menos n. Estos ABC's de movimiento pueden ser

- Salidas
- Entradas

Por otra parte, "en la toma de decisiones se elaboran planes a futuro entonces los datos que describen la situación de la decisión deben presentar lo que sucederá en el futuro, de tal forma en el control de inventarios, las decisiones se basan en la naturaleza de la demanda del artículo controlado durante determinado horizonte de planeación, es así como surgen los pronósticos de cambios futuros en el valor de determinada variable en función del tiempo".⁹ De manera sencilla podemos definir que un pronóstico es la estimación de la ocurrencia de un suceso futuro.

Los pronósticos en función al tiempo de duración que comprenden se pueden clasificar en:

1. Pronósticos a corto plazo: en las empresas modernas, este tipo de pronóstico se efectúa cada mes o menos, y su tiempo de planeación tiene vigencia de un año. Se utiliza para programas de abastecimiento, producción, asignación de mano de obra a las plantillas de trabajadores, y planificación de los departamentos de fabricación.
2. Pronósticos a mediano plazo: abarca un lapso de seis meses a tres años. Este se utilizan para estimar planes de ventas, producción, flujos de efectivo y elaboración de presupuestos.
3. Pronósticos a largo plazo: este tipo se utiliza en la planificación de nuevas inversiones, lanzamiento de nuevos productos y tendencias tecnológicas de materiales, procesos y productos, así como en la preparación de proyectos. El tiempo de duración es de tres años o más.

Y de acuerdo con su tendencia los pronósticos se pueden clasificar en:

1. Cualitativos: una técnica puramente cualitativa es aquella que no requiere de una gran manipulación de datos, sólo se utiliza el juicio de quién pronostica. El juicio de la persona que pronostica es en realidad el resultado de la manipulación mental de datos históricos pasados.
2. Cuantitativos: las técnicas cuantitativas no requieren de elementos de juicio, simplemente son procedimientos mecánicos que producen resultados cuantitativos. Existen, ciertos procesos cuantitativos que requieren de una manipulación de datos mucho más compleja que otros.

De manera sencilla y rápida se pueden mencionar algunos métodos para pronósticos.

1. Los métodos de serie temporal utilizan datos históricos como base para estimar resultados futuros. Se asume que la demanda es función del tiempo, y que además pueden estar involucrados los siguientes componentes: tendencia, ciclos, estacionalidades e Irregularidades. Algunos de estos métodos son:

- a. Método de medias móviles
- b. Método de alisado exponencial
- c. Método de extrapolación
- d. Método de ajuste lineal de tendencia
- e. Método de ajuste estacional

2. Los métodos causales de pronóstico asumen que es posible identificar los factores ocultos que pueden tener influencia sobre la variable a pronosticar. Si las causas se entienden, se pueden hacer proyecciones de las variables que influyen, para utilizarlas en la predicción. Algunos métodos causales son:

- a. Análisis de regresión, que puede utilizar regresión lineal o regresión no lineal.
- b. Medias móviles autorregresivas
- c. Medias móviles autorregresivas integradas
- d. Econometría

2. SITUACIÓN ACTUAL DEL DEPARTAMENTO DE BODEGAS

2.1. Departamento de bodega

La bodega es el centro que se encarga de la recepción, custodia y entrega de todos los materiales, ya sea materia prima, químicos, repuestos, material de empaque y productos varios, los cuales son necesarios para el buen funcionamiento de la Industria Avícola. Actualmente se encuentran bajo su custodia: la bodega de repuestos, bodega de químicos, bodega de recepción de mercaderías y la bodega principal. Este departamento está conformado por: un supervisor, el cual es el encargado de administrar los inventarios además de coordinar al personal, un jefe, el cual es el encargado de coordinar todas las actividades de recepción y entrega de mercaderías que pasan por las distintas bodegas de la planta, un asistente el cual es el colaborador más cercano que tiene el jefe de bodega, cuando el jefe de bodega no se encuentra es el asistente quien lo cubre, realizando las actividades que generalmente realiza el jefe, un digitador cuya actividad principal es la recepción, ingreso al sistema y custodia de los detalles de compra de todas las aéreas de trabajo de la Industria Avícola, dos auxiliares los cuales son los encargados de recibir y entregar productos así como del cuidado y el orden de los productos en la bodega principal, y dos personas encargados de limpieza.

2.2. Organización del departamento

Siguiendo los lineamientos de la Industria Avícola el departamento de bodega, plantea de la siguiente forma su planeación estratégica.

2.2.1. Misión

Somos un departamento que con sinergia y vivencia de nuestros valores, operamos con efectividad para la recepción, almacenaje y distribución de los insumos y suministros necesarios para la producción de la empresa.

2.2.2. Visión

Ser el departamento que con la implementación de nuevos sistemas de controles de inventarios y que sean eficaces, además de la mejora en nuestros procesos, preste el mejor servicio en la recepción, almacenaje y distribución de los insumos y suministros necesarios para la producción de la empresa.

2.2.3. Valores

Liderazgo: orientamos a los demás en lo que queremos hacer y lo hacemos juntos, somos siempre los mejores

Actuar con rectitud: siempre buscamos que el personal que se desempeña en el departamento sean personas que con dignidad y conducta intachable ejerzan sus labores cotidianas.

Humildad: conocemos y aceptamos nuestras debilidades y fortalezas, aceptamos a nuestras autoridades y servimos a los demás.

Innovación: cambiamos y mejoramos nuestros procesos introduciendo elementos nuevos que ayudan al mejor desempeño de nuestro departamento.

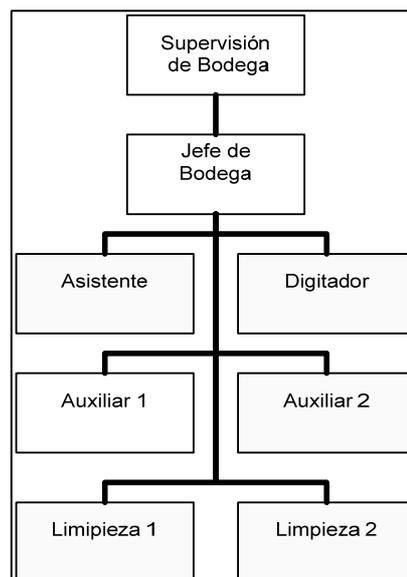
Identidad: conocemos el conjunto de funciones que determina quiénes somos y lo que hacemos y el departamento al que pertenecemos.

Ética: cumplimos, respetamos y vivimos nuestros valores.

2.2.4. Organigrama

En el departamento de bodega cuenta con el siguiente personal ordenado jerárquicamente de la siguiente manera.

Figura 2. Organigrama del departamento de bodega



Fuente: **Propia, junio 2008.**

2.3. Funciones del departamento

2.3.1. Atención a proveedores

A través de esta función se reciben las mercaderías, se verifica la descripción de la factura de compra mediante conteo físico de los productos recibidos.

2.3.2. Verificación de pedidos

Función que se encarga de comparar los artículos de la factura de compra contra el detalle de compra y así mismo se encarga de verificar que el producto se encuentre en bodega la bodega de recepción o a la que fuera destinada.

2.3.3. Verificación de existencias

Revisa la existencia de todos los inventarios, y establece cuanto producto se debe pedir y el tiempo de entrega del proveedor.

2.3.4. Inventarios físicos

Aquí se establece mediante conteo físico el total de artículos de materia prima, empaque, y otras mercaderías para luego realizar la comparación con los datos provenientes del sistema.

2.3.5. Importación de especies y condimentos

Función que determina cuanto y cuando se van a realizar pedidos a proveedores de materias primas importadas.

2.3.6. Almacenaje

Esta función se encarga de la recepción y conservación de todos los artículos que llegan a la Industria Avícola. Además del acondicionamiento de todos los artículos. Esencialmente, se encarga de suministrar los materiales necesarios en su justa calidad y cantidad.

2.3.7. Cierre mensual

Al llegar la fecha de cierre de mes, deben tener todos los registros ingresados al sistema, tanto las entradas como las salidas de productos, para luego comparar y cuadrar con el departamento de compras antes de enviar a la contabilidad dicha información para su costeo.

2.4. Manejo de inventarios

2.4.1. Trazabilidad de la mercadería

Para seguir la historia, recorrido o aplicación de cada producto el departamento de bodega utiliza el sistema de etiquetado de los productos el cual lleva como dato la fecha de ingreso del producto, dato que debe coincidir

con las fechas de ingreso que posee el sistema, así como volumen de mercadería, precio de la misma, proveedor y lugar donde fue almacenada.

2.5. Tipos de inventario en el departamento

2.5.1. Químicos

En este tipo de inventario se colocan todos los desinfectantes utilizados por la empresa de los cuales hace uso el departamento de control de calidad y de limpieza nocturna, el inventario está compuesto por treinta artículos.

2.5.2. Materia prima

El inventario de materia prima se subdivide en cuatro partes las cuales son: verduras, aceites y grasas, marinadores y empanizados, aproximadamente veinticinco artículos son el total que registra el inventario de materia prima.

2.5.3. Material de empaque

Aquí se encuentran artículos tales como: bolsas, bandejas, cajas, cintas, etiquetas y film. En bolsas existen un total de setenta tipos, en bandejas hay cuatro diferentes tipos, para la caja hay quince tipos diferentes, veintiséis productos diferentes en el área de cintas y por último ochenta y cuatro tipos diferentes de etiqueta.

2.5.4. Repuestos fábrica

Este tipo de inventario se encarga de llevar registro de todos los artículos que serán utilizados para la maquinaria utilizada en el proceso, existe diversidad de maquinaria así como marcas de las mismas por lo cual este tipo de inventario alberga un gran volumen de repuestos y por lo tanto representa una buena cantidad monetaria ya que una gran parte de los repuestos son importados.

2.5.5. Repuestos vehículos

Compuesto por nueve grupos de la siguiente manera: los grupos de clutches y fricciones, reparación de furgones y tapicería, cuentan con un artículo; el grupo de filtros contiene seis artículos diferentes, luego encontramos la clasificación llantas con dos tipos diferentes, el siguiente donde hay dos artículos es el de repuestos mayor thermoking, el grupo de reparación de componentes registra cinco artículos diferentes, en el área de repuestos electromecánicos existen tres artículos y por último el área de repuestos y accesorios vehículos contiene un total de veintiún tipos diferentes de artículos.

2.6. Política y control de existencias

Actualmente, la empresa no cuenta con un sistema para controlar las existencias de los artículos que se encuentran en bodega, la forma que se lleva a cabo es, a través de sondeos, ya que la demanda de nuestros productos es

intermitente y no siempre se requiere de los mismos productos que se encuentran en bodega. El problema que ocasiona esto, es que se realizan pedidos que después no se consumen porque la producción cambia, ocasionando pérdidas por material obsoleto o vencido o bien en algunos casos escasez de los mismos por tener una producción muy elevada.

3. PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS DE PRODUCTOS QUÍMICOS PARA UNA INDUSTRIA AVÍCOLA

3.1. ABC del inventario de químicos

El ABC de inventarios es una clasificación que se realiza a partir del principio de Pareto, o regla del 80-20, la cual será aplicada en la parte inicial de este capítulo. El principio dice que el 20% de cualquier cosa producirá el 80% de los efectos, mientras que el 80% restante sólo cuenta para el 20% de los efectos, en pocas palabras dice que hay demasiados problemas sin importancia, comparados contra pocos problemas que son graves.

El diferenciar el inventario en los grupos A, B y C, permitirá determinar el nivel y los tipos de procedimientos de control de inventario necesarios. El control del grupo A, del inventario debe ser muy intensivo por razón de la inversión considerable que se hace. Al grupo B se le puede controlar utilizando técnicas menos sofisticadas pero eficientes en sus resultados. Al grupo C el control que se le realiza es mínimo.

Para efectos de este trabajo de graduación los grupos del ABC, quedarán definidos de la siguiente manera en porcentajes: $0 < A \leq 80$; $80 < B \leq 95$; $95 < C \leq 100$.

3.1.1. Por importes totales

A continuación se muestra la cantidad total de artículos utilizados por el personal de limpieza nocturna y calidad, ordenados de forma decreciente en función del valor total monetario, correspondiente al año 2007.

Tabla I. Uso anual de inventarios en términos de importes totales

Consumo anual año 2007	Valor total del consumo	Costo Unitario	Producto	%	% ACUMULADO	Clasificación
26275	Q340,173.50	Q12.95	HIPOCLORITO DE SODIO	30	30	A
2340	Q186,766.42	Q79.81	GAL CLEAN FOAM	16	46	
1202	Q83,567.01	Q69.52	GALON SUPREME	7	53	
1300	Q72,890.88	Q56.07	DSC 1000 LITROS	6	60	
539	Q65,186.11	Q120.94	YODICLEAN GAL	6	65	
5345	Q52,279.12	Q9.78	LIBRAS HC.300	5	70	
5500	Q47,844.60	Q8.70	HIPOCLARITO DE CALCIO	4	74	
710	Q46,882.62	Q66.03	RIMOL GAL	4	78	
650	Q46,428.61	Q71.43	POL-BAC	4	82	
455	Q39,667.56	Q87.18	GAL STON OUT	3	86	
6035	Q39,419.98	Q6.53	DETERFOOD LBS.	3	89	
519	Q36,928.69	Q71.15	POL. 10-90	3	92	
381	Q27,214.36	Q71.43	DESINFECTANTE POL. 10-10	2	95	
154	Q18,434.32	Q119.70	VERSALITE GAL.	2	96	
144	Q11,114.76	Q77.19	ALSHINE PLUS	1	97	
67	Q7,469.05	Q111.48	CREMA DESENGRASANTE GAL	1	98	
18	Q4,675.26	Q259.74	KILLCID R	0	98	
35	Q4,413.07	Q126.09	SANQUAT GLS.	0	99	
52	Q4,098.15	Q78.81	ALSHINE PLUS	0	99	
114	Q3,311.65	Q29.05	RAYDMAX	0	99	
20	Q2,926.59	Q146.33	RAMBO	0	100	
42	Q1,676.87	Q39.93	JABON DE MANO	0	100	
15	Q1,127.68	Q75.18	DESPADAC (LITRO)	0	100	
8	Q630.47	Q78.81	ALKEMY A.S. GALON	0	100	
3	Q309.38	Q103.13	BAC OFF (GALON)	0	100	
1	Q156.38	Q156.38	RAMBO	0	100	
4	Q71.44	Q17.86	ALCOHOL GEL (SPRAY)	0	100	
1	Q69.27	Q69.27	HANDY CLEAN (GALON)	0	100	
2	Q44.00	Q22.00	HC-10 KG	0	100	
1	Q18.04	Q18.04	LIBRAS HANDCREAM	0	100	
CONSUMO TOTAL	Q1,145,795.84					

Fuente: Propia, junio 2008.

