

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO

CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA

ADECUACIÓN DE LA HANGARETA COMO TALLER DE MANTENIMIENTO AERONÁUTICO BÁSICO UBICADO ENTRE EL BLOQUE 42 Y EL AVIÓN ESCUELA FAIRCHILD FH-227, MEDIANTE EL DISEÑO E INSTALACIONES DE SERVICIOS COMO: ENERGÍA ELÉCTRICA, AGUA Y TOMAS NEUMÁTICAS EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO

POR:

GRACIA CARABALÍ EVELIN VANESSA

Trabajo de Graduación como requisito previo para la obtención del Título de:

**TECNÓLOGO EN:
MECÁNICA AERONÁUTICA MENCIÓN MOTORES**

2013

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente Trabajo de Graduación fue realizado en su totalidad por la **Srta. EVELIN VANESSA GRACIA CARABALÍ**, como requerimiento parcial para la obtención del Título de **TECNÓLOGO EN MECÁNICA AERONÁUTICA MENCIÓN MOTORES**.

Sr. Ing. Juan Yanchapaxi

Latacunga, Mayo 29 del 2013

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre Evelina por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi queridísima amiga Soazig Rouillard cuyo vivir me ha mostrado que en el camino hacia la meta se necesita de la dulce fortaleza para aceptar las derrotas y del sutil coraje para derribar miedos.

El hombre que ha empezado a vivir más seriamente por dentro, empieza a vivir más sencillamente por fuera. **Ernest Miller Hemingway**

Evelin Vanessa Gracia Carabalí

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi mamá Evelina Carabalí ya que su amor y consejos me llevaron a culminar con éxito esta etapa de mi vida, gracias por respetar mis decisiones y estar presente en cada momento de mi vida. A mis abuelitas Oralia Zoto y María Morcillo por ser las señoras más encantadoras y sabías que conozco, por enseñarme a ser una persona noble y fuerte.

A mis hermanos Elián y Lisette por su amor y cariño en mis momentos de tristeza y felicidad. A mis primas Jazmín y Mercedes por su dulzura, preocupación y alcahuetería constante, gracias por ser cómplices de mi mundo y regalarme un poco del suyo. A mi tía Sistina Zoto, gracias por su amor y ternura, y, por demostrarme la gran fe que tiene en mí. A mis amigas Soazig Rouillard y Jéniffer Mendoza por ser esas hermanas de corazón que llenaron mi vida de alegrías, ocurrencias, ánimo y fuerzas para superar el día a día, gracias por darme el cariño que solo una verdadera hermana puede dar. A mi Tutor de Tesis Ing. Juan Yanchapaxi, gracias por ser un excelente maestro y brindarme su ayuda incondicional durante mi proceso de formación.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Evelin Vanessa Gracia Carabalí

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	I
CERTIFICACIÓN	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
ÍNDICE DE CONTENIDOS	V
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
ÍNDICE DE TABLAS	XV
ÍNDICE DE ANEXOS	XVI
RESUMEN	XVII
SUMMARY	XVIII

CAPÍTULO I

EL TEMA

1.1. Antecedentes	1
1.2. Justificación e Importancia	2
1.3. Objetivos	2
1.3.1 Objetivo General	2
1.3.2. Objetivos Específicos	2
1.4. Alcance.....	3

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Taller	4
2.2. Taller de Mantenimiento Aeronáutico	4
2.3. Mantenimiento	5
2.4. Tipos de Mantenimiento	5
2.4.1. Mantenimiento de Conservación	5
2.4.2. Mantenimiento de Actualización	7
2.4.2.1. Métodos de Mantenimiento	7

2.5. Infraestructura Física.....	9
2.6. Mortero	9
2.7. Correas de Acero en Cubierta.....	10
2.7.1. Perfil Tipo C.....	10
2.8. Soldadura	11
2.8.1. Procesos de Soldadura	12
2.8.1.1. Soldadura por Arco.....	12
2.8.1.2. Uniones Soldadas	12
2.8.2. Electrodo s	14
2.8.2.1. Denominación de los Electrodo s según la AWS	15
2.8.3. Seguridad en el Proceso de Soldadura	15
2.9. Duratecho.....	16
2.9.1. Características y Ventajas del Panel Duratecho	17
2.9.2. Clasificación del Duratecho	17
2.9.3. Longitud.....	17
2.10. Instalaciones Eléctricas	18
2.10.1. Electricidad.....	18
2.10.2. Corrientes Eléctricas	18
2.10.3. Corriente Continua	19
2.10.4. Corriente Alterna	19
2.10.5. Sistema de Distribución de Energía	20
2.10.5.1. Distribución en Serie	20
2.10.5.2. Distribución en Paralelo.....	21
2.10.6. Parámetros.....	21
2.10.6.1. Intensidad de Corriente	21
2.10.6.2. Resistencia.....	22
2.10.6.3. Tensión Eléctrica o Voltaje	22
2.10.6.4. Potencia	22
2.10.6.5 Caja de Breakers.....	23
2.10.7. Características Principales	24
2.10.7.1 Iluminación	24
2.10.7.2. Interruptor.....	25
2.10.7.3 Toma Corriente	25

2.10.8 Carga de Herramientas Eléctricas.....	26
2.10.9. Cables	27
2.10.9.1. Conductores Eléctricos.....	27
2.10.10. Clasificación de los Conductores Eléctricos	28
2.10.10.1. Por su Nivel de Tensión	28
2.10.10.2. Por sus Componentes	29
2.10.10.3. Por sus Números de Conductores.....	29
2.10.10.4. Por sus Materiales Empleados	29
2.10.10.5. Por la Flexibilidad del Conductor	29
2.10.10.6. Por Aislamiento del Conductor	29
2.10.10.7. Calibre de Conductor y Amperaje Máximo	30
2.11. Instalación de Agua	31
2.11.1. Válvula de Corte.....	31
2.11.2. Válvula de Regulación de Presión	31
2.11.3. Tuberías	32
2.11.3.1. Tuberías Metálicas	32
2.11.3.2. Tuberías Plásticas	32
2.11.4. Desagüe	32
2.11.5. El Sifón	33
2.11.6. Tubos de PVC	33
2.12. Instalación Neumática	34
2.12.1. Neumática	34
2.12.2. Ventajas del aire Comprimido	34
2.12.3. Inconvenientes del Aire Comprimido	35
2.12.4. Parámetros de un Sistema Neumático	36
2.12.4.1 Presión	36
2.12.4.2. Caudal	36
2.12.5. Características Fundamentales de los Gases	37
2.12.5.1. Ley de Boyle-Mariotte.....	37
2.12.5.2. Ley de Gay-Lussac.....	38
2.12.6. Unidades de Medida.....	38
2.12.6.1. Unidades de Presión	38
2.12.6.2. Unidades de Caudal	39

2.12.7. Tratamiento y Distribución de Aire Acondicionado	39
2.12.8. Separación de Agua	40
2.12.9. Filtro	41
2.12.10. Regulador de Presión.....	42
2.10.11. Lubricador	43

CAPÍTULO III DESARROLLO DEL TEMA

3.1. Preliminares	44
3.2. Dimensión	45
3.2.1. Dimensiones Iniciales.....	45
3.2.2. Dimensiones de la Adecuación del TMAB.....	46
3.3. Dimensión de la Ampliación	46
3.4. Simbología	47
3.5. Proceso de Adecuación.....	48
3.5.1. Diagrama del Proceso de Construcción del TMAB	48
3.5.2. Construcción	50
3.5.2.1. Fijación de la Correas de Acero	50
3.5.2.2. Remoción de las Paredes de la Hangareta	52
3.5.2.3. Soldadura de las Correas.....	53
3.5.2.4. Fundición del Piso	54
3.5.2.5. Levantamiento de la Pared.....	56
3.5.2.6. Enlucido de las Paredes.....	61
3.5.3. Herramientas y Material Utilizado.....	61
3.5.4. Protección Utilizada.....	62
3.6. Proceso de Instalación de Duratecho.....	63
3.6 .1. Diagrama del Proceso de Instalación Duratecho	63
3.6.2. Instalación de Duratecho.....	64
3.6.3. Herramientas y Material Utilizado.....	66
3.6.4. Protección Utilizada.....	66
3.7. Proceso de Instalación de Agua.....	67
3.7.1. Diagrama del Proceso de Instalación de Agua.....	67

3.7.2. Instalación de Agua.....	68
3.7.2.1. Línea de Suministro.....	68
3.7.3. Construcción del Lavabo.....	70
3.7.4. Herramientas y Material Utilizado.....	71
3.7.5. Protección utilizada.....	71
3.8. Proceso de Instalación Neumática.....	72
3.8.1 Diagrama del Proceso de Instalación Neumática.....	72
3.8.2 Instalaciones Neumática.....	73
3.8.2.1. Planta Neumática Matriz.....	73
3.8.3. Herramientas y Material Utilizado.....	75
3.8.4. Protección Utilizada.....	76
3.9. Proceso de Instalación Energía Eléctrica.....	77
3.9.1. Diagrama del Proceso de Instalación Eléctrica.....	77
3.9.2. Instalaciones Eléctrica.....	78
3.9.3. Herramientas y Material Utilizado.....	82
3.9.4. Protección Utilizada.....	82
3.10. Proceso de Pintura.....	83
3.10.1. Diagrama del Proceso de Pintura.....	83
3.10.2. Pintura.....	84
3.10.2.1. Pintura Interna.....	84
3.10.2.2. Pintura Externa.....	84
3.10.2.3. Pintura Puertas y de las Estructuras de Acero.....	85
3.10.2.4. Pintura del Piso.....	85
3.10.2.5. Herramientas y Material Utilizado.....	86
3.10.2.6. Protección Utilizada.....	86
3.11. Diagrama de Ensamble.....	87
3.11.1. Diagrama de Ensamble Final del TMAB.....	87
3.11.2. Adecuación Terminada.....	88
3.12. Estudio Económico.....	91
3.12.1. Presupuesto.....	91
3.12.2. Costos Primarios.....	91
3.12.2.1. Costo de Materiales.....	92
3.12.2.1.1. Materiales de Construcción.....	92

3.12.2.1.2. Materiales Instalación de Agua	93
3.12.2.1.3. Materiales Instalación Neumática.....	94
3.12.2.1.4. Materiales Instalación Eléctrica	95
3.12.2.1.5. Materiales Pintura.....	96
3.12.2.2. Costo de Herramientas y Equipo.....	97
3.12.2.3. Costo de Mano de Obra	97
3.12.3. Total Costos Primario	98
3.12.4. Costos Secundarios	98
3.12.5. Total Costo del Proyecto de Grado	99

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones.....	100
4.2. Recomendaciones.....	101
Abreviaturas	102
Glosario De Términos	103
Bibliografía.....	106
Anexos	108

ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO II

Tabla 2.1 Características de Correas Tipo C	10
Tabla 2.2 Clasificación de Dura Techo.....	14
Tabla 2.3 Clasificación Conductores por su Nivel de Tensión.....	17
Tabla 2.4 Amperaje Máximo.....	28
Tabla 2.5 Separación de Agua	30

CAPÍTULO III

Tabla 3.1. Dimensión Inicial	41
Tabla 3.2. Dimensión de la Adecuación del TMAB	45
Tabla 3.3. Simbología	46
Tabla 3.4. Herramientas y Materiales Utilizados	47
Tabla 3.5. Herramientas y Materiales Utilizados Duratecho.....	61
Tabla 3.6. Herramientas y Materiales de Utilizados Agua.....	66
Tabla 3.7. Herramientas y Materiales Utilizados Neumática	71
Tabla 3.8. Herramientas y Materiales Utilizados Eléctrica	75
Tabla 3.9. Herramientas y Materiales Utilizados Pintura.....	82
Tabla 3.10. Costo de Materiales de Construcción.....	86
Tabla 3.11. Costo de Materiales de Instalación de Agua	92
Tabla 3.12. Costo de Materiales Instalación Neumática	93
Tabla 3.13. Costo de Materiales Instalación Eléctrica.....	94
Tabla 3.14. Costo de Materiales de Pintura	95
Tabla 3.15. Cálculo de Costo Herramientas y Equipos	96
Tabla 3.16. Cálculo de Costo de Mano de Obra	97
Tabla 3.17. Cálculo Total de Costo Primario.....	97
Tabla 3.18. Cálculo de Costo Secundarios	98
Tabla 3.19. Cálculo Total Proyecto de Grado.....	99

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A:

Anteproyecto110

ANEXO B:

Plano del Taller de Mantenimiento Aeronáutico Básico112

ANEXO C:

Plano de Instalación Eléctrica114

ANEXO D:

Plano de Instalación Neumática116

ANEXO E:

Plano de Instalación de Agua.....118

HOJA DE VIDA DEL GRADUADO119

HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS121

CESIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL122

RESUMEN

El presente trabajo de graduación contiene de manera detallada los aspectos necesarios para la adecuación de un Taller de Mantenimiento Aeronáutico Básico el cual permita a los estudiantes de la carrera de mecánica mejorar sus destrezas al desarrollar trabajos de mantenimiento.

Para iniciar se detalla la concepción del tema y se fundamenta la necesidad de desarrollar ésta adecuación, además se establece los objetivos a alcanzarse de una manera ordenada para así obtener resultados apropiados.

En el desarrollo del mismo se encuentra la información detallada de los procedimientos realizados para dicha adecuación e instalaciones eléctricas, agua y neumática las cuales formaran parte de servicios básicos necesarios.

También se adiciona el presupuesto económico necesario para la realización de la adecuación del Taller de manera precisada en cuanto a componentes y a mano de obra.

CAPÍTULO I

EL TEMA

1.1 Antecedentes

El Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico, ubicado en la ciudad de Latacunga en la provincia de Cotopaxi, es un centro académico de formación tecnológica superior; el cual tiene abiertas sus puertas al personal civil que ingresen a esta institución para formar profesionales tecnólogos que cumplirán tareas calificadas en el campo de la aviación civil y militar.

Sobre la base de la investigación realizada se determinó adecuar un Taller de Mantenimiento Aeronáutico Básico e implementar instalaciones de servicios como: energía eléctrica, agua y neumática para el desarrollo de las destrezas de los estudiantes de mecánica aeronáutica. Se realizó un estudio sobre la factibilidad de adecuación del mismo, partiendo del análisis de la situación actual de los laboratorios y talleres de la Carrera de Mecánica del ITSA y del material práctico didáctico existente; para ellos se reunió información como: antecedentes de proyectos anteriores realizados con el objetivo de ayudar la investigación, también en base a la utilización de herramientas de investigación como las encuestas y entrevistas, se pudo determinar las necesidades de los docentes de materias técnicas como la de los estudiantes de la Carrera de Mecánica Aeronáutica, los cuales coinciden en la necesidad de la implementación de un Taller de Mantenimiento Aeronáutico Básico para de este modo mejorar el aprendizaje teórico práctico.

En el Anteproyecto del presente trabajo (ver **Anexo A**), consta la investigación realizada que determinó la factibilidad de la Adecuación del Taller y la situación inicial de la que se partió.

1.2 Justificación e importancia

El ITSA cuenta con talleres y laboratorio debidamente equipados para brindar al estudiante un correcto aprendizaje, pero no cuenta con un Taller de Mantenimiento Aeronáutico Básico en el que los estudiantes puedan realizar reparaciones menores, es por ello que surge la necesidad de adecuar un Taller que cumpla con ésta función y esté equipado con lo necesario para que se desempeñen trabajos de mantenimiento inmediatos.

Los beneficiarios de este trabajo serán los estudiantes ya que en él desarrollarán los conocimientos impartidos en clase al mismo tiempo asimilados y resolver cualquier problema técnico, lo que es importante en su vida profesional, así no tendrán problemas al momento de realizar tareas de mantenimiento.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Implementar mediante procesos técnicos y logísticos un Taller de Mantenimiento Aeronáutico Básico ubicada entre el bloque 42 y el avión escuela Fairchild FH-227, para mejorar el desarrollo en el proceso de inter aprendizaje de los estudiantes de la carrera de Mecánica Aeronáutica del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico.

1.3.2 Objetivos Específicos

- ✓ Buscar toda la información necesaria referente a los Talleres de Mantenimiento Aeronáutico.

- ✓ Realizar la respectiva investigación de campo en base a la información recopilada de la situación actual del taller para determinar los componentes que interfieren en la adecuación del mismo.
- ✓ Diseñar la ampliación del Taller de Mantenimiento Aeronáutico.
- ✓ Implementar instalación de servicios de energía eléctrica, agua y tomas neumáticas.

1.4 Alcance

El presente proyecto tiene como alcance:

- ✓ Ampliación de un Taller Básico de Mantenimiento realizando un pre diseño externo e interno de su estructura, cambiando principalmente sus paredes improvisadas de Zinc por bloques.
- ✓ Instalación neumáticas tomadas desde una línea independiente dentro del Bloque 42 hacia el Taller Básico de Mantenimiento Aeronáutico. Establecer tres tomas de Aire a presión.
- ✓ Instalaciones eléctricas bifásicas y empotradas a la pared para mayor seguridad de que los estudiantes no manipulen los cables expuestos.
- ✓ Instalación de agua que permitirá el aseo personal una vez terminados los respectivos trabajos de mantenimiento.
- ✓ El beneficio que brinda este proyecto está directamente ligado con los estudiantes de la Carrera de Mecánica Aeronáutica, para todos sin excepción ya que tendrán que realizar trabajos de mantenimiento y mejorar sus destrezas en el manejo de las herramientas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Taller

La palabra taller proviene del francés “atelier”, y significa estudio, obrador, obraje y hace referencia al lugar en que se trabaja principalmente con las manos; en donde se aplican metodologías de trabajo en el cual se integra la teoría con la práctica.¹

2.2 Taller Mantenimiento Aeronáutico (TMA)

Es un lugar utilizado para efectuar reparaciones, revisiones, mantenimiento, alteraciones, modificaciones y/o reconstrucciones limitadas para aeronaves, motores y/o componentes de ellas.



Figura 2.1 Taller de Mantenimiento Aeronáutico

Fuente: Material comprado ITSA

Elaborado por: Evelin Gracia

¹www.acreditacion.unillanos.edu.com

Cumpliendo con los estándares de calidad, de seguridad operacional, siguiendo las normas establecidas en los manuales del fabricante, el Manual General de Mantenimiento.

El Taller Mecánico tiene la función de realizar el mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de las partes mecánicas, eléctricas, hidráulicas, neumáticas.

2.3 Mantenimiento

Es el conjunto de acciones destinados a la conservación y preservación normal del equipo afectado periódicamente por el trato, uso y deterioro, debido a la acción de los elementos como son el tiempo, personas y cosas, con el fin de tener el equipo en las mejores condiciones posibles de servicio y dentro de los límites admisibles de seguridad.

2.4 Tipos de mantenimiento

En las operaciones de mantenimiento podemos diferenciar las siguientes definiciones.

