

# **ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

### **“MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN DE AVS INGENIERÍA”**

#### **PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO MECÁNICO**

**PAÚL GABRIEL PAZ MOLINA**

**DIRECTOR: ING. JAVIER POZO**

**CODIRECTOR: ING. CESAR VILLAVICENCIO P.**

**Sangolquí, Diciembre del 2006**

## **CERTIFICACIÓN DE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO**

**El proyecto “MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN DE AVS INGENIERÍA” fue realizado en su totalidad por Paúl Gabriel Paz Molina, como requerimiento parcial para la obtención del título de Ingeniero Mecánico.**

---

**Ing. Javier Pozo**

**DIRECTOR**

---

**Ing. Cesar Villavicencio P.**

**CODIRECTOR**

**Sangolquí, Diciembre del 2006**

# **LEGALIZACIÓN DEL PROYECTO**

**“MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL DEPARTAMENTO DE  
PRODUCCIÓN DE AVS INGENIERÍA”**

**ELABORADO POR:**

---

**Paúl Gabriel Paz Molina**

**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

---

***EL DECANO***

**Sangolquí, Diciembre del 2006**

## DEDICATORIA

*Este proyecto va dedicado a Dios quien ha sabido guiar mis pasos y darme fortaleza en todo momento para cumplir un pelear más en mi vida de una manera cristiana.*

*A mis Padres, quienes siempre estuvieron pendientes que no falte nada en lo emocional, espiritual y económico, brindándome su confianza y cariño en todo momento*

*A mis amigos y familiares los cuáles han estado presentes en esos buenos y malos momentos, con los que he compartido muchas de mis vivencias y estarán siempre dentro de mi corazón.*

Paúl

## AGRADECIMIENTO

*Agradezco a todas esas personas que durante mi permanencia en la EPE supieron brindar sus conocimientos; así como aquellos que teniendo como primer objetivo realzar los valores éticos y morales de las personas y pasaron de ser profesores para convertirse en grandes maestros de la vida y amigos.*

*También debo agradecer al personal de AVI Ingeniería que tuvieron la gentileza de invitarme a formar parte de su empresa y poderles entregar mi pequeño contingente.*

*Debo también mencionar mi inmensa gratitud a familiares y amigos que han estado presentes en todo momento.*

Paúl

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN DE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO	ii
LEGALIZACIÓN DEL PROYECTO	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
INDICE DE CONTENIDOS	vi
RESUMEN	xi

### CAPÍTULO 1

#### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1. ANTECEDENTES	1
1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	2
1.3. OBJETIVOS	2
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	2
1.3.2 ESPECIFICOS	2
1.4. ALCANCE	3
1.5. JUSTIFICACIÓN	4

### CAPÍTULO 2

#### GENERACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN PARA LA SECCIÓN DE AUTOMATIZACIÓN

2.1. ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ETAPA DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN.	11
2.2. ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ETAPA DE COMPRAS.	12
2.3. ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ETAPA DE FABRICACIÓN.	12
2.4. ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ETAPA DE CONTROL DE CALIDAD.	12

2.5. ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ETAPA DE MANTENIMIENTO.	13
2.6. REVISIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS.	13
2.7. VERIFICACIÓN EN SITIO DEL EMPLEO DE LOS PROCEDIMIENTOS.	13

## **CAPÍTULO 3**

### **ELABORACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN PARA LA SECCIÓN DE VENTILACIÓN MECÁNICA Y AIRE ACONDICIONADO**

3.1 ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ETAPA DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN.	15
3.2 ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ETAPA DE COMPRAS.	17
3.3 ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ETAPA DE FABRICACIÓN.	18
3.4 ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ETAPA DE CONTROL DE CALIDAD.	20
3.5 ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ETAPA DE MANTENIMIENTO.	22
3.6 REVISIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS.	23
3.7 VERIFICACIÓN EN SITIO DEL EMPLEO DE LOS PROCEDIMIENTOS.	23

## **CAPÍTULO 4**

### **ELABORACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN PARA LA SECCIÓN DE SUMINISTRO DE SERVICIOS**

4.1 ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ETAPA DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN.	25
---	----

