



UNIVERSIDAD DE CUENCA

RESUMEN

El presente estudio tiene por objeto dar a conocer la importancia que tiene una buena distribución en una bodega; logrando con ello la ubicación de los materiales almacenados, disminuyendo las pérdidas y maltrato de la mercadería, mucho más si se trata de una institución pública como es el Gobierno Provincial del Azuay. Por lo que es necesario evaluar la distribución actual y plantear una nueva distribución superficial de la bodega general.

En el primer capítulo se da a conocer los antecedentes del Gobierno Provincial del Azuay, estableciendo los objetivos y la estructura departamental que se encuentran bajo el mando de la Prefectura del Azuay, así como la función y ubicación de la bodega general, entre otros.

A continuación se expone un marco teórico que establece la importancia, funciones y técnicas de almacenamiento para las bodegas. En el tercer capítulo se da a conocer la situación actual que presenta la bodega, los materiales almacenados y las metodologías que se emplean para la recolección de la información y la identificación de los problemas presentes en la bodega. A más de ello, se analiza la tasa de ingreso y egresos de los materiales.

En un cuarto capítulo se presenta la propuesta de una nueva distribución, considerando la clasificación y la tasa de ingreso y egreso de los materiales, de tal manera que los insumos más empleados se encuentren disponibles y cumplan aspectos de almacenamiento; realizando una evaluación de la distribución actual contra la propuesta.

PALABRAS CLAVES:

Almacén, Apilar, Bodega, Distribución en planta, Manipular, Manejo de materiales.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ABSTRACT

This study aims to raise awareness of the importance of a good distribution in a storage, thereby achieving the location of materials stored, reducing losses and abuse of the merchandise, much more if it is a public institution such as Provincial Government of Azuay. Therefore it is necessary to evaluate the current distribution and propose a new surface distribution of the general storage.

In the first chapter gives background on the Provincial Government of Azuay, establishing departmental goals and structure that are under the command of the Prefecture of Azuay, and the role and location of the general store, among others.

The following provides a theoretical framework that establishes the importance, functions and storage techniques for wineries. In the third chapter is given to know the current situation presents the storage, stored materials and methodologies used for collecting information and identifying the problems present in the storage. Besides this, we analyze the rate of income and expenditure of materials.

In the fourth chapter presents the proposal for a new distribution, considering the classification and the rate of inflow and outflow of materials, so that most used inputs are available and comply with aspects of storage, making an assessment of the current distribution against the proposal.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	8
ABSTRACT	9
OBJETIVOS DEL TRABAJO	9
CAPÍTULO 1	10
EL GOBIERNO PROVINCIAL DEL AZUAY	10
1.1 ANTECEDENTES	10
1.2 DIRECTRICES ESTRATÉGICAS DEL GOBIERNO PROVINCIAL DEL AZUAY	10
1.2.1 MISION	10
1.2.2 VISION AL 2010	11
1.2.3 OBJETIVOS DEL GOBIERNO PROVINCIAL DEL AZUAY	11
1.3 ESTRUCTURA DEL GOBIERNO PROVINCIAL	12
1.4 UBICACIÓN DE LAS BODEGAS EN EL SUBSISTEMA DE COORDINACIÓN GENERAL DE ÁREA DE SOPORTE	15
1.5 BODEGA GENERAL	16
CAPÍTULO 2	19
MARCO CONCEPTUAL DE DISTRIBUCIÓN DE BODEGA	19
2.1. DEFINICIONES BÁSICAS:	19
2.2 IMPORTANCIA DE LAS BODEGAS:	19
2.3 FUNCIONES DE LAS BODEGAS:	20
2.4 TÉCNICAS DE ALMACENAMIENTO DE MATERIALES	21
2.5. DISTRIBUCIÓN EN LAS BODEGAS	23
2.5.1 PRINCIPIOS DE UNA DISTRIBUCIÓN	23
2.5.2 CRITERIOS PARA LA DISTRIBUCIÓN	24
2.5.3 MÉTODOS DE DISTRIBUCIÓN	25
2.6 SEGURIDAD EN LA BODEGA	26



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.6.1 ORGANIZACIÓN INTERNA	26
2.6.2 NORMAS DE ALMACENAMIENTO	26
CAPÍTULO 3	29
SITUACIÓN ACTUAL DE LA BODEGA	29
3.1 MATERIALES ALMACENADOS	29
3.2 METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA BODEGA GENERAL	32
3.2.1 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN MEDIANTE LA OBSERVACIÓN DIRECTA	32
3.2.2 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN MEDIANTE ENTREVISTAS CON EL PERSONAL	39
3.3 DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LA BODEGA (LAYOUT)	40
3.4 TASA DE INGRESO Y EGRESO DE MATERIALES	42
3.5 UBICACIÓN ESPACIAL DE LOS MATERIALES EN LA BODEGA	45
CAPÍTULO 4	50
PROPUESTA DE UNA NUEVA DISTRIBUCIÓN PARA LA BODEGA GENERAL DEL GOBIERNO PROVINCIAL DEL AZUAY	50
4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS DISTRIBUCIONES PROPUESTAS	50
4.1.1 ALTERNATIVA #1	50
4.1.2 ALTERNATIVA #2	53
4.1.3 SELECCIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA	55
4.2 EVALUACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ACTUAL CON RESPECTO A LA DISTRIBUCIÓN PROPUESTA	55
CONCLUSIONES	597
RECOMENDACIONES	619
BIBLIOGRAFÍA	60
ANEXOS	61



UNIVERSIDAD DE CUENCA

UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: PROPUESTA DE UNA NUEVA DISTRIBUCIÓN PARA LA BODEGA GENERAL DEL GOBIERNO PROVINCIAL DEL AZUAY.

Trabajo Final de Graduación Previo
a la Obtención del Título de
Ingeniero Industrial.

AUTOR: Juan Luis Avila A.

DIRECTORA DEL TRABAJO: Ing. Ximena Alvarez P.

Cuenca – Ecuador

2010



UNIVERSIDAD DE CUENCA

RESPONSABILIDAD

Las opiniones vertidas en esta tesis son de exclusiva responsabilidad del autor.



DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado con mucho cariño a mis padres quienes han sido el pilar fundamental en mi desarrollo personal y académico, ya que con sus consejos y esfuerzos han hecho posible que pueda culminar una etapa más de mi vida, por eso me es grato tener este espacio para recordarlos y agradecerles; así como a mis hermanos por el apoyo brindado en el momento oportuno.

Juan Luis



AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a Dios por prestarme la vida y darme la oportunidad de superarme; también mis más sinceros agradecimientos a todos quienes forman parte de la esta prestigiosa Universidad, quienes un día nos abrieron las puertas para emprender en una nueva etapa, así como a todo el personal docente de la Facultad de Ciencias Químicas quienes compartieron sus conocimientos y experiencias en cada una de sus cátedras. Valga la oportunidad para expresar un espontáneo agradecimiento a todos y cada uno de nuestros compañeros con quienes hemos compartido emociones, sufrimientos y porque no decirlo tristezas, que nos han ayudado a comprender el verdadero significado de la palabra AMIGO.

De igual manera, al Gobierno Provincial que me permitió realizar el trabajo, brindando todas las facilidades pertinentes del caso.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

OBJETIVOS DEL TRABAJO

OBJETIVO GENERAL

- Determinar una distribución adecuada en la Bodega General del Gobierno Provincial del Azuay, que facilite el trabajo del personal y la buena circulación de los materiales

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Analizar la situación actual de la bodega.
- Determinar los materiales que tienen mayor tasa de ingreso y egreso.
- Ubicar los materiales por su composición y tasa de participación.



CAPÍTULO 1

EL GOBIERNO PROVINCIAL DEL AZUAY

1.1 ANTECEDENTES

En el Ecuador la creación de todos los Gobiernos Provinciales (antes conocidos como Consejos Provinciales) se dió en el año 1929, en la Presidencia de Isidro Ayora, quien dictó una nueva Carta Política, en el Título XI del Régimen Administrativo Interior, artículo 139 se determina: “En cada capital de provincia habrá un Consejo Provincial”.

En la provincia del Azuay su primera sesión se dió el 25 de noviembre de 1929 en el salón Principal de la Gobernación, cuyo Gobernador era el Dr. Miguel Heredia Crespo, en esa misma reunión se nombró a los Consejeros Provinciales Principales que estaban formados por grandes representantes de la ciudad, procediendo a designar dignatarios, resultando elegidos: Presidente: Dr. Daniel Córdova Toral, vicepresidente: Dr. Carlos Cueva Tamariz y secretario: Sr. Rafael Albornoz C., con el transcurso de los años se han realizado varios cambios en su conformación para el bienestar de la población.

1.2 DIRECTRICES ESTRATÉGICAS DEL GOBIERNO PROVINCIAL DEL AZUAY ¹

1.2.1 MISION

“Garantizar el bienestar de la población, fortaleciendo permanentemente la capacidad institucional, para alcanzar los objetivos del Plan Participativo de

¹ www.azuay.gov.ec [Última Actualización: 25-09-2007]



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Desarrollo del Azuay, conjuntamente con todos los actores sociales de la Provincia”.

1.2.2 VISION AL 2010

“Es una institución que lidera el desarrollo integral de la provincia, con eficiencia, generando políticas públicas equitativas a través de una gestión descentralizada, participativa, transparente y con un equipo humano capacitado y comprometido”.

1.2.3 OBJETIVOS DEL GOBIERNO PROVINCIAL DEL AZUAY

OBJETIVO GENERAL

Poner en marcha un modelo de desarrollo provincial alternativo, que impulsa economías solidarias, un manejo sostenible del ambiente, con calidad en los servicios y una adecuada infraestructura de soporte, en el marco de una convivencia multicultural, una democracia participativa, con equidad de género y generacional dirigido a la construcción de formas de mejor vivir para la población.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Consolidar al H. Consejo Provincial de Azuay como Gobierno Provincial, a través de un estilo de gestión y ejecución de proyectos integrales dirigidos a impulsar un desarrollo humano sustentable, basado en los derechos políticos, sociales, económicos y culturales de mujeres, jóvenes, niños, niñas, adolescentes y adultos mayores.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Asumir responsablemente funciones y competencias que contribuyan al desarrollo descentralizado de la provincia y apoyen la desconcentración del Estado.
- Concertar la participación interactiva de los distintos actores sociales de la Provincia: gobiernos locales, instituciones públicas, privadas, universidades y demás actores del desarrollo, dando continuidad al proceso de planificación emprendido por el H. Consejo Provincial.
- Generar políticas provinciales en: ordenamiento e integración social del territorio, mancomunidades y cuencas hidrográficas; promoción de "una vida saludable"; conectividad y gestión del conocimiento (comunicación e información) y el fortalecimiento de capacidades locales.
- Fomentar el crecimiento económico, las pequeñas y medianas empresas y el desarrollo de las microfinanzas.

1.3 ESTRUCTURA DEL GOBIERNO PROVINCIAL

La estructura del Gobierno Provincial está constituida por varios niveles jerárquicos, que tienen su base en la Prefectura, la que centra sus actividades en las zonas no urbanas; teniendo actualmente como su representante en la provincia del Azuay al Ing. Paúl Carrasco, quien fue electo el 14 de junio del 2009 en representación de la candidatura del movimiento Alianza País.

La prefectura tiene a su cargo cinco Coordinaciones Generales con funciones independientes, que se describen a continuación:

1. Coordinación General de Empresa Provinciales.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

La función de este departamento es coordinar las acciones interinstitucionales y formular las políticas vinculadas a las Empresas Provinciales EMVIAL y ENERJUBONES. Se encarga de coordinar la elaboración de proyectos de ordenanzas, reglamentos, acuerdos o resoluciones necesarias para el progreso de la Provincia y para la racionalización y eficiencia de la administración y presentarlas a consideración del Prefecto Provincial.

2. Coordinación General de Área de Gobernabilidad, Planificación y Participación.

Se encarga de impulsar mecanismos que garanticen la representación y toma de decisiones de todos los sectores sociales en la gestión del Gobierno Provincial del Azuay fortaleciendo la organización social, Promueve procesos de descentralización del estado y de integración territorial, impulsa la creación de un sistema integral de planificación, monitoreo, fiscalización y control de planes, programas y proyectos de la Institución, así como genera información para toma de decisiones en la gestión.

3. Coordinación General Áreas de Gestión Social, Económico y Ambiental.

Diseña estrategias para mejorar la calidad de vida de la población sobre la base de acceso pleno al empleo, la seguridad alimentaria y la implementación de un modelo equitativo; instaurando un sistema de gestión ambiental y de recursos naturales como mecanismos de articulación interinstitucional, garantía de mitigación de impactos ambientales y actuación responsable y solidaria. Se encarga de la administración pública descentralizada de la gestión vial, sustentable



UNIVERSIDAD DE CUENCA

financieramente, eficiente técnicamente, dirigida a las zonas de mayor capacidad productiva y solidaridad con las necesidades de los sectores sociales.

4. Coordinación General de Equidad Social, Géneros y Formación.

Aportar desde el Gobierno Provincial del Azuay a la generación de condiciones para la equidad entre los diversos sectores sociales; entre hombres y mujeres; jóvenes, adultos, y niños/as; entre culturas y etnias; entre extractos sociales así como al ejercicio de los derechos ciudadanos.

5. Coordinación General de Área de Soporte.

Coordinar las acciones de las direcciones de Sindicatura, Comunicación Social, Fiscalización, Secretaría General, Coordinación Administrativa y de Recursos Humanos y Dirección Financiera; para contar con un personal capacitado y responder a las exigencias ciudadanas e institucionales. De igual manera, lleva a la elaboración de proyectos de ordenanzas, reglamentos, acuerdos o resoluciones necesarias para el progreso de la Provincia y para la racionalización y eficiencia de la administración y presentarlas a consideración del Prefecto Provincial.

