

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO

ESCUELA DE LOGÍSTICA

**ESTUDIO DEL DISEÑO DE IMPLEMENTACIÓN DE UN
PAÑOL DE HERRAMIENTAS PARA EL LABORATORIO
DE MECÁNICA BÁSICA DEL BLOQUE 42 ITSA**

POR:

ALNO. AULESTIA FERNANDO

ALNO. CAMPAÑA MAURICIO

Tesis presentada como requisito parcial para la obtención del Título de:

TECNÓLOGO EN LOGÍSTICA

2002

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por los Srs. Atro. CAMPAÑA GUAYASAMÍN MAURICIO ALEJANDRO y Atro. AULESTIA CORREA FERNANDO ROMEO, como requerimiento parcial a la obtención del título de TECNÓLOGOS EN LOGÍSTICA.

Latacunga, 2 de Octubre del 2002

Eco. Alexander Sivisaka

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mis Padres Efraín Campaña y Carmen Guayasamín; a mis Hermanas Verónica Elizabeth y Yadira Alexandra, quienes han sido el pilar fundamental en mi vida, ya que con su enorme apoyo, sacrificio y amor supieron comprenderme y ayudarme para poder sobresalir en este mundo y llegar a cumplir uno de los sueños más preciados de mi vida.

Alno. Mauricio Campaña

Este trabajo lo dedico de manera muy especial a mis queridos padres César Aulestia y Cira Correa quienes con su sacrificio y amor han dado todo de si para que tenga una vida profesional cuyo apoyo es un incentivo para seguir adelante y cumplir cualquier objetivo que se me presente en la vida, a mis hermanas Angelita del Pilar y Lucía Isabel quienes infundieron en mi el anhelo de superación para alcanzar este objetivo tan deseado en mi carrera profesional.

Alno. Fernando Aulestia

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darnos la vida; a la Fuerza Aérea Ecuatoriana por brindarnos la oportunidad de capacitarnos en una de las instituciones más prestigiosas de país, siendo pionera en el área de la Tecnología Aeronáutica.

Un especial agradecimiento al señor Econ. Alexander Sivisaka quién colaboró en la elaboración del presente proyecto; al señor Ing. Guillermo Trujillo, pues sin su ayuda no se podría haber concluido este trabajo; en fin, a todas las personas que de una manera directa o indirecta nos apoyaron en el desarrollo de este proyecto.

Alno. Fernando Aulestia R .

Alno. Mauricio Campaña G.

INDICE DE CONTENIDO

PAGINA

Resumen	1
Definición del problema	2
Antecedentes	2
Objetivos	2
Alcance	3
Justificación	4

CAPITULO I GENERALIDADES

1.1. Paños	5
1.1.1. Definición e importancia	5
1.1.2. Clasificación	5
Almacén de Propósito General	6
Almacenamiento Refrigerado	7
Almacén para material inflamable	8
Almacenes deshumedecidos	9
Almacenaje enrejado o cobertizo	10
Almacenaje al aire libre	12
Espacio de almacenamiento mejorado al aire libre	13
Espacio de almacenamiento no mejorado al aire libre	15
Almacenamiento especial	15

	Espacio de almacenamiento cerrado	21
1.2.	Ubicación del pañol de herramientas	28
1.3.	Características del laboratorio	29
1.3.1.	Generalidades	29

CAPITULO II ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.1.	Estructura física del laboratorio	32
2.2.	Cuantificación y clasificación de las herramientas	35
2.3.	Ubicación de las herramientas	35
2.4.	Organización de las herramientas	35

CAPITULO III HERRAMIENTAS

3.1.	Definición e importancia	37
3.2.	Clasificación de las herramientas	38
	Herramientas de uso común	38
	Herramientas especiales	40
	Herramientas que requieren calibración	40
3.3.	Control de inventarios	41
	Métodos de inventario	41
	Tipos de inventario	42
	Pasos para hacer un buen inventario	43

Frecuencias de inventarios	44
Planificación de inventarios	45

CAPITULO IV ESTUDIO DEL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

Formulación de preguntas	48
Problemas técnicos	49
Tabulación de resultados	50
Pregunta No. 1	50
Pregunta No. 2	51
Pregunta No. 3	52
Pregunta No. 4	53
4.1. Ubicación del Pañol de herramientas	54
4.1.1. Estudio de alternativas	54
4.1.2. Estudio Técnico	54
Análisis de factibilidad	55
Parámetros de evaluación	56
Selección de la mejor alternativa	59
4.2. Estudio del diseño del pañol	59
4.2.1 Estudio de alternativas	59
4.2.2. Estudio técnico	59
Análisis de factibilidad	61
Parámetros de evaluación	62
Selección de la mejor alternativa	64

CAPITULO V DISEÑO DEL INSTRUCTIVO

5.1.	Datos técnicos de un pañol de herramientas	65
5.2.	Ubicación del equipo	66

CAPITULO VI ESTUDIO ECONÓMICO

6.1.	Presupuesto	
6.2.	Análisis económico financiero	

CAPITULO VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones	
Recomendaciones	

BIBLIOGRAFÍA

Anexos

LISTADO DE FIGURAS

- Figura 1.1 Almacén de Propósito General
- Figura 1.2 Mampara de protección contra incendios
- Figura 1.3 Almacenamiento Cobertizo
- Figura 1.4 Almacenamiento a Granel en un Cobertizo
- Figura 1.5 Números de asignación de una área de almacén al aire libre
- Figura 1.6 Almacenamiento mejorado al aire libre
- Figura 1.7 Almacenamiento no mejorado al aire libre
- Figura 1.8 Designación de la ubicación de un tramo
- Figura 1.9 Símbolos ubicadores en el almacenamiento de tarima
- Figura 1.10 Símbolos ubicadores de una unidad de almacenamiento
- Figura 1.11 Subdivisiones de una gaveta
- Figura 1.12 Equipo de manejo de materiales
- Figura 2.1 Ubicación del Laboratorio de Mecánica Básica en el Bloque 42
- Figura 2.2 Organigrama estructural del ITSA
- Figura 2.3 Organigrama estructural de la Escuela de Mecánica Aeronáutica
- Figura 2.4 Organización actual de las herramientas en el Laboratorio de Mecánica
Básica
- Figura 4.1 Primera alternativa de ubicación
- Figura 4.2 Segunda alternativa de ubicación.
- Figura 4.3 Estantes longitudinales
- Figura 4.4 Estantes transversales.

ANEXOS

ANEXO “A”: Inventario de herramientas existentes en el Laboratorio de Mecánica Básica

ANEXO “B”: Plano pañol de herramientas (Estantes Longitudinales)

ANEXO “C”: Plano pañol de herramientas (Estantes Transversales)

TABLAS

Tabla 4. 1: Representación Gráfica de la pregunta No. 1.

Tabla 4.2 : Representación Gráfica de la pregunta No. 2

Tabla 4.3: Representación Gráfica de la pregunta No. 3

Tabla 4.4: Representación Gráfica de la pregunta No. 4

Tabla 4.5: Matriz de Evaluación

Tabla 4.6: Matriz de Decisión

Tabla 4.7: Matriz de Evaluación

Tabla 4.8: Matriz de Decisión

RESUMEN

El presente proyecto consta de 7 capítulos que nos ayudan a tener documentado un sistema de almacenamiento, a través de un pañol de herramientas para el Laboratorio de Mecánica Básica del ITSA.

El primer capítulo nos permite conocer los diferentes tipos y formas de almacenamiento de materiales con la finalidad de conseguir su máxima organización, y evitar daños o pérdidas de los mismos. En el segundo capítulo de nuestro trabajo realizamos un análisis de la situación actual del laboratorio de Mecánica Básica del ITSA, el mismo que nos permitió conocer de manera precisa las deficiencias existentes, así como también las oportunidades que se pueden aprovechar para mejorar su situación. Conocer la clasificación de las herramientas con que cuenta el área de influencia de nuestro proyecto lo logramos con ayuda de la información incluida en el capítulo 3. Una vez establecido el fundamento teórico de nuestro proyecto, nos concentramos en el estudio de implementación de un pañol de herramientas para el L.M.B. del ITSA mediante encuestas a los alumnos, principal involucrado en el problema. El capítulo 5 se orienta al diseño del instructivo con el fin de mejorar la situación actual, satisfaciendo las necesidades existentes.

Luego de realizada la investigación teórica y terminado el trabajo práctico, se procedió a realizar el estudio económico, el cual fue un gasto incurrido en la realización del presente proyecto. El capítulo final comprende las conclusiones y recomendaciones, las mismas que esperamos sean de provecho para nuestra Institución educativa, y mejoren las condiciones académicas de los futuros tecnólogos que utilizan las instalaciones del bloque 42 del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En vista de que no existe un debido control en lo referente a manejo de herramientas, se ha decidido realizar el Estudio del diseño de implementación de un pañol de herramientas del Laboratorio de Mecánica Básica del Bloque 42 del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico.

ANTECEDENTES

El Laboratorio de Mecánica Básica del Bloque 42 del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico cuenta con herramientas que son de mucha importancia, las mismas que sirven de complemento para la aplicación práctica de los alumnos de la teoría impartida por el personal docente del ITSA.

El laboratorio de Mecánica Básica del boque 42 no cuenta con un sistema de almacenaje adecuado, ni tampoco con un sistema de control de salidas y entradas de herramientas, por lo cual se ha considerado necesario el estudio del diseño de implementación de un pañol de herramientas y un sistema de control para estos laboratorios.

OBJETIVO GENERAL

Hacer un estudio de un pañol de herramientas en el laboratorio de Mecánica Básica del bloque 42 del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico para almacenarlas, distribuirlas y brindar un fácil acceso a los mismos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analizar la situación actual del laboratorio del bloque 42 ITSA.
- Verificar las herramientas existentes en el bloque 42 ITSA para su clasificación.
- Realizar un estudio de implementación de un pañol de herramientas para su distribución.
- Estudiar el espacio físico dentro del bloque 42 ITSA para la ubicación del pañol de herramientas.
- Ubicar las herramientas en el pañol, de acuerdo a su clasificación para su rápida y fácil disposición.

ALCANCE

Con el desarrollo del presente proyecto se requiere llegar al diseño de implementación de un pañol de herramientas en el laboratorio de Mecánica Básica del bloque 42 ITSA a fin de lograr la máxima organización y optimización de las actividades del personal que lo utiliza, de modo que se beneficiará el ITSA porque poseerá un laboratorio óptimo para fines didácticos y permitirá contar con un mecanismo de optimización en la utilización de recursos y control de los mismos para lograr un rápido y fácil acceso de las herramientas para el mantenimiento del material y enseres que posee el ITSA.

La implementación de este proyecto permitirá que las labores que se realizan en el mencionado taller se hagan de manera ordenada permitiendo que los estudiantes aprovechen de mejor manera su tiempo y el Instituto disminuya riesgo de pérdida o mala utilización de las herramientas.

JUSTIFICACION

El Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico durante los dos últimos años ha sufrido una serie de transformaciones especialmente en el área administrativa y académica del mismo, sin embargo el funcionamiento de talleres y laboratorios se realiza tal como se ha venido haciendo en épocas anteriores.

Uno de los puntos fundamentales para lograr competitividad y efectividad en labores operativas, según demuestra la teoría organizacional es saber manejar tiempos y movimientos a fin de optimizar las actividades.

Luego de un breve análisis y visitas al bloque 42 hemos podido detectar que no existe un sistema adecuado de almacenamiento y control de las herramientas que se utilizan en el taller de Mecánica, debido principalmente a que no se cuenta con un pañol de herramientas ni un sistema de control de las mismos.

El presente proyecto se orienta al estudio del diseño de implementación de un pañol de herramientas para el taller de Mecánica Básica del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico, así como un registro de movimientos del equipo a fin de evitar pérdidas o daños que se puedan presentar en la herramienta utilizada.

CAPITULO 1

GENERALIDADES

1.1 LOS PAÑALES

1.1.1 DEFINICIÓN E IMPORTANCIA

Un pañol de herramientas se define como el espacio o lugar geográfico que brinda las facilidades para almacenar o colocar un determinado material en un almacén para usarlos en una fecha posterior. Estas áreas pueden ser en un edificio cerrado o al aire libre.

Importancia de un pañol de herramientas .- La importancia de un pañol de herramientas es almacenar materiales, y su función es centralizar varios materiales, para luego clasificarlos y ubicarlos, aplicando sistemas propios para el almacenamiento.

Antes de almacenar es necesario conocer los caracteres físicos de las existencias como por ejemplo: su tipo, tamaño, forma y peso, además, el área que será utilizada para su almacenaje.

1.1.2 CLASIFICACIÓN

Los sistemas de almacenamiento se clasifican de acuerdo al tipo de material que se requiere almacenar, para clasificar los materiales, estos deben ser agrupados en forma homogénea, de acuerdo a las características. La estandarización dentro del almacén es fundamental y tiene un fin común: ahorrar el esfuerzo mental, tiempo y gastos e impide equivocaciones costosas e incomprensibles; su clasificación es:

- Almacén de propósito general,
- Almacén refrigerado,
- Almacén para inflamables,
- Almacén deshumedecido,
- Cobertizo,
- Almacenamiento al aire libre,
- Espacio de almacenamiento mejorado al aire libre,
- Espacio de almacenamiento no mejorado al aire libre,
- Almacenaje especial, y
- Espacio de almacenamiento cerrado

ALMACÉN DE PROPÓSITO GENERAL.-

Es un área que se usa para almacenar muchas clases de artículos, está construido con un techo, paredes laterales y de sus extremos, los más usados son los protegidos contra el sol, la lluvia y el frío.

Estos almacenes normalmente contienen la mayor parte del espacio total del almacenamiento cubierto disponible en la mayoría de las instalaciones, al mismo tiempo que mantiene la accesibilidad a los rimeros con el equipo de manejo de materiales.

Como se puede observar en la figura 1.1, se presencia que hay dos pasillos principales que atraviesan todo el largo del almacén de propósito general permitiendo que el manejo del equipo del material se efectúe sin interrupciones a lo largo del edificio, estos pasillos principales están conectados por pasillos laterales los mismos que proporcionan acceso directo hacia los rimeros, los pasillos principales deben tener un ancho de diez pies con la finalidad de permitir el paso de dos carretillas para el almacenamiento de materiales.

