

UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN
OSCAR LUCERO MOYA

Trabajo de Diploma

Facultad de Ciencias Agropecuarias

*Título: Proyección tecnológica del
almacén central de la Empresa de
Suministros y Transporte Agropecuario
de Holguín UEB “Calixto García”.*

Autor: Omilio Rodríguez Rojas

Tutor: Ing. Juan Alberto Hechavarría Pérez

Curso: 2011-2012

Pensamiento

Lo fundamental es que seamos capaces de hacer cada día algo que perfeccione lo que hicimos el día anterior...”

Che.

Agradecimientos

A la Revolución por educarme en los principios de una sociedad socialista; a mis profesores por el empeño con que me transmitieron sus conocimientos, a todos los que de una manera u otra colaboraron en la realización del presente trabajo, en especial al tutor Ing. Juan Alberto Hechavarría Pérez.

A todos, un eterno agradecimiento y la convicción de que nunca serán defraudados.

Muchas gracias.

Dedicatoria

No podrían ser otros los que se merecen esta victoria, mis padres, esposa e hijos, los cuales me han apoyado hasta en lo imposible con este sueño.

RESUMEN

La actividad de almacenamiento, como parte indisoluble de la logística, tiene gran importancia, ya que la misma responde a la satisfacción de las necesidades de recursos de los clientes, para la ejecución de las producciones y/o servicios.

El presente trabajo se realizó en la Empresa de Suministros y Transporte Agropecuario de Holguín UEB “Calixto García”, con el objetivo general de diseñar un procedimiento para la proyección tecnológica del almacén, que garantice una mejor organización espacial y la utilización efectiva de sus capacidades, así como la manipulación eficiente y la integridad física de los productos, aspectos críticos a mejorar en el desempeño de la organización. Para ello se llevó a cabo una amplia revisión de la literatura actualizada sobre el tema y se desarrolló un procedimiento, donde se definen los objetivos, técnicas y tareas en cada etapa, constituyendo el mismo una guía para la proyección tecnológica del almacén.

Como resultados fundamentales de esta investigación se encontraron violaciones en los principios de almacenamiento, productos almacenados en lugares inadecuados, una distribución en planta incorrecta, falta de equipos de transporte internos. Se determinaron además las causas que provocaban esta situación en la que se destaca una inadecuada tecnología de almacenamiento para lo que se proponen soluciones y una nueva distribución en planta que garantiza la utilización efectiva de sus capacidades.

Para el desarrollo de este trabajo se utilizaron métodos teóricos como el de análisis y síntesis de la información, inducción-deducción, así como también métodos empíricos tales como observación directa, entrevistas y encuestas.

ABSTRACT

The storage activity, like indissoluble part of the logistics, has great importance, since the same one responds to the satisfaction of the necessities of the clients' resources, for the execution of the productions y/o services.

The present work was carried out in the Company of Supplies and Agricultural Transport of Holguín UEB Calixto García", with the general objective of designing a procedure for the technological projection of the warehouse that guarantees a better space organization and the effective use of its capacities, as well as the efficient manipulation and the physical integrity of the products, critical aspects to improve in the acting of the organization. For it was carried out it a wide revision of the literature modernized on the topic and a procedure was developed, where they are defined the objectives, techniques and tasks in each stage, constituting the same one a guide for the technological projection of the warehouse.

As fundamental results of this investigation they were violations in the storage principles, products stored in inadequate places, a distribution in incorrect plant, lack of internal teams of transport. They were also determined the causes that caused this situation in which stands out an inadequate storage technology for what you/they intend solutions and a new distribution in plant that it guarantees the effective use of their capacities.

For the development of this work theoretical methods were used as that of analysis and synthesis of the information, induction-deduction, as well as such empiric methods as direct observation, you interview and surveys.

Introducción	1
Capítulo I. Marco referencial	4
1.1 Logística. Definiciones y Conceptos.....	4
1.2 Subsistemas logísticos	6
1.3 Tecnología de manipulación y almacenaje.....	8
1.4 Principios básicos de almacenamiento.....	15
1.5 Normativas y regulaciones de la actividad de almacenamiento en Cuba	17
Capítulo II. Procedimiento para la proyección tecnológica de almacenes.....	19
2.1 Selección del procedimiento para la proyección tecnológica de almacenes	19
2.1.1 ETAPA I: Caracterización de la entidad	20
2.1.2 ETAPA II: Diagnóstico de la función de almacenamiento	21
2.1.3 ETAPA III: Proyección de la tecnología de almacenamiento	25
2.1.4 ETAPA IV: Implantación de las soluciones y control	28
Capítulo III: Aplicación de un procedimiento para la proyección tecnológica en el almacén central de la Empresa de Suministros y Transporte Agropecuario de Holguín UEB “Calixto García”.....	30
3.1 ETAPA I: Caracterización de la Entidad.....	30
3.2 ETAPA II: Diagnóstico de la función de almacenamiento.....	34
3.3 ETAPA III: Proyección de la tecnología de almacenamiento.....	38
3.4 ETAPA IV: Implantación de las soluciones y control.....	42
Valoración económica, social y ambiental.....	45
Conclusiones.....	46
Recomendaciones.....	47
Bibliografía.....	48
Anexos	

INTRODUCCIÓN

En la década de los 60, es cuando comienza a reconocerse la Logística, como la Gestión de Distribución Física, donde se integraban las actividades destinadas a ordenar el flujo de los productos terminados desde el final de la línea de producción hasta el cliente. En esos años, las empresas vivían en condiciones distintas a las actuales, eran épocas en que los grandes márgenes comerciales les permitían una Gestión más flexible desde todos los ámbitos, sin importar la magnitud de los costos.

Hoy en día, con los cambios en las relaciones comerciales los costos adquieren una importancia singular y se perciben como un elemento diferenciador para las empresas. La disminución de los costos, el aumento del Nivel de Servicio al Cliente y la necesidad de protección de un medio ambiente bastante deteriorado por el hombre, son algunos de los elementos que más preocupan a los empresarios responsabilizados con el correcto desempeño organizacional.

La logística se ha transformado en uno de los ingredientes esenciales del éxito empresarial en un mundo altamente competitivo donde se exige extrema rapidez en el suministro de materiales, transparencia en el flujo de productos, exactitud en el tiempo y calidad de los materiales suministrados.

Un subsistema de la logística es el de almacenamiento, que en ocasiones no se tiene en cuenta por contemplar actividades de apoyo al cumplimiento de la misión de una organización.

En Cuba, ésta actividad adquiere gran importancia, por la situación actual del país, donde se hace necesario el uso de estrategias de almacenamiento, existiendo así una tendencia generalizada a brindarle una marcada atención a todo lo relacionado con la actividad de almacenamiento en las empresas estatales, donde ...“reducir los costos es esencial para elevar el desempeño eficiente y eficaz de cualquier organización económica,... enfrentar esta realidad es inevitable hoy para los empresarios cubanos... deben tener claro que no se puede hacer funcionar una instalación a cualquier precio, pues la continuidad de este proyecto social depende de la eficiencia económica”¹

¹ . Contexto de la Resolución Económica del V y VII Congreso del PCC, 1999.

Una eficiente organización espacial contribuye a lograr el aprovechamiento óptimo de las capacidades, el cuidado a su integridad física garantiza la correcta manipulación de los productos, al evitar demoras y al logro de la continuidad en los procesos productivos y de servicio.

En este contexto existe la Unidad Empresarial de Base “Calixto García”, con la misión de garantizar los abastecimientos técnicos y materiales para las distintas actividades de la agricultura en el municipio y balancista nacional de toda una serie de renglones para este ministerio.

Para la comercialización de los productos se cuenta dentro de los componentes fundamentales, de Fertilizantes, productos de alimento animal, implementos agrícolas, insumos, entre otros. En dichos almacenes han sido detectadas irregularidades que afectan la utilización efectiva de las capacidades y limitan la disponibilidad del producto, retardan la entrega de las mercancías y dificultan la manipulación de los materiales. Por lo que se define como **situación problemática**: La deficiente organización espacial e incorrecta manipulación de los materiales, daños a los productos, deficiencias que al no detectarse a tiempo pueden causar rupturas en el flujo de producción o servicios, en caso de no conocerse a tiempo y no lleguen a su destino final se sumarían a costos que afectarían el funcionamiento económico de la entidad. Definiendo en esta investigación como **Problema Científico**: La inadecuada proyección tecnológica de los almacenes de la Empresa de Suministros y Transporte Agropecuario de Holguín UEB “Calixto García”, afecta la utilización efectiva de las capacidades y limita la disponibilidad del producto.

Se define como **objeto de estudio**: El proceso de gestión de almacenamiento, **campo de acción**: Evaluación del aprovechamiento espacial de los almacenes.

Para dar solución a este problema científico se formuló la siguiente **Hipótesis**: Si la Empresa de suministros y Transporte Agropecuario de Holguín UEB “Calixto García”, contara con una proyección tecnológica adecuada de los almacenes le permitiría elevar la utilización efectiva de sus capacidades y un mejor almacenamiento de los productos. Con la finalidad de comprobar la hipótesis, este trabajo tiene como **Objetivo general**: Aplicación de un procedimiento para la proyección tecnológica de almacén que garantice la utilización efectiva de las capacidades. Teniendo para ello la planificación de los

siguientes: **Objetivos específicos:**

1. Realizar una búsqueda acerca de los principales aspectos teóricos relacionados con la logística y en específico con la función de almacenamiento.
2. Seleccionar y adaptar un procedimiento específico para la proyección tecnológica de los almacenes y elaborar las herramientas técnicamente fundamentadas para cada etapa.
3. Evaluar el almacén objeto de estudio según la Resolución 153/07.

Para el desarrollo del trabajo se utilizaron métodos teóricos y empíricos, incluyendo técnicas y herramientas de la ingeniería industrial y otras especialidades afines como: Análisis y síntesis de la información obtenida a partir de la revisión de literatura y documentación especializada, la experiencia de especialistas y trabajadores consultados. Inductivo - deductivo: para evaluar el nivel de utilización de las capacidades de almacenamiento existentes, y la adaptación e implementación de la metodología de estudios de factibilidad comparativo.

Métodos empíricos utilizados:

- Observación directa.
- Entrevistas.
- Encuestas.
- Consulta de documentos para la recopilación de la información

Su aplicación sistémica permite el desarrollo exitoso de las diferentes etapas del proyecto en el alcance de los resultados previstos.

Capítulo I. Marco referencial

1.1. Logística. Definiciones y conceptos

Hoy día, el tema de la logística es un asunto tan importante que las empresas crean áreas específicas para su tratamiento, las entidades se han ido desarrollando a través del tiempo y es en la actualidad un aspecto básico en la constante lucha por convertirse en una empresa del primer mundo. La logística era solamente tener el producto justo, en el sitio adecuado, en el tiempo oportuno y al menor costo posible; Hoy en la actualidad estas actividades aparentemente sencillas han sido redefinidas y ahora son todo un proceso.

La exposición de los conceptos relativos a la función logística supone un recorrido a lo largo de toda la cadena logística (nivel de servicio, ciclo de pedidos, distribución, almacenamiento, fabricación, aprovisionamiento, compras, todo ello enfocado como un sistema integrado de gestión). La logística tiene muchos significados, uno de ellos se centra en ser la encargada de la distribución eficiente de los productos de una determinada empresa con un menor costo y un excelente servicio al cliente. (Angulo Rivera, J.C. Logística)

Es un conjunto de técnicas que de por sí tienen cuerpo propio, no formando parte de ninguna en específico y sirviéndose de elementos de diferentes áreas como: la matemática, la informática económica, la administración de empresas y otras. (Torres Gemeil, M y col. Logística. Temas seleccionados. Tomo I) Magee (1968) en el libro "Industrial Logistics" es el movimiento de los materiales desde una fuente u origen hasta un destino o usuario". Aunque no incluye el flujo de información en su definición lo analiza en el libro como contra flujo.

La Londe y Grabner (1971) y Christopher (1972) en artículos publicados respectivamente, la definen como la unión de la gestión de los materiales con la distribución física. Bowersox en un artículo publicado en 1979, asocia el concepto de logística a la aplicación del enfoque en sistema a la solución de los problemas de suministros y distribución de las empresas.

El Centro Español de Logística define esta actividad en dos funciones básicas:

1. La gestión de los materiales: encargado de los flujos materiales en el

aprovisionamiento de las materias primas y componentes y en las operaciones de fabricación hasta el envase del producto terminado.

2. La gestión de distribución: encargada del embalaje, el control de los inventarios de los productos terminados, pasando por los procesos de manipulación, almacenamiento y transporte hasta la entrega del producto o del servicio al cliente.

En Cuba varios profesionales relacionados con la logística han escrito diferentes definiciones. El ingeniero Arístides Collazo (1996), “La logística en su papel funcional centra sus esfuerzos en la interrelación y optimización del flujo material y el flujo información al, asociado a estos el hombre como ente ejecutor.” El ingeniero Héctor Conejero (1996) “La logística es el sistema que garantiza el movimiento óptimo de las cargas y la información de la fuente hasta un cliente.”

Los Doctores Martha Gómez y José A. Acevedo (2001) han trabajado en esta temática y perfeccionaron el concepto de la Logística, ampliando su alcance, “La Logística es la acción del colectivo laboral dirigida a garantizar las actividades de diseño y dirección de los flujos materiales, informativo y financiero desde su fuente de origen hasta sus destinos finales que deben ejecutarse de forma racional y coordinada con el objetivo de proveer al cliente de los productos y servicios en la cantidad, calidad, plazos y lugar demandados con elevada competitividad y garantizando la preservación del medio ambiente”.

La profesora María Lilia Santos Norton (1996) “La logística es un enfoque que permite la gestión de una organización a partir del estudio de flujo de materiales y el flujo informativo que a él se asocia, desde los suministradores hasta los clientes, partiendo de cinco funciones básicas que se desarrollan en las organizaciones”

1. La gestión de aprovisionamiento.
2. La gestión de procesos.
3. La distribución física.
4. La planificación integrada
5. El aseguramiento de la calidad.

En las diferentes definiciones planteadas se enfoca a la logística como un proceso integrador que está presente en toda organización que necesita ser dirigida

eficientemente, para ello hay que tener en cuenta como elemento indispensable que toda organización (productiva o de servicios) se desarrolle en un entorno competitivo. La logística busca gerenciar estratégicamente la adquisición, el movimiento, el almacenamiento de productos y el control de inventarios, así como todo el flujo de información asociado, a través de los cuales la organización y su canal de distribución se encauzan de modo tal que la rentabilidad presente y futura de la empresa es maximizada en términos de costos y efectividad.

La logística determina y coordina en forma óptima el producto correcto, el cliente correcto, el lugar correcto y el tiempo correcto. Si se asume que el rol del mercadeo es estimular la demanda, el rol de la logística será satisfacerla. Los objetivos de toda organización, y de su subsistema de gestión logística, debe ser lograr la satisfacción de sus clientes con una alta productividad de sus recursos; procurar bienes y servicios que satisfagan las necesidades y gustos de los clientes a un precio competitivo y en un margen de tiempo razonable, combinado esto, con la obtención de un máximo de output y la utilización mínima de input.

La logística no es una actividad funcional sino un modelo, un marco referencial; no es una función operacional, sino un mecanismo de planificación; es una manera de pensar que permitirá reducir la incertidumbre en un futuro desconocido. Su visión actual la convierte en uno de los sistemas de mayor importancia.

- Es el pegamento que une los mercados con las fuentes.
- Los costos logísticos pueden impactar el precio de un producto y quitarle competitividad.
- Con la globalización, la logística crece en protagonismo y se convierte en un nuevo factor del desarrollo.

1.2. Subsistemas Logísticos

La mayoría de los autores consideran a la logística o al sistema logístico con tres subsistemas fundamentales: aprovisionamiento, producción y distribución; concebidos de forma integral y enfocada hacia la satisfacción del cliente. Para los casos en que se analicen empresas comercializadoras, que no tienen incorporado el proceso de producción, se simplifica en el **Anexo 1**, abarcando sólo el aprovisionamiento y la

distribución, manteniéndose en lo general los contenidos descritos. La función de almacenamiento, antes considerada tanto en el proceso de aprovisionamiento como en el de distribución, se unifica y a su vez constituye el enlace entre ambos subsistemas.