Este departamento tiene a su cargo la administración de las diferentes bodegas, que proveen de los suministros necesarios para el funcionamiento de las labores emprendidas por la prefectura (ANEXO 1).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

1.4 UBICACIÓN DE LAS BODEGAS EN EL SUBSISTEMA DE COORDINACIÓN GENERAL DE ÁREA DE SOPORTE

Con la creación del Gobierno Provincial, se tuvo que ir acoplando sus instalaciones acorde a las necesidades que se iban presentando y con ello se creó las Bodegas, localizándose dentro de la Coordinación General del Área de Soporte y de la Coordinación Administrativa y de Logística en el organigrama (ANEXO 2), cuyo delegado es el Guarda Almacén General. El objetivo principal de éstas es salvaguardar los productos existentes y abastecer a los trabajadores de los diferentes insumos, materiales, herramientas y repuestos para cumplir eficientemente sus labores. Las Bodegas se encuentran divididas en cinco departamentos, que se indican a continuación:

1. **Bodega de Activos Fijos:** controla, administra y coordina el correcto funcionamiento de las bodegas, el personal y sus bienes. Custodia los activos fijos: ingresos, egresos, traspasos, bajas y donaciones, elabora informes varios y coordina la toma física en todas las bodegas.
2. **Bodega General:** está encargada de abastecer de suministros de oficina, materiales de construcción a los diferentes departamentos de coordinación, y donaciones a las comunidades que lo soliciten de la provincia.
3. **Bodega de Repuestos:** es aquella que suministra al personal de mantenimiento los diferentes repuestos para las reparaciones en los vehículos y maquinaria de la institución.
4. **Bodega de Combustibles:** ésta despensa está encargada de aprovisionar de combustible (diesel) para la maquinaria perteneciente a



UNIVERSIDAD DE CUENCA

la Prefectura, a más de ello, el control de aceites y grasas para dar el respectivo mantenimiento preventivo a las unidades.

5. **Bodega de Herramientas:** se encarga de llevar un registro de las herramientas, prestarlas al personal de la prefectura para las labores mecánicas que se llevan a cabo en los talleres de las bodegas.

1.5 BODEGA GENERAL

La bodega general cuenta con dos locales de almacenamiento, por ello se las ha clasificado como bodega general 1 y bodega general 2 en este trabajo. El presente estudio se dirigirá a la bodega general 1, por tanto todo lo que se dirá es con relación a dicho lugar, nombrándolo únicamente como Bodega General.

FUNCIÓN

La principal tarea de este departamento es la de almacenar y mantener en buen estado los suministros y materiales de construcción, que serán abastecidos a las diferentes coordinaciones para sus respectivas labores que se presenten dentro de la Provincia para brindar bienestar a la población. Dentro de los consumidores con mayor frecuencia están la infraestructura, sistemas de riego y la cogestión comunitaria², conocida anteriormente como las donaciones. La cogestión comunitaria solicitan parroquias, comunidades o barrios por medio de comunicaciones a la prefectura o autoridades.

² Cogestión Comunitaria: Término empleado por el Gobierno Provincial para las donaciones en la Provincia.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

UBICACIÓN

Se encuentra ubicado en la calle Jorge Isaac entre Pumapungo y General Artigas, detrás de la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur, cuenta con una instalación de estructura metálica con cubierta de asbesto cemento, paredes y piso de cemento (nave industrial, ver Fotografía #1); con un área aproximada de 606m². En su exterior se encuentran sus oficinas precedidas por el Servidor de Apoyo # 3, quien es responsable del correcto manejo de los productos existente en esta bodega.



Fotografía #1

PRODUCTOS ALMACENADOS

En la Bodega General podemos encontrar varios artículos para la cogestión comunitaria, entre los que podemos nombrar: puertas, ventanas, mesas,



UNIVERSIDAD DE CUENCA

pinturas, cerámicas, madera, planchas de asbesto cemento (eternit), entre otros; y para el personal de la prefectura se almacenan: equipos de protección personal, cintas y codos de señalización, carretillas, clavos, cable eléctrico, tubos (PVC y galvanizados), accesorios para tubería de (PVC y galvanizados), mallas, varillas, y más. En el capítulo 3 (Situación Actual de la bodega) se describirá a profundidad los insumos existentes.

ABASTECIMIENTO

Para la adquisición de los productos existentes en la bodega general se debe cumplir con el nuevo reglamento de compras, que dispone que el contratista o encargado de la obra realiza la solicitud de compra, esta pasa a ser analizada por lo menos con tres cotizaciones de diferentes distribuidores. Una vez aprobada la solicitud por parte de la Coordinación de Compras Públicas, los materiales son despachados por los proveedores a la bodega en un plazo de quince días. El diagrama de proceso de contratación de bienes se detalla en el ANEXO 3.

Para que el solicitante pueda retirar los materiales de la bodega, debe poseer el comprobante de la solicitud de compra con su respectiva codificación, la que pasa al departamento de Materiales y Suministros, una vez comprobado el stock de bodega existente, se realiza el despacho.



CAPÍTULO 2

MARCO CONCEPTUAL DE DISTRIBUCIÓN DE BODEGA

2.1. DEFINICIONES BÁSICAS:

Almacén: es una unidad de servicio en la estructura orgánica y funcional de una empresa comercial o industrial, con objetivos bien definidos de resguardo, custodia, control y abastecimiento de materiales y productos.³

Apilar: Colocar ordenadamente un objeto sobre otro.

Bodega: Lugar donde se guardan o almacenan ordenadamente los materiales.

Distribución en planta: “Es el ordenamiento físico de los elementos industriales. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento de materiales, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, así como el equipo de trabajo y el personal de taller”⁴

Manipular: Mover, trasladar, transportar o empacar mercancías con las manos o con ayuda mecánica.

Manejo de materiales: se define como el arte y la ciencia que se aplican al traslado, embalajes y almacenamiento de sustancias en cualesquier de sus formas, tales como: líquidos, sólidos a granel, piezas, paquetes, unidades de carga, contenedores, vehículos y naves.⁵

2.2 IMPORTANCIA DE LAS BODEGAS:

1. Mantienen las materias primas e insumos protegidos de incendios, robos y deterioros.
2. Permiten a las personas autorizadas el acceso a las materias almacenadas.

³ <http://www.mitecnologico.com/Main/FuncionesDelAlmacen> [22-05-2010]

⁴ MUTHER, Richard. “Distribución en Planta” pag. 13

⁵ NIEBEL, Benjamín. “Ingeniería Industrial Métodos, Tiempos y Movimientos”. Edición 3



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3. Mantienen en constante información al departamento de compras, sobre las existencias reales de materia prima.
4. Permiten llevar en forma minuciosa controles sobre las materias primas (entradas y salidas)
5. Se puede vigilar que no se agoten los materiales (máximos – mínimos).

2.3 FUNCIONES DE LAS BODEGAS:

Las bodegas controlan y guardan todos los artículos inventariados, debe poseer resguardo físico adecuado para proteger los artículos de daños y/o uso innecesario debido a procedimientos de rotación de inventarios defectuosos y a robos.

En todas las instituciones siempre van a existir diferentes factores que influyen en la administración de una bodega y uno de estos es el despacho. Ya que si no se cuenta con los suministros necesarios, van a existir conflictos que pueden afectar de una manera considerable sus labores, en especial si se trata de una institución pública como es el Gobierno Provincial del Azuay.

Para proporcionar un servicio eficiente, las siguientes funciones son comunes a todo tipo de bodega: ⁶

1. Recepción de materiales en el almacén.
2. Registro de entradas y salidas del almacén.
3. Almacenamiento de materiales.
4. Mantenimiento de materiales y del almacén.
5. Despacho de materiales.
6. Coordinación del almacén con los departamentos de control de inventarios y de contabilidad.

⁶ <http://espanol.answers.com/index> [26-05-2010]



UNIVERSIDAD DE CUENCA

7. Mantiene los insumos a cubierto de incendios, robos y deterioros.

2.4 TÉCNICAS DE ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

El almacenamiento de materiales depende de la dimensión y características de los materiales. Estos pueden exigir una simple estantería hasta sistemas complicados, que involucran grandes inversiones y complejas tecnologías. La elección del sistema de almacenamiento de materiales depende de los siguientes factores:

1. Espacio disponible para el almacenamiento de los materiales.
2. Tipos de materiales que serán almacenados.
3. Número de artículos guardados.
4. Velocidad de atención necesaria.
5. Tipo de embalaje.

En función de los factores mencionados, los sistemas de almacenamiento de materiales pueden ser: ⁷

1. De carga unitaria: Se designa con este nombre, a la carga constituida por embalajes de transporte que arreglan o acondicionan una cierta cantidad de material para posibilitar su manipulación, transporte y almacenamiento como si fuese una unidad. La carga unitaria es un conjunto de carga contenido en un recipiente que forma un todo único en cuanto a la manipulación, almacenamiento o transporte.
2. Cajas o cajones. Es la técnica de almacenamiento ideal para materiales de pequeñas dimensiones, como tornillos, anillos o algunos materiales de oficina, como plumas, lápices, entre otros. Las cajas o cajones pueden ser de metal, de madera, cartón o de plástico. Las dimensiones deben ser esquematizadas y su tamaño puede variar enormemente,

⁷ <http://www.monografias.com/trabajos12/alma/alma.shtml> [12-06-2010]



UNIVERSIDAD DE CUENCA

puede construir las la propia empresa o adquirirlas en el mercado proveedor.

3. Estanterías: Es una técnica de almacenamiento destinada a materiales de diversos tamaños y para el apoyo de cajones y cajas estandarizadas. Las estanterías pueden ser de madera o perfiles metálicos, de varios tamaños y dimensiones, los materiales que se guardan en ellas deben estar identificadas y visibles, la estantería constituye el medio de almacenamiento más simple y económico. Es la técnica adoptada para piezas pequeñas y livianas cuando las existencias no son muy grandes.
4. Columnas: Las columnas se utilizan para acomodar piezas largas y estrechas como tubos, barras, correas, varas gruesas, flejes entre otras. Pueden ser montadas en rueditas para facilitar su movimiento, su estructura puede ser de madera o de acero
5. Apilamientos: Se trata de una variación de almacenamiento de cajas para aprovechar al máximo el espacio vertical. Las cajas o plataformas son apilados una sobre otras, obedeciendo a una distribución equitativa de cargas, es una técnica de almacenamiento que reduce la necesidad de divisiones en las estanterías, ya que en la práctica, forma un gran y único estante. El apilamiento favorece la utilización de las plataformas y en consecuencia de las pilas, que constituyen el equipo ideal para moverlos. La configuración del apilamiento es lo que define el número de entradas necesarias a las plataformas.
6. Contenedores flexibles: Es una de las técnicas más recientes de almacenamiento, el contenedor flexible es una especie de saco hecho con tejido resistente y caucho vulcanizado, con un revestimiento interno que varía según su uso. Se utiliza para almacenamiento y movimiento de sólidos a granel y de líquidos, con capacidad que puede variar entre 500 a 1000 kilos. Su movimiento puede hacerse por medio de apiladoras o grúas



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Es muy común la utilización de técnicas de almacenamiento asociado al sistema de apilamiento de cajas o plataformas, que proporcionan flexibilidad y mejor aprovechamiento vertical de los almacenes.

2.5. DISTRIBUCIÓN EN LAS BODEGAS

Muchas de las empresas sufren problemas por la mala distribución de sus bodegas, por lo que vamos a citar definiciones clave que se pueden tomar en consideración para mejorar el flujo en el momento de almacenar los insumos.

Ventajas de tener una buena Distribución

- Disminución de las distancias a recorrer por los materiales, insumos y trabajadores en el momento de almacenamiento y despacho.
- Circulación adecuada para el personal, materiales y productos de difícil manejo, etc.
- Utilización efectiva del espacio disponible según la necesidad.
- Seguridad del personal y disminución de accidentes.
- Disminución del tiempo de ingreso y despacho de los materiales e insumos.
- Mejoramiento de las condiciones de trabajo.
- Incremento de la eficiencia en la bodega.

2.5.1 PRINCIPIOS DE UNA DISTRIBUCIÓN

Una buena distribución debe cumplir con seis principios, los que se describen a continuación:

1. Principio de la Integración de conjunto. La mejor distribución es la que integra las actividades auxiliares, así como cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso mejor entre todas las partes.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2. Principio de la mínima distancia recorrida. Es siempre esencial la distribución que permite que la distancia a recorrer por el material almacenado o despachado sea la más corta posible.
3. Principio de la circulación o flujo de materiales. Es mejor aquella distribución en la que se toma en consideración la mayor participación y comodidad al momento de transitar en el interior de las bodegas al ingresar el material.
4. Principio de espacio cúbico. La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto vertical como horizontal.
5. Principio de seguridad. Lo que busca la bodega es mantener los insumos existentes en perfectas condiciones a lo largo del tiempo, y de igual modo el bienestar de las personas que laboran en el lugar.
6. Principio de la flexibilidad. Siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costo o inconvenientes.

2.5.2 CRITERIOS PARA LA DISTRIBUCIÓN

1. Funcionalidad: Que las cosas queden donde se puedan localizar efectivamente.
2. Económico: Ahorro en distancias recorridas y utilización plena del espacio.
3. Flujo: Permitir que los ingresos y despachos se den continuamente y sin tropiezos.
4. Comodidad: Crear espacios suficientes para el bienestar de los trabajadores y el traslado de los materiales.
5. Iluminación: Aprovechar al máximo la luz del día, colocando traga luz en el techo o ventanas estratégicamente colocadas, o si fuera el caso de iluminación por medios artificiales.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

6. Aireación: Disponer de dispositivos que hagan circular el aire interior de las bodegas para evitar concentración de gases.
7. Accesos libres: Permita el tráfico sin tropiezos, favoreciendo a la seguridad del personal.
8. Flexibilidad: Prevea cambios futuros que se presenten a las necesidades de la bodega.

2.5.3 MÉTODOS DE DISTRIBUCIÓN

Para la facilidad del estudio, se considera únicamente los métodos cuantitativos y métodos cualitativos.

Los Métodos Cuantitativos: Estos consideran la medición que se tiene que recorrer con los materiales hasta llegar al lugar de almacenamiento, tratando de minimizar el transporte de cada proceso. En este trabajo se iniciará con una evaluación que consta de observación directa y de entrevistas con el personal.

