

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la  
Producción**

“Mejoramiento del manejo de Garantías Técnicas para Equipos  
Industriales.”

**TESIS DE GRADO**

Previo a la obtención del Título de:

**INGENIERO MECANICO**

Presentada por:

Hugo Fernando Jiménez Vásquez

**GUAYAQUIL-ECUADOR**

Año: 2008

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a todos los que  
colaboraron en la  
realización de esta tesis,  
en especial al Ing. Ignacio  
Wiesner, Director de esta  
Tesis, por su invaluable  
colaboración

## DEDICATORIA

MIS PADRES

A MIS HERMANOS

A MI ESPOSA

A MI HIJO,

QUIEN ES LO MÁS

DIVINO EN MI VIDA

## TRIBUNAL DE GRADUACION

---

Ing. Francisco Andrade S.  
DECANO DE LA FIMCP  
PRESIDENTE

---

Ing. Ignacio Wiesner F.  
DIRECTOR DE TESIS

---

Ing. Galo Betancourt  
VOCAL

---

VOCAL

## DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

Hugo Fernando Jiménez Vásquez

## RESUMEN

Se corrigieron procedimientos en la gestión del taller de Ecuair S.A., que está a cargo de la prestación de servicio técnico de los equipos comercializados por la compañía dedicados a la construcción de obras civiles, como por ejemplo carreteras, aeropuertos, centrales hidroeléctricas, etc.

Dentro del presente proyecto se observó un cambio en el manejo de reclamo de garantías técnicas a fabricantes de equipos industriales; se empezó analizando la falla de un componente de un determinado equipo, luego se hacía la reparación y posteriormente se realizaban todos los pasos normales para el proceso del reclamo a los fabricantes y no se facturaban los costos de producción, posteriormente se encontró en el camino información muy importante la cual ayudó a implantar un procedimiento que fue dando resultados óptimos para el departamento de Servicio Técnico de la compañía, poniéndose en claro que el taller tenía “pérdidas económicas” debido al manejo incorrecto del proceso de reclamo de garantías.

Una vez resuelto el caso mostrado en este trabajo, se procedió a la redacción de un Manual de Procedimientos de Reclamos de Garantías a fábrica, el cual contó con la aprobación de la dirección de la empresa, y que una vez instaurado y aplicado dio excelentes resultados técnico-administrativo para el departamento y la compañía en general.

# INDICE GENERAL

RESUMEN.....	I
INDICE GENERAL.....	II
ABREVIATURAS.....	IV
INDICE DE FIGURAS.....	V
INDICE DE TABLAS.....	VI
INTRODUCCIÓN.....	1

## CAPÍTULO 1

<b>1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>4</b>
1.1 Descripción de taller mecánico de servicios.....	4
1.2 Funcionalidad de los procesos realizados en el taller mecánico.....	10
1.3 Descripción de los trabajos de garantía técnica.....	22
1.4 Análisis técnico de garantía de productos.....	25
1.5 Análisis situacional de los costos de los trabajos de garantía..	31

## CAPÍTULO 2

<b>2. SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>34</b>
2.1 Equipos considerados en los reclamos.....	34
2.2 Situación actual del procedimiento de reclamo de garantías técnicas a fábrica.....	36

2.3	Cambios introducidos en el proceso de reclamos de garantías técnicas.....	39
2.4	Elaboración del manual de procedimientos y políticas de reclamos de garantías técnicas a las fábricas.....	42
2.5	Análisis de funcionalidad del manual de procedimientos.....	49
2.6	Entrenamiento de personal.....	50

### **CAPÍTULO 3**

<b>3.</b>	<b>EVALUACIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>53</b>
3.1	Evaluación técnica con los cambios realizados.....	53
3.2	Estado de pérdidas y ganancias de departamento técnico.....	54

### **CAPÍTULO 4**

<b>4.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>59</b>
4.1	CONCLUSIONES.....	59
4.2	RECOMENDACIONES.....	61

APÉNDICES

BIBLIOGRAFÍA

## ABREVIATURAS

m2	Metros cuadrados
US\$	Dólares americanos
QTY	Cantidad (siglas en ingles)
FOB	Precio fuera de fabrica (siglas en ingles)
%	Porcentaje
No	Número
Ene, Feb.	Meses del año

## INDICES DE FIGURAS

Figura 1.1	Equipo para diagnostico electrónico.....	5
Figura 1.2	Vehiculo de taller.....	7
Figura 1.3	Área de taller – Información técnica.....	7
Figura 1.4	Área de taller – Oficina.....	8
Figura 1.5	Área de taller.....	8
Figura 1.6	Organigrama de la empresa.....	9
Figura 1.7	Diagrama demostrativo de procesos de taller.....	11
Figura 1.8	Transmisión desmontada y descubierta de la carcasa.....	26
Figura 1.9	Daños en rodamientos protectores de árboles.....	26
Figura 1.10	Desgaste en el interior de la base dentada.....	27
Figura 1.11	Residuos de metal en el interior de la carcasa.....	27
Figura 1.12	Conexiones con sus respectivas numeraciones para la correcta ubicación del equipo.....	28
Figura 1.13	Acoplamiento del cardan con la brida de transmisión.....	29
Figura 1.14	Conexiones luego del montaje.....	29
Figura 1.15	Montaje del componente en el equipo reportado.....	29
Figura 2.1	Motoniveladora Volvo.....	35
Figura 2.2	Cargadora de ruedas Volvo.....	36
Figura 2.3	Camión articulado Volvo.....	36
Figura 2.4	Portal Web de Ecuairre del manual de procedimientos de reclamos por garantías.....	48
Figura 2.5	Entrenamiento de personal en fabrica.....	52
Figura 3.1	Cuadro comparativo de metas y resultados mensuales del periodo 2008.....	56
Figura 3.2	Comparación de gestión 2006 y 2007 del departamento de servicios técnicos.....	58

## INDICES DE TABLAS

Tabla 1	Costos operacionales del departamento técnico de Ecuair SA del año 2007.....	12
Tabla 2	Continuación de Costos operacionales del departamento técnico de Ecuair SA del año 2007.....	13
Tabla 3	Cuadro de calculo de costo operacional por hora/técnico..	14
Tabla 4	Guía para servicios estándar de mantenimientos preventivos para 250 horas de servicio.....	16
Tabla 5	Guía para servicios estándar de mantenimientos preventivos para 500 horas de servicio.....	16
Tabla 6	Guía para servicios estándar de mantenimientos preventivos para 1000 horas de servicio.....	17
Tabla 7	Guía para servicios estándar de mantenimientos preventivos para 2000 horas de servicio.....	18
Tabla 8	Guía para servicios estándar de mantenimientos preventivos para 2000 horas de servicio.....	19
Tabla 9	Tiempo guía para servicios estándar de mantenimiento correctivo.....	20
Tabla 10	Tiempo guía para servicios estándar de mantenimiento correctivo.....	30
Tabla 11	Cuadro de programación de entrenamientos de técnicos de ecuaire para el periodo del año 2008.....	51
Tabla 12	Metas y resultados mensuales del periodo 2008.....	55
Tabla 13	Calculo de retribución por hora/técnico.....	56
Tabla 14	Eficiencia porcentual del año 2007.....	57
Tabla 15	Resultado de gestión del departamento técnico en los periodos comprendidos entre los años 2006 a 2008.....	58

## INTRODUCCION

Ecuair S.A., es una compañía que comercializa equipos para la construcción como Excavadoras, Motoniveladoras, Dumpers Articulados, Cargadoras de Ruedas, Rodillos Compactadores, de las marcas Volvo, Atlas Copco y Manitou. Estoy a cargo de la Jefatura del Departamento de Servicio Técnico, teniendo toda la programación de los servicios realizados dentro y fuera del taller, así como la gestión de mejoras técnica y administrativa del departamento, cuya actividad principal sea que el taller se convierta en un generador de recursos y no de gastos, como es la percepción de la dirección de la empresa.