Aprovisionamiento

Es el conjunto de actividades que se desarrollan en una organización para asegurar la disponibilidad de los bienes y servicios externos que les son necesarios para el cumplimiento de su misión. El aprovisionamiento incluye: determinación de demandas, gestión de inventarios, compras, almacenamiento, transporte y la negociación.

Producción

Este subsistema se encarga propiamente de la fabricación, de la transformación de los distintos objetos de trabajo (materias primas, materiales), en productos terminados. La producción incluye: actividades de fabricación, transportación, almacenaje, manipulación, control de la calidad y el manejo de inventarios. Distribución física: Es el conjunto de acciones que realizan los suministradores para colocar los productos en manos del cliente, en el momento y lugar oportuno, con los requerimientos y especificaciones de calidad establecidos y con el mínimo costo posible. La distribución incluye: envases, marcado, documentación, unitarización, almacenamiento, manipulación, transporte seguro, aduana, bancario. Las actividades claves dentro de los subsistemas logísticos:

El sistema logístico está integrado por tres subsistemas fundamentales: aprovisionamiento, producción y distribución, los cuales tienen en su conjunto una serie de actividades que son específicas de cada uno de ellos, pero también poseen algunas acciones que son comunes para los tres:

1. Almacenamiento
2. Transporte
3. Manipulación

En conjunto, estas actividades lograrán la satisfacción del cliente y en la empresa, la reducción de costos, uno de los factores por los cuales las mismas están obligadas a enfocarse a la logística. Dentro de los distintos subsistemas logísticos se analizará la función específica de almacenamiento. Este contempla las características constructivas

y tecnológicas, la clasificación según diferentes criterios. Los indicadores que miden el aprovechamiento de las capacidades de almacenamiento. Dentro de las características tecnológicas se han incluido los medios unitarizadores y las estanterías más utilizadas.

1.3. Tecnología de manipulación y almacenaje

Tecnología de almacenamiento (TA): Es el modo o procedimiento que se sigue en un almacén, la organización integral de la actividad de almacenamiento. La misma abarca los siguientes elementos:

- Flujo material e informativo.
- Medios de almacenamiento y equipos de transporte interno dentro del almacén.
- Formas de almacenamiento.
- Métodos de trabajo.
- Procedimiento de control.
 - de la calidad (conservación de los materiales almacenados)
 - de los inventarios.
 - de la ubicación y localización de los productos
- Organización espacial del almacén.

Flujo material

Es la secuencia que sigue cada uno de los renglones o productos a almacenar e incluye:

- Recepción.
- Almacenamiento.
- Despacho.

Recepción

Su objetivo es recibir y comprobar todos los productos o mercancías que arriben para su posterior almacenamiento. Se hace necesario para cada tipo o grupo de productos establecer un sistema de control de calidad de aceptación (por ejemplo: tamaño de muestra a inspeccionar) de forma tal que permita una reclamación oportuna y una disminución de las pérdidas por concepto de mala calidad de mercancías. Estos mecanismos de inspección de calidad se pueden efectuar durante la recepción o posteriormente a esta, según lo acordado con el proveedor.

El fabricante debe entregar Certificado de Inspección de Calidad según los requisitos establecidos. No obstante, siempre es importante detectar en el momento de recibir la mercancía cualquier evidencia de contaminación y daños (envases mojados, abiertos, golpeados, déficit o ausencia de información sobre los productos (fecha de producción y/o vencimiento, tipo de producto, cantidad de unidades por envase), entre otras anomalías.

Las mercancías con dificultades detectadas durante la descarga del camión pueden ser devueltas en el mismo momento de la recepción o ser recepcionadas en presencia del camionero suministrador y dejar constancia según la forma establecida, de las mermas, averías, faltantes o sobrantes, así como las mercancías que no coinciden con el pedido y que no son aceptadas, para que se proceda a la solución de acuerdo con el proveedor. Mientras estas mercancías esperen para ser devueltas o cambiadas, deben ubicarse en el lugar con este propósito, separadas del resto. Es importante dejar constancia por escrito del destino final de los lotes rechazados. Al realizar la recepción de las mercancías en el almacén se debe actualizar el control de las existencias.

Almacenamiento

Una vez recepcionadas las mercancías se lleva a cabo la actividad de almacenamiento, teniendo en cuenta los principios de almacenamiento y la tecnología de almacenamiento a emplear según la cantidad, variedad y características de las mercancías. Su objetivo fundamental es el almacenamiento, asegurando la conservación cuantitativa y cualitativa de los materiales.

Despacho

Esta actividad es de gran importancia, de su nivel de eficiencia depende la calidad del servicio prestado a los clientes. En correspondencia con el flujo de materiales se establece en el almacén el flujo de documentación o informativo, los documentos necesarios en cada paso.

Medios de almacenaje y equipos de transporte interno

Los elementos principales de la tecnología de almacenaje lo constituyen los medios unitarizadores (MU), las estanterías (Est) y los equipos de manipulación (EM) los que garantizan condiciones especiales de conservación y manipulación de productos.

La selección de estos elementos debe hacerse con un enfoque sistémico ya que existe una gran interrelación entre ellos.

Formas de almacenamiento

La clasificación de las formas de almacenamiento se realiza en base al acceso y selección de los productos definiéndose dos grandes grupos: almacenamiento selectivo y el masivo.

- **Almacenamiento selectivo**: garantiza el acceso directo a cada carga unitarizada o al producto, dando la posibilidad de una gran selectividad al colocar las cargas unitarizadas o los productos en una estructura soporte. En este grupo están incluidos dos métodos con características tecnológicas diferentes que son:

- Con acceso directo a las cargas unitarizadas.
- Con acceso directo a las cargas fraccionadas.

- **Almacenamiento masivo**: se utiliza en esta forma de almacenamiento la estiba directa, granel, o estanterías por acumulación sin medios unitarizadores cuando el producto, su envase o embalaje lo permiten, o con medios unitarizadores; el acceso directo de las cargas no se garantiza.

Para la elección del método y tecnología a utilizar es necesario la evaluación y análisis de un conjunto de factores y la interrelación entre ellos. Estos son:

- Tamaño, peso, forma, volumen, resistencia de los productos, los envases o embalajes.
- Forma de recepción y despacho de los productos.
- Frecuencia de arribos y salidas de los productos.
- Características de los equipos de manipulación e izaje.
- Resistencia, nivelación y terminación de los pisos.
- Dimensión del almacén o instalación.
- Cantidad de luces e intercolumnios.
- Cantidad de puertas y sus dimensiones.
- Otros aspectos constructivos.

Métodos más comunes de almacenaje

Existen varios métodos para el almacenamiento que dependen en gran medida del

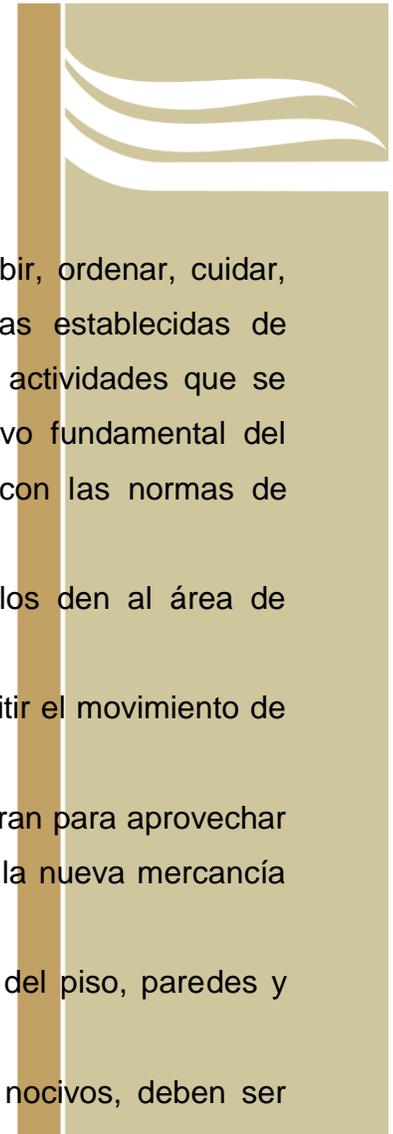
volumen que se requiere almacenar, los más comunes son:

- Almacenaje en bloques.
- Almacenaje en filas.
- Almacenaje en estanterías.

Procedimiento de control

- Control de la calidad: El almacenamiento es el proceso de recibir, ordenar, cuidar, controlar y conservar los productos cumpliendo con las normas establecidas de seguridad. Cada una de las operaciones abarca un conjunto de actividades que se realizan con el objetivo de garantizar el cumplimiento del objetivo fundamental del almacén que es la conservación de la mercancía, cumpliendo con las normas de almacenamiento siguientes:

- Los anaqueles deben estar colocados de forma que los pasillos den al área de chequeo y marca.
- Debe existir un pasillo más ancho entre los anaqueles para permitir el movimiento de los equipos de manipulación.
- Cada vez que exista un espacio vacío las mercancías se trasladaran para aprovechar mejor la capacidad y de esta forma tener espacio disponible para la nueva mercancía que se reciba.
- Las mercancías deben ser colocadas sobre paletas, separadas del piso, paredes y techo.
- Los productos de olores intensos y penetrantes, así como los nocivos, deben ser separados del resto de los productos.
- El almacén debe estar en perfecto estado, buena seguridad, orden, limpieza, señalizaciones y los pasillos libres de obstáculos.
- Las mercancías de mucha manipulación se colocaran en anaqueles en la parte inferior y las de lento movimiento en la parte superior.
- Hay mercancías que requieren conservación especial como es la joyería en cajas de seguridad, la fantasía preservarla de la humedad, las baterías mantenerla en rápido movimiento.
- En caso de almacenes climatizados (frigoríficos) es importante tener en cuenta



humedad temperatura y compatibilidad de productos.

En el caso de los alimentos se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- No se almacenarán ni transportarán conjuntamente con alimentos, sustancias tóxicas u otras que puedan contaminarlos.

- El diseño de las edificaciones permitirá una fácil y completa limpieza, la cual se realizará de acuerdo a los requisitos sanitarios exigidos.

- En las áreas de manipulación y almacenamiento de alimentos no podrá depositarse ropas ni objetos personales de los trabajadores.

- En el almacén no podrán existir productos en mal estado, para evitar contaminación.

De ser necesario se almacenarán separados del resto de los productos hasta que se dictamine su destino, retirándose de inmediato.

- Los almacenes se mantendrán libres de objetos y equipos en desuso que entorpezcan las operaciones y constituyan guaridas de insectos y roedores.

- Los almacenes contarán con un programa de control de insectos y roedores.

- Las sustancias químicas tóxicas utilizadas no podrán mantener contacto con los productos alimenticios almacenados. Las fumigaciones se realizarán por personal autorizado para este fin.

- Las estibas se ubicarán sobre paletas o tarimas, separadas 15 cm. como mínimo del piso.

- Los aceites y grasas comestibles no pueden almacenarse en lugares expuestos a los rayos del sol, ni junto a productos que puedan descomponerse o impregnarles olores desagradables.

- Control de los inventarios. En el registro de las operaciones del almacén (entradas y salidas) ocurren errores con cierta frecuencia que pueden estar dados por confusiones en las descripciones y en las unidades de medida de los materiales, por equivocaciones en el recuento o el peso, por entrega de unos productos por otros. Además de los errores de anotación, también ocurren pérdidas de materiales por merma, deterioro o hurto. Por ello es necesaria la comprobación sistemática de los saldos registrados con las cantidades reales existentes en el almacén, el inventario físico.

Organización espacial del almacén

Todo almacén está compuesto por diferentes áreas en las que se desarrollan las actividades relacionadas con su funcionamiento.

- Área de recepción.
- Área de despacho.
- Área principal.
- Área de almacenamiento.
- Área de pasillos.

Área de recepción.

En ella se realizan actividades relacionadas con la recepción de las mercancías y su preparación para el almacenamiento. Su tamaño depende de las características de los productos (cantidad, variedad, tamaño), la periodicidad de los arribos, entre otras.

Inconvenientes del área de recepción:

- Excesiva lentitud en las operaciones de descarga (puede incurrirse en pago por estadía de transporte) y en la circulación desde el local de llegada hasta el almacén.
- Excesivo amontonamiento de los materiales ulteriores de gastos por deterioro.
- Dificulta la verificación de los materiales que entran así como el establecimiento del grado de homogeneidad de los materiales.
- Mayor necesidad de personal debido a movimientos inútiles de los materiales.
- Riesgos de pérdidas si se ubican productos en áreas de acceso a otras actividades.
- Mayor costo de funcionamiento de recepción.

Área de despacho

En ella se realizan las actividades de preparación para el despacho y entrega. En ocasiones es aconsejable separar:

- Área de preparación y completamiento de pedidos.
- Área de entrega y recepción.

Es necesario destacar que las áreas de recepción y despacho deben estar bien delimitadas (pueden señalizarse con pintura amarilla).

Área principal

Está integrada por el área de almacenamiento y área de pasillos.

Área de pasillos

Existen tres tipos de pasillos:

- **Pasillos de trabajo**: deben tener 1 m, si la operación es manual y 1.2 - 1.5 m si se emplean carretillas. Cuando se utilizan equipos de manipulación e izaje, el ancho del pasillo se determina de acuerdo al tipo de equipo y la unidad de carga.
- **Pasillos de circulación**: deben ser del ancho del equipo, más 60 cm. de holgura. Si son de doble sentido, el ancho del equipo se multiplica por 2.
- **Pasillos de seguridad e inspección**: se establecen de 60 - 80 cm.

Área de almacenamiento.

El área de almacenamiento debe estar organizada de forma que se logre su mayor aprovechamiento permisible, manteniendo los pasillos necesarios para la manipulación de las cargas, procurando que estos sean mínimos con relación al área total del almacén. Los productos deben colocarse atendiendo a un orden de clasificación, el cual debe garantizar un lógico y rápido sistema de selección de productos, así como la rotación interna.

La organización de esta área depende del tipo de producto a almacenar:

- Área de productos masivos estibados en bloques.
- Área de productos en estantes para paletas.
- Área de productos fraccionados.

Área de productos masivos estibados en bloques

Todos aquellos productos que su inventario promedio exceda los 2.4 m³ por renglón (alta masividad) deben estar almacenados en esta zona.

Área de productos en estantes para paletas.

Se almacenarán los productos cuyo inventario oscile entre 0.4 y 2.4 m³ por surtido (media masividad).

Áreas de productos fraccionados

En esta área se almacenarán los productos que por su tamaño o cantidad no es suficiente para cubrir el volumen de un medio unitarizador (bajas masividades, menores de 0.4 m³ por renglón). En estos casos se requiere de las estanterías para cada carga fraccionada en cualquiera de sus diseños.

Criterios generales a tener en cuenta en la colocación y conservación de los materiales en el almacén.

- Ubicar los materiales de movimiento más rápido en los lugares de mayor acceso (niveles inferiores de la estantería y lo más cerca posible de las áreas de recepción y [o] despacho).
- Vigilar frecuentemente las condiciones ambientales del almacén para evitar el deterioro de mercancías específicas.
- Señalizar de forma visibles las estanterías, columnas y alojamientos, así como áreas de estiba para facilitar la colocación de los productos.
- Ubicación homogénea de los materiales por grupos o familias de productos, de acuerdo al tipo de producto, tipo de envase u otra característica de interés para la instalación.
- Controlar y chequear sistemáticamente el tiempo de vencimiento de las mercancías.

Es necesario destacar que para el almacenamiento y la manipulación de las mercancías también debe cumplirse lo estipulado en la Norma (NC: 01-04-1 87 11p. Ordenamiento y regulaciones generales. Marcación de las cargas. Marcas de manipulación), donde se establecen los símbolos que indican la forma correcta de manipular las cargas.

1.4. Principios básicos de almacenamiento

En la selección y proyección de la tecnología de los almacenes se requiere tener presente los principios de almacenamiento. Los principios básicos que se deben cumplir en el proceso de almacenamiento, son los siguientes:

- Lograr una adecuada ubicación de los productos en el almacén.

Los productos en el almacén deben colocarse atendiendo a un orden consecutivo de clasificación. Este ordenamiento debe garantizar que exista la menor cantidad y frecuencia de recorridos internos; para ello debe contarse con un lógico y rápido método de control de ubicación y localización de los productos.

- Garantizar una correcta distribución en planta.

Este principio está relacionado con el tipo de distribución en planta que se realice con las estibas o estantes de forma tal que se garantice una racional accesibilidad a las

cargas y una buena utilización del almacén.