Con la Observación Directa, se realizará un análisis preliminar de las instalaciones que presenta la bodega general en la actualidad, por medio de visitas al lugar. Conociendo la existencia de los diferentes materiales, se dividirá en grupos con relación a su composición, para facilitar su clasificación. Se tomarán distancias y fotografías para realizar el Layout actual; posteriormente realizar una comparación de la distribución actual con una mejor distribución propuesta, considerando la tasa de ingreso y egreso de los materiales.

La entrevista con el personal ayuda a identificar los materiales que tienen la mayor circulación en la bodega, de esta manera se podrá establecer una mejor distribución en una propuesta.

Los Métodos Cualitativos: En estos se busca darle importancia a los gustos, deseos o requerimientos subjetivos de las personas encargadas. En otras palabras en este tipo de ordenamiento los criterios que prevalecen son la



UNIVERSIDAD DE CUENCA

comodidad o los accesos para la facilidad de ingreso y despacho de los productos.

La entrevista con el personal es ideal en este método, ya que el personal da a conocer los diferentes requerimientos que desean para conformar la bodega.

2.6 SEGURIDAD EN LA BODEGA

2.6.1 ORGANIZACIÓN INTERNA

Teniendo en cuenta los aprovechamientos de los espacios y de las áreas especiales del almacenamiento se procede a la organización interna de la bodega, para lo cual se debe tener en cuenta:

Pasillos: Dejar un pasillo peatonal periférico de 70 cm, entre los materiales almacenados y los muros del almacén, lo que facilita realizar inspecciones, prevención de incendios y defensa del muro contra los derrumbes.

Los pasillos interiores longitudinales y transversales deben tener dimensiones superiores a 80 cm, para facilitar el traslado de las personas dentro de las instalaciones.

Demarcación: Pintar una franja de 10 cm con pintura amarilla en los pasillos, las zonas de almacenamiento y la ubicación de los equipos de control de incendios y primeros auxilios.

Señalización: Colocar carteles y/o avisos en los sitios de ubicación de los equipos de control de incendios y de primeros auxilios, salidas de emergencia, sitios y elementos que presenten riesgos como columnas, áreas de almacenamiento de materiales peligrosos y otros.⁸

2.6.2 NORMAS DE ALMACENAMIENTO

1. Los materiales se deben depositar en los lugares destinados para tal fin.

⁸ [http://www.suratep.com/articulos\[14-06-2010\]](http://www.suratep.com/articulos[14-06-2010])



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2. No deben quedar ocultos por bultos, pilas, etc. Las pilas de materiales no deben entorpecer el paso, estorbar la visibilidad, no tapar el alumbrado.
3. No se deben almacenar materiales que por sus dimensiones sobresalgan de las estanterías, y en caso de que esto ocurra (lo cual se debe evitar) se debe señalar convenientemente.
4. Se debe cubrir y proteger el material cuando éste lo requiera.
5. Respetar la capacidad de carga de las estanterías, entresijos y equipos de transporte.
6. Para recoger materiales, no se debe trepar por las estanterías. Utilizar las escaleras adecuadas.
7. Al almacenar materiales comprobar la estabilidad de los mismos.
8. Las pilas de materiales que puedan rodar, tambores, deben asegurarse mediante cuñas, tacos o cualquier otro elemento que impida su desplazamiento.
9. Evitar pilas demasiado altas
10. Para bajar un bulto de una pila, no colocarse delante de ella, sino a un costado.
11. Las filas de cajas se deben colocar perfectamente a nivel. Cuando se apile un cierto número de cajas no se debe colocar de modo que coincidan los cuatro ángulos de una caja con los de la inferior. Si es posible, conviene disponerlas de tal modo que cada caja repose sobre la cuarta parte de la situada debajo. Si las cajas son de cartón deben ser aplicadas en plataformas para protegerlas de la humedad y evitar el derrumbe.
12. En suelos inclinados o combados, las cargas deben ser bloqueadas apropiadamente para evitar vuelcos.
13. Si los materiales son tóxicos, corrosivos, inflamables, explosivos, polvorientos o de mal olor, se debe advertir y proteger al personal expuesto.
14. En caso de un almacenamiento provisional que suponga una obstrucción a la circulación, se debe colocar luces de advertencia, banderas, vigilantes, vallas, etc.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

15. Mantener permanentemente despejadas las salidas para el personal, sin obstáculos.⁹

⁹ <http://www.pacifictel.net/transparencia> [10-06-2010]



CAPÍTULO 3

SITUACIÓN ACTUAL DE LA BODEGA

El ingreso y despacho de los materiales se realizan por su única puerta de acceso. Al momento de descargar los insumos, estos son ubicados en la parte central de la bodega, produciendo inconvenientes al momento de ingresar el personal.

El motivo para que los proveedores dejen en dicho lugar los insumos, es porque en la mayoría de los casos los materiales son despachados en un transcurso de un corto tiempo (dos o tres días). El encargado de la bodega general una vez recibido el pedido realiza las respectivas notificaciones a los contratistas o comunidades de la existencia del stock en bodega.

Si las personas no se acercan a retirar los materiales luego de ser notificadas y pasados los treinta días plazo a la fecha de notificación; dichos materiales podrán ser utilizados en proyectos que ejecuta el Gobierno Provincial, bajo la modalidad de administración directa. El personal autorizado de la bodega se encarga de ordenar los materiales de acuerdo con la distribución actual.

3.1 MATERIALES ALMACENADOS

Como se mencionó anteriormente, la institución cuenta con una nave industrial grande de aproximadamente 606 m² de un solo nivel, en la que se encuentra almacenados una gran cantidad de insumos y materiales, que se los ha clasificado por su naturaleza en cinco categorías:

- Polímeros,
- Madera,
- Materiales inflamables,
- Materiales metálicos y
- Materiales frágiles.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Polímeros: en estos se incluyen el caucho (el hule), los plásticos y muchos tipos de adhesivos. Se producen creando grandes estructuras moleculares a partir de moléculas orgánicas obtenidas del petróleo o productos agrícolas.

Madera: es un producto natural, extraídos de los árboles de la parte sólida de los tallos leñosos, que arde fácilmente, dando lugar a una combustión. En la actualidad existen productos prefabricados de madera.

Materiales inflamables: es toda sustancia sólida, líquida o gaseosa que por sus características físicas, químicas o biológicas puede ocasionar daños al ser humano, al medio ambiente y a los bienes. Inflamabilidad es la facilidad con la cual una sustancia arde, causando fuego o combustión.

Materiales metálicos: Estos materiales son sustancias inorgánicas que están compuestas de uno o más elementos metálicos, pudiendo contener también algunos elementos no metálicos, ejemplo de elementos metálicos son hierro, cobre, aluminio, níquel y titanio mientras que como elementos no metálicos podríamos mencionar al carbono.

Los materiales frágiles: como los ladrillos, la cerámica, la loza, los aislantes y los abrasivos, tienen escasas conductividad tanto eléctrica como térmica, presentando características quebradizas.

Para facilitar el estudio los materiales antes mencionados fueron agrupados y codificados, como lo indica la tabla #1:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Tabla #1: Clasificación de los Materiales Embodegados.

Código	Denominación	Código	Denominación
Polímeros			
P01	Tubos de varias medidas de PVC	P07	Basureros, recogedor
P02	Uniones, codos, neplos, reductores (accesorios para tubería de PVC)	P08	Cepillos de ropa, cepillos de baño
P03	Señales de peligro (cintas y codos)	P09	Tinas, Escobas
P04	Planchas de eternit transparente	P10	EPP (equipos de protección personal)
P05	Mangueras	P11	Tanques de reservorio
P06	Empaques de tubos, tacos fisher	P12	Sillas
Madera y combustibles			
C01	Puertas, ventanas	C05	Estantes
C02	Planchas de MDF	C06	Pallet
C03	Tiras, vigas, tablones	C07	Cajas
C04	Mesas	C08	Propagandas, cartón
Materiales Inflamables			
I01	Pinturas		
Materiales Metálicos			
M01	Mallas de hierro	M08	Tubos galvanizados para cerramiento
M02	Mallas galvanizadas	M09	Varillas
M03	Puertas, ventanas	M10	Clavos, pernos
M04	Mesas, camas	M11	Uniones, reductores, codos (Accesorios para tubería galvanizado)
M05	Válvulas de baño (cobre)	M12	Estructuras metálicas
M06	Carretillas	M13	Basureros, tanques
M07	Alambre	M14	Válvulas
Materiales Frágiles			
F01	Cerámica	F03	Planchas de asbesto cemento (eternit)
F02	Sanitarios		

Fuente: Elaboración propia.



3.2 METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA BODEGA GENERAL

La principal actividad que se realiza en este capítulo, es la evaluación de la distribución actual de la bodega general. Dicha evaluación se efectuó mediante la realización de: Observación directa y Entrevistas con el personal.

3.2.1 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN MEDIANTE LA OBSERVACIÓN DIRECTA

Para tener mayor conocimiento de la distribución que presenta la bodega se realizó visitas, pudiendo notar ciertas inconvenientes el momento de sus actividades; para identificar estas molestias se realizaron las siguientes actividades:

- a) Lista de Chequeo
- b) Registro fotográfico de la Distribución actual.

a) Lista de Chequeo

Esta actividad se llevó a cabo para identificar los inconvenientes que se presentan en la bodega, realizando preguntas con relación al manejo de las bodegas.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Tabla #2: Lista de Verificación.

Nº	Normas de Almacenamiento	SI	N O	Observaciones
1	¿Los materiales tienen lugares designados para su almacenamiento?		X	Falta de estantes
2	¿Los estantes existentes son empleados adecuadamente?		X	Espacios libres
3	¿Existe peligro en el transcurso del almacenamiento?	X		
4	¿Existen pasillos libres?	X		
5	¿Los pasillos cuentan con espacios adecuados para la circulación peatonal?		X	
6	¿Los materiales quedan ocultos por bultos o pilas?	X		Ocasionando perdidas
7	¿Los materiales o pilas de materiales entorpecen el paso o estorban la visibilidad?	X		
8	Cuando se apilan un cierto número de cajas, ¿las cajas se colocan adecuadamente?		X	
9	¿Existen productos en mal estado que se pueden desechar?	X		En especial donaciones
10	¿La bodega cuenta con señalización?			
11	¿Cuenta con implementos de seguridad necesarios para las bodegas?		X	Extintores, guantes
12	¿Se utiliza adecuadamente el espacio volumétrico?		X	
13	¿Se puede ingresar libremente a la bodega?		X	Requiere autorización
14	¿Existen dispositivos que facilitan la transportación de los materiales?		X	
15	¿Cuenta con una ventilación adecuada?	X		Ventanas protegidas
16	¿Se aprovecha la luz natural del día?	X		Eternit transparente
17	¿Cuenta con bomba mecánica de alimentación de agua?		X	
18	¿Vías de tránsito expeditas y despejadas?		X	
19	¿La bodega cuenta con mínimo dos puertas de escape?		X	Una sola puerta
20	¿Las cajas o cartones cuentan con etiquetas?		X	
21	¿Existe una adecuada rotación de los materiales almacenados?		X	Existen productos que no tiene rotación
22	Los accesorios de tubería que se encuentran en el piso, ¿pueden	X		



UNIVERSIDAD DE CUENCA

	ubicarse en los estantes?			
23	¿Se ubica rápidamente los materiales almacenados?		X	Se encuentran en varios lugares
24	¿Se recorre la mínima distancia al despachar un producto?		X	
25	¿La bodega es flexible para el almacenamiento?		X	

Fuente: Elaboración propia.

b) Registro Fotográfico de la Distribución Actual

Para realizar el diagnóstico de la distribución se empleó un registro fotográfico, que facilite su comprensión.

La distribución que actualmente presenta la bodega se lleva a cabo desde varios años atrás, considerando indispensable la presencia del encargado de la bodega (Servidor de Apoyo #3) para la localización de varios de los productos existentes en la misma, debido a que no existen lugares apropiados para el almacenamiento de los productos. En la fotografía #2 se puede observar que los productos no son almacenados adecuadamente, ocasionando pérdidas y confusiones. A más de ello provoca interrupción al momento de almacenar y riesgo que se produzcan daños en los materiales.



Fotografía #2



UNIVERSIDAD DE CUENCA

El almacenamiento inapropiado de los productos es una de los factores más preponderantes en la bodega, tal es el caso de los tubos de PVC, que se encuentran ubicadas en dos lugares diferentes dentro de la bodega, la primera en la parte central de bodega, sobre las varillas de acero; dificultando la manipulación de las varillas; y en al costado derecho de la puerta, sobre cerámicas, pinturas y planchas de asbesto cemento (eternit). Fotografía #3



Fotografía #3

El despacho de cerámica es conflictivo, ya que en primer lugar se tiene que ubicar el producto requerido, verificando en los diferentes lugares que se encuentran dentro de la bodega (fotografía #4), una vez localizados, se busca el camino más apropiado para evitar riesgos de peligro al momento del despacho.



UNIVERSIDAD DE CUENCA



Fotografía #4

La fotografía #5 nos muestra el empleo inapropiado de los estantes, observando que dejan espacios sin la utilización que se podría dar con los productos que se encuentran en otras partes de la bodega, en especial los del piso. Incluso se puede ver pasillos libres, pero existiendo espacios estrechos entre estantes para la circulación de las personas, mucho menos con un material para almacenar.



Fotografía #5



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Uno de los recorridos más largos y riesgosos que se realizan es la ubicación de los accesorios de tubería (PVC y galvanizados), no por el transporte de los materiales, que son livianos, sino por el traslado que realiza el personal para llegar a su lugar de almacenamiento (Fotografía #6); que se encuentra en la parte posterior derecha de la bodega. Los encargados deben caminar por encima de las varillas, mallas y tubos para ingresar, provocando caídas a las personas.



Fotografía #6

El apilamiento excesivo obstaculiza la visibilidad de los objetos almacenados, como indica la fotografía #7, los productos pequeños se encuentran ocultos por los materiales de gran volumen, provocando muchas veces que exista pérdidas o confusiones de los mismos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA



Fotografía #7

Uno de los mayores peligros que se presentan en todas las bodegas, es el mal apilamiento de las cajas (Fotografía #8). A más de los daños materiales que se puede provocar, existe una inseguridad constante a las personas que transitan por el lugar.