Haciendo un análisis al principio de mi gestión se encuentra que existen factores que no permiten que el taller sea un generador de utilidad, principalmente expongo los siguientes:

- La prestación de servicios internos a otros departamentos de la compañía, que no son facturados.
- Duplicación de trabajo, ineficiencia del personal técnico del departamento, por deficiencias en las reparaciones realizadas o por excesivo tiempo utilizado.
- No existía facturación por los servicios dados por garantía de producto a los clientes, en los que se ocupa hora/técnico.

Basados en estos puntos este proyecto buscó mejorar los procedimientos analizando las causas que ocasionan estas anomalías que hacían que mi gestión fuera calificada negativamente.

En cuanto a las políticas de garantías técnica de los productos, que se dan a conocer al cliente cuando adquiere un equipo, y que deben ir de la mano con las políticas de Post- Venta de la compañía; entre ellas el periodo durante el cual cualquier desperfecto de la maquina ocurrida por falla de producto será cubierta por la garantía de fabrica, por lo tanto no tiene ningún costo para el cliente. Como Jefe del Departamento de Servicio Técnico me tocó analizar la situación en que se desarrollaba esta actividad y llegué a establecer que se tramitaban estas garantías a la fábrica una vez solucionado el problema técnico, se tramitaba y en fabrica se reconocía el valor del repuesto o pieza cambiada, mas no así los valores incurridos por los servicios, por lo tanto mi departamento no veía reconocido el servicio dado por garantía al cliente, es decir, por la orden de trabajo abierta por este servicio, y todos los costos se cargaban a la cuenta de gastos, y al final se tenía un balance negativo de nuestra gestión. Esta anomalía ocurría por que no existía un nivel técnico que hiciera los respectivos informes técnicos requeridos por los fabricantes en el que se explicara técnicamente las causas de las fallas y se reclamaran costos de repuestos y servicios requeridos para la reparación.

La finalidad de este proyecto fue implantar políticas a seguir con las garantías de producto con el afán de que el departamento técnico y en si la compañía corrija este procedimiento para que no pierda valores económicos por trabajos de garantía debido a la falta de un verdadero nivel de ingeniería en el proceso de reclamo de garantías técnicas a los fabricantes.

# CAPITULO 1

## 1. DEFINICION DEL PROBLEMA.

### 1.1 Descripción del taller mecánico de servicios.

El departamento técnico de ECUAIRE S.A., cuenta con un taller dentro de las instalaciones de la compañía, con galpones dentro de los cuales se pueden instalar 6(seis) equipos cómodamente para cualquier tipo de reparación.

El personal de los talleres está conformado por 19 personas y se encuentra distribuido entre el Gerente del Departamento de servicio técnico, Jefe de taller, Asistente Administrativo, Técnicos

Especialistas y Ayudantes, además de trabajar en conjunto con el departamento de Post-Venta, debido a que este departamento tiene a cargo la disponibilidad de repuestos necesarios para todos los servicios dados por el taller. Todo esto se lo puede observar mejor en el organigrama de la compañía que se encuentra en la siguiente página.

El departamento cuenta con herramientas y vehículos disponibles en excelente estado para dar el servicio requerido en campo cuando es requerido.

### **Lista de equipos y herramientas que cuenta para realizar el mantenimiento**

El Taller dispone de equipos y herramientas especiales de acuerdo a los estándares de nuestros proveedores.



**FIGURA1.1 EQUIPO PARA DIAGNÓSTICO ELECTRÓNICO**

- ✓ Ordenadores para hacer diagnósticos electrónicos completos.
- ✓ Display de servicio.
- ✓ Probadores electrónicos.
- ✓ Multímetros
- ✓ Medidores de Caudal
- ✓ Kit completo de manómetros y cañerías para pruebas de presión.
- ✓ 2 Tecles con armazones de 4 y 6 toneladas.
- ✓ 2 Compresores de aire.
- ✓ 1 Equipo de soldadura eléctrica.
- ✓ 1 Equipo de soldadura autógena.
- ✓ 1 Prensa hidráulica.
- ✓ Varios juegos de torquímetros.
- ✓ 3 elevadores hidráulicos de 1-3 y 5 toneladas.
- ✓ Extractores.
- ✓ 1 Cargadora de baterías.
- ✓ 1 Lavadora a presión.
- ✓ 8 juegos completos de herramientas en todas las medidas.
- ✓ Kits de herramientas especiales

## **VEHÍCULOS**

Nuestro Taller cuenta con 12 vehículos completamente equipados con sistemas de comunicación para servicio de campo (fuera del

taller), esto nos posibilita a atender inmediatamente cualquier necesidad en cualquier lugar del país.



**FIGURA 1.2 VEHÍCULOS DE TALLER**

**AREA DISPONIBLE:**

AREA CUBIERTA DE TALLERES: 1,104 m<sup>2</sup>

PATIOS: 8,165 m<sup>2</sup>

OFICINAS: 731 m<sup>2</sup>

TOTAL : 10,000 m<sup>2</sup>



**FIGURA 1.3 ÁREA DE TALLER- INFORMACIÓN TÉCNICA**

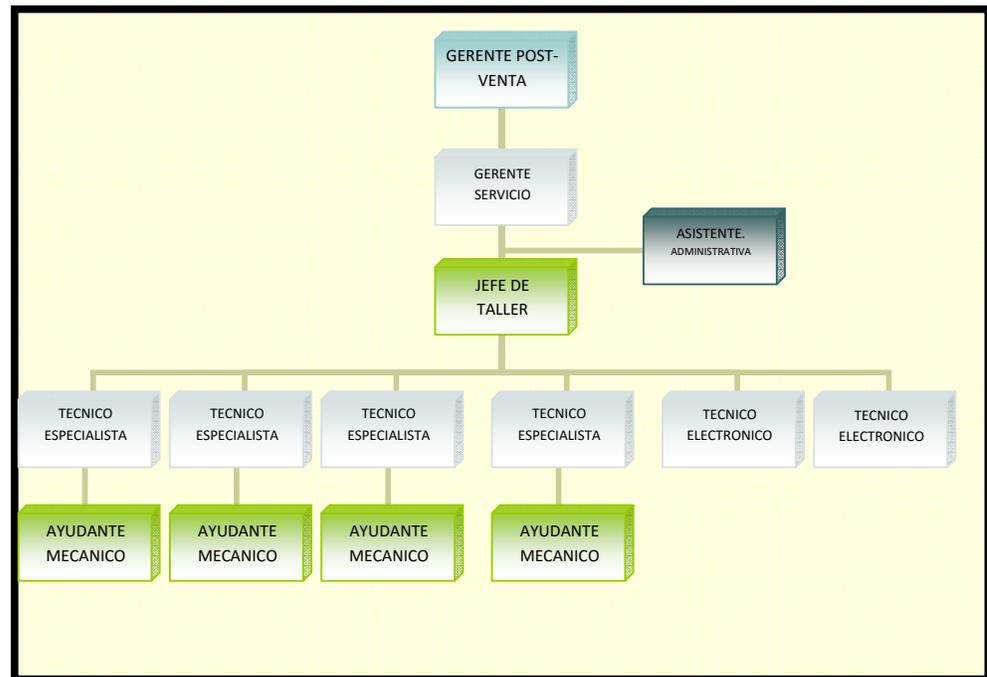


**FIGURA 1.4** ÁREA DE TALLER- OFICINA.



**FIGURA 1.5** ÁREA DE TALLER

Los técnicos están preparados para dar el soporte necesario a todos los equipos que la compañía comercializa (Volvo-Atlas Copco-Manitou), desde su fundación hace más de 25 años.



**FIGURA 1.6 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA**

El parque de maquinas en la actualidad llega hasta los 450 equipos existentes en el mercado los cuales fueron vendidos por Ecuair, y que en algún momento pueden requerir cualquier tipo de servicio al departamento técnico.

Por ser Ecuair distribuidor autorizado de marcas importantes, cuenta con equipos de diagnostico y herramientas especiales que hace la diferencia entre los resultados finales de los trabajos realizados por los técnicos de la compañía en comparación con varios talleres similares en el mercado.