4.2 ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ETAPA DE COMPRAS.	26
4.3 ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ETAPA DE FABRICACIÓN.	28
4.4 ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ETAPA DE CONTROL DE CALIDAD.	30
4.5 ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ETAPA DE MANTENIMIENTO.	32
4.6 REVISIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS.	33
4.7 VERIFICACIÓN EN SITIO DEL EMPLEO DE LOS PROCEDIMIENTOS.	34

## **CAPÍTULO 5**

### **ELABORACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN PARA LA SECCIÓN DE MANTENIMIENTO**

5.1 ELABORACIÓN DEL PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL DEL MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS DE TALLER.	35
5.2 ELABORACIÓN DE MANTENIMIENTO PARA EL CONTROL DE VEHÍCULOS.	37
5.3 ELABORACIÓN DE MANTENIMIENTO PARA EL CONTROL DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS MANUALES.	38

## **CAPÍTULO 6**

### **ANÁLISIS ECONOMICO FINANCIERO**

6.1 ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO.	39
------------------------------------	----

## **CAPÍTULO 7**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

7.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	45
-------------------------------------	----

7.2	BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS.	47
7.3	PLANOS.	49

## i) TABLAS

<b>Tabla 6.1</b>	Tiempos utilizados en la construcción de dos instalaciones de similares características.	38
<b>Tabla 6.2</b>	Valor estimado de dinero ahorrado por proyecto.	39
<b>Tabla 6.3</b>	Acciones efectuadas para mejorar la producción	40
<b>Tabla 6.4</b>	Acciones efectuadas para mejorar la producción	41

## ANEXOS

<b>Anexo A</b>	Diagrama Funcional de AVS Ingeniería.
<b>Anexo B</b>	Cadena de Valor.
<b>Anexo C</b>	Compras. <ul style="list-style-type: none"> <li>C.1. Procedimiento de Compras.</li> <li>C.2. Formatos de Compras. <ul style="list-style-type: none"> <li>C.2.1. Formatos Generales.</li> <li>C.2.2. Formatos para Ventilación Mecánica y Acondicionamiento de Aire.</li> </ul> </li> <li>C.3. Diagrama de Flujo de Compras Mayores.</li> </ul>
<b>Anexo D</b>	Control de Calidad. <ul style="list-style-type: none"> <li>D.1. Procedimiento de Control de Calidad.</li> <li>D.2. Formatos de Control de Calidad.</li> <li>D.3. Diagrama de Flujo de Control de Calidad.</li> </ul>
<b>Anexo E</b>	Mantenimiento. <ul style="list-style-type: none"> <li>E.1. Procedimiento de Mantenimiento.</li> <li>E.2. Instructivos de Mantenimiento.</li> <li>E.3. Formatos de Mantenimiento.</li> </ul>
<b>Anexo F</b>	Automatización. <ul style="list-style-type: none"> <li>F.1. Procedimientos de Automatización.</li> <li>F.2. Instructivos de Automatización.</li> <li>F.3. Formatos de Automatización.</li> <li>F.4. Diagramas de Flujo de Automatización.</li> </ul>

- Anexo G** Ventilación de Aire y Acondicionamiento de Aire.
- G.1. Procedimientos de Ventilación Mecánica.
  - G.2. Instructivos de Ventilación Mecánica.
    - G.2.2. Instructivos de Diseño e Implementación.
    - G.2.3. Instructivos de Fabricación.
  - G.3. Formatos de Ventilación Mecánica y Acondicionamiento de Aire.
  - G.4. Diagramas de Flujo de Ventilación Mecánica y Acondicionamiento de Aire.
- Anexo H** Suministro de Servicios.
- H.1. Procedimientos de Suministro de Servicios.
  - H.2. Instructivos de Suministro de Servicios.
    - H.2.2. Instructivos de Diseño e Implementación.
    - H.2.3. Instructivos de Fabricación.
  - H.3. Formatos de Suministro de Servicios.
  - H.4. Diagramas de Flujo de Suministro de Servicios.
- Anexo I** Mantenimiento-Empresa.
- E.1. Procedimiento de Mantenimiento.
  - E.2. Instructivos de Mantenimiento.
  - E.3. Formatos de Mantenimiento.
- Anexo J** Lista Maestra de Documentos y Codificación de Documentos.
- Anexo K** Carta de Satisfacción de la Empresa.