Fotografía #8

Varios de los productos se encuentran en mal estado (Fotografía #9), por lo que se los puede dar de baja, disminuyendo la cantidad de productos que



UNIVERSIDAD DE CUENCA

deben ser almacenados. Tal es el caso de cerámicas rotas, camas en pésimas condiciones, incluso colchones rotos.



Fotografía #9

3.2.2 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN MEDIANTE ENTREVISTAS CON EL PERSONAL

Es una de las mejores formas de obtener información, por medio de entrevistas a las personas que se encuentran laborando en el sitio ya que nos da una mayor claridad de los problemas que se presentan en el transcurso de sus labores diarias. Esta información se obtuvo de las personas que se encuentran más vinculadas con este departamento, que es la secretaria, el guarda almacén, el servidor de apoyo #3 y su ayudante.

Por medio de conversaciones realizadas con las personas nombradas, se conoció las diferentes funciones que realizan cada uno en la bodega, de igual manera se pudo identificar la tasa de ingreso y egreso de los materiales, obteniéndose que los productos de mayor circulación son los tubos de PVC y sus accesorios, que son estudiados detalladamente en el siguiente apartado. De igual manera se pudo conocer los nuevos reglamentos establecidos por la Prefectura y los inconvenientes presentados con mayor frecuencia; entre los



UNIVERSIDAD DE CUENCA

que se encuentran la falta de stock de los diferentes pedidos realizados y la demora en el abastecimiento de los productos por parte de los proveedores.

3.3 DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LA BODEGA (LAYOUT)

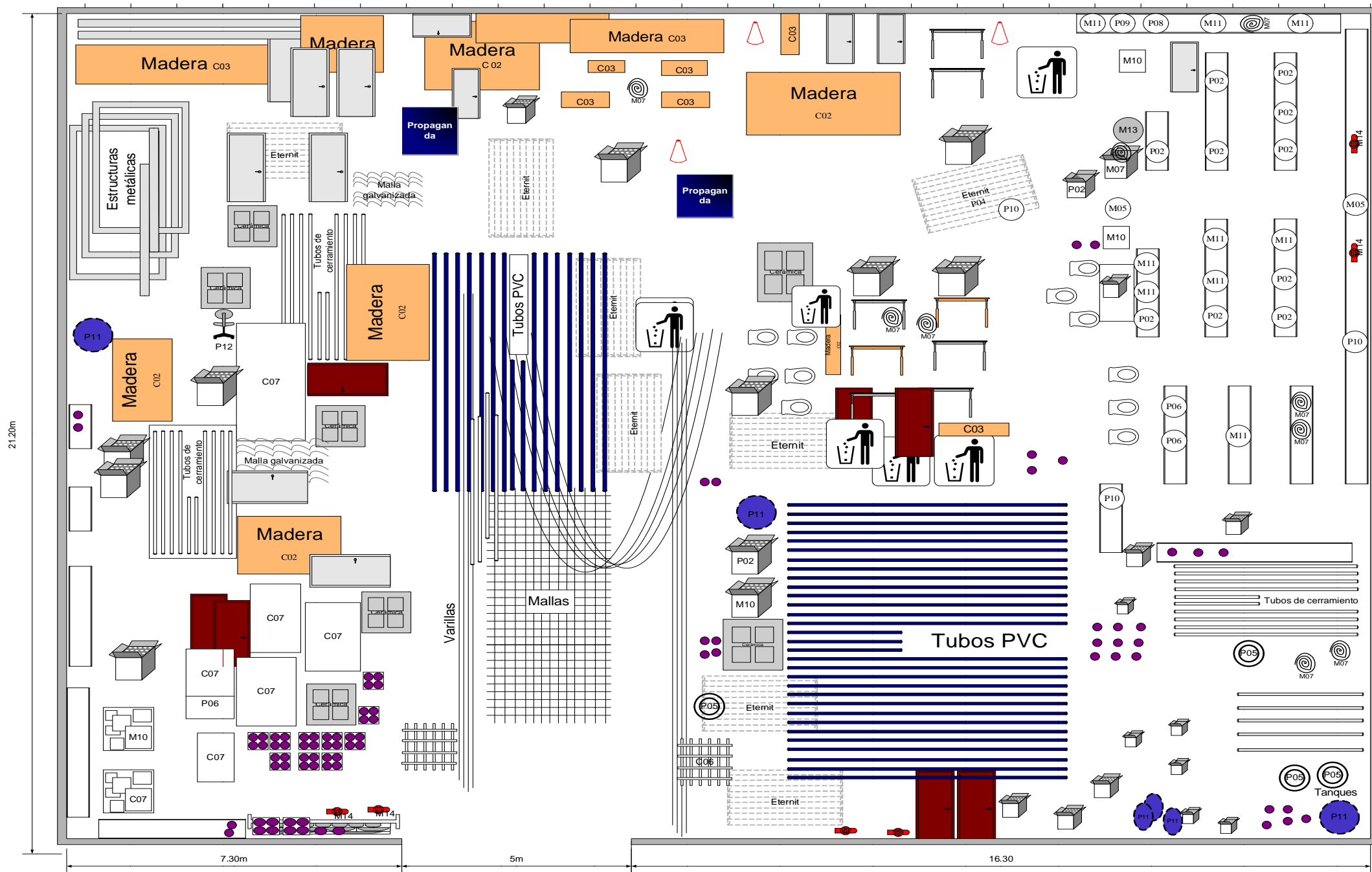
En la figura 1 se puede apreciar la manera en la cual están actualmente distribuidos los materiales en la bodega, mostrándonos que no consta con pasillos adecuados ni señalización, no dispone de implementos de seguridad necesarios para las bodegas en caso de incendio o accidente.

Los productos con las mismas características se encuentran en diferentes lugares, lo que dificulta la ubicación al momento de almacenar o despachar; de similar manera se puede observar que productos con propiedades inflamables se encuentran almacenados inapropiadamente.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Simbología	
	Madera
	Puertas de madera
	Pinturas
	Metal
	Malla galvanizada
	Fundas de papel para publicidad
	Tanque de reserva
	Cajas de cartón
	Sanitarios
	Alambre
	Mesas
	Señales de peligro
	Válvulas
	Mangueras
	Estantes
	Basureros y Tanques
	Accesorios de tubería Galvanizado
	Accesorios de tubería PVC
	Cajas de madera



Escala: 1:109	LAYOUT ACTUAL DE LA BODEGA GENERAL DEL GOBIERNO PROVINCIAL DEL AZUAY	24-06-2010
Ing. Industrial		Avila Juan Luis
U de Cuenca		Figura 1



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3.4 TASA DE INGRESO Y EGRESO DE MATERIALES

En base a la tabla #1; Clasificación de los Materiales Embodegados, se realizó diagramas de Pareto, tomando en cuenta la base de datos histórica, para analizar las diferentes clasificaciones e identificar el número de veces que los materiales ingresan y egresan de la bodega en un periodo de una semana, considerando un 60% como productos de mayor participación y posteriormente conglomerar estos resultados en un solo gráfico. Obteniendo los siguientes resultados:

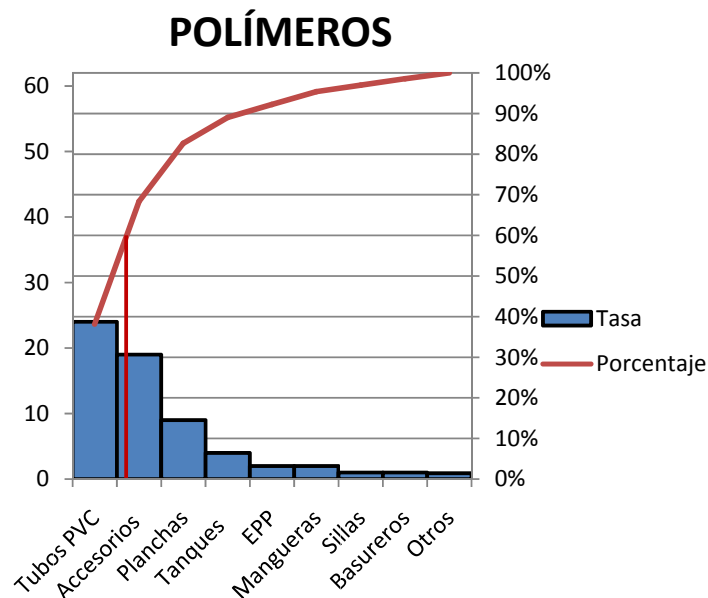


Gráfico #1

En el gráfico #1, correspondiente a los polímeros encontramos que los tubos de PVC de varios diámetros (Código P01) y los accesorios para tubería de PVC (Código P02) son los que presentan un 60% de tasa de movilidad en la bodega.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

MADERA E INFLAMABLES

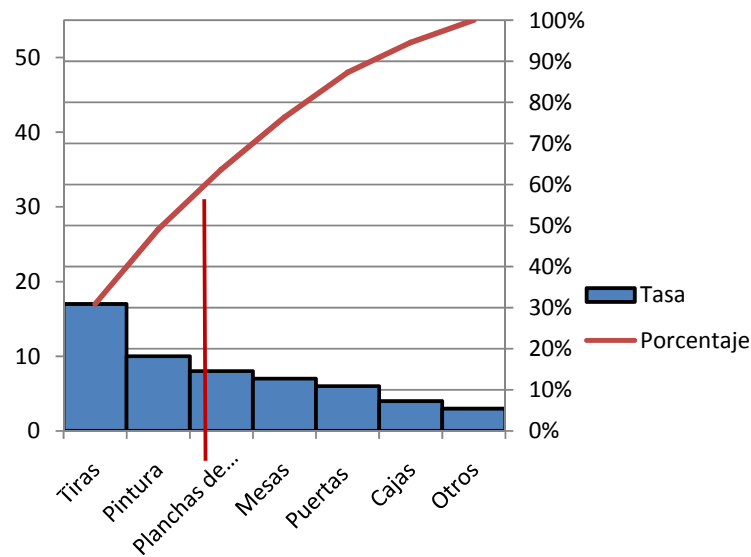


Gráfico #2

Considerando las características similares de combustibilidad, se agruparon estos dos grupos para este análisis (Gráfico #2).

Se observa que las tiras, vigas, tablones (Código C03) y las pinturas (Código I01) están presentes en este grupo.

METÁLICOS

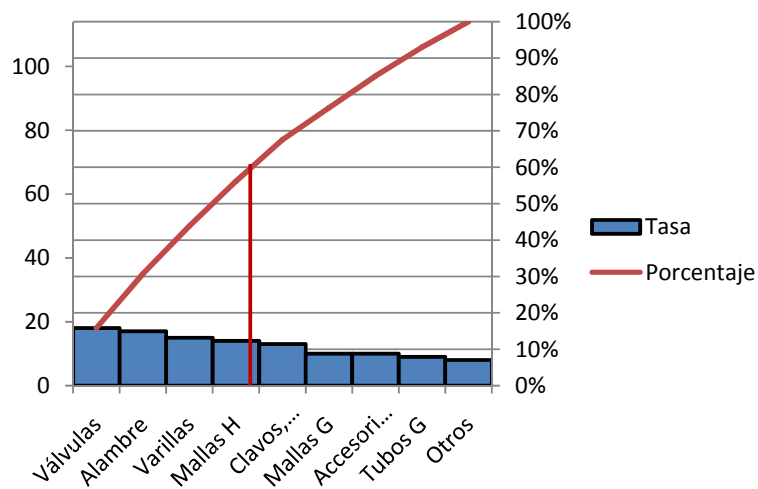


Gráfico #3



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Este es el grupo que mayor participación tiene en la bodega con 4 materiales, las válvulas (M14), alambre, en especial alambre galvanizado #18 (M07), varillas de hierro de variadas dimensiones (M09) y las mallas para construcciones (M01); Gráfico #3.

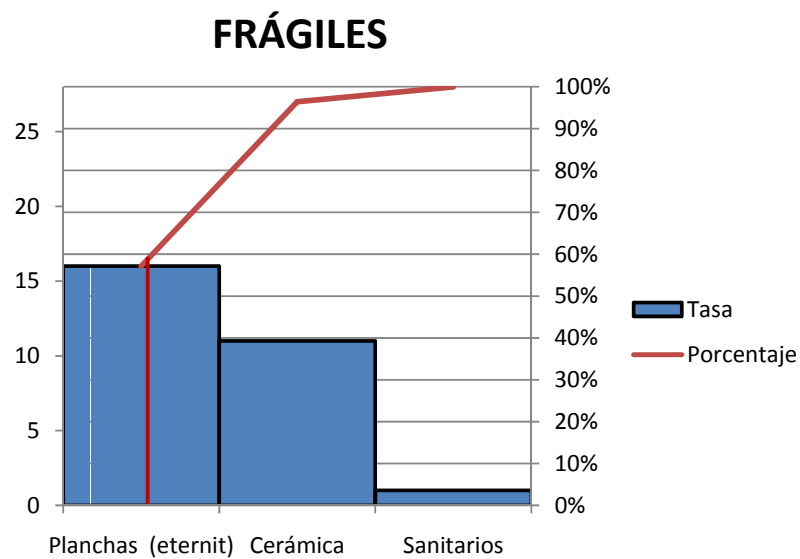


Gráfico #4

Encontramos que se presenta un solo material en el gráfico #4, las planchas de asbesto cemento (F03).