3.1.2. Por salidas

A continuación se muestra la cantidad total de artículos utilizados por el personal de limpieza nocturna y calidad, ordenados de forma decreciente en función del consumo, correspondiente al año 2007.

Tabla II. Uso anual de inventarios en términos de salidas

Consumo anual año 2007	Valor total del consumo	Costo Unitario	Producto	%	% ACUMULADO	Clasificación
26275	Q340,173.50	Q12.95	HIPOCLORITO DE SODIO	51	51	A
6035	Q39,419.98	Q6.53	DETERFOOD LBS.	12	62	
5500	Q47,844.60	Q8.70	HIPOCLARITO DE CALCIO	11	73	
5345	Q52,279.12	Q9.78	LIBRAS HC.300	10	83	
2340	Q186,766.42	Q79.81	GAL CLEAN FOAM	5	88	B
1300	Q72,890.88	Q56.07	DSC 1000 LITROS	3	90	
1202	Q83,567.01	Q69.52	GALON SUPREME	2	92	
710	Q46,882.62	Q66.03	RIMOL GAL	1	94	
650	Q46,428.61	Q71.43	POL-BAC	1	95	
539	Q65,186.11	Q120.94	YODICLEAN GAL	1	96	
519	Q36,928.69	Q71.15	POL. 10-90	1	97	C
455	Q39,667.56	Q87.18	GAL STON OUT	1	98	
381	Q27,214.36	Q71.43	DESINFECTANTE POL. 10-10	1	99	
154	Q18,434.32	Q119.70	VERSALITE GAL.	0	99	
144	Q11,114.76	Q77.19	ALSHINE PLUS	0	99	
114	Q3,311.65	Q29.05	RAYDMAX	0	99	
67	Q7,469.05	Q111.48	CREMA DESENGRASANTE GAL	0	100	
52	Q4,098.15	Q78.81	ALSHINE PLUS	0	100	
42	Q1,676.87	Q39.93	JABON DE MANO	0	100	
35	Q4,413.07	Q126.09	SANIQAT GLS.	0	100	
21	Q2,926.59	Q139.36	RAMBO	0	100	
18	Q4,675.26	Q259.74	KILLCIDE R	0	100	
15	Q1,127.68	Q75.18	DESPADAC (LITRO)	0	100	
8	Q630.47	Q78.81	ALKEMY A.S. GALON	0	100	
4	Q71.44	Q17.86	ALCOHOL GEL (SPRAY)	0	100	
3	Q309.38	Q103.13	BAC OFF (GALON)	0	100	
2	Q44.00	Q22.00	HC-10 KG	0	100	
1	Q156.38	Q156.38	RAMBO	0	100	
1	Q69.27	Q69.27	HANDY CLEAN (GALON)	0	100	
1	Q18.04	Q18.04	LIBRAS HANDCREAM	0	100	
51933 ES EL TOTAL DE SALIDAS						

Fuente: **Propia, junio 2008.**

3.1.3. Por entradas

A continuación se muestra la cantidad total de artículos utilizados por el personal de limpieza y calidad, ordenados de forma decreciente en función de las compras realizadas, correspondientes al año 2007.

Tabla III. Uso anual de inventarios en términos de entradas

Ingreso anual año 2007	Valor total del ingreso	Costo Unitario	Producto	%	% ACUMULADO	Clasificación	
29000	Q354,830.82	Q12.24	HIPOCLORITO DE CALCIO	34	34	A	
26078	Q339,526.78	Q13.02	HIPOCLORITO DE SODIO	31	65		
7175	Q97,137.33	Q13.54	DETERFOOD LBS.	8	73		
6580	Q137,434.42	Q20.89	GALON SUPREME	8	81	B	
6110	Q86,620.03	Q14.18	LIBRAS HC.300	7	88		
3410	Q263,434.73	Q77.25	GAL CLEAN FOAM	4	92		
1600	Q89,665.15	Q56.04	DSC 1000 LITROS	2	94	C	
770	Q51,501.61	Q66.89	RIMOL GAL	1	95		
660	Q47,142.89	Q71.43	POL-BAC	1	96		
569	Q69,629.04	Q122.37	VERSALITE GAL.	1	97		
548	Q67,625.47	Q123.40	YODICLEAN GAL	1	97		
540	Q38,571.47	Q71.43	POL. 10-90	1	98		
480	Q42,000.37	Q87.50	GAL STON OUT	1	98		
370	Q32,354.96	Q87.45	ALCOHOL GEL (SPRAY)	0	99		
360	Q25,714.32	Q71.43	DESINFECTANTE POL. 10-10	0	99		
200	Q15,761.83	Q78.81	ALSHINE PLUS	0	99		
165	Q19,990.74	Q121.16	SANQUAT GLS.	0	100		
132	Q3,825.01	Q28.98	RAYDMAX	0	100		
72	Q8,032.50	Q111.56	CREMA DESENGRASANTE GAL	0	100		
39	Q1,545.54	Q39.63	JABON DE MANO	0	100		
10	Q788.09	Q78.81	ALKEMY A.S. GALON	0	100		
10	Q2,672.58	Q267.26	KILLCIDE R	0	100		
4	Q625.53	Q156.38	RAMBO	0	100		
4	Q625.53	Q156.38	RAMBO	0	100		
0	Q0.00	Q0.00	HC-10 KG	0	100		
0	Q0.00	Q0.00	BAC OFF (GALON)	0	100		
0	Q0.00	Q0.00	DESPADAC (LITRO)	0	100		
0	Q0.00	Q0.00	HANDY CLEAN (GALON)	0	100		
0	Q0.00	Q0.00	LIBRAS HANDCREAM	0	100		
0	Q0.00	Q0.00	STER BAC GAL	0	100		
84886 ES EL TOTAL DE ENTRADAS							

Fuente: Propia, junio 2008.

3.2. Análisis del inventario ABC de importes totales

3.2.1. Participación del ABC por su valor total monetario

Tabla IV. Aporte ABC del inventario en función del valor

Clasificación	Importe total anual del grupo	%
A	Q895,590.26	78.16
B	Q189,659.20	16.55
C	Q60,546.38	5.28
Total	Q1,145,795.84	100.00

Fuente: **Propia, junio 2008.**

Aquí se aprecia como los artículos del grupo A representan el 78.16% del costo, los artículos del grupo B representan el 16.55% del costo y los artículos del grupo C representa el 5.28% del costo.

3.2.2. Participación del ABC por su valor total en unidades

Tabla V. Aporte ABC del inventario en función del número de artículos

Clasificación	Número de artículos	%
A	8	26.67
B	5	16.67
C	17	56.67
Total	30	100.00

Fuente: **Propia, junio 2008.**

Se observa que los artículos del grupo A representan el 26.67% del total de artículos, los artículos del grupo B representan el 16.67% del total de los artículos y que los artículos del grupo C representan el 56.67% del total de los artículos.

3.3. Análisis de la demanda de químicos con clasificación A

Se tomará el grupo A, del ABC de importes totales, como base para diseñar el sistema de control de inventarios, pues como se observo en las tablas IV y V, página 29, se encuentra un grupo pequeño de productos con un valor alto en dinero. Por decisión de la alta gerencia de la Industria Avícola se tomarán en cuenta para este trabajo de graduación los primeros cuatro productos de la Tabla I, página 26. Ya que son de gran importancia, pues son los más utilizados por las áreas de calidad y limpieza nocturna. Según datos proporcionados, se muestran los consumos referentes a los años dos mil cinco, dos mil seis y dos mil siete, de los primero cuatro artículos de la clasificación A.

Tabla VI. Consumo en galones de hipoclorito de sodio

Período	Consumo Año 2005	Consumo Año 2006	Consumo Año 2007
Enero	1590	1365	2445
Febrero	1300	500	1665
Marzo	2100	2480	1715
Abril	2640	1585	1775
Mayo	725	1880	2880
Junio	2035	1660	2670
Julio	1775	1525	2805
Agosto	1885	2505	1860
Septiembre	1905	1890	1965
Octubre	2095	1590	2640
Noviembre	1955	2015	2035
Diciembre	1815	2080	1820

Fuente: **Propia, junio 2008.**

Tabla VII. Consumo en galones de clean foam

Período	Consumo Año 2005	Consumo Año 2006	Consumo Año 2007
Enero	95	97	140
Febrero	90	98	155
Marzo	95	135	150
Abril	120	120	157
Mayo	113	125	246
Junio	92	135	240
Julio	151	120	182
Agosto	190	110	275
Septiembre	195	210	180
Octubre	173	115	230
Noviembre	207	195	220
Diciembre	175	185	165

Fuente: **Propia, junio 2008.**

Tabla VIII. Consumo en galones de supreme

Período	Consumo Año 2005	Consumo Año 2006	Consumo Año 2007
Enero	95	86	142
Febrero	86	72	98
Marzo	60	85	107
Abril	70	65	105
Mayo	112	105	45
Junio	103	120	107
Julio	110	135	85
Agosto	120	95	148
Septiembre	110	138	83
Octubre	115	109	120
Noviembre	83	103	102
Diciembre	94	113	60

Fuente: **Propia, junio 2008.**

Tabla IX. Consumo en litros de DSC 1000

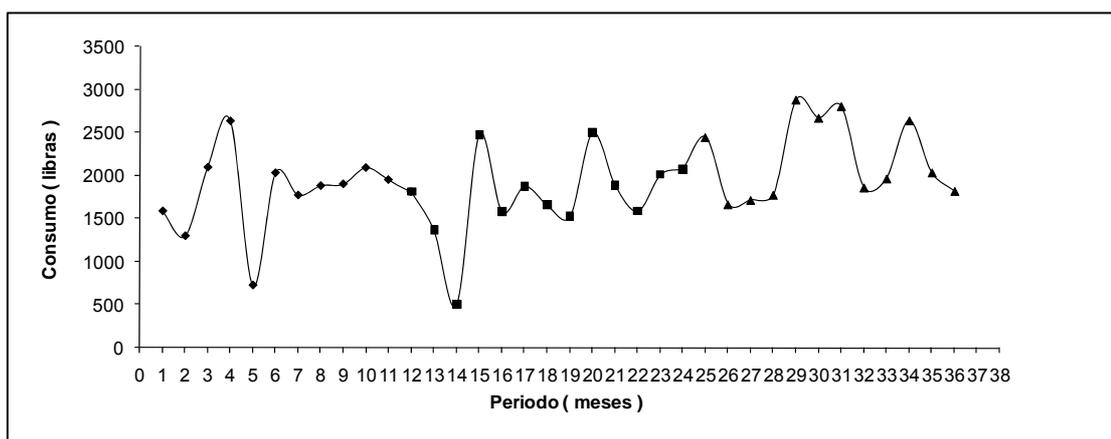
Período	Consumo Año 2005	Consumo Año 2006	Consumo Año 2007
Enero	25	105	105
Febrero	40	165	100
Marzo	55	89	253
Abril	46	200	70
Mayo	27	181	92
Junio	64	150	107
Julio	59	69	205
Agosto	82	162	122
Septiembre	102	144	146
Octubre	82	104	120
Noviembre	74	77	151
Diciembre	116	132	150

Fuente: **Propia, junio 2008.**

3.3.1. Gráfico de datos

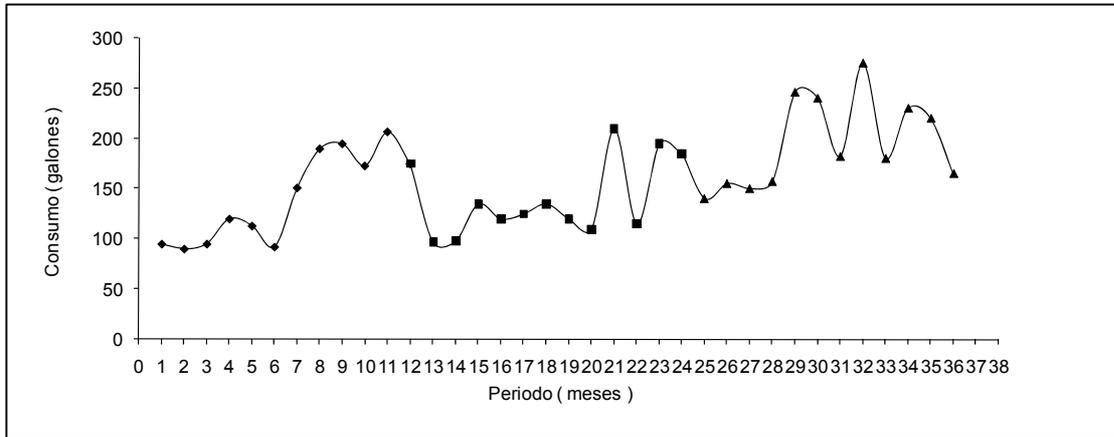
El gráfico de datos consiste en plotear sobre un plano cartesiano los pares ordenados correspondientes a los datos de las tablas VI, VII, VIII y IX, páginas, 30, 31 y 32. Los valores se grafican de la siguiente manera, en el eje de las x se colocan el número total de meses, el análisis es correspondiente a treinta y seis meses. El eje de las y, corresponde a los valores en sus unidades de medidas respectivas del consumo de cada artículo.