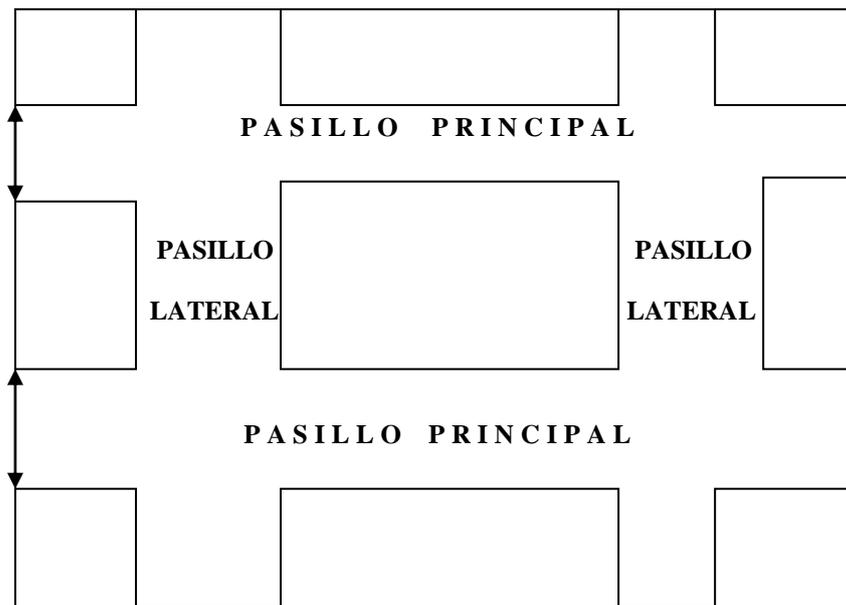


Figura 1.1 Distribución del espacio de un almacén de propósito general

ALMACENAMIENTO REFRIGERADO.-

Un almacén o cuarto de almacén refrigerado es construido con techo, paredes laterales y a los extremos, es utilizado para almacenamiento de artículos putrescibles.

Este tipo de almacenamiento refrigerado es el que mantiene la temperatura controlada, y usualmente se divide en dos áreas definidas, la una se designa como espacio frío en el cual la temperatura se puede mantener en 32 grados Fahrenheit; la otra se designa como espacio congelado en el cual se puede mantener una temperatura entre 32 y 50 grados Fahrenheit.

Ejemplo: Los abastecimientos tales como carne y vegetales congelados se almacenarán en el área congelada; mientras que en el área fría se guardarán películas, fotografías, etc.

ALMACÉN PARA MATERIAL INFLAMABLE.-

Este tipo de almacén se utiliza para guardar material altamente combustible, tal como pinturas y aceite.

Son lugares de almacenamiento que deben ser construidos con paredes a los extremos laterales en lugares apartados.

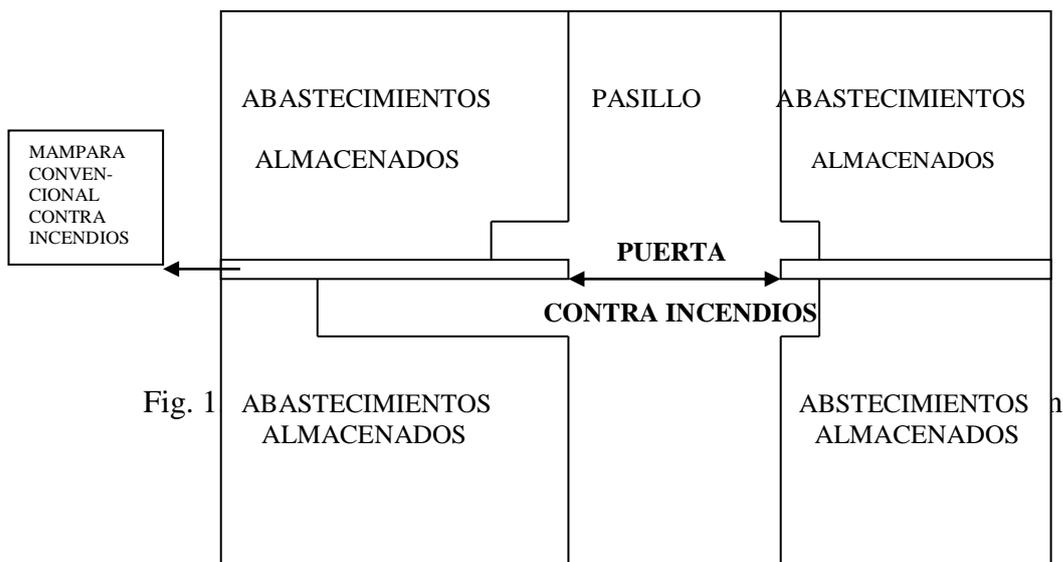
Los almacenes para inflamables usualmente consisten en dos o mas cuartos separados por una mampara y una puerta contra incendios.

Los almacenes de propósito general se pueden convertir en almacenes para inflamables separados por mamparas mas cerca para cuartos más pequeños y añadiendo mayores dispositivos contra incendios.

Algunos almacenes para inflamables se pueden construir con pisos al nivel de la plataformas de los camiones y los vagones y otros al nivel de tierras con rampas que llegan hasta las plataformas de carga.

El almacén para inflamables se construye con materiales no combustibles y cuenta con mamparas que resisten cuatro horas de incendio.

Para la protección contra incendios este almacén depende principalmente de un sistema de regadera de inundación automática que está conectado a un sistema adecuado de abastecimiento de agua y alarma.



ALMACENES DESHUMEDECIDOS.-

Son cuartos de almacenamiento frescos, secos y oscuros en los cuales se controla la humedad. Cuando esta apropiadamente cerrado y acondicionado, casi siempre cualquier tipo de almacén puede deshumedecerse.

En la práctica, no obstante el almacén de propósito general es la estructura que con mas frecuencia se convierte para el almacenamiento deshumedecido.

El deshumedecimiento ha demostrado ser el método más económico y eficiente de preservar muchos tipos de artículos.

El número de almacenes deshumedecidos que se requieran de una base depende de la misión asignada y la naturaleza del material que se vaya a guardar. Este requerimiento varía según las diferentes instalaciones de la base. Ej.: Para el almacenamiento de Cuero, caucho, lona, etc.

ALMACENAJE ENREJADO O COBERTIZO.-

Este tipo de almacenamiento es una estructura con techo, sin paredes completas laterales y en los extremos, se usan para el almacenamiento de material que requiere el máximo de ventilación o que no requiere de una protección completa contra el clima.

Este tipo de edificio es un término medio entre el almacenamiento de aire libre y el almacenamiento cerrado, cuesta más trabajo construirlo y operarlo que un área de almacenamiento al aire libre pero menos que un almacén.

Un cobertizo puede guardar gran variedad de artículos en forma muy similar a la de un almacén de propósito general. Se puede emplear cubiertas de lona como paredes laterales para proteger los abastecimientos en una porción de un cobertizo, sin embargo, los abastecimientos que no necesitan esta protección adicional se exponen a la intemperie en otra parte del cobertizo.

Un cobertizo se construye a nivel del terreno y aunque puede tener una acera de concreto, no tiene una plataforma de carga de vagones o camiones.

En la figura que se muestra a continuación, se presenta la vista lateral de un cobertizo típico con paredes laterales incompletas.

Obsérvese que las paredes laterales de este cobertizo se extienden solo en parte desde el techo.

Los operadores del equipo de manejo de materiales utilizan la pequeña acera de concreto para moverse de un extremo a otro del cobertizo.

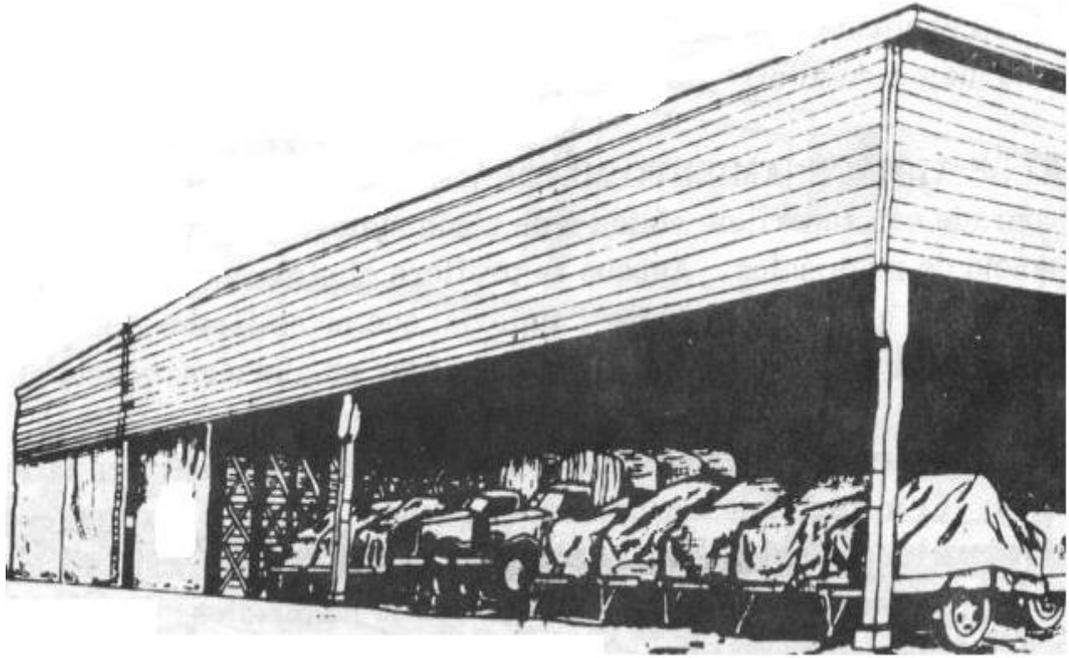


Figura 1.3 Almacenamiento de Cobertizo

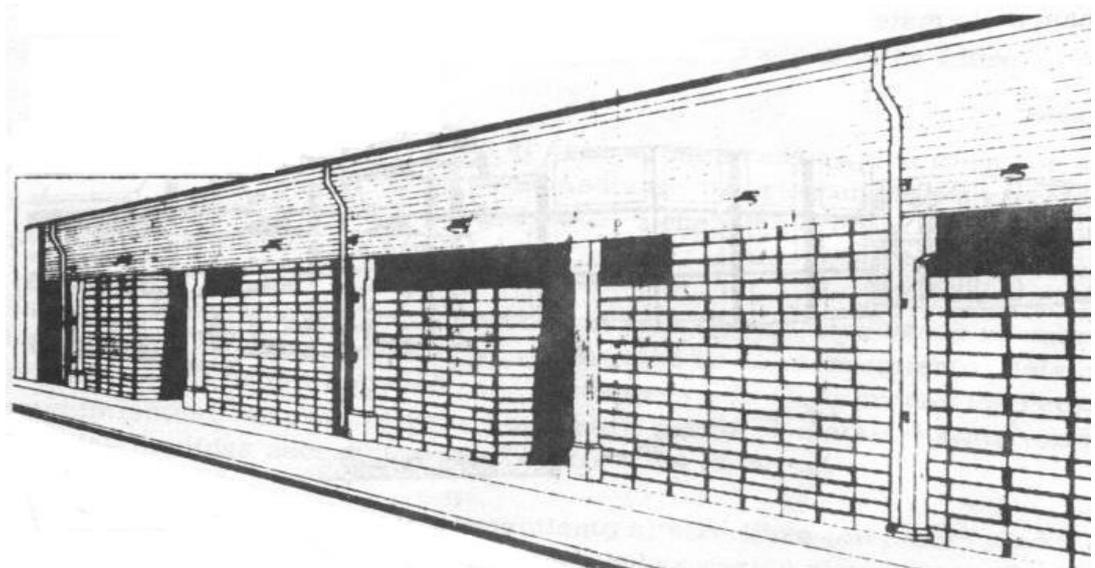


Figura 1.4 Almacenamiento a Granel en un Cobertizo

ALMACENAJE AL AIRE LIBRE.-

Muchas de las clases de materiales no se prestan para el almacenamiento cerrado.

Los vehículos y el equipo pesado de construcción, tal como palas motorizadas y explanadoras son ejemplos de artículos que no son adecuados para el almacenamiento interno.

Otros artículos como compuestos de lubricación y disolventes de limpieza, usualmente se guardan en tambores los mismos que brindan protección adecuada al contenido de manera que es práctico guardarlos al aire libre.

También la madera de grado bajo (no costosa) se presta para el almacenamiento ya sea al aire libre, cubierto totalmente con lonas, o en cobertizos.

Ejemplo, áreas de almacenamiento al aire libre en especial para materiales de condición condenada.

Las áreas de almacenamiento al aire libre se identifican individualmente mediante números, los cuales son separados por un guión para cada área de almacenamiento.

Primero se establece el frente del área antes de asignar un número alguno, a las sub áreas del lado izquierdo del almacén al aire libre se les asigna los números impares (comenzando por el uno para la sub área que limita con el frente izquierdo del área de almacenamiento, y luego se asigna el número tres para la siguiente subárea del mismo lado); y al lado derecho se les asigna los números pares.

Luego, se identifican los bloques con números; los bloques son las subdivisiones más pequeñas del espacio de almacenamiento exterior.

Se asignan los números dándole el número **uno** al bloque que se encuentra más cercano al frente del área de almacenamiento y también más cerca al pasillo principal; el número 2 se asigna al siguiente bloque que se encuentra más lejano del frente y más lejos del pasillo principal.

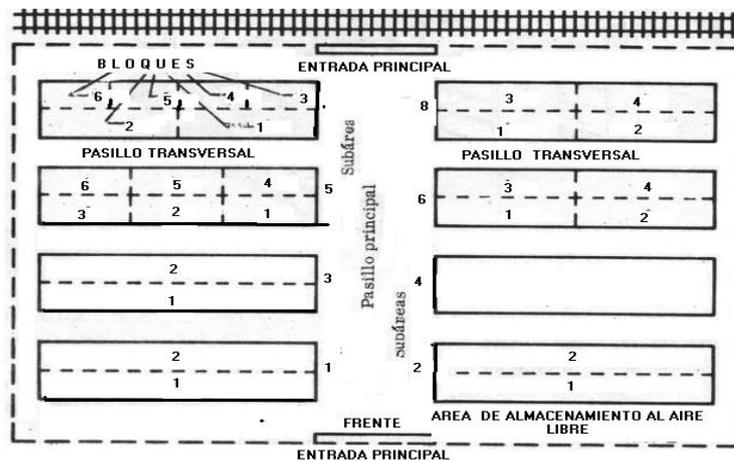


Figura 1.5 Números de asignación de un área de almacenamiento al Aire Libre

El espacio de almacenamiento al aire libre se divide en: Espacio de almacenamiento mejorado al aire libre y espacio de almacenamiento no mejorado al aire libre.

ESPACIO DE ALMACENAMIENTO MEJORADO AL AIRE LIBRE.-

Esta es una área nivelada y preparada con una superficie sólida o de algún material adecuado, con la finalidad de permitir operaciones oficiales de manejo de materiales.