TASA DE PARTICIPACIÓN TOTAL

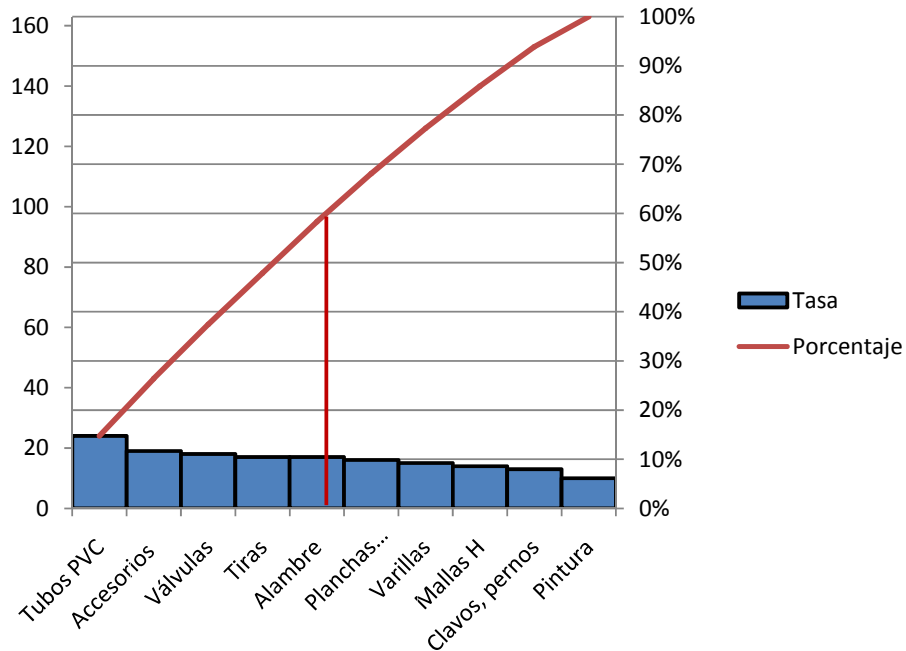


Gráfico #5

En el gráfico #5 se puede observar que el 60% de ingresos y egresos recaen en los Tubos de PVC de varias medidas, Accesorios para tubería de PVC, Válvulas, Tiras, vigas, Tablones y el Alambre. Es decir, la bodega debe tener una distribución acorde a las necesidades que presenta estos materiales para su almacenamiento.

3.5 UBICACIÓN ESPACIAL DE LOS MATERIALES EN LA BODEGA

Con estos gráficos se puede identificar la ubicación que presentan los materiales dentro de la bodega, observando que existe un desorden en su distribución.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

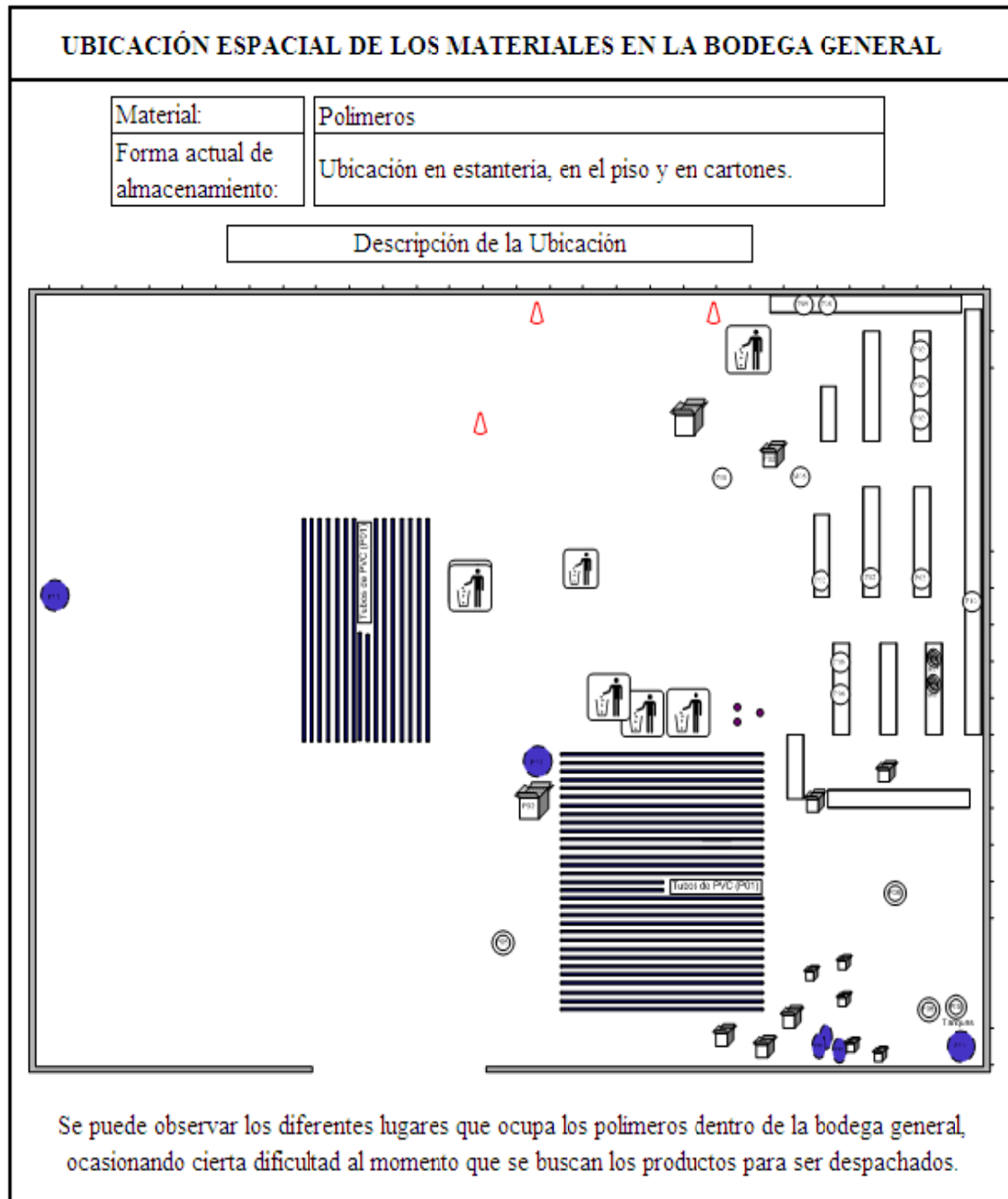


Gráfico #6

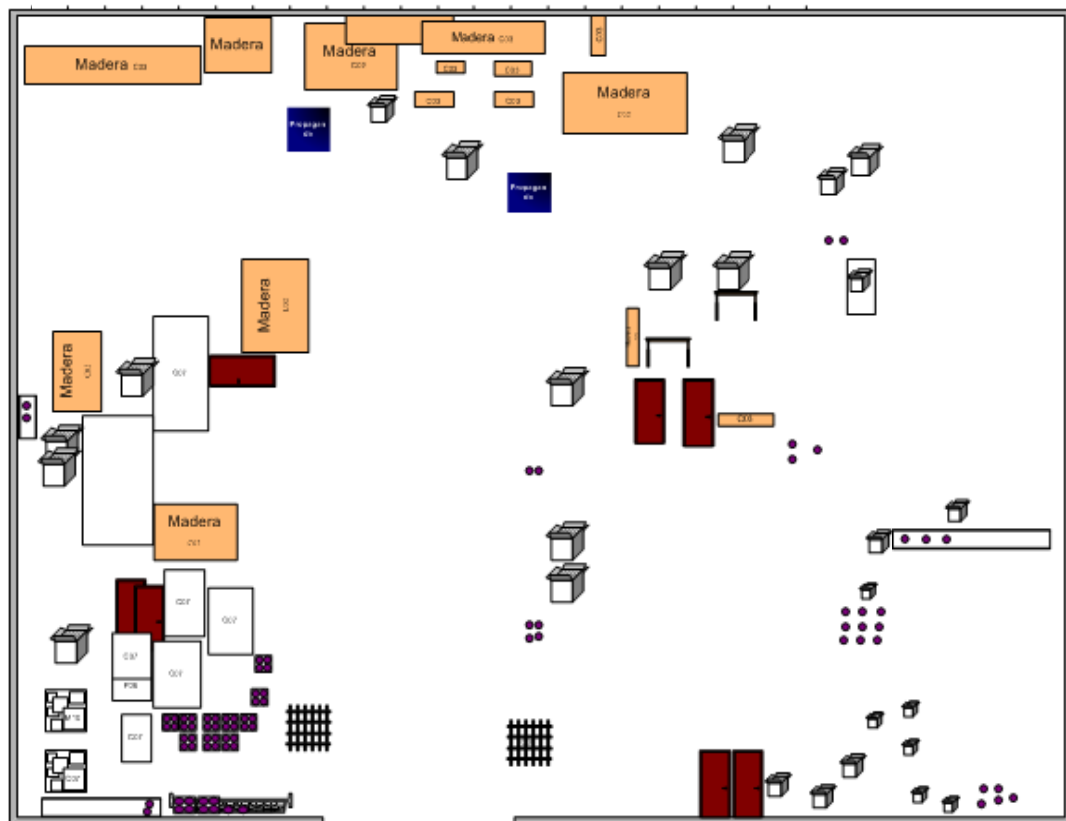


UNIVERSIDAD DE CUENCA

UBICACIÓN ESPACIAL DE LOS MATERIALES EN LA BODEGA GENERAL

Material:	Madera y Combustibles
Forma actual de almacenamiento:	Apilamiento en el piso

Descripción de la Ubicación



Las pinturas son unos de los productos que se encuentran en varios lugares, ocasionando accidentes, como derrames en los pisos. Unos de los productos con características combustibles, es la madera, a la que se tiene que dar el correcto almacenamiento para evitar riesgos de incendios.