## **1.2 Funcionalidad de los procesos realizados en el taller mecánico.**

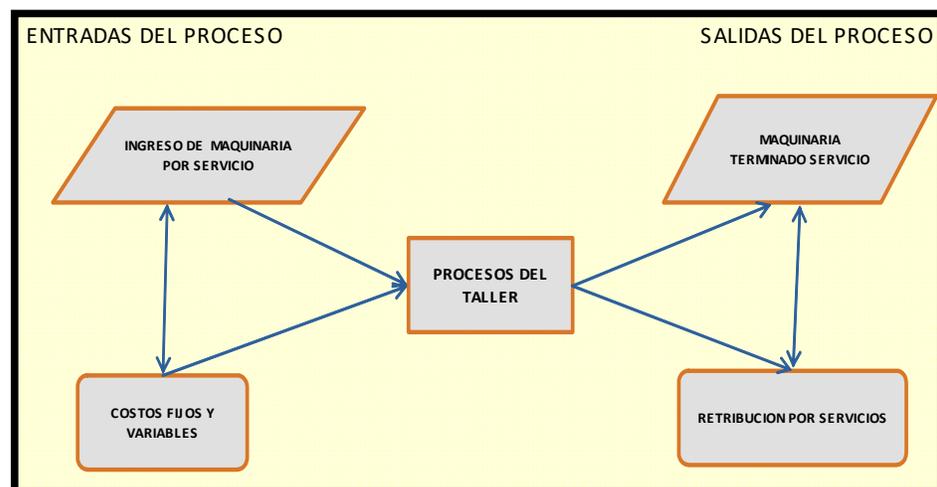
El procedimiento que se lleva a cabo en el taller, en lo referente a la atención al cliente o el arribo de un equipo a las instalaciones de los talleres de la compañía.

Una vez que el cliente contacta al taller, describiendo la necesidad, se direcciona a un técnico para que lo atienda, en ese momento se abre una orden de trabajo donde se coloca todos los datos del cliente. En el grafico siguiente se tiene la secuencia de operaciones que debe seguir una maquina cuando se va dar el servicio de mantenimiento, sea este preventivo o correctivo.

Luego de la revisión de la maquina, esta puede requerir algún o algunos repuestos a cambiar, y se hace la lista de estos requerimientos, lo cuales se los solicita a bodega para su entrega, luego de entregado estos repuestos se procede a la instalación de estos en el equipo, para el prueba y entrega conforme al cliente del equipo, posterior se hace firmar la orden de trabajo abierta, donde se registra que el trabajo ha sido terminado y se cierra dicha orden de trabajo.

En este proceso pueden existir muchos factores que modifican las acciones a tomar, como la no existencia de repuestos en stock, estado de cliente, etc., pero que son externos al taller, lo cual puede dar diferentes resultados dentro del proceso

Teniendo como fuente de entrada en este proceso la maquinaria a la que el departamento técnico va a prestar servicio sea dentro del taller o en el campo (lugar de trabajo del equipo externo al taller), por lo tanto el taller debe estar equipado como ya se lo detallo anteriormente de técnicos, vehículos, herramientas, etc., pero todo esto tiene un costo para el departamento, el cual se lo detalla en un cuadro a continuación en el que se muestra todos los costos operacionales que se incurren en el departamento.



**FIGURA 1.7 DIAGRAMA DEMOSTRATIVO DE PROCESOS DE TALLER**

**TABLA1**

**COSTOS OPERACIONALES DEL DEPARTAMENTO TECNICO DE  
ECUAIRE S.A. DEL AÑO 2007**

CUADRO DE COSTOS OPERACIONALES DEL DEPARTAMNTO TECNICO DE ECUAIRE S.A. DURANTE EL PERIODO DEL AÑO 2007(US\$)	
<b>SALARIOS</b>	
	SUELDO BASICO 73951,84
	BONIFICACION 6565,00
	HORAS EXTRAS 16899,84
	COMISION 16716,58
	<b>TOTAL REMUNERACION 114133,26</b>
<b>PRESTACIONES SOCIALES</b>	
	APORTE PATRONAL 12726,10
	SECAP IECE 1141,34
	FONDO DE RESERVA 7757,80
	<b>TOTAL PRESTACIONES SOCIALES 21625,24</b>
<b>BENEFICIOS SOCIALES</b>	
	VACACIONES 1216,84
	XIII SUELDO 9511,09
	XIV SUELDO 2600,15
	BONO 1950,00
	<b>TOTAL BENEFICIOS SOCIALES 15278,08</b>
<b>SEGUROS</b>	
	VEHICULOS 3189,64
	EQUIPOS ELECTRONICOS 23,76
	<b>TOTAL SEGUROS 3213,40</b>
<b>DEPRECIACIONES</b>	
	VEHICULOS 5312,51
	EQUIPOS ELECTRONICOS 587,76
	HERRAMIENTAS 4066,44
	<b>TOTAL DEPRECIACIONES 9966,71</b>
<b>SUMINISTROS Y MATERIALES</b>	
	SUMINISTROS 546,42
	HERRAMIENTAS 5345,95
	LITERATURA TECNICA 513,47
	COMPRAS COMISARIATO 93,55
	UNIFORMES 1825,42
	MATERIALES 1757,49
	<b>TOTAL SUMINISTROS Y MATERIALES 10082,30</b>
<b>COMUNICACIONES</b>	
	TELEFONO 1452,68
	CELULAR 754,27
	INTERNET 162,57
	CORREO 21,89
	<b>TOTAL COMUNICACIONES 2391,41</b>

Nota: Fuente, el departamento de Contabilidad de Ecuair S.A.

**TABLA 2**  
**CONTINUACIÓN DE COSTOS OPERACIONALES DEL**  
**DEPARTAMENTO TECNICO DE ECUAIRE S.A. DEL AÑO 2007**

CUADRO DE COSTOS OPERACIONALES DEL DEPARTAMNTO TECNICO DE ECUAIRE S.A.	
DURANTE EL PERIODO DEL AÑO 2007(US\$)	
<b>MANTENIMIENTO REPARACION</b>	
	MUEBLES Y EQUIPOS DE OFICINA 1073,70
	VEHICULOS 20400,05
	EQUIPOS ELECTRONICOS 155,25
	EQUIPOS VENDIDOS-STOCK 77,07
	<b>TOTAL MANTENIMIENTO REPARACION 21706,07</b>
<b>GASTOS DE VIAJE</b>	
	PEAJE 3,00
	PARQUEO 7,00
	COMBUSTIBLE 23,69
	ALIMENTACION 91,40
	HOSPEDAJE 390,00
	ATENCION A CLIENTES 0,00
	TICKET E IMPUESTOS 4235,38
	MOVILIZACION 69,00
	VARIOS 0,00
	<b>TOTAL GASTOS DE VIAJE Y MOVILI 4819,47</b>
<b>PROMOCION Y PUBLICIDAD</b>	
	PUBLICIDAD 685,44
	<b>TOTAL PROMOCION Y PUBLICIDAD 685,44</b>
<b>SERVICIOS</b>	
	CUPO COMISARIATO 510,00
	TRANSPORTE DE PERSONAL 2937,06
	SERVICIO SISTEMAS 268,17
	ARRENDAMIENTO MERCANTIL 5922,08
	<b>TOTAL SERVICIOS 9637,31</b>
<b>MANTENIMIENTO LOCAL</b>	
	ADECUACIONES 16800,00
	<b>TOTAL MANTENIMIENTO LOCAL 16800,00</b>
<b>GASTOS VARIOS</b>	
	GASTOS VARIOS 4647,98
	ENTRENAMIENTO Y CAPACITACION 4755,16
	PASAJE 521,06
	OTROS EGRESOS 0,00
	OTROS GASTOS 0,00
	ATENCION REPRES. Y CLIENTES 39,01
	<b>TOTAL GASTOS VARIOS 9963,21</b>
<b>TOTAL GASTOS OPERACIONALES DEL DEPARTAMENTO DE SERVICIO TECNICO</b>	<b>240301,90</b>

Nota: Fuente, el departamento de Contabilidad de Ecuair S.A.