En esta área de almacenamiento se guardará el material que no es fácilmente susceptible a daños por condiciones climatológicas adversas que se puede acomodar en almacenamiento al aire libre.

El área de almacenamiento mejorado al aire libre que se muestra en la figura 1.6 tiene una superficie sólida.

El material de superficie con drenaje adecuado protege contra las condiciones del terreno mojado a los artículos que se almacenan en esta área. Dicha área se puede utilizar para guardar abastecimientos de tipo general o especializado. Las planchas de acero que cubren el área de almacenamiento semimejorado proporciona una base para el almacenamiento de grandes cajas de equipo.

Las cajas se construyen de materiales impermeables. Aunque las planchas de acero no constituyen una base tan confiable como el del material de superficie sólida; pero sí protegen a los artículos de abastecimientos del fango. La distribución de un área de almacenamiento mejorado puede variar según el tamaño y forma de la misma; y la naturaleza de los artículos que se almacenan.

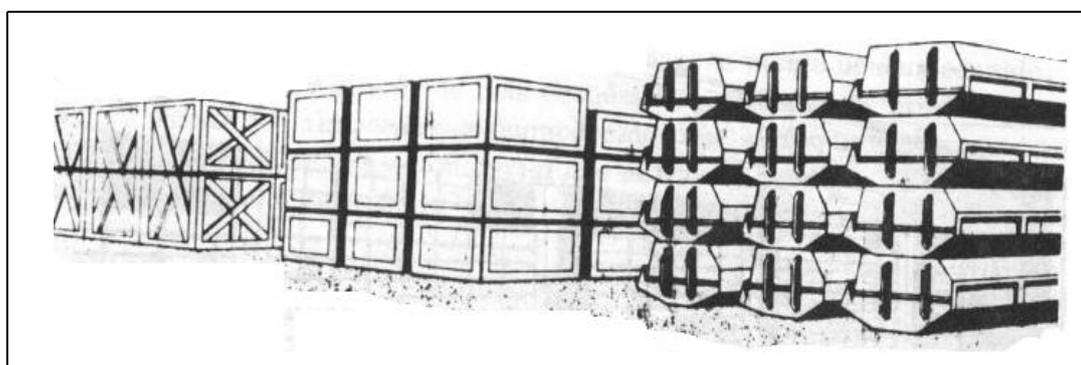


Figura 1.6 Almacenamiento Mejorado al Aire Libre

ESPACIO DE ALMACENAMIENTO NO MEJORADO AL AIRE LIBRE.-

Es un área al aire libre cuya superficie no ha sido preparada para el almacenamiento de materiales; en las cual se almacenan artículos que no son afectados por el clima, estas áreas son económicas de operar y mantener, además tienen un buen sistema de drenaje el cual permite la operación satisfactoria del equipo, no necesita medidas necesarias para ventilar los rimeros; y están protegidos y limitados por cercas perimétricas.

La principal desventaja de este tipo de almacenamiento es la restricción al uso del equipo de manejo de materiales.

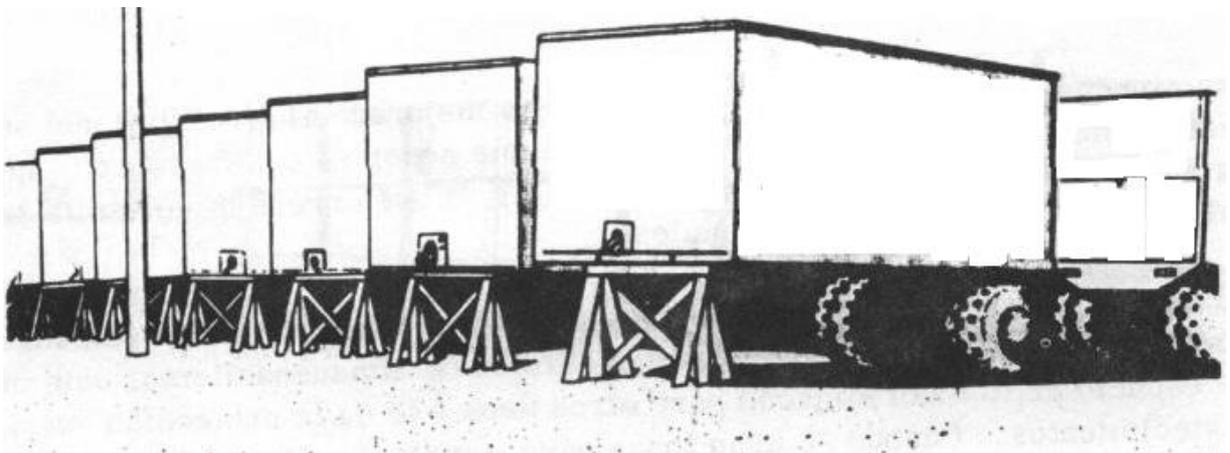


Figura 1.7 Almacenamiento No Mejorado al Aire Libre

ALMACENAMIENTO ESPECIAL.-

También se lo conoce como Tipos de almacenamiento de acuerdo al material. Los artículos sensibles y de valor, tales como instrumentos electrónicos y eléctricos, herramientas especiales, etc., recibirán una protección especial, según sea necesario en cuartos con llaves, en áreas separadas de existencias comunes y de acuerdo a condiciones ambientales; ya que cabe destacar que el deterioro de muchos artículos aumenta sobre los 70 grados Fahrenheit.

Para agrupar o almacenar un determinado tipo de material o abastecimientos se debe conocer los siguientes aspectos:

- Si son explosivos altamente inflamables y clasificarlos como peligrosos.
- Si son oxidantes (capaces de combinarse con el oxígeno).
- Están expuestos a daños por cambios extremos de temperatura.
- Si requieren congelación para su preservación
- Si requieren refrigeración normal.
- Si son limitados con relación a su tiempo de preservación o almacenamiento

Entre estos materiales que necesitan un tipo de almacenamiento especial podemos citar los siguientes:

Productos de caucho: Estos artículos se deben almacenar en una área bien ventilada, fresca, seca y oscura; estos lugares deben estar libres de aceite, grasa, polvo y suciedad, para evitar daños en los materiales. Los artículos de caucho que usan los aviones tienen un tiempo limitado de almacenamiento, por eso es necesario entregar primero los que tienen mayor tiempo en el almacén.

Material explosivo y Armamento: Estos materiales son los que más se usan en la acción de guerra o predisposición para ella, los cuales se almacenan en polvorines que son áreas que están ubicadas en lugares aislados y que no ocasionan su oxidación, así como tampoco accionan la pólvora o su sistema de detonación, evitándose de esta manera explosiones y por tal motivo pérdidas materiales o humanas.

Existen dos tipos de polvorines: unos que se encuentran ubicados sobre el terreno, y los **Iglus**, los últimos citados están cubiertos de tierra. Ambos tienen que estar ubicados lejos de almacenes y edificios.

Pinturas y materiales afines: Estos materiales se almacenan en cuartos apartados y bien ventilados. Nunca se deben almacenar con artículos inflamables, como son los combustibles, y otros ya que por su composición química pueden accionarse y ocasionar una detonación o incendios.

Películas: Estas son almacenadas en lugares refrigerados o con aire acondicionado para evitar que se produzcan alteraciones o daños en los materiales.

Gases: Este tipo de material se almacena apartadamente de otros materiales. Los gases explosivos requieren de mucho cuidado ya que por su composición pueden ocasionar alteraciones a otros materiales. Los gases no explosivos se pueden almacenar con otros artículos, pero se debe tener cuidado cuando se lo maneja para evitar cualquier daño o escape del recipiente.

Material que se pueden perder con facilidad: Son también conocidos con el nombre de Materiales Hurtados, pues como su nombre lo indica son aquellos que se pueden perder con facilidad, puesto que pueden ser utilizados en tareas manuales u otro tipo de actividad ajena a la aviación por consiguiente deben ser almacenados en cuartos o lugares independientes y con las seguridades respectivas donde tenga acceso solo el técnico responsable de dicho material, por ejemplo: Playos, Llaves, Rachas, Destornilladores.

Textiles: Este material está expuesto al daño que puede ser producido por la humedad, las polillas, cucarachas, roedores, etc., por lo tanto se debe tomar todas las precauciones para su almacenamiento.

Los materiales de tipo textil se deben almacenar en lugares deshumedecidos y secos, para lo cual se debe utilizar vestidores, o anaqueles diseñados especialmente para su almacenamiento ejem. El almacenamiento de Telas, esponja, etc.

Cauchos: Son materiales que están expuestos a la acción de la humedad y al paso del tiempo, por tal motivo es de vital importancia tener en cuenta la fecha de expiración o y la fecha de fabricación de los materiales; estos materiales deben estar ubicados en áreas ventiladas, secas, y oscuras.

Artículos de Cuero y Lona: Estos artículos están expuestos a la humedad por lo cual afecta en forma y tamaño, y de igual manera corren el riesgo de ser afectados por las polillas y roedores, para lo cual es necesario almacenarlos en cuartos secos, fríos, ventilados y alejados de las instalaciones eléctricas y equipos de calefacción a una altura considerable que impida el alcance de los roedores y facilite su manipulación.

Materiales Eléctricos: Los cables eléctricos son aquellos que se utilizan en los cableados de las aeronaves por su alta seguridad y confiabilidad que se deben cumplir al momento de su utilización deben almacenarse a una altura considerable y alejada de lo que se pueda dañar.

Material Electrónico: Son los componentes o materiales de los equipos electrónicos tales como resistencias, fusibles, interruptores. Este tipo de material debe ser manipulado o manejado con precaución y seguridad ya que su mal manejo puede ocasionar su inutilización o daños de los mismos.

Lubricantes: Estos materiales son derivados del petróleo y son sumamente volátiles, se los utiliza en la aviación comercial como militar para operación de vuelo o inspección, cabe mencionar que se debe tener mucho cuidado en su manejo en vista de que alguno de ellos puede ser especialmente nocivo para la salud como por ejemplo: Las pinturas de aviación que pueden ocasionar alteraciones pulmonares o respiratorias.

Este tipo de material está expuesto a la inutilización por el tiempo de vida útil, de ahí que se deba programar inspecciones periódicas para verificar su fecha de expedición a fin de mantener existencias reales, por ejemplo: Thiner acrílico, PVC , etc.

Láminas de aviación: Son materiales que se utilizan para reparaciones mayores o menores en el cambio estructural de una determinada parte de una aeronave, es decir cambios de pieles, alas del avión, por tanto es prioritario mantener un sistema de almacenamiento óptimo para que no sufra rajaduras o dobladuras innecesarias. Para evitar este tipo de daños, este material se debe almacenar en caballetes separados de lámina entre lámina por un papel acerado o divisiones propias para cada una, así evitaremos fricción entre láminas, por ejemplo: láminas de acero, aluminio y tol.

Drogas y materiales médicos.- Las drogas se deben guardar de acuerdo a las especificaciones del fabricante. La mayoría de las drogas requieren protección contra el

calor y congelación, las vacunas y sueros usualmente se guardan aproximadamente a 29 grados Fahrenheit.

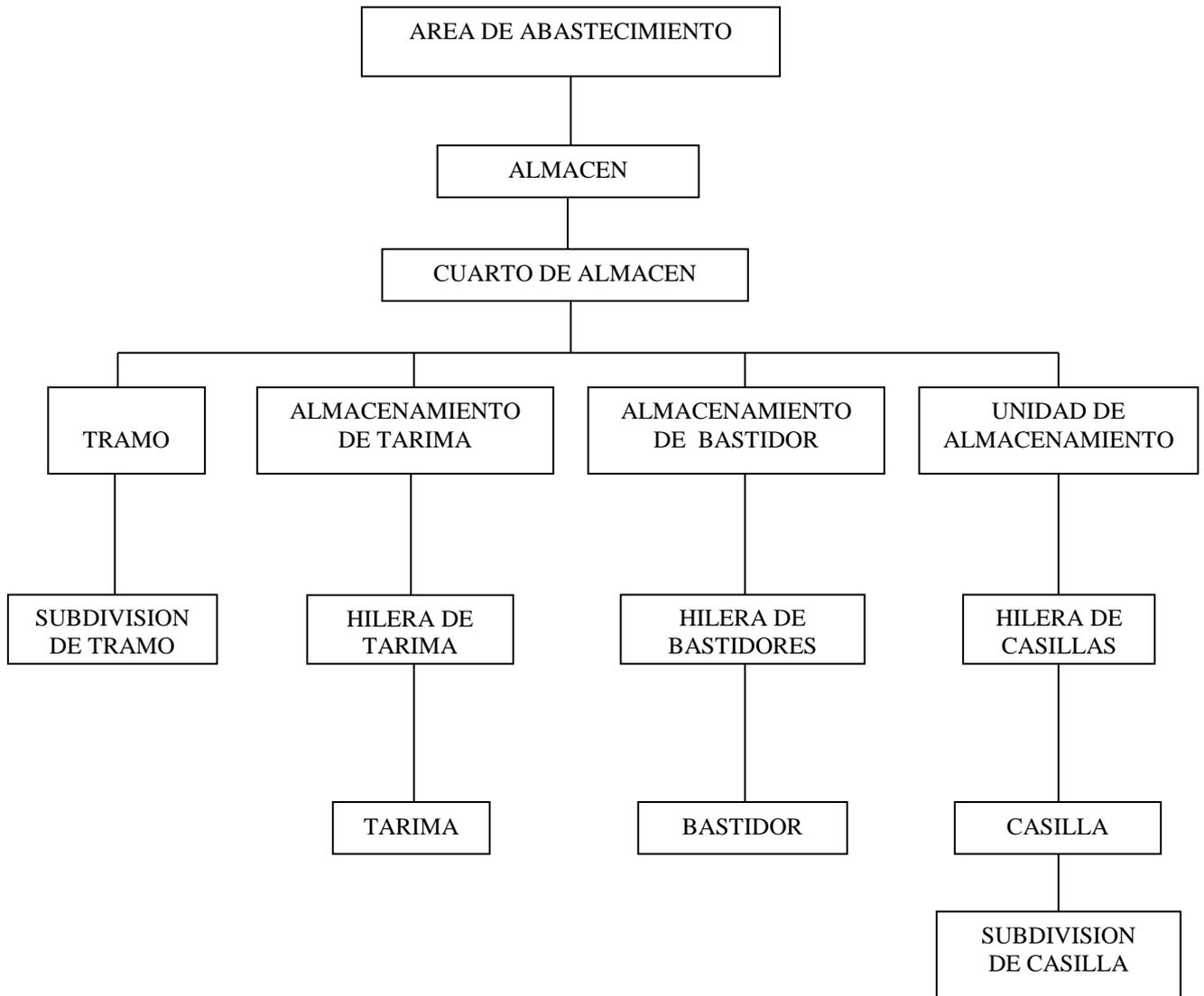
Las drogas son artículos de almacenamiento limitado, la fecha de fabricación se muestra en cada recipiente.