2.4.1 Mantenimiento de conservación

Es el destinado a compensar el deterioro sufrido por el uso, los agentes meteorológicos u otras causas. En el mantenimiento de conservación pueden diferenciarse:

- ❖ **Correctivo:** Es el aplicado a las aeronaves y equipos asociados, cuando sus componentes han presentado fallas y requieren ser reparados para su corrección. Su aplicación y ejecución estará sujeto a estas condiciones desfavorables que ocasionalmente se presenten.

- **Mantenimiento correctivo inmediato:** Es el que se realiza inmediatamente de percibir la avería y defecto, con los medios disponibles, destinados a ese fin.
 - **Mantenimiento correctivo diferido:** Al producirse la avería o defecto, se produce un paro de la instalación o equipamiento de que se trate, para posteriormente afrontar la reparación, solicitándose los medios para ese fin.
- ❖ **Restaurativo:** Es el aplicado a las aeronaves y equipos asociados, en la ejecución de las tareas de reemplazo, reconstrucción y restauración de los elementos afectados por el uso y tiempo de vida útil.
- ❖ **Predictivo** - (que es predecible o que se conoce); es el mantenimiento que mediante la obtención de datos y el análisis estadístico de estos, nos permite detectar cualquier anomalía o falla en los equipos. La aplicación de este mantenimiento, estará sujeto al permanente estudio de las condiciones de uso y de operatividad de las aeronaves y equipos asociados.
- ❖ **Preventivo:** Es el aplicado a las aeronaves y equipos asociados de manera planificada y programada, a fin de prever y cumplir acciones correctivas a tiempo, evitando así condiciones desfavorables y disminuyendo ocurrencias en otros componentes que pueden ocasionar daños mayores.
- **Mantenimiento programado:** Como el que se realiza por programa de revisiones, por tiempo de funcionamiento, kilometraje, etc.
 - **Mantenimiento de oportunidad:** Que es el que aprovecha las paradas o periodos de no uso de los equipos para realizar las operaciones de mantenimiento, realizando las revisiones o reparaciones necesarias para garantizar el buen funcionamiento de los equipos en el nuevo periodo de utilización.

2.4.2 Mantenimiento de actualización

Es aquel mantenimiento cuyo propósito es compensar la obsolescencia tecnológica, o las nuevas exigencias, que en el momento de construcción no existían o no fueron tomadas en cuenta pero que en la actualidad si tienen que serlo debido al avance tecnológico en el campo aeronáutico y es un trabajo en conjunto del fabricante y operador.

2.4.2.1 Métodos de mantenimiento

Mantenimiento en línea: Como su nombre lo indica se lo realiza en la línea de vuelo y contempla tres revisiones: la inspección **diaria** que se realiza antes del primer vuelo del día y es de carácter general, y la revisión **S**, cada 100 horas de vuelo, en la que se revisan todos los aspectos relacionados con la seguridad y se reponen niveles de fluidos.

El **mantenimiento de tránsito** es una inspección rápida que se debe realizar antes de cada vuelo, incluyendo las escalas. Con ello se comprueba el estado general del avión: posibles daños estructurales, neumáticos, aceite, registros y paneles de acceso, servicio a la aeronave, etc.

La segunda es una **revisión diaria** completa que se debe realizar antes del primer vuelo del día, sin exceder en ningún caso las cuarenta y ocho horas. Durante la misma se comprueba el estado general del avión, pero disponiendo de tiempo adicional para diseñar una acción correctiva si fuera necesario.

Por último, la **revisión S**, que incluye a la anterior, tiene lugar cada cien horas de vuelo. Durante la misma, se comprueban todos los aspectos relacionados con la seguridad alrededor del avión, se desarrollan instrucciones específicas, se corrigen posibles anomalías y se realiza un servicio al avión, con comprobación de todos los niveles de fluidos necesarios para el vuelo.

Mantenimiento menor: Dentro de esta categoría entran tres revisiones en las que se inspecciona cuidadosamente la estructura interior y exteriormente, se comprueba el correcto funcionamiento de sistemas y elementos, siendo cada una de ellas de mayor profundidad, duración y tiempo entre revisiones.

Revisión A, se la realiza una vez al mes - incluye una inspección general de sistemas, componentes y estructura, tanto desde el interior como desde el exterior, para verificar su integridad.

Revisión B, se la realiza cada 4 mes de mayor intensidad que la anterior, comprueba la seguridad de sistemas, componentes y estructura, junto con el servicio del avión y la corrección de los elementos que así lo precisen.

Revisión C, el avión ha de estar parada de 1 a 3 semanas se efectúa cada año - es una inspección completa y extensa, por áreas, de todas las zonas interiores y exteriores del avión, incluyendo los sistemas, las instalaciones y se llega a decapar la pintura para examinar exhaustivamente la estructura.

Mantenimiento mayor: Denominado Programa de Inspección Estructural o también llamada la “Gran Parada”, el mantenimiento mayor es la revisión más profunda y minuciosa por lo que tienen que pasar todos los aviones.

El avión está fuera de servicio un mes o algo más. Se desmonta el avión casi por completo. Se quita la pintura, se desmontan los motores, los trenes de aterrizaje y otros elementos que se revisan aparte, corrigiendo cualquier anomalía y sustituyendo lo que sea necesario (porque esté defectuoso o por cumplir plazos de normativa). Y una vez que se vuelve a montar todo otra vez, se pinta y se colocan asientos y mobiliario de cabina, se realizan pruebas de vuelo en las que se comprueba la respuesta de los sistemas a situaciones de emergencia.

Al final del proceso, el avión sale del hangar con cero horas de vuelo, es decir, como recién salido de fábrica.

Todas las empresas deben seguir y cumplir con estos planes de mantenimiento, indistintamente del buen estado de la flota de sus aparatos.

2.5 Infraestructura Física

Los materiales que se utilizan en construcción son:

- Arena.
- Grava.
- Cemento.
- Bloques de concreto.
- Agua.

2.6 Mortero

Se llama mortero a la combinación de aglomerantes y aglomerados. Los más comunes son los de cemento y están compuestos por cemento, agregado fino y agua. Generalmente, se utilizan para obras de albañilería, como material de agarre, revestimiento de paredes, etc.²



Figura 2.2 Mortero

Fuente: Material comprado ITSA

Elaborado por: Evelin Gracia

²Tesis Albañilería armada pag. 40-48. Autor: Luis Fernando Castrejón.

2.7 Correas de acero en cubierta

Son elementos, generalmente metálicos, para la unión longitudinal entre dinteles. Su función principal es el soporte de la cubierta, evitando que esta se desplome o alcance flechas críticas. En estos casos, se busca principalmente la ligereza del conjunto, por lo que las correas elegidas serán aquellas que proporcionen el menor peso posible sin dejar de lado la resistencia a las cargas permanentes como el menor peso propio de la cubierta, las variables (viento, sobrecarga de uso...) y todas las combinaciones posibles de estas. Es por esto que se suelen usar perfiles conformados debido a su bajo peso, aceptable resistencia y gran aprovechamiento de material. Entre este tipo de perfiles se encuentra:

2.7.1 Perfiles C³

Tabla 2.1 Características de acero de las Correas tipo C

Tipo de Acero	Acero estructural, ASTM A653 SS grado 50, clase 3
Punto de Fluencia	3.525 Kg/cm ² (50 Ksi)
Resistencia a la Ruptura	4.935 Kg/cm ² (70 Ksi)
Módulo de Elasticidad	2.1 x10 ⁶ Kg/cm ²
Galvanizado	C 90 (0.90 onzas/pie ²)
Presentación	6 metros de longitud (standard)

Fuente: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1887/1/15T00499.pdf>

Elaborado por: Evelin Gracia

³<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/>

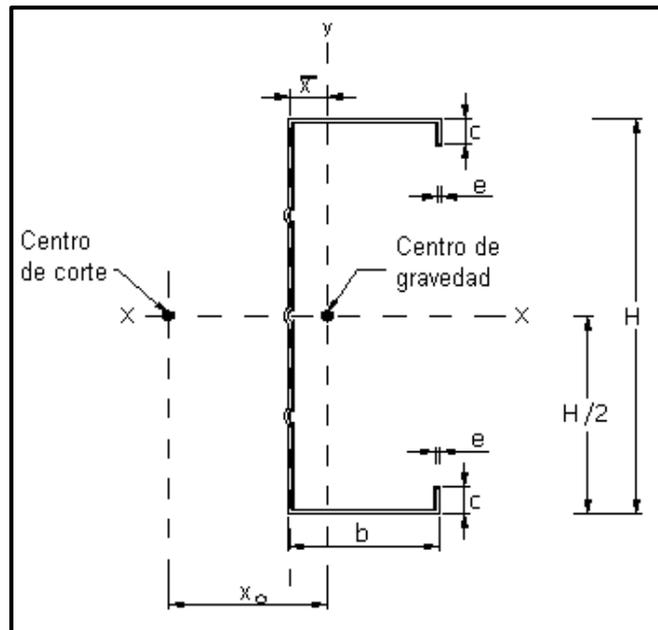


Figura 2.3 Correa tipo C

Fuente: <http://www.ec.all.biz/perfiles-estructurales>

Elaborado por: Evelin Gracia

2.8 Soldadura

La soldadura es un proceso de fabricación en donde se realiza la unión de dos materiales, generalmente metales o termoplásticos, usualmente logrado a través de la fusión, en la cual las piezas son soldadas derritiendo ambas y agregando un material de relleno derretido (metal o plástico), el cual tiene un punto de fusión menor al de la pieza a soldar, para conseguir un baño de material fundido (el baño de soldadura) que, al enfriarse, se convierte en una unión fuerte.

Muchas fuentes de energía diferentes pueden ser usadas para la soldadura, incluyendo una llama de gas, un arco eléctrico, un láser, un rayo de electrones, procesos de fricción o ultrasonido. La energía necesaria para formar la unión entre dos piezas de metal generalmente proviene de un arco eléctrico. La energía para soldaduras de fusión o termoplásticos generalmente proviene del contacto directo con una herramienta o un gas caliente.

2.8.1 Procesos de Soldadura⁴

2.8.1.1 Soldadura por Arco

Estos procesos usan una fuente de alimentación de soldadura para crear y mantener un arco eléctrico entre un electrodo y el material base para derretir los metales en el punto de la soldadura. Pueden usar tanto corriente continua (DC) como alterna (AC), y electrodos consumibles o no consumibles. A veces, la región de la soldadura es protegida por un cierto tipo de gas inerte o semi-inerte, conocido como gas de protección, y el material de relleno a veces es usado también.



Figura 2.4 Soldadura por Arco

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:SMAW.welding>

Elaborado por: Evelin Gracia

2.8.1.2 Uniones Soldadas⁵

La unión entre piezas por soldadura presenta las siguientes ventajas:

- ↪ El tiempo de preparación es menor que en el caso de las uniones atornilladas.
- ↪ Las uniones prácticamente no se deforman y son estancas.

⁴<http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:SMAW.welding.navy.ncs.jpg>

⁵“Construcción de estructuras metálicas” Pascual UrbanEd. Club Universitario, 2006 pag.133- 287

- ↵ Las uniones son más sencillas y tiene mejor apariencia.

A pesar de todo esto, emplear soldaduras requiere de precauciones a la hora de su ejecución en obra; llevarlas a cabo exige personal cualificado, los encargados de realizar estos trabajos deben llevar protección y deben cuidarse las soldaduras a la intemperie sobre todo en tiempos inclementes; toda su ejecución requiere de control de calidad.

Existen varios tipos de soldaduras, de las que destacan dos:

A.- Soldadura a tope: presenta la ventaja de que el cordón de soldadura no necesita dimensionarse.

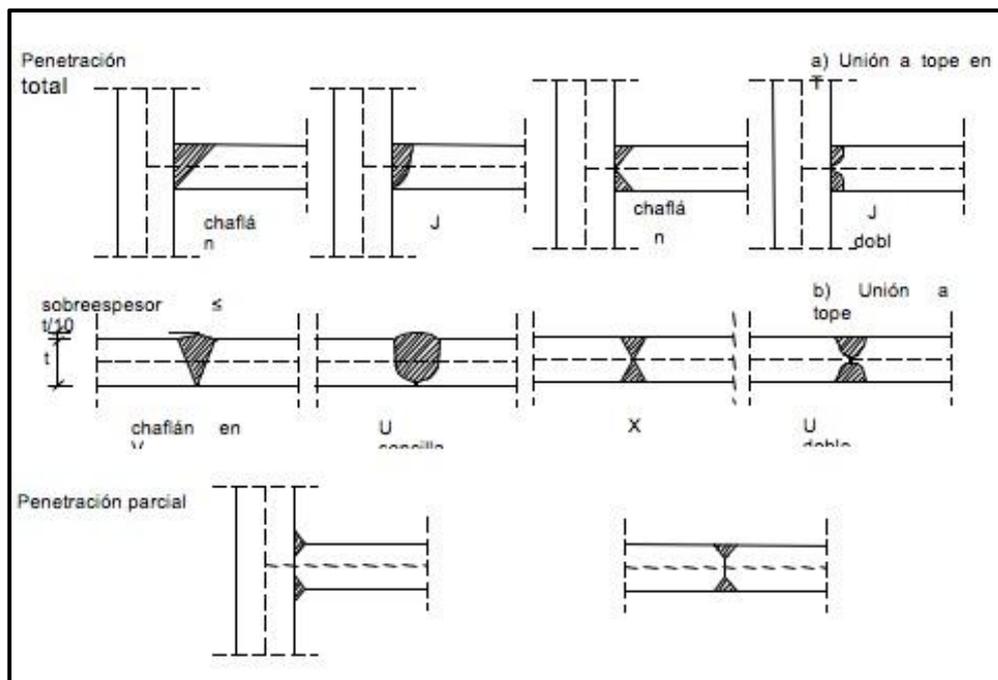


Figura 2.5 Soldadura a tope

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:SMAW>

Elaborado por: Evelin Gracia

B.- Soldadura en Angulo: Se realiza con cordón continuo de espesor de garganta G , siendo G la altura del máximo triángulo isósceles inscrito en la sección transversal de la soldadura.

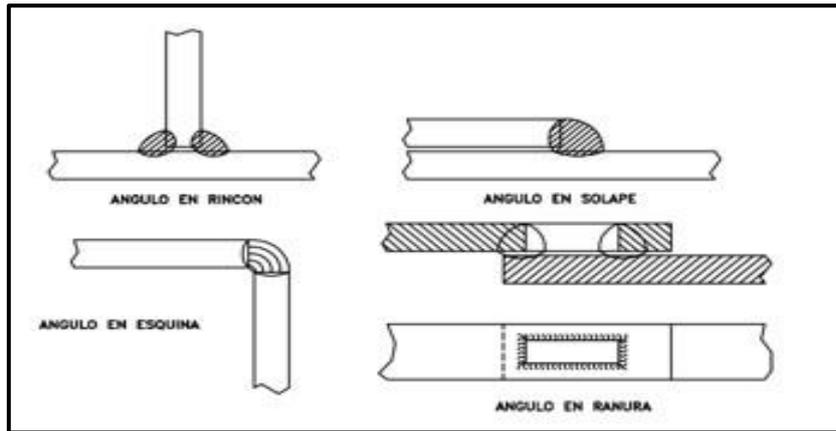


Figura 2.6 Soldadura en Angulo

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:SMAW.welding>

Elaborado por: Evelin Gracia

2.8.2 Electrodo

Un **electrodo** es un conductor eléctrico utilizado para hacer contacto con una parte *no metálica* de un circuito. Tiene cuatro funciones básicas:

- Establecer el arco eléctrico con el metal base.
- Dirigir y controlar el arco eléctrico según lo requieran las piezas por soldar.
- Proporcionar el metal de aporte.
- Proteger el cordón de soldadura.

Constitución: Se pueden distinguir tres partes en el electrodo revestido: núcleo, revestimiento e identificación.

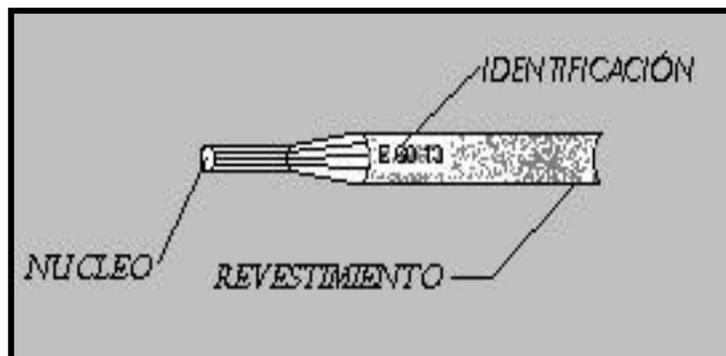


Figura 2.7 Electrodo

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:SMAW.welding>

Elaborado por: Evelin Gracia

2.8.2.1 Denominación de los electrodos según la AWS (American Welding Society)

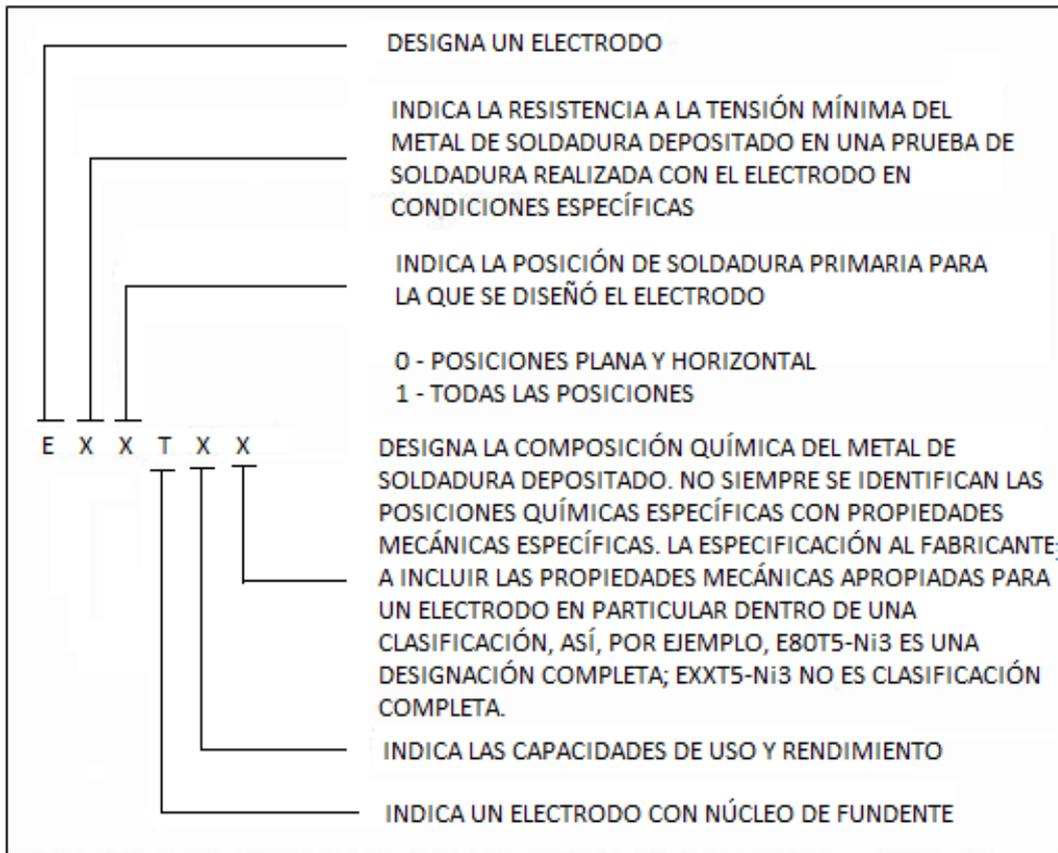


Figura 2.8 Denominación Electrodo

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:SMAW.welding>

Elaborado por: Evelin Gracia

2.8.3 Seguridad en el Proceso de Soldadura

La soldadura sin las precauciones apropiadas puede ser una práctica peligrosa y dañina para la salud. Sin embargo, con el uso de la nueva tecnología y la protección apropiada, los riesgos de lesión o muerte asociados a la soldadura pueden ser prácticamente eliminados.