Tomando estos valores como los gastos fijos y variables que se tiene para la operación del departamento y como único recurso de

ingreso el cobro por mano de obra de hora/técnico, hacemos el siguiente análisis del costo de personal técnico del taller.

- Técnico Especialista (6): técnico con conocimiento específico en alguna rama en particular, ejemplo: hidráulica, neumática, motores de combustión.
- Electromecánico (2): técnico especializado en la rama de electricidad y electrónica para la reparación y mantenimiento de los equipos.
- Ayudantes (2): técnicos con conocimientos básicos, de diferentes ramas con proyección dentro del taller.

Por lo tanto se tiene un total de 10 técnicos en el periodo del año 2007, como fuente de ingreso para el proceso de producción del departamento, haciendo un cálculo de costo por técnico general tenemos:

**TABLA 3**  
**CUADRO DE CÁLCULO DE COSTO OPERACIONAL POR HORA/TÉCNICO**

A	GASTOS TOTALES OPERACIONALES(2007)	US\$	240301,90
B	CANTIDAD DE TECNICOS		10
E	NUMERO DE HORAS LABORABLES		160
	5 DIAS X 8 HORAS X 4 SEMANAS		
F	*PORCENTAJE DE ERROR-HORAS (25%)		40
C	HORAS EFECTIVAS TRABAJADAS E-F		120
D	PERIODO DE UNA AÑO(MESES)		12
	<b>COSTO OPERACIONAL POR HORA/TECNICO</b>	<b>A/B*C*D</b>	<b>US\$ 16,69</b>

(\*)Este valor es el tiempo muerto en el que no existe producción por parte del personal técnico.

De acuerdo al cuadro se tiene que el costo operacional por técnico en el departamento es de US\$ 16,69, o sea que para que exista una ganancia al final del ejercicio financiero en el taller el valor que se debe facturar por hora/ técnico debe ser superior a éste, tanto para los servicios prestados por facturación a los clientes tanto en los mantenimientos preventivos y correctivos como los dados por garantía de producto que son reconocidos por los fabricantes, y esencialmente si se quiere tener al taller como una fuente de ingreso de la empresa.

Dentro del proceso de producción del taller se tienen diferentes tipos de trabajos que el departamento presta para dar atención a los equipos, los cuales tienen ya un costo de tiempo estándar dado ya por los fabricantes y que deben cumplirse en los distribuidores para que los valores no se vean afectados por parte de los clientes, dentro de la calidad que estos deben tener al final de cada servicio.

A continuación se detalla un cuadro de los servicios de mantenimientos preventivos y de reparación generalizado de los equipos.

TABLA 4

**GUÍA PARA SERVICIOS ESTÁNDAR DE MANTENIMIENTOS  
PREVENTIVOS PARA 250 DE HORAS DE SERVICIO.**

Intervalo / Tarea	Mano de Obra	Recambios	
	Horas	No de Parte	Componente
<b>250 Horas</b>	<b>4,0</b>		
<b>Motor</b>			
Control / Cambio de aceite		REF 2015	ACEITE DE MOTOR - ART
		VOE 477556	FILTRO ACEITE
		VOE 478736	FILTRO ACEITE
<b>Sistema de combustible</b>			
Cambio de filtro		VOE 11110668	FILTRO
		VOE 20430751	FILTRO

TABLA 5

**GUÍA PARA SERVICIOS ESTÁNDAR DE MANTENIMIENTOS  
PREVENTIVOS PARA 500 DE HORAS DE SERVICIO**

Intervalo / Tarea	Mano de Obra	Recambios	
	Horas	No de Parte	Componente
<b>500 Horas</b>	<b>4,0</b>		
<b>Motor</b>			
Control / Cambio de aceite		REF 2015	ACEITE DE MOTOR – ART
		VOE 477556	FILTRO ACEITE
		VOE 478736	FILTRO ACEITE
<b>Sistema de combustible</b>			
Cambio de filtro		VOE 11110668	FILTRO
		VOE 20430751	FILTRO

**TABLA 6**  
**GUÍA PARA SERVICIOS ESTÁNDAR DE MANTENIMIENTOS**  
**PREVENTIVOS PARA 1000 DE HORAS DE SERVICIO**

Intervalo / Tarea	Mano de Obra	Recambios	
	Horas	No de Parte	Componente
<b>1000 Horas</b>	<b>7,0</b>		
<b>Motor</b>			
Control / Cambio de aceite		REF 2015	ACEITE DE MOTOR - ART
		VOE 477556	FILTRO ACEITE
		VOE 478736	FILTRO ACEITE
<b>Sistema de combustible</b>			
Cambio de filtro		VOE 11110668	FILTRO
		VOE 20430751	FILTRO
Cambio filtro de respiradero		VOE 11707077	CARTUCHO FILTRA
<b>Sistemas de admisión y escape</b>			
Cambio de filtro		VOE 11033996	FILTRO DE AIRE
<b>Transmisión</b>			
Control / Cambio de aceite		REF 4215	ACEITE DE TRANS. - ART
Cambio de filtro		VOE 11036607	PATRON FILTRANT
<b>Cabina, generalidades</b>			
Cambio de filtro		VOE 11703979	PREFILTRO
<b>Sistemas hidráulico y servo</b>			
Cambio filtro de respiradero		VOE 11707077	CARTUCHO FILTRA

**TABLA 7**

**GUÍA PARA SERVICIOS ESTÁNDAR DE MANTENIMIENTOS  
PREVENTIVOS PARA 2000 DE HORAS DE SERVICIO**

Intervalo / Tarea	Mano de Obra	No de Parte	Recambios
	Horas		Componente
<b>2000 Horas</b>	<b>10,0</b>		
<b>Motor</b>			
Control / Cambio de aceite		REF 2015 VOE 477556 VOE 478736	ACEITE DE MOTOR - ART FILTRO ACEITE FILTRO ACEITE
<b>Sistema de combustible</b>			
Cambio de filtro		VOE 11110668 VOE 20430751	FILTRO FILTRO
Cambio filtro de respiradero		VOE 11707077	CARTUCHO FILTRA
<b>Sistemas de admisión y escape</b>			
Cambio de filtro		VOE 11033996 VOE 11033997	FILTRO DE AIRE SAFETY FILTER
<b>Transmisión</b>			
Cambio filtro de respiradero		VOE 11172907	FILTRO DE AIRE
<b>Transmisión</b>			
Control / Cambio de aceite		REF 4215	ACEITE DE TRANS. - ART
Cambio de filtro		VOE 11036607	PATRON FILTRANT
<b>Caja de cambios mecánica</b>			
Control / Cambio de aceite		REF 4315	ACEITE CAJA DE CAMBIO - ART
Cambio filtro de respiradero		VOE 11172907	FILTRO DE AIRE
<b>Eje delantero</b>			
Control / Cambio de aceite		REF 4615	ACEITE DE EJES - ART
<b>Eje trasero</b>			
Control / Cambio de aceite		REF 4615	ACEITE DE EJES - ART
Cambio filtro de respiradero		VOE 11172907	FILTRO DE AIRE
<b>Eje trasero</b>			
Control / Cambio de aceite		REF 4615	ACEITE DE EJES - ART
Cambio filtro de respiradero		VOE 11172907	FILTRO DE AIRE
<b>Impulsión de la bomba de aceite</b>			
Limpiar colador			
<b>Frenos, generalidades</b>			
Control / Cambio de aceite		REF 5015 VOE 20546795	LIQUIDO DE FRENO - ART PATRON FILTRANT
<b>Cabina, generalidades</b>			
Cambio de filtro		VOE 11703979 VOE 11703980	PREFILTRO FILTRO
<b>Sistemas hidráulico y servo</b>			
Cambio de filtro		VOE 11119887 VOE 11707525	PATRON FILTRANT PATRON FILTRANT
Cambio filtro de respiradero		VOE 11707077	CARTUCHO FILTRA