Figura 3. Curva de consumo para hipoclorito de sodio



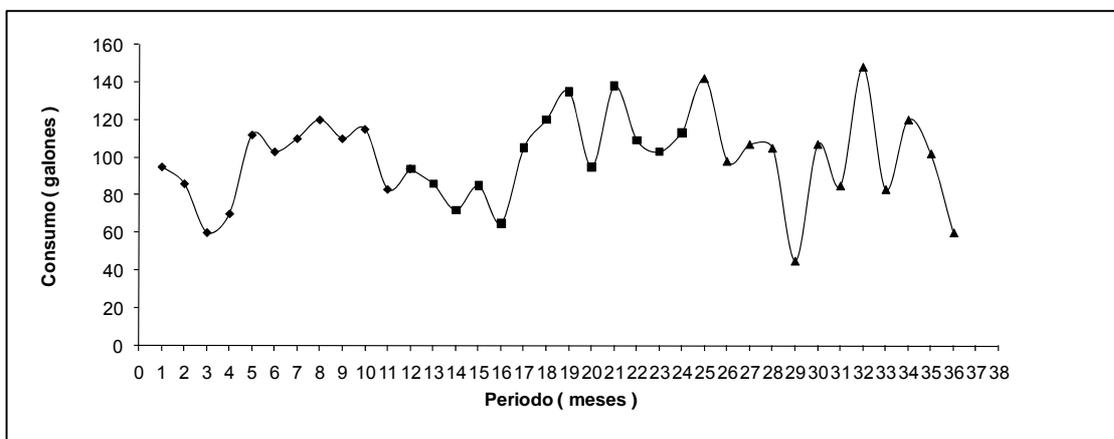
Fuente: **Propia, junio 2008.**

Figura 4. Curva de consumo para clean foam



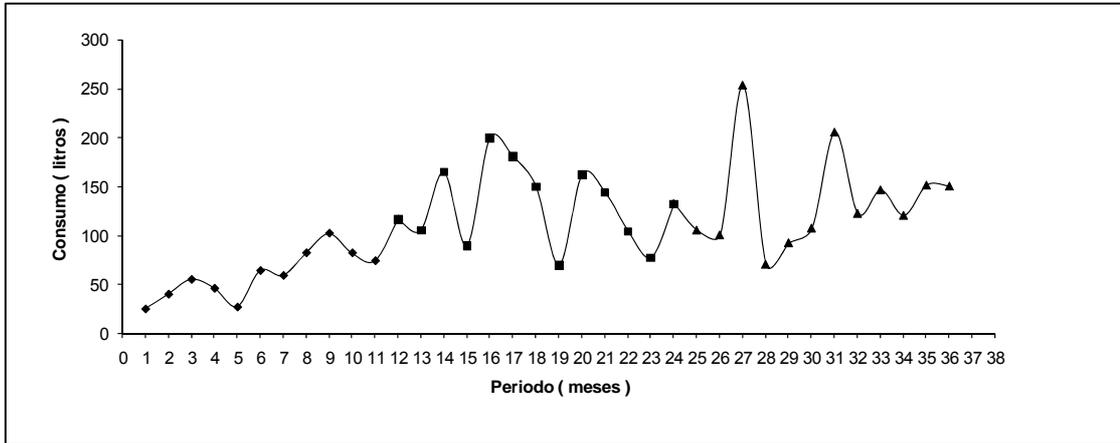
Fuente: **Propia, junio 2008.**

Figura 5. Curva de consumo para supreme



Fuente: **Propia, junio 2008.**

Figura 6. Curva de consumo para DSC 1000



Fuente: **Propia, junio 2008.**

3.3.2. Análisis primario

Partiendo las gráficas anteriores se observa que el consumo varía de diferente forma en cada mes, la curva crece y decrece en el recorrido de los tres años analizados, por lo que puede decirse que el comportamiento para los primeros cuatro productos pertenece a la familia cíclica.

3.3.3. Análisis secundario

Utilizaremos los métodos de las familias cíclicas los cuales son: el método cíclico y el método combinado así obtendremos los pronósticos de evaluación para los últimos cuatro meses de cada año pronosticado, los cuales servirán para obtener un valor de error acumulado el cual ayudará a definir que método es el mejor para dar un pronóstico de riesgo para los primeros cuatro artículos de la clasificación A. Haciendo uso de los datos provenientes de las tablas VI, VII, VIII y IX, páginas, 30, 31 y 32. Y de un programa desarrollado para los métodos de pronósticos en una hoja de cálculo excel, se obtuvieron los valores que se presentan en las tablas siguientes.

Tabla X. Pronóstico de evaluación método cíclico para hipoclorito de sodio

Promedio vertical = 1787 galones

Período	Xh	Índice	Pronóstico de evaluación galones	Error	E
Enero	1478	0.83	1129		
Febrero	900	0.50	252		
Marzo	2290	1.28	3178		
Abril	2113	1.18	1874		
Mayo	1303	0.73	1371		
Junio	1848	1.03	1717		
Julio	1650	0.92	1408		
Agosto	2195	1.23	3077		
Septiembre	1898	1.06	2008	-43	43.00
Octubre	1843	1.03	1640	1000	1043.00
Noviembre	1985	1.11	2238	-203	1246.00
Diciembre	1948	1.09	2268	-448	1694.00

Fuente: **Propia, junio 2008.**

Tabla XI. Pronóstico de evaluación método combinado para hipoclorito de sodio

pendiente del mejor método = 9.44

promedio vertical datos iniciales = 1788 libras

promedio vertical datos nuevos = 1670 libras

Período	Datos Nuevos		Xh	i	Pronóstico de evaluación galones	Error	E
	Año 2005	Año 2006					
Enero	1,581	1,243	1,412	0.85			
Febrero	1,282	368	825	0.49			
Marzo	2,072	2,339	2,206	1.32			
Abril	2,603	1,434	2,019	1.21			
Mayo	678	1,720	1,199	0.72			
Junio	1,979	1,491	1,735	1.04			
Julio	1,709	1,346	1,528	0.91			
Agosto	1,810	2,317	2,064	1.24			
Septiembre	1,821	1,692	1,757	1.05	2189	-224	224
Octubre	2,001	1,383	1,692	1.01	2127	513	737
Noviembre	1,852	1,798	1,825	1.09	2280	-245	982
Diciembre	1,702	1,854	1,778	1.06	2236	-416	1398

Fuente: **Propia, junio 2008.**

Tabla XII. Pronóstico de evaluación método cíclico para clean foam

promedio vertical = 139 galones

Período	Xh	Indice	Pronóstico de evaluación galones	Error	E
Enero	96	0.69	67		
Febrero	94	0.68	67		
Marzo	115	0.83	112		
Abril	120	0.86	104		
Mayo	119	0.85	107		
Junio	114	0.82	111		
Julio	136	0.98	118		
Agosto	150	1.08	119		
Septiembre	203	1.46	307	-127	127.00
Octubre	144	1.03	119	111	238.00
Noviembre	201	1.44	282	-62	300.00
Diciembre	180	1.29	240	-75	375.00

Fuente: **Propia, junio 2008.**

Tabla XIII. Pronóstico de evaluación método combinado para clean foam

pendiente del mejor método = 4.47

promedio vertical datos iniciales = 140 galones

promedio vertical datos nuevos = 84 galones

Periodo	Datos Nuevos		Xh	i	Pronóstico de evaluación galones	Error	E
	Año 2005	Año 2006					
Enero	91	39	65	0.77			
Febrero	82	36	59	0.70			
Marzo	82	68	75	0.89			
Abril	103	49	76	0.90			
Mayo	91	49	70	0.83			
Junio	66	55	61	0.73			
Julio	120	36	78	0.93			
Agosto	155	21	88	1.05			
Septiembre	155	117	136	1.62	375	-195	195
Octubre	129	17	73	0.87	274	-44	239
Noviembre	158	93	126	1.50	367	-147	386
Diciembre	122	78	100	1.19	328	-163	549

Fuente: **Propia, junio 2008.**

Tabla XIV. Pronóstico de evaluación método cíclico para supreme

promedio vertical = 99 galones

Período	Xh	Índice	Pronóstico de evaluación galones	Error	E
Enero	91	0.92	79		
Febrero	79	0.80	58		
Marzo	73	0.73	63		
Abril	68	0.68	45		
Mayo	109	1.10	116		
Junio	112	1.13	136		
Julio	123	1.24	168		
Agosto	108	1.09	104		
Septiembre	124	1.25	173	-90	90.00
Octubre	112	1.13	123	-3	93.00
Noviembre	93	0.94	97	5	98.00
Diciembre	104	1.05	119	-59	157.00

Fuente: **Propia, junio 2008.**

Tabla XV. Pronóstico de evaluación método combinado para supreme

pendiente del mejor método = 1.01

promedio vertical datos iniciales = 100 galones

promedio vertical datos nuevos = 87 galones

Período	Datos Nuevos		Xh	i	Pronóstico de evaluación galones	Error	E
	Año 2005	Año 2006					
Enero	94	73	84	0.97			
Febrero	84	58	71	0.82			
Marzo	57	70	64	0.74			
Abril	66	49	58	0.67			
Mayo	107	88	98	1.13			
Junio	97	102	100	1.15			
Julio	103	116	110	1.26			
Agosto	112	75	94	1.08			
Septiembre	101	117	109	1.25	159	-76	76
Octubre	105	87	96	1.10	145	-25	101
Noviembre	72	80	76	0.87	123	-21	122
Diciembre	82	89	86	0.99	136	-76	198

Fuente: **Propia, junio 2008.**

Tabla XVI. Pronóstico de evaluación método cíclico para DSC 1000

promedio vertical = 97.91 litros

Período	Xh	Índice	Pronóstico de evaluación litros		
Enero	65	0.66	70		
Febrero	103	1.05	174		
Marzo	72	0.74	66		
Abril	123	1.26	252		
Mayo	104	1.06	193		
Junio	107	1.09	164		
Julio	64	0.65	46		
Agosto	122	1.25	202	Error	E
Septiembre	123	1.26	181	-35	35.00
Octubre	93	0.95	99	21	56.00
Noviembre	76	0.78	60	91	147.00
Diciembre	124	1.27	168	-18	165.00

Fuente: **Propia, junio 2008.**

Tabla XVII. Pronóstico de evaluación método combinado para DSC 1000

pendiente del mejor método = 0.56

promedio vertical datos iniciales = 98 litros

promedio vertical datos nuevos = 92 litros

Período	Datos Nuevos		Xh	i	Pronóstico de evaluación litros	Error	E
	Año 2005	Año 2006					
Enero	25	98	62	0.67			
Febrero	39	158	99	1.08			
Marzo	54	81	68	0.74			
Abril	44	192	118	1.28			
Mayo	25	172	99	1.08			
Junio	61	140	101	1.10			
Julio	56	59	58	0.63			
Agosto	78	151	115	1.25			
Septiembre	97	133	115	1.25	141	5	5
Octubre	77	92	85	0.92	110	10	15
Noviembre	68	65	67	0.73	92	59	74
Diciembre	110	119	115	1.25	143	7	81

Fuente: **Propia, junio 2008.**

3.3.4. Pronóstico de riesgo

De los resultados obtenidos en el análisis secundario los métodos a utilizar para el pronóstico de riesgo correspondiente al año dos mil ocho debido a que dan como resultado el menor error acumulado, para cada artículo son: para el hipoclorito de sodio el método combinado, para el clean foam el método cíclico, para el supreme el método cíclico y para el DSC 1000 el método combinado, los resultados obtenidos con el programa de pronósticos se muestran a continuación en las siguientes tablas.