Se deben entregar las existencias mas “viejas” primero, pero no las que ya han sobrepasado su fecha de caducidad.

Los narcóticos, metales preciosos deben ser almacenados en bóvedas o sitios de seguridad, su entrega y su uso se controlan cuidadosamente.

ESPACIO DE ALMACENAMIENTO CERRADO.-

Áreas de almacenaje de las instalaciones cerradas para almacenamiento



Áreas de Abastecimiento.-

Es una área que satisface las necesidades de almacenamiento. Estas áreas se identifican con letras, iniciando con la letra “A” para la primera área, “B” para la segunda, y de esta manera hasta que se haya asignado una letra para cada una de las áreas de abastecimiento.

Almacén .-

Es el edificio que tiene como propósito fundamental el almacenar material. Este almacén es identificado por un número. Para evitar confusiones y para fines de ubicación

del almacenamiento, el número es fijado fuera del almacén y en un lugar visible. Para establecer un sistema de ubicación dentro del almacén, es necesario establecer el **frente** el almacén.

Cuarto de almacén .-

Es una sección o cuarto dentro de un almacén. Los cuartos de almacén normalmente se establecen para separar los materiales por clases o características. El cuarto de almacén es identificado por una letra, empezando por la “**A**”, asignándole ésta al cuarto que se encuentra mas cerca de la parte exterior del edificio del almacén, y a medida que se adentra por el pasillo principal en el almacén, el siguiente cuarto se identifica con la letra “**B**”; continuándose de esta forma hasta que se haya signado una letra a cada cuarto almacén la cual es puesta a la entrada del mismo, y colocada en un lugar fijo y visible.

Tramos.-

Son áreas o bloques que se pintan en el piso al lado del pasillo principal, aunque en ocasiones éstos se pueden pintar en un anuncio y colgar del techo del almacén sobre el lugar que se hubiera pintado el número en el piso. Es decir, es un área formada dividiendo el espacio del piso de almacenamiento a granel en rectángulos con el fin de establecer ubicaciones de almacenamiento. La parte delantera de un tramo o bloque es el lado que está separado el pasillo principal por la línea limítrofe. Los tramos se identifican con números y se comienza con la parte de la entrada del cuarto de almacén que está mas cerca al almacén. Siguiendo el pasillo principal, los tramos o bloques que se encuentran al lado izquierdo se les designa los números impares (1,3,5,etc.), mientras que los que se encuentran al lado derecho se les designa los números pares (2,4,6,etc.)

Subdivisiones de tramos.-

Como su nombre lo indica, son divisiones de los tramos que dividen a este en rectángulos, los cuales se los identifica con una letra precedida por un número (Ej: A1), la letra deberá ser la cual identifica al tramo, y el número serán asignados en orden numérico comenzando en el frente del tramo y continuando hacia atrás hasta la pared del almacén.

La letra y el número de la subdivisión de tramo se pintan en el piso adyacente a los pisos laterales o transversales a cada lado de la subdivisión de tramo, o a su vez, estos se pintan en letreros y se cuelgan del techo del almacén sobre los lugares en donde se hubieran pintado los números en el piso.

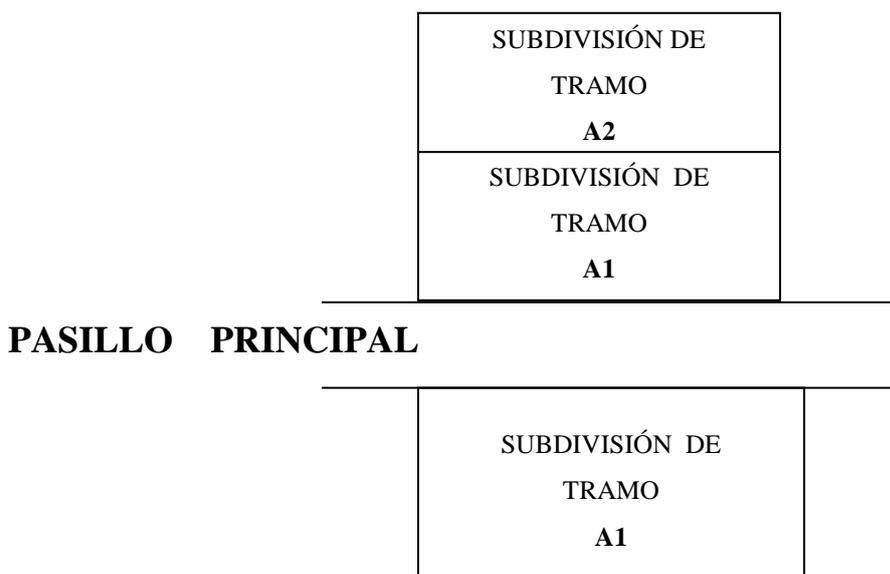


Figura 1.8 Designación de la ubicaciones de un Tramo

Áreas de almacenamiento de tarima y de bastidor.-

Son tramos en los cuales se han dispuesto hileras de tarimas y bastidores individuales.

Las hileras de tarima y bastidor se identifican con letras en orden alfabético comenzando por la letra A para la hilera horizontal que se encuentra más cerca del piso, B para la siguiente hilera superior.

El larguerillo de esquina o de extremo más cerca al piso principal se usa para indicar la identificación de la hilera.

Cada tarima y bastidor son identificados por un número. El número 1 se asigna a la tarima o bastidor en cada hilera más cercana al pasillo principal.

El número 2 se asigna a la siguiente tarima o bastidor de cada hilera, este orden continuará hasta que se haya asignado un número a cada tarima o bastidor.

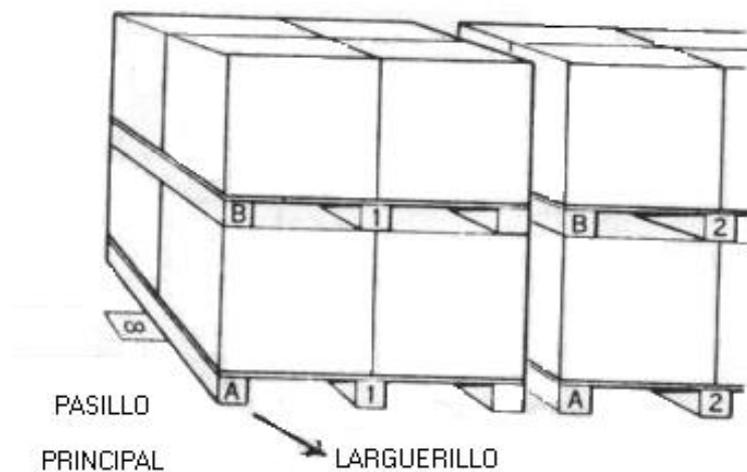


Figura 1.9 Símbolos Ubicadores en el Almacenamiento de Tarima

Unidades de Almacenaje.-

Estas unidades pueden ser estantes o gabinetes, los cuales son utilizados para almacenar el material pequeño o de forma irregular.

Están situados y distribuidos al igual que las tarimas y los bastidores, es decir, perpendicularmente al pasillo principal y en su altura no debe sobrepasar los dos metros.

Estas unidades de almacenaje son identificadas por un número. La numeración de las unidades empieza por el frente del almacén, comenzando por el número **uno (impares)** a la izquierda y el número **dos (pares)** a la derecha. El número debe ser puesto en un lugar visible. Cuando las unidades de almacenamiento se disponen adheridas en hileras dobles dentro de un tramo el número se pinta en la parte exterior y a cada mitad de la unidad de almacenamiento se le asigna un número de la misma forma que para los tramos, es decir, los números se pintan en los extremos de las unidades de almacenamiento que dan hacia el pasillo principal.

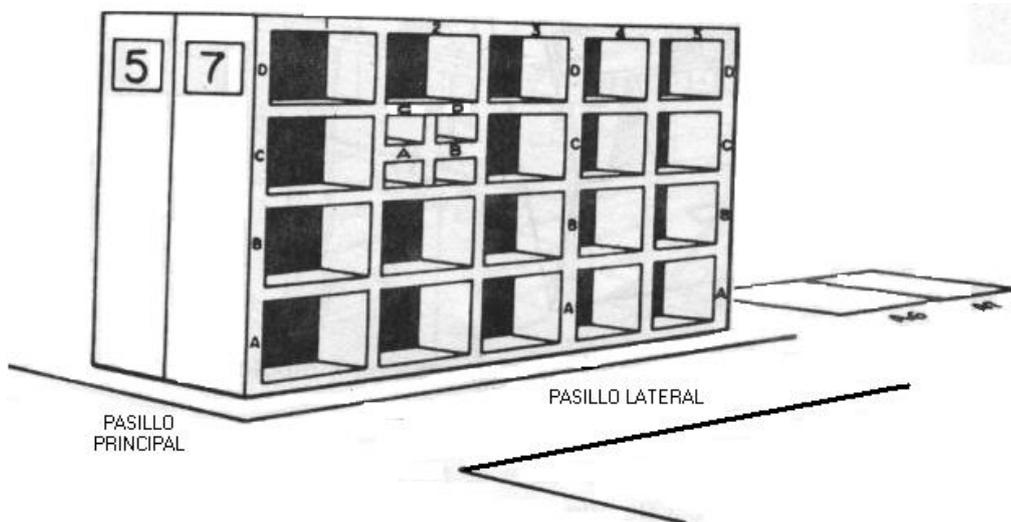


Figura 1.10 Símbolos Ubicadores de una Unidad de Almacenamiento

Hileras de Casillas .-

Son las usadas para el almacenaje y se identifican mediante una letra. Las letras se asignan en orden alfabético comenzando por la "A" (de abajo hacia arriba) para la hilera

más cercana al piso, **“B”** para la hilera superior y de esta manera hasta que se termine con las hileras de casillas. Las letras se pintarán a intervalos de 6 pies en las particiones verticales de las casillas.

No es recomendable que se utilice la letra **“I”** por que esta puede ser confundida con el número 1 y puede causar alteraciones en el almacenamiento.

Casillas .-

Son compartimientos individuales de la unidad de almacenaje y son formadas en la hilera de estantes por medio de divisiones verticales.

Cada casilla es identificada por un número empezando por el número **uno**, siguiendo de esta manera hasta completar la hilera completa en orden numérico.

Subdivisiones de Casillas.-

Es la división de una casilla que sirve para almacenar artículos pequeños.

La identificación de las casillas se la realiza por medio de una letra (en orden alfabético), empezando por la letra **“A”** para la subdivisión inferior de la casilla cuando sus subdivisiones se forman con particiones verticales, **“B”** para la subdivisión de la casilla más alta y de esta forma hasta terminar con todas las subdivisiones de casillas.

Cuando las subdivisiones de casillas se forman con particiones horizontales, el orden comienza con **“A”** para la subdivisión de casilla extrema izquierda, **“B”** para la siguiente subdivisión a la derecha y de esta forma sucesivamente.

Cuando se usa una combinación de particiones horizontales y verticales, el orden comienza de la izquierda a la derecha y luego de abajo hacia arriba respectivamente.

Las unidades de almacenamiento en algunos casos tienen gavetas y estas son identificadas mediante letras que se colocan de adelante (comenzando con la letra A) hacia atrás y de izquierda a derecha.

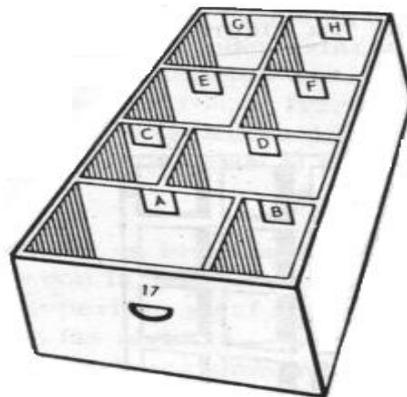


Figura 1.11 Subdivisiones de una Gaveta

Bahías .-

Es el espacio usado para el almacenaje de material pesado o de gran cantidad. Siguen a continuación de los estantes y las rayas de límite indican el tamaño de la bahía. La numeración sigue, continuando las unidades de almacenaje.

SIMBOLOS UBICADORES DE ALMACENAJE:

- Área de abastecimiento : A (letra)
- Almacén : 1 (número)

- Cuarto de almacén : A (letra)
- Tramo : 4 (Número)
- Subdivisión de Tramo : A3 (letra y número)
- Unidades de almacenaje : 1-2-3-4-5-6,.....etc. (Número)
- Bahías :40 – 41,.....etc. (Número)
- Hilera de casillas : A-B-C-D-E,.....etc. (Letra)
- Casillas : 1-2-3-4-5-6,.....etc. (Número)
- Subdivisión de casillas : A-B-C-D-E,.....etc. (Letra)
- Almacenamiento de tarima y bastidor : 1-2-3-4-5-6.....etc. (Número)
- Hilera de tarima y bastidor : A-B-C-D-E,.....etc. (Letra)
- Tarima y Bastidor : 1-2-3-4-5-6,.....etc. (Número)

- Las subdivisiones de tramo se identifican con un número precedido de la letra “A” .

1.2 UBICACIÓN DEL PAÑOL DE HERRAMIENTAS.-

El pañol de herramientas debe ser ubicado estratégicamente en una área que presente fácil accesibilidad y seguridad de las mismas, además debe encontrarse cerca del lugar en donde se está realizando un determinado trabajo, en el cual se emplearán las herramientas que posee dicho pañol. En otras palabras, el pañol de herramientas debe estar junto al área de trabajo, con la finalidad de evitar pérdidas de tiempo (al trasladarse)

1.3 CARACTERISTICAS DEL LABORATORIO

1.3.1 GENERALIDADES

Para realizar un almacenamiento de un determinado material es básico tener la información necesaria sobre las características de un laboratorio, como se indica a continuación:

- Espacio disponible
- Medios de transporte dentro el almacén

Espacio disponible.-

Los factores principales que se debe tomar en cuenta en lo que respecta a la naturaleza del espacio físico de un laboratorio son los siguientes:

- Áreas de las superficies, si son adecuadas y disponibles para el almacenaje de determinados materiales.
- Formas y dimensiones de la superficie en relación con el volumen del material a almacenarse.
- Situaciones con respecto a elevadores o montacargas.
- Utilización eficiente del espacio.
- Accesibilidad de los materiales
- Seguridades como por ejemplo, las relacionadas contra incendios, bocas de agua para combatir los incendios.