TABLA 8

**GUÍA PARA SERVICIOS ESTÁNDAR DE MANTENIMIENTOS  
PREVENTIVOS PARA 4000 DE HORAS DE SERVICIO**

Intervalo / Tarea	Mano de Obra Horas	No de Parte	Recambios Componente
<b>4000 Horas</b>	<b>14,0</b>		
<b>Motor</b>			
Control / Cambio de aceite		REF 2015 VOE 477556 VOE 478736	ACEITE DE MOTOR - ART FILTRO ACEITE FILTRO ACEITE
Control del juego de válvulas			
<b>Sistema de combustible</b>			
Cambio de filtro		VOE 11110668 VOE 20430751	FILTRO FILTRO
Cambio filtro de respiradero		VOE 11707077	CARTUCHO FILTRA
<b>Sistemas de admisión y escape</b>			
Cambio de filtro		VOE 11033996 VOE 11033997	FILTRO DE AIRE SAFETY FILTER
<b>Transmisión</b>			
Cambio filtro de respiradero		VOE 11172907	FILTRO DE AIRE
<b>Transmisión</b>			
Control / Cambio de aceite		REF 4215	ACEITE DE TRANS. - ART
Cambio de filtro		VOE 11036607	PATRON FILTRANT
<b>Caja de cambios mecánica</b>			
Control / Cambio de aceite		REF 4315	ACEITE CAJA DE CAMBIO - ART
Cambio filtro de respiradero		VOE 11172907	FILTRO DE AIRE
<b>Eje delantero</b>			
Control / Cambio de aceite		REF 4615	ACEITE DE EJES - ART
<b>Eje trasero</b>			
Control / Cambio de aceite		REF 4615	ACEITE DE EJES - ART
Cambio filtro de respiradero		VOE 11172907	FILTRO DE AIRE
<b>Eje trasero</b>			
Control / Cambio de aceite		REF 4615	ACEITE DE EJES - ART
Cambio filtro de respiradero		VOE 11172907	FILTRO DE AIRE
<b>Impulsión de la bomba de aceite</b>			
Limpiar colador			
<b>Frenos, generalidades</b>			
Control / Cambio de aceite		REF 5015 VOE 20546795	LIQUIDO DE FRENO - ART PATRON FILTRANT
<b>Cabina, generalidades</b>			
Cambio de filtro		VOE 11703979 VOE 11703980	PREFILTRO FILTRO
<b>Sistemas hidráulico y servo</b>			
Control / Cambio de aceite		REF 9015	ACEITE HIDRAULICO - ART
Cambio de filtro		VOE 11119887 VOE 11707525	PATRON FILTRANT PATRON FILTRANT
Cambio filtro de respiradero		VOE 11707077	CARTUCHO FILTRA

**TABLA 9**  
**TIEMPO DE GUÍA PARA SERVICIOS ESTÁNDAR DE**  
**MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS.**

No parte recambio	Componente	Cantidad	Mano de Obra Horas
VOE 9008188715	MOTOR-ENGINE	1,00	21,00
VOE 9020708597	INYECTOR	6,00	6,00
VOE 11190390	SILENCIADOR	1,00	1,00
VOE 9011129601	UNIDAD TURBO	1,00	1,50
VOE 11033628	CAMBIADOR DE CADENA	2,00	2,00
VOE 11116529	MOTOR HIDRAULICO	2,00	4,00
VOE 1675922	TANQUE EXPANSION	1,00	1,00
VOE 20411420	CORREA	1,00	1,00
VOE 9011196425	RADIADOR	1,00	3,50
VOE 20393425	BATERIA	2,00	1,50
VOE 20412534	CORREA	1,00	0,50
VOE 9011170321	ALTERNADOR	1,00	0,75
VOE 9011127679	MOTOR ARRANQUE	1,00	0,75
VOE 11113311	INTERMITENTES	2,00	1,00
VOE 11117172	FARO	2,00	1,50
VOE 11117853	LAMPARA	4,00	2,00
VOE 11117854	LAMPARA	2,00	1,00
VOE 11039728	AVISADOR RETROCEDER	1,00	0,50
VOE 11059956	MOTOR LIMPIADOR	1,00	1,25
VOE 20383071	BOCINA	1,00	0,50
VOE 11195083	PLACA CIRCUITO	1,00	1,00
VOE 11170048	RELE INTERMITEN	1,00	0,50
VOE 20374662	RELE INTERMITEN	7,00	0,70
VOE 11185050	UNIDAD ELECTRON	3,00	1,50
VOE 9011184637	ECU	1,00	1,25
VOE 9020814604	ECU	1,00	0,75
VOE 11192534	UNIDAD DE MANDO	1,00	0,50
VOE 9000022648	CAJA CAMBIOS	1,00	15,00
VOE 11034281	DISCO DE FRENO	6,00	15,00
VOE 11994196	JUEGO RETENES	10,00	15,00
VOE 11709042	JUEGO FORRO FRENO	10,00	9,00
VOE 11118523	PEDAL FRENOS	1,00	1,00
VOE 4871098	VALVULA PROTECCION	1,00	1,00
VOE 9020478166	COMPRESOR	1,00	3,00
VOE 11119171	CILINDRO AMORTIGUADOR	1,00	1,00
VOE 9011117047	BOMBA HIDRAULICA	1,00	3,00
VOE 11121119	AMORTIGUADOR	4,00	6,00
VOE 11121340	RESORTE GOMA	4,00	3,00
VOE 11195403	ELEMENTO DE GOMA	2,00	6,00
VOE 11121030	ASIENTO CONDUCTOR	1,00	4,00
VOE 11191538	CONDUCTO HIDRAULICO	1,00	1,00
VOE 11116048	CONDUCTO HIDRAULICO	1,00	1,00
VOE 9011117046	HYDRAULIC PUMP	1,00	4,00
VOE 9011117047	BOMBA HIDRAULICA	2,00	5,00

Los anteriores cuadros muestran los tiempos necesarios para los servicios de mantenimientos preventivos de los equipos cada intervalo de horas de operación recomendados por los fabricantes y los numero de parte de los componentes necesarios para estos servicios; también se muestran los tiempos de mano de obra para el recambio de algunos componentes mayores cuando sea necesario, como por ejemplo un motor de combustión.

Como producto del proceso realizado en el taller se obtiene un valor por el tiempo de servicio de los técnicos en los servicios de mantenimientos preventivos y correctivos, basados en los tiempos guías que muestran las anteriores tablas como ejemplo, teniendo en consideración que dentro del producto obtenido se tiene los valores facturados a los clientes y los que fabrica reconoce por concepto de garantía de producto luego de un servicio dado a un cliente cuando el equipo se encuentra cubierto por la garantía de fabrica.

En resumen el proceso que realiza en taller dentro de la compañía para prestar los servicios al cliente tiene como ingreso al proceso de producción, los equipos que solicitan los servicios, sean estos facturables o por garantía de producto; para esto el taller debe tener ya una base operacional que le permita dar el soporte necesario, lo

que se encuentra ya cubierto por los costos operacionales, dentro de estos costos están ya los gastos fijos y los variables. Como salida del proceso del taller se tiene el equipo luego de haber sido dado el servicio con una óptima calidad y satisfacción por parte del cliente, y acompañado de la retribución económica para el departamento sea por un servicio facturable al cliente o por el reconocimiento de la garantía técnica de producto por parte del fabricante.

### **1.3 Descripción de los trabajos de garantía técnica.**

Dentro del proceso de trabajos realizados en el taller, se encuentran las órdenes de servicios de clientes que solicitan garantía de producto, por equipos que todavía según el cliente se encuentran cubiertos por la garantía que otorga fábrica.

De acuerdo a las políticas de los fabricantes los equipos que están cubiertos por garantía de fábrica son los que no superan las 2500 horas de operación o no cumplen un año desde la fecha de venta. Claro está que para se otorgue esta garantía de fábrica hay que cumplir con ciertos requisitos que se dan a conocer en la carta de garantía que se otorga al cliente una vez que adquiere un equipo, como por ejemplo, que todos los repuestos a usar en los equipos dentro del periodo de garantía deben ser originales y genuinos recomendados por fábrica, que todos los mantenimientos se

cumplan según las recomendaciones del fabricante, y una serie de normas que están redactadas en esta carta de garantía.