Gráfico #7



UNIVERSIDAD DE CUENCA

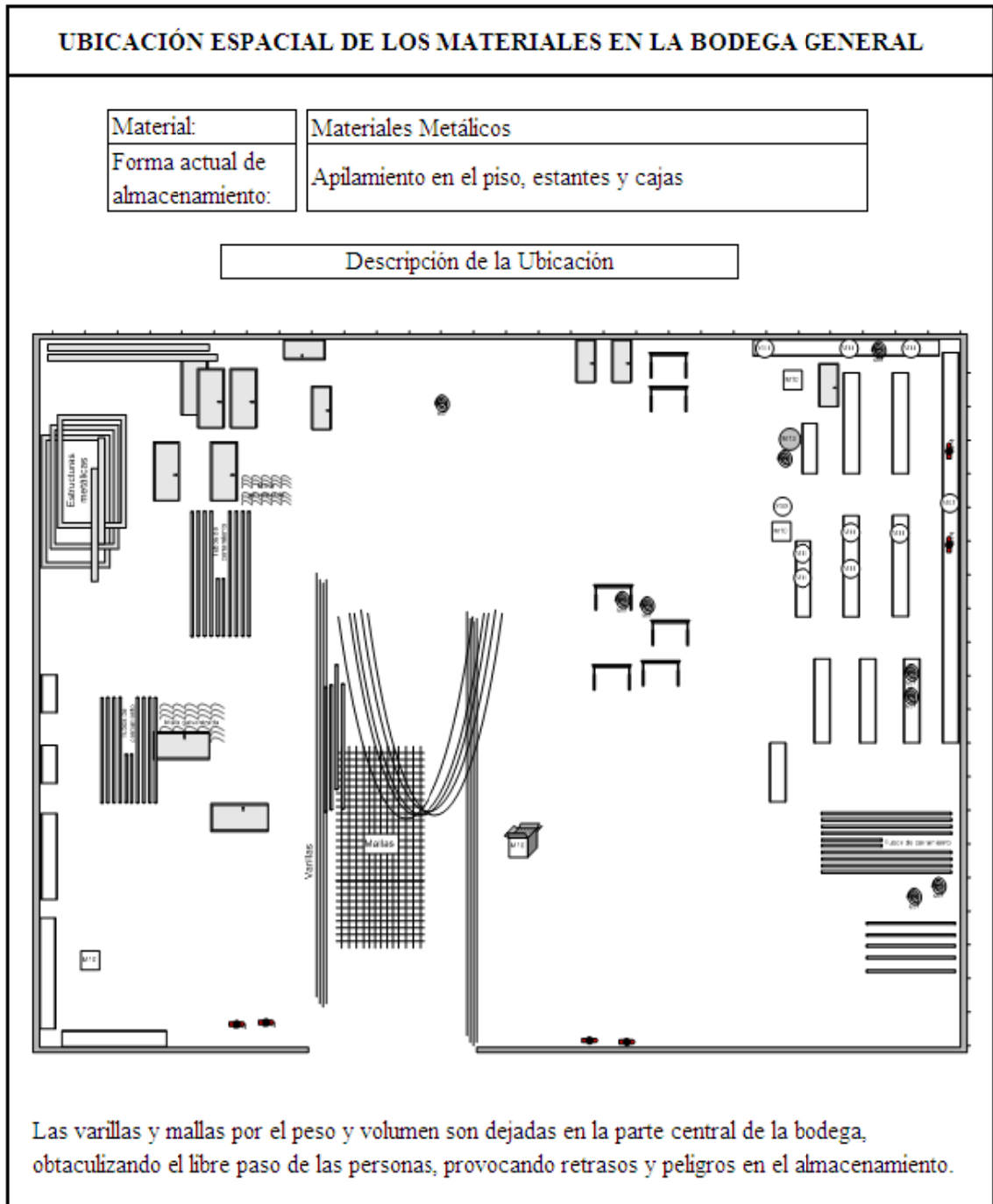


Gráfico #8



UNIVERSIDAD DE CUENCA

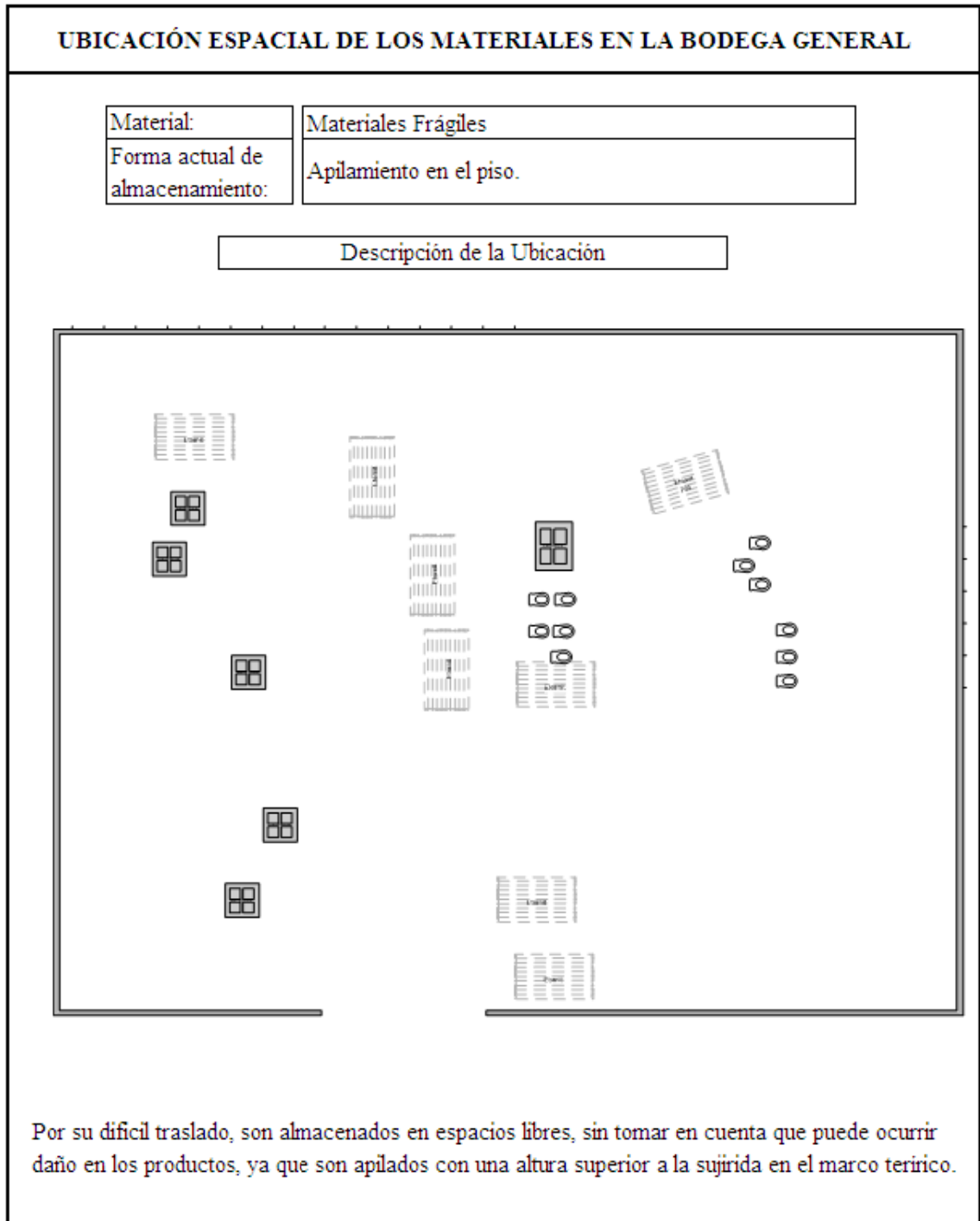


Gráfico #9



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPÍTULO 4

PROPUESTA DE UNA NUEVA DISTRIBUCIÓN PARA LA BODEGA GENERAL DEL GOBIERNO PROVINCIAL DEL AZUAY

4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS DISTRIBUCIONES PROPUESTAS

Se propone dividir la bodega en cuatro secciones, para poder identificar con mayor claridad el lugar en donde se encuentran distribuidos los materiales; como se puede observar en el ANEXO 4.

4.1.1 ALTERNATIVA #1

Lo que se pretende lograr es una distribución funcional, utilizando los materiales e insumos que actualmente existen en la bodega; como se puede observar en la Figura #2.

La puerta de ingreso queda totalmente libre para facilitar el traslado del personal, de similar manera el ingreso de los vehículos al momento de abastecerse y despacho de los materiales.

El objetivo principal de esta propuesta es agrupar los diferentes materiales existentes en sus cinco clasificaciones, considerando de igual manera la tasa de ingreso y egreso de los productos.

En la Sección A se coloca la madera, entre los principales a las tiras, vigas y tablones, que tienen el mayor movimiento dentro de esta clasificación. A más de ellos podemos colocar las puertas, ventanas y mesas que muchas de las veces son destinadas para las cogestiones comunitarias y aquellas que se encuentran inmóviles en la bodega se pueden ubicar en la esquina, de tal manera que no obstaculicen el traslado de los demás materiales.

Los polímeros se localizan en la Sección B, teniendo los accesorios para tubería de PVC en los estantes existentes conjuntamente con las válvulas, pernos, clavos y accesorios de tubería galvanizados, con una nueva



UNIVERSIDAD DE CUENCA

localización y un correcto empleo, Los tubos de PVC se colocaron en la parte posterior central de la bodega; a más de ello la adquisición de nuevos estantes para facilitar el almacenaje.

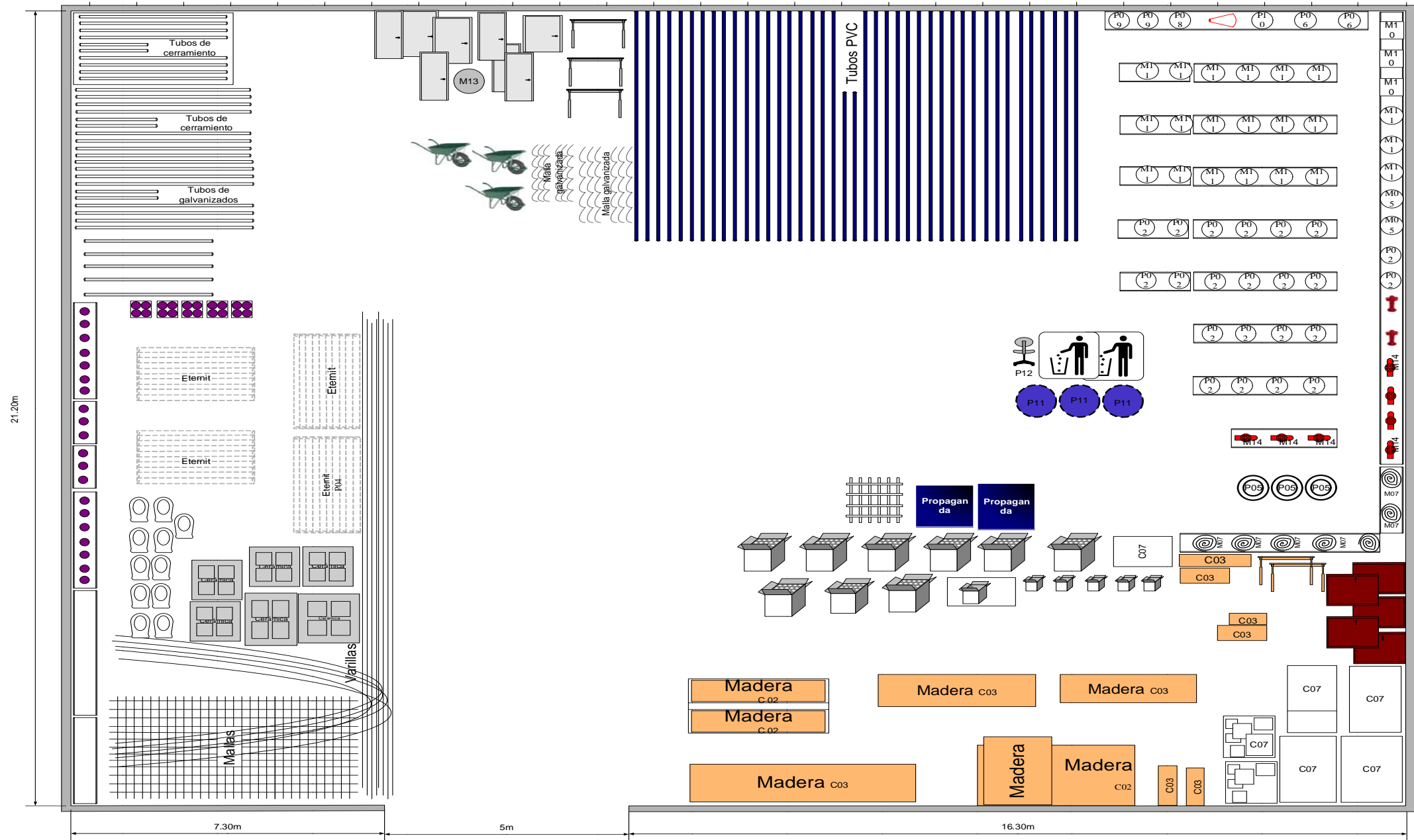
Los tubos galvanizados, puertas, mesas y ventanas metálicas, carretillas son ubicadas en la Sección C, conjuntamente con las mallas galvanizadas con el respectivo espacio para circular adecuadamente con los materiales.

En la Sección D se distribuyeron los materiales frágiles entre los que están los sanitarios y las planchas de asbesto cemento (eternit), y las pinturas en diferentes estantes existentes.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Simbología	
	Madera
	Puertas de madera
	Pinturas
	Metal
	Malla galvanizada
	Fundas de papel para publicidad
	Tanque de reserva
	Cajas de cartón
	Sanitarios
	Alambre
	Mesas
	Señales de peligro
	Válvulas
	Mangueras
	Estantes
	Basureros y Tanques
	Accesorios de tubería Galvanizado
	Accesorios de tubería PVC
	Cajas de madera



Escala: 1:109 Ing. Industrial U de Cuenca	ALTERNATIVA #1 PARA LA BODEGA GENERAL DEL GOBIERNO PROVINCIAL DEL AZUAY	24-06-2010 Avila Juan Luis Figura 2
---	--	---



UNIVERSIDAD DE CUENCA

4.1.2 ALTERNATIVA #2

En esta se propone ubicar el producto más empleado, tubos de PVC, a lado de la puerta de ingreso que facilite el traslado al momento de su despacho; es decir en la Sección C de la bodega.

Los metales son almacenados en la Sección A, ubicando aquí las puertas, ventanas, mesas, tubos, entre otros; considerando que esta sección se encuentra junto a la puerta, se ha colocado las plantas de asbesto cemento, ya que son los productos con mayor fragilidad al momento de trasladar.

En la Sección B se encuentran los estantes con una nueva distribución, empleando adecuadamente los diferentes niveles con los accesorios de tubería, válvulas, clavos y productos livianos. De igual forma, considerando que el acceso a esta sección es libre se ha colocado los plásticos, cerámicas y sanitarios para disminuir el riesgo de fracturas al momento de su despacho.

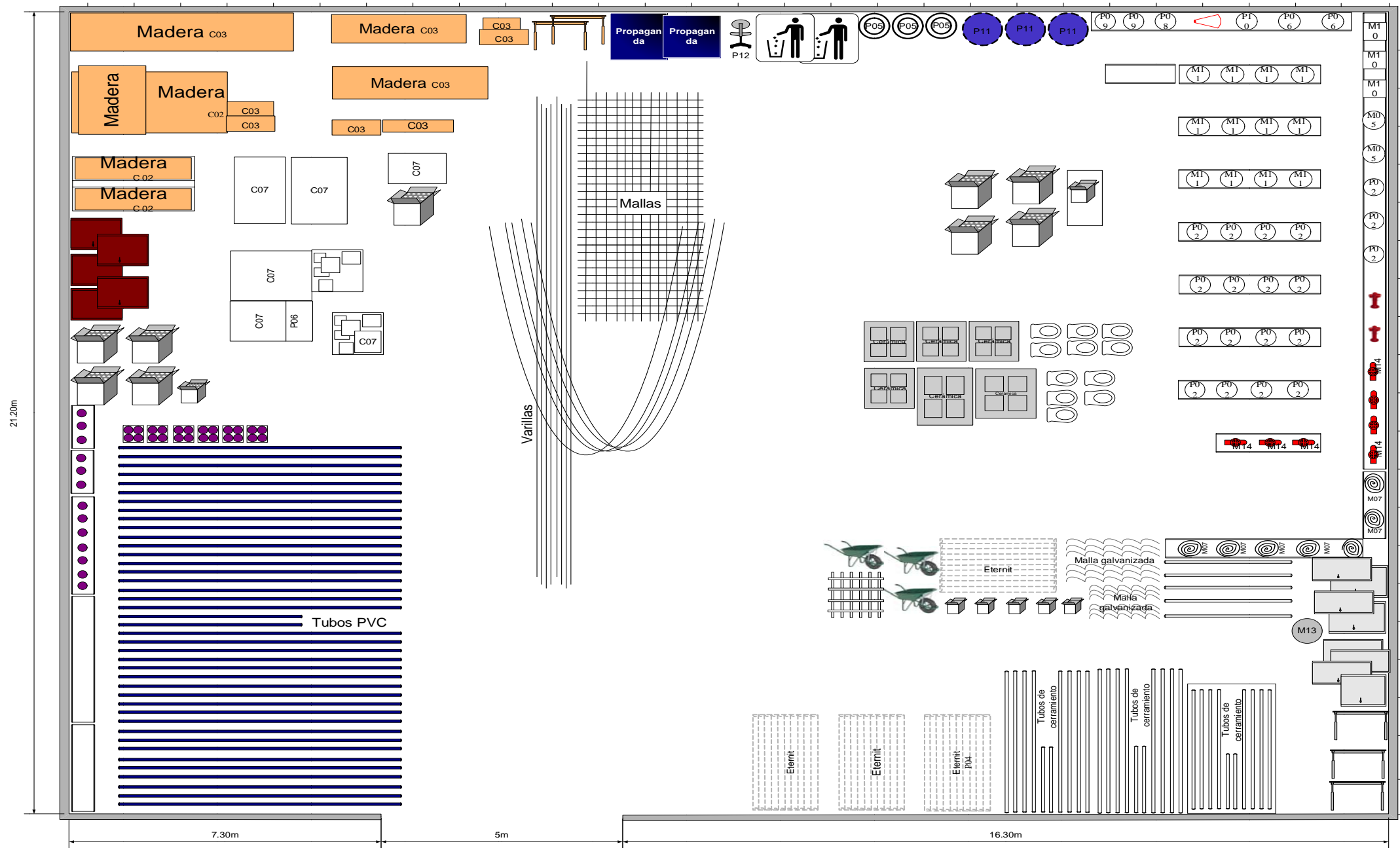
Las varillas y mallas se encuentran entre las Secciones B y C por las dimensiones que poseen. En la Sección C se localizan los materiales de madera, entre los que están puertas, ventanas, vigas y tiras, que tienen una participación considerable en la bodega, en especial los dos últimos materiales nombrados.