Medios de Transporte dentro del almacén.-**La manipulación de los materiales requiere de diferentes medios de transporte para su traslado y manejo del material de un lugar a otro, así podemos citar los siguientes:**

Montacargas: Da facilidad para el transporte y apilamiento de materiales (pesados o livianos) que se colocarán en lugares a alturas deseadas.

Mula: Es utilizada como medio de remolque para el traslado de materiales de un determinado lugar a otro.

Carretilla Plataforma: Sirve para recoger existencias y transportar cargas de altura considerable.

Carretilla de dos ruedas: Se utiliza para transportar el material de un lugar a otro a corta distancia.

Remolque de almacén: Sirve para desplazar el material pesado en sus superficies planas.

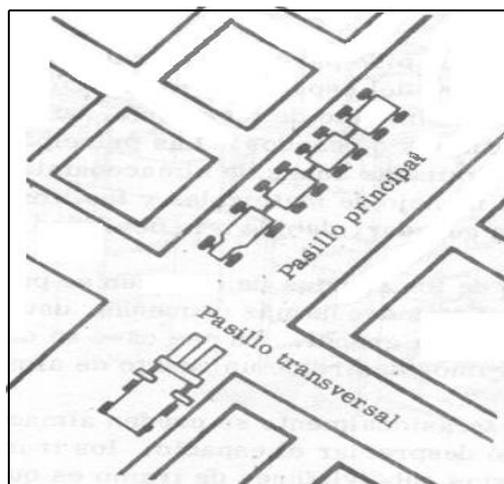


Figura 1.12 Equipo de manejo de materiales

Sección recepción.-

Es la encargada de recibir toda la propiedad (material) que llega a una determinada área, e informa sobre las discrepancias de los materiales recibidos o adquiridos. Prepara la debida documentación de recibo - envío a diferentes lugares.

Sección Inspección.-

Tiene la obligación de chequear, verificar la condición de los materiales. Identifica y clasifica el material, viendo de esta forma si es el correcto. Además esta sección resuelve todos los problemas de inspección de la base.

Sección Almacenaje.

Es aquella encargada de ubicar los materiales incrementando de esta manera las existencias de los abastecimientos a parte de mantener en el sistema de ubicaciones.

Sección Entrega y Distribución.

Esta sección tiene a cargo la entrega de los materiales, previo pedido de los usuarios. Es la encargada de reclamar a los usuarios la devolución del material reparable, cuando no es fungible por cada unidad servible.

Además es la encargada de distribuir, chequear y empaquetar un determinado material, con el propósito de evitar daños en el material, las marcas las pone en partes visibles y comprueba que la documentación de embarque sea completa.

CAPITULO 2

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.1 ESTRUCTURA FISICA DEL LABORATORIO

El bloque 42 se encuentra ubicado en la parte posterior del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico, el cual se encuentra dividido en cuatro laboratorios que son: Laboratorio Hidráulica Básica, Laboratorio de Motores, Laboratorio de Sistemas del Avión y Laboratorio de Mecánica Básica, el mismo que se encuentra ubicado en la parte Noroeste del bloque 42, junto al Laboratorio de Motores.

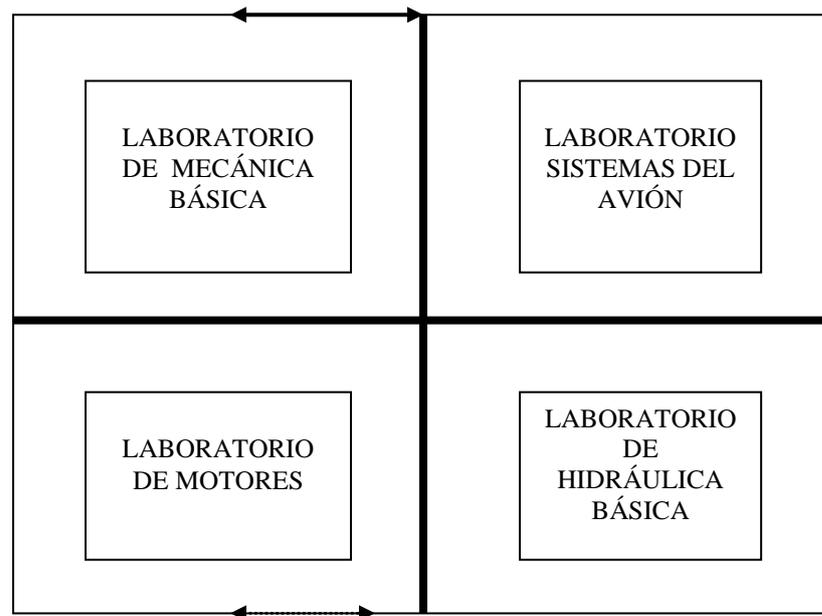
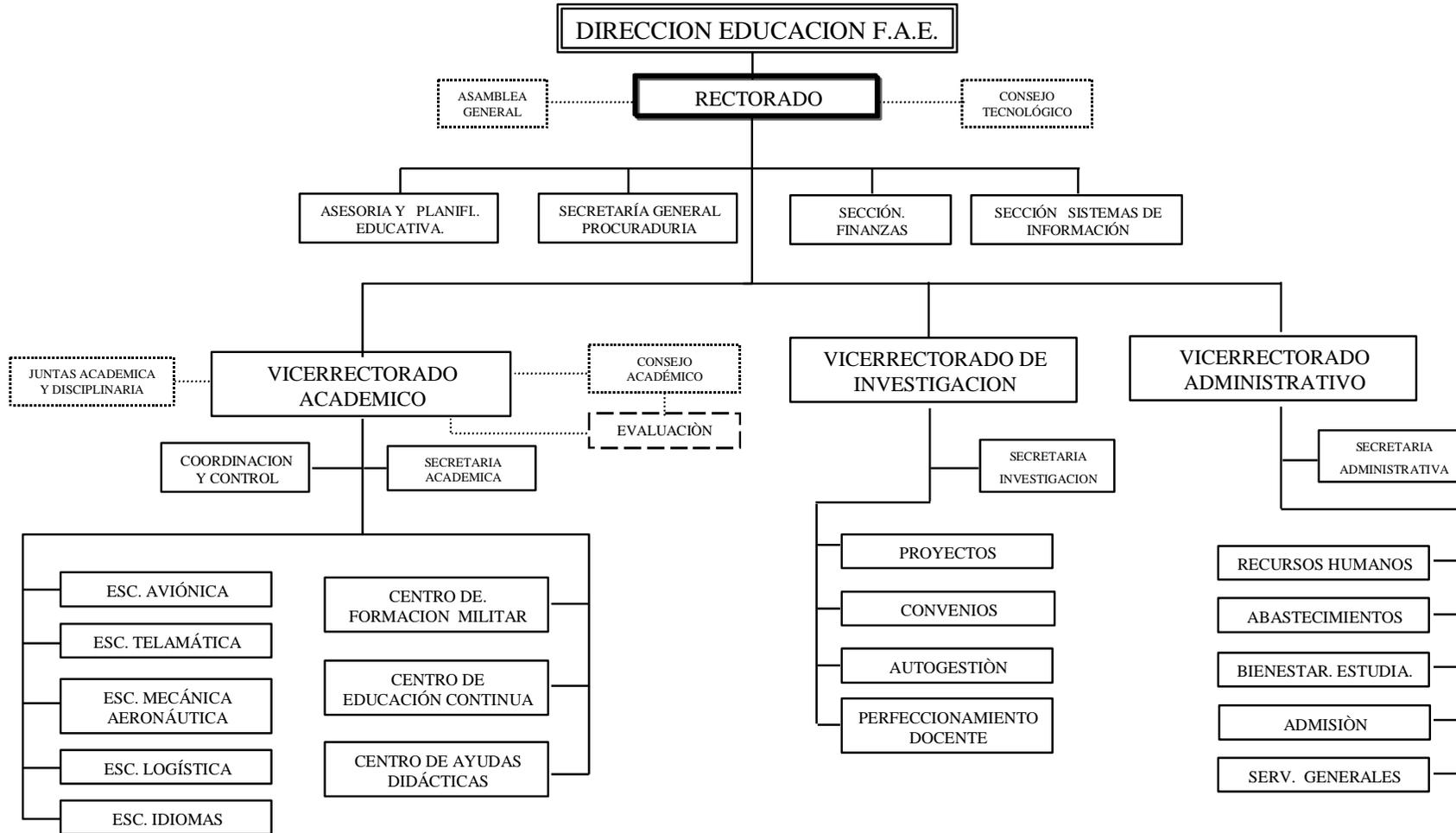


Figura 2.1 Ubicación del Laboratorio de Mecánica Básica en el Bloque 42

Tomando en cuenta el diagrama de jerarquización del laboratorio del Bloque 42 y el Laboratorio de Mecánica Básica del ITSA que se describe a continuación, cabe destacar que este laboratorio presta sus servicios al igual que los otros laboratorios con la finalidad de complementar el enriquecimiento intelectual de los alumnos y personal del Instituto, brindando una ayuda práctica para su enseñanza.

**ORGANICO ESTRUCTURAL
INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR AERONAUTICO**

I.T.S.A.



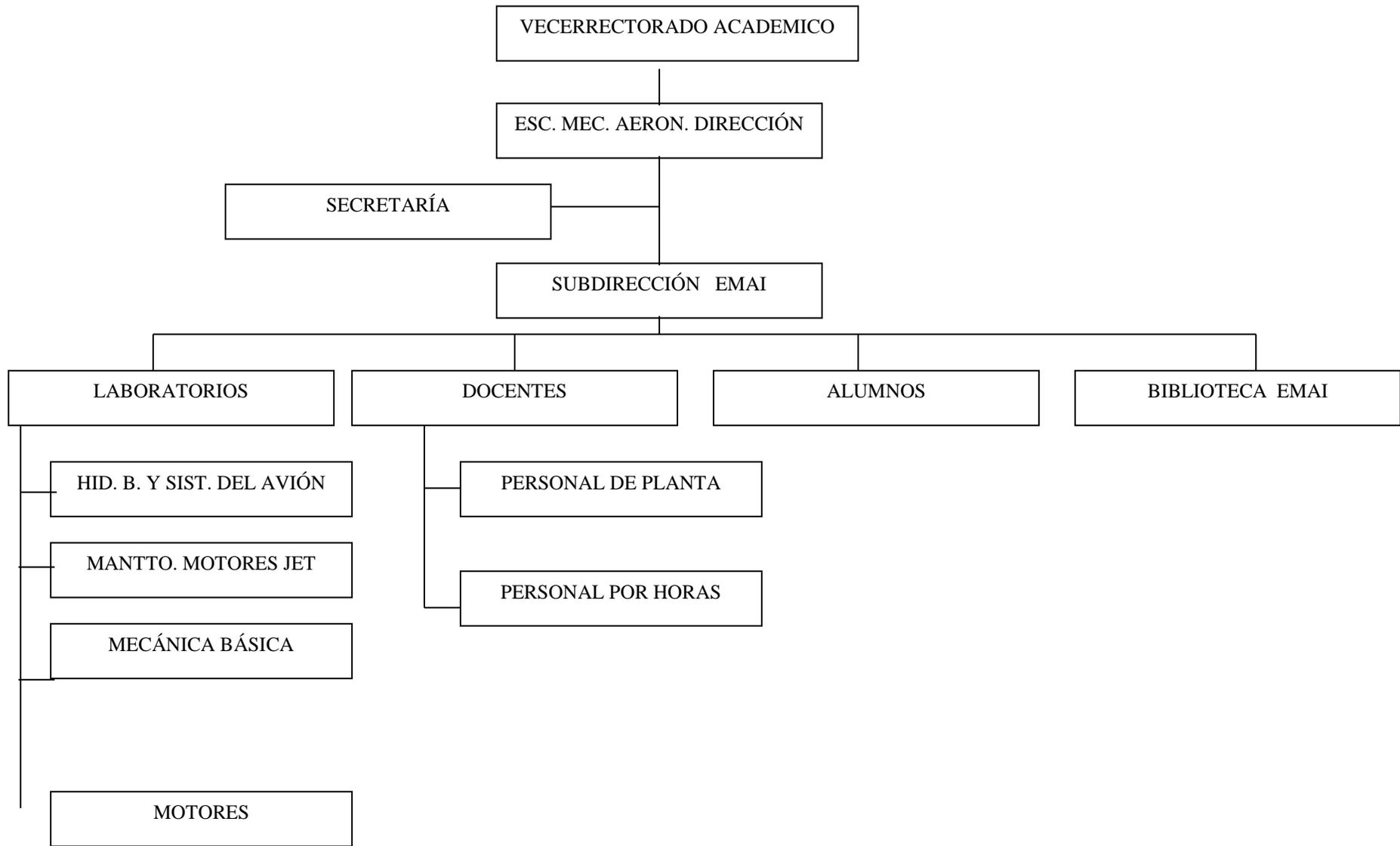




Figura: 2.3 Organigrama estructural de la Escuela de Mecánica Aeronáutica

2.2 CUANTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS

El laboratorio de Mecánica Básica del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico cuenta a la fecha con la siguiente herramienta; de las cuales se les ha designado una determinada codificación (letras y números) para determinar el tipo de herramienta a la que pertenecen, como son:

- **HC:** PARA LA HERRAMIENTA DE USO COMÚN
 - **HE:** PARA LA HERRAMIENTA ESPECIAL
 - **HM:** PARA LA HERRAMIENTA DE MEDICIÓN Y CALIBRACIÓN
-
- **VER ANEXO “A”**

2.3 UBICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS

El laboratorio de Mecánica Básica se encuentra ubicado en el Bloque 42 del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico en la parte posterior del mismo, en el cual se encuentra un pañol de herramientas que al momento está en una fase de rehabilitación y mantenimiento de sus máquinas, así mismo de los documentos de cada unidad de las actividades y operaciones que ocurren dentro de dicho laboratorio.

2.4 ORGANIZACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS

Las herramientas existentes en el Laboratorio de Mecánica Básica al momento se encuentran mezcladas en 3 armarios de 1.99 metros de altura, por 64 cm. de ancho; en una área de 2,78 metros de ancho; 4,37 metros de largo; y 3,16 metros de altura, por tal motivo no permite una óptima utilización del equipo existente en dicho laboratorio.



Figura: 2.3 Organización actual de las herramientas en el LMB

CAPITULO 3

HERRAMIENTAS

3.1 DEFINICIÓN E IMPORTANCIA

Definición.-

Son artículos necesarios que los técnicos utilizan para el trabajo e inspecciones de mantenimiento, este tipo de material permite realizar un trabajo preciso y efectivo como lo exige el campo laboral, estos artículos corren el riesgo de perderse con facilidad puesto que pueden ser utilizados en diversas áreas, por tal razón se requiere de lugares o áreas especialmente diseñados para su almacenamiento con seguridades respectivas y responsabilidad de custodia.