- Utilizar la tercera dimensión.

Debe observarse este principio en la selección de las tecnologías de los almacenes, ya que la utilización de la altura en el almacenamiento garantiza una reducción considerable de los gastos por el concepto de almacenamiento.

- Proteger al producto contra riesgos potenciales y [o] ambientales.

La colocación de los productos en el almacén debe efectuarse previendo que no corran riesgos de ninguna índole. Los productos, salvo raras excepciones, deben ser estibados sobre tarimas, parrillas, paletas o plataformas de no menos de 150 mm de alto, con el fin de protegerlos contra la humedad del suelo. De forma general puede concluirse que los productos deben almacenarse en lugares donde estén protegidos contra: fuego, hurto, daños, accidentes, humedad, temperatura, agentes corrosivos, polvo, suciedad y otros riesgos potenciales y ambientales.

- Cuidar y mantener las instalaciones.

El almacén, las estanterías y las restantes instalaciones (baños, taquillas, iluminación, ventilación, deben ser cuidados y mantenidos periódicamente, mediante el pintado de los elementos constructivos, la eliminación de los baches en los pisos, limpieza de las áreas, mantenimiento eléctrico y constructivo.

- Atender a la rotación de los productos.

Debe garantizarse una rotación adecuada de los productos almacenados. En el caso de los productos alimenticios y otros perecederos debe tenerse un control sobre las fechas de vencimiento para poder accionar oportunamente.

- Controlar las existencias.

Se debe llevar el inventario perpetuo de los materiales, así como el debido sistema de conteo físico de los mismos, según el método establecido para ello.

- Conocer las reglas, principios y documentos normativos.

Los trabajadores vinculados con el almacenamiento deben conocer todas las reglas, principios y documentos normativos que rigen este proceso. Una de las formas de garantizarlo es mediante la capacitación del personal que participa en el proceso de almacenamiento.

- Minimizar los costos de almacenamiento.

Deben utilizarse los medios unitarizadores, las estanterías y los equipos para la manipulación e izaje, que sin afectar la eficiencia en la explotación de los almacenes, sean los menos costosos.

- Velar por la protección e higiene del trabajo.

Un proyecto tecnológico de un almacén puede ser excelente en su concepción técnica, pero impracticable si pone en peligro la salud y la seguridad de los trabajadores que laboran en ese almacén. Al momento de proyectar, diseñar y [o] seleccionar la tecnología, debe tenerse en cuenta las condiciones en que trabajan los obreros del almacén, por ejemplo: nivel de iluminación, ventilación, riesgos de caídas, riesgos de ser golpeados por objetos que caigan de una determinada altura. No hay nada que tenga más valor que la vida humana, no es bueno ningún proyecto que no tenga en cuenta la seguridad e higiene de los trabajadores.

- Garantizar la conservación.

Una de las funciones fundamentales de un almacén es la conservación de los productos; resulta indispensable que en la proyección de la tecnología se tengan en cuenta las características fundamentales de los productos y sus requerimientos de conservación, que pueden ser muy diferentes dependiendo de la nomenclatura. Existen productos que tienen requerimientos de temperatura y necesitan áreas climatizadas (de frío o de calor), otros que son sensibles a la humedad, al polvo, cualquier proyecto tecnológico no es válido si desconoce los requerimientos esenciales de conservación de los productos que se almacenan.

1.5 Normativas y regulaciones de la actividad de almacenamiento en Cuba

En las regulaciones y normativas de la logística de almacenes en Cuba interactúan diferentes entidades y Organismos de la Administración Central del Estado, con funciones reguladoras que establecen las disposiciones normativas y metodológicas de la gestión de estas instalaciones. A continuación se menciona un compendio de las últimas reglamentaciones dictadas por el Ministerio de Comercio Interior (MINCIN) en los últimos años, los cuales fueron de apoyo al desarrollo de la vigencia y actualidad de la presente investigación.

Resolución N° 59/04 Reglamento para la logística de almacenes: establece las normas técnicas y principios básicos de almacenamiento. Tiene como objetivo elevar la eficiencia en materia de manipulación, almacenamiento, conservación y gestión de inventario, para contribuir al perfeccionamiento de la logística y al sostenido desarrollo económico en Cuba.

Resolución N° 153/07 Certificación de Almacenes: establece la certificación obligatoria de los almacenes del territorio, para lo cual es necesario el autorizo comercial de las empresas. En ella se aprueba y pone en vigor el Procedimiento para la implementación del Expediente Logístico de Almacenes y el de la Categorización de los Almacenes que operan en la economía nacional.

En una primera parte se detalla la composición del Expediente Logístico de Almacenes, (EXPELOG), como medio de facilitar y proporcionar a las entidades las herramientas de trabajo para crear las condiciones necesarias en función del control de la actividad logística en cada instalación dedicada al almacenamiento y conservación de estos bienes de consumo en la economía nacional. En la segunda parte se detallan los requisitos del proceso de categorización del almacén, para facilitar a las entidades económicas del país las herramientas de trabajo en función del proceso de categorización de los almacenes que posibilite alcanzar en un futuro el máximo nivel tecnológico en la actividad de Logística de Almacenes.

Capítulo II: Procedimiento para la proyección tecnológica de almacenes

Como paso previo para dar solución al problema científico planteado en esta investigación se exige la construcción del marco teórico-referencial, a partir del mismo se analizan en este capítulo características y peculiaridades de las metodologías y procedimientos específicos propuestas para el estudio de proyecciones tecnológica en almacenes, arribando que no existe un procedimiento adecuado para el almacén de materiales perteneciente a la empresa de suministros y transporte agropecuario de Holguín UEB “Calixto García”.

2.1 Selección del procedimiento para la proyección tecnológica de almacenes

Se realizó una búsqueda de las diferentes metodologías y procedimientos que evalúen el funcionamiento de la actividad de almacenamiento. Dentro de los procedimientos consultados, (Cespón Castro y Auxiliadora Amador.2003) se encuentran:

– Procedimiento para la mejora continua en el sistema logístico de distribución. Ver

Anexo 2

En este procedimiento se evalúa de forma estratégica el subsistema logístico de almacenamiento y distribución, aunque en sus tareas no se encuentre la evaluación de la función de almacenamiento, solo de forma estratégica mediante un balance de carga y capacidad, no brindando información acerca de otras posibles causas potenciales, no brinda la información que se requiere para el diagnóstico específico de la misma.

A diferencia de los anteriores, el procedimiento específico para la proyección tecnológica de los almacenes (Torres Gemeil y Mederos Cabrera, 2005), ver **Anexo 3** en su conjunto desarrolla un análisis detallado de la función de almacenamiento, pero no aborda las cuestiones legales.

El procedimiento de Cruz Morales y Marzo Cervera, 2010, integra los anteriores y complementa el análisis con documentos legales (Resolución No. 153/07 y Resolución No. 59/04). Basado en este último procedimiento, se decide adaptarlo a las características del almacén de la entidad objeto de estudio, el cual es un almacén distribuidor. Este procedimiento consta de cuatro etapas, en las cuales se abordan etapas propias de Moya Comerón y Reyes Selva en algunos de sus pasos (**Anexo 4**),

omitiendo aquellas que no son de parcial interés a la dirección del centro y cumplimiento de la misión. Una primera etapa que caracteriza la entidad objeto de estudio y una caracterización del almacén objeto de estudio. Una segunda etapa de diagnóstico de la función de almacenamiento, para luego dar paso a la determinación de la naturaleza del problema, donde se analizarán los indicadores económicos de la entidad y los indicadores técnicos del almacén, los principios de almacenamiento y la lista de chequeo, posteriormente una tercera etapa para proyectar y evaluar las soluciones y una cuarta etapa para implantar, controlar y mejorar la función de almacenamiento. Este procedimiento se encuentra representado en el **Anexo 5**.

2.1.1 ETAPA I: Caracterización de la entidad

Objetivo: Poseer un resumen detallado de la organización interna de la entidad y de su entorno, para una correcta valoración y selección de clientes y proveedores.

Técnicas aplicadas:

– Técnica de recopilación de información (entrevista).

Para la correcta aplicación de todo procedimiento metodológico, es necesario partir de una caracterización de la entidad, teniendo en cuenta las siguientes **tareas**:

2.1.1.1 Detallar la misión y el objeto social de la misma.

2.1.1.2 Identificar otros elementos como:

- a) Clientes. Su ubicación, el tipo de producto que compra y su caracterización general, así como el estado de sus relaciones con la organización.
- b) Proveedores. Su ubicación, como se comportan las entregas y de ser posible la evaluación de los mismos.
- c) Caracterización del almacén

– Describir otros aspectos fundamentales dentro del área específica de la función de almacenamiento, tales como:

- Almacén. Localización, tamaño, capacidad, clasificación, estado constructivo.
- Personal por actividad. Descripción de las características del mismo, cantidad por cargo, clasificación.

- Características de los medios y equipos de manipulación. Cantidad, estado técnico, funciones que realizan.
- Descripción de los principales productos: Tipo, volumen específico, clasificación según importancia, características de la demanda, masividad.

Conociendo estos elementos se puede comenzar a aplicar el procedimiento.

2.1.2 ETAPA II: Diagnóstico de la función de almacenamiento

Objetivo: Analizar el estado actual de la organización, específicamente la función de almacenamiento.

Técnicas aplicadas

- Técnica de recopilación de información (Revisión bibliográfica, Entrevistas).
- Técnicas y herramientas de ingeniería, tormenta de ideas, encuestas y entrevistas.

Tareas:

2.1.2.1 Evaluación de los indicadores económicos.

2.1.2.2 Evaluación del nivel de utilización de las capacidades de almacenamiento existentes: indicadores logísticos utilizando la **Resolución No. 59/04 y el No. 153/07**.

2.1.2.3 Lista de chequeo del almacén para la verificación de los principios de almacenamiento. **Anexo 6**.

Indicadores económicos

Resulta muy significativa la evaluación financiera mediante indicadores que permitan medir los costos asociados con las actividades logísticas, su posible reducción, los ahorros generados, el mejor aprovechamiento de los recursos, y principalmente como una medida de convencimiento y negociación, al mostrar que este tipo de medidas son útiles a la sociedad o a la organización. Existen varios indicadores económicos clásicos que se pueden utilizar para evaluar el desempeño de la logística, específicamente los relacionados con la función de almacenamiento, entre ellos pueden estar:

$$\text{Rotación de inventario} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Inventario .promedio}}$$

$$\text{Días en el inventario} = \frac{\text{Días .en .el .período}}{\text{Rotación .de .inventario}}$$

La razón de rotación del inventario se calcula dividiendo el costo de los productos vendidos por el inventario promedio. Toda vez que el inventario siempre se expresa en términos del costo histórico, debe dividirse por el costo de los productos vendidos en lugar de dividirse por las ventas (las ventas incluyen un cierto margen para las utilidades y no se encuentran conmensuradas con el inventario). El número de días en el año dividido por la razón de rotación del inventario proporciona la razón de días de inventario. Esta razón está representada por el número de días que se requieren para que los bienes sean producidos y vendidos.

Mediante la cantidad de rotaciones se puede conocer si se está en presencia de un almacén de tránsito o no y se podrá inferir si es conveniente establecer flujo longitudinal o transversal, así como la cantidad y distribución de las puertas en el almacén.

Con el índice de rotación se puede calcular la capacidad dinámica del almacén.

Indicadores específicos de almacenamiento

Existen varios grupos de indicadores de eficiencia pero en este caso serán circunscrito los de la función de almacenamiento.

Estos indicadores pueden ser agrupados en indicadores cuantitativos y cualitativos.

Indicadores cuantitativos: Estos se refieren a las medidas de magnitud física.

- **Área total (At).** Es el producto de multiplicar el largo (L) por el ancho (A) de una instalación dedicada al proceso de almacenamiento. A este producto se le deben reducir los espacios de oficinas, baños y taquillas y todo aquello que no sea propio del proceso de almacenamiento.

$$At = A * L$$

- **Área útil (Au).** Es la sumatoria de los espacios ocupados por los productos y su tecnología; incluye los espacios operacionales, exceptuando los pasillos de trabajo.

$$Au = \sum_{i=1}^n A_1 + A_2 + \dots + A_n = (a_1 \cdot l_1 + a_2 \cdot l_2 + \dots + a_n \cdot l_n)$$

- **Volumen total (Vt).** Es el producto de multiplicar el área total por la altura de puntal del almacén.

$$V_t = A_t * H_p$$

Donde:

H_p: altura del puntal del almacén.

- **Volumen útil (V_u).** Es la suma de los resultados de multiplicar cada área útil por la altura de estiba de cada tipo tecnológico del almacén.

$$V_u = \sum V_i = V_1 + V_2 + \dots + V_n = a_1 \cdot h_1 + a_2 \cdot h_2 + \dots + a_n \cdot h_n$$

Donde:

H₁: altura de las estibas de las estanterías.

H₂: altura de las estibas en bloque.

Indicadores cualitativos: Estos se refieren a las relaciones que se establecen entre los indicadores cuantitativos y se pueden expresar tanto en por cientos como en números fraccionarios.

- **Coefficiente de aprovechamiento del espacio (K_{at}).** Este indicador representa, en por cientos, el espacio que ocupan las estibas en comparación con la superficie total destinada al proceso de almacenamiento.

$$K_{at} = \frac{A_u}{A_t} * 100 \quad (\text{en } \%)$$

Donde:

A_u: Área útil de almacenaje. Es el área ocupada por los estantes y estibas en el almacenaje propiamente dicho, excluyendo pasillos. Se expresa en m².

A_t: Área total del almacén (m²). Es la suma de las áreas destinadas a las operaciones del almacén, zona de almacenamiento, área de expedición y recepción. No incluye las áreas de andenes, rampas, oficinas, áreas sociales, huecos de escaleras, ascensores, zona de parqueo de montacargas, por no estar las mismas en función del almacenamiento.

En Cuba se considera como muy bueno un valor aproximado del coeficiente aprovechamiento del espacio (K_{at}) del 60%.

- **Coeficiente de aprovechamiento de la altura del almacén (K_h).** Con este indicador se puede conocer cuanto se elevan las estibas y cuanto se aprovecha este espacio.

$$K_h = \frac{Ha}{Hu} * 100 \quad (\text{en } \%)$$

$$K_h = \frac{\left[\left(\frac{Vu}{Au} \right) * 100 \right]}{Hp - 1} \quad (\text{en } \%)$$

Donde:

Ha: altura promedio de las estibas de los materiales y productos y de los estantes de almacenaje.

$$Ha = \frac{Au_1 \cdot Ha_1 + Au_2 \cdot Ha_2 + \dots + Au_n \cdot Ha_n}{Au_1 + Au_2 + Au_n}$$

Hu: altura útil total del almacén. Es el puntal del almacén, al que se restan los espacios ocupados por grúas, si existen, debe ser la separación mínima entre el techo y las estibas o estantes.

Hp: es la altura del puntal del almacén.

Los valores máximos alcanzados por el coeficiente de aprovechamiento de la altura (K_h) se encuentran alrededor del 70%.

- **Coeficiente de aprovechamiento del volumen (K_v).** Al igual que con la superficie, este indicador se representa en por cientos e indica al aprovechamiento espacial que se hace del volumen del almacén.

$$K_v = \frac{Vu}{Vt} * 100 \quad (\text{en } \%)$$

Donde:

Vu: volumen útil de almacenaje (m³). Es el espacio del almacén que es factible ocupar con productos de acuerdo con la tecnología almacenamiento establecida. Por lo general en un almacén existe más de una altura de estibas y estas están ubicadas en zonas con diferentes dimensiones de área útil. Para poder calcular el volumen útil de un almacén es necesario multiplicar la altura de estiba por el área útil de la zona donde esté ubicada la misma. La sumatoria del volumen útil de todas las zonas es el volumen útil del almacén.

$$Vu = Au * Ha$$

Vt: volumen total de almacenaje (m³). Es el resultado de la multiplicación del área de almacenamiento por el puntal libre.

$$Vt = At * Hu$$

Se considera eficiente un aprovechamiento del 30% al 40% del espacio cúbico disponible.

➤ **Aplicación de lista de chequeo**

En este punto se aplicará una lista de chequeo para la evaluación de las diferentes actividades dentro de la función de almacenamiento, con el objetivo de verificar el cumplimiento de los principios de almacenamiento dentro del almacén.