El riesgo de quemaduras o electrocución es significativo debido a que muchos procedimientos comunes de soldadura implican un arco eléctrico o flama abiertos. Para prevenirlas, las personas que sueldan deben utilizar ropa de protección,

como calzado homologado, guantes de cuero gruesos y chaquetas protectoras de mangas largas para evitar la exposición a las chispas, el calor y las posibles llamas.

Además, la exposición al brillo del área de la soldadura produce una lesión llamada ojo de arco (queratitis) por efecto de la luz ultravioleta que inflama la córnea y puede quemar las retinas. Las gafas protectoras y los cascos y caretas de soldar con filtros de cristal oscuro se usan para prevenir esta exposición, y en años recientes se han comercializado nuevos modelos de cascos en los que el filtro de cristal es transparente y permite ver el área de trabajo cuando no hay radiación UV, pero se auto oscurece en cuanto ésta se produce al iniciarse la soldadura.

Para proteger a los espectadores, la ley de seguridad en el trabajo exige que se utilicen mamparas o cortinas translúcidas que rodeen el área de soldadura.

2.9 Duratecho⁶

El Duratecho es una cubierta de acero revestida con una aleación de aluminio y zinc, entre algunas de sus ventajas están su resistencia, impermeabilidad y durabilidad. Cabe destacar que Duratecho posee el sello de calidad INEN.

Este producto se elabora bajo la NTE INEN 2 221 que es la norma para Paneles de acero.

2.9.1 Características y ventajas del panel Duratecho

- Menor estructura soportante.
- Es totalmente impermeable.
- No se adhieren hongos.
- No se oxida.
- Es ecológico.

⁶<http://es.scribd.com/Especificaciones-de-Duratecho>

- Fácil instalación.
- Fácil de transportar.
- Durable en los más variados ambientes (industrial, marino, rural, etc).
- Resistente.
- Tiene aluminio.
- Menor peso por metro cuadrado.
- No acumula calor, manteniendo el ambiente más fresco.
- No se quiebra.

2.9.2 Clasificación

Duratecho se clasifica en tres tipos: económico, clásico y duramil. Los anchos, espesores, pesos y altura de cresta se los especifica en la siguiente Tabla.

Tabla 2.2 Clasificación del Duratecho

TIPO	ECONÓMICO	CLÁSICO	DURAMIL
Ancho Total (mm)	890	890	1177
Ancho Útil (mm)	856	856	1060
Espesor	0,25	0,30	0,30
Peso (kg/m²)	2,17	2,60	2,57
Altura de la cresta (mm)	18	18	18

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/72758262/7/Tabla>

Elaborado por: Evelin Gracia

2.9.3 Longitud

Duratecho tiene seis longitudes estándar 1,80 – 2,40 – 3,00 – 3,60 – 4,20 y 4,80 metros.



Figura 2.9 Perfil del panel

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo>

Elaborado por: Evelin Gracia

2.10 Instalaciones Eléctricas⁷

2.10.1 Electricidad

Es una forma de energía que se ha desarrollado últimamente de manera espectacular en el consumo doméstico e industrial, sobre todo debido a su fácil transporte y transformación en otro tipo de energía, además de ser limpia, cómoda y sencilla.

2.10.2 Corriente Eléctrica

La corriente eléctrica se define como el desplazamiento de una carga eléctrica en el seno de un material conductor, provocado por el desequilibrio de electrones en el interior de un átomo; todos los cuerpos conductores tienden a equilibrarse eléctricamente, por lo que se establece una corriente de electrones cuando, por medios externos, se provoca esta inestabilidad molecular.

⁷ CREIGHTON SCHWAN, W. Manuel practico de instalaciones eléctricas. Editorial Paraninfo.

2.10.3 Corriente Continua (C.C)

Es el flujo continuo de carga eléctrica en una dirección y es constante en todo momento. Es empleada mayormente en baterías.

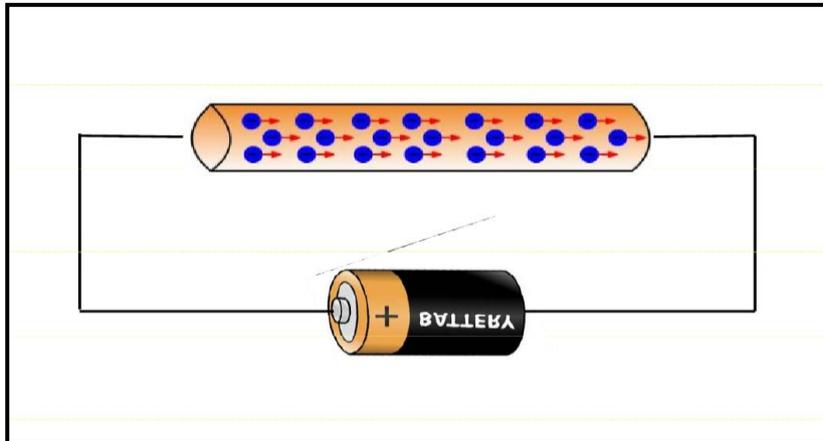


Figura 2.10 Corriente Continua

Fuente: <http://www.portaleso.com/usuarios/Toni/web>

Elaborado por: Evelin Gracia

2.10.4 Corriente Alterna (C.A)

La corriente alterna (CA) es la que producen los alternadores en las centrales eléctricas. Es la forma más común de transformar la energía eléctrica. También es la que utilizamos en nuestros hogares y también la más utilizada en las industria.

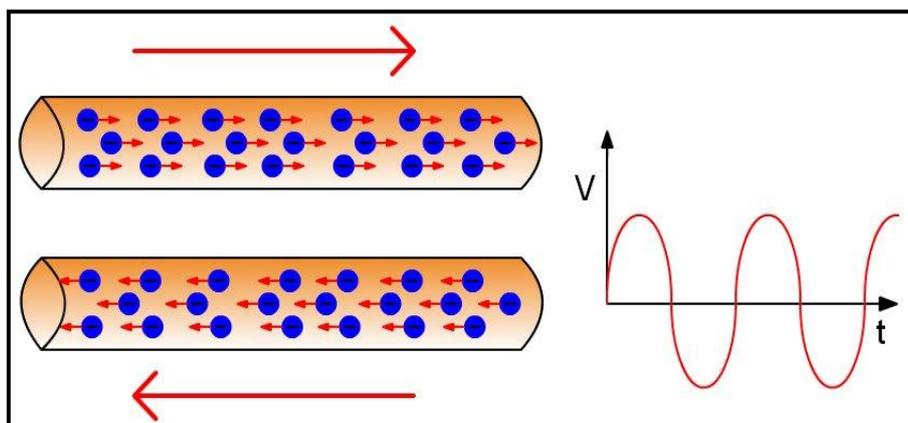


Figura 2.11 Corriente Alterna

Fuente: <http://www.portaleso.com/usuarios>

Elaborado por: Evelin Gracia

2.10.5 Sistemas de Distribución de Energía Eléctrica

Es la disposición adoptada por los conductores y receptores, para lograr que la energía generada en las centrales pueda ser utilizada en los lugares de consumo. Fundamentalmente, una distribución puede realizarse de dos maneras: en serie o paralelo.

2.10.5.1 Distribución en serie

La distribución en serie, consiste en contactar todos los receptores uno a continuación del otro, de manera que la intensidad que pasa por uno de ellos, lo hace también a través de todos los demás. Este sistema de distribución tiene la ventaja de utilizar un conductor de sección única, ya que la intensidad es la misma a lo largo de todos los circuitos. El principal inconveniente lo tenemos en la dependencia que existe entre los receptores, ya que si uno cualquiera de ellos se interrumpiera, los demás quedarían también fuera de servicio. Otro inconveniente del sistema de distribución serie, es el de tener que utilizar receptores cuya tensión de alimentación es variable con la potencia consumida, de manera que los receptores de gran potencia tendrán entre sus extremos tensiones muy elevadas. Por los motivos expuestos, la distribución en serie se utiliza en algunos casos muy concretos.

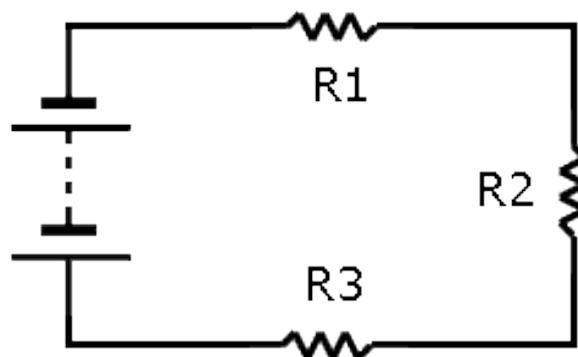


Figura 2.12 Distribución en serie

Fuente: <http://fonquernie.wordpress.com>

Elaborado por: Evelin Gracia

2.10.5.2 Distribución en paralelo

La distribución en paralelo o a tensión constante, consiste en ir conectando en paralelo los distintos receptores a lo largo de una línea de dos o más conductores. El principal inconveniente de una distribución es la enorme dificultad que se encuentra ante el deseo de mantener constante la tensión de alimentación, a lo largo del circuito. No obstante, esta distribución es la que se utiliza en la casi totalidad de los casos, minimizando el inconveniente de la caída de tensión, a base de colocar conductores lo más gruesos posibles, tanto como permita el cálculo.

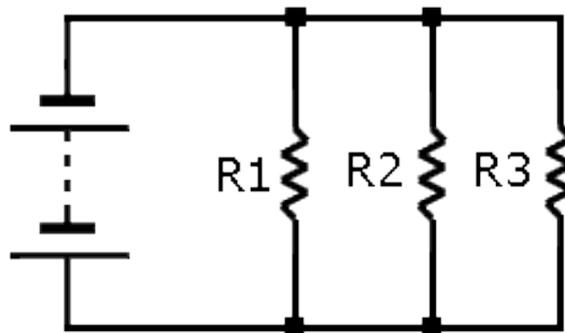


Figura 2.13 Distribución en paralelo

Fuente: <http://fonquernie.wordpress.com>

Elaborado por: Evelin Gracia

2.10.6 Parámetros

Los parámetros de la electricidad son los siguientes.

2.10.6.1 Intensidad de Corriente

La intensidad de la Corriente en una sección de un conductor es la cantidad de electricidad que atraviesa dicha sección en la unidad de tiempo. Esta magnitud es comparable al caudal de agua que fluye por una tubería de agua. La unidad de medida de la intensidad de corriente es el Ampere. También se usan mucho el mili ampere, que es la milésima parte del ampere.

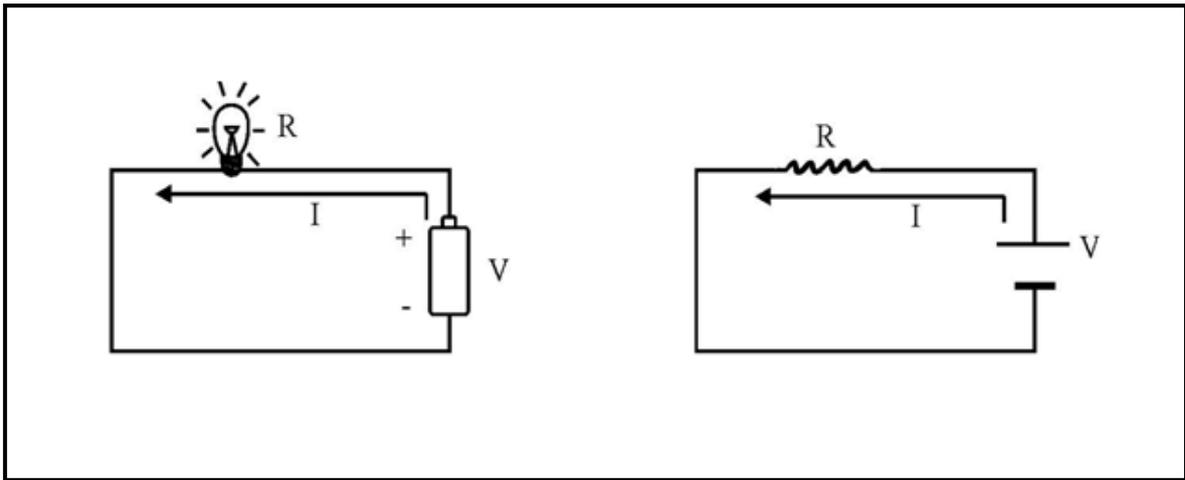


Figura 2.14 Parámetros de la intensidad

Fuente: <http://www.preparatoriaabierta.com>

Elaborado por: Evelin Gracia

2.10.6.2 Resistencia

Es la propiedad que poseen los cuerpos de impedir la circulación de la corriente y a la vez de convertir energía eléctrica en calor. El símbolo de la resistencia se representa por la letra R, y se mide mediante el ohmímetro u óhmetro, se expresa en ohm, al cual representamos con el símbolo Ω (omega).

2.10.6.3 Tensión Eléctrica o Voltaje

La tensión eléctrica entre dos puntos de conductor se define como el trabajo necesario para desplazar la unidad de carga entre uno y otro punto. A esta tensión se le llama también diferencia de potencial (d.d.p), entre dichos puntos. La unidad de tensión eléctrica es el Voltio, que se representa por la letra V. Se utiliza mucho un múltiplo de voltio, el Kilovoltio (kv); $1kv= 1000V$.

2.10.6.4 Potencia

Es el trabajo efectuado por una fuerza en la unidad de tiempo. La unidad de potencia es el watt y es la potencia de una máquina que realiza un trabajo de un joule en un segundo.

2.10.6.5 Cajas de Breakers

Su posición de servicio será vertical, se ubicarán en el interior de uno o varios cuadros de distribución de donde partirán los circuitos interiores en el Taller.

Sus características y tipos corresponderán a las normas NEC, INEN, ASTM. Los dispositivos individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.
- Dispositivos de corte, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del Taller.
- Dispositivo de protección contra sobre tensiones.



Figura 2.15 Caja de Breaks

Fuente: <http://tienda.insumosdecontrol>

Elaborado por: Evelin Gracia

2.10.7 Características principales de los dispositivos de protección

Los interruptores automáticos y diferenciales deben resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.⁸

2.10.7.1 Iluminación

Para la iluminación se debe establecer un circuito independiente de los demás, que parte del dispositivo individual de mando y protección a los diferentes puntos del ambiente a iluminar.

Normas generales de iluminación que son de utilidad.

- La potencia prevista por toma de luz es de 100 W.
- El máximo número de puntos de utilización o tomas por circuito será de 10.



Figura 2.16 Iluminación

Fuente: <http://tienda.insumosdecontrol.com>

Elaborado por: Evelin Gracia

⁸ RAMIREZ VASQUEZ, J. Instalaciones eléctricas I. Editorial CEAC S.A.16 Edición. Barcelona, España. Diciembre 1985

2.10.7.2 Interruptor

El interruptor es un dispositivo eléctrico que utilizamos para abrir y cerrar el paso de la corriente en un circuito eléctrico, puede estar empotrado en la pared, superpuesto, o bien intercalado en un cable.

El interruptor hace posible que un aparato esté permanentemente conectado a su enchufe permitiendo que pase o no la corriente eléctrica. Normalmente se compone de una caja cerrada, de diversas formas, en cuyo interior se encuentran los extremos del cable.

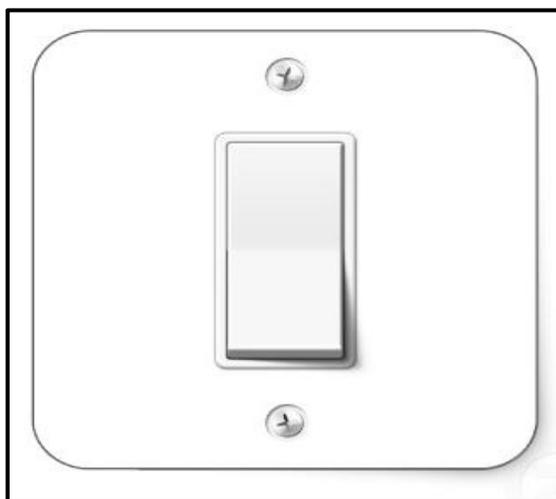


Figura 2.17 Interruptor

Fuente: http://www.zazzle.com/interruptor_de_la_luz

Elaborado por: Evelin Gracia

2.10.7.3 Toma Corriente

Es una pieza cuya función es establecer una conexión eléctrica segura con un enchufe de función complementaria. Se sitúa en la pared en forma superficial de la misma. Consta como mínimo de dos piezas metálicas que reciben a sus complementarios y permiten la circulación de la corriente eléctrica.

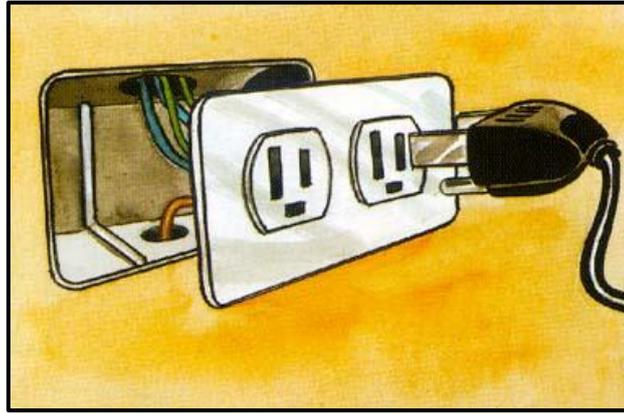


Figura 2.18 Toma Corriente

Fuente: <http://www.tudocente.com/solo-tomacorriente>

Elaborado por: Evelin Gracia

2.10.8 Cargas de Herramientas eléctricas

1. Taladros de Rotación 3/8"

Voltaje	110 VCA
Amperaje	5,4
Peso	3,3 lbs
Velocidad sin carga	0-2.800 rpm
Tamaño del porta brocas	3/8"

2. Compresor 60 Gal 1 Etapa

Caballos de potencia pico	7HP
Caballos de potencia constante	3HP
Amps	15 Amps, 220 Voltios
Tamaño del tanque	60 GI

3. Taladro de Arbol 1/2" x 8 600w

Potencia	1,500W
Amps	12,7 Amps
Velocidad	5,500rpm
Diametro del disco	10"

4. Amoladora 4.1/2" 1000W

Amps 120V	10 Amps
Watts 120V	1.200 W
Velocidad	11.000 rpm
Bloqueo del Eje	Sí

2.10.9 Cable

Es el conductor eléctrico cuya alma conductora está formada por una serie de hilos conductores o alambres de baja sección, que le otorga una gran flexibilidad.