Tabla XVIII. Pronóstico de riesgo método combinado para hipoclorito de sodio

pendiente del mejor método = 9.44

promedio vertical datos iniciales = 1922 libras

promedio vertical datos nuevos = 1748 libras

Período	Datos Nuevos			Xh	i	Pronóstico de riesgo Año 2008 galones
	Año 2005	Año 2006	Año 2007			
Enero	1,581	1,243	2,209	1,678	0.96	2195
Febrero	1,282	368	1,420	1,024	0.59	1493
Marzo	2,072	2,339	1,461	1,958	1.12	2521
Abril	2,603	1,434	1,511	1,850	1.06	2415
Mayo	678	1,720	2,607	1,669	0.95	2213
Junio	1,979	1,491	2,387	1,953	1.12	2550
Julio	1,709	1,346	2,513	1,856	1.06	2444
Agosto	1,810	2,317	1,558	1,895	1.08	2492
Septiembre	1,821	1,692	1,654	1,723	0.99	2328
Octubre	2,001	1,383	2,320	1,902	1.09	2530
Noviembre	1,852	1,798	1,705	1,785	1.02	2405
Diciembre	1,702	1,854	1,481	1,679	0.96	2299
Total						27885

Fuente: **Propia, junio 2008.**

Tabla XIX. Pronóstico de riesgo método cíclico para clean foam

promedio vertical = 157.80 galones

Período	Xh	Indice	Pronóstico de riesgo Año 2008 galones
Enero	111	0.70	99
Febrero	115	0.73	113
Marzo	127	0.80	121
Abril	133	0.84	133
Mayo	162	1.03	253
Junio	156	0.99	238
Julio	151	0.96	175
Agosto	192	1.22	335
Septiembre	195	1.24	223
Octubre	173	1.10	253
Noviembre	208	1.32	290
Diciembre	175	1.11	183
Total			2416

Fuente: **Propia, junio 2008.**

Tabla XX. Pronóstico de riesgo método cíclico para supreme

promedio vertical = 99.61 galones

Período	Xh	Indice	Pronóstico Año 2008 galones
Enero	108	1.08	154
Febrero	86	0.86	85
Marzo	84	0.84	91
Abril	80	0.80	85
Mayo	88	0.88	40
Junio	110	1.10	119
Julio	110	1.10	94
Agosto	121	1.21	180
Septiembre	111	1.11	93
Octubre	115	1.15	139
Noviembre	96	0.96	99
Diciembre	89	0.89	54
Total			1233

Fuente: **Propia, junio 2008.**

Tabla XXI. Pronóstico de riesgo método combinado para DSC 1000

pendiente del mejor método = 0.56

promedio vertical datos iniciales = 111 litros

promedio vertical datos nuevos = 102 litros

Período	Datos Nuevos			Xh	i	Pronóstico de riesgo Año 2008 litros
	Año 2005	Año 2006	Año 2007			
Enero	25	98	92	72	0.71	100
Febrero	39	158	86	95	0.94	126
Marzo	54	81	238	125	1.24	160
Abril	44	192	55	97	0.96	129
Mayo	25	172	76	91	0.90	123
Junio	61	140	91	98	0.97	132
Julio	56	59	188	101	1.00	135
Agosto	78	151	105	112	1.11	148
Septiembre	97	133	128	120	1.19	158
Octubre	77	92	102	91	0.90	126
Noviembre	68	65	132	89	0.88	124
Diciembre	110	119	130	120	1.19	159
Total						1620

Fuente: **Propia, junio 2008.**

3.4. Análisis del tiempo de entrega de proveedores para químicos con clasificación A

Con los datos obtenidos provenientes de los registros de los detalles de compra y del sistema de cómputo de la Industria Avícola, se lograron determinar los tiempos de entrega para cada uno de los artículos, el clean foam y supreme los distribuye el mismo proveedor y se solicitan y son entregados en las mismas fechas.

Tabla XXII. Tiempos de entrega de químicos

DSC 100		Hipoclorito de sodio		Supreme - Clean foam	
días	meses	días	meses	días	meses
3	0.10	7	0.23	8	0.27
4	0.13	8	0.27	6	0.20
6	0.20	10	0.33	5	0.17
6	0.20	7	0.23	8	0.27
7	0.23	8	0.27	7	0.23
3	0.10	10	0.33	6	0.20
				6	0.20
				9	0.30
				7	0.23
				12	0.40
				6	0.20
				11	0.37
				8	0.27
				9	0.30
				10	0.33
				4	0.13
				12	0.40
				8	0.27
				12	0.40
				3	0.10
				4	0.13
				9	0.30
				5	0.17
				10	0.33
				4	0.13

Fuente: **Propia, junio 2008.**

3.4.1. Política de inventario para *stock* mínimo

Para obtener este valor es necesario saber el valor medio del tiempo de entrega de los productos así como el dato mayor del tiempo de entrega, finalmente la política se obtiene de la diferencia entre el dato mayor y la media, en la siguiente parte se mostraran los resultados obtenidos

3.4.2. Política de inventario para nivel de reorden

La política a emplear para nivel de reorden no es más que el valor medio de los tiempos de entrega, los resultados finales son los siguientes, partiendo de la tabla XXII.

Tabla XXIII. Política para nivel de reorden y *stock* de seguridad

	DSC 100		Hipoclorito de sodio		Supreme - Clean foam		
	días	meses	días	meses	días	meses	
Promedio	5	0.16	8	0.28	8	0.25	para NR
Dato mayor		0.23		0.33		0.40	
Diferencia		0.07		0.05		0.15	para SS

Fuente: **Propia, junio 2008.**

3.4.3. Política de la empresa

La Industria Avícola define, no mantener existencias para supreme, clean foam y DSC 1000 por no más de 1.5 meses, para el hipoclorito de sodio debido a que se debe cuidar las partes por concentración total, se define un tiempo de 0.55 meses.

3.5. Diseño del sistema de control de inventarios de químicos con clasificación A

Haciendo uso de los pronósticos de riesgo, realizaremos la planificación de las cantidades a utilizar de los primeros cuatro artículos con clasificación A para un ciclo de seis meses, correspondiente a los meses de: julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre de 2008.

Tabla XXIV. Planificación del uso de químicos

Artículos	Planificación según pronósticos								
	Unidad de medida	Existencia según kardex	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Planificado
Hipoclorito de sodio	galones	400	2444	2492	2328	2530	2405	2299	14498
Clean foam	galones	30	175	335	223	253	290	183	1459
Supreme	galones	129	94	180	93	139	99	54	659
DSC 1000	litros	220	135	148	158	126	124	159	850

Fuente: **Propia, junio 2008.**

3.5.1. Stock mínimo de seguridad

Representa un nivel de inventario que se utilizará para cubrir las diferencias en el tiempo en las entregas de materiales por parte del proveedor, regularmente los tiempos de entrega padecen diferencias según los registros, aun así siendo del mismo proveedor y el mismo producto. Con la siguiente ecuación obtendremos el *stock* mínimo.

$$\text{Stock mínimo} = (\text{planificado} / \text{ciclo}) * \text{política}$$

Hipoclorito de sodio

$$\text{Stock mínimo} = (14498 / 6) * 0.05 = 121 \text{ galones}$$

Clean foam

$$\text{Stock mínimo} = (1459 / 6) * 0.15 = 36 \text{ galones}$$

Supreme

$$\text{Stock mínimo} = (659 / 6) * 0.15 = 16 \text{ galones}$$

DSC 1000

$$\text{Stock mínimo} = (850 / 6) * 0.07 = 10 \text{ litros}$$

3.5.2. Nivel de reorden

Este nivel de inventario, es el que indica cuando es necesario volver a pedir los artículos, para que el nivel de existencia se mantenga siempre en el nivel más bajo necesario de existencia en bodega y que no suframos de periodos de agotamiento. La ecuación a utilizar para el nivel de reorden será.

$$\text{Nivel de reorden} = (\text{planificado} / \text{ciclo}) * \text{política}$$

Hipoclorito de sodio

$$\text{Stock mínimo} = (14498 / 6) * 0.28 = 677 \text{ galones}$$

Clean foam

$$\text{Stock mínimo} = (1459 / 6) * 0.25 = 61 \text{ galones}$$

Supreme

$$\text{Stock mínimo} = (659 / 6) * 0.25 = 28 \text{ galones}$$

DSC 1000

$$\text{Stock mínimo} = (850 / 6) * 0.07 = 23 \text{ litros}$$

Tomando el dato de existencia de la tabla XXIV para el hipoclorito de sodio y clean foam, se observa como este valor es menor que el valor de nivel de reorden obtenido en esta parte. Existencia para hipoclorito de sodio 400 galones < 677 galones NR, para clean foam existencia 30 galones < 61 galones NR.

3.5.3. Pedidos de químicos óptimo

Este será la cantidad adecuada de unidades a pedir para cada uno de los primeros cuatro artículos con clasificación A, se debe hacer el pedido cada vez que la existencia real de artículos sea menor que la línea de nivel de reorden, se tomará en cuenta también los espacios de tiempo que quedan cuando las existencias reales son menores que el nivel de reorden, para nivelar esto se sumara a la ecuación una constante k cuyo valor será la diferencia entre el nivel de reorden y la existencia real, si la existencia real es mayor que el nivel de reorden el valor de k será cero. A partir de la siguiente ecuación obtendremos el pedido óptimo.

$$\text{Pedido óptimo} = 2 (\text{stock mínimo}) + \text{nivel de reorden} + k$$

Hipoclorito de sodio

$$\text{Pedido óptimo} = 2 (121) + 677 + 277 = 1195 \text{ galones}$$

Clean foam

$$\text{Pedido óptimo} = 2(36) + 61 + 31 = 165 \text{ galones}$$

Supreme

$$\text{Pedido \u00f3ptimo} = 2(16) + 28 + 0 = 60 \text{ galones}$$

DSC 1000

$$\text{Pedido \u00f3ptimo} = 2(10) + 23 + 0 = 43 \text{ litros}$$

3.5.4. Nivel te\u00f3rico de consumo

Este nivel de inventarios corresponde al n\u00famero de meses o el periodo de tiempo en el cual la existencia de los art\u00edculos en la bodega alcanzar\u00e1 para el uso de las \u00e1reas de calidad y limpieza nocturna seg\u00fan lo planificado, este consumo aparente es de tipo te\u00f3rico, sin embargo si se cumpliera totalmente la planificaci\u00f3n del uso de qu\u00edmicos este consumo te\u00f3rico, tendr\u00eda un comportamiento similar al consumo real a medida que transcurre el tiempo pues este nivel proyecta un consumo seg\u00fan lo planificado, este nivel es de mucha importancia para proyectar el manejo de qu\u00edmicos pues es el que indica el estado en que se encuentra la existencia de materiales te\u00f3rica en cualquier momento de la gr\u00e1fica. El caculo del nivel te\u00f3rico de consumo se realizar\u00e1 a partir de las existencias que reporta el kardex por producto del sistema, la ecuaci\u00f3n a utilizar ser\u00e1:

$$\text{Nivel te\u00f3rico de consumo} = (\text{existencia del art\u00edculo} / \text{planificado}) * \text{ciclo}$$

Hipoclorito de sodio

$$\text{Nivel te\u00f3rico de consumo} = (400 / 14498) * 6 = 0.17 \text{ meses} * 30 = 5 \text{ d\u00edas}$$

Clean foam

$$\text{Nivel te\u00f3rico de consumo} = (30 / 1459) * 6 = 0.12 \text{ meses} * 30 = 3 \text{ d\u00edas}$$

Supreme

$$\text{Nivel teórico de consumo} = (129 / 659) * 6 = 1 \text{ mes} = 30 \text{ días}$$

DSC 1000

$$\text{Nivel teórico de consumo} = (220 / 850) * 6 = 1.6 \text{ meses} * 30 = 49 \text{ días}$$

3.5.5. Nivel máximo de existencia

Este es un nivel de inventario que sirve para determinar la política de la empresa en cuanto a sus existencias de artículos en bodega. La ecuación a utilizar será.

$$\text{Nivel máximo de existencia} = (\text{planificado} / \text{ciclo}) * \text{política}$$

En este caso la política de tiempo es la que se definió al inicio de este capítulo en la política de la empresa.

Hipoclorito de sodio

$$\text{Stock mínimo} = (14498 / 6) * 0.55 = 1329 \text{ galones}$$

Clean foam

$$\text{Stock mínimo} = (1459 / 6) * 1.5 = 365 \text{ galones}$$

Supreme

$$\text{Stock mínimo} = (659 / 6) * 1.5 = 165 \text{ galones}$$

DSC 1000

$$\text{Stock mínimo} = (850 / 6) * 1.5 = 213 \text{ litros}$$

Finalmente, se obtiene una nueva existencia la cual es igual a la suma del pedido óptimo y del *stock* de seguridad, a partir de esta nueva existencia obtendremos un nuevo nivel teórico de consumo, obteniendo los siguientes valores.

Hipoclorito de sodio

$$\text{Nueva existencia} = 1195 + 121 = 1316 \text{ galones}$$

$$\text{Nivel teórico de consumo 2} = (1316 / 14498) * 6 = 0.54 \text{ meses} * 30 = 16 \text{ días}$$

Clean foam

$$\text{Nueva existencia} = 165 + 36 = 201 \text{ galones}$$

$$\text{Nivel teórico de consumo 2} = (201 / 1459) * 6 = 0.83 \text{ meses} * 30 = 25 \text{ días}$$

Supreme

$$\text{Nueva existencia} = 60 + 16 = 76 \text{ galones}$$

$$\text{Nivel teórico de consumo 2} = (76 / 659) * 6 = 0.70 \text{ meses} * 30 = 21 \text{ días}$$

DSC 1000

$$\text{Nueva existencia} = 43 + 10 = 53 \text{ litros}$$

$$\text{Nivel teórico de consumo 2} = (53 / 850) * 6 = 0.37 \text{ meses} * 30 = 11 \text{ días}$$

3.6. Diseño de ingresos de inventario de químicos con clasificación A

Para el diseño de ingresos de los primeros cuatro artículos con clasificación A, se hará uso de los datos obtenidos para *stock* de seguridad, nivel de reorden, pedido óptimo, nivel teórico de consumo, nivel máximo de existencia, nueva existencia y nivel teórico de consumo 2, todos los valores obtenidos se muestran en la siguiente tabla resumen.