Tratando que con esta distribución se logre un manejo adecuado de lo existente en la bodega, mostrándonos en la Figura #3 lo expuesto.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Simbología	
	Madera
	Puertas de madera
	Pinturas
	Metal
	Malla galvanizada
	Fundas de papel para publicidad
	Tanque de reserva
	Cajas de cartón
	Sanitarios
	Alambre
	Mesas
	Señales de peligro
	Válvulas
	Mangueras
	Estantes
	Basureros y Tanques
	Accesorios de tubería Galvanizado
	Accesorios de tubería PVC
	Cajas de madera



Escala: 1:109
 Ing. Industrial
 U de Cuenca

ALTERNATIVA #2 PARA LA
 BODEGA GENERAL DEL
 GOBIERNO PROVINCIAL DEL
 AZUAY

24-06-2010
 Avila Juan Luis
 Figura 3



UNIVERSIDAD DE CUENCA

4.1.3 SELECCIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA

Realizando diferentes análisis y mediciones en la bodega, se ha considerado conjuntamente con el encargado de la bodega que la mejor propuesta es la Alternativa #1, existiendo factores que ayudaron a la toma de ésta decisión; como es la de un fácil despacho de los tubos de PVC y una cercanía de las maderas a la puerta principal.

4.2 EVALUACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ACTUAL CON RESPECTO A LA DISTRIBUCIÓN PROPUESTA

Para evaluar las ventajas que presenta la propuesta, es necesario comparar con la distribución actual que posee la bodega en diversos aspectos importantes para la institución:

1. Aprovechamiento del espacio disponible
2. La mínima distancia recorrida
3. La circulación o flujo de materiales
4. El espacio cúbico

SECCIÓN A

1. Aprovechamiento del espacio disponible: En la actualidad se encuentra utilizado un 70% de espacio disponible de una forma inapropiada, ya que se encuentran cajas de cartón, tubos en mal estado y varios productos de diferentes materiales en un mismo lugar. Con la propuesta se logra espacios libres para la circulación de las personas y acumular productos de un solo material en un lugar determinado, como es el caso de la madera; logrando que la bodega se aproveche apropiadamente en un 75%.

2. La mínima distancia recorrida: Con la distribución actual la madera se encuentra en diferentes lugares, lo que hace buscar y recorrer una distancia considerable a las personas, a mas de ello, la mayoría de la madera se encuentra en la sección C; existiendo mayor distancia a la puerta principal. La distribución propuesta dispone colocar a lado de la puerta con ello lograr la mínima distancia recorrida en la localización del producto.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3. La circulación o flujo de materiales: Considerando la tasa de ingreso y egreso que existe en la bodega, se ha colocado las tiras, vigas y tablonos en lugares que pueden ser de fácil acceso y manipulación; a más de ello teniendo presente la característica de combustión que tiene la madera, en caso de incendio puede ser fácil el ingreso de personal para extinguir el fuego.

4. El espacio cúbico: El apilamiento que presenta de las tuberías es inapropiado, ya que bajo de esos se encuentran otra clase de producto, obstaculizando su manipulación; con la propuesta se desea apilar una sola clase de producto, de una forma ordenada, con un apilamiento que no exceda a la altura de los ojos de una persona y/o adquirir dispositivos de almacenamiento, como son los llamados caballetes, para el apilamiento vertical de las planchas de MDF.

SECCIÓN B

1. Aprovechamiento del espacio disponible: En esta sección los estantes son los más empleados, existiendo una utilización inapropiada de una 50% de su capacidad, dejando espacios libres en los diferentes niveles de la estantería. Con la distribución propuesta se pretende emplear un 100% de la estantería, estableciendo sitios determinados para los productos, que en su mayoría son accesorios de tubería de PVC y galvanizados, como de válvulas y alambre.

2. La mínima distancia recorrida: Como se sabe que los accesorios y las tuberías son los que tienen el mayor movimiento en la bodega, se ha dejado la puerta principal libre para lograr que los vehículos de los proveedores y consumidores ingresen y así disminuyen el traslado que se debe hacer con el material y facilitar la manipulación.

3. La circulación o flujo de materiales: Los que tienen la mayor tasa de ingreso y egreso son los polímeros, correspondientes a los tubos y sus accesorios, que en la actualidad se encuentran distribuidos en varios lugares. Lo elemental que se da en la propuesta es mantener los productos de mayor participación con el más fácil acceso para el personal, localizando una mínima distancia entre los estantes para facilitar el traslado con los materiales.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

4. El espacio cúbico: En los estantes, los productos no son colocados adecuadamente, provocando que no sean aprovechados al máximo el espacio disponible, por lo que se pretende agrupar los productos y con ello optimizar los estantes, disminuyendo las cajas existentes en el piso con productos que pueden ser ordenados en las repisas. Las tuberías serán apiladas en un solo lado, facilitando el despacho con un simple deslizamiento.

SECCIÓN C

1. Aprovechamiento del espacio disponible: Actualmente se encuentra utilizado inapropiadamente, ya que se puede observa gran cantidad de cajas, productos deteriorados que no tienen participación. Existiendo en esta sección madera de diferentes medidas que obstaculizan el ingreso del personal; lo que se pretende con la nueva distribución es mantener en este lugar a los materiales metálicos con un correcto acceso al personal; pasando de un inapropiado empleo del espacio a un ordenamiento cómodo y libres de peligro para el personal.

2. La mínima distancia recorrida: Las personas tienen que recorrer con el material una distancia considerable; lo que se disminuirá considerablemente con la propuesta, gracias al ingreso que pueden realizar los vehículos hasta la parte posterior de la bodega.

3. La circulación o flujo de materiales: La circulación que se realiza en este lugar es muy reducida, por motivos de incomodidad y difícil ingreso, pretendiendo almacenar gran parte de los materiales metálicos, dejando pasillas con una dimensión mínima de 80cm, teniendo presente que su participación es reducida.

4. El espacio cúbico: Lo almacenado se encuentra apilado con una altura máxima de 1 metro al nivel del piso, desperdiciando es espacio cúbico. Con la distribución establecida se pretende apilar adecuadamente las materiales aprovechando más el espacio disponible, en especial con el apilamiento de la tubería galvanizada.

SECCIÓN D



UNIVERSIDAD DE CUENCA

1. Aprovechamiento del espacio disponible: Actualmente se encuentran cajas con productos de diferentes materiales, dificultando la clasificación de estos y obstaculizando el tránsito de las personas para poder dirigirse a los estantes existente; con la propuesta diseñada, se logrará ubicar los materiales pesados de difícil manipulación y de gran peligro que éstos presentan al ser colocadas en el piso; logrando pasar de una apilamiento inapropiado de cajas a un ordenamiento de fácil acceso y manipulación adecuada.

2. La mínima distancia recorrida: Sin la existencia de pasillos en la actualidad las personas tienen que realizar recorridos más largo, pero con la nueva distribución existe pasillos que facilitan el traslado, reduciendo la distancia y el peligro que se presentaba anteriormente.

3. La circulación o flujo de materiales: Por el exceso de cajas acumuladas, los productos almacenados en este lugar no pueden ser trasladadas con facilidad, proponiendo una distribución diferente, dando pasillos adecuados para la circulación.

4. El espacio cúbico: Los estantes existentes en esta sección no son empleados adecuadamente, a más de ello los materiales están en el piso, obstaculizando el paso. La nueva propuesta establecida, nos da un correcto empleo de los estantes con las pinturas y un apilamiento de los eternit que se encontraban en varios lugares de la bodega.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CONCLUSIONES

Una adecuada distribución dentro de una bodega es esencial para el desempeño eficiente de las personas que laboran en el lugar; logrando con ello la ubicación de los materiales almacenados, disminuyendo las pérdidas y maltrato de la mercadería, así como la reducción del tiempo ya que los materiales se encontraran ordenados y distribuidos correctamente; por lo que es necesario evaluar la distribución que presenta la Bodega General del Gobierno Provincial del Azuay.

Basándonos en este análisis se ha considerado la necesidad de una nueva distribución con el objetivo fundamental de mejorar el manejo de la bodega, clave para la optimización de recursos humanos y económicos; planteando las siguientes conclusiones:

1.- Un acertado diagnóstico y propuesta de una nueva distribución se da gracias a los conocimientos teóricos obtenidos a lo largo de la carrera de Ingeniería Industrial, ya que esta nos da las pautas para poder establecer las deficiencias y certezas en el manejo y control de la bodega, así como también poder determinar las posibles soluciones a los problemas identificados.

2.- El diagnóstico preliminar constituye un elemento de base esencial para que a partir de allí, se pueda identificar los problemas críticos que relacionan emplazamientos de almacenamiento y proponer alternativas de solución a dichos conflictos. Así pues, la aportación principal de este trabajo consiste en el diseño de un sistema adecuado de distribución de los diferentes materiales existentes en dicha bodega.

3.- Con la nueva distribución del área de almacenaje, se pretende una adecuada ubicación de los estantes y anaqueles a la frecuencia de uso o de necesidad de los diferentes materiales, tanto para el despacho como la recepción de los mismos. Logrando con esto ahorrar tiempos de desplazamiento muertos del personal al momento de realizar sus actividades a su vez evitamos con esto el maltrato y destrucción del material a transportar.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

4.- La propuesta planteada resuelve el flujo de los materiales, la ubicación en áreas, la flexibilidad existente, disminución de la distancia en el traslado de los materiales y aprovechar de mejor manera el espacio disponible en la nave industrial; evitando con esto el mal uso de los espacios que bien podrían ser utilizados por otros productos que se encuentren mal distribuidos o que se encuentran en el piso.

5.- El ahorro de área que se puede dar en una bodega es de gran importancia, empleando adecuadamente los recursos de almacenamiento disponibles, en especial si se trata de una institución pública en la que no se puede realizar cambios imprevistos sin una autorización previa.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

RECOMENDACIONES

1.- Colocar una adecuada señalización en los estantes de almacenamiento, los mismos que deben ser codificados por el jefe de bodega, de tal manera que el personal pueda identificar el lugar que deben ser colocados los materiales al momento de su ingreso y egreso. De similar manera, avisos preventivos de seguridad en lugares visibles de la bodega, de forma que el personal que ingrese pueda tomar las medidas preventivas necesarias con el fin de evitar accidentes.

2.-El Gobierno Provincial del Azuay a través de su jefe de bodega debe implementar dispositivos contra incendios, tales como extintores y cisternas, especialmente en las áreas de mayor combustión. Con lo que se precautela la seguridad del personal que labora dentro de esta bodega.

3.- Emplear adecuadamente los estantes, colocando los diferentes productos en los niveles existentes, en donde se deben colocar los materiales pesados en los niveles más bajos. Los anaqueles deben estar dispuestos de tal manera que la distancia al área de despacho sea la menor posible con pasillo aseguibles, obteniendo con esto agilidad en el traslado del material solicitado.

4.- Adquirir dispositivos de almacenamiento vertical, conocidos con el nombre de caballetes, en los que se almacenaran las planchas de MDF, optimizando con esto el espacio disponible y protegiendo el material.

5.- Realizar una auditoría interna cada 6 meses, el mismo que constatará que el material existente en la bodega sea igual a los del sistema de inventarios, como también identificará productos que se encuentren en mal estado y desecharlos. El auditor debería proponer llevar un Control de Gestión de los Inventarios, tratando de tener una más alta rotación en materiales y suministros, evitando con ello el deterioro de los mismos.

6.- Los estantes deben ser calibrados (altura de los niveles) acorde a las características del producto que se este almacenando.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS:

MUTHER, Richard. "Distribución en planta" pag. 13

NIEBEL, Benjamín. "Ingeniería Industrial: Métodos, Tiempos y Movimiento" Edición 3

HAMMER MICHAEL. CHAMPY JAMES. "Reingeniería"

MAYNARD. "Manual del Ingeniero Industrial"

PÁGINAS WEB:

www.azuay.gov.ec [Última Actualización: 25-09-2007]

<http://www.mitecnologico.com/Main/FuncionesDelAlmacen> [22-05-2010]

<http://espanol.answers.com/index> [26-05-2010]

<http://www.monografias.com/trabajos12/alma/alma.shtml> [12-06-2010]

<http://www.suratep.com/articulos>[14-06-2010]

<http://www.pacifictel.net/transparencia> [10-06-2010]

NOTAS DE AULA:

Escuela de Ingeniería Industrial, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Cuenca