2.10.9.1 Conductores eléctricos (cables)

Los cables cuyo propósito es conducir electricidad se fabrican generalmente de cobre, debido a la excelente conductividad de este material, o de aluminio que aunque posee menor conductividad es más económico. Generalmente cuenta con aislamiento en el orden de 500 μm hasta los 5 cm; dicho aislamiento es plástico, su tipo y grosor dependerá del nivel de tensión de trabajo, la corriente nominal, de la temperatura ambiente y de la temperatura de servicio del conductor.

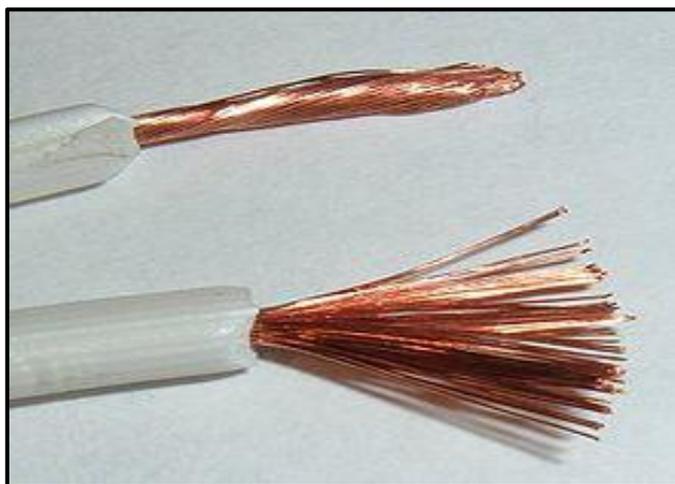


Figura 2.19 Conductores Eléctricos

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Conductor>

Elaborado por: Evelin Gracia

Las partes generales de un cable eléctrico son:

- ↔ **Conductor:** Elemento que conduce la corriente eléctrica y puede ser de diversos materiales metálicos. Puede estar formado por uno o varios hilos.
- ↔ **Aislamiento:** Recubrimiento que envuelve al conductor, para evitar la circulación de corriente eléctrica fuera del mismo.
- ↔ **Capa de relleno:** Material aislante que envuelve a los conductores para mantener la sección circular del conjunto.
- ↔ **Cubierta:** Está hecha de materiales que protejan mecánicamente al cable. Tiene como función proteger el aislamiento de los conductores de la acción de la temperatura, sol, lluvia, etc.

2.10.10 Clasificación de los conductores eléctricos

En una primera aproximación, los cables eléctricos podrían clasificarse:

2.10.10.1 Por su Nivel de Tensión

Tabla 2.3 Clasificación de los conductores Por su Nivel de Tensión

Cables	Tensión
De muy baja tensión	hasta 50 V
De baja tensión	hasta 1000 V
De media tensión	hasta 30 Kv
De alta tensión	hasta 66 kV
De muy alta tensión	por encima de los 770 Kv

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos>

Elaborado por: Evelin Gracia

2.10.10.2 Por su Componentes

- ⚡ Conductores (cobre, aluminio u otro metal).
- ⚡ Aislamientos (materiales plásticos, elastoméricos, papel impregnado en aceite viscoso o fluido).
- ⚡ Protecciones (pantallas, armaduras y cubiertas).

2.10.10.3 Por su Número de Conductores

- ✓ Unipolar: Un solo conductor.
- ✓ Bipolar: 2 conductores.
- ✓ Tripolar: 3 conductores.
- ✓ Tetra polar: 4 conductores.

2.10.10.4 Por sus Materiales empleados

- ⚡ Cobre.
- ⚡ Aluminio.
- ⚡ Almelec (aleación de Aluminio, Magnesio).

2.10.10.5 Por la Flexibilidad del conductor

- Conductor rígido.
- Conductor flexible.

2.10.10.6 Por Aislamiento del conductor

Aislamiento termoplástico:

- ✓ PVC - (policloruro de vinilo).
- ✓ PE - (polietileno).
- ✓ PCP - (policloropreno), neopreno o plástico.

Aislamiento termoestable:

- XLPE - (polietileno reticulado).

- EPR - (etileno-propileno).
- MICC - Cable cobre-revestido Mineral-aislado.

2.10.10.7 Calibre de Conductores y Amperaje máximo

Tabla 2.4 Amperaje máximo

Codigo AWG	Diametro del conductor (mm)	Ohmios por kilometro	Amperaje maximo para distancias cortas	Amperaje maximo para distancias largas
0000	11.684	0.16072	380	302
000	10.40384	0.202704	328	239
00	9.26592	0.255512	283	190
0	8.25246	0.322424	245	150
1	7.34822	0.406392	211	119
2	6.54304	0.512664	181	94
3	5.82676	0.64616	158	75
4	5.18922	0.81508	135	60
5	4.62026	1.027624	118	47
6	4.1148	1.295928	101	37
7	3.66522	1.634096	89	30
8	3.2639	2.060496	73	24
9	2.90576	2.598088	64	19
10	2.58826	3.276392	55	15
11	2.30378	4.1328	47	12
12	2.05232	5.20864	41	9.3
13	1.8288	6.56984	35	7.4
14	1.62814	8.282	32	5.9
15	1.45034	10.44352	28	4.7
16	1.29032	13.17248	22	3.7
17	1.15062	16.60992	19	2.9
18	1.02362	20.9428	16	2.3
19	0.91186	26.40728	14	1.8
20	0.8128	33.292	11	1.5
21	0.7239	41.984	9	1.2
22	0.64516	52.9392	7	0.92
23	0.57404	66.7808	4.7	0.729
24	0.51054	84.1976	3.5	0.577
25	0.45466	106.1736	2.7	0.457
26	0.40386	133.8568	2.2	0.361
27	0.36068	168.8216	1.7	0.288
28	0.32004	212.872	1.4	0.226
29	0.28702	268.4024	1.2	0.182
30	0.254	338.496	0.86	0.142
31	0.22606	426.728	0.7	0.113
32	0.2032	538.248	0.53	0.091

Fuente: <http://www.sabelotodo.org/electrotecnia/electricidadhogar.html>

Elaborado por: Evelin Gracia

2.11 Instalación de Agua

2.11.1 Válvulas de corte

Son llaves que permiten interrumpir el flujo del agua por las tuberías.



Figura 2.20 Válvula de corte

Fuente: <http://www.distribuidorasicar.com>

Elaborado por: Evelin Gracia

2.11.2 Válvulas de regulación de presión

Se utilizan para aumentar o disminuir la presión del agua por las tuberías.

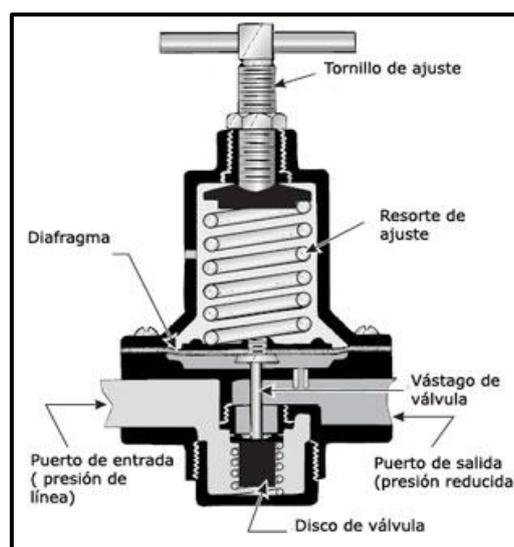


Figura 2.21 Válvula de regulación de presión

Fuente: <https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2008>

Elaborado por: Evelin Gracia

2.11.3 Tuberías

2.11.3.1 Tuberías metálicas

- Acero galvanizado.
- Acero inoxidable.
- Tubo de cobre.
- Fundición dúctil.

2.11.3.2 Tuberías plásticas

- Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC).
- Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C).
- Tubo de polietileno (PE) – solo agua fría.
- Tubo de polietileno reticulado (PE-X).
- Tubo de polipropileno (PP).
- Tubo de polibutileno (PB).

2.11.4 Desagüe

Es donde se recoge el agua usada que va para al alcantarillado.



Figura 2.22 Desagüe

Fuente: <http://www.arqui.com/ayuda/Tekton>

Elaborado por: Evelin Gracia

2.11.5 El sifón

Es un codo en forma de S, de tal forma que siempre contiene agua en su interior impidiendo así el paso de los malos olores al interior de la vivienda de la bajante de aguas residuales.⁹

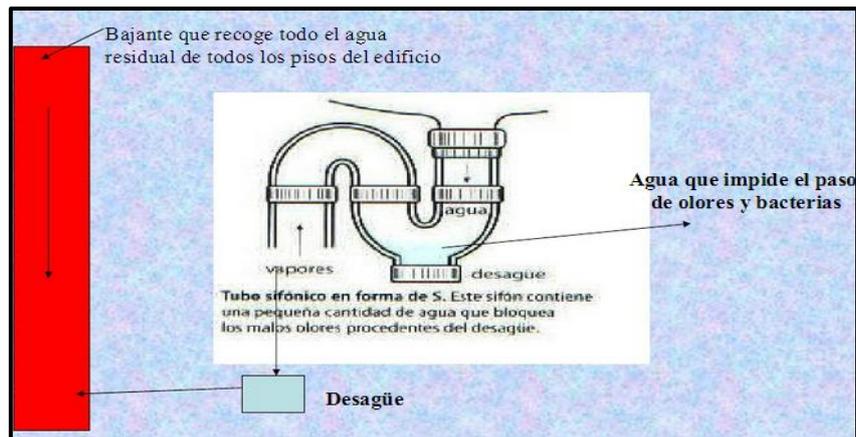


Figura 2.23 Sifón

Fuente: <http://es.scribd.com/de-agua-en-las-viviendas>

Elaborado por: Evelin Gracia

2.11.6 Tubos de PVC

Es un polímero obtenido de dos materias primas naturales: el cloruro de sodio o sal común, y petróleo o gas natural.



Figura 2.24 Tubos de PVC

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/Herramienta>

Elaborado por: Evelin Gracia

⁹ <http://es.scribd.com/doc/12793400/instalacion-de-agua-en-las-viviendas>

Características:

- El PVC se presenta originalmente como un polvo blanco, amorfo y opaco.
- Versátil: puede transformarse en rígido o flexible.
- Es inodoro e insípido.
- Resistente a la mayoría de los agentes químicos.
- Liviano, de fácil transporte, y barato.
- Ignífugo.
- No degradable, ni se disuelve en el agua.
- Totalmente reciclable.

2.12 Instalaciones Neumáticas ¹⁰

2.12.1 Neumática

Se puede definir la neumática como la técnica de aplicación y utilización racional del aire comprimido. Las características que han contribuido a la gran aplicación del aire comprimido se exponen a continuación con sus ventajas é inconvenientes.

2.12.2 Ventajas del aire comprimido

A continuación se enumera una lista de ventajas que presenta el aire comprimido:

- **Abundante:** Es ilimitado y se encuentra disponible gratuitamente en cualquier lugar. No precisa conductos de retorno. El aire utilizado pasa de nuevo a la atmósfera.
- **Almacenaje:** Almacenado y comprimido en acumuladores o depósitos, puede ser transportado y utilizado donde y cuando se precise.

¹⁰<http://www.etitudela.com/>

- **Antideflagrante:** Está a prueba de explosiones. No hay riesgo de chispas en atmósferas explosivas. Puede utilizarse en lugares húmedos sin riesgo de electricidad estática.
- **Temperatura:** Es fiable, incluso a temperaturas extremas.
- **Limpieza:** Cuando se producen escapes no es perjudicial y pueden colocarse en las líneas, depuradoras o extractores para mantener el aire limpio.
- **Elementos:** El diseño y constitución de elementos es fácil y de simple confección.
- **Velocidad:** Se obtienen velocidades muy elevadas en aplicaciones de herramientas de montaje.
- **Regulación:** Las velocidades y las fuerzas pueden regularse de manera continua y escalonada combinando con sistemas oleo neumáticos.
- **Sobrecargas:** Se pueden llegar en los elementos neumáticos de trabajo hasta su total parada, sin riesgo alguno de sobrecargas y tendencia al calentamiento.

2.12.3 Inconvenientes del aire comprimido

- **Preparación:** Es preciso eliminar impurezas y humedades previas a su utilización.
- **Velocidad:** Debido a su gran compresibilidad, no se obtienen velocidades uniformes en elementos de trabajo.
- **Ruidos:** El aire que escapa a la atmósfera produce a veces ruidos bastante molestos. Se superan mediante dispositivos silenciadores.

- **Esfuerzos:** Son limitados (2.000 a 3.000 kilogramos con presión de trabajo de 7Kg/ cm²).
- **Costo:** Es una fuente de energía cara, pero compensada con el buen rendimiento y facilidad de implantación.

2.12.4 Parámetros del Sistema Neumático

2.12.4.1 Presión

Es la fuerza aplicada por unidad de superficie, es el cociente entre la fuerza y la superficie que recibe su acción, es decir

$$P = F/S \text{ en donde } F = \text{Fuerza} , S = \text{Superficie}$$

2.12.4.2 Caudal

Se puede definir como la cantidad de fluido que pasa por una determinada sección de un conducto por unidad de tiempo.

$$\text{Caudal} = \text{volumen}/\text{tiempo}$$

Existen dos formas de expresar el caudal:

- ✓ Caudal másico. Cantidad de masa de un fluido que pasa por una sección en unidad de tiempo.
- ✓ Caudal volumétrico. Cantidad de fluido que pasa por una sección en la unidad de tiempo.

En ambos casos está relacionado con la densidad del fluido, que en los gases es variable con la presión y la temperatura. Cuando se habla de caudal de aire libre, es decir caudal volumétrico referido a la atmósfera normal de referencia (ANR) nos estamos refiriendo a un caudal másico, puesto que en estas condiciones normales la densidad es constante.

2.12.5 Características fundamentales de los gases

- ❖ El aire no tiene forma determinada y tiende a repartirse uniformemente dentro del recipiente que lo contiene.
- ❖ La presión de un gas encerrado en un recipiente se encuentra en equilibrio en todos los puntos de su masa y mantiene la misma presión en cualquier punto del recipiente.
- ❖ La densidad de un gas depende de su presión y temperatura.
- ❖ La masa de un gas opone muy poca resistencia a los esfuerzos de corte.
- ❖ El aire permite ser comprimido (compresión) y tiene tendencia a la dilatación (expansión).

2.12.5.1 Ley de Boyle-Mariotte

A temperatura constante, la presión de un gas es inversamente proporcional a su volumen, es decir, el producto de la presión absoluta por el volumen es una constante para una terminada masa de gas.

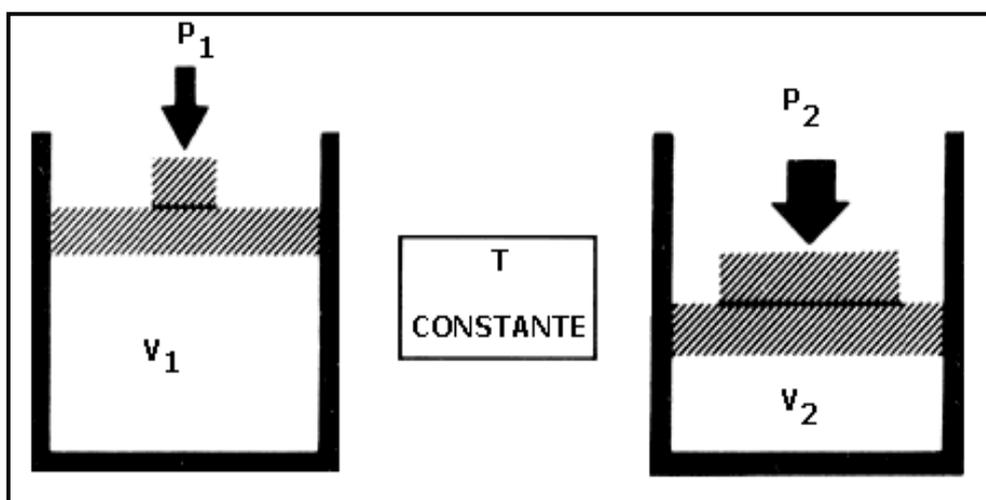


Figura 2.25 Ley de Boyle-Mariotte

Fuente: <http://amolacienciaicggs.blogspot>.

Elaborado por: Evelin Gracia

2.12.5.2 Ley de Gay-Lussac

El volumen de una determinada cantidad de gas varía proporcionalmente a la temperatura. A presión constante, el volumen ocupado por un gas es proporcional a su temperatura absoluta. A volumen constante, la presión de un gas es proporcional a su temperatura absoluta.

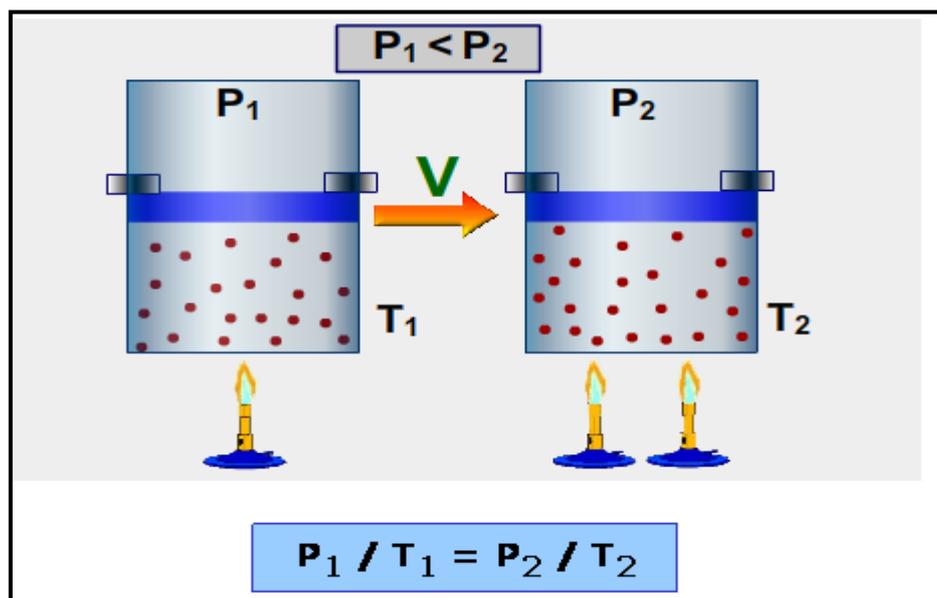


Figura 2.26 Ley de Gay-Lussac

Fuente: <http://curiosidadessobrecienciaytecnologia>

Elaborado por: Evelin Gracia

2.12.6 Unidades de medida

2.12.6.1 Unidades de presión

La unidad de presión según el SI (Sistema Internacional), es el N/m^2 (Newton por metro cuadrado), que normalmente recibe el nombre de Pascal. Esta unidad presenta el inconveniente de resultar demasiado pequeña para la mayor parte de las aplicaciones.