Tabla XXV. Resumen de datos para el diseño de control de inventarios

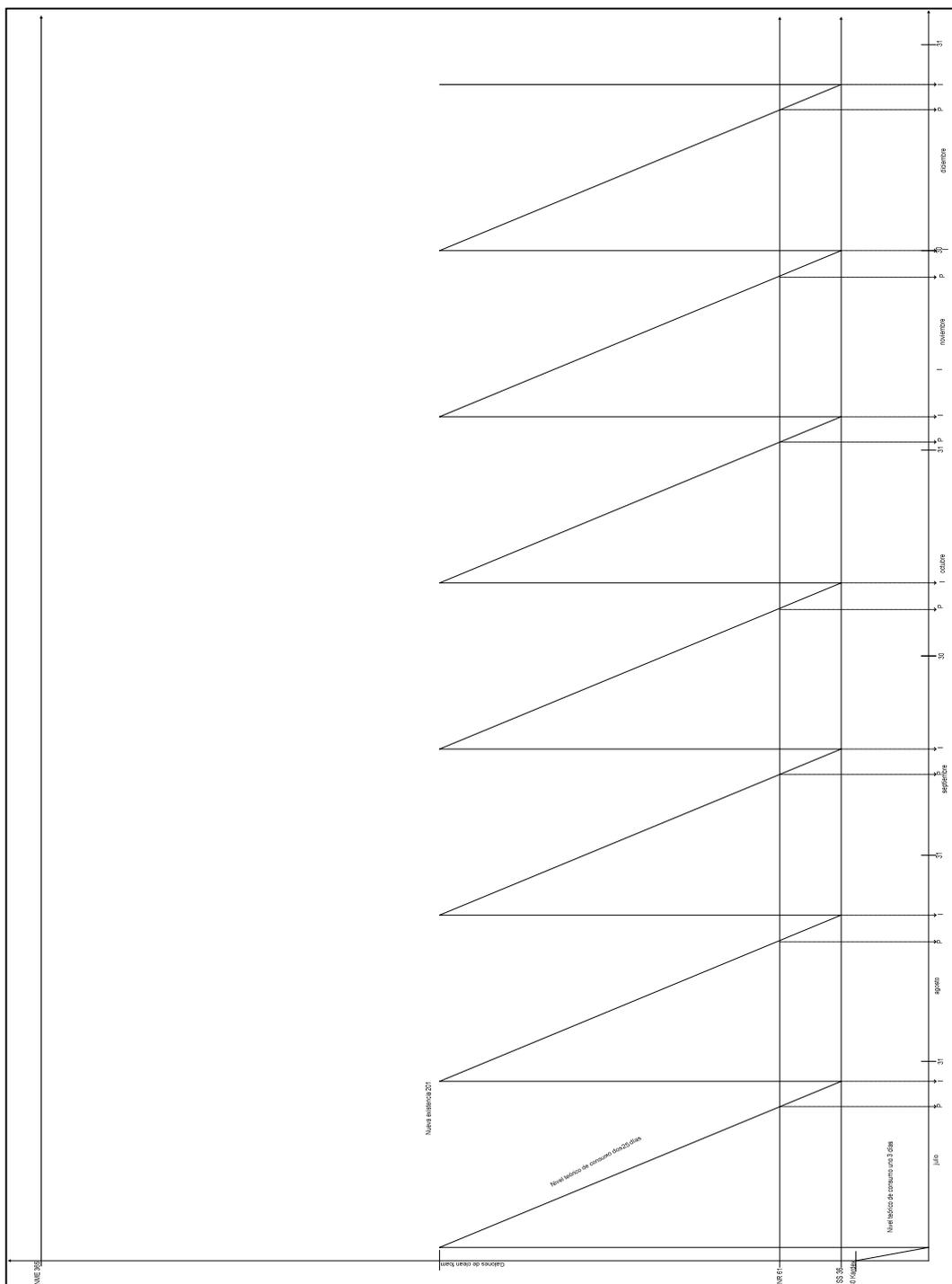
Artículos	Existencia según kardex	Stock mínimo de seguridad	Nivel de reorden	Pedido óptimo	Nivel teórico de consumo	Nivel máximo de existencia	Nueva existencia	Nivel teórico de consumo 2
Hipoclorito de sodio	400 galones	121 galones	677 galones	1195 galones	0.17 meses	1329 galones	1316 galones	0.54 meses
Clean foam	30 galones	36 galones	61 galones	165 galones	0.12 meses	365 galones	201 galones	0.83 meses
Supreme	129 galones	16 galones	28 galones	60 galones	1 mes	165 galones	76 galones	0.70 meses
DSC 1000	220 litros	10 litros	23 litros	43 litros	1.6 meses	213 litros	53 litros	0,37 meses

Fuente: **Propia, junio 2008.**

3.6.1. Gráfico de control

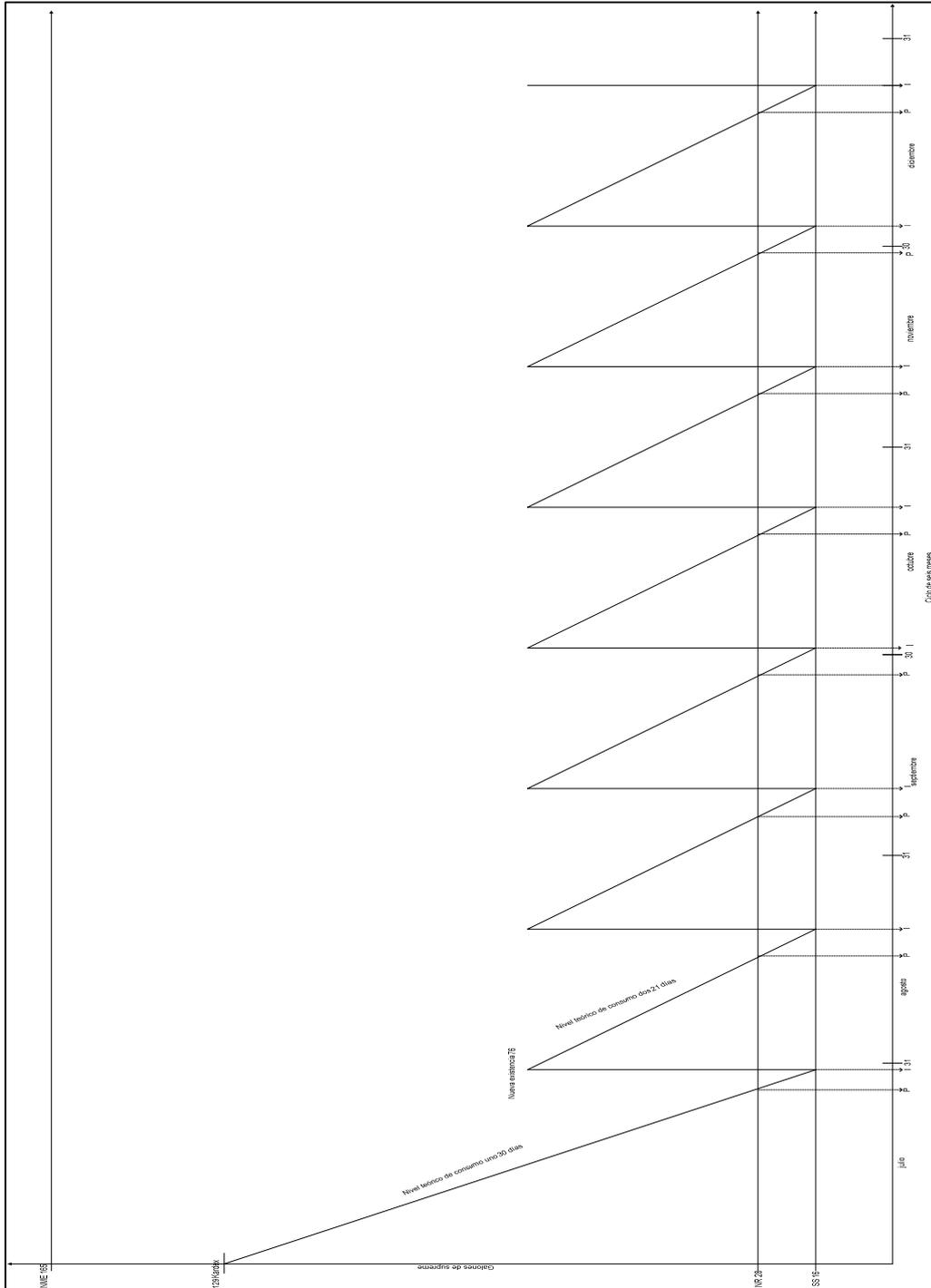
El gráfico de control no es más que la representación gráfica de los valores que se encuentran en la tabla XXV, página 57, para los cuatro químicos con clasificación A. Como se podrá observar se dibuja con una línea horizontal paralela al eje x, el valor del *stock* mínimo de seguridad, el valor del nivel de reorden y el valor del nivel máximo de existencia. Sobre el eje y únicamente se marca el valor de la existencia según el kardex. A partir de la existencia se dibuja una línea inclinada que representa el nivel teórico de consumo, la cual debe tocar la línea de nivel de reorden, en este punto o fecha es cuando se debe realizar un pedido, luego la línea de nivel teórico de consumo sigue bajando hasta tocar la línea de *stock* mínimo de seguridad que es el punto o fecha donde debe ingresar el pedido óptimo calculado. La línea vertical paralela al eje y que crece rápidamente en este punto del *stock* mínimo de seguridad representa la nueva existencia que no es más que la sumatoria del pedido óptimo y del valor que indica la línea de *stock* de seguridad. Partiendo del final de la línea de nueva existencia se dibuja una línea inclinada que representa la línea teórica de consumo dos, la cual debe cortar las líneas de nivel de reorden punto que indicara la fecha en que se debe realizar otro pedido óptimo y de *stock* mínimo de seguridad punto que indicará la fecha en que debe ingresar el pedido óptimo, este ingreso de pedido está representado nuevamente por una línea vertical paralela al eje y la cual crece de manera inmediata, la parte final del grafico se torna repetitiva ya que los valores a graficar son los mismo, es importante hacer notar que cada vez que se realiza un pedido, se representa con una línea discontinua, paralela al eje y que corta el eje x, y tiene la letra mayúscula P. También cada vez que debe ingresar un pedido se representa con una línea discontinua, paralela al eje y que corta el eje x, y tiene la letra mayúscula I. A continuación se presentan los gráficos de los químicos con clasificación A.

Figura 8. Gráfico de pedidos e ingresos para Clean foam



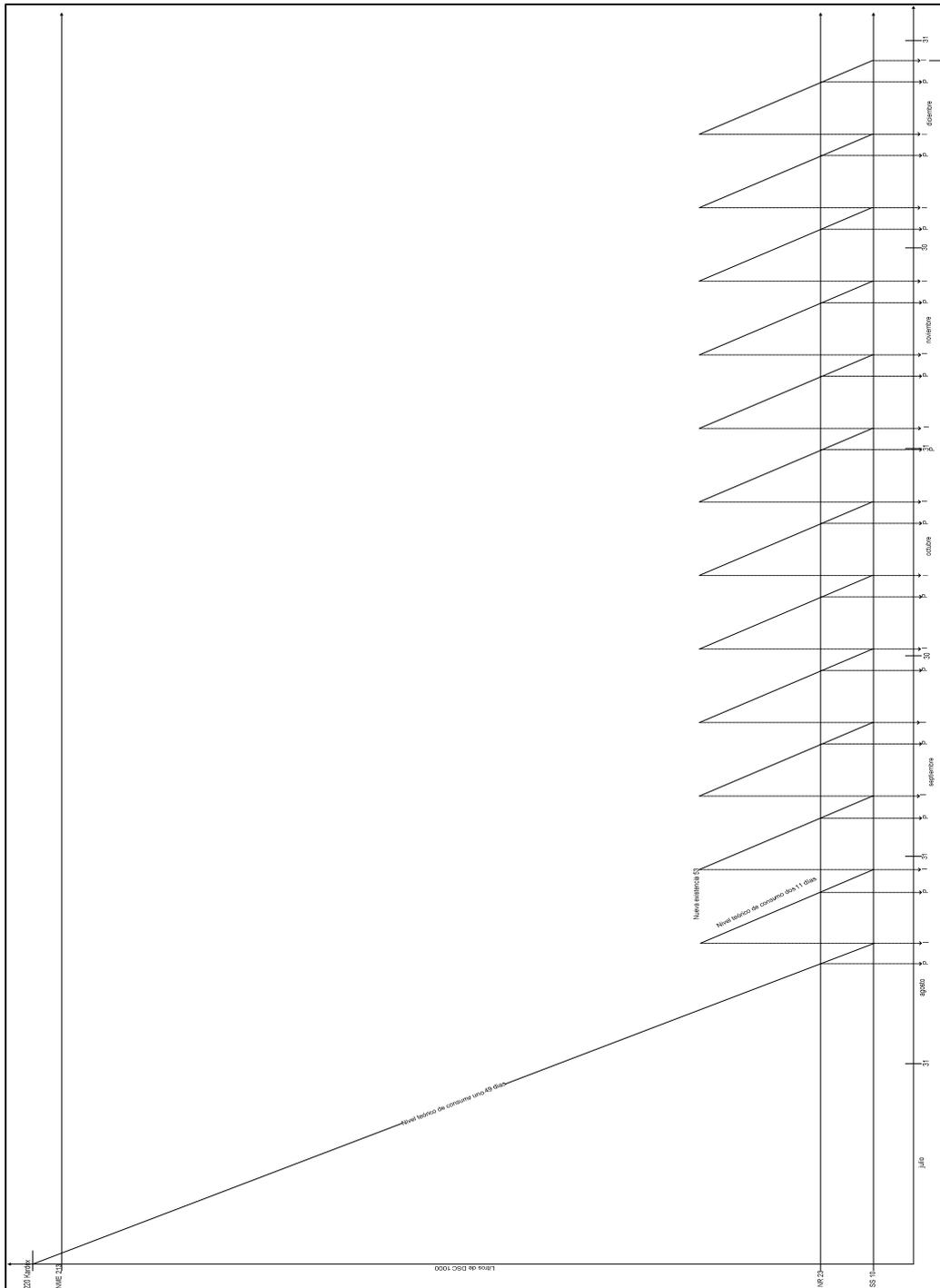
Fuente: Propia, junio 2008.

Figura 9. Gráfico de pedidos e ingresos para supreme



Fuente: Propia, junio 2008.

Figura 10. Gráfico de pedidos e ingresos para DSC 1000



Fuente: Propia, junio 2008.