Es de mucha importancia que toda herramienta tenga su tarjeta de condición (condición servible, reparable y condenable) para determinar su operatividad.

La tarjeta de condición servible (color blanca) muestra que la herramienta se encuentra en su completa operatividad, la tarjeta de condición reparable (color verde) indica que la herramienta no se encuentra en su total operatividad y que tiene que ser enviada a su calibración o reparación, mientras que la tarjeta condenable (color rojo) muestra que la herramienta se encuentra obsoleta o inservible.

Importancia.-Las herramientas son instrumentos que tienen la finalidad de ayudar al hombre en la realización y en el desempeño de sus funciones diarias en su lugar de trabajo.

3.2 CLASIFICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS

Las herramientas se clasifican en: Herramientas de uso común, herramientas especiales y herramientas que requieren calibración.

HERRAMIENTAS DE USO COMÚN

Las herramientas de uso común se clasifican en: herramienta manual (sin ayuda de un motor), y herramienta mecánica (con ayuda de motor).

Herramientas Manuales.-

Las herramientas manuales se pueden definir como utensillos o instrumentos simples de trabajo utilizados generalmente en forma individual destinados para realizar una variedad de trabajos, y que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana, es decir, se efectúa a través de las manos (sin ayuda de un motor).

Existe multiplicidad de herramientas manuales, pero entre las que posee el laboratorio de Mecánica Básica podemos mencionar las siguientes:

Herramientas de alizamiento.-

Son herramientas hechas de acero, las mismas que poseen las superficies estriadas, cuyo objetivo es el de corroer materiales. Estas herramientas de alizamiento pueden clasificarse por su forma (cuadrada, redonda, rectangular) y por su picadura (sencilla, gruesa, etc), como por ejemplo: las limas.

Herramientas de ajuste y desajuste.-

Como su nombre lo indica, son herramientas que sirven para ajustar, desajustar tuercas (Ej.: llaves) y para atornillar o destornillar (Ej.: destornilladores)

Herramientas de corte.-

Este tipo de herramientas se utiliza normalmente para cortar materiales como: madera, metal, plásticos, entre las más comunes tenemos: sierras, serruchos.

Herramientas de golpe.-

Como una herramienta de golpe podemos citar el martillo, los combos. Que se utilizan normalmente en los trabajos duros o de formación de metales.

Herramientas de sujeción.-

Este tipo de herramientas son empleadas para ajustar objetos, retirar materiales o piezas pequeñas, como es el caso de los alicates; y también para manipular piezas de diversos tamaños sometidos a altas temperaturas, como por ejemplo: las tenazas.

Herramientas punzantes.-

Son herramientas fabricadas con una alta proporción de carbono y acero, y se utilizan para cortar remaches, láminas delgadas, picar o marcar metales, etc. Como ejemplo de este tipo de herramientas podemos citar el cincel o cortafrío.

Estas herramientas también son utilizadas para aguantar o amortiguar los golpes

Herramientas Misceláneas.-

Son herramientas empleadas para el desgaste del material, entre este tipo de herramientas tenemos: los formones, limas, etc.

HERRAMIENTAS ESPECIALES

Son aquellas que se utilizan en trabajos particulares, por ejemplo: las herramientas que se utilizan en el campo de la aeronáutica para realizar inspecciones en las aeronaves.

El manejo y uso de este tipo de herramientas esta sujeto a estricto cumplimiento de su manual y de su orden técnica (como es el caso de la aviación).

Este tipo de herramienta deberá ser utilizado únicamente por personal especializado en el manejo de las mismas, en tal virtud, este tipo de material no puede ser utilizado por personal que desconozca su utilización

Estos materiales al igual que las herramientas de uso común, deben ser almacenados en lugares seguros y en su caja original acompañado de su libro de vida, puesto que se debe llevar un control exhaustivo de su utilización, ya que están sujetos a calibración.

El encargado de revisar dicha información, en especial la fecha de su próxima calibración y mantener siempre el material disponible con su respectiva tarjeta de condición para su utilización es el Técnico de Logística . Ejemplo: Equipos de peso y balanza, taladros, torquímetros, entorchadores, abocardadores, etc.

HERRAMIENTAS QUE REQUIEREN CALIBRACIÓN

Este tipo de herramientas son las que requieren un constante chequeo, y por tal motivo, es necesario que éstas sean enviadas a una calibración periódica, la misma que es autorizada por el jefe de la sección de abastecimientos, esta calibración es realizada por personal especialista y calificado de acuerdo a los manuales técnicos de los fabricantes en base a propósitos de estabilidad de grados de uso. Un año será el máximo tiempo de intervalo para la calibración. Como por ejemplo: Micrómetros, expansores, medidores de compresión, medidores de espesor, entre otros.

3.3 CONTROL DE INVENTARIOS

Generalidades.-

Los inventarios son de vital importancia, ya que a mas de constituir una ayuda para un normal desenvolvimiento con el correspondiente control, respalda la propiedad de la Institución. Los inventarios tienen como propósito principal el establecer el stock físico de un almacén o bodega y comparar con los saldos de cada articulo, señalados en las tarjetas de control de existencias de contabilidad; esto determinara efectuar correcciones de errores o establecer responsabilidad.

Existen algunos métodos de inventarios dentro de la Fuerza Aérea para realizar los mismos. Inventario abierto e inventario cerrado.

Propósito.-El propósito de un inventario es corregir los errores que existen entre los registros y el almacén.

MÉTODOS DE INVENTARIOS

- **Inventario abierto.-** Es aquel que se realiza sin paralizar las transacciones normales con los usuarios, es decir, el almacén permanece abierto.

Este método se usa cuando el lote es pequeño o cuando el material no es muy activo.

- **Inventario cerrado.-** Es aquel que se realiza paralizando el movimiento y atendiendo únicamente entregas de emergencia. Esta clase de inventario no es muy común y se lo efectúa en base a disposiciones especiales o por novedades encontradas.

- **Inventario total.-** Es aquel que se lo realiza en su totalidad de todo el material existente
- **Inventario parcial.-** Es aquel que se lo hace por partes, como por ejemplo: El querer introducir al sistema mecanizado las existencias que dispone la institución, es necesario que se realice el inventario anaquel por anaquel (parcial).

TIPOS DE INVENTARIOS

Regular.- Es aquel que se lleva a cabo durante un tiempo o ciclo prescrito. Se puede llamar Escalonado, Completo.

- Escalonado.-

- Muestra al azar
- Se puede usar el método abierto o cerrado

- Completo.-

- Todo el material es contado
- Se usa el método cerrado

NOTA.- Es el más exacto, pero lleva mucho tiempo.

Especial.-

- Se puede llevar a cabo en cualquier momento
- Puede ser ordenado por: El Comandante del Reparto, Jefe de Abastos, Director de Materiales o por las siguientes circunstancias.

1. Sospecha de robo.
2. Incendio.
3. Discrepancias en el embarque.

NOTA.- A pesar de que toda la propiedad de la Fuerza Aérea debe ser inventariada dentro del ciclo prescrito, el Comando Principal o Subordinado, el Comandante de la Base o el Oficial de Abastecimientos de la Base puede ordenar en cualquier momento que se haga un inventario especial.

Este inventario podría tratarse de una línea de artículos en particular, un grupo de artículos o una clase, si las causas justifican un inventario especial. No obstante un inventario especial no satisface en forma alguna el requerimiento de un inventario cíclico.

En otras palabras aunque se haya efectuado un inventario especial de un artículo también se incluirá en este inventario.

PASOS PARA HACER UN BUEN INVENTARIO

1. La preparación cuidadosa es el factor más importante, dentro de ello tenemos:
 - Planear por adelantado.
 - Fecha de vencimiento del inventario.
 - Coordinar entre el almacén y el registro de existencias.
2. Conteo y recuento donde existen discrepancias.
3. Corrección de discrepancias y ajustes.

FRECUENCIAS DE INVENTARIOS

Mientras más corto sea el intervalo entre inventarios, se tendrá un mejor control de las operaciones del almacén.

Por otra parte hacer un inventario requiere de mucho tiempo y personal en cierto grado altera las operaciones normales.

Consecuentemente la frecuencia establecida para los inventarios refleja a menudo una transacción entre las necesidades de hacer un inventario frecuente y la necesidad de conservar tiempo y personal.

Se debe hacer inventarios completos de la propiedad ubicada en el almacenamiento de la Base o los puntos de Abastecimientos de avanzada, en los intervalos prescritos de acuerdo al intervalo siguiente:

Inventario trimestral.-

Los activos del ciclo de reparación en el almacén y fuera de él deben ser objeto de un inventario completo cada tres meses.

Inventario semestral.-

Antes de marzo y septiembre se debe hacer un inventario completo en los almacenes de los artículos de costo 1. El inventario también incluirá artículos de conjuntos armados, precolocados en puntos de Abastos.

Además se debe hacer un inventario completo de artículos que lleven una calificación de seguridad. Estos nos garantizan que las cantidades correctas están disponibles e informadas. La exactitud del inventario debe ser de 100%.

Inventario anual.-

Se debe hacer un inventario anual de todos los artículos de categoría de costo 2. Sin embargo si la exactitud del inventario no llega al 95% para una clase en particular, se debe volver a programar un inventario después de seis meses de expiración.

Inventario trienal.-

Es conveniente hacer un inventario por lo menos cada tres años de manera cíclica de todos los artículos de costo 3.

No planeados.-

Son inventarios que se realizan en mínima cantidad y son ordenados por el jefe de Abastos o una autoridad superior cuando se detecta robos, faltantes, excesivos, etc.

PLANIFICACIÓN DE INVENTARIOS

1) Responsabilidades de Pre-Inventario:

Sección Inventarios.- Las principales funciones de esta sección son las siguientes:

- Conduce un estudio de pre-inventario.
- Coordina con las secciones.
- Fija la fecha de vencimiento.
- Asigne que las discrepancias sean corregidas.
- Cerciorarse que las medidas del almacén sean completas, los registros sean asentados.

NOTA.- Se hace un pre-inventario para corregir adversidades.

Sección Control de existencias, Contabilidad o Kárdex.-

- Completa los asientos en los registros.
- Corregirá condiciones adversas en los registros.
- Asienta la fecha de vencimiento.
- Asignará el flujo de documentos hacia el almacén antes de la fecha de vencimiento.

Sección Almacenamiento.-

- Asignara que la propiedad sea almacenada e identificada correctamente.
- Corregirá condiciones adversas del almacén descubiertas en el estudio.
- Cumple tramitación de documentos antes de la fecha de vencimiento.

2) Responsabilidades de Inventario.-

Sección Inventarios.-

- Conduce un estudio de pre-inventario para determinar todos los factores que puedan afectar el inventario
- Notificar al jefe de abastos todas las discrepancias.
- Determinar una fecha de vencimiento, (fecha en que se inicia el conteo del material).
- Determinar una fecha de inventario y pre-inventario que será determinada por el volumen envuelto en el inventario.

Sección Registro de existencias.-

- Corrige errores de los registros de existencias que se descubrieran durante la investigación del pre-inventario.
- Hacer todos los asentamientos en los registros de existencias para los documentos que afectan al inventario.
- Adoptar medidas para asegurar el flujo de documentos de entrega hacia el almacén antes de la fecha de vencimiento.
- Anotar la fecha de vencimiento en los registros de existencias.
- Hacer el asentamiento de los registros una vez completado el inventario, siempre que no haya discrepancias entre saldos del almacén y el registro de existencias.
- Asiste a la sección inventarios en la coordinación para que este llegue a su éxito.

Sección Almacenaje.-

- Asegurarse que la propiedad este debidamente ubicada e identificada.
- Corregir condiciones adversas encontradas en el pre-inventario evitando contratiempos en el pre-inventario.
- Escoger el material para hacer entregas de documentos antes de la fecha de vencimiento.

CAPITULO 4

ESTUDIO DEL DISEÑO E IMPLEMENTACION

FORMULACION DE PREGUNTAS

El propósito de esta investigación es obtener información que permita identificar los problemas técnicos registrados en el Laboratorio de Mecánica Básica, con respecto al transporte y la distribución de las herramientas hacia el taller y el almacenamiento de las mismas en un pañol adecuado de herramientas, por lo tanto es importante formular preguntas y obtener opiniones sinceras y veraces para lograr el objetivo propuesto.

A continuación se presenta la estructura de la encuesta realizada a varios aerotécnicos y alumnos inmiscuidos en la actividad de mantenimiento y utilización de los laboratorios de la EMAI:

INSTRUCCIONES:

- Lea detenidamente cada pregunta
- En las contestaciones utilice letra legible
- Antes de entregar la encuesta, revise que todas las preguntas hayan sido contestadas

DATOS INFORMATIVOS:

- ITSA
- Escuela de Mecánica Aeronáutica

PROBLEMAS TÉCNICOS:

1.- ¿Los talleres de Mecánica, cuentan con los suficientes equipos de apoyo para realizar tareas de aprendizaje en el área técnica - práctica?

SI () NO ()

2.- ¿Considera que es necesario la reubicación del pañol de herramientas del Laboratorio de Mecánica Básica del ITSA?

SI () NO ()

3.- ¿Con el estudio de este pañol de herramientas y la implementación de manuales de procedimientos y operación del taller de Mecánica Básica, cree que se puede mejorar la eficiencia y productividad en el trabajo de nuestra sección?

SI () NO ()

4.- ¿Considera que es necesario la implementación a futuro de más pañoles de herramientas en cada laboratorio?

SI () NO ()

ENCUESTADOS:

En el ITSA, se tomó una muestra con 25 personas entre instructores técnicos y alumnos que para nuestro caso representa una muestra considerable para considerar cualquier decisión.

Además los datos solicitados son confidenciales y de exclusivo interés para este estudio, en tal virtud no es necesario que el encuestado se identifique.

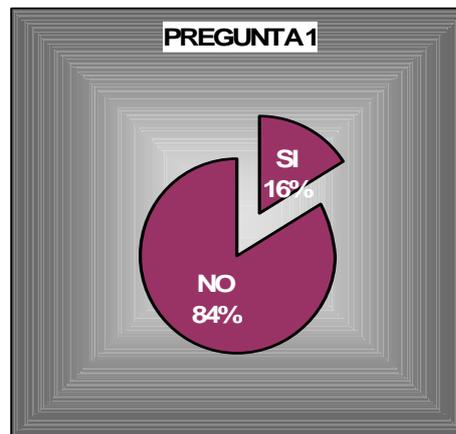
TABULACION DE RESULTADOS

PREGUNTA No.1

¿Los talleres de Mecánica, cuentan con los suficientes equipos de apoyo para realizar tareas de aprendizaje en el área técnica - práctica?