➤ **Valoración de los resultados**

Se valoran los resultados, a partir de los diferentes análisis realizados haciendo un estudio cualitativo sobre su significado con el objetivo de determinar las causas que provocan las desviaciones.

2.1.3 ETAPA III: Proyección de la tecnología de almacenamiento

La proyección de la tecnología debe comenzar revisando la definición de la condición deseada y las causas claves que lo determinan, mediante la selección de la mejor alternativa para la solución del problema. Se deben evaluar las posibles soluciones definidas desde el punto de vista técnico, económico, social y medioambiental con el fin de determinar la más factible en relación con el tipo de organización en que se encuentra enfocado el estudio.

Objetivo: Proponer las soluciones más factibles desde el punto de vista técnico, económico, social y medioambiental.

Técnicas: encuestas, las mesas redondas, la tormenta de ideas, entre otros.

En esta etapa se desarrollarán las siguientes **tareas:**

2.1.3.1 Definir la forma de almacenamiento

Este es uno de los elementos a valorar en la concepción de la tecnología de los almacenes, y consiste en lograr la colocación más racional de los productos en las instalaciones actuales o a proyectar, con destino a su almacenamiento.

Una adecuada selección de la forma de almacenamiento de los productos permite lograr el equilibrio necesario, entre el aprovechamiento del volumen del almacén y el acceso a los diferentes surtidos, a tenor de lo expuesto y según el **Anexo 7** la clasificación de las formas de almacenamiento se resume en dos grandes grupos:

- a) **Almacenamiento selectivo** (con acceso directo a todas las cargas): este almacenamiento da la posibilidad de una gran selectividad al colocar las cargas unitarizadas o los productos en una estructura soporte. En este grupo están incluidos dos métodos con características tecnológicas diferentes que son:
 1. Con acceso directo a las cargas unitarizadas.
 2. Con acceso directo a las cargas fraccionadas.
- b) **Almacenamiento masivo** (sin acceso directo a todas las cargas): en esta forma de almacenamiento se utiliza la estiba directa, granel, o estanterías por acumulación sin medios unitarizadores cuando el producto, su envase o embalaje lo permiten, o con medios unitarizadores; el acceso directo de las cargas no se garantiza.

Para la elección del método y tecnología a utilizar es necesario la evaluación y análisis de un conjunto de factores que se han abordado en etapas anteriores. Estos son:

- Tamaño, peso forma, volumen, resistencia de los productos, los envases o embalajes.
- Forma de recepción y despacho de los productos.

- Frecuencia de arribos y salidas de los productos.
- Características de los equipos de manipulación e izaje.
- Resistencia, nivelación y terminación de los pisos.
- Dimensión del almacén o instalación.
- Cantidad de luces
- Cantidad de puertas y sus dimensiones.
- Otros aspectos constructivos

2.1.3.2 Seleccionar la forma específica de manipulación

- **Medios de almacenaje**

Constituyen uno de los elementos que componen la tecnología de almacenamiento y se encuentran divididos en dos grandes grupos: las estanterías y los medios unitarizadores. Se diferencian fundamentalmente entre sí en que los primeros son elementos diseñados para ubicarse fijos en un lugar determinado, mientras que los segundos cumplen la doble función de medio para almacenar y transportar, y se diseñan para ser manipulados.

Los medios unitarizadores más difundidos en el país son: paleta plana (retornable o desechable), paleta caja, autosoportantes para paletas y autosoportantes para neumáticos y las estanterías, ya sea para carga fraccionada, convencional para paletas o de acumulación.

- **Los equipos para la manipulación e izaje**

En los almacenes este papel lo asumen los equipos de manipulación e izaje, pues de su capacidad de izaje, posibilidad de elevación y radio de giro (para el trabajo) depende la eficiencia de la tecnología de almacenamiento.

Entre los más difundidos se encuentran los montacargas y las carretillas transpaletas manuales y eléctricas.

2.1.3.3 Distribución en planta

Es la forma en que se colocan las estanterías y estibas en el almacén, pudiendo ser esta longitudinal (paralela al lado más largo de la zona de almacenamiento) o transversal (perpendicular al lado más largo de la zona de almacenamiento).

En caso de las estanterías para carga fraccionada y las estanterías convencionales para paletas, con la distribución en planta longitudinal, se logran por lo general mayores niveles del aprovechamiento de la capacidad de almacenamiento, sin embargo, la misma provoca un aumento de los recorridos de los dependientes y de los equipos de manipulación. Cuando se trata de las estibas directas y las estanterías por acumulación se requiere de un análisis casuístico.

Esta distribución en planta puede ser una propuesta de mejora para el almacén existente o la propuesta de un nuevo almacén.

Técnicas a utilizar: Trabajo en grupo, análisis de fiabilidad y análisis de los costos.

2.1.4 ETAPA IV: Implantación de las soluciones y control

Objetivo: Poner en práctica los cambios propuestos en la gestión de la logística.

Las **tareas** a desarrollar en esta etapa son las siguientes:

2.1.4.1 Confeccionar el programa para la implantación de las soluciones

Se definirá el programa para implantar las soluciones que ya han sido evaluadas; deben definirse las tareas a desarrollar por la organización, así como los responsables de su ejecución y posterior control, definir el presupuesto para la implementación de las soluciones, fecha y recursos necesarios, como se muestra a continuación.

Actividad	Responsable	Fecha de cumplimiento

a) Implantar las soluciones

En esta tarea se procederá a la implantación de las soluciones definidas en la fecha acordada. El responsable del proceso impulsa la aplicación del plan de implantación, controla su cumplimiento y evalúa la efectividad de las labores realizadas mediante el seguimiento de los resultados obtenidos, realizando despachos periódicos ante la alta gerencia.

2.1.4.2 Control

Objetivo: Ajustar las soluciones que se implementen en dependencia de los posibles cambios que ocurran en el entorno y en la organización.

En esta etapa se definen las siguientes **tareas:**

a) Ajustar la implementación de las soluciones

Realizar los cambios que sean necesarios ya que aún cuando las fases anteriores se hayan desarrollado partiendo de un análisis profundo de la organización y de sus procesos es posible que en la práctica salgan a relucir dificultades no previstas y que sean necesarias eliminar; además, pueden ocurrir cambios en el entorno que conlleven a cambios en las soluciones propuestas.

Es importante tener en cuenta las opiniones y comentarios de los involucrados en el sistema con vistas a realizar los cambios pertinentes y deberá garantizarse que exista consenso entre todo el personal involucrado para realizar los cambios que realmente sean necesarios.

b) Revisar y aprobar los cambios realizados

Debe asegurarse que se lleven a cabo las revisiones y aprobaciones correspondientes. Al concluir este capítulo se logró el diseño de un procedimiento que responde a los intereses de la investigación ya que parte de un diagnóstico inicial de la función de almacenamiento tanto por indicadores económicos como de indicadores específicos, a partir del mismo se realiza la proyección de soluciones que puede o no incluir una nueva proyección tecnológica del almacén.

Capítulo III. Aplicación de un procedimiento para la proyección tecnológica en el almacén central de la Empresa de Suministros y Transporte Agropecuario de Holguín UEB “Calixto García”

El procedimiento antes detallado fue aplicado en Empresa de Suministros y Transporte Agropecuario de Holguín UEB “Calixto García”. Para la correcta aplicación de este procedimiento se partirá de una caracterización de la entidad objeto de estudio donde se detalle la misión y el objeto social de la misma para luego efectuar el diagnóstico de esta actividad a través del cálculo y evaluación de indicadores y la aplicación de listas de chequeo, realizando luego la proyección tecnológica del almacén.

3.1 ETAPA I: Caracterización de la entidad

Este trabajo se realiza en la Empresa de suministros Agropecuario de Holguín, perteneciente al Ministerio de Agricultura, enclavada en la carretera central Km 768 vía Habana el 71 y en específico la Unidad Empresarial de Base “Calixto García”. Esta Empresa fué fundada el 15 de diciembre de 1976 por Resolución 454/76 y modificada por Resolución 42/2001, cambiando su denominación por Empresa de Suministros y Transporte Agropecuario de Holguín, tiene como **objeto social**, garantizar los abastecimientos técnicos y materiales para las distintas actividades del Ministerio de la Agricultura, sirve además como balancista nacional de toda una serie de renglones para este Ministerio.

MISIÓN

Estrechar el vínculo de producto-cliente con capacidad de brindar un servicio eficiente a la base productiva, aligerar la estructura actual disminuyendo los costos de los insumos así como brindar los servicios de transportación.

VISIÓN

Comercializar y circular la totalidad de los recursos básicos hasta la base productiva en todo el sector.

Lograr una cultura empresarial capaz de colocarla a la altura de la competencia y liderar el mercado dando cumplimiento cabal a la misión asignada.

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

La estructura de la Empresa es como sigue, según se observa en el **Anexo 8**.

- ❖ Dirección General
- ❖ Dirección Contable Financiera
- ❖ Dirección Capital Humano
- ❖ Dirección Técnica y Desarrollo.
- ❖ Dirección de Seguridad y Protección.
- ❖ Dirección puesto de Dirección
- ❖ Unidades Empresariales de Base.

Dentro de las ocho Unidades Empresariales de Base que conforman la Empresa se encuentra la UEB “Calixto García” donde se realiza la investigación, se encuentra situada en la carretera central vía Habana, barrio Cañada Larga Municipio Calixto García, destinada a la comercialización y aseguramientos de los productos e implementos agrícolas hasta la base productiva del municipio, además se comporta como balancista nacional de todo el Ministerio de la Agricultura.

Cliente: Todas las Empresas del Ministerio de la Agricultura incluyendo el sector campesino agropecuario de las FAR y el MININT

Principales Proveedores

- ✓ Grupo GELMA del Ministerio de la Agricultura.
- ✓ Fabrica de discos y cuchillas, 26 de Julio y KTP 60 Aniversario.
- ✓ Fabrica de mangueras.
- ✓ ACINOX Las Tunas y Camaguey.
- ✓ Empresa plásticos Cajimaya.
- ✓ Empresa Poligón.
- ✓ ESTA 1ro de Mayo.
- ✓ ENSA Habana.
- ✓ Entre otras.

Caracterización de la fuerza de trabajo

Composición de la plantilla

La Dirección de Recursos Humanos de la Empresa aportó los siguientes elementos: La plantilla aprobada es de 433 trabajadores: De ellos dirigentes 44, Técnicos 60, administrativos 23, servicio 140 y obreros 166. De la totalidad de los trabajadores 128 son mujeres y 305 hombres. Referido al nivel cultural 24 trabajadores alcanzan nivel superior, 172 nivel medio superior, 193 nivel secundario y 44 primaria.

Que se encargan de cumplir las funciones de la unidad básica. **Anexo 9.**

Entre los principales productos almacenados se encuentran:

Ferretería, tecnología y alimento animal

- Alimento Animal (Norgol)
- Cemento
- Arroz (Producciones Biológicas)
- Envases plásticos (Cubos)
- Mangueras
- Paquetes de Sogas
- Eléctricos (Encendedores, cables, tomacorrientes, etc.)
- Accesorios para baño.
- Pegamento y limpiador PVC
- Materiales de oficinas.
- Artículos de ferretería general.

3.1.1 Caracterización de los almacenes

La UEB “Calixto García” cuenta con cinco almacenes de distribución, todos se encuentran activos, de ellos, tres grandes que almacenan fertilizantes y pienso animal, uno a cielo abierto, almacenando implementos agrícolas y uno mediano destinado a almacenar algunos productos específicos destinados a la fumigación de las plantaciones, cemento, alimento animal, utensilios y similares, este último el almacén principal objeto de estudio. **Anexo 10.**

En este almacén principal se encuentran productos que garantizan el cubrimiento de las necesidades para las labores agrícolas de las unidades del territorio que van desde los fertilizantes hasta instrumentos de trabajo para estos fines.

La caracterización de los Almacenes se presenta a través de los modelos del Expediente Logístico (EXPELOG) según Resolución 153/07, el cual abarca un conjunto de aspectos relacionados con la logística de almacenes, y se divide en los siguientes aspectos:

- **Modelo I.** *Diagrama en planta del almacén (Anexo 11).* En el presente modelo se observa la organización en planta del almacén, con las diferentes áreas en que se encuentra dividido.
- **Modelo II.** *Indicadores (Parámetros) técnicos del almacén (Anexo 12).* Aquí se muestran las principales dimensiones del almacén, así como su clasificación atendiendo a su tamaño, tipo y actividad. El almacén está clasificado correctamente, según la actividad que se realiza y los productos que se almacenan.
- **Modelo III.** *Control de inventarios (Anexo 13).* El presente modelo se emplea para llevar el control de los equipos de manipulación e izaje, así como de los medios de almacenamiento y medición que existen en el almacén y su estado técnico.
- **Modelo IV.** *Informaciones referentes a la ventilación, la iluminación y el estado constructivo. (Anexo 14).* Se refleja el sistema de ventilación e iluminación utilizado en el almacén, así como el estado técnico de los diferentes elementos constructivos del mismo. De forma general, la iluminación resulta inadecuada para el tipo de masividad que tienen los productos, la ventilación es inadecuada. Los medios unitarizadores utilizados son las paletas de intercambio de madera.

En el almacén no se cuenta con **equipos de manipulación**, necesarios para el traslado de las cargas a cortas distancias con el fin de apilarlas en el interior del almacén o sobre los medios de transportación. Por otra parte la forma de almacenamiento que se utiliza es a través de la estantería para cargas fraccionadas de los productos que poseen masividad pequeña y estiba directa para los productos de masividad alta.

Por esta misma razón se emplean métodos de almacenamiento en estantería y estiba directa. **Anexo 15.**

Total de Estanterías	3
Total de Módulos	8
Total de Alojamientos	22
Total de Paletas	16

La organización espacial del almacén se muestra en el **Anexo 11**, la cual no está distribuida correctamente, ya que hay productos almacenados en una estantería cerca de la puerta de entrada que obstaculiza el cargue y descargue de los productos, provocando que en ocasiones se atrasen estas operaciones, existen productos almacenados directamente en el piso por lo que se hace necesario un incremento en el número de paletas para la ubicación de los mismos. Por lo que no se cumple con el principio de almacenamiento relacionado con el ordenamiento y óptima distribución y mínimo recorrido.

Una vez conocida las características del almacén se prosigue con el resto de las tareas planeadas en el procedimiento.

3.2 ETAPA II: Diagnóstico de la función de almacenamiento

Como punto de partida se realizará una evaluación de los principales indicadores económicos de la Unidad.

3.2.1 Evaluación de los principales indicadores de eficiencia

Primeramente se analizarán los indicadores económicos generales que favorecen la cantidad idónea de inventarios en el almacén.

3.2.2 Indicadores económicos generales

Para analizar los indicadores económicos generales se realiza un análisis de la rotación y días de inventario de los años 2010 y 2011. Ver **Anexo 16**.

ALMACÉN	ROTACIÓN DE INVENTARIO (veces / año)		DÍAS EN INVENTARIO (días / año)	
	2010	2011	2010	2011
Central de Materiales	6.52	7.26	55	49

Tabla 3.1 Rotación de los inventarios

En el período analizado se evidencia un aumento en la rotación de inventario situación favorable, lo que trae consigo que los productos estén menos tiempo en el almacén y disminuyan los gastos por concepto de almacenamiento, protección y conservación de los mismos (tabla 3.1).

3.2.3 Indicadores específicos de la actividad

Primeramente se calcularán los diferentes indicadores de almacenamiento con el fin de evaluar el desempeño de esta función. A continuación se muestran los resultados de cada uno de ellos.

Indicadores cuantitativos: estos se muestran de forma detallada en el **Anexo 12**.

Indicadores cualitativos: estos se muestran de forma detallada en el **Anexo 17**.

Indicadores	Valor Actual	Valor Patrón
Coefficiente de Aprovechamiento del Volumen (Kv)	18 %	40 %
Coefficiente de Aprovechamiento del Área (Ka)	45 %	60 %
Coefficiente de Aprovechamiento de la altura (Kh)	67 %	70 %

Tabla 3.2: Indicadores de aprovechamiento del espacio

Se puede apreciar que estos valores están por debajo de los estándares, subutilizando el espacio en el almacén, debido a que se dispone de grandes volúmenes de mercancía y la forma de tecnología empleada (ECF) no permite aprovechar las reservas de los pasillos. (tabla 3.2)

Ejemplificando este planteamiento se muestra la tabla 3.3 que relaciona la capacidad del almacén para las diferentes formas de almacenamiento y la disponibilidad de

productos que se requiere almacenar.