Tradicionalmente se venía empleando como unidad de presión la atmosférica física o bien el Kg. / cm. Pero actualmente según el SI, la unidad más empleada en la práctica es el bar.

$$1 \text{ bar} = 10 \times Pa = 1 \times dN/cm^2 (\text{decaNewton por cada centímetro cuadrado})$$

El valor del bar es muy próximo al de las unidades tradicionales, es decir, a la atmósfera y el kilogramo.

$$1 \text{ atm} = 1,033 \text{ kg/cm}^2 = 1,013 \text{ bar}$$

2.12.6.2 Unidades de caudal

El caudal másico se expresa en Kg/s (kilogramos por segundo) y el volumétrico en m³/min (metros cúbicos por minuto) seguido de la referencia normal. No obstante es más corriente expresar el caudal volumétrico en l / min (litros por minuto) o en m³/h (metros cúbicos por hora).

2.12.7 Tratamiento y distribución del aire comprimido

El aire comprimido contiene impurezas que pueden producir perturbaciones en el funcionamiento y un rápido deterioro de las instalaciones neumáticas.

Estas impurezas están formadas por agua, polvo, óxido y aceite procedente de la lubricación del Compresor.

El agua origina un desgaste prematuro en los componentes neumáticos, ya que arrastra el aceite que lubrica las partes móviles, produce partículas de óxido en las tuberías de distribución, deteriora las tuberías flexibles y favorece la formación de hielo en ambientes de trabajo a baja temperatura.

Las impurezas sólidas dañan las juntas y las partes móviles de los componentes.

La depuración del aire comprimido comienza en la Estación de Compresión:

- El filtro de entrada retiene las partículas grandes de polvo en suspensión. Con el fin de alargar la vida útil de estos filtros, la aspiración del Compresor

deberá estar alejada de lugares donde se producen (lijadoras, pulidoras, etc).

- Los refrigeradores de aire instalados en el Compresor condensan gran parte del vapor de agua aspirado. Para que la cantidad de agua aspirada sea la menor posible, el compresor debe instalarse en el lugar más seco y fresco posible.
- El acumulador es un eficaz colaborador en la limpieza del aire, ya que en él se depositan los condensados de agua de los refrigeradores y el aceite procedente del Compresor.

2.12.8 Separación del Agua

Los efectos negativos que los condensados de vapor de agua producen en las instalaciones neumáticas, hacen necesaria su eliminación.

La tabla muestra el grado de saturación (punto de rocío) del aire a presión atmosférica, a distintas temperaturas. La cuantificación de los condensados justifica la colocación de purgas tanto en el acumulador como en las líneas de distribución.

En los casos en que sea necesario utilizar aire comprimido muy depurado y el sistema de purgas de agua no sea suficiente, se emplean sistemas especiales de secado con los que es posible reducir el contenido de agua en el aire hasta 0.001 gr/m^3 .

Tabla 2.5 Separación de Agua

Temperatura ° C	g / m ³ _n (estándar)	g / m ³ (atmosférico)
- 40	0,15	0,18
- 35	0,25	0,29
- 30	0,40	0,45
- 25	0,64	0,70
- 20	1,00	1,08
- 15	1,52	1,61
- 10	2,28	2,37
- 5	3,36	3,42
0	4,98	4,98
5	6,99	6,86
10	9,86	9,51
15	13,76	13,04
20	18,99	17,69
25	25,94	23,76
30	35,12	31,64
35	47,19	41,83
40	63,03	54,108

Punto de Condensación

Fuente: <http://www.sabelotodo.org/electrotecnia>

Elaborado por: Evelin Gracia

2.12.9 Filtro

Tiene la misión de eliminar las últimas impurezas que puede llevar el aire. Es un recipiente en cuya parte superior se instala una placa deflectora que provoca el centrifugado del aire.

Las impurezas, tanto sólidas como líquidas, chocan contra las paredes del recipiente, caen al fondo y son evacuadas al exterior a través de una purga, que puede ser manual o automática.

Para alcanzar el conducto de salida, el aire tiene que atravesar un cartucho filtrante cuya porosidad dependerá del nivel de pureza exigido en la instalación.

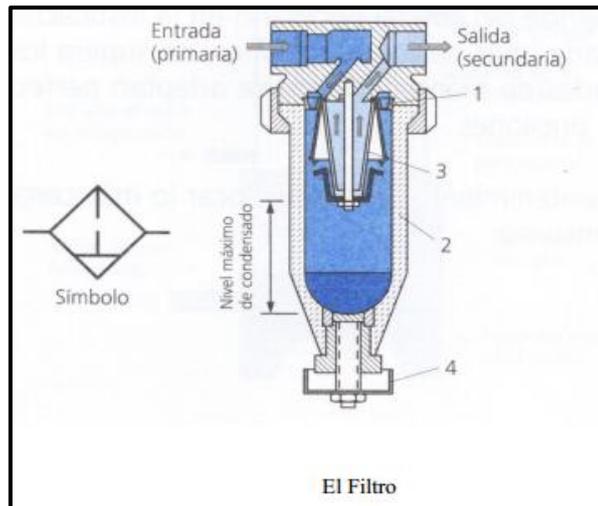


Figura 2.27 Filtro

Fuente: <http://industrial-automatca.com>

Elaborado por: Evelin Gracia

2.12.10 Regulador de presión

La válvula reguladora, reduce la presión de la red al nivel requerido de la instalación y lo mantiene constante aunque haya variaciones en el consumo.

En su funcionamiento, la presión de salida es regulada por una membrana que está sometida por un lado a la fuerza de un resorte accionado por un tornillo y por el otro, a la ejercida por la propia presión de salida.

Si la presión de salida aumenta debido a la disminución de caudal, la membrana se comprime y la válvula de asiento se cierra. En el caso contrario, la válvula de asiento se abre y permite el paso de aire procedente de la red.

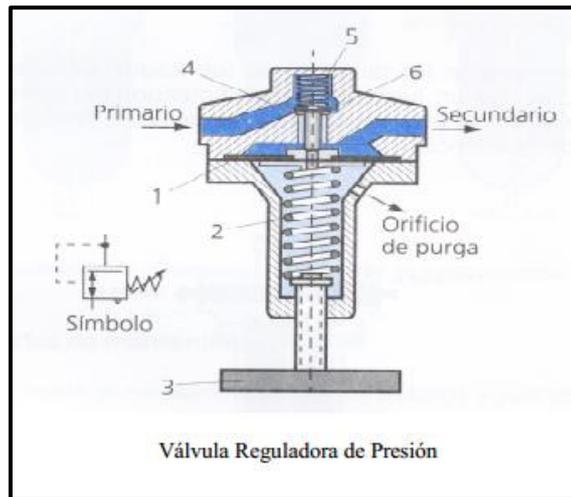


Figura 2.28 Regulador de presión

Fuente: <http://industrial-automatca.blogspot.com>

Elaborado por: Evelin Gracia

2.12.11 Lubricador

El lubricador, incorpora al aire comprimido una fina niebla de aceite para lubricar las partes móviles de los componentes neumáticos.

El aceite asciende a la parte superior del lubricador por efecto Venturi y cae en la corriente de aire, que lo nebuliza y lo transporta a la instalación. Las unidades de mantenimiento tienen una salida de aire auxiliar antes del lubricador para las partes de la instalación que precisen aire sin lubricar.

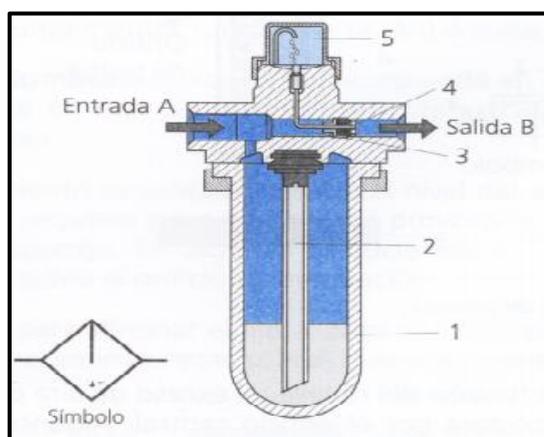


Figura 2.29 Lubricador

Fuente: <http://industrial-automatca.blogspot.com>

Elaborado por: Evelin Gracia

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TEMA

3.1 Preliminares

La adecuación del Taller se efectuó de manera que se alcancen los objetivos planteados y además se realizó el estudio del valor a invertir en el desarrollo práctico del trabajo a realizar en base a un estudio de costos.

Para ello, se realizó un diseño elemental del Taller a ser adecuado, el estudio del material utilizado, las prestaciones que éste brindó y los componentes que se emplearon en la construcción fueron los más idóneos.

Para la ejecución práctica del trabajo se tomó en cuenta factores tales como:

- Dimensiones.
- Materiales para construcción.
- Cable.
- Tuberías, y.
- Otros.

3.2 Dimensiones

3.2.1 Dimensiones Iniciales

Tabla 3.1 Dimensión Inicial

Dimensiones Iniciales		
(cm)		
1	Altura Frontal	210
2	Altura Parte Posterior	260
3	Profundidad	390
4	Ancho	300

Fuente: Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico

Elaborado por: Evelin Gracia

3.2.2 Dimensiones de la Adecuación Taller de Mantenimiento Aeronáutico Básico

Tabla 3.2 Dimensiones de la Adecuación Taller Básico de Mantenimiento Aeronáutico

Dimensiones del Taller (cm)		
1	Altura Frontal	210
2	Altura Parte Posterior	260
3	Profundidad	390
4	Ancho	300
5	Ancho ampliado	150

Fuente: Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico

Elaborado por: Evelin Gracia

3.3 Descripción de la ampliación

Las dimensiones iniciales eran demasiado pequeña y su estructura inapropiada para emplearla como Taller Mantenimiento Aeronáutico Básico, la cual aportara un espacio físico para mesas, stand, pañol de herramientas y las respectivas instalaciones tales como: energía eléctrica, neumática, agua y luz. Realizando un estudio del espacio que ocuparía cada material e instalación se llega a la conclusión de que se debía ampliar lateralmente 200 cm, los cuales corresponden a 150 cm de aplicación del Taller y 50 cm una pequeña vereda en la parte lateral; en su parte frontal se construiría una vereda de 100 cm (ver **Anexo B**).

3.4 Simbología

La siguiente es la simbología de diagramas de procesos que se utilizará para describir el proceso de construcción de la maqueta.

Tabla 3.3 Simbología

Nº	Actividad	Simbología
1	Proceso	
2	Inspección	
3	Línea de procesos	
4	Producto semi terminado	
5	Producto terminado	

Fuente: Internet

Elaborado por: Evelin Gracia

3.5 Procesos de Adecuación

3.5.1 Diagrama de Proceso de Construcción del Taller de Mantenimiento Básico Aeronáutico

Primer Paso

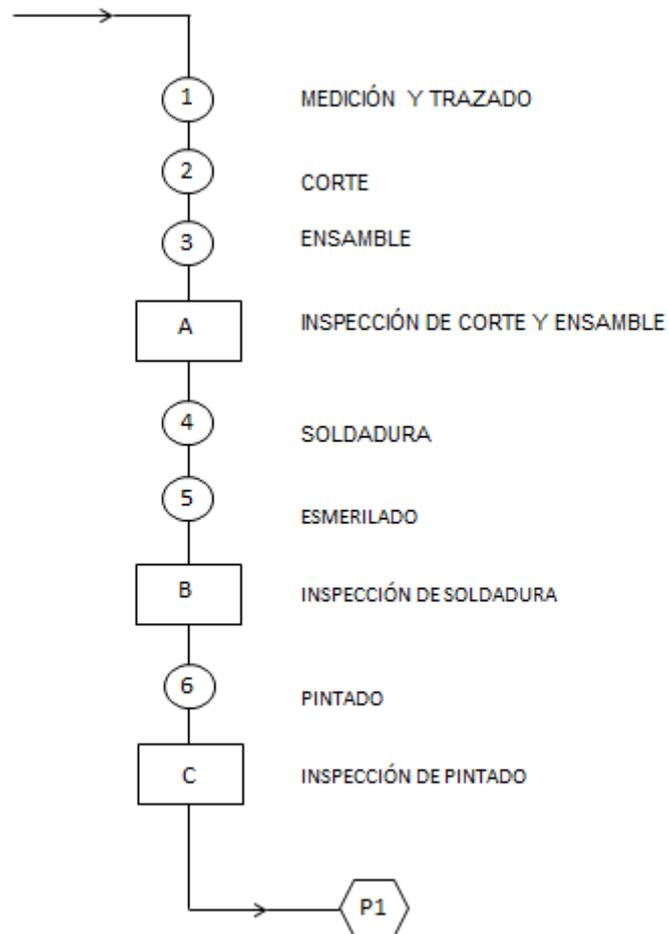


Fig. 3.5 Soporte Estructural

Segundo Paso

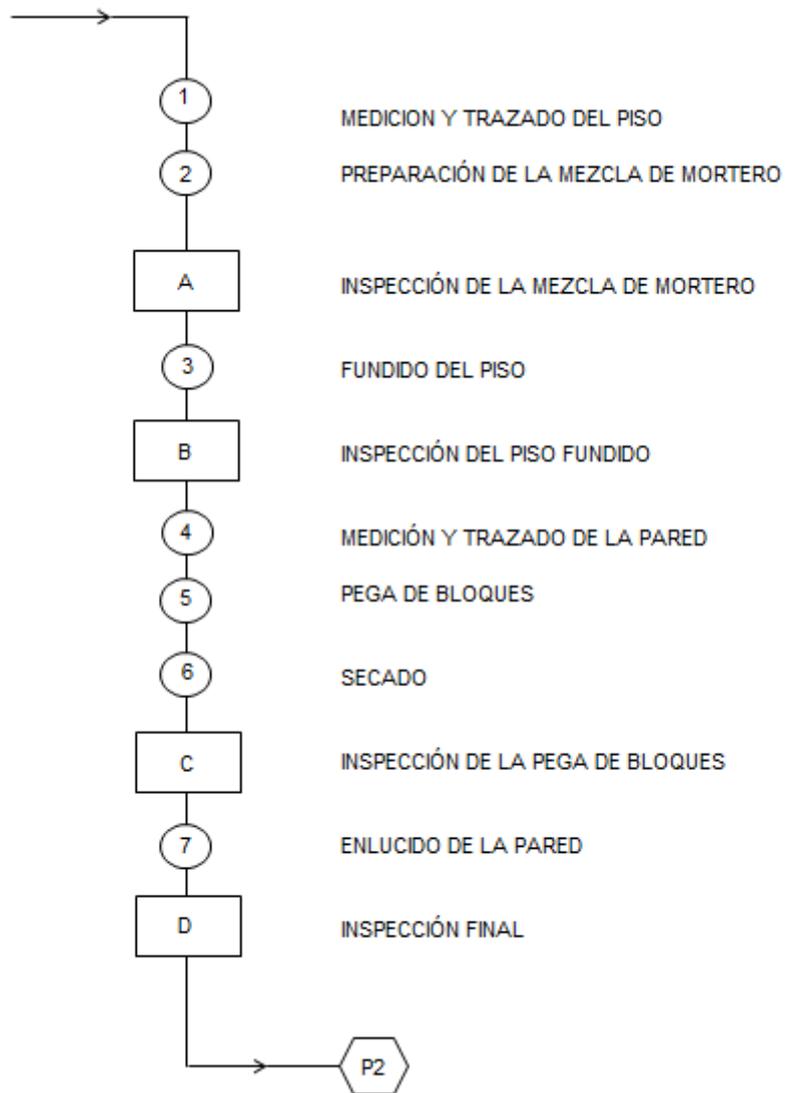


Fig. 3.5.1 Construcción del Taller

3.5.2 Construcción

3.5.2.1 Fijación de las Correas de Acero

- Del extremo derecho de muestra del muro se midió 200 cm que corresponde 150 a la ampliación y 50 a una pequeña vereda en su parte lateral. En su parte frontal se aumentó una vereda de 100cm.
- Se limpió el área y se cavó huecos de 50x50x120 (cm) para fijar las correas de acero.
- Para anclar la correa en el suelo se hizo un pequeño muro de cimiento que servirá como unión entre el terreno y la correa de acero.

El hormigón estaba compuesto por:

- ↵ Arena.
- ↵ Cemento.
- ↵ Grava.
- ↵ Agua.

El mortero de junta debe dosificarse para cumplir principalmente las condiciones de trabajabilidad y resistencia previstas.

La dosis de mortero aplicada para el piso realizado este proceso en cuatro ocasiones fue:

- ↵ Tres carretillas de arena.
- ↵ Tres carretillas de ripio o grava.
- ↵ Dos quintales de cemento.

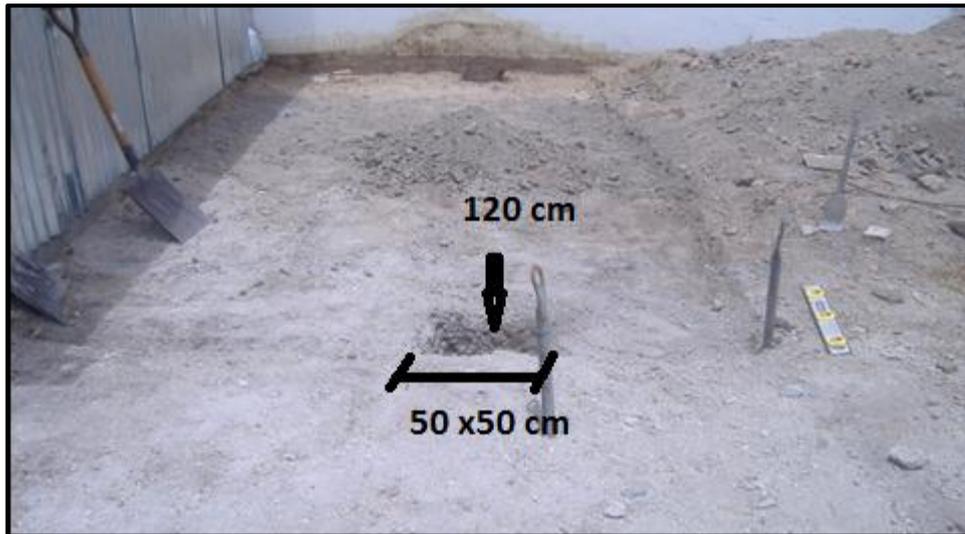


Figura 3.1 Fijación de las correas de Acero
Fuente: Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico
Elaborado por: Evelin Gracia

- Se colocó la correa de acero C en el centro del hueco, formando una base de piedras y se empezó a fundirlas.