## RESUMEN

Un sistema de gestión de la calidad es una herramienta básica en la actualidad para las empresas, independientemente del tipo de actividad que realicen. Motivo por el cuál AVS Ingeniería con el afán de superarse y ofrecer un mejor servicio a sus clientes ha creído conveniente documentar sus procesos en el Departamento de Producción y empezar un nuevo reto que es la calificación de la empresa con la norma ISO 9001.

El presente proyecto de grado tiene como objetivo realizar un Manual de Procedimientos para el Departamento de Producción de AVS Ingeniería, con el afán de estandarizar procesos, criterios de diseño, construcción, puesta en funcionamiento, pruebas, nomenclatura, entre otros; brindando un trato igualitario y de calidad a cada uno de nuestros clientes.

Dentro del Departamento de Producción de la empresa se tiene tres líneas de producción: Automatización, Ventilación Mecánica y Acondicionamiento de Aire y finalmente Suministro de Servicios.

Automatización la conforman el diseño y montaje de instalaciones de automatización, control y fuerza para sistemas de Ventilación Mecánica y Acondicionamiento de Aire o Suministro de Servicios construidos por la empresa.

Ventilación Mecánica y Acondicionamiento de Aire constituye la línea de producción más grande de la empresa y dentro de ella se realizan diseños, fabricación de equipos, construcción de instalaciones, mantenimiento de sistemas de ventilación mecánica, calefacción, aire acondicionado, humidificación y deshumidificación de aire, pureza del aire, en general todo lo concerniente a climatización y manejo de aire dentro de ambientes. Especializándose en industrias farmacéuticas, alimenticias y unidades hospitalarias.

Suministro de Servicios es un área en la que se realiza diseño, construcción y mantenimiento de instalaciones de agua fría, agua caliente, agua de enfriamiento, sistemas contra incendios, aire comprimido, gases médicos, gas licuado de petróleo y sanitarias. Sus principales clientes son empresas constructoras, industrias farmacéuticas, alimenticias y unidades hospitalarias.

El Manual de Procedimientos detalla las etapas requeridas en cada una de las tres líneas de producción con sus respectivos procedimientos, instructivos y registros. A continuación describo de una manera sucinta a las mismas:

**Diseño e Implementación:** El diseño demanda la revisión de planos o del sitio que requiere ser provista de ventilación mecánica, acondicionamiento de aire o suministro de servicios. Las posibles soluciones son discutidas con el jefe del área correspondiente o con el Gerente de Producción. La o las soluciones aceptadas son evaluadas económicamente para conocimiento del cliente. El diseño aceptado por el cliente entra a la fase de implementación.

**Compras:** Se coordina entre el Jefe de Proyecto y el Diseñador, elaboran las órdenes de compra y remiten las mismas al Coordinador de Compras para su tramitación y envío a proveedores. Se recibe el producto en taller o en obra y se evalúa el estado del mismo.

**Fabricación:** El Jefe de Proyecto se encarga de revisar los planos de implementación y realiza las correcciones finales antes de solicitar la construcción de piezas y partes.

El Jefe de Taller recibe las órdenes de trabajo, las tramita, elabora y despacha a la obra. El Jefe de Proyecto organiza al personal de montaje, fiscaliza el trabajo, realiza las pruebas de operación y verifica el funcionamiento de los sistemas instalados y entrega la obra a entera satisfacción del cliente.

Control de calidad: Se da en todas las etapas del proceso: parte de la definición de características de la materia prima y equipos a ser adquiridos, evaluación de la materia prima y equipos recibidos, inspección de los elementos elaborados, inspección de las instalaciones en proceso de construcción, inspección de las instalaciones finalizadas.

Mantenimiento: O también llamado servicio post-venta que se brinda a instalaciones realizadas por la empresa. Se ofrece al cliente el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo.

Mantenimiento interno: Consiste en definir políticas de mantenimiento para mantener la operatividad y rendimiento de los equipos, máquinas y herramientas de la empresa. Igualmente la calibración y certificación de instrumentos de medición a ser usados en el proceso productivo.