3.7. Tabla de control de inventario de químicos con clasificación A

La tabla de control de inventarios surge a partir de los gráficos de control, los cuales dan las fechas en que se debe hacer e ingresar un pedido. Esta tabla muestra de manera ordenada, el día, mes y año, en que se realiza un pedido, para luego indicar de manera ordenada el día, mes y año en que se debe ingresar dicho pedido, indicando en la última fila el valor de la cantidad óptima a pedir del artículo requerido. El funcionamiento de la tabla de control es a través de la asignación a cada pedido e ingreso de un número correlativo acompañado del signo de asterisco. En el área de pedidos, el pedido uno se representa 1*, y se hace referencia al ingreso de este mismo pedido con 1* en la fila de ingresos.

3.7.1. Cuadro de manejo de químicos

El cuadro de manejo de químicos presenta la mecánica señalada anteriormente, es importante hacer notar que para definir las fechas calendario de pedidos e ingresos se toman en cuenta las políticas de la Industria Avícola referentes a los períodos en los que se pueden realizar compras, así como los días de asueto o vacaciones, luego de tomar en cuenta lo anterior se ajustan las fechas provenientes del gráfico de control y se ve que es necesario en algunos casos adelantar o posponer algunos días la fecha de pedido o ingreso de cada artículo requerido, a continuación se muestran los resultados obtenidos.

Tabla XXVI. Fechas de pedidos e ingresos para hipoclorito de sodio

Mes	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Pedido	1* 11 -- 2008 2* 25 -- 2008	3* 14 -- 2008 4* 25 -- 2008	5* 16 -- 2008	6* 01 -- 2008 7* 17 -- 2008	8* 03 -- 2008 9* 18 -- 2008	10* 04 -- 2008 11* 19 -- 2008
Ingreso	0* 05 -- 2008 1* 21 -- 2008	2* 06 -- 2008 3* 22 -- 2008	4* 05 -- 2008 5* 23 -- 2008	6* 09 -- 2008 7* 24 -- 2008	8* 10 -- 2008 9* 26 -- 2008	10* 12 -- 2008 11* 29 -- 2008
Cantidad a pedir	1195 galones					

Fuente: **Propia, junio 2008.**

Tabla XXVII. Fechas de pedidos e ingresos para clean foam

Mes	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Pedido	1* 24 -- 2008	2* 18 -- 2008	3* 12 -- 2008	4* 07 -- 2008 5* 24 -- 2008	6* 26 -- 2008	7* 19 -- 2008
Ingreso	0* 03 -- 2008 1* 28 -- 2008	2* 22 -- 2008	3* 16 -- 2008	4* 10 -- 2008	5* 05 -- 2008	6* 01 -- 2008 7* 23 -- 2008
Cantidad a pedir	165 galones	165 galones	165 galones	165 galones	165 galones	165 galones

Fuente: **Propia, junio 2008.**

Tabla XXVIII. Fechas de pedidos e ingresos para supreme

Mes	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Pedido	1* 25 -- 2008	2* 14 -- 2008	3* 05 -- 2008 4* 25 -- 2008	5* 17 -- 2008	6* 07 -- 2008 7* 25 -- 2008	8* 19 -- 2008
Ingreso	1* 30 -- 2008	2* 20 -- 2008	3* 10 -- 2008	4* 01 -- 2008 5* 22 -- 2008	6* 12 -- 2008	7* 03 -- 2008 8* 23 -- 2008
Cantidad a pedir	60 galones	60 galones	60 galones	60 galones	60 galones	60 galones

Fuente: **Propia, junio 2008.**

Tabla XXIX. Fechas de pedidos e ingresos para DSC 1000

Mes	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Pedido	-	1* 14 -- 2008 2* 25 -- 2008	3* 05 -- 2008 4* 17 -- 2008 5* 25 -- 2008	6* 09 -- 2008 7* 17 -- 2008 8* 31 -- 2008	9* 11 -- 2008 10* 21 -- 2008	11* 03 -- 2008 12* 12 -- 2008 13* 23 -- 2008
Ingreso	-	1* 18 -- 2008 2* 29 -- 2008	3* 09 -- 2008 4* 19 -- 2008	5* 01 -- 2008 6* 13 -- 2008 7* 23 -- 2008	8* 03 -- 2008 9* 14 -- 2008 10* 25 -- 2008	11* 08 -- 2008 12* 17 -- 2008 13* 29 -- 2008
Cantidad a pedir	-	43 litros	43 litros	43 litros	43 litros	43 litros

Fuente: **Propia, junio 2008.**

4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

4.1. Distribución del sistema de inventarios

La distribución del sistema de control de inventarios será dirigido a las personas o grupos que afectan el desempeño del sistema. Los grupos que se han identificado que influyen en el manejo de inventarios son: el departamento de compras y de bodega.

El departamento de bodega está ligado al sistema de inventarios, ya que, es el lugar en donde a través del jefe o auxiliar de bodega se llenan los detalles de compras referentes a los cuatro artículos con clasificación A, para que luego el digitador ingrese al sistema dicho detalle de compra.

Además, el departamento de bodega tiene lugares específicos para el almacenaje de todos los artículos, por otra parte, el departamento de bodegas es el encargado de dar ingresos y salidas al sistema de computo de la Industria Avícola de todos los artículos utilizados.

El departamento de compras tiene una relación muy fuerte con el sistema de inventarios, pues es por medio de la jefa de compras, la cual se encarga de contactar al proveedor, acordar las cantidades, precios, formas de pago y fechas de entrega de los artículos requeridos por todas las áreas de trabajo de la Industria Avícola.

Para la implementación del sistema de inventarios se establecerán las actividades específicas que llevaran a cabo los departamentos de bodegas y compras por medio de procedimientos documentados.

Estos procedimientos serán la forma descrita de llevar a cabo todas las actividades relacionadas con el manejo de los inventarios referidos a los cuatro artículos con clasificación A.

Además de proporcionar hojas de control y registro, las cuales ayudaran al mejor desempeño del sistema de control de inventarios.

4.2. Procedimiento para el área de bodega para realizar requisiciones de compras de químicos

Procedimiento:

- ◆ Requisiciones de productos químicos
 - ◆ Revisar por parte del supervisor de bodega el cuadro de manejo de químicos (tabla. XXV, página 57 o formato tabla. XXX, página 72), o el gráfico de control (figura. 11, página 71), en la línea de nivel de reorden, para saber en qué fecha se debe realizar el pedido, además de dar a conocer dicha información al jefe o auxiliar de bodega.
 - ◆ Llenar por parte del jefe o auxiliar de bodega, la hoja de detalle de compra (tabla. XXXI, página 73), el día que señala el cuadro de manejo de químicos en que se debe realizar el pedido, especificando la fecha en que el pedido debe ingresar y la

cantidad óptima a pedir, después de haberse llenado con todos los registros que solicita la hoja de detalle de compra debe hacerse llegar de manera inmediata al digitador.

- ◆ Ingresar por parte del digitador, de manera inmediata el detalle de compra al sistema.
- ◆ Aprobar mediante el jefe de bodega, de manera inmediata en el sistema, el detalle de compra ingresado por el digitador.
- ◆ Esperar a que el departamento de compras realice la compra.
- ◆ Esperar la llegada del producto
- ◆ Recibir a trabes del jefe o auxiliar de bodega, lo solicitado y mediante inspección visual se garantiza que el pedido se reciba completo, además debe llenar los registros solicitados en la hoja de control de ingreso de pedidos según el formato de la tabla. XXXII, página 74.
- ◆ Ingresar por parte del jefe o auxiliar de bodega la factura de compra al sistema de cómputo de inventarios, de los productos recibidos.

Frecuencia de operación:

- ◆ La operación se lleva a cabo según las fechas de pedidos especificadas en el cuadro de manejo de químicos, (tabla. XXV, página 57, o formato tabla. XXX, página 72).

Métodos de verificación:

- ◆ Comparación del gráfico de control (figura. 11, página 71), contra el cuadro de manejo de químicos, (tabla. XXV, página 57, o formato tabla. XXX, página 72), mediante la observancia de los valores de nivel de reorden o el *stock* mínimo de seguridad y las fechas en que cada uno de estos se deben cumplir.
- ◆ Comparación de detalles de compra con datos ingresados al sistema, revisando los datos ingresados en cada línea del sistema de compras de la Industria Avícola los cuales deberán coincidir con los valores existentes en la hoja de detalle de compras .

Acciones correctivas:

- ◆ Por motivos de ingresar productos al sistema que no van relacionados al detalle de compras, el digitador, debe coordinar con la jefa de compras y con el aprobador del detalle de compra, la anulación de la línea del pedido requerida, de dicha anulación debe quedar constancia en la hoja de anulación de pedidos, formato tabla. XXXIV, página 76.
- ◆ En caso de no haber requerido algún producto en un detalle de compras que ya fue entregado al departamento de compras, se debe realizar un detalle de compras nuevo para la nueva requisición del producto.

4.3. Procedimiento para el área de compras para realizar lo requerido por el área de bodega

Procedimiento:

- ◆ Compra de químicos
 - ◆ Espera la aprobación el encargado o jefe de compra, por parte del jefe de bodega, del detalle de compra ingresado al sistema.
 - ◆ Luego de que el sistema del departamento de compras indica que la aprobación ya fue realizada, se procede a imprimir la orden de compra, donde se especifica la cantidad total de artículos requeridos clasificados por proveedor.
 - ◆ Contactar por parte del jefe o auxiliar de compras, al proveedor del producto y le indica la cantidad óptima que se desea comprar y se acuerda la fecha de entrega según lo estipulado en el cuadro de manejo de químicos y la forma de pago, además de llenar los registros solicitados en la hoja de realización de pedido según el formato de la tabla. XXXV, página 77.
 - ◆ Esperar a que el proveedor entregue la cantidad óptima de producto requerido en la fecha acordada, al departamento de bodega.

Frecuencia de operación:

- ◆ La operación se lleva a cabo según las fechas de pedidos especificadas en el cuadro de manejo de químicos, que están a cargo del departamento de bodega.

Métodos de verificación:

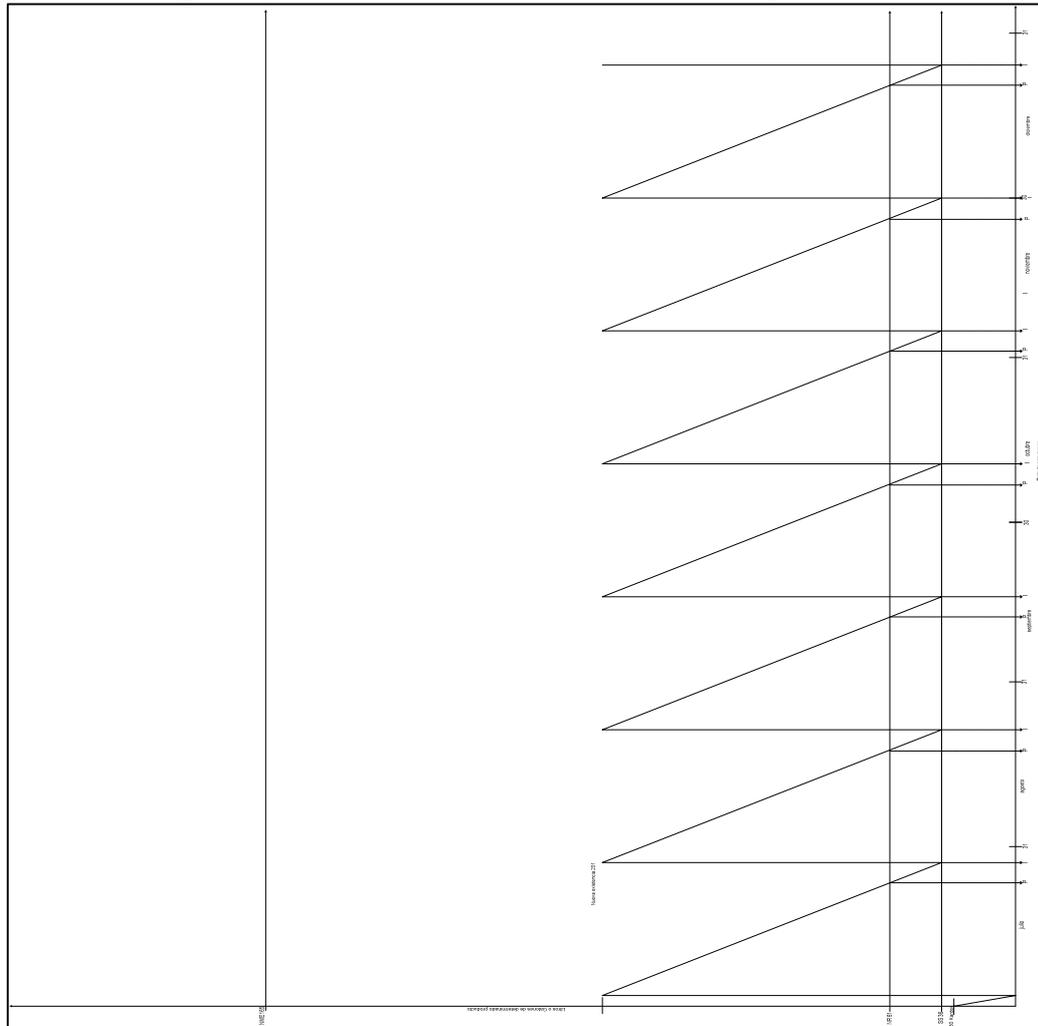
- ◆ Comparación de detalles de compra que posee el departamento de bodegas contra datos que aparecen en el sistema de cómputo del departamento de compras, revisando los datos ingresados en cada línea del sistema de compras de la Industria Avícola los cuales deberán coincidir con los valores existentes en la hoja de detalle de compras .