Forma de almacenamiento	Volumen (m3)	Capacidad (m3)
Estantería	6	8
Estiba Directa	121	105
Total		113
Productos a almacenar		156

Tabla 3.3: Capacidad del almacén para las diferentes formas de almacenamiento.

Se observa desbalance entre carga y capacidad para la actual proyección tecnológica del almacén.

3.2.4 Aplicación de lista de chequeo

Para el diagnóstico se emplea la lista de chequeo de certificación de los almacenes según la **Resolución N° 153/07**, la misma arrojó las siguientes deficiencias:

- ✓ No tienen establecido la relación del personal con nivel de acceso al almacén.
- ✓ El área de recepción y despacho es la misma.
- ✓ Las operaciones de manipulación provocan en ocasiones interrupciones en la recepción y el despacho de la mercancía, debido a que no poseen medios de manipulación, se realiza manualmente con dos trabajadores.
- ✓ No poseen un nivel de iluminación y ventilación natural o artificial que permita realizar eficientemente las operaciones en el almacén.
- ✓ No cuentan con los medios de seguridad y protección idóneos para trabajar (Escalera para el despacho de los productos y cinturones de fuerza para los trabajadores).
- ✓ No cuentan con un punto contra incendio dentro del almacén.
- ✓ El método de ubicación y control de las existencias es deficiente. Los artículos no están colocados de forma fija y no está en correspondencia con su rotación, incurriendo en cambios constantes, los estantes y alojamientos no se encuentran señalizados.
- ✓ Existe estantería que no está dispuesta longitudinalmente obstaculizando las operaciones de carga y descarga de mercancías.

- ✓ Los trabajadores del almacén no conocen las normas y regulaciones de manipulación y almacenamiento vigentes.
- ✓ No tienen un área definida y señalizada para los productos deteriorados (mermas, averías, con pérdida de su imagen comercial, entre otras).
- ✓ Los productos no están protegidos contra riesgos de vectores, no se lleva un programa de higienización.
- ✓ El procesamiento de la información en el almacén es manual, provocando errores en la documentación y retrasos en las operaciones de entrada y salida de productos.
- ✓ No tienen capacitado en la actividad de Logística de Almacenes al menos el 20 % de los trabajadores del almacén.
- ✓ No se encuentra señalizado el nivel de acceso al almacén.
- ✓ No se cuenta con un sistema de registro de calidad del servicio, no existe ningún reporte que permita evaluar el nivel de servicio del almacén.

3.2.5 Valoración de los resultados

En la función de almacenamiento se presentan diferentes causas que provocan las deficiencias antes planteadas.

- ❖ Desbalance entre la carga y la capacidad en algunas familias de productos, causado por la incorrecta selección del método de ubicación de los mismos y una inadecuada forma de almacenamiento. Ejemplo:
 - Mochas
 - Rastrillos
 - Búcaros de cristal
 - Guantes de Trabajo
 - Cajas de grampas
- ❖ Inadecuada organización espacial del almacén, que no cumple con los principios de economía de almacenes y ergonómicos.
- ❖ No se cuenta con medios de transporte interno en el almacén.
- ❖ Ausencia de un sistema informativo automatizado.

3.3 ETAPA III: Proyección de la tecnología de almacenamiento

Para la proyección de la tecnología de almacenamiento se proponen soluciones generales que dan respuesta a los problemas principales encontrados durante el transcurso de la investigación.

Para la elección del método y tecnología a utilizar es necesario la evaluación y análisis de un conjunto de factores, así como la interrelación entre ellos. Estos son:

- ✓ Características de los productos, los envases o embalajes.
- ✓ Forma de recepción y despacho de los productos.
- ✓ Frecuencia de arribos y salidas de los productos.
- ✓ Características de los equipos de transportación e izaje.
- ✓ Resistencia, nivelación y terminación de los pisos.
- ✓ Dimensión del almacén o instalación.
- ✓ Cantidad de luces e intercolumnios.
- ✓ Cantidad de puertas y sus dimensiones.

3.3.1 Proyección tecnología del almacén

Como se puede apreciar en el **Anexo 15**, y a partir de los volúmenes a almacenar se realiza la clasificación de los productos tomando en cuenta su masividad y las características técnicas. Existen productos que por sus características deben ser almacenados en estiba directa, están almacenados en estantería para carga fraccionada y viceversa. Se plantea la siguiente propuesta (tabla 3.4):

Productos	Masividad	Forma de Almacenamiento	Método de almacenamiento	Medio de transporte
Cajas de Grampas	Alta	Masiva	Estiba directa	Manual
Sogas	Media	Masiva	Estiba Directa	Transpaleta
Polainas	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Guantes de Trabajo	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Envases Plásticos	Alta	Masiva	Estiba Directa	Manual

Vacunas para animales	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Sueros para animales	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Mochas	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Rastrillos	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Puntillas	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Argollas para bueyes	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Mangueras	Alta	Masiva	Estiba Directa	Transpaleta
Delantares para soldar	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Polvarizadora	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Búcaros de cristal	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Alimento Animal	Alta	Masiva	Estiba Directa	Transpaleta
Cemento	Alta	Masiva	Estiba Directa	Transpaleta
Espejuelos de soldar	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Cristales espejuelos de soldar	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Cables eléctricos	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Interruptores	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Encendedores	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Tomacorrientes	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Pegamento PVC	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Limpiador PVC	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual

Tabla 3.4 Propuesta formas de almacenamiento para los productos.

Reflejando este análisis en cuanto a las capacidades requeridas por cada masividad de los productos se presenta la (tabla 3.5):

Forma de almacenamiento	Volumen (m3)	Capacidad (m3)
Estantería	8	8
Estiba Directa	118	120
Total		134

Tabla 3.5 Capacidades requeridas por cada masividad.

Como se observa la nueva proyección tecnológica rediseña las capacidades de almacenamiento por lo que se requiere aumentar el área de estiba directa, con lo cual se obtendrá el balance de carga, capacidad para la actual demanda de productos a almacenar.

3.3.2 Método de ubicación y control de los productos

El método de ubicación actual establecido a los productos es el Fijo, el cual tiene como inconveniente la subutilización del espacio del almacén a pesar de brindar un fácil control de inventario. Se propone el método ESTRATIFICADO (o por familia) combinado con el Libre, debido a que existe disponibilidad espacial, esta combinación tiene como ventaja un mayor aprovechamiento pero menor organización.

Debe de utilizarse la estrategia ABC, forma de ubicación de los productos más cerca de las salidas según su rotación.

Área 1 Módulo eléctrico	
1	Cables eléctricos
2	Interruptores
3	Encendedores
4	Tomacorrientes
6	Cables eléctricos

Área 2 Módulo Medios de Protección Individual	
1	Polainas
2	Espejuelos para oxicortador
3	Cristales espejuelos para oxicortador
4	Delantares para soldar
Área 3 Modulo medicamentos para animales	
1	Vacunas
2	Sueros
Área 4	
1	Puntillas
2	Argollas para bueyes
3	Polvarizadora
4	Pegamento PVC
5	Limpiador PVC
6	Búcaros de cristal

3.3.3 Organización espacial del almacén

Para la distribución en planta del almacén propuesta (**Anexo 18**) se tienen en cuenta los siguientes aspectos a garantizar:

1. Ordenamiento y óptima distribución en planta de los productos, lo cual debe garantizar su fácil acceso a los productos de más rotación para su rápido y ágil despacho

2. Orientación central y longitudinal del pasillo de trabajo buscando el máximo aprovechamiento de los recorridos de los equipos de manipulación y optimización espacial.

3. Protección del producto contra riesgos potenciales y/o ambientales.

- ✓ No colocar productos directamente sobre el piso para protegerlos de la humedad, polvo y otros riesgos.
- ✓ Cumplir normas de almacenaje (generales y específicas), reglas de protección contra incendios y otras de SHO.

Otras acciones a tomar que no se contemplan en las soluciones anteriores son:

- Ejecutar el esquema de carga para aprovechar al máximo los medios unitarizadores.
- Para contrarrestar los problemas existentes con la iluminación dentro del almacén con un mínimo de gastos se recomienda la utilización de tejas traslúcidas y/o incremento de luminarias.
- Señalizar las posibles vías de evacuación del almacén.
- Impartir curso según plan interno para fortalecer los conocimientos del personal del almacén.
- Implementar un Programa de Higienización que contribuya a la erradicación de posibles focos de vectores.
- Implementar la automatización de la información del almacén.
- Implementar un sistema de calidad que permita medir el nivel de servicio ofrecido por el almacén a sus clientes.
- Certificación del almacén según las Normas ISO 9000 y Resolución 153/07.

3.4 ETAPA IV: Implantación de las soluciones y control

Para implantar las soluciones generales y específicas de la función de almacenamiento (tabla 3.6) es necesario, confeccionar un programa/actividades, que sea un punto de partida para los directivos de la entidad.

Actividad	Responsable	Fecha de cumplimiento
Presentación de este informe a los directivos de la Unidad	Director Unidad	Junio del 2012
Aprobación del plan de soluciones.	Director de la Unidad	3 días después de presentado el plan.
Presentación del plan de capacitación.	Director de Capital Humano	15 días luego de presentado este informe.
Capacitación y superación del personal que labora en el almacén.	Director de Capital Humano	Depende del plan presentado.
Mantener constantemente la limpieza dentro de las áreas del almacén.	Jefe de almacén	Junio del 2012 Permanente
Adquirir o fabricar una escalera para la manipulación de los materiales en alturas.	Director de Logística	Junio del 2012
Señalizar las posibles vías de evacuación.	Jefe de protección y seguridad.	Septiembre del 2012 (Permanente)
Establecer y hacer cumplir el nivel de acceso al almacén	Director de Logística Jefe del almacén	Junio del 2012
Situar un punto contra incendio dentro del almacén	Director de Logística	Junio del 2012
Adquirir una carretilla manual hidráulica.	Director de Logística	Septiembre del 2012

3.4.1 Control y mejora

Para el control y mejora se recomienda el cálculo de los indicadores antes propuestos para monitorear los cambios ocurridos así como el cumplimiento del plan de implantación, los mismos muestran un aumento del aprovechamiento espacial para una capacidad de almacenamiento superior a la anterior proyección tecnológica.

Cálculo de indicadores técnicos de aprovechamiento espacial basado en la nueva proyección de almacenamiento (tabla 3.6)

Coefficiente de Aprovechamiento del Volumen (Kv)	19 %
Coefficiente de Aprovechamiento del Área (Ka)	47 %
Coefficiente de Aprovechamiento de la altura (Kh)	68 %

3.6 Indicadores específicos de almacenamiento para la nueva proyección del almacén.

Una vez calculados los indicadores se recomienda inspeccionar el almacén periódicamente basado en los criterios de evaluación de la Lista de Chequeo utilizada en la Etapa de Diagnóstico.

VALORACIÓN ECONÓMICA, SOCIAL Y AMBIENTAL

Con la aplicación de las nuevas alternativas brindadas, se tendrá un significativo impacto en los aspectos medio ambiental, social y en el aspecto económico de la entidad objeto de estudio.

A partir de una mejor proyección tecnológica del Almacén Central de Materiales se logrará un mayor aprovechamiento de las capacidades espaciales del mismo aumentando su capacidad a 18 PI.

Al erradicar las violaciones existentes de los principios de almacenamiento se obtendrá una mejor manipulación y control de los materiales que se reflejará en los costos por mermas en aproximadamente en 0.3 %. Se evitará arrojar los productos defectuosos al exterior del almacén, erradicando con esto la contaminación del medio ambiente.

Con la implementación de la proyección tecnológica propuesta, se logrará una optimización tanto en las capacidades actuales como en las nuevas modificaciones, contribuyendo a la protección del Medio Ambiente.

Se conforma el Expediente Logístico como resultado de la evaluación realizada a partir de la Resolución 153/07, importante aporte para la certificación futura del almacén.

En el ámbito social, al aumentar la preparación del personal y mejorar la tecnología de almacenamiento, contribuirá a agilizar las actividades de recepción, despacho y entrega de los documentos lo que elevará el nivel de servicio en la organización y la satisfacción de los clientes internos, ganando un mayor prestigio a nivel territorial.

CONCLUSIONES

Al culminar la investigación se concluye que:

1. La existencia de problemas que limitan la disponibilidad espacial y dificulta la manipulación e integridad física de los productos, se centran en:
 - Incorrecta tecnología de almacenamiento y ubicación de los productos en el almacén.
 - Deficiente distribución en planta.
 - Escasos medios de almacenamiento.
 - Ausencia de un sistema informativo automatizado.
2. Se adaptó un procedimiento para la proyección tecnológica del almacén, definiendo los objetivos, técnicas y tareas en cada etapa.
3. Como principal propuesta de solución: para erradicar estos problemas se propuso una nueva distribución en planta del almacén, definiendo la tecnología específica a utilizar y el método de ubicación y control para cada producto a almacenar.
4. Se conforma el Expediente Logístico como resultado de la evaluación realizada a partir de la Resolución 153/07, importante aporte para la certificación futura del almacén.
5. Se avala la hipótesis planteada en esta investigación: ya que el diseño del procedimiento para la proyección tecnológica del almacén central de materiales garantiza el mejoramiento de la utilización efectiva de la capacidad y la organización del mismo.



RECOMENDACIONES

Darle continuidad a esta investigación con énfasis de:

- ❖ Velar por la aplicación de las medidas propuestas y volver a realizar evaluaciones periódicas al respecto.
- ❖ Ampliar el estudio al resto de los almacenes de la Unidad
- ❖ La implementación de un sistema de medición del nivel de servicio en el almacén.
- ❖ Realizar periódicamente seminarios instructivos al personal relacionado con el área de almacén para elevar el conocimiento y aumentar el nivel de cada trabajador.
- ❖ La automatización de la información en una base de datos.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Arias Castillo, E.** (2005) “Logística: un enfoque de gestión en la administración y desarrollo de las zonas francas y otros regímenes especiales en Cuba.” Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Económicas. Universidad de La Habana.
2. **Acevedo, José y Gómez A, M.** (1994) Gestión de las capacidades en los sistemas logísticos. La Habana: Editorial ENSPES.
3. **Acevedo Suárez, J. A.** et al. (2001) Gestión de la Cadena de Suministro. Ediciones Imprenta CUJAE, Ciudad de La Habana.
4. **Bradford, L. & Albrecht, K.** (1997) La Excelencia en el Servicio. Temas Gerenciales. 3R Editores LTDA. Santa Fe de Bogotá, Colombia.
5. **Ballou, R. H.** (1991) Logística Empresarial. Control y Planificación. Ediciones Díaz de Santos, S. A.
6. **Ballou, R. H.** (2004) Logística. Administración de la cadena de suministro. Quinta edición. Pearson Educación, México, S.A.
7. **Barahona Gavilán, Y. (2009)** Procedimiento para la proyección tecnológica del Almacén Central de Materiales en la Empresa de Construcción y Montaje Agro-Industrial Holguín. Ingeniería Industrial. Universidad de Holguín “Oscar Lucero Moya”.
8. **Casanovas, A & Cuatrecasas, L.** (2001) Logística empresarial. Ediciones Gestión 2000 S.A. Barcelona.
9. **CEL, El Consorci: Colectivo de autores.** (2002) La Logística en España. Estudio de situación 2001. (Editado por El Consorci de la Zona Franca de Barcelona y el Centro Español de Logística). Barcelona.
10. **Cespón Castro, R. & Auxiliadora Amador, M.** (2003) Administración de la cadena de suministros. Manual para estudiantes de la especialidad de Ingeniería Industrial. Universidad tecnológica centroamericana, Unitec.