Figura 3.2 Fijación de las correas de Acero
Fuente: Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico
Elaborado por: Evelin Gracia

3.5.2.2 Remoción de las Paredes Iniciales

- Sus paredes existentes eran en hojas de Zinc sujetas a por tornillos autoroscantes. Para quitarlos se utilizó una llave mixta 5/16 y se despejó el lugar.



Figura 3.3 Remoción de la pared lateral izquierda

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

- Se empezó por la pared contraria al lado de la ampliación utilizando la llave antes mencionada.



Figura 3.4 Remoción de la pared lateral derecha

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

3.5.2.3 Soldadura de las correas

Las correas usadas tenían una longitud de 600cm y dimensiones de 80"x40"x2" los cortes que se hicieron fueron los siguientes:

1. Correas de Fijación en el suelo.

- ⚡ Correa parte frontal 330cm, lo cual corresponde a 120cm de fijación al suelo 210cm como base.
- ⚡ Correa parte posterior 380cm, lo cual corresponde 120cm fijación en el suelo y 260cm como base.

2. Correas del techo.

- ⚡ Se hizo el corte de 170cm, lo cual corresponde 150cm de la ampliación del Taller y 20 restantes al extremo lateral.

Los procedimientos de soldadura fueron los siguientes:

- Las Correas de acero transversales que forman la columna vertebral del techo se soldaron a 140 V con la soldadora eléctrica.
- El electrodo usado fue E6013.



Figura 3.5 Soldadura de las Correas

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

- Se soldó varillas sobre las correas que sirvieron de abrazaderas y ayudaran a tener una pared más firme.



Figura 3.6 Soldadura de las varillas de soporte

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

3.5.2.4 Fundición el Piso

- Una vez fijadas las correas se esparcieron piedras en el suelo para fortalecerlo y se compactó el suelo.
- Esparcidas las piedras se fundió el piso con la mezcla de cascajo o ripio, arena, cemento y agua cuya función es permitir que se adhiera el piso con esta mezcla de mortero a fin de que trabajen en forma monolítica.
- Se esperó a que se seque para continuar con los siguientes pasos.



Figura 3.7 Empedrada del piso

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia



Figura 3.8 Piso Fundido

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

3.5.2.5 Levantamiento de pared

- ❖ Primero se debe barrer el cimiento y corregir si está desnivelado, verificando con el nivel de manguera.

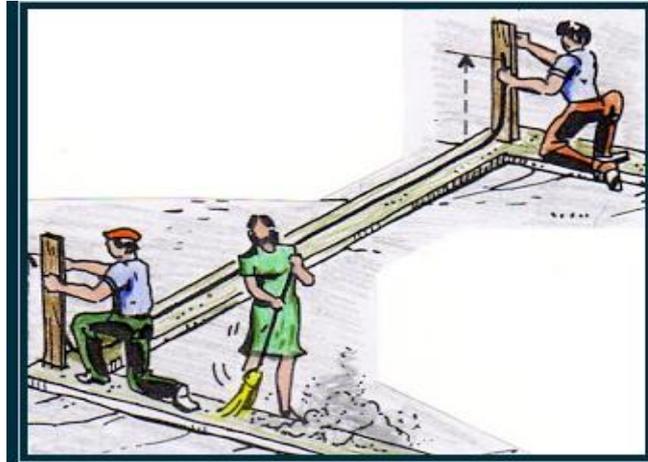


Figura 3.9 Nivel del piso manguera

Fuente: <http://comolevantarunapared.blogspot.com/>

Elaborado por: Evelin Gracia

- ❖ **PREPARACIÓN DEL MORTERO DE PEGA:** La mezcla debe prepararse en forma mecánica. La arena y el cemento se mezclan antes de agregar el agua, hasta alcanzar un solo color. El tiempo de mezclado después de agregado todos los materiales, debe ser de 5 minutos o el tiempo necesario para completar 120 vueltas. No se debe utilizar mortero que haya comenzado a fraguar o con más de 2 horas de preparación.



Figura 3.10 Preparación del mortero

Fuente: <http://comolevantarunapared.blogspot.com/>

Elaborado por: Evelin Gracia

- ❖ Sobre una capa fina de mezcla se marca los extremos y los encuentros de las paredes y la posición de las puertas, bajando los puntos con plomadas.

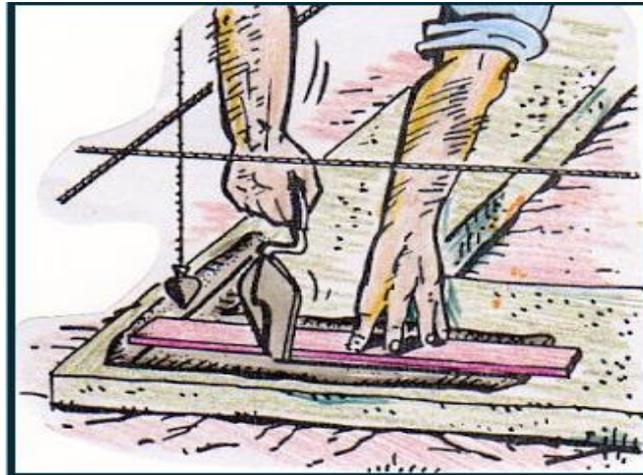


Figura 3.11 Nivel del piso con plomada

Fuente: <http://comolevantarunapared.blogspot.com/>

Elaborado por: Evelin Gracia

- ❖ Se coloca los hilos de replanteo de las paredes, y se verifica las medidas y las escuadras.

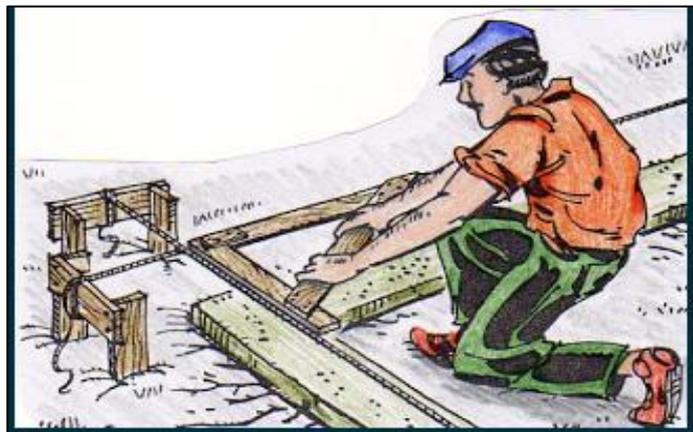


Figura 3.12 Hilos de replanteo

Fuente: <http://comolevantarunapared.blogspot.com/>

Elaborado por: Evelin Gracia

- ❖ Para mantener la línea y el nivel de la pared, al hacer cada hilada es necesaria la guía de un hilo bien tirante que se coloca coincidiendo con la cara de la pared que se quiere más pareja. Hay dos formas de sostener el

hilo en los extremos de la pared. Se ata a una regla fijada y aplomada en la que se pueda marcar con el metro las alturas de las hiladas.

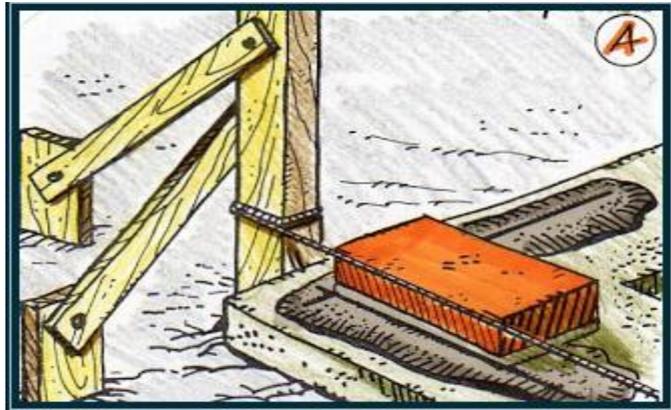


Figura 3.13 Guía del hilo

Fuente: <http://comolevantarunapared.blogspot.com/>

Elaborado por: Evelin Gracia

- ❖ Se coloca el primer bloque midiendo con el metro la altura de la hilada. Sobre él se apoya otro bloque al mismo que se ata el hilo. Para hacer cada hilada se va levantando el hilo, de modo que fije la línea de borde de la cara superior de los bloques a colocar. Los bloques se colocan mojados (sin que chorreen agua), sobre una superficie limpia y también mojada. Al levantar la pared, debe controlarse el plomo y el nivel. Los errores se agravan con la altura. Use moscada 5 ó 6 hiladas, la plomada y el nivel de burbuja.



Figura 3.14 Levantamiento de la pared lateral izquierda

Fuente: <http://comolevantarunapared.blogspot.com/>

Elaborado por: Evelin Gracia

- ❖ Para cada bloque se pone una cucharada de mezcla.

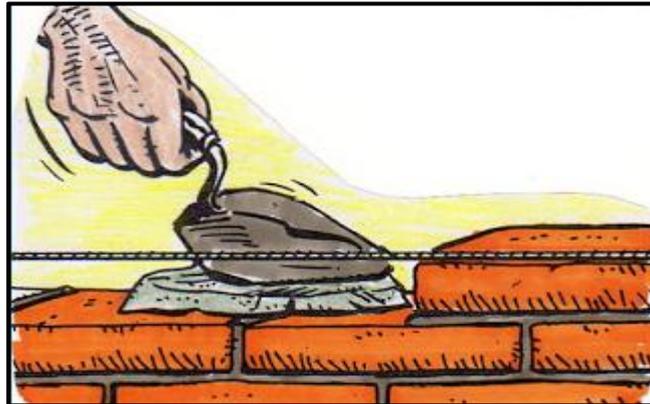


Figura 3.15 Mezcla de mortero

Fuente: <http://comolevantarunapared.blogspot.com/>

Elaborado por: Evelin Gracia

- ❖ Se apoya el bloque sobre la mezcla y un poco separado del bloque anterior. Se lo presiona y, con movimientos de vaivén, se lo acerca al otro hasta su posición. Si es necesario se arrastra mezcla para que la junta vertical se llene.



Figura 3.16 Levantamiento de la pared lateral derecha

Fuente: <http://comolevantarunapared.blogspot.com/>

Elaborado por: Evelin Gracia

- ❖ Se termina de asentar golpeándolo con la cuchara.



Figura 3.17 Levantamiento de la pared frontal

Fuente: <http://comolevantarunapared.blogspot.com/>

Elaborado por: Evelin Gracia

- ✦ Aspecto del Taller.



Figura 3.18 Proceso de construcción

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

3.5.2.6 Enlucido de las paredes

- Una vez fijados los bloques se procedió a enlucir las paredes con la mezcla del mortero pero con más agua para dar contextura lisa.



Figura 3.19 Enlucido de las paredes

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

3.5.3 Herramientas y Materias Utilizados

Tabla 3.4 Herramientas y Materiales Utilizados de Albañilería

Herramientas	Material
Palas	Correas de acero CG80"x40"x2"
Carretilla	Arena
Barrilla	Grava
Flexómetro	Bloques
Escuadra	Cemento
Espátula	Clavos
Llana lisa de madera	Tablas
Pico	Electrodo E6013
Nivel	
SERRUCHO	
CINCEL	

Martillo Plomada Piola Soldadora Eléctrica 110V/220V	
---	--

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

3.5.4 Protección utilizada

- ↵ Overol.
- ↵ Gafas.
- ↵ Guantes.
- ↵ Mascarilla.

3.6 Procesos Instalación del Duratecho

3.6.1 Diagrama de Proceso de Instalación del Duratecho

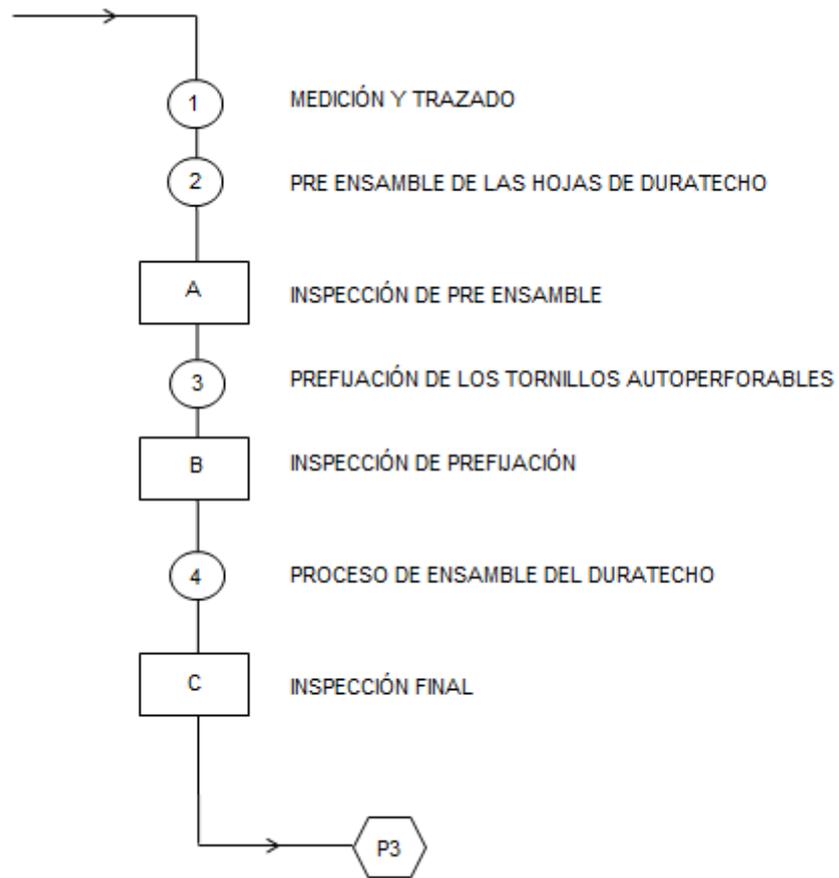


Fig. 3.6 Instalación de Duratecho

3.6.2 Instalación

Antes de empezar la instalación de DURATECHO se inspeccionó si las correas se encontraban correctamente soldadas y pintadas con pintura anticorrosiva.

Se quitó las hojas de zinc que se encontraban con una llave mixta 5/16 y se continuó con la instalación del duratecho.

1.- Se puso un tablón a lo largo de las correas para instalar la primera plancha dejando así 20 cm de duratecho en los extremos laterales. Se utilizó un Taladro para los pernos autoperforantes de metal para fijarlos en plancha de duratecho y luego atornillarlos en cada onda o cresta a lo largo de la primera correa, excepto en los extremos donde se hicieron los traslapes.



Figura 20 Preparación de las plancha

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

2.- Se atornilló el resto de la plancha en las correas en forma de zig-zag. Esta fijación se realizó de forma alternada; no es necesario poner los pernos en todas las ondas o crestas.



Figura 3.21 Fijación de los tornillos

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

3.- El techo quedó finalmente terminado.

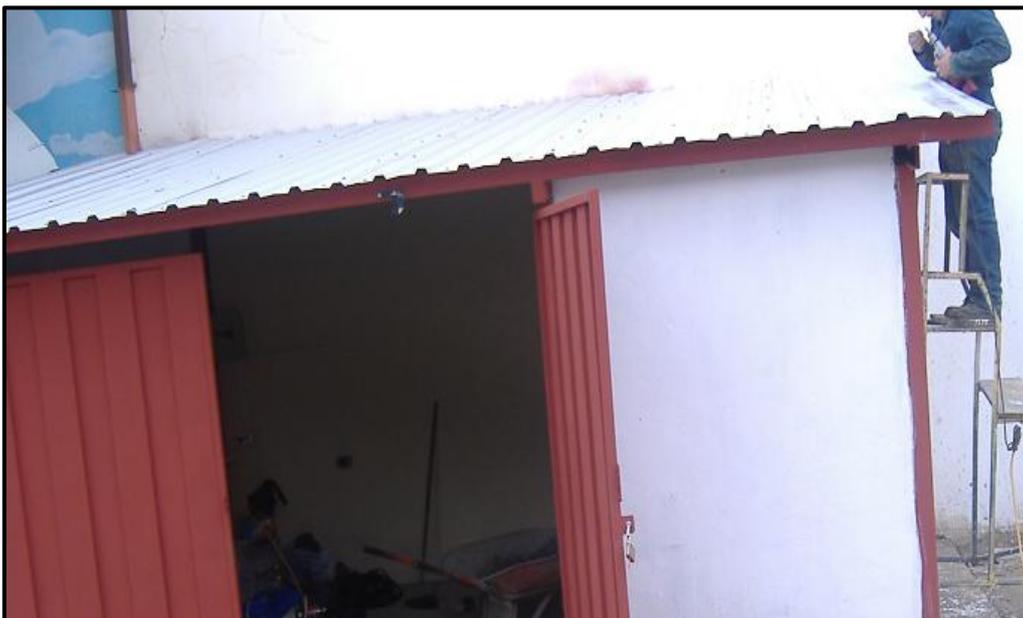


Figura 3.22 Instalación de Duratecho

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

3.6.3 Herramientas y material utilizado

Tabla 3.5 Herramientas y Materiales utilizados de Instalación de Duratecho

Herramientas	Material
Taladro Lave mista 5/16 Extensión Escalera Flexómetro	Planchas de Duratecho 100x420 cm Pernos auto-perforantes

Fuente: Materiales comprados

Elaborado por: Evelin Gracia

3.6.4 Equipo de Protección personal

- ↵ Guantes.
- ↵ Gafas.
- ↵ Arnés.
- ↵ Overol.

3.7 Procesos Instalación del Agua

3.7.1 Diagrama de Proceso de Instalación del Agua

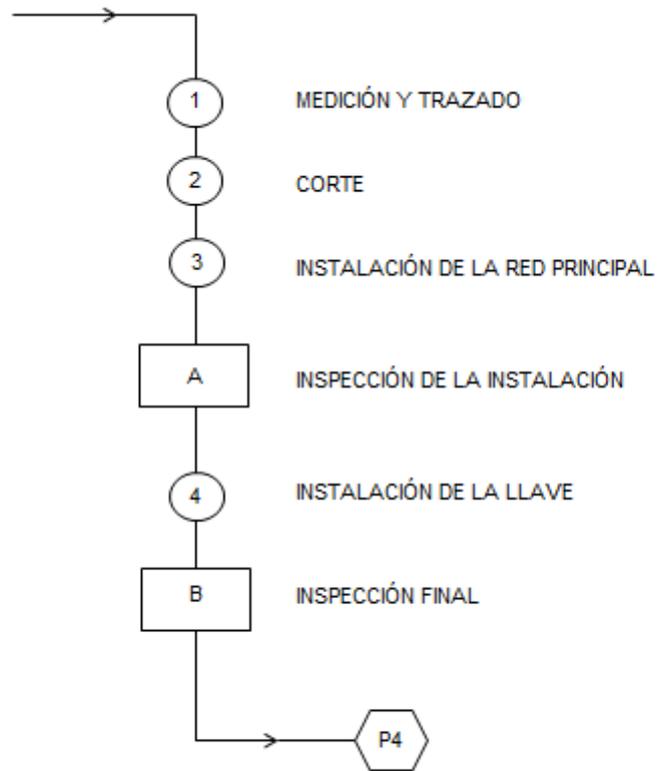


Fig. 3.7 Instalación de Agua

3.7.2 Instalación de Agua al Taller

3.7.2.1 Línea de suministro

- Para poder realizar la instalación de agua se cortó el suministro principal que alimentaba a una línea en la plataforma del avión Fairchild FH-227.
- Esta línea sirvió para abastecer de agua a nuestro Taller. Se cavó un hueco hasta encontrarla, aproximadamente a 100cm.