Una vez recibida la solicitud por parte del cliente, de atención a un equipo por garantía, según los procedimientos del taller, lo que se hace es tomar toda la información posible, de la persona que entra en contacto con del departamento, se solicita por ejemplo:

- Nombre del cliente (persona natural o jurídica), quien compro el equipo.
- El tipo de equipo, modelo y serie(Ejemplo: Motoniveladora, G930, 501097)
- Síntoma de la falla que presenta el equipo.
- Lugar donde se encuentra ubicado actualmente el equipo.
- El horometro actual del equipo.
- Persona que se encuentra encargada de la maquina(de ser posible el número de teléfono celular del operador)

A continuación se encuentra un diagrama de bloques donde se explica el proceso de servicio de garantía de la empresa.

Luego de contactar a la persona indicada encargada del equipo, y de acuerdo a los datos del síntoma entregados por esta persona, se revisa si por horas de maquina y/o por fecha de venta del equipo,

este se encuentra cubierto por garantía de fábrica, entonces el departamento técnico analiza las posibles causas y soluciones a este problema reportado. Se revisa los procedimientos y manuales del equipo y se establece que técnico debe ir asistir este equipo de acuerdo a la falla reportada (falla mecánica, eléctrica o hidráulica, etc.).

Posterior se abre una orden de trabajo por garantía, y de acuerdo al síntoma reportado y al análisis hecho por el departamento se puede hacer una lista de repuestos tentativa a llevar para dar solución al problema, y se hace la solicitud de estos repuestos a la bodega. Se programa la visita de campo hasta la ubicación del equipo, y se realiza una inspección previa según lo recomendado por el manual de servicio de fabricante, antes de revisar la falla reportada, para verificar el estado actual del equipo.

Luego se revisa o prueba la máquina según el síntoma reportado y el(los) técnico(s) proceden analizar la falla según el síntoma, realizando todas las pruebas que sean necesarias para certificar que es una falla de producto el problema reportado y no causa de otro factor que no sea responsabilidad de fabricación del equipo. Al momento de encontrar la falla, se procede a una inmediata reparación, de ser necesario algún repuesto que se deba cambiar por ser este el causante del problema, se lo cambia, y se llena un

reporte el cual es firmado por el cliente o persona encargada del equipo donde se describe el problema reportado y los repuestos cambiados en la maquina, así como también el procedimiento que se hizo para dar solución a este problema.

#### **1.4 Análisis técnico de garantía de productos.**

Tomando un caso real como marca, se tuvo un daño de una transmisión de una motoniveladora modelo G930 serie del equipo 501097 con 900 horas de operación, y seis(6) meses de venta, o sea dentro de la cobertura de garantía de fabrica.

El cliente reporta que el equipo presentaba un ruido extraño en la transmisión, por lo que el técnico encargado en obra procedió a la revisión, encontrándose el filtro del sistema hidráulico con residuos de metal, procediendo inmediatamente al cambio del aceite y filtro para volver a probar mostrando nuevamente sonido extraño y mal funcionamiento del equipo, por lo que se procede a desmontar la transmisión del equipo, y posterior al desensamble de la misma.

Luego de desmontada y desarmada la transmisión se encuentra que varios componentes internos se han visto afectados, no por la falta de lubricación, pues se analizo el aceite que contenía el mecanismo y todavía cumplía con las especificaciones necesarias para su funcionamiento, además que el manual de equipo ordena el cambio

de aceite de transmisión a las 1000 horas de operación, cosa que todavía no se cumplía, sino que se denota desprendimiento de material metálico de los componentes internos de la transmisión, específicamente uno de los rodamientos que se alojan sobre el eje principal, como se muestra en las figuras. En el siguiente collage de fotos se muestra le expuesto.



**FIGURA 1.8 TRANSMISIÓN DESMONTADA Y DESCUBIERTA LA CARCASA.**



**FIGURA 1.9 DAÑOS EN RODAMIENTOS PROTECTORES DE ÁRBOLES.**



**FIGURA 1.10 DESGASTE EN EL INTERIOR DE LA BASE DENTADA.**



**FIGURA 1.11 RESIDUOS DE METAL EN EL INTERIOR DE LA CARCASA.**

De acuerdo a lo encontrado se envía un reporte a fábrica solicitando el cambio del componente interno por garantía, ya que cumple las condiciones antes descritas y viendo la magnitud del daño, la cantidad de componentes afectados. Entonces se solicita la importación inmediata de este repuesto; en este caso la compañía Ecuair por sugerencia del Departamento de Servicio Técnico, desmonto un transmisión de un equipo en stock para colocarlo en el

del cliente para que este no se vea afectado por la para de la maquina, informando al cliente de la acción a tomar, para una vez arribado el componente pedido a fabrica este vuelva a su equipo original, y el componente llegado de fabrica colocarse en la maquina afectada.

Tomando en consideración que todos los fabricantes hacen el reconocimiento de las garantías técnicas tanto de valores de repuestos como de servicios, luego de las reparaciones, o sea no antes de que el equipo este reparado, estos informes deben tener toda la información necesaria para que estos no sean rechazados por falta de sustentación técnica por parte de fabrica. A continuación fotografías del montaje del componente en el equipo.



**FIGURA 1.12 CONEXIONES CON SUS RESPECTIVAS NUMERACIONES PARA LA CORRECTA UBICACIÓN DEL EQUIPO**



**FIGURA 1.13 ACOPLAMIENTO DEL CARDAN CON LA BRIDA DE LA TRANSMISIÓN.**



**FIGURA 1.14 CONEXIONES LUEGO DEL MONTAJE.**



**FIGURA 1.15 MONTAJE DEL COMPONENTE EN EL EQUIPO REPORTADO.**

**TABLA 10**  
**TIEMPO DE GUÍA PARA SERVICIOS ESTÁNDAR DE**  
**MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS**

CLIENTE	TECNICA GENERAL CONSTRUCCIONES
EQUIPO	MOTONIVELADORA
MODELO	G930
SERIE	501097
FECHA DE FALLA	10 MARZO 2008
FECHA DE REPARACION	8 ABRIL 2008(montaje nuevo componente)
HOROMETRO	900
CODIGO DE PARTE AFECTADA	22557-TRANSMISION- (QTY) :1
GRUPO DE FUNCIONES	42000- SISTEMA TRNSMISION
CODIGO DE DEFECTO	81- DAÑO COMPONENTE
COD. PARTE CAUSANTE DEL DAÑO	22557 TRANSMISION
DESCRIPCION DE LA FALLA	EQUIPO PRESENTA SONIDO
	EXTRAÑO Y MUESTRA DE
	RESIDUOS DE METAL
CAUSA DE LA FALLA	SE DESMONTA Y DESARMA LA
	TRANSMISION ENCONTRANDO
	VARIOS COMPONENTES
	INTERNOS DAÑADOS POR
	DESPRENDIMIENTO DE
	MATERIAL COMO SE MUESTRA EN EL
	COLLAGE DE FOTOS
TRABAJO REALIZADO:	LUEGO DE ENCONTRADO LA CAUSA DE LA FALLA
	SE PROCEDE A REALIZAR UN
	ANALISIS DE ACEITE AL COMPONENTE Y
	TAMBIEN UN ANALISIS A LOS
	COMPONENTES
	INTERNOS QUE SE VIERON
	AFECTADOS, COMO PRUEBAS
	METALOGRAFICAS DE LOS
	RODAMIENTOS DAÑADOS
	Y PIÑONES DETERIORADOS
	EN VISTA DE ESTO SE
	RECOMIENDA EL CAMBIO DE
	TRANSMISION COMPLETA

Este informe va acompañado de ser el caso de informes externos como análisis de aceites y varias veces análisis metalográfico; la pieza o parte que fue cambiada en el equipo para dar solución a la falla, va etiquetada con los datos de la maquina en la que fue reemplazada, y se lo entrega a la persona en Post-venta, quien actualmente es la encargada de procesar los reclamos de garantías técnicas a la fabrica.