11. **Christopher, Martin** (1992) "Logistics and Supply Chain Management: Strategies for Reducing Costs and Improving Service". Pitman, London.
12. **Christopher, M.** (2001) Logistic in its Marketing Context. European Journal of Marketing. Vol.6. No.2.
13. **Cruz Morales y Marzo Cervera** (2010). Proyección tecnológica del almacén central de la UEB Holguín de la Empresa de Servicios del MINAZ. Tesis en opción al título de Ingeniero Industrial. Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya". Cuba.
14. **Conceptos de logística 1: ¿Arte o ciencia?** Consultado Marzo del 2011.
<http://www.gestiopolis.com/recursos3/docs/mar/log1c1l.htm>
15. **Fernández Alfajarrín, Y.** (2006) Procedimiento para la mejora continua de la gestión de aprovisionamiento. Aplicación en el Grupo de Compras Minorista de la Gerencia de Comercio, Sucursal Holguín, Corporación CIMEX S.A. Holguín. Tesis en opción al título de Ingeniero Industrial. Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya". Cuba.
16. **Gómez Acosta, M. & Acevedo Suárez, J.** (2001) Gestión de inventarios. Editora Universitaria CUJAE. Ciudad de la Habana.
17. **Gómez Acosta, M. & Acevedo Suárez, J. & otros** (2007) La Logística Moderna en la Empresa. Vol. I. Editora LOGICUBA, La Habana.
18. **Gómez Acosta, M. & Acevedo Suárez, J.** (2000) Logística del Aprovisionamiento. Colección Logística. Corporación John F. Kennedy.
19. **Gutiérrez Rodríguez, M. y Ortega Segre, T.** (1986) Manipulación de Materiales.
20. **Hernández Rodríguez, N. R., Roldán Ruenes, A. & Ruano Ortega, E. R.** (2003) La logística y su papel en el desarrollo de las organizaciones. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. CUBA.
21. **Kotler P., Cámara D., Grande I., Cruz I.** (2000) Dirección de Marketing. Edición del Milenio. Décima Edición. Madrid.
22. "Las 7 Herramientas de la Calidad" (2006) www.monografias.com Consultado Abril 2011
23. **Logística.** <http://www.monografias.com/trabajos15/logística/logística-shtml>
Consultado Marzo del 2011

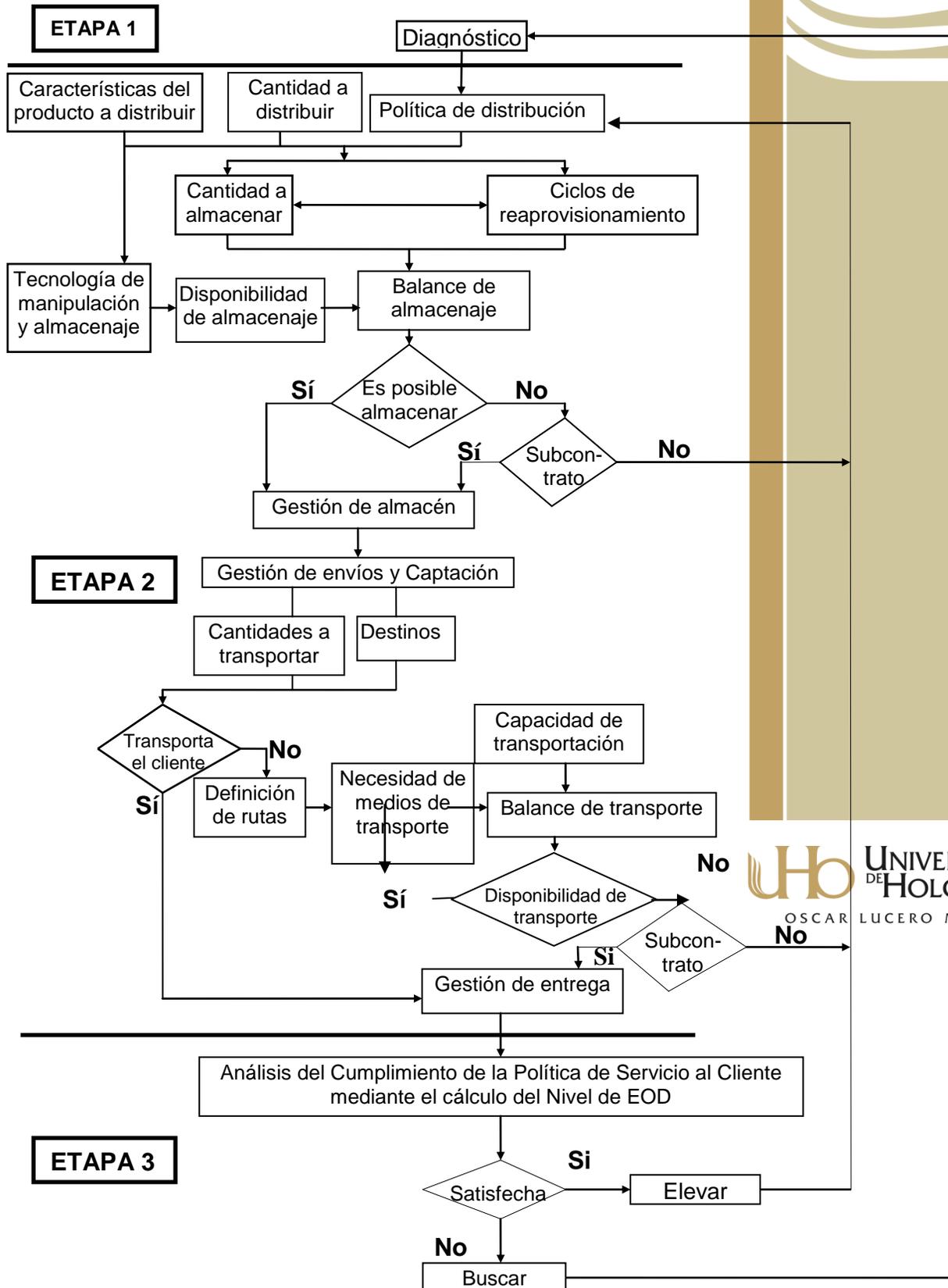
24. **Marrero Fornaris, C.E., Delgado Pérez, E., Marzo Cervera, D. & Sanamé Matos, M. (2006)** Monografía: Gestión de Almacenamiento y Manipulación. Universidad de Holguín “Oscar Lucero Moya”. Facultad de Ingeniería Industrial.
25. **Moya Comerón, Y. (2007)** Aplicación de un procedimiento para la proyección tecnológica del almacén de productos industriales (8P) en la comercializadora ITH, División Holguín. Ingeniería Industrial. Universidad de Holguín “Oscar Lucero Moya”.
26. **NC: 01-04-1 87** Ordenamiento y regulaciones generales. Marcación de las cargas. Marcas de manipulación.
27. **NC 49:1981 C.** Calidad. Métodos de expertos
28. **Pérez Campaña, M., Marrero Fornaris, C. & Leyva Rodríguez, M. (2003)** Logística Empresarial. Monografía para la Maestría en Administración de Empresas de Servicios. Universidad Popular de Nicaragua. Nicaragua.
29. **Pérez Campaña, M. (2005):** Contribución al Control de Gestión en elementos de la cadena de suministros. Tesis en opción del grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Universidad Central de Las Villas, Cuba.
30. **Problemas y soluciones para la adecuada gestión logística en almacenes** <http://www.gestipolis.com/canales2/gerencia/1/geslog.htm> Consultado Febrero 2011
31. **Resolución Nº 9/07** Reglamento para la Logística de Almacenes.
32. **Resolución Nº 59/04** Reglamento para la logística de almacenes.
33. **Resolución Nº 153/07** Certificación de Almacenes.
34. **Reyes Selva, A. (2008)** Procedimiento para el diseño de secuencias de desensamble. Aplicación en la empresa de producción y servicios mecánicos de Holguín. Ingeniería Industrial. Universidad de Holguín “Oscar Lucero Moya”.
35. **Torres Gemeil, M, Daduna, JR & Mederos Cabrera, B. (2004)** Logística. Temas Seleccionados. Tomo I, II y III. Editorial Imágenes. 
36. **Torres Gemeil, M, Daduna, JR & Mederos Cabrera, B. (2007)** Fundamentos Generales de la Logística. Ciudad de La Habana y Berlín. ISBN 978-959-16-0531-3 Editorial Universitaria Universidad de Pinar del Río “Hermanos Saíz Montes de Oca”
37. **WIKIPEDIA, LA ENCICLOPEDIA LIBRE** Administración de la cadena de suministro <http://es.wikipedia.org/> Consultado Febrero 2011.

Anexo 1. Sistema Logístico de un Almacén de Distribución

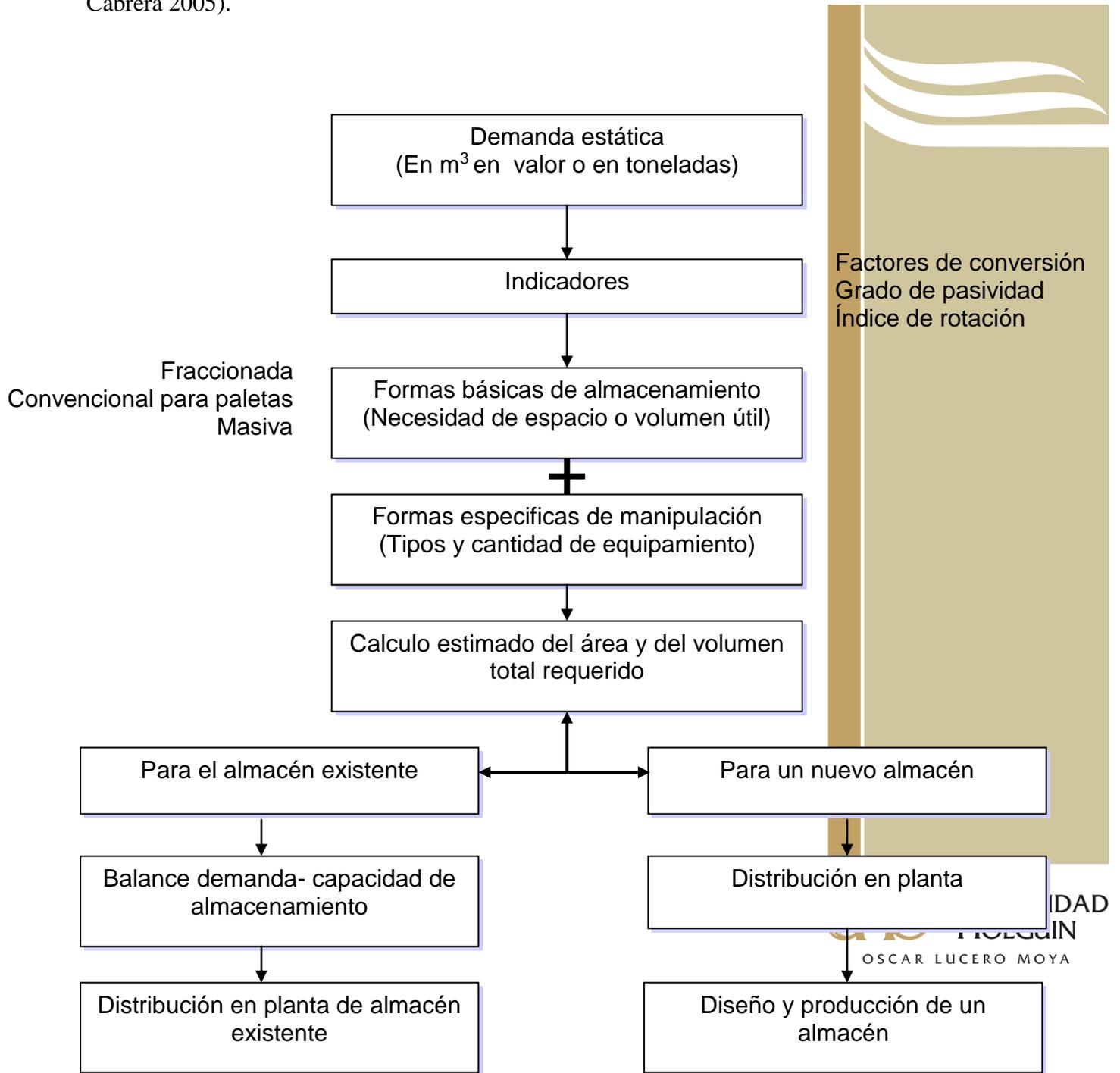
Sistema	Proceso	Función
Logístico	Aprovisionamiento	Planificación

		Compras
		Almacenes
	Distribución	Preparación
		Transporte

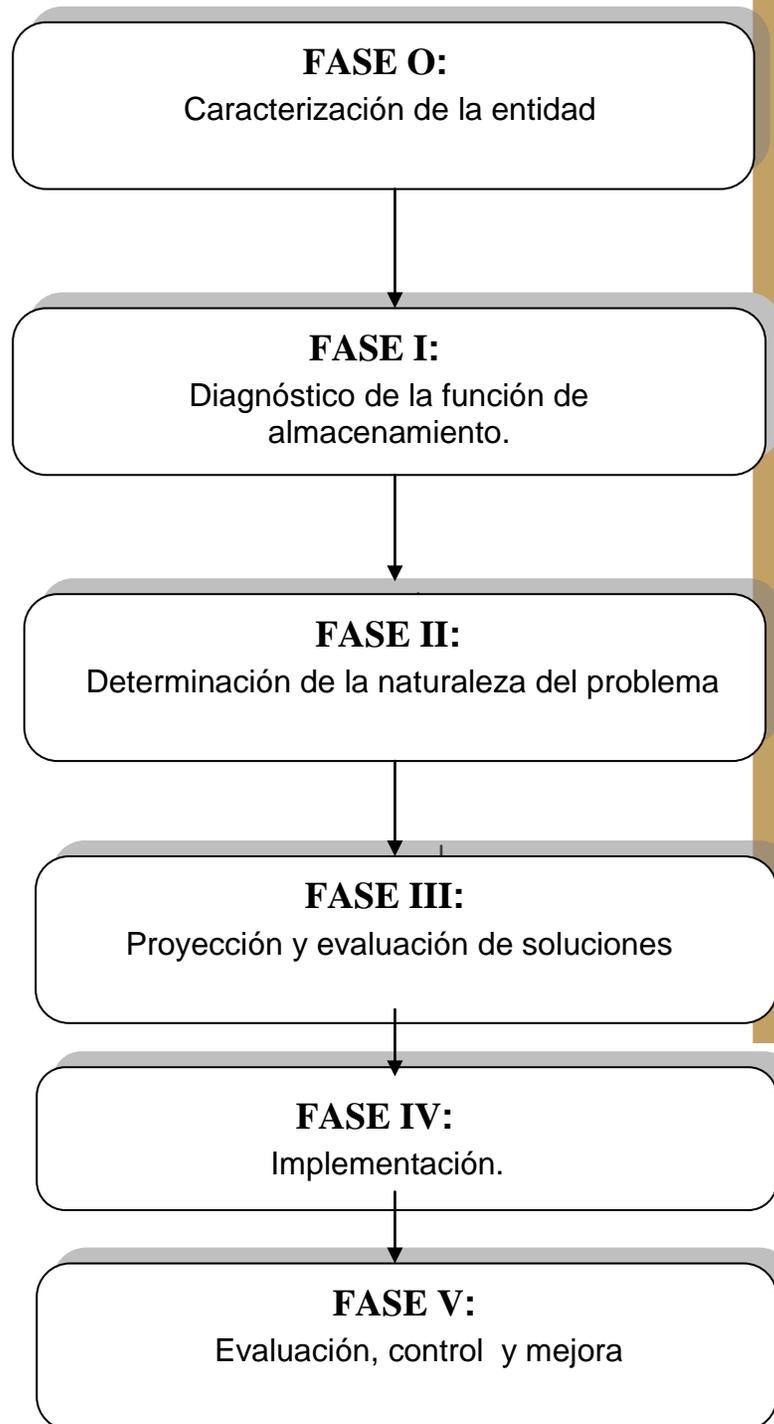
Anexo 2. Procedimiento para la mejora continua de un Sistema Logístico de Distribución.