Ing. Ximena Álvarez: "Ingeniería de Procesos" IV ciclo

Ing. Orlando Baquero: "Distribución de Planta" VIII ciclo

Dr. Jorge Paredes: "Planeación y Control de la Producción" VI ciclo

Ing. James Arias: "Programación de la Producción" VIII ciclo

AUTOR:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXOS

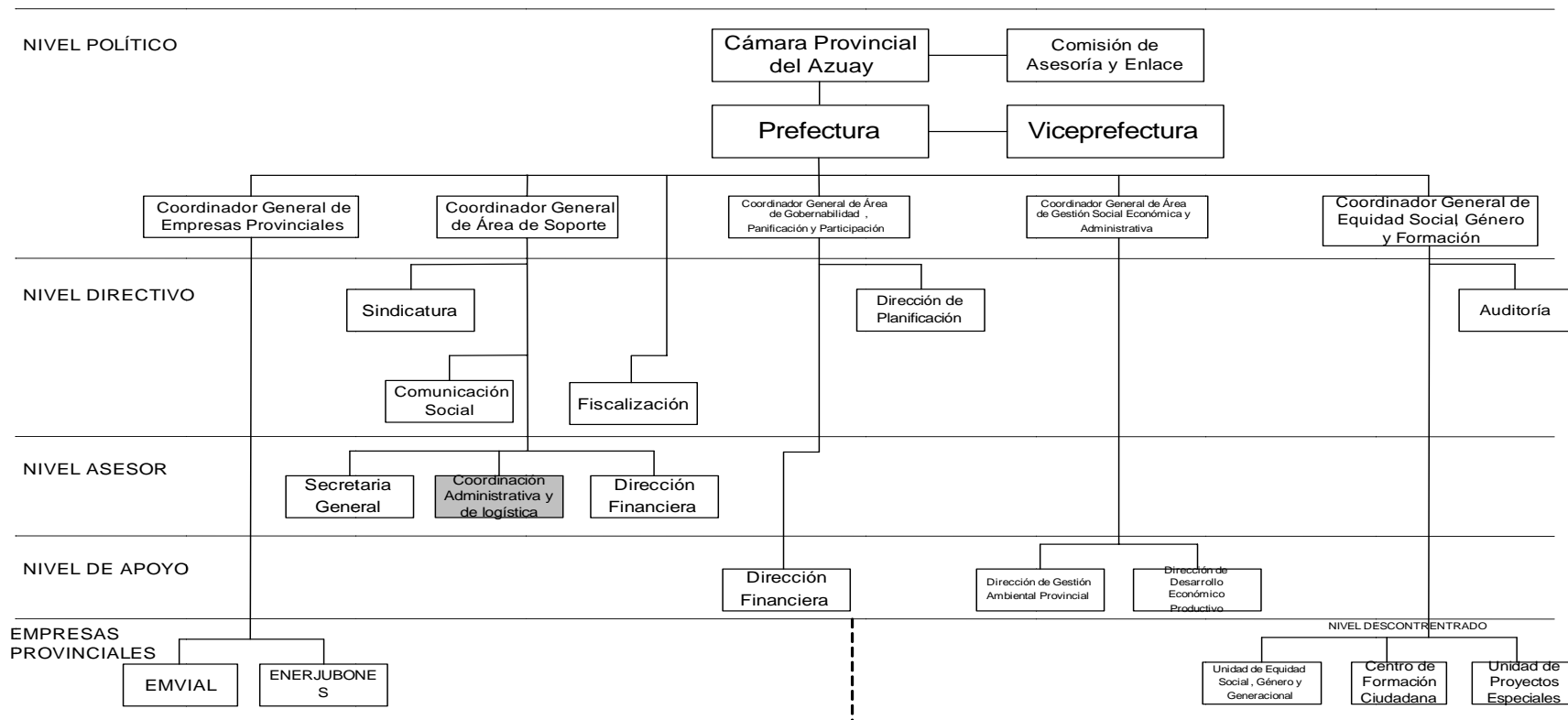
ANEXO 1



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 1

ESTRUCTURA ORGÁNICA GOBIERNO PROVINCIAL DEL AZUAY



Fuente: www.azuay.gov.ec

AUTOR:
Juan Luis Avila A.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

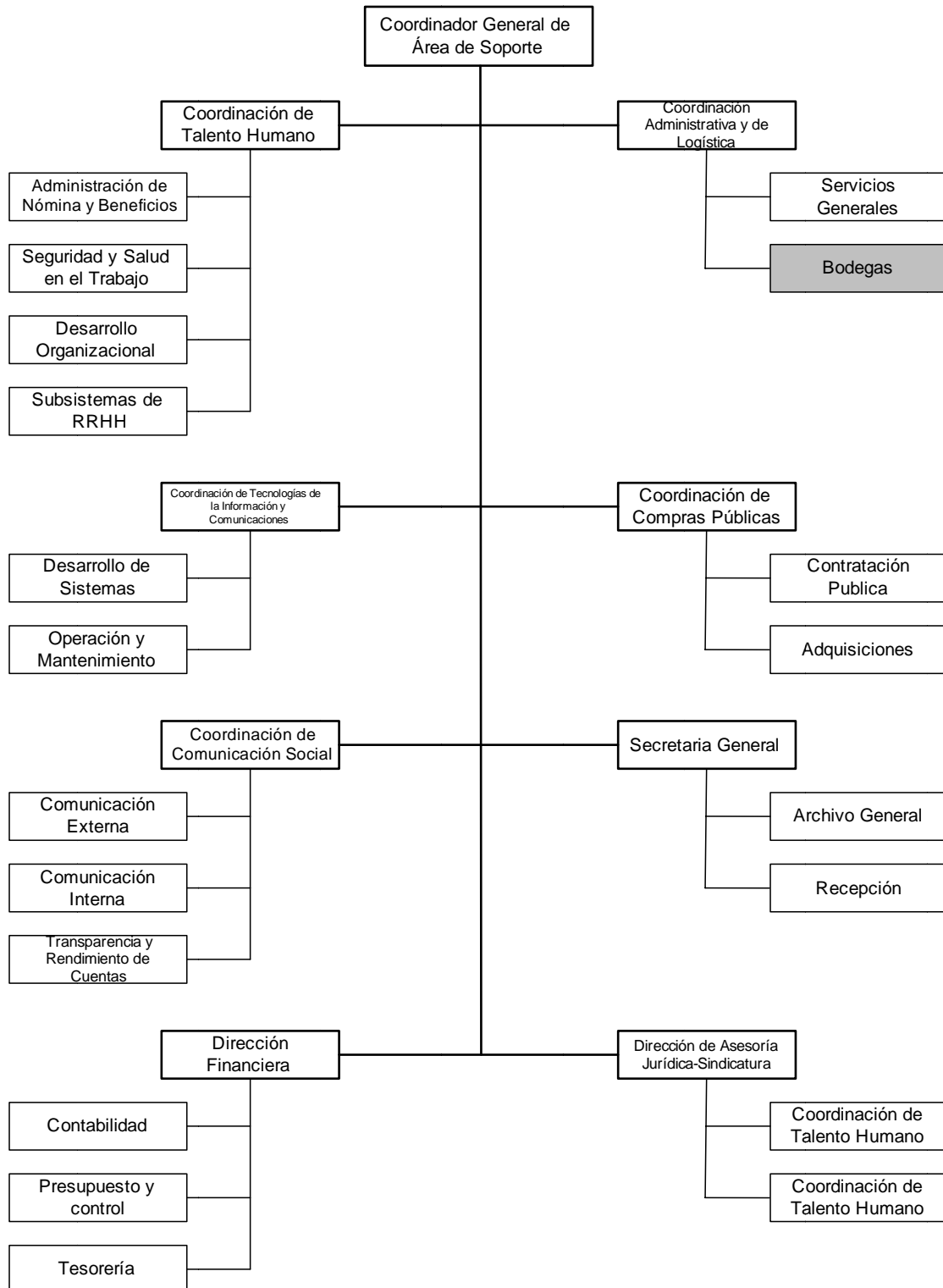
ANEXO 2



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 2

ESTRUCTURA ORGÁNICA DE LA COORDINACIÓN GENERAL DEL ÁREA DE SOPORTE





UNIVERSIDAD DE CUENCA

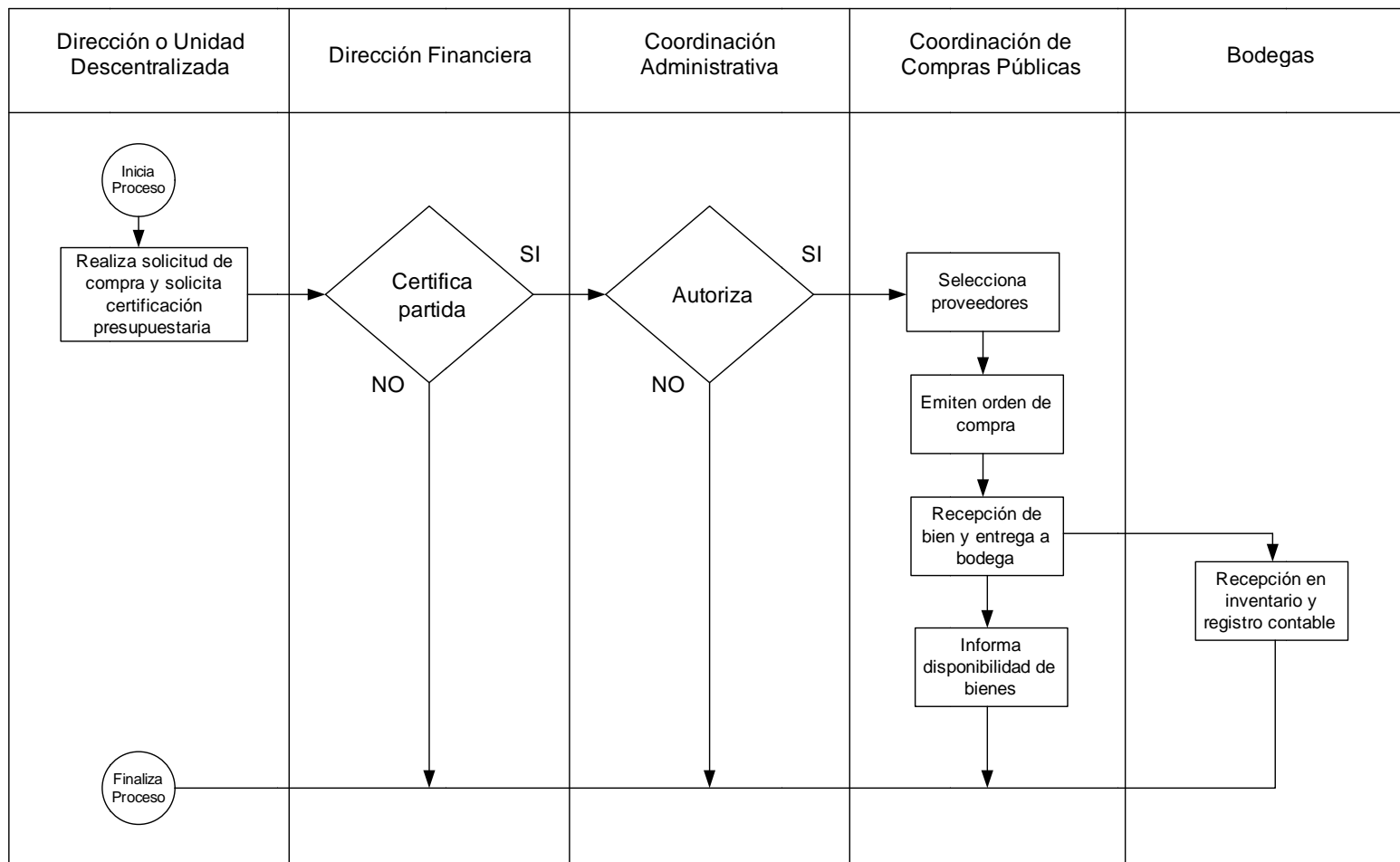
ANEXO 3



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 3

PROCESO DE CONTRATACIÓN DE BIENES



Fuente: Gobierno Provincial del Azuay

AUTOR:
Juan Luis Avila A.

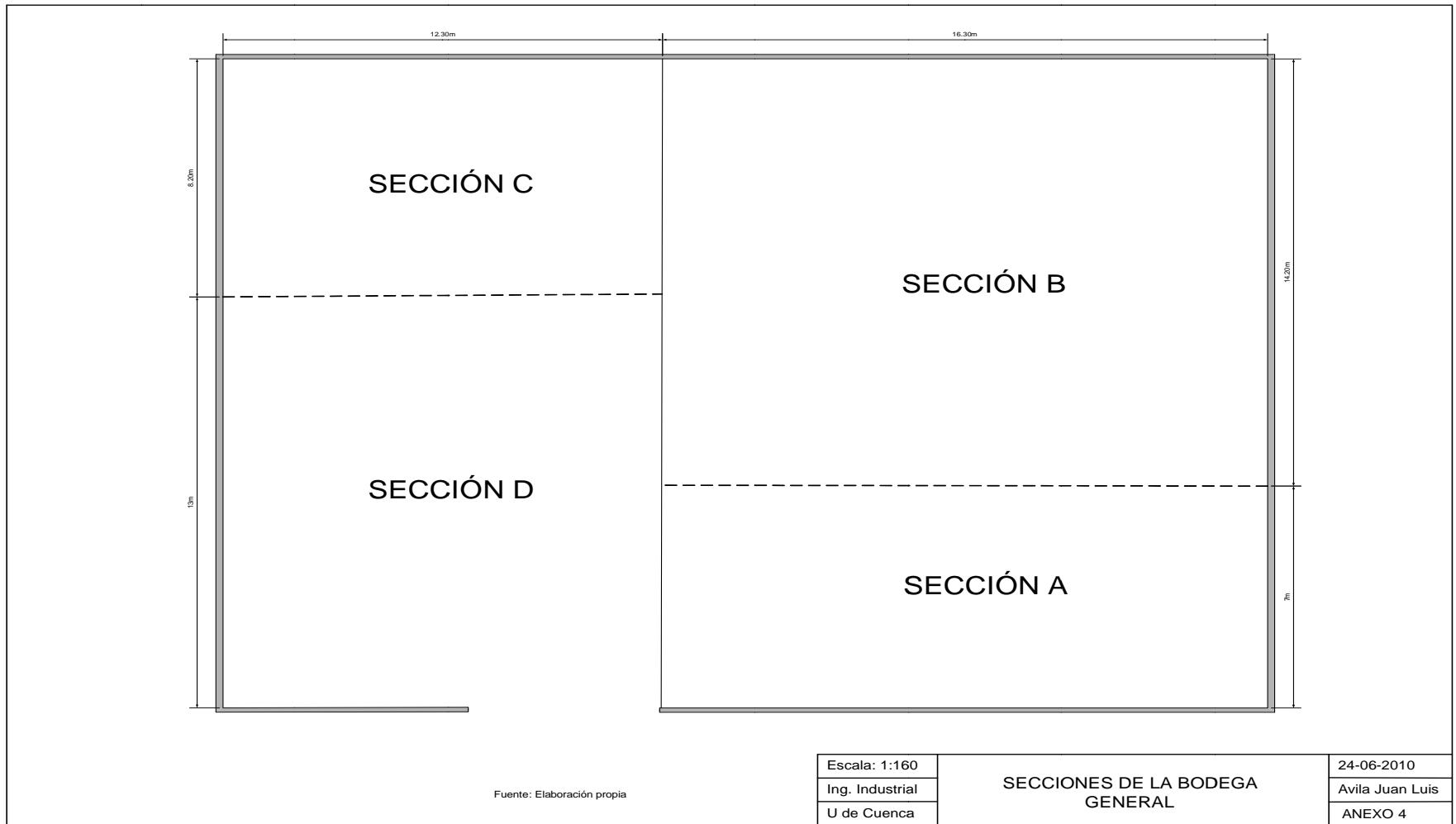


UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 4



UNIVERSIDAD DE CUENCA



AUTOR:
Juan Luis Avila A.