Acciones correctivas:

- ◆ Si por algún motivo algún producto fue solicitado de manera incorrecta a un proveedor, se deberá contactar al proveedor informando del error cometido, y se darán los datos exactos del pedido, para que se realice la compra.

4.4. Hojas de control y registro

Figura 11. Gráfico de control de entradas y salidas



Fuente: **Propia, junio 2008.**

Esta hoja de control estará a cargo del supervisor de bodegas, el cual deberá hacer uso de la tabla XXV, la cual contiene el resumen de datos para el diseño de control de inventarios de cada uno de los cuatro artículos con clasificación A, para determinar de manera grafica las fechas en que se realizará e ingresará un pedido óptimo.

Tabla XXX. Pedidos e ingresos de materiales

INDUSTRIA AVICOLA S.A.													
CUADRO DE PEDIDOS E INGRESOS DE MATERIALES													
MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	ENERO	OSERVACIONES
FECHA DE PEDIDO													
FECHA DE INGRESO													
CANTIDAD OPTIMA A PEDIR													
NOMBRE DEL PRODUCTO:												PROVEEDOR: _____	
CODIGO DEL PRODUCTO:												_____	

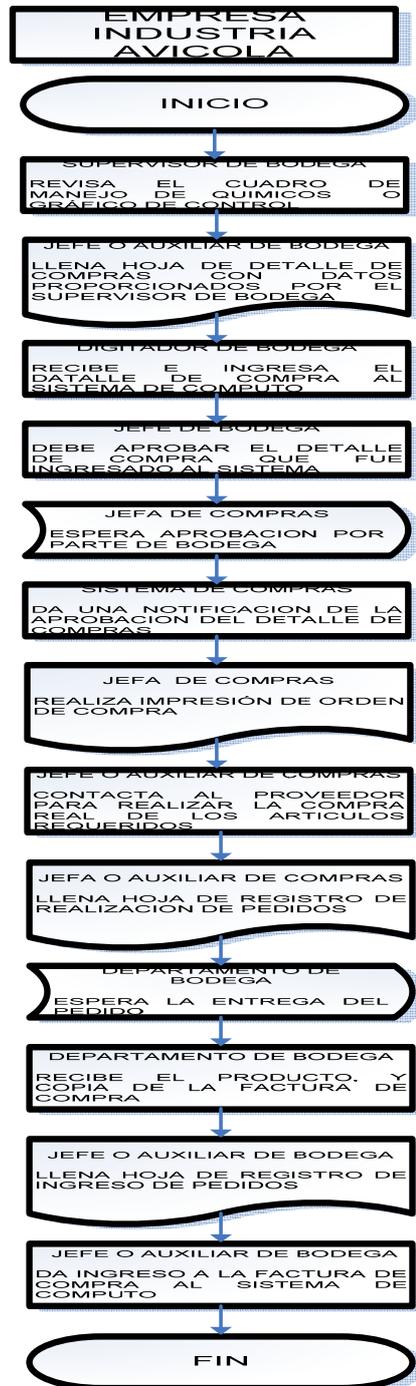
Fuente: **Propia, junio 2008.**

La persona encargada de llevar el cuadro de pedidos e ingresos de materiales, será el supervisor de bodega, el cual hará uso de los datos provenientes del gráfico de control de entradas y salidas, para colocar las fechas correspondientes a la realización de pedido e ingresos, además de llenar el espacio correspondiente a la cantidad óptima a pedir.

4.5. Flujograma del proceso para la solicitud de químicos

Tomando como referencia los procedimientos de los departamentos de compras y bodegas para la requisición y compra de los cuatro artículos con clasificación A, se logra definir de manera gráfica mediante el flujo grama dichos procedimientos.

Figura 12. Flujograma del proceso de compras de químicos con clasificación A



Fuente: Propia, junio 2008.

4.6. Capacitación a supervisores y jefes del área de compras y de bodegas

Para la implementación del sistema de control de inventarios será necesario proveer de las herramientas necesarias a los supervisores y jefes de las áreas de bodega y compras.

La capacitación se realizará para cada equipo de trabajo de manera individual y se convocará a cada uno de ellos en una fecha y horario específico, las reuniones serán presididas por la persona encargada del diseño del sistema de control de inventarios.

En dichas reuniones se dará a conocer la importancia de la implementación del sistema, y la fecha a partir de la cual este entrará a funcionar en la empresa.

El primer equipo de trabajo a capacitar será el área de bodega, a este se le presentarán los resultados obtenidos para la política de inventarios.

Para el equipo de trabajo de bodega, se delegaran actividades y se dará, custodia de hojas de control y registro a cada una de las personas que se ven directamente vinculadas al sistema de control de inventarios, en este caso, sería el supervisor de bodega, jefe de bodega, auxiliar de bodega y digitador de bodega.

Al departamento de compras le corresponde la participación como grupo número dos, al igual que a bodega, se le darán a conocer los procedimientos, hojas de control y registro referentes al sistema de control de inventarios y de los cuales este departamento estará a cargo.

5. MEJORA CONTINUA DEL SISTEMA

5.1. Auditoría interna del sistema de control de inventarios

La auditoría interna consiste en la verificación del cumplimiento de un proceso establecido, la auditoría da resultados que permite observar el buen desempeño de un proceso además de señalar los puntos en los cuales se debe mejorar. El fin que persigue la auditoría interna para el sistema de control de inventarios será, velar por el cumplimiento de los procedimientos que deben seguir el departamento de bodega y de compras, además de identificar los puntos de mejora en dichos procesos.

Para llevar a cabo una auditoría interna del sistema de control de inventarios, se deben realizar los siguientes pasos:

1. Programa de auditorías

Las auditorías internas para el sistema de inventarios se realizarán trimestralmente el primer día hábil de la cuarta semana, y estarán dirigidas al departamento de bodegas y de compras, el horario y responsable de dichas auditorías están establecidos en la tabla. XXXVI, página 76. Siguiendo el principio de que ninguna persona puede auditar su propio departamento y proceso, el jefe o auxiliar de compras auditará al departamento de bodega referente al procedimiento de requisición de productos químicos, y el supervisor, jefe o auxiliar de bodega auditará al departamento de compras, referente al procedimiento de compras de químicos.

Tabla XXXVI. Programa de auditorías

PROGRAMA DE AUDITORIAS PARA EL SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS DE PRODUCTOS QUIMICOS				TIEMPO EN MESES											
ACTIVIDADES	RESPONSABLE	APOYO	HORARIO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICEMBRE
AUDITORIA 1						X									
Evaluación del procedimiento de requisición de productos químicos y los registros relacionados	JEFA DE COMPRAS	AUXILIAR DE COMPRAS	07:30 AM - 09:30 AM			X									
Evaluación del procedimiento de compras de químicos y los registros relacionados	SUPERVISOR DE BODEGA	JEFE DE BODEGA	10:00 AM - 12:00 PM						X						
AUDITORIA 2															
Evaluación del procedimiento de requisición de productos químicos y los registros relacionados	JEFA DE COMPRAS	AUXILIAR DE COMPRAS	07:30 AM - 09:30 AM												
Evaluación del procedimiento de compras de químicos y los registros relacionados	SUPERVISOR DE BODEGA	JEFE DE BODEGA	10:00 AM - 12:00 PM												
AUDITORIA 3												X			
Evaluación del procedimiento de requisición de productos químicos y los registros relacionados	JEFA DE COMPRAS	AUXILIAR DE COMPRAS	07:30 AM - 09:30 AM									X			
Evaluación del procedimiento de compras de químicos y los registros relacionados	SUPERVISOR DE BODEGA	JEFE DE BODEGA	10:00 AM - 12:00 PM												
AUDITORIA 4															X
Evaluación del procedimiento de requisición de productos químicos y los registros relacionados	JEFA DE COMPRAS	AUXILIAR DE COMPRAS	07:30 AM - 09:30 AM												X
Evaluación del procedimiento de compras de químicos y los registros relacionados	SUPERVISOR DE BODEGA	JEFE DE BODEGA	10:00 AM - 12:00 PM												

Fuente: Propia, junio 2008.

2. Plan de auditorías

Los procedimientos que serán auditados son: requisiciones de productos químicos, que está a cargo del departamento de bodegas y compra de químicos que está a cargo del departamento de compras.

El lugar donde se realizarán las auditorías será el correspondiente, al área de trabajo asignada para cada departamento.

Existirán dos equipos de auditoría, el primero estará conformado por el supervisor, jefe y auxiliar de bodega. Y el segundo estará integrado por el jefe y auxiliar de compras.

3. Listas de chequeo para la auditoría

La lista de chequeo está hecha para identificar los elementos a ser auditados, los requisitos aplicables y los documentos a consultar.

La lista de chequeo que utilizará el equipo auditor de bodega tendrá como fin verificar que se cumplan con los requisitos establecidos para una compra y sigue el formato que presenta a continuación.

Tabla XXXVII. Lista de chequeo para compras

LISTA DE CHEQUEO PARA EL DEPARTAMENTO DE COMPRAS				
No.	ACTIVIDAD	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACION
1	VERIFICAR QUE LO SOLICITADO EN LA ORDEN DE COMPRA COINCIDA CON LO SOLICITADO AL PROVEEDOR SEGÚN LA HOJA DE REALIZACION DE PEDIDOS			
2	VERIFICAR QUE LA FECHA DE CONTACTO CON EL PROVEEDOR COINCIDA CON LA FECHA DE PEDIDO DEL CUADRO DE MANEJO DE QUIMICOS			
3	VERIFICAR QUE LA CANTIDAD PEDIDA COINCIDA CON LA CANTIDAD INDICADA EN EL CUADRO DE MANEJO DE QUIMICOS			
4	VERIFICAR QUE LA HOJA DE REALIZACION DE PEDIDOS SIEMPRE ESTE FIRMADA DE Vo. Bo.			
5	VERIFICAR QUE LA FECHA DE LA FACTURA DEL PRODUCTO ENTREGADO COINCIDA CON LA FECHA ACORDADA SEGÚN LA HOJA DE REALIZACION DE PEDIDOS			
6	VERIFICAR QUE LA FECHA DE LA FACTURA DEL PRODUCTO ENTREGADO COINCIDA CON LA FECHA SEGÚN LAS ENTRADAS DEL CUADRO DE MANEJO DE QUIMICOS			
n				

HORA DE INICIO: _____ HORA DE FINALIZACION: _____

FECHA: _____

NOMBRE DEL AUDITOR: _____

FIRMA DEL AUDITOR: _____

Fuente: **Propia, junio 2008.**

La lista de chequeo que utilizará el equipo auditor de compras tendrá como fin verificar que se cumplan con los requisitos establecidos para una requisición de compra.

Tabla XXXVIII. Lista de chequeo para bodega

LISTA DE CHEQUEO PARA EL DEPARTAMENTO DE BODEGA				
No.	ACTIVIDAD	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACION
1	REVISAR QUE LOS VALORES REALES Y TEORICOS DE LA HOJA DE CONTROL DE POLITICA DE INVENTARIO COINCIDAN			
2	COMPARAR LA IGUALDAD DE LOS VALORES DEL CUADRO DE MANEJO DE QUIMICOS CON LOS VALORES DEL GRAFICO DE CONTROL DE INGRESOS Y PEDIDOS			
3	REVISAR QUE TODOS LOS REGISTROS QUE SOLICITA LA HOJA DE DETALLE DE COMPRA SEAN LLENADOS CORRECTAMENTE			
4	REVISAR QUE EL NUMERO DE ANULACIONES DE PEDIDO SEA MENOR A CINCO VECES EN EL TRIMESTRE.			
5	VERIFICAR QUE TODOS LOS REGISTROS QUE SOLICITA LA HOJA DE INGRESO DE PEDIDOS SEAN LLENADOS CORRECTAMENTE			
6	VERIFICAR QUE LOS DATOS DE LA HOJA DE DETALLE DE COMPRA COINCIDAN CON LOS DATOS DE LA HOJA DE INGRESO DE PEDIDOS			
7	VERIFICAR QUE LOS REGISTROS DE BODEGA REFRENTES A LA COMPRA DE ARTICULOS Y SU ANULACION SIEMPRE ESTEN FIRMADOS DE Vo. Bo.			
.				
n				

HORA DE INICIO: _____ HORA DE FINALIZACION: _____

FECHA: _____

NOMBRE DEL AUDITOR: _____

FIRMA DEL AUDITOR: _____

Fuente: **Propia, junio 2008.**

4. Informe de auditoría

Por medio del informe de auditoría se podrán mostrar los hallazgos encontrados en la misma, cada equipo auditor elaborará un informe, el cual debe ser presentado en el siguiente formato al gerente administrativo y con copia a cada uno de los departamentos auditados.