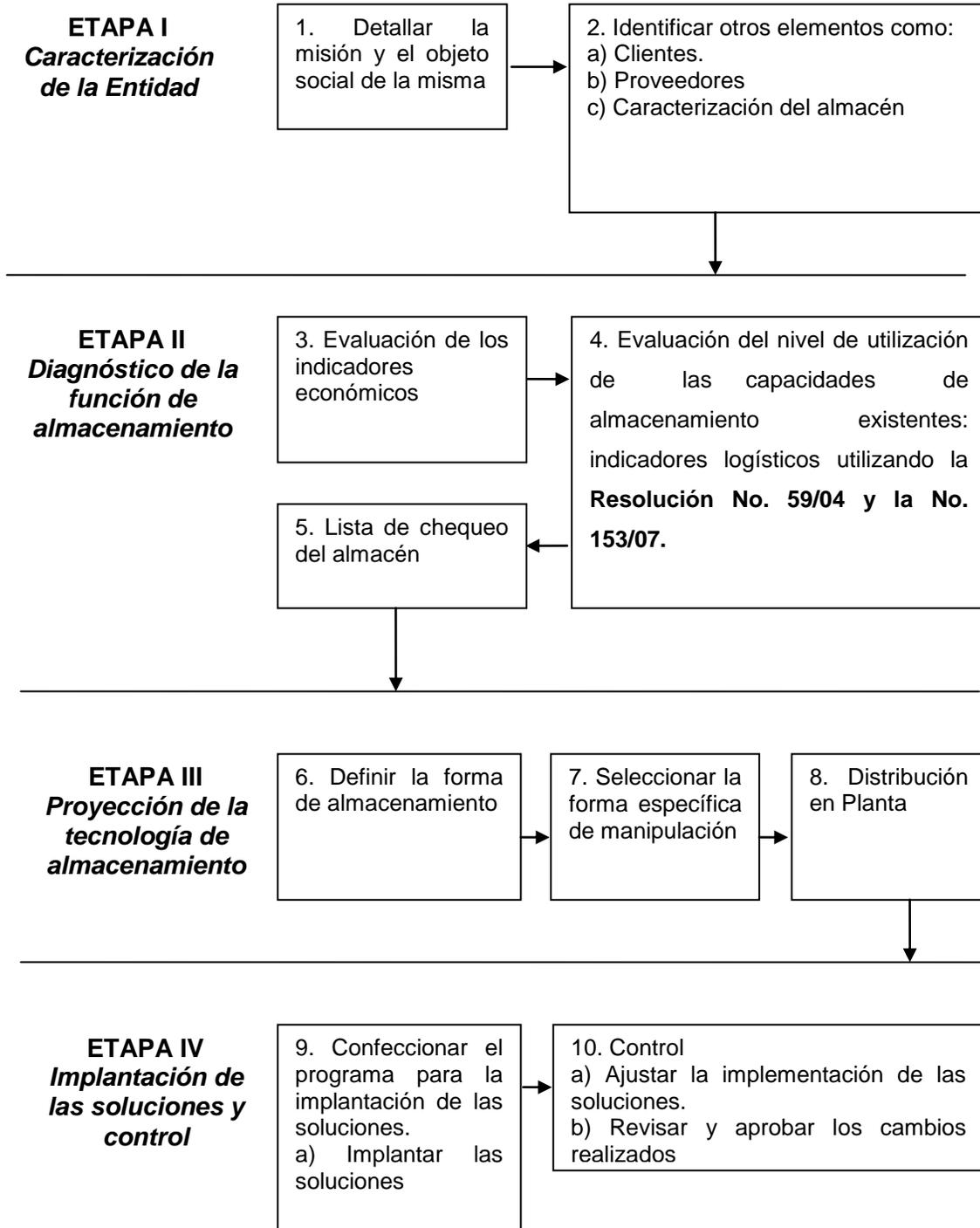
Anexo 3. Secuencia para la proyección tecnológica de almacenes (ver Torres Gemeil /Mederos Cabrera 2005).



Anexo 4. Procedimiento para la proyección tecnológica de almacenes (ver Moya Comerón /Reyes Selva 2007).



Anexo 5. Esquema del Procedimiento General propuesto para la Proyección Tecnológica del Almacén Central



Anexo 6. Lista de Chequeo Almacenes según Resolución No 153/07

No	Aspectos a evaluar	Si	No
PRIMER NIVEL TECNOLÓGICO			
1.	Posee el Expediente Logístico EXPELOG con el plano de la distribución en planta del almacén con las diferentes áreas.		
2.	Tienen establecido en un lugar visible y a la entrada la relación del personal con nivel de acceso al almacén.		
3.	Esta establecido y en un lugar visible el horario de atención a clientes.		
4.	Existe una limpieza adecuada en el almacén incluyendo sus medios y productos.		
5.	Presentan productos almacenados a la intemperie incumpliendo las regulaciones establecidas.		
6.	Poseen el Sistema contra incendio aprobado por la autoridad competente.		
7.	Existen productos con peligro de derrumbe.		
8.	Presentan productos bloqueados que implique una doble manipulación.		
9.	Tienen los productos separados del piso según regulaciones establecidas.		
10.	Poseen un sistema para el control de ubicación y localización de los productos.		
11.	Cuentan con los medios de medición necesarios y certificados por la autoridad competente.		
12.	Poseen cerca perimetral en almacenes a cielo abierto y en aquellos techados que así lo requieran.		
13.	Poseen estado constructivo y de seguridad del almacén que garantiza la protección y conservación de los productos.		
14.	Poseen un nivel de iluminación y ventilación natural o artificial que permita realizar eficientemente las operaciones en el almacén.		
15.	Cumplen con el programa de fumigación establecido, para los productos que así lo requieran.		
16.	Tienen control de las fechas de vencimiento de los productos perecederos y de otros que tienen caducidad.		
17.	Existe compatibilidad de los productos almacenados		
18.	Cuentan con los medios de seguridad y protección idóneos para trabajar		
19.	Tienen productos en el almacén sin control de inventario de medios de rotación, control de medios básicos o registro de materiales y herramientas en uso.		
SEGUNDO NIVEL TECNOLÓGICO			
1.	Tienen definidas y marcadas en el piso las áreas de recepción y despacho.		
2.	Tienen definida un área para el parqueo de los equipos de manipulación		
3.	Tienen definida un área para el almacenamiento de los medios unitarizadores vacíos.		



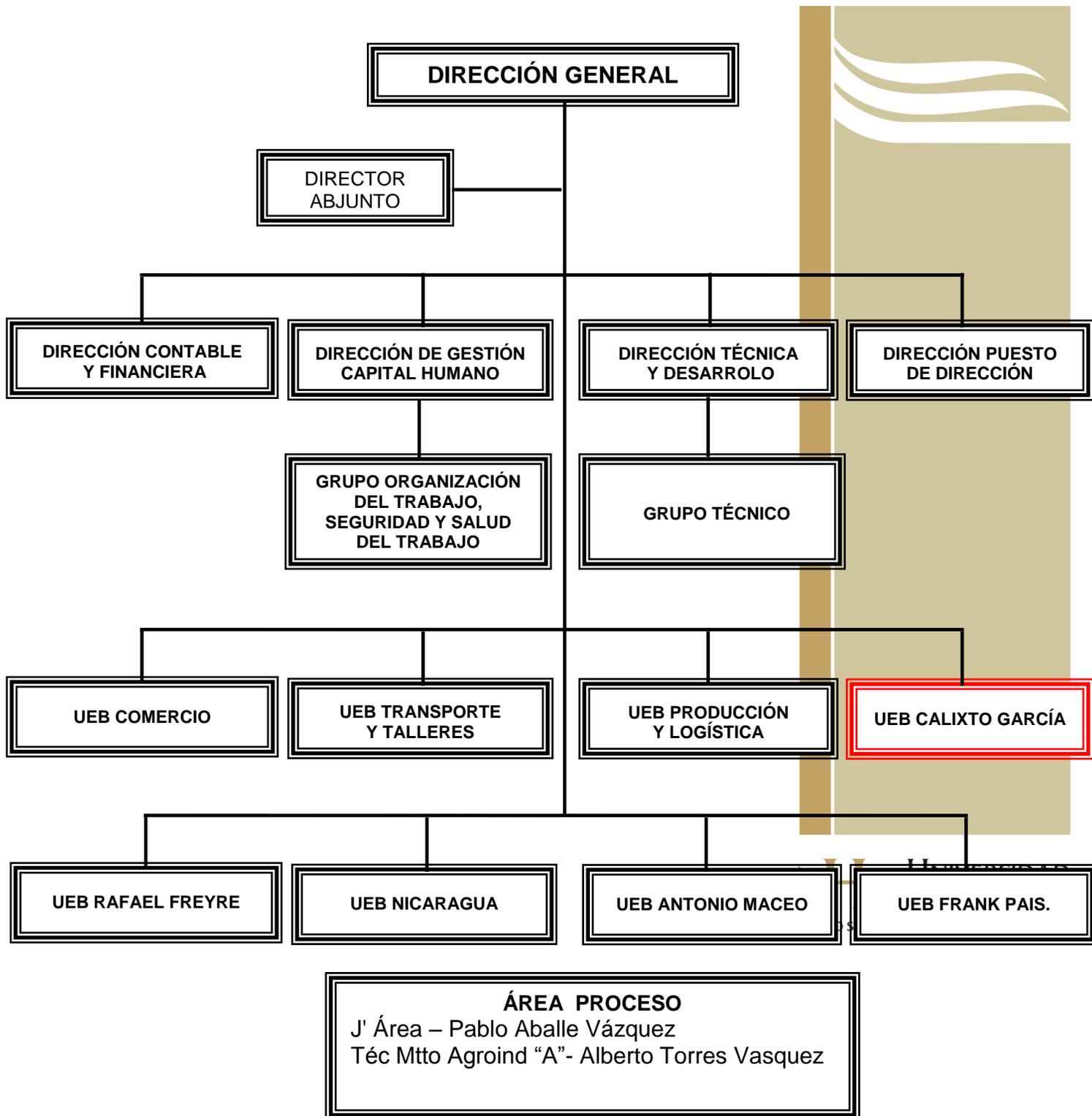
4.	Tienen un pañol para los medios auxiliares para la manipulación.		
5.	Existe un aprovechamiento efectivo y eficiente de los medios de almacenamiento.		
6.	Tienen- las estanterías y estibas dispuestas longitudinalmente.		
7.	Tienen pintados: la instalación, los equipos de manipulación y los medios de almacenamiento.		
8.	Conocen y cumplen las normas y regulaciones de manipulación y almacenamiento vigentes.		
9.	El ancho de los pasillos de trabajo es el necesario de acuerdo al equipo de manipulación e izaje utilizado.		
10.	Poseen un plan de conservación y reconservación de los productos en los casos necesarios.		
11.	Poseen un punto de conservación		
12.	Garantizan una correcta rotación de los productos.		
13.	Existe cumplimiento de las marcas gráficas.		
14.	Desarrollan, introducen o utilizan soluciones tecnológicas para el almacenamiento y manipulación de los productos que se requieran (porta rollo, porta correa, entre otras).		
15.	No tienen productos deteriorados en las áreas de almacenamiento (mermas, averías, con pérdida de su imagen comercial, entre otras).		
16.	Tienen un área definida y señalizada para los productos deteriorados (mermas, averías, con pérdida de su imagen comercial, entre otras).		
17.	Ejecutan el esquema de carga aprovechando al máximo el medio unitarizador.		
18.	Mantienen un nivel de paquetización de los productos.		
19.	Tienen capacitado en la actividad de Logística de Almacenes al menos el 20% de los trabajadores del almacén.		
20.	Conservan con el procedimiento y los materiales más convenientes los productos que así lo requieran.		
21.	Los productos que lo necesitan se almacenan bajo condiciones controladas de temperatura y humedad		
22.	Existe diferencia en el conteo entre el físico y la tarjeta de estiba en el momento de la categorización.		
23.	Presentan resultados satisfactorios en los muestreos e inventarios realizados.		
24.	Confeccionan correctamente la tarjeta de estiba según lo que está establecido.		
25.	Tienen una correcta utilización de las unidades de medida para controlar los productos. No utilización de unidades de envase (cajas, sacos, paquetes, bolsas, entre otros) para el control de los productos.		



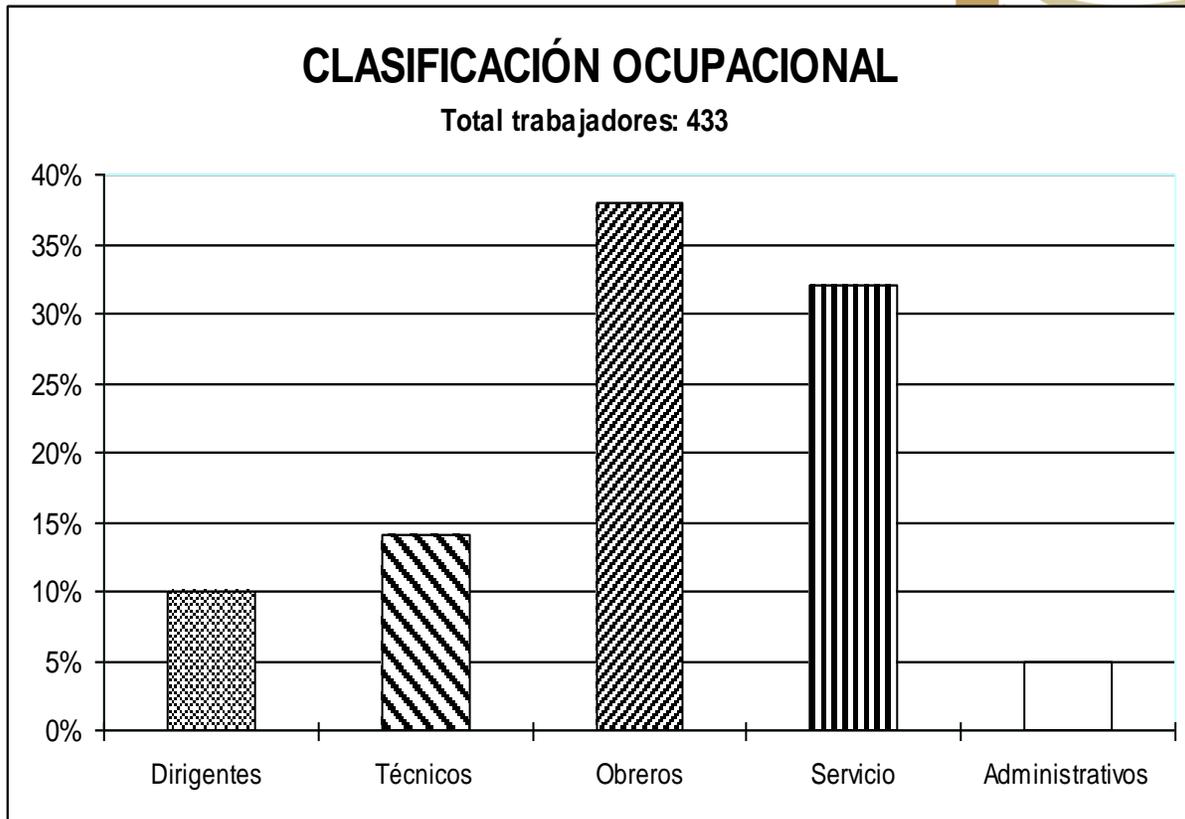
Anexo 7: Criterios de selección de la tecnología de almacenamiento según el grado de masividad de las cargas.

	MASIVIDAD (M ³ SURTIDO)	MÉTODO DE ALMACENAMIENTO
García (1979)	$M \leq 0.4$	Muy Selectivo
	$0.4 < M \leq 1.93$	Selectivo
	$1.93 < M \leq 4$	<i>Bloque una fila de profundidad</i>
	$4 < M \leq 8$	Bloque de dos filas
	$8 < M \leq 12$	Bloque de tres filas
ATM (1982)	$M < 0.4$	Muy Selectiva
	$0.4 \leq M < 2.4$	Selectiva
	$2.4 \leq M < 4.8$	<i>Bloque una fila de profundidad</i>
	$4.8 \leq M < 9.6$	Bloque de dos filas
	$M \geq 9.6$	Bloque de tres filas
Comas (1985)	$M < 0.25$	Muy Selectiva
	$0.25 \leq M \leq 7$	Selectiva
	$M > 7$	Masiva
Conejero (1987)	$M \leq 0.4$	Muy Selectiva
	$0.4 < M \leq 3.89$	Selectiva
	$M > 3.89$	Masivo

Anexo 8. Estructura organizativa.