Figura 3.23 Línea de abastecimiento principal

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

- Luego, se cavó en dirección al Taller que se acomodó antes de construirse el lavabo.



Figura 3.24 Línea de abastecimiento hacia el Taller

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

- Se cortó el tubo y se hizo roscas. Con permatex y teflón se instaló una universal y una “T” para direccionar el flujo de agua hacia el Taller.



Figura 3.25 Instalación a la línea principal

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

- Se instaló el suministro de agua en el Taller antes de construirse el lavabo.



Figura 3.26 Proceso de instalación a la línea principal

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

3.7.3 Construcción del Lavabo

- Una vez realizada las conexiones pertinentes para suministro y despojo del agua, se comenzó a construir el lavabo.



Figura 3.27 Construcción del Lavabo

Fuente: Taller en Construcción

Elaborado por: Evelin Gracia

3.7.4 Herramientas y material utilizado

Tabla 3.6 Herramientas y material utilizado de Instalación de Agua

Herramientas	Material
Llaves Stilson	Tubos PVC ½"
Llave Francesa	T galvanizada HG ½"
Terraja	Universal 1/2"
Destornillador	Unión
Alicate de presión	Pegamento de tubos
Sierra	Codo Galvanizado HG ½"
Pala y pico	Neplo ½" x 5 cm
Cinzel	Teflón
Combo	Fregadero 75 x40
Flexometro	Llave fv liviana
	Permatex

Fuente: Materiales comprados

Elaborado por: Evelin Gracia

3.7.5 Equipo de Protección personal

- ↻ Guantes.
- ↻ Overol.

3.8 Procesos de Instalación Neumática

3.8.1 Diagrama de Proceso de Instalación Neumática

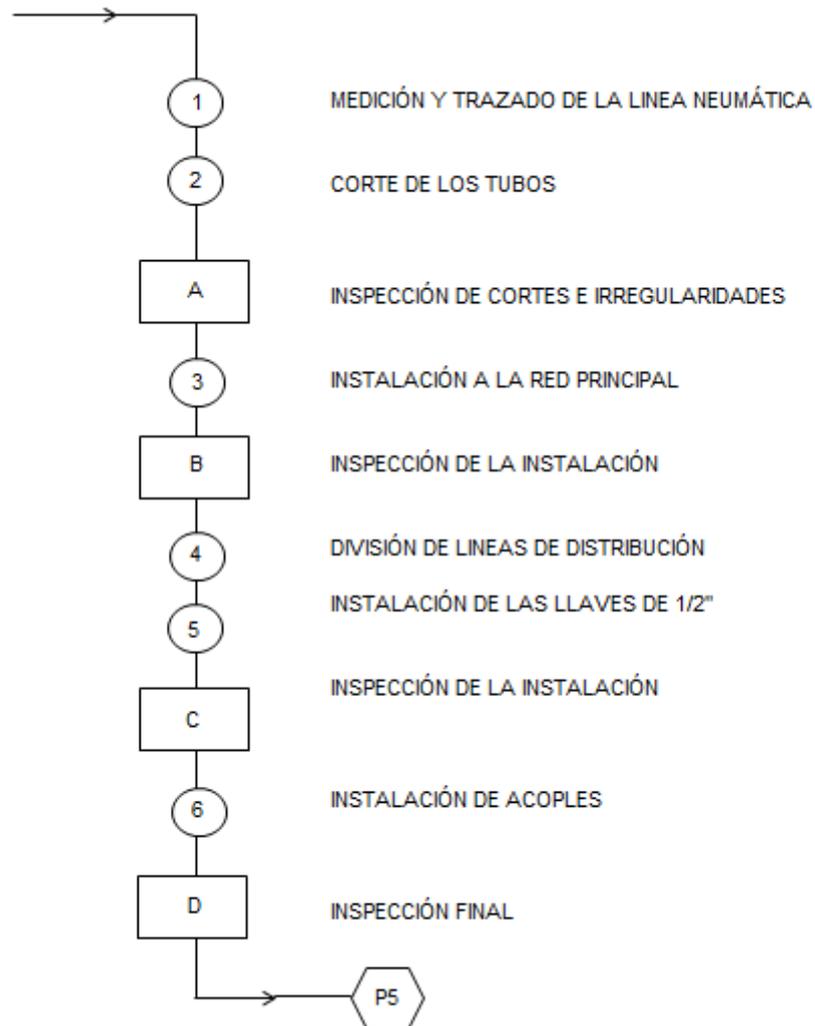


Fig. 3.8 Instalación Neumática

3.8.2 Instalaciones Neumáticas

3.8.2.1 Planta Neumática Matriz

- Se verificó si se podía sacar una línea neumática desde el bloque 42 hacia el Taller de Mantenimiento y a que la ubicación de ambos permitía hacerlo.
- Se perforó un orificio desde el bloque 42 por donde se encontraba la línea hacia el Taller.

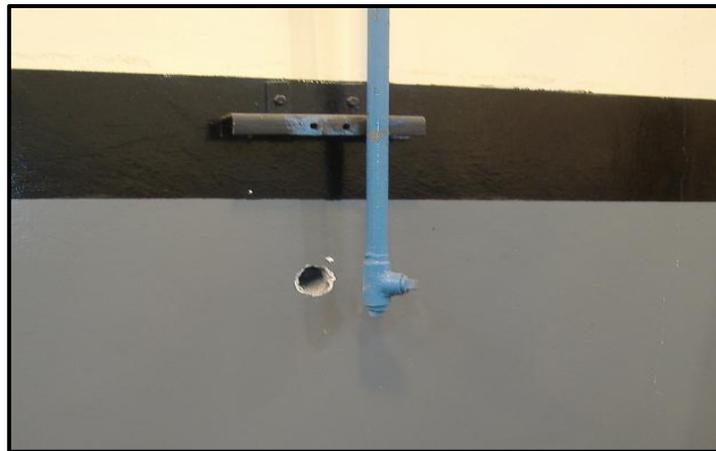


Figura 3.28 Línea neumática libre

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

- Para comenzar con la instalación de la línea neumática se cortó el suministro de aire a presión desde la planta alimentadora principal ubicada tras el bloque 42. Esta es la encargada de abastecer de energía neumática a todas las líneas. Su no corte impediría el trabajo de instalación por el chorro de aire a presión escapando libremente que podría lesionar los oídos de los trabajadores.
- Se midió la profundidad del orificio taladrado y se utilizó un tubo galvanizado de 2 pulgadas para unir la línea neumática que se llevó hacia el taller. A cada extremo del tubo se hizo las roscas respectivas para poder acoplarlas.

- Por medio de un codo galvanizado, permatex y teflón se conectó la línea neumática con el tubo cortado a la medida para que pudiese pasar por el orificio perforado.
- El otro extremo del tubo fue unido con una “T” que permitió dividir el flujo en dos direcciones, luego en el centro se colocó otra “T” para dar paso a una tercera división del aire.



Figura 3.29 Instalación del tubo galvanizado

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

- Una vez instaladas en cada extremo las tres tomas de aire, se colocó a cada una su respectiva llaves de paso de $\frac{1}{2}$ pulgada que sirve para cortar y dar el paso al flujo.



Figura 3.30 Instalación de la llaves de paso

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

- ↵ Se instaló en cada una de las tomas acoplamiento rápido para los compresores.



Figura 3.31 Instalación de acoples rápidos

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

- Terminada la instalación neumática se restableció la Planta matriz generadora del aire a presión.

3.8.3 Herramientas y material utilizado

Tabla 3.7 Herramientas y Materiales utilizados de Instalación neumática

Herramientas	Material
Taladro	Tubos galvanizado 1/2"
Llave Stilson	T galvanizado 1/2"
Llave Francesa	Codo galvanizado 1/2"
Terraaja	Unión galvanizado 1/2"
Martillo	Tapón galvanizado 1/2"
Sierra	Neplo galvanizado 1/2"
Flexometro	Válvulas de paso mariposa 1/2"

	Válvula de paso bronce 1/2" Juegos de acopl compresor bronce Permantex
--	--

Fuente: Materiales comprados

Elaborado por: Evelin Gracia

3.8.4 Protección utilizada

- ✦ Guantes.
- ✦ Gafas.
- ✦ Overol.

3.9 Procesos Instalación de Energía Eléctrica

3.9.1 Diagrama de Proceso de Instalación de Energía Eléctrica

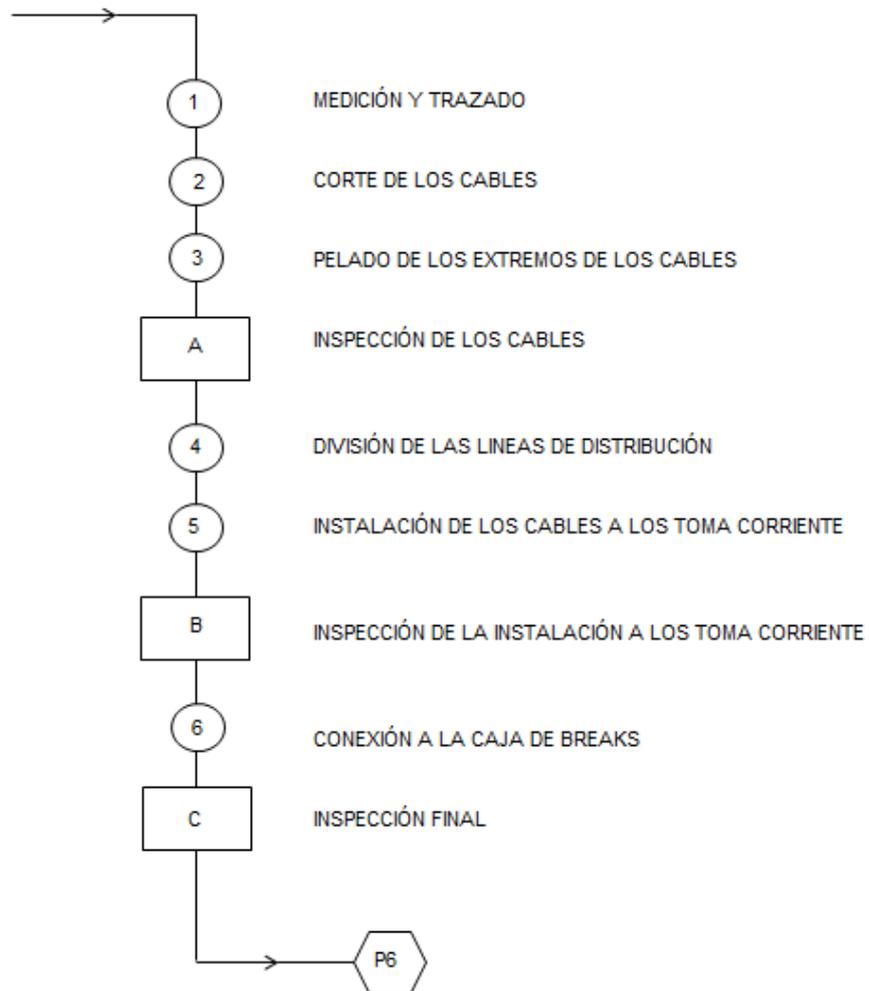


Fig. 3.9 Instalación Eléctrica

3.9.2 Instalaciones Eléctricas

- ❖ El Taller contaba con una caja de breaks la cual alimentaba de energía eléctrica, corriente de 110v y 220v.
- ❖ Se cortó el suministro eléctrico desconectando el interruptor general antes de empezar el proceso de instalación.



Figura 3.32 Corte de suministro eléctrico

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

- ❖ Se trazó en la pared la posición exacta de la caja y el recorrido del tubo, teniendo en cuenta las distancias recomendadas.



Figura 3.33 Trazo posición de tomas

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

- ❖ Con la amoladora se cortó los bordes y con el martillo y los cortafríos se picó la pared para preparar el empotrado del cajetín y de la manguera.



Figura 3.34 Picadura de las paredes

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

- ❖ Se pasó los cables por la manguera y se distribuyeron a lo largo de la pared picada.
- ❖ Mediante clavos se sostuvo la manguera para que no se mueva de su posición.
- ❖ Se introdujo los cables con la guía, procurando dejar suficiente longitud de cable para su posterior conexión al mecanismo.

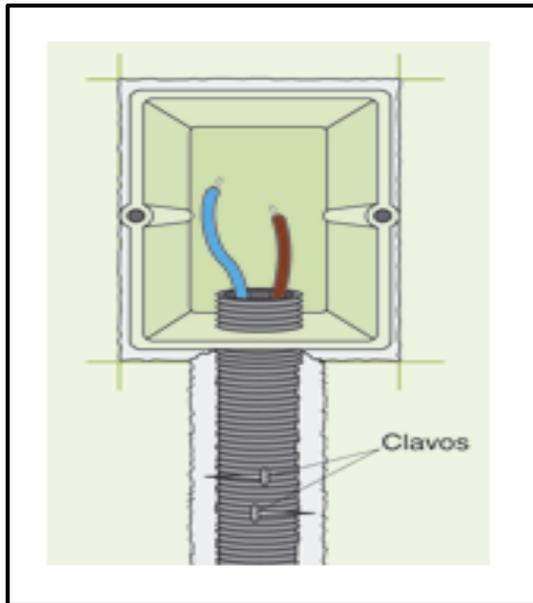


Figura 3.35 Cajetín empotado

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

- ❖ Se unió los cables con caja del mecanismo de 110v para uno y 220v. Una vez terminada la instalación, se sellaron los canales abiertos igualando la pared a su forma anterior.



Figura 3.36 Instalación toma corriente 110v y 220v

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

- ❖ Para la instalación de las luces se cortó el suministro de corriente.
- ❖ Se taladró las correas del techo para colocar torillos que sujetarían las fluorescentes.
- ❖ Para esta instalación utilizamos cable N° 8 que es el conductor más apropiado para la instalación dentro del taller.
- ❖ Se conectó las lámparas en serie para que un solo interruptor encienda las tres al instante.



Figura 3.37 Instalación de iluminación

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

3.9.3 Herramientas y material utilizado

Tabla 3.8 Herramientas y Materiales utilizados de Instalación eléctrica

Herramientas	Material
Taladro	Cable flexible N° 10
Amoladora	Cable flexible N°12
Destornillador plano y estrella	Cable flexible N° 8
Martillo	Toma corriente trifásico 50 Amp
Sierra	Toma corriente polar veto plx
Flexómetro	Lámpara Fluorescente 1 x40 w
	Cajetín Rectangular
	Cajetín universal
	Tacos Fisher # 10
	Manguera luz
	Taype

Fuente: Materiales comprados

Elaborado por: Evelin Gracia

3.9.4 Equipo de Protección personal

- ↵ Guantes.
- ↵ Gafas.
- ↵ Overol.

3.10 Procesos de Pintado

3.10.1 Diagrama de Proceso Pintado

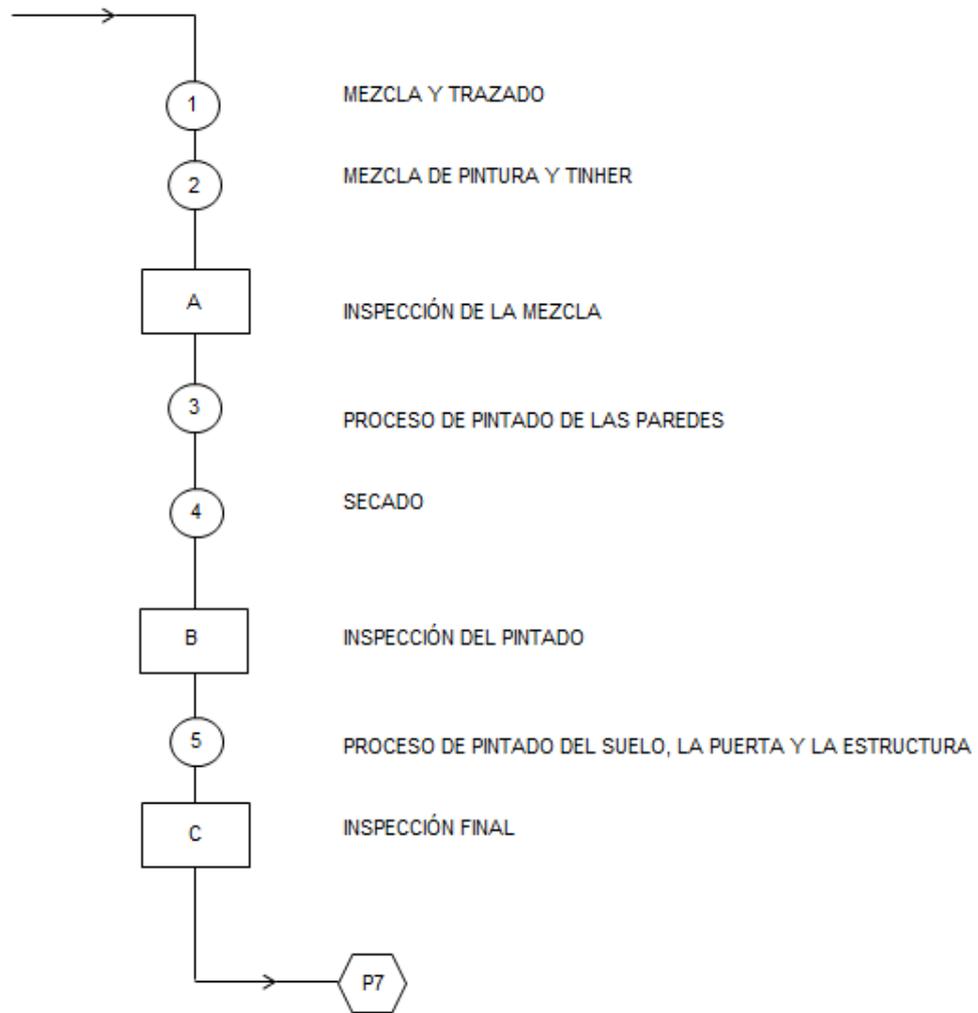


Fig. 3.10 Pintado

3.10.2 Pintura

- Una vez terminada todas las instalaciones y corregidas fallas se pintó las paredes internas y externas del Taller.