Tabla: 4.1 Representación Gráfica de la pregunta No.

SI	NO	%
4		16
	21	84



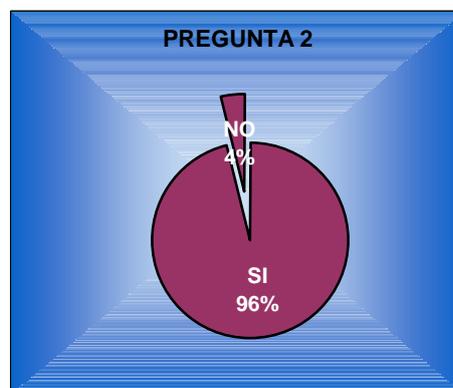
De un universo de 25 encuestados, el 16 % (4) responden que SI, cuentan con los suficientes equipos de apoyo para realizar tareas de aprendizaje en el área técnica - práctica; mientras que el 84% (21) manifiestan que NO, entonces los Talleres de Mecánica NO CUENTAN con los suficientes equipos de apoyo para realizar tareas de aprendizaje en el área técnica - práctica.

PREGUNTA No.2

¿Considera que es necesario la reubicación del pañol de herramientas del Laboratorio de Mecánica Básica del ITSA?

Tabla: 4.2 Representación Gráfica de la pregunta No. 2

SI	NO	%
4		96
	1	4



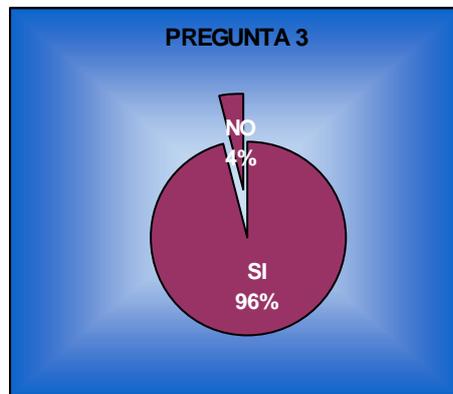
De un universo de 25 encuestados, el 96 % (24) responden que SI, consideran que es necesario la reubicación del pañol de herramientas del Laboratorio de Mecánica Básica del ITSA; mientras que el 4% (1) manifiestan que NO, entonces SI es necesario la reubicación del pañol de herramientas del Laboratorio de Mecánica Básica del ITSA.

PREGUNTA No.3

¿ Con el estudio de este pañol de herramientas y la implementación de manuales de procedimientos y operación del taller de Mecánica Básica, cree que se puede mejorar la eficiencia y productividad en el trabajo de nuestra sección?

Tabla 4.3: Representación Gráfica de la pregunta No. 3

SI	NO	%
24		96
	1	4



De un universo de 25 encuestados, el 96 % (24) responden que SI, se necesita el estudio de este pañol de herramientas y la implementación de manuales de procedimientos y operación del taller de Mecánica Básica para mejorar la eficiencia y productividad en el trabajo del Taller de Mecánica; mientras que el 4% (1) manifiestan que NO.

PREGUNTA No. 4

¿ Considera que es necesario la implementación a futuro de más pañoles de herramientas en cada laboratorio?

Tabla 4.4: Representación Gráfica de la pregunta No.4

SI	NO	%
20		80
	5	20



De un universo de 25 encuestados, el 80 % (20) responden que SI, consideran que es necesario la implementación a futuro de más pañoles de herramientas en cada laboratorio; mientras que el 20% (5) manifiestan que NO, entonces SI es necesario la implementación a futuro de más pañoles de herramientas en cada laboratorio.

Los resultados mostrados evidencian y justifican la ejecución de este proyecto.

4.1. UBICACIÓN DEL PAÑOL DE HERRAMIENTAS

4.1.1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

IDENTIFICACIÓN

Dentro de las alternativas propuestas se han escogido las siguientes propuestas de ubicación del pañol de herramientas para el Laboratorio de Mecánica Básica del ITSA:

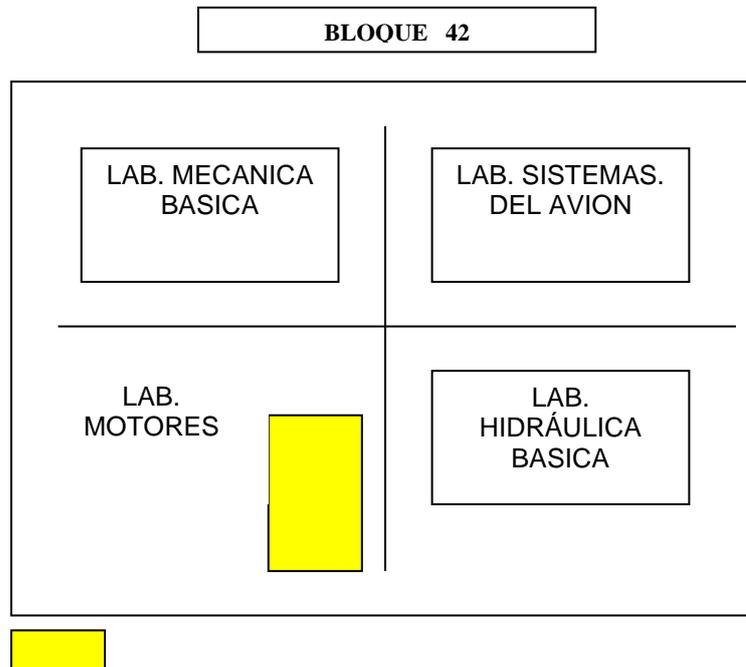
- Ubicación Actual del pañol de herramientas
- Propuesta nueva de ubicación del Pañol de herramientas.

4.1.2. ESTUDIO TÉCNICO

Primera Alternativa

- La primera alternativa habla sobre la ubicación Actual del pañol de herramientas

Esta alternativa contempla la siguiente ubicación:



Segunda Alternativa

Esta alternativa habla sobre la nueva propuesta de ubicación del pañol de herramientas para el laboratorio de Mecánica Básica.

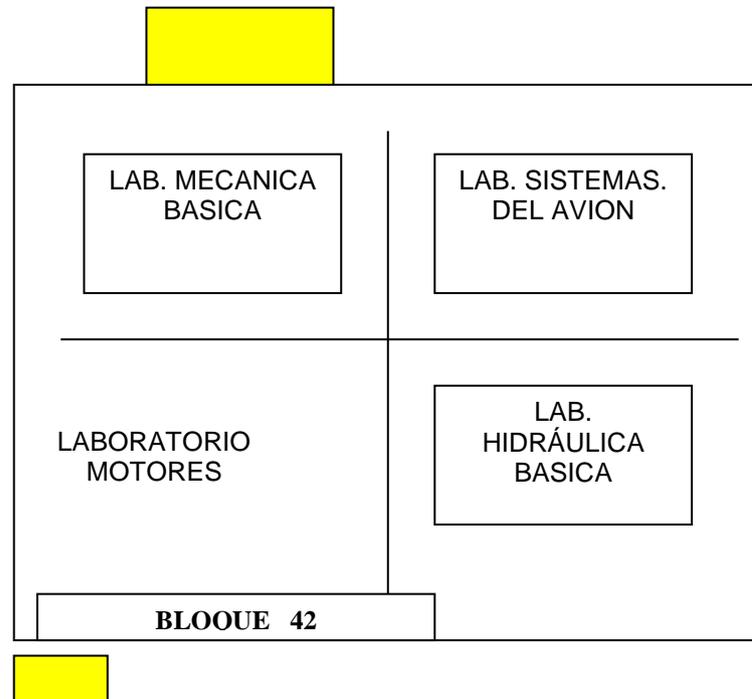


Figura 4.2: Segunda alternativa de ubicación.

ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

En este punto, se analiza las ventajas y desventajas de cada una de las alternativas para poder determinar la mejor y analizar requerimientos técnicos de la misma.

Primera Alternativa

Ubicación Actual del pañol de herramientas

Ventajas

- Ya se encuentra construida la infraestructura.
- El diseño del pañol está elaborado para las herramientas ya existentes en el mismo.

Desventajas

- Se encuentra muy distante del laboratorio de Mecánica Básica.

- No tiene las suficientes condiciones ambientales para el mantenimiento de ciertas herramientas especiales y de comprobación.
- No tiene un adecuado control de inventarios de las herramientas.
- La oficina del jefe del Laboratorio no existe.

Segunda Alternativa

Propuesta nueva de ubicación del Pañol de herramientas.

Ventajas

- Cuenta con un excelente ambiente de operación.
- El pañol se encuentra justo en el Laboratorio de Mecánica.

Desventajas

- No existe la infraestructura por lo que implica nuevos gastos.

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación de cada una de las alternativas, se asigna un valor X_i a los parámetros de selección, que se han considerado los más importantes que nos permitirán seleccionar la mejor alternativa. La asignación de los valores X_i dependerá de la importancia del parámetro y su valor de ponderación estará entre: $0 < X_i \leq 1$

En función de las ventajas y desventajas que presentan las alternativas, se evaluará cada parámetro y la alternativa que obtenga el valor más alto en la calificación de parámetros será seleccionada para ser implementada o rehabilitada.

Las alternativas también tendrán una calificación entre cero y uno.

Los parámetros de selección o factores de localización que se han considerado, son los siguientes:

- Cercanía al lugar de trabajo
- Factores ambientales
- Disponibilidad de terreno o espacio
- Infraestructura
- Costo de Fabricación

A continuación se define cada uno de los parámetros:

Cercanía al lugar de trabajo: Habla acerca de las características de facilidad de transporte y disponibilidad de las herramientas hacia el taller. Por la importancia de este parámetro se da un valor de 0.8.

Factores ambientales: Este parámetro se refiere a que se debe tener un alto grado de seguridad ambiental para que ciertas herramientas especiales conserven su precisión y aumenten su tiempo de vida útil. Se le asigna un valor de 0.8.

Disponibilidad de terreno o espacio: A este parámetro se le asigna un valor de 0.7.

Infraestructura: Refiere a la distribución de planta del pañol así como del tipo de construcción con la que contaría el pañol, se le da a este parámetro un valor de 0.7.

Costo de fabricación e implementación: Se le da a este parámetro un valor de 0.7.

Tabla 4.5: Matriz de Evaluación

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	F. Pond. Xi	A L T E R N A T I V A S	
		1	2
Cercanía al lugar de trabajo	0.8	0.5	0.8
Factores ambientales	0.8	0.6	0.6
Disponibilidad de terreno o espacio	0.7	0.7	0.7
Infraestructura	0.7	0.5	0.6
Costo de fabricación	0.7	0.5	0.3

Tabla 4.6: Matriz de Decisión

PARAMETROS DE EVALUACIÓN	A L T E R N A T I V A S	
	1*Xi	2*Xi
Cercanía al lugar de trabajo	0.40	0.64
Factores ambientales	0.48	0.48
Disponibilidad de terreno o espacio.	0.49	0.49
Infraestructura	0.35	0.42
Costo de fabricación	0.35	0.21
TOTAL	2.07	2.24

SELECCIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA.

Una vez realizado el estudio técnico, el análisis de cada alternativa y la evaluación de parámetros, se determina que la segunda alternativa presenta mejores condiciones de construcción e implementación.

En un siguiente análisis se revisará la ubicación y distribución de planta de las herramientas.

4.2. ESTUDIO DEL DISEÑO DEL PAÑOL.

4.2.1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

IDENTIFICACIÓN

Dentro de las alternativas propuestas se han escogido las siguientes propuestas de estudio del diseño del pañol de herramientas para el Laboratorio de Mecánica Básica del ITSA:

- Alternativa 1: Estantes longitudinales
- Alternativa 2: Estantes transversales.

4.1.2. ESTUDIO TÉCNICO

Primera Alternativa

- La primera alternativa habla sobre el diseño del pañol de herramientas con estantes longitudinales.

Esta alternativa contempla el siguiente diseño:

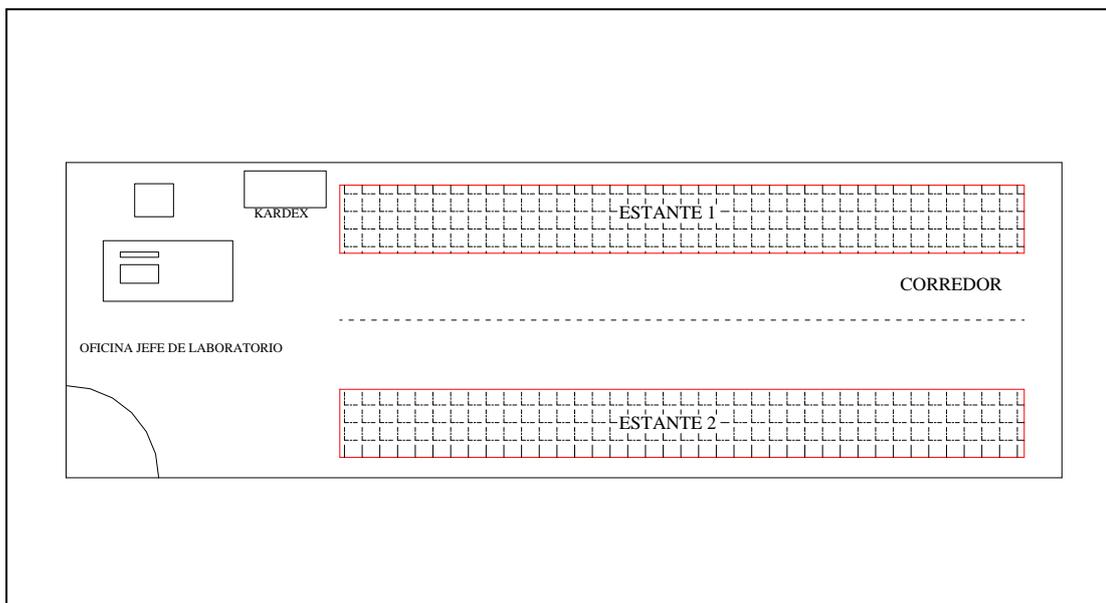


Figura 4.3. Estantes longitudinales

Segunda Alternativa

- La segunda alternativa habla sobre el diseño del pañol de herramientas con estantes transversales.