Tabla XXXIX. Informe de auditoría en compras

INFORME DE AUDITORIA			
DE PARTAMENTO AUDITADO _____			
FECHA DE LA AUDITORIA _____			
LUGAR DONDE FUE REALIZADA LA AUDITORIA _____			
DURACION DE LA AUDITORIA _____			
No.	ACTIVIDAD	CUMPLE	NO CUMPLE
1	VERIFICAR QUE LO SOLICITADO EN LA ORDEN DE COMPRA COINCIDA CON LO SOLICITADO AL PROVEEDOR SEGÚN LA HOJA DE REALIZACION DE PEDIDOS		
2	VERIFICAR QUE LA FECHA DE CONTACTO CON EL PROVEEDOR COINCIDA CON LA FECHA DE PEDIDO DEL CUADRO DE MANEJO DE QUIMICOS		
3	VERIFICAR QUE LA CANTIDAD PEDIDA COINCIDA CON LA CANTIDAD INIDICADA EN EL CUADRO DE MANEJO DE QUIMICOS		
4	VERIFICAR QUE LA HOJA DE REALIZACION DE PEDIDOS SIEMPRE ESTE FIRMADA DE Vo. Bo.		
5	VERIFICAR QUE LA FECHA DE LA FACTURA DEL PRODUCTO ENTREGADO COINCIDA CON LA FECHA ACORDADA SEGÚN LA HOJA DE REALIZACION DE PEDIDOS		
6	VERIFICAR QUE LA FECHA DE LA FACTURA DEL PRODUCTO ENTREGADO COINCIDA CON LA FECHA SEGÚN LAS ENTRADAS DEL CUADRO DE MANEJO DE QUIMICOS		
.			
.			
n			
Conclusiones:			

Informe elaborado por: _____			
Firma: _____			

Fuente: **Propia, junio 2008.**

Tabla XL. Informe de auditoría en bodega

INFORME DE AUDITORIA

DE PARTAMENTO AUDITADO _____

FECHA DE LA AUDITORIA _____

LUGAR DONDE FUE REALIZADA LA AUDITORIA _____

DURACION DE LA AUDITORIA _____

No.	ACTIVIDAD	CUMPLE	NO CUMPLE
1	REVISAR QUE LOS VALORES REALES Y TEORICOS DE LA HOJA DE CONTROL DE POLITICA DE INVENTARIO COINCIDAN		
2	COMPARAR LA IGUALDAD DE LOS VALORES DEL CUADRO DE MANEJO DE QUIMICOS CON LOS VALORES DEL GRAFICO DE CONTROL DE INGRESOS Y PEDIDOS		
3	REVISAR QUE TODOS LOS REGISTROS QUE SOLICITA LA HOJA DE DETALLE DE COMPRA SEAN LLENADOS CORRECTAMENTE		
4	REVISAR QUE EL NUMERO DE ANULACIONES DE PEDIDO SEA MENOR A CINCO VECES EN EL TRIMESTRE.		
5	VERIFICAR QUE TODOS LOS REGISTROS QUE SOLICITA LA HOJA DE INGRESO DE PEDIDOS SEAN LLENADOS CORRECTAMENTE		
6	VERIFICAR QUE LOS DATOS DE LA HOJA DE DETALLE DE COMPRA COINCIDAN CON LOS DATOS DE LA HOJA DE INGRESO DE PEDIDOS		
7	VERIFICAR QUE LOS REGISTROS DE BODEGA REFRENTES A LA COMPRA DE ARTICULOS Y SU ANULACION SIEMPRE ESTEN FIRMADOS DE Vo. Bo.		
.			
n			

Conclusiones:

Informe elaborado por: _____

Firma: _____

Fuente: **Propia, junio 2008.**

5.2. Mejora del sistema de control de inventarios

Para llevar a cabo una mejora del sistema de control de inventarios se tomará en cuenta los resultados que se generen de las auditorías realizadas a los procedimientos de requisición de químicos y compra de químicos, para lo cual será necesario plantear acciones preventivas y correctivas con el fin de que el sistema de inventarios sea útil y que su desempeño sea de la mejor manera.

5.2.1. Acciones preventivas

Para reducir al máximo las no conformidades y prevenir su ocurrencia se determinan las siguientes acciones, preventivas:

1. Revisión semestral de los valores de los datos para el diseño de control de inventarios.
2. Revisión semestral de los procedimientos que intervienen en la requisición y compra de químicos
3. Revisión semestral de las hojas de control y registro utilizadas en sistema de control de inventarios
4. Hacer un buen uso de las hojas de control y registro del sistema de control de inventarios para que la información que proporcione sea real.

5.2.2. Acciones correctivas

Los departamentos de compras o bodega, deben tomar acciones para eliminar las causas de las no conformidades, el fin que persigue esto es el de prevenir que estas vuelvan a suceder. Para dar solución a las tareas que no se hayan cumplido o que se cumplan de manera incorrecta, según el informe de la auditoría, será necesario aplicar el siguiente formulario de acciones correctivas.

Tabla XLI. Formulario para acciones correctivas

FORMULARIO DE ACCIONES CORRECTIVAS									
NUMERO DE AUDITORIA EN QUE SE DETECTO: <input style="width: 150px;" type="text"/>									
DEPARTAMENTO RESPONSABLE									
COMPRAS <input style="width: 100px;" type="text"/>									
BODEGA <input style="width: 100px;" type="text"/>									
ACTIVIDAD NO CUMPLIDA									
CAUSAS	ACCIONES A TOMAR								
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Fecha propuesta para la solución:</td> <td style="width: 50%; text-align: center;"> <input style="width: 80px;" type="text"/> / <input style="width: 30px;" type="text"/> / <input style="width: 30px;" type="text"/> <small>día - mes - año</small> </td> </tr> <tr> <td>Porcentaje de avance</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 80px;" type="text"/> %</td> </tr> <tr> <td>Abierta la acción</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 100px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Cerrada la acción</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 100px;" type="text"/></td> </tr> </table>		Fecha propuesta para la solución:	<input style="width: 80px;" type="text"/> / <input style="width: 30px;" type="text"/> / <input style="width: 30px;" type="text"/> <small>día - mes - año</small>	Porcentaje de avance	<input style="width: 80px;" type="text"/> %	Abierta la acción	<input style="width: 100px;" type="text"/>	Cerrada la acción	<input style="width: 100px;" type="text"/>
Fecha propuesta para la solución:	<input style="width: 80px;" type="text"/> / <input style="width: 30px;" type="text"/> / <input style="width: 30px;" type="text"/> <small>día - mes - año</small>								
Porcentaje de avance	<input style="width: 80px;" type="text"/> %								
Abierta la acción	<input style="width: 100px;" type="text"/>								
Cerrada la acción	<input style="width: 100px;" type="text"/>								
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Fecha propuesta para la solución:</td> <td style="width: 50%; text-align: center;"> <input style="width: 80px;" type="text"/> / <input style="width: 30px;" type="text"/> / <input style="width: 30px;" type="text"/> <small>día - mes - año</small> </td> </tr> <tr> <td>Porcentaje de avance</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 80px;" type="text"/> %</td> </tr> <tr> <td>Abierta la acción</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 100px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Cerrada la acción</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 100px;" type="text"/></td> </tr> </table>		Fecha propuesta para la solución:	<input style="width: 80px;" type="text"/> / <input style="width: 30px;" type="text"/> / <input style="width: 30px;" type="text"/> <small>día - mes - año</small>	Porcentaje de avance	<input style="width: 80px;" type="text"/> %	Abierta la acción	<input style="width: 100px;" type="text"/>	Cerrada la acción	<input style="width: 100px;" type="text"/>
Fecha propuesta para la solución:	<input style="width: 80px;" type="text"/> / <input style="width: 30px;" type="text"/> / <input style="width: 30px;" type="text"/> <small>día - mes - año</small>								
Porcentaje de avance	<input style="width: 80px;" type="text"/> %								
Abierta la acción	<input style="width: 100px;" type="text"/>								
Cerrada la acción	<input style="width: 100px;" type="text"/>								
Nombre y firma del encargado de la solución: _____									

Fuente: **Propia, junio 2008.**

CONCLUSIONES

8. Tres es la cantidad total de productos que ocupan la clasificación A, en el ABC de salidas, los cuales son según su aporte: hipoclorito de sodio, deterfood e hipoclorito de calcio, y tres es la cantidad total de productos que ocupan la clasificación A, en el ABC de entradas, los cuales son según su aporte: hipoclorito de sodio, hipoclorito de calcio y deterfood.
9. EL grupo A del ABC de importes totales, representa el 26.67% del total de los artículos y éste representa el 78.16% del costo total; el grupo B del ABC de importes totales, representa el 16.67% del total de los artículos y éste representa el 16.55% del costo total; el grupo C del ABC de importes totales, representa el 56.67% del total de los artículos y este representa el 5.28% del costo total.
10. La demanda total futura para el segundo semestre del año 2008, para los cuatro artículos que ocupan la posición A, en el ABC de importes totales es la siguiente: hipoclorito de sodio 14498 galones, clean foam 1459 galones, supreme 659 galones, DSC 1000 le corresponde 850 litros.
11. El tiempo de entrega para el producto hipoclorito de sodio correspondiente al nivel de reorden es 8 días y para *stock* de seguridad es 2 días; para el producto DSC 1000 el tiempo de entrega correspondiente al nivel de reorden es 5 días y para *stock* de seguridad es 2 días; para los productos supreme y clean foam el tiempo

correspondiente al nivel de reorden es 8 días y para *stock* de seguridad es 5 días.

12. El nivel teórico de consumo uno para el hipoclorito de sodio es 5 días y el nivel teórico de consumo dos es 16 días; para el clean foam el nivel teórico de consumo uno es 4 días y el nivel teórico de consumo dos es 25 días; el nivel teórico de consumo uno para el supreme es 30 días y el nivel teórico de consumo dos es 21 días; para el DSC 1000 el nivel teórico de consumo uno es de 48 días y el nivel teórico de consumo dos es 11 días.
13. El comportamiento del sistema de control de inventarios según los gráficos de control, corresponde a un modelo de inventarios sin déficit, ya que se logra apreciar la cantidad óptima a pedir, se observa que la tasa de demanda es constante y existe una duración de tiempo en la que se acabarán las existencias.
14. Para el hipoclorito de sodio se espera realizar 11 pedidos para el segundo semestre del 2008, el clean foam registra 7 pedidos que deberán ingresar en el segundo semestre del año 2008, para el supreme se tiene programado realizar 8 pedidos que ingresarán en el segundo semestre del año 2008, por último para el DSC 1000 se realizarán 13 pedidos que deberán ingresar en el segundo semestre del año 2008.

RECOMENDACIONES

1. Analizar los ingresos, consumos y valores monetarios de los químicos utilizados por la Industria Avícola, para determinar si las clasificaciones ABC de los inventarios se mantienen iguales con el paso del tiempo o si ha habido algún cambio significativo en el uso de los productos.
2. Analizar la clasificación ABC de importes totales, de salidas y de ingresos, para saber si existen productos ocupan el mismo grupo en cada una de las de las clasificaciones y saber que tratamiento se les debe dar en una política de inventarios.
3. Analizar los consumos de químicos a través de los datos históricos, correspondientes a la clasificación B de importes totales, para determinar por medio de pronósticos la demanda futura de los artículos pertenecientes a esta clasificación.
4. Coordinar con los proveedores de los productos los plazos de entrega, para que estos se cumplan en el tiempo establecido y que se minimicen al máximo los retrasos en la entrega de los mismos, lo cual ayudara a que la política de inventario se cumpla de la manera más eficiente.
5. Cuidar por que el uso de los productos sea el adecuado por cada área en la que son utilizados, ya que esto garantizará que el nivel teórico de consumo se mantenga en el valor que deba estar.

6. Establecer los gráficos de control de los cuatro químicos con clasificación A, para el primer semestre del año 2009, lo cual permitirá ver de manera gráfica los pedidos e ingresos, correspondientes a ese periodo.

7. Realizar una tabla de control de inventarios para los cuatro productos químicos con clasificación A, para el primer semestre del año 2009, que permita tener al alcance de manera rápida las fechas en que se debe realizar un pedido y las fechas en las que debe ingresar el mismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fernández Molina, Jorge Antonio. Distribución y control de inventarios por sistemas. Trabajo de graduación Ingeniero Industrial Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1977. Pág: 26.
2. Taha, Handy A. **Investigación de Operaciones**. Editorial Prentice Hall, séptima Edición, México 2002. Pág: 430.
3. Velásquez Martínez, Jorge Gustavo. Implementación de un modelo de control de costos de producción de una industria papelera. Trabajo de graduación Ingeniero Industrial Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2001. Pág: 7.
4. Loc. Cit.
5. Loc. Cit.
6. INCACE. **Control y organización de almacenes y bodegas**. Segunda Edición, Guatemala 2002. Pág: 12.
7. Ibid., Pág: 15.
8. Ibid., Pág: 16.
9. Taha, Handy A. Op. Cit., Pág: 491.

BIBLIOGRAFÍA

1. De León Echeverría, Alejandro. Diseño de un sistema para tener registros de inventario, exactos, en una empresa de productos de consumo masivo en Guatemala. Trabajo de graduación Ingeniero Industrial Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2000.
2. Arriaza Herrera, Flor de María. Administración y control de inventarios para una planta productora de alimentos. Trabajo de graduación Ingeniero Industrial Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2000. Pág: 36.
3. Fernández Molina, Jorge Antonio. Distribución y control de inventarios por sistemas. Trabajo de graduación Ingeniero Industrial Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1977. Pág: 26.
4. Fanjul Bianchi, Julio Roberto. Planeamiento y control de existencias. Trabajo de graduación Ingeniero Industrial Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1972. Pág: 40.
5. Peláez Castellanos, Jorge. Algunos problemas de inventarios e Investigación de Operaciones. Trabajo de graduación Ingeniero Industrial Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1970.

6. Hillier, Frederick. **Investigación de Operaciones**. Editorial McGraw-Hill, séptima Edición, México 2002.
7. Bittel, Lester. **Enciclopedia del Management**. Editorial Océano, cuarta Edición, Barcelona 1998.
8. Plossl, Georgew. **Control de la producción y de inventarios principios técnicos**. Editorial Prentice Hall, segunda Edición, México 1994.
9. Monks, Joseph G. **Administración de Operaciones - Inventarios**. Editorial McGraw-Hill, segunda Edición, México 1991.
10. INCACE. **Control y organización de almacenes y bodegas**. Segunda Edición, Guatemala 2002. Págs: 12, 15, 16.