#### **1.5 Análisis situacional de los costos de los trabajos de garantía.**

Por ser los trabajos realizados por garantía, estos no tienen ningún costo para el cliente, pero en lo concerniente a la compañía, estos servicios si tienen un costo operativo, los cuales se detallan a continuación:

- El repuesto cambiado, tiene un costo, para el departamento de repuestos, que son desglosados de acuerdo al precio de fabrica (FOB), más los recargos de impuestos arancelarios; en el caso del cambio de la transmisión de la motoniveladora el valor FOB es de US\$ 29,350.00, con valor de nacionalización de factor 1.45, dando como costo total del componente US\$ 42,557.50
- Los técnicos, tienen un costo fijo para el departamento, pues ellos tiene un sueldo fijo, además de un sobretiempo, que de ser el caso también se los reconoce cuando son trabajos

realizados por garantía; esto se lo puede tramitar también como reclamo de mano de obra a fabrica, por el tiempo utilizado por los técnicos en total para la realización de este trabajo; en el caso del cambio de transmisión se colocaron 20 horas de trabajo en total de los técnicos, teniendo un valor hora/técnico de US\$ 30.00, da US\$ 600.00 el valor por labor a reclamar.

- Los viáticos y movilización (si es necesario), pues se dan casos en que los equipos se encuentran a distancias considerables y esto produce un gasto en alimentación y hospedaje para los técnicos cuando realizan algún tipo de trabajo; estos rubros no siempre son cubiertos por los fabricantes, pues en las declaraciones expresas de Garantías de producto, hay clausulas en las que fabrica se ve libre de reconocer estos costos, y recalcan que deben ser asumidos por el cliente o por el distribuidor; en el caso usado en este proyecto no existen valores a reclamar por estos conceptos.

Tomando en cuenta los gastos fijos y variables, además de todos los datos contables del departamento técnico de la compañía, podemos calcular cual es el costo de un técnico mensual para el departamento, por lo tanto este valor es el que el departamento de Servicio Técnico, aporta cuando se da un servicio por Garantía de producto a un cliente.

Lo que se trata de establecer es que todos estos valores se vean retribuidos para el departamento mediante un correcto manejo del proceso de reclamos de garantías a fábrica, los cuales no se vean denegados por falta de sustentación en la información técnica requerida, y también que cumplan el debido proceso interno en la compañía para que contablemente se vea reflejado en los balances estos valores en el departamento.

En el caso usado en este proyecto del cambio de la transmisión de la Motoniveladora Volvo modelo G930 serie 501097, el valor acreditado por parte de fábrica fue de US\$ 43,157.50 dando un reconocimiento del 100% de expectativa por el valor reclamado. Generalmente se dan casos en que fabrica solicita el reenvío del componente afectado para su análisis y su posterior restauración para ser comercializado como repuesto remanufacturado y es lo que fabrica solicito luego de la aprobación de este reclamo de garantía.

# CAPITULO 2

## **2. SOLUCION DEL PROBLEMA**

### **2.1 Equipos considerados en los reclamos.**

Como se lo menciono en el capitulo anterior, los equipos que se consideran están cubiertos por garantía de fabrica, son los que están dentro de las horas y/o el tiempo de por fecha de venta que de el fabricante, estos valores pueden diferir de acuerdo a las diferentes marcas de los productos, por ejemplo: Volvo Construction Equipment, da una garantía de 2500 horas o un año desde la fecha de venta, venciendo en lo que ocurra primero, la línea de Volvo Road(ex Ingersoll Rand), da garantía de 1500 horas de operación o

un año, también venciendo lo que ocurra primero, dentro de la gama de equipo que comercializa Ecuair de estas marcas están los siguientes modelos:

- Excavadoras de Orugas- Volvo
- Motoniveladora (Ejemplo utilizado para la resolución de este proyecto)- Volvo.
- Cargadoras de Ruedas- Volvo.
- Camiones Articulados- Volvo.
- Rodillos Compactadores- Volvo.
- Asfaltadoras neumáticas- Volvo.
- Rodillos Neumáticos- Volvo.
- Perforadores Hidráulicos- Atlas Copco.
- Manipuladores hidráulicos- Manitou.
- Compresores portátiles- Ingersoll Rand.



**FIGURA 2.1 MOTONIVELADORA VOLVO**



**FIGURA 2.2 CARGADORA DE RUEDAS VOLVO**



**FIGURA 2.3 CAMIÓN ARTICULADO VOLVO**

## **2.2 Situación actual del procedimiento de reclamo de garantías técnicas a fábrica.**

Como se lo describe en el capítulo 1, el actual proceso de reclamo de garantía de producto a fábrica, incumbe al Departamento Técnico y a la persona encargada de Post-Venta en procesar el reclamo

hacia el fabricante, pero realizando un análisis en toda la información que se obtiene y que se necesita cuando se procede a la reclamación de una garantía técnica a fabrica se observa que además de los departamentos mencionados, también deben involucrarse el departamento de contabilidad, el departamento de repuestos, pues este departamento debe informar a servicio técnico del stock de repuestos cuando se necesite un cambio de repuesto por garantía.

Después de procesar el reclamo de garantía técnica a fabrica, existen casos en que fabrica solicita alguna documentación, datos o soportes de la información de estos reclamos, para su análisis respectivo, es en ese momento en que el responsable de tramitar el reclamo a fabrica, informa al departamento de servicio técnico, para que le entregue alguna información adicional que fabrica solicita, esto produce que se tenga que hacer una retroalimentación de la información o una trazabilidad de la documentación, que al final resulta tiempo valioso para el departamento en mención, pues se tiene que retomar nuevamente la información de ordenes de servicio por garantía que se pudieron tomar en su momento.

En el proceso actual de garantías, solo se tramita un reclamo a fabrica cuando se solicita un repuesto o pieza a cambiar de un

equipo, a la bodega de repuestos, posterior a la reparación y habilitación del equipo, la persona encargada de entregar este repuesto al departamento técnico, o existe el caso directamente a un técnico, reporta a la persona de Post-Venta, que este repuesto fue solicitado para una reparación de garantía a un cliente, en ese instante la persona encargada de Post-Venta informa a servicio técnico que tal repuesto fue entregado para una reparación o servicio por garantía, y que se necesita se le haga llegar el informe con todos los datos para procesar el reclamo de garantía técnica de este repuesto cambiado a fabrica. En resumen anteriormente, solo cuando existía la solicitud de repuestos externos o de importación había el seguimiento de un reclamo por parte de garantía a fabrica, de ser el caso de un servicio en el cual solo se registraba mano de obra(labor) por garantía, como por ejemplo el reajuste de algún componente que llego con ese defecto de fabrica y en el que no se necesito la utilización de repuesto alguno pero si conllevo al uso de horas/técnico, no se procesaba el reclamo pues la persona encargada del proceso de reclamos nunca tenía conocimiento de dicho procedimiento; por lo tanto el departamento no veía retribuida la utilización de ese tiempo de hora/técnico en el balance económico de gestión, y así como este pueden existir varios casos. A

continuación un diagrama explicativo del proceso de reclamo de garantía de producto a fábrica.

### **2.3 Cambios introducidos en el proceso de reclamos de garantías técnicas a fábrica.**

Luego del análisis del proceso actual de reclamo de garantías, se encuentra que existen falencias que pueden corregirse, por ejemplo existen casos en que los reclamos a fábrica son rechazados, por varios motivos:

- Falta de consistencia en la información técnica entregada para el reclamo a fábrica.
  
- Tiempo extemporáneo en el trámite de reclamo para una garantía técnica a fábrica; algunos fabricantes dan solo entre veinte (20) o treinta (30) días luego de la fecha de reparación para el ingreso del reclamo, posterior a esto no se aceptara el reclamo.

Para esto se introduce unos cambios con los cuales se pretende mejorar el proceso de reclamo de garantías, para que este proceso sea mucho más completo y ágil, y a la vez sea

puesto bajo unas políticas que siempre sean cumplidas por las personas responsables dentro de este proceso.