3.10.2.1 Pintura Interna



Figura 3.38 Pintura Interna

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

3.10.2.2 Pintura Externa



Figura 3.39 Pintura Externa

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

3.10.2.3 Pintura de las puertas y las estructuras de acero

- Para las puertas y las estructuras de acero del techo se utilizó pintura anticorrosiva Rojo Oxido.



Figura 3.40 Pintura de las Puertas

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

3.10.2.4 Pintura del Piso

- Se utilizó pintura de esmalte anticorrosiva “Gris Industrial”.



Figura 3.41 Pintura del Piso

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

3.10.2.5 Herramientas y material utilizado

Tabla 3.9 Herramientas y Materiales utilizados de Instalación eléctrica

Herramientas	Material
Brochas	Galón anticorrosivo rojo mate
Escoba	Galón único latex blanco hueso
	Galón esmalte blanco hueso
	Galón anticorrosivo gris metálico
	Tihner

Fuente: Materiales comprados

Elaborado por: Evelin Gracia

3.10.2.6 Equipo de Protección personal

- ✦ Guantes.
- ✦ Gafas.
- ✦ Overol.

3.11 Diagrama de Ensamble

Este diagrama de ensamble es la recopilación de todos los procesos que se siguieron cuidadosamente desde la ampliación del Taller hasta su finalizado.

A continuación se muestra el diagrama de ensamblaje final del Taller.

3.11.1 Diagrama de ensamble final del Taller de Mantenimiento Aeronáutico Básico

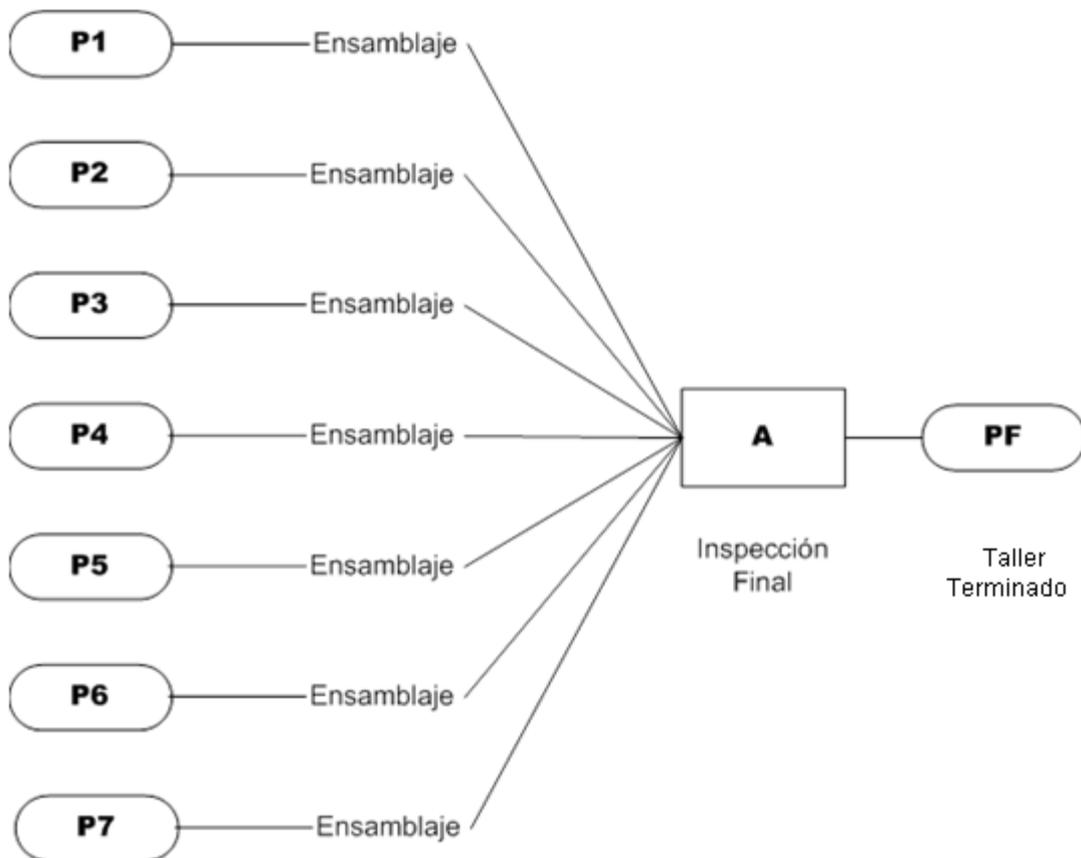


Fig. 3.11 Ensamblaje final

3.11.3 Adecuación terminada

Una vez terminada la adecuación, obtuvimos los siguientes resultados:

Estructura física



Figura 3.42 Estructura física
Fuente: Taller Adecuado
Elaborado por: Evelin Gracia



Figura 3.43 Estructura física interior
Fuente: Taller Adecuado
Elaborado por: Evelin Gracia

Instalaciones eléctricas

Tomas de 110V y 220V Bifásicas.



Figura 3.44 Toma corrientes

Fuente: Taller Adecuado

Elaborado por: Evelin Gracia

Iluminación.



Figura 3.45 Luces

Fuente: Taller Adecuado

Elaborado por: Evelin Gracia

Instalaciones neumáticas



Figura 3.46 Toma neumática lateral

Fuente: Taller Adecuado

Elaborado por: Evelin Gracia



Figura 3.47 Toma neumática central

Fuente: Taller Adecuado

Elaborado por: Evelin Gracia

Instalación de agua



Figura 3.48 Lavabo

Fuente: Taller Adecuado

Elaborado por: Evelin Gracia

3.12 Estudio Económico

Es importante y necesario realizar un estudio económico de los costos de construcción, ya que estos determinan con exactitud los recursos económicos empleados en materiales, máquinas, herramientas, equipos y mano de obra.

3.12.1 Presupuesto

Se realizó un análisis específico de todos los gastos realizados durante los procesos de construcción del Taller de Mantenimiento Aeronáutico. Tomando en cuenta el estudio estimado de gasto establecido en el Anteproyecto \$ 840.00, he aquí los valores reales según las variables económicas actuales.

3.12.2 Costos Primarios

En esta parte se detallan los gastos que incurren en la realización del proyecto, tales como:

- ↵ Materiales.
- ↵ Herramientas y Equipos.
- ↵ Mano de Obra.

3.12.2.1 Costo de Materiales

3.12.2.1.1 Materiales-Construcción

Tabla 3.10 Costo de Materiales-Construcción

Material	Cant	Caract.	V. Unit USD	V. Total USD
Correas de Acero	4	CG 80"x40"x2"	19,50	78,00
Varilla	1	0.6"	4,00	4,00
Bloques	350	2"	0,20	70,00
Bloques	20	1/2"	0,12	2,40
Arena	1		35,00	35,00
Cemento	10	Holcim Rocafuerte	7,10	71,00
Empaste	1	Holcim Rocafuerte	13,79	13,79
Tablas de Monte	3		2,40	7,20
Duratecho	7	4,20x0,90	21,46	150,22
Tornillos	40	Autoperforables	0,15	6,00
Clavos	35	2x12lb	0,50	0,50
Chova	1	10cm	7,85	7,85
Silicón negro	1		1,80	1,80
TOTAL			447,76	

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

3.12.2.1.2 Materiales-Instalación de Agua

Tabla 3.11 Costo de Materiales-Instalación de Agua

Material	Cant	Caract.	V. Unit USD	V. Total USD
Fregadero	1	75x40	16,00	16,00
Llave	1	Fv liviana	6,80	6,80
Unión	1	½"	0,50	0,50
Sifón	1	½"	3,00	3,00
Teflón	2	Plastigama	0,36	0,72
Universal	1	½" HG	1,40	1,40
Tee	2	½" HG	0,50	1,00
Codos	8	Plastigama	0,46	3,68
Unión	2	Plastigama	0,45	0,90
Tapón	1	½" plastigama	0,50	0,50
TOTAL			34,50	

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

3.12.2.1.3 Materiales-Instalación de Neumática

Tabla 3.12 Costo de Materiales –Instalación Neumática

Material	Cant	Caract.	V. Unit USD	V. Total USD
Tubo Galvanizado	2	½"	15,40	30,80
Tee Galvanizado	2	½" HG	0,50	1,00
Codos Galvanizado	4	½" HG	0,27	1,08
Neplo Galvanizado	8	½" x 5 cm	0,40	3,20
Teflón	1	Plastigama	0,36	0,36
Válvulas paso	1	½"	3,53	3,53
Válvula de bola	2	½"	2,19	4,38
Juego de acoples compresor	3	Bronce century	3.25	10,95
TOTAL			55,30	

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

3.12.2.1.4 Materiales-Instalación Eléctrica

Tabla 3.13 Costo de Materiales-Instalación Eléctrica

Material	Cant	Caract.	V. Unit USD	V. Total USD
Cable flexible	28 m	N° 10	0,89	24,92
Cable flexible	25 m	N° 12	0,58	14,50
Cable	8 m		0,27	2,60
Lámparas fluorescentes	2	1x40m	5,27	10,54
Cajetín rectangular	6	Aluminio	0,27	1,62
Toma corriente Trifásico	3	50 Amp	4,46	13,38
Toma corriente	3	Polar veto plx	1,29	3,88
Taco Fisher	12	N°10	0,04	0,48
Manguera luz	17 m	½"	0,23	3,91
Taípe3M	1	10YDS TEMPLEX	0,60	0,60
TOTAL			76,43	

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

3.12.2.1.5 Materiales-Pintura

Tabla 3.14 Costo de Materiales-Pintura

Material	Cant	Caract.	V. Unit USD	V. Total USD
Galón Anticorrosivo Rojo Mate	1	Esmalte	10,71	10,71
Galón Único Latex blanco hueso	1	Caucho	5,62	5,62
Resina	2	Bioplas	1,78	3,56
Lija para hierro	1		0,45	0,45
Thiner	6 litr		1,34	8,04
Brochas	2	3"	2,23	6,69
TOTAL			35,07	

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

3.12.2.2 Costo de Herramientas y Equipos

- La mayor cantidad de herramientas utilizadas en el proyecto fueron prestadas, por lo que resumiré las que fueron compradas.

Tabla 3.15 Cálculo del Costo de Herramientas y Equipos

Descripción	Cantidad	Característica	Valor unitario	Valor Total
Llave mixta	2	5/16	1,30	2,60
Fluxómetro	1	100 m	1,75	1,75
Corta frio	1		1,50	1,50
Alicate	1		2,25	2,25
Plano	1		3,27	3,27
TOTAL			11,37	

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

3.12.2.3 Costos Mano de Obra

Tabla 3.16 Cálculo Costo Mano de Obra

Razón de Gasto	Precio Unitario	Precio Total
Pago Maestros de Construcción	75,00	150
Pago Maestro Gasfitero	35,00	35,00
Pago Maestro Electricista	45,00	45,00
Pago Maestro Soldador	50,00	50,00
TOTAL	205,00	280,00

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

3.12.3 Total Costos Primarios

Tabla 3.17 Cálculo Total Costos Primarios

N°	Detalle	Valor Total
1	Costo de Materiales	649,06
2	Costo de Herramientas y Equipos	11,37
3	Costo Mano de Obra	280,00
TOTAL		940,43

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

3.12.4 Costos Secundarios

- Derechos de grado.
- Elaboración del Texto.
- Alimentación y Transporte.

Tabla 3.18 Cálculo de Costos Secundarios

	Detalle	Valor
1	Derecho de Grado	480,00
2	Elaboración del Texto	200,00
3	Alimentación y Transporte	150,00
TOTAL		830,00

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

3.12.5 Total del Costo Proyecto de Grado

Tabla 3.19 Cálculo del Total del Costo Proyecto de Grado

N°	Detalle	Valores
1	Total de costos Primarios	940,43
2	Total de Costos Secundarios	830,00
TOTAL		1770,43

Fuente: Taller en Adecuación

Elaborado por: Evelin Gracia

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Taller Básico de Mantenimiento Aeronáutico se encuentra en condiciones estándares de operación y cumple satisfactoriamente las expectativas del presente proyecto mediante procesos técnicos y logísticos.
- Para el diseño de su adecuación se estudió el espacio físico necesario y los materiales utilizados de construcción.
- Las conexiones eléctricas, neumáticas están operativas.
- Todos los materiales utilizados en este proyecto se encontraron en el medio.

4.2 RECOMENDACIONES

- Cuidar las instalaciones del Taller Básico de Mantenimiento ya que es un bien de y para los estudiantes.
- Trabajar conforme al voltaje establecido en cada toma corriente.

- Mantener el área de trabajo limpia y las herramientas en orden para evitar accidentes.
- Dejar las llaves de paso cerradas y los equipos desconectados a la toma neumática para evitar generación de fugas.
- Se recomienda usar un equipo de seguridad mientras realice de mantenimiento para evitar los daños físicos.
- Siga las medidas de seguridad establecidas en el Taller.
- En caso de incendios utilice el extintor inmediatamente.

ABREVIATURAS

AC: Corriente Alterna

AWS: Asociación Americana de Soldadores

CC: Corriente Continua

Cm: Centímetro

H: Hora

Hg: Mercurio

INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalización

ITSA: Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico

Kg: Kilogramo

L: Litro

M: Metro

Mm: Milímetro

Min: Minuto

N: Newton

P: Presión

Psi: Libra por pulgada cuadrada

Plg: Pulgada

Seg: Segundo

T: Temperatura

TMA: Taller de Mantenimiento Aeronáutico

TMAB: Taller de Mantenimiento Aeronáutico Básico

Ton: Tonelada

UV: Ultravioleta

STAND: Mostrador para recepción o atención

GLOSARIO

A

ACERO: El acero es una aleación de hierro con pequeñas cantidades de otros elementos, es decir, hierro combinado con un 1% aproximadamente de carbono, y que hecho ascua y sumergido en agua fría adquiere por el temple gran dureza y elasticidad.

AIRE: Es un gas insípido, incoloro e inodoro que está compuesto de gases: nitrógeno 78.3% y oxígeno 20.99%; además contiene en pequeñas cantidades bióxido de carbono 0.003%, argón 0.94% hidrógeno 0.01% neón, helio, kriptón y xenón.

ARENA: Sedimento de grano medio-fino constituido por partículas minerales de composición diversa.

ASTM.- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS - ASOCIACIÓN AMERICANA DE PRUEBAS Y MATERIALES - normas de calidad que regulan la fabricación de metales, correeras y tornillería establecen los requerimientos a los cuales deben sujetarse los procesos de fabricación para lograr productos estándar

ASW.- AMERICAN SOCIETY WELDING – Sociedad Americana de Soldadores - ha desarrollado un sistema estándar de simbología en soldadura, el cual es reconocido y ampliamente usado a nivel mundial. Este estándar tiene por objetivo mostrar mediante una representación gráfica, la ejecución y tipo de unión de soldadura en forma más sencilla que la representación escrita de la misma.

B

BIBLIOGRÁFICO: Perteneiente o relativo a la bibliografía.

BIBLIOGRAFÍA: Descripción, conocimiento de libros, de sus ediciones, etc.

C

CEMENTO: Material de construcción en polvo, formado por sustancias calcáreas y arcillosas, que forma una masa sólida y dura al mezclarse con agua; se emplea para tapar huecos, unir superficies y como componente aglutinante en hormigones y argamasas.

COMPRESOR: Aparato que sirve para comprimir un líquido o un gas aplicándole presión.

D

DURATECHO: Marca comercial de la línea de cubiertas y paredes de acero de la empresa NOVACERO S.A

E

ELECTRICIDAD: Propiedad fundamental de la materia que se manifiesta por la atracción o repulsión entre sus partes, originada por la existencia de electrones, con carga negativa, o protones, con carga positiva.

ENERGÍA: Capacidad que tiene un cuerpo o un sistema para realizar un trabajo o producir un cambio o una transformación.

ELECTRODO.- Es una varilla metálica, recubierta por una combinación de materiales aproximada al material a soldar. Las funciones de los recubrimientos pueden ser: eléctrica para conseguir una buena ionización, física para facilitar una buena formación del cordón de soldadura y metalúrgica para conseguir propiedades contra la oxidación y otras características.

ELECTRÓN.- Partícula subatómica con carga eléctrica negativa y que gira alrededor del núcleo atómico.

F

FRAGUAR: Endurecimiento de algunas mezclas que se usan en construcción

G

GRAVA: Piedra triturada que se usa para construir caminos y carreteras: la grava se usa también para hacer hormigón.

I

INCH.- Pulgada – es una unidad de longitud que es equivalente al largo de un pulgar o más específicamente a la primer falange. Es muy utilizada en **Estados Unidos e Inglaterra** y equivale a **25.4 milímetros – 2.54 centímetros**. Se puede abreviar de diferentes formas: 15 " / 15 plg / 15 pulg. / 15 in.

T

TALLER: Es propiamente el espacio donde se realizan trabajos manuales o artesanos.

TUBERÍA: Conducto que sirve para transportar líquidos o gases y que está formado por una serie de tubos empalmados.

BIBLIOGRAFÍA

Libros

- ✓ **DOVAL MONTOYA, M. GARCÍA ROMERO, E., LUQUE DEL VILLAR, J., MARTIN-VIVALDI CABALLERO, J. L. y RODAS GONZALEZ, M. (1991).** "Arcillas Industriales: Yacimientos y Aplicaciones". En: Yacimientos Minerales. Editores: R. Lunar y R. Oyarzun. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S. A. Madrid. pgs 582-608

- ✓ **RAMIREZ VASQUEZ, J.** Instalaciones eléctricas I. Editorial CEAC S.A.16 Edición. Barcelona, España. Diciembre 1985

- ✓ **LAGUNA MARQUES, Ángel.** Instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios de viviendas. Editorial Paraninfo. 4 Edición. Madrid, España. 2000.

- ✓ **CREIGHTON SCHWAN, W.** Manuel practico de instalaciones eléctricas. Editorial Paraninfo. 4 Edición. Madrid, España. 2000.

Página web

- <http://es.scribd.com/doc/105996766/31/Herramientas-utilizadas-en-construccion>

- http://www.unioviedo.es/Areas/Mecanica.Fluidos/docencia/_asignaturas/instalaciones_fluidos/Seminario-AC.pdf

- http://www.mtc.gob.pe/portal/transportes/aereo/regulaciones/docs/rap_rev18/rap145/rap_145_subparte_b_rev17.PDF

- <http://es.wikipedia.org/wiki/Alba%C3%B1iler%C3%ADa>

- <http://html.rincondelvago.com/arcilla.html>

- <http://html.rincondelvago.com/albanileria.html>

- http://www.mtc.gob.pe/portal/transportes/aereo/regulaciones/docs/rap_rev18/rap145/rap_145_subparte_b_rev17.PDF

- http://www.arquitecturamop.cl/centrodocumental/Documents/Manual-de-diseno-pasivo-y-eficiencia-energetica-en-edif%20Publicos_Parte1.pdf

- <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1715/1/CD-2753.pdf>

- <http://proyectosingcivil.blogspot.com/2012/03/70-tesis.html>

- <http://www.slideshare.net/alejandroadamemurillo/presentacin-circuitos-electricos>