Esta alternativa contempla el siguiente diseño:

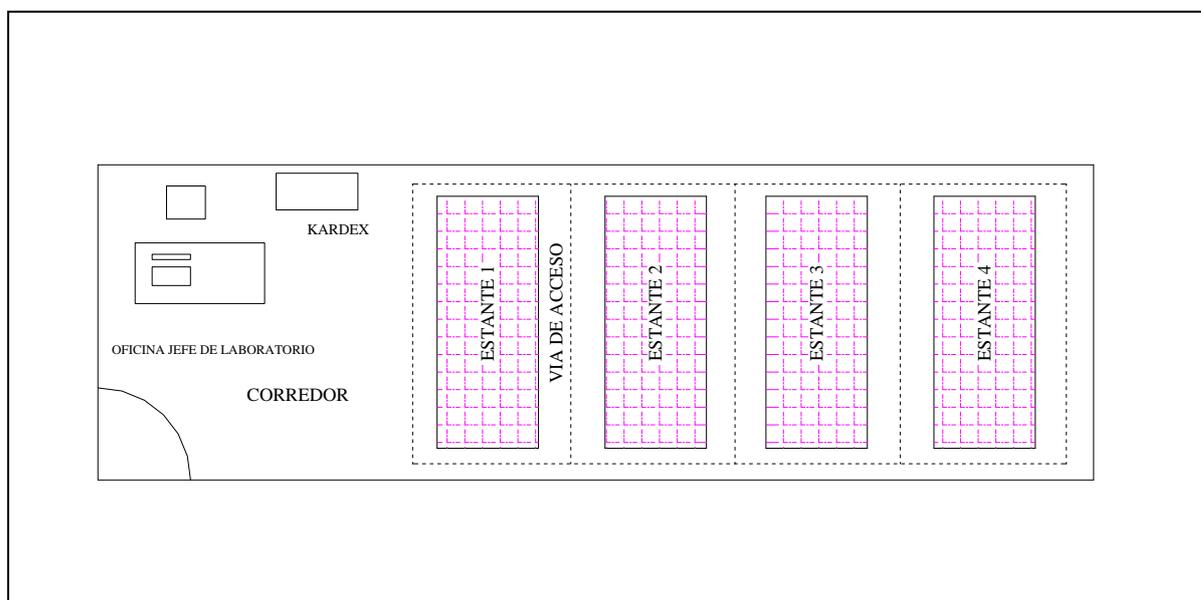


Figura 4.4: Estantes transversales.

ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Primera Alternativa

Alternativa 1: Estantes longitudinales

Ventajas

- Construcción e instalación más rápida.
- El jefe del laboratorio tiene más control de las herramientas.

Desventajas

- Las herramientas se encuentran mas expuestas a perderse.
- Las herramientas no tienen las suficientes condiciones ambientales para su mantenimiento y vida útil
- Se desaprovecha el espacio.

Segunda Alternativa

Alternativa 2: Estantes transversales.

Ventajas

- Construcción e instalación fácil y rápida.
- Se puede clasificar a las herramientas de una mejor manera.

Desventajas

- No se tiene una óptima accesibilidad.

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

Los parámetros de selección o factores para un correcto estudio del pañol que se han considerado, son los siguientes:

- Accesibilidad a las herramientas
- Factores ambientales
- Facilidad para control de inventarios
- Infraestructura
- Costo de Fabricación

A continuación se define cada uno de los parámetros:

Accesibilidad de las herramientas: Habla acerca de las características de facilidad de accesibilidad de las herramientas por parte del encargado del laboratorio. Por la importancia de este parámetro se da un valor de 0.8.

Factores ambientales: Este parámetro se refiere a que se debe tener un alto grado de seguridad ambiental para que ciertas herramientas especiales conserven su precisión y aumenten su tiempo de vida útil. Se le asigna un valor de 0.8.

Facilidad para control de inventarios: Este parámetro trata de la facilidad que pueden prestar los estantes para un correcto control de inventarios en el momento en que cada pañol tenga cierto tipo de herramientas. A este parámetro se le asigna un valor de 0.7.

Infraestructura: Refiere a la construcción del pañol, de las medidas generales que tendría cada sección (Estantes) según el tipo de herramienta; se le da a este parámetro un valor de 0.7.

Costo de fabricación e implementación: Se le da a este parámetro un valor de 0.5.

Tabla 4.7: Matriz de Evaluación

PARAMETROS DE EVALUACION	F. Pond. Xi	A L T E R N A T I V A S	
		1	2
Accesibilidad a las herramientas	0.8	0.5	0.8
Factores ambientales	0.8	0.5	0.6
Facilidad de control de inventarios	0.7	0.6	0.7
Infraestructura	0.7	0.5	0.5
Costo de fabricación e implement.	0.5	0.5	0.3

Tabla 4.8: Matriz de Decisión

PARAMETROS DE EVALUACIÓN	A L T E R N A T I V A S	
	1*Xi	2*Xi
Accesibilidad a las herramientas	0.40	0.64
Factores ambientales	0.40	0.48
Facilidad de control de inventarios.	0.42	0.49
Infraestructura	0.35	0.35
Costo de fabricación e implementación.	0.25	0.15
TOTAL	1.82	2.11

SELECCIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA.

Una vez realizado el estudio técnico, el análisis de cada alternativa y la evaluación de parámetros, se determina que la segunda alternativa presenta mejores condiciones de construcción e implementación.

CAPITULO 5

DISEÑO DEL INSTRUCTIVO

Este instructivo constituye una guía para el usuario que indica la forma y la manera de como se debe operar el sistema de almacenamiento en el pañol de herramientas diseñado para el laboratorio de Mecánica Básica de ITSA, con la finalidad de evitar su utilización inadecuada y orientar la forma correcta de su manipulación para no cometer errores y tener un desempeño óptimo de sus funciones.

5.1 DATOS TECNICOS DE UN PAÑOL DE HERRAMIENTAS.-

Un pañol, es un área designada para de almacenamiento en el cual se ubicarán en forma organizada las herramientas que posee el Laboratorio de Mecánica Básica del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico.

Este pañol de herramientas estará ubicado en un cuarto almacén, al mismo que se le designará una letra para su identificación; además contará con 5 pasillos laterales, 1 pasillo principal, y 4 Estantes los cuales se encontrarán identificados con números (1-2-3-4), y en ellos serán distribuidas las herramientas que contiene el Laboratorio de Mecánica Básica.

Esta área de almacenamiento de herramientas deberá de permanecer todo el tiempo con las seguridades respectivas, ya que este tipo de material se puede perder con mucha facilidad.

Esta área de almacenamiento deberá contar con un Técnico encargado de Bodega de herramientas, el mismo que tendrá las siguientes responsabilidades en su funcionamiento:

1. Realizar un estricto control de las herramientas existentes en el pañol.
2. Revisar el inventario físico.
3. Revisar las herramientas cuando éstas sean entregadas al pañol.
4. Tener un kardex actualizado de stock de herramientas existentes en el pañol.
5. Mantener actualizado el inventario de herramientas , caso de requerirlo.
6. Entregar las herramientas al usuario con el respectivo recibo de entrega y recepción.
7. Al concluir las labores, el Técnico de bodega deberá verificar y revisar el estado de las mismas.
8. Mantener plazos definidos en que el usuario deberá entregar la herramienta al área de su almacenamiento.
9. De encontrarse novedades, dará a conocer inmediatamente al jefe del laboratorio o sección.
10. No confiar a personas particulares la responsabilidad de su área de almacenamiento de las herramientas

5.2 UBICACIÓN DEL EQUIPO

Las herramientas que tiene el Laboratorio de Mecánica Básica del ITSA se encontrarán ubicadas en cuatro estantes, cada uno de los cuales contendrán una clase de herramientas, las mismas que se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

- **Estante No. 1:** Herramientas de uso común,
- **Estante No. 2:** Herramientas de medida y calibración,

- **Estante No. 3:** Herramientas especiales, y
- **Estante No. 4:** Material de ferretería.

ESTANTE No. 1

Se ha designado este estante a las herramientas de uso común ya que son las herramientas más utilizadas en el Laboratorio de Mecánica Básica, por tal motivo este estante deberá estar localizado lo más cerca posible al Técnico encargado de Bodega con la finalidad de realizar una entrega rápida de las herramientas que requiera el usuario.

Estas herramientas se encuentran detalladas en el anexo “A”.

Precauciones:

- Mantener este estante con las seguridades respectivas.
- Colocar las herramientas siempre en su lugar de origen.
- Manejar correctamente las hojas de entrega y recepción de las herramientas.

Nota: La herramienta será ubicada y organizada en este estante de acuerdo al sentido común de organización del Técnico encargado del almacenamiento y a la afinidad de las herramientas.

ESTANTE No. 2

Este estante será colocado a continuación del estante que contiene las herramientas de uso común. En esta área de almacenamiento se encontrarán ubicadas las herramientas de Medida y Calibración, ya que son unas de las herramientas más utilizadas en este laboratorio de Mecánica Básica, luego de las de uso común.

En este estante se encontrarán dibujadas las figuras de las herramientas de medida y calibración con sus respectivos nombres para su correcta ubicación.

Las herramientas de Medida y Calibración que actualmente contiene el Laboratorio de Mecánica Básica se encuentran detalladas en el anexo “A”.

Precauciones:

- No mezclar este tipo de herramientas con las de los otros estantes.
- Colocar las herramientas en su lugar destinado para su ubicación.
- Utilizar correctamente los recibos de entrega y recepción de las herramientas.
- Revisar continuamente la fecha de su próxima calibración para mantener las herramientas en su completa operatividad
- Mantener un sistema de control de las herramientas

Nota: Las herramientas serán ubicadas de acuerdo al sentido de organización del Técnico encargado del Pañol de herramientas y a la afinidad de las herramientas.

ESTANTE No. 3

Este estante es uno de los pocos utilizados, por tal motivo tiene esta ubicación, en el cual se colocarán las herramientas especiales las mismas que se detallan en el anexo “A”.

Precauciones:

- Colocar las herramientas en el lugar asignado por el Técnico de bodega.
- Mantener un control exhaustivo de las herramientas.
- Verificar que este estante de herramientas se mantenga con las seguridades respectivas.
- Realizar el mantenimiento las herramientas periódicamente.

NOTA: Las herramientas deberán ubicarse en el pañol de acuerdo a su afinidad.

ESTANTE No. 4

En este estante se ubicará el material de ferretería, de acuerdo a su afinidad.

Precauciones:

- No mezclar este material de ferretería con las herramientas de los otros estantes.

CAPÍTULO 6

ESTUDIO ECONÓMICO

En este capítulo se encontrará la inversión económica utilizada en el desarrollo de este proyecto, así como también un presupuesto sobre el costo de su implementación de un pañol de herramientas para el L.M.B. de bloque 42 ITSA

6.1 PRESUPUESTO.

El presupuesto para este proyecto es una cantidad estimada de dinero que se refiere al costo de la implementación de un pañol de herramientas para el Laboratorio de Mecánica Básica del ITSA.

6.2 ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO

En el desarrollo del presente proyecto, existen dos rubros principales que son:

- Misceláneos
- Costos de implementación:

MISCELÁNEOS.- Este rubro comprende todos los equipos de oficina utilizados para desarrollar la parte teórica de este trabajo.

DESCRIPCIÓN	COSTOS
ALQUILER DE COMPUTADORA	80,00 USD
FOTOCOPIAS DE MATERIAL DIDÁCTICO	40,00 USD
IMPRESIÓN	90,00 USD
SUMINISTROS DE COMPUTACIÓN	45,00 USD
OTROS	60,00 USD
T O T A L:	315,00 USD

COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN.- Este rubro comprende los siguientes aspectos:

- Obra civil

- Construcción de estantes
- Instalaciones eléctricas y seguridad
- Sistemas de ventilación
- Enseres de oficina: Costos de investigación de estudio del proyecto

DESCRIPCIÓN	
COSTOS	
Obra civil (construcción metros cuadrados)	
Construcción de Estantes (2m x 0,80m en madera)	
Instalaciones eléctricas y seguridad	
Sistemas de ventilación (2 ventiladores)	
Enseres de oficina (1 Comp., 1 impresora, 1 escritorio)	
Costos de investigación de estudio del proyecto	315,00 USD
TOTAL :	

CAPITULO 7

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Las conclusiones a las que se llegó una vez realizado el trabajo se puede agrupar en dos secciones, una relacionada con el área de investigación bibliográfica y otra con la actividad netamente práctica o de aplicación.

Del resultado de la investigación bibliográfica podemos concluir:

- El pañol de herramientas es una de las técnicas más efectivas para el almacenaje de herramientas, existiendo una serie de variedades para cumplir con los requerimientos y exigencias de cada tipo específico de herramienta o material.
- Este instrumento permite administrar de mejor manera las herramientas, pues están organizadas de mejor manera y su correcta ubicación permite disminuir los tiempos y movimientos, lo que a su vez repercute en la productividad laboral y esto en los costos de producción.
- Los riesgos de pérdida, destrucción u operaciones incorrectas del material disminuyen debido al control establecido mediante el empleo de pañoles de herramientas.

- Cada material y herramienta, obedeciendo a sus características y peculiaridades requiere de un trato específico, y la teoría de administración de puestos de trabajo recomienda un tipo de almacenaje y manejo para cada uno de ellos.
- Que el manejo adecuado de las herramientas reduce costos e incrementa la productividad.

El segundo grupo de conclusiones, está relacionado con la realidad que se vive actualmente en el laboratorio producto del estudio, así podemos concluir que:

- No existe actualmente un correcto trato y manejo de los materiales y herramientas existentes.
- La gran mayoría de involucrados en el problema concuerdan en el hecho de que debe mejorarse el método en que actualmente se hacen las cosas.
- Las observaciones en el sitio corroboraron las opiniones vertidas por los estudiantes al respecto del manejo de herramientas.
- El control actualmente existente es deficiente por no decir inexistente.
- Existen posibilidades reales de mejorar la situación a través de la implementación de un pañol técnicamente diseñado.

RECOMENDACIONES.

- Realizar un nuevo inventario de las herramientas existentes para corroborar los datos presentados.
- Establecer como regla la realización regular de inventarios, de cualquiera del tipo existente y detallados en el presente trabajo.
- Implementar el pañol de herramientas propuesto en el presente trabajo, ya que este está diseñado observando los requerimientos en el trato de la herramienta.
- Poner en marcha un proceso de control mas estricto en la utilización de herramientas, mismo que se puede lograr implementando el presente proyecto, mismo que cuenta con un instructivo.
- Contar con un sistema de control de herramientas tal como sugiere la literatura consultada y citada en el presente trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. LIBRO ETFA, HERRAMIENTAS Y EQUIPO DE TALLER
2. NISSAN MEXICANA S.A. DPTO. DE SERVICIO., MANUAL TÉCNICO DE HERRAMIENTAS MANUALES.
3. DIAF., MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE TALLER DE MANTENIMIENTO AERONÁUTICO
4. [http:// www. Monografías. com./](http://www.Monografías.com/)
5. [http:// Fr. Yahoo. com./](http://Fr.Yahoo.com/)
6. [http:// www. Google. com./](http://www.Google.com/)