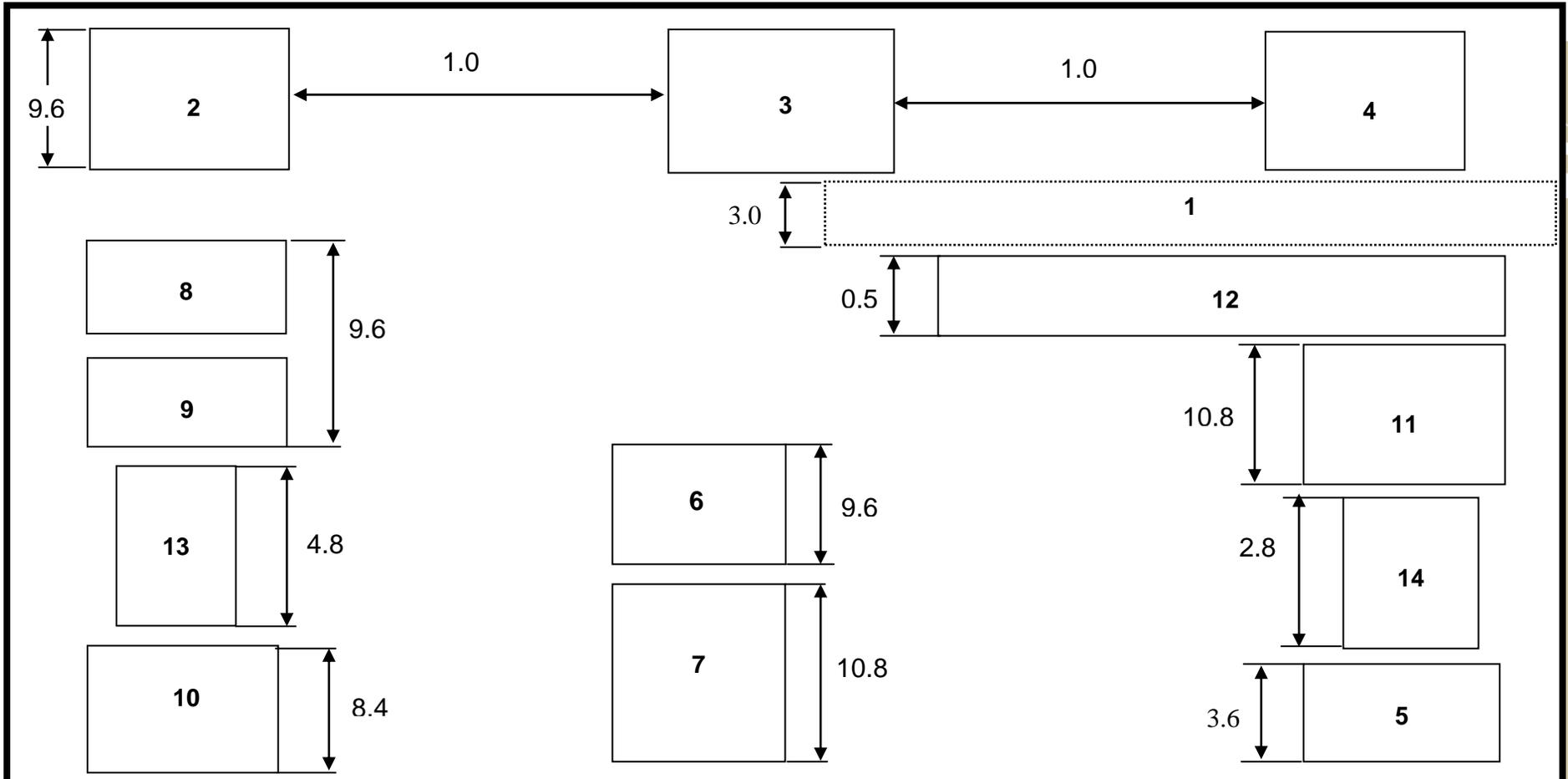
Anexo 9. Clasificación por categoría ocupacional



		Volumen	Diseño constructivo	Grado de mecanización	Grado de especialización
--	--	---------	---------------------	-----------------------	--------------------------

Almacén	Área(m ²)		Clasificación		
Materiales	300	Grande	Techado cerrado	No mecanizado	Universales

Anexo 11. Diagrama en planta actual del Almacén



Organismo: MINAG	UEB "Calixto García", Empresa de Suministros y Transporte Agropecuario de Holguín		
Nombre del Almacén: Almacén Central de Materiales		Dirección: Cañada Larga "Calixto García"	
Horario atención clientes: 8:00 – 12:00 AM y 01:00 – 5:00 PM			
Leyenda			
1. Área Recepción y despacho		12, 13,14 Estantes para carga fraccionada	
2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9.10.11 Estiba directa			

Anexo 12: Parámetros técnicos del Almacén

Dimensiones (m)			Puntal Libre Potencial (m)	Altura Promedio Estiba (m)	Área Total (m ²)	Área Útil (m ²)	Volumen Total (m ³)	Volumen Útil (m ³)	Clasificación del Almacén atendiendo a:						
Largo	Ancho	Altura							Dimensiones		Tipo		Actividad		
									Grande	Pequeño	Techado	No techado	Alimenticio	No Alimenticio	Mixto
35	5.7	3.5	2.5	3	199	90	698	126	X		X				

Anexo 13. Control de inventarios del Almacén

Fecha de confección: Abril 2012

			Apto	No apto
--	--	--	------	---------

No	Denominación	Existencia	Estado técnico	Apto	No apto	Observaciones
I Equipos de manipulación e izaje						
1	Montacargas					
2	Carretilla eléctrica					
3	Carretilla manual					
4	Banda transportadora					
5	Transpaleta					
6	Otros					
II Medios de almacenamiento						
1	Paletas de intercambio			69	X	
2	Paletas portuarias					
3	Paletas cajas					
4	Estanterías			3	X	
5	Otros					
III Medios de medición						
1	Bascula manual					
2	Bascula automática					
3	Termómetro					
4	Otros					

Anexo 14. Parámetros referentes a la ventilación, la iluminación y el estado constructivo del almacén

SISTEMA DE VENTILACION

El sistema de ventilación con que cuenta este almacén es natural.

SISTEMA DE ILUMINACION

El sistema de iluminación utilizado en todas las áreas del almacén es artificial. Este no cumple los requisitos ya que no cuenta con las lámparas suficientes para que exista un buen sistema de iluminación. Este almacén solo posee cuatro lámparas de las cuales dos se encuentran sin funcionar.

ESTADO CONSTRUCTIVO

TECHO: el techo se encuentra en buen estado.

PISO: el piso se encuentra en buen estado.

PAREDES: las paredes se encuentran en buen estado.

PUERTAS: las puertas se encuentran en buen estado.

VENTANAS: las ventanas se encuentran en buen estado.

Anexo 15. Tecnología de almacenamiento actual

Productos	Masividad	Forma de Almacenamiento	Método de almacenamiento	M transporte
Cajas de Grampas	Alta	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Sogas	Media	Masiva	Estiba Directa	Transpaleta
Polainas	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Guantes de Trabajo	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Envases Plásticos	Alta	Masiva	Estiba Directa	Manual
Vacunas para animales	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Sueros para animales	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Puntillas	Media	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Argollas para bueyes	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Mangueras	Alta	Masiva	Estiba Directa	Transpaleta
Delantares para soldar	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Polvarizadora	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Búcaros de cristal	Baja	Masiva	Estiba Directa	Manual
Mochas	Baja	Masiva	Estiba Directa	Manual
Rastrillos	Baja	Masiva	Estiba Directa	Manual
Alimento Animal	Alta	Masiva	Estiba Directa	Transpaleta
Cemento	Alta	Masiva	Estiba Directa	Transpaleta
Espejuelos de soldar	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Cristales espejuelos de soldar	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Cables eléctricos	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual

Interruptores	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Encendedores	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Tomacorrientes	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Pegamento PVC	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual
Limpiador PVC	Baja	Selectiva	Estantería para carga fraccionada	Manual

Anexo 16. Cálculo indicadores económicos generales año 2010-2011

$$\text{Rotación de inventario} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Inventario}}$$

2010

$$\text{RI} = \frac{8\,123\,436}{1\,245\,785}$$

1 245 785

$$\text{RI} = 6.52 \text{ veces}$$

2011

$$\text{RI} = \frac{8\,885\,630}{1\,224\,869}$$

1 224 869

$$\text{RI} = 7.26 \text{ veces}$$

$$\text{Días en el inventario} = \frac{360 \text{ días}}{\text{Rotac. Inv.}}$$

2010

$$\text{Días inv.} = \frac{360}{6.52}$$

6.52

$$\text{Días inv.} = 55 \text{ días}$$

2011

$$\text{Días inv.} = \frac{360}{8.41}$$

8.41

$$\text{Días inv.} = 49 \text{ días}$$

Anexo 17. Cálculo de los indicadores de aprovechamiento espacial

- **Coefficiente de aprovechamiento del espacio (Kat)**

$$K_{at} = \frac{A_u}{A_t} * 100 \quad (\text{en } \%)$$

$$K_{at} = \frac{A(\text{ECF}) + A(\text{ED}) + \text{ARD}}{A_t}$$

$$A(\text{ECF}) = 1(1.8 \times 0.5) + 1(2.8 \times 0.5) + 1(1.2 \times 0.9) \\ = 3.38$$

$$A(\text{ED}) = 1(6 \times 1) + 1(5 \times 1) + 2(9.6 \times 1) + 2(4.8 \times 1) + 1(10.8 \times 1) + 1(3.6 \times 1) + 2(8.4 \times 1) \\ = 71$$

$$K_{at} = \frac{3.38 + 71 + 15}{35 \times 5.7}$$

$$K_{at} = \frac{89.38}{199.5}$$

$$K_{at} = 0.448 \times 100 = 45 \%$$

- **Coefficiente de aprovechamiento del volumen (Kv)**

$$K_v = \frac{V_u}{V_t} * 100 \quad (\text{en } \%)$$

$$K_v = \frac{V(\text{ECF}) + V(\text{ED})}{V_t}$$

$$V(\text{ECF}) = 1(1.8 \times 0.5 \times 2) + 1(2.8 \times 0.5 \times 1.2) + 1(1.2 \times 0.9 \times 2.5) \\ = 4.75$$

$$V(\text{ED}) = 1(6 \times 1 \times 1.5) + 1(5 \times 1 \times 1.5) + 2(9.6 \times 1 \times 1.5) + 1(4.8 \times 1 \times 1) + 1(10.8 \times 1 \times 1.75) + \\ 1(4.8 \times 1 \times 4) + 1(3.6 \times 1 \times 1.5) + 1(8.4 \times 1 \times 1.75) + 1(8.4 \times 1 \times 1.50) \\ = 120.9$$

$$K_v = \frac{4.75 + 120.9}{35 \times 5.7 \times 3.5}$$

$$K_v = \frac{125.65}{698.25}$$

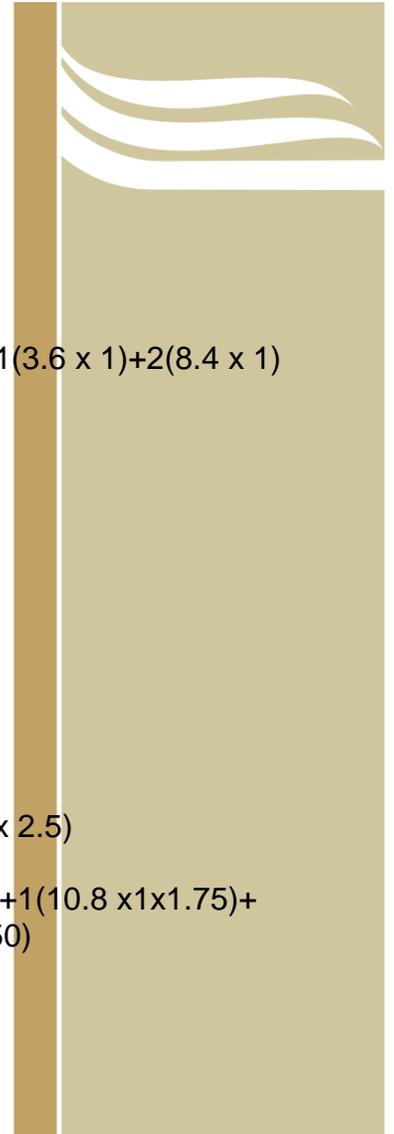
$$K_v = 0.179 \times 100 = 18 \%$$

- **Coefficiente de aprovechamiento de la altura del almacén (Kh)**

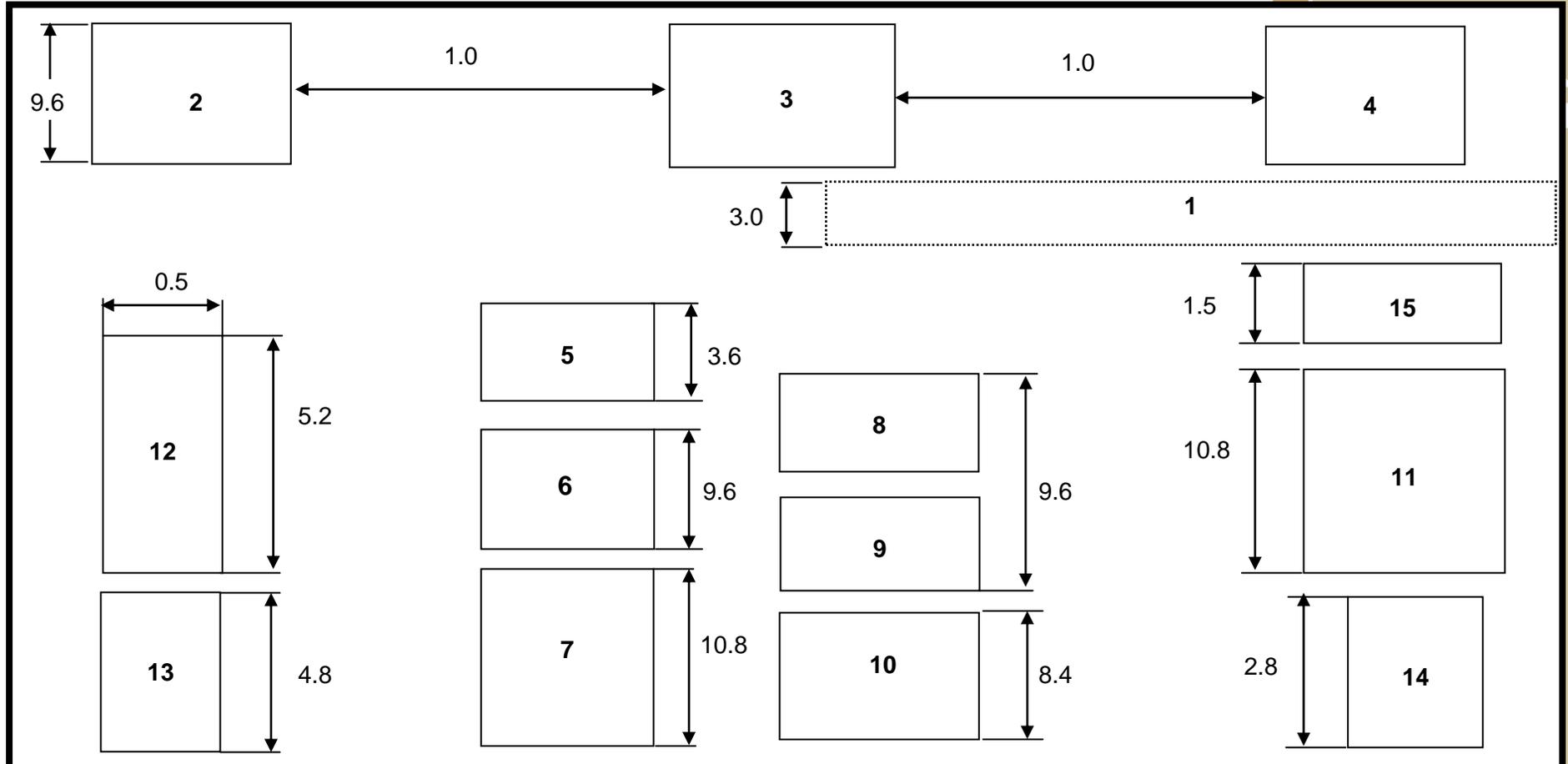
$$K_h = \frac{\left[\left(\frac{V_u}{A_u} \right) * 100 \right]}{H_p - 1} \quad (\text{en } \%)$$

$$\frac{125.65}{74.38} \times 100$$

$$K_h = \frac{3.5 - 1}{2.5} = 67 \%$$



Anexo 18. Propuesta de nueva distribución en planta



Organismo: MINAG

Empresa de Suministros y Transporte Agropecuario de Holguín UEB "Calixto García",

Nombre del Almacén: Almacén Central de Materiales

Dirección: Cañada Larga "Calixto García"

Horario atención clientes: 8:00 – 12:00 AM y 01:00 – 5:00 PM

Leyenda

1 Área Recepción y despacho

2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 Bloque Estiba directa

13, 14, 15 Estantería para carga fraccionada