Los cambios a introducir en el proceso son los siguientes:

- Se involucra en este sistema al departamento de Contabilidad, para que siempre tenga conocimiento de un reclamo de garantía técnica a fabrica, y se crea asientos contables con varias cuentas, antes existía una sola cuenta contable para Garantías, ahora se introduce las cuenta Garantías adicionando las marcas de las fabricas, por ejemplo, existe las cuenta Garantía Volvo, Garantía Ingersoll Rand, etc., esto se lo registra una vez que el departamento abre una orden de servicio por garantía, se coloca en el sistema el numero de la orden, y a esta orden se le carga todos los valores y gastos que esta reparación amerite, así como también se le cargan los repuestos que vayan a ser cambiados por garantía, con una Requisición de bodega con el numero de orden de servicio, una vez procesado el reclamo a fabrica, y fabrica informe del estatus del reclamo si fue rechazado o aprobado, Post-Venta, o sea la persona encargada del trámite de los reclamos informa a contabilidad, de la nota de crédito o del rechazo del reclamo, para que lo cruce con la orden de trabajo, a su vez el departamento técnico se le hace conocer de esta información

para que se proceda a cerrar la orden de servicio una vez conocida la respuesta de fabrica.

- Por existir casos en que los reclamos de garantías técnicas son rechazados, por falta de argumentación técnica, se introduce ahora el paso del análisis en talleres de las fallas producidas, y las causas probables del daño, antes de emitir cualquier reporte o tramite de garantía, también se emite ahora de ser necesario una consulta a cualquier representante de fabrica de la línea de producto para que ayude con cualquier información que sea de mucha importancia para el análisis respectivo.
  
- También se cambia la modalidad de la dirección del envío de la información, antes era la persona encargada de Post-Venta, quien solicitaba se envíe la información para procesar el reclamo luego de haber sido entregado un repuesto para cambiarse por garantía, ahora es el departamento de servicio técnico, quien envía la información luego de solucionado el problema, y haber cumplido con todos los requisitos anteriormente mencionados, como por ejemplo el retiro de repuestos, abierta la orden de servicio. Pues no siempre todos los reclamos de garantía llevan inmersos repuestos cambiados, existen casos en que solo se hacen reparaciones de maquinas

sin usar o cambiar repuestos, solo con el trabajo de los técnicos, entonces al momento de enviar la información se introduce las horas usadas en este trabajo con toda la información técnica correspondiente que sustente el reclamo a fabrica, para que sean reconocidas por el fabricante del producto.

Estos cambios están sujetos a ser modificados y mejorados, para el cumplimiento de sustentar los procesos y políticas, dentro de lo que conocemos como mejora continua.

#### **2.4 Elaboración del manual de procedimientos y políticas de reclamos de garantías técnicas a las fábricas.**

Luego de la introducción de cambios en los actuales procesos de trámites de reclamos de garantías técnicas a fábrica, se procederá a la implantación de un manual de procedimientos de reclamos por garantías, que fue considerado por la compañía para su ejecución.

A continuación se redactara el manual de procedimientos de reclamos por garantías y se colocara el ejemplo que se viene utilizando en este proyecto, dando un resultado favorable dentro del proceso.

## **1.- PEDIDO DE ASISTENCIA POR PARTE DEL CLIENTE.-**

El cliente toma contacto con el departamento de Servicios de Ecuair, la persona que toma el mensaje debe preguntar:

- a) Nombre del cliente (persona natural o jurídica), quien compro el equipo.
- b) El tipo de equipo, modelo y serie.
- c) Síntoma de la falla que presenta el equipo.
- d) Lugar donde se encuentra ubicado actualmente el equipo.
- e) El horometro actual del equipo.
- f) Persona que se encuentra encargada de la maquina(de ser posible número de teléfono celular del operador)

## **2.- ANALISIS DE LA FALLA.-**

Una vez contactado con la persona indicada encargada del equipo, y de acuerdo a los datos se revisa si por horas o fecha de venta del equipo este se encuentra en garantía, luego el departamento de servicio técnico, analiza las posibles causas y soluciones para este problema. Se revisa todos los procedimientos y se establece que técnico debe asistir al cliente de acuerdo a la falla reportada (Ejemplo: falla mecánica, eléctrica o hidráulica).

### **3.- COORDINACION DE VISITA AL EQUIPO.-**

Se abre una orden de trabajo por garantía y de acuerdo a la disponibilidad de los técnicos, se programa la visita de campo tan pronto sea posible, tomando en cuenta la preparación de los viáticos por gastos y movilización si la situación lo amerita; en este caso debido a la presencia de un técnico permanente en obra no se da la necesidad de aplicar este punto del manual.

### **4.- LISTADO DE REPUESTOS PREVENTIVO.-**

Después de sostenida la conversación con la persona encargada de la maquina, y analizada la falla se puede hacer una lista de repuestos estimada que puede ser preventiva(a ser usadas o no en el campo), de acuerdo a la falla.

### **5.- VISITA DE CAMPO.-**

Llegando los técnicos al lugar donde se encuentra el equipo, se procede a la revisión de este de acuerdo a la falla reportada, siguiendo los procedimientos recomendados por el manual del fabricante. Si la falla queda solucionada en esta misma visita, ya sea si se usaron o no uno de los repuestos de la lista preventiva, se hace firmar la respectiva orden de servicio, dejando constancia, que el equipo queda operativo. De no ser así, de necesitarse otro repuesto o el envío de la maquina a los talleres

de Ecuair, esto debe hacerse bajo coordinación con el cliente (propietario del equipo).

#### **6.- PEDIDO DE REPUESTOS.-**

De ser necesario, el técnico tiene que realizar la solicitud a bodega de repuestos, colocando nombre del cliente y todos los datos del equipo. Si el repuesto en mención no se encuentra en stock, hay que realizar un pedido de importación lo más pronto posible; en el ejemplo luego de todas las pruebas y análisis de la falla se determina en el departamento técnico el cambio de la transmisión completa, y se realiza la respectiva orden de requisición a bodega para que se importe de manera urgente el componente de fabrica.

#### **7.- ARRIBO DE REPUESTOS DE IMPORTACION.-**

Cuando llegan los repuestos, la persona encargada de Post-Venta, informa al departamento de servicio técnico que el repuesto (Numero de parte, descripción, cliente, equipo, cantidad) llego y se encuentra en bodega.

#### **8.- RETIRO DE REPUESTOS.-**

El departamento de servicio técnico, elaborara la respectiva requisición de repuestos de bodega, para el retiro, en dicha

requisición debe constar, la orden de trabajo, el nombre del cliente, equipo, y nombre del técnico que retira el repuesto.

#### **9.-VISITA DE CAMPO (No 2)**

En esta visita se procede a realizar el cambio de la pieza, y se deja probando el equipo, dejando constancia en la orden de servicio que el equipo queda operativo; y se trae de vuelta el repuesto cambiado (averiado) para la etiquetación y entrega a bodega.

#### **10.- RECLAMO A FÁBRICA.-**

Una vez terminado el trabajo de garantía, se procede a realizar el respectivo reclamo a fábrica, de acuerdo a los siguientes procedimientos:

- a) El departamento de servicio técnico elabora un informe de garantía (de acuerdo a la fabrica); en el ejemplo se detallan los códigos de fallas según la reparación y el tiempo de trabajo de este, y toda la argumentación técnica del análisis de la falla, las posibles causas y el trabajo que se realizo para solucionarla.
- b) Se etiqueta la pieza o repuesto cambiado, con todos los datos y se la entrega junto con el informe o reporte de garantía, y la orden de trabajo original a la persona

encargada de post-venta; la pieza o repuesto se la ingresa a bodega, en el lugar destinado para partes por reclamo de garantía.

- c) La persona encargada de post-venta, hace un reclamo formal a fabrica mediante el sistema del fabricante (on-line), ingresando todos los datos suministrados en el informe elaborado por el departamento de servicio técnico, incluyendo valores de repuestos, tiempo de mano de obra por el servicio interno y externo de ser necesario, y movilización si el caso lo amerita.
- d) La persona encargada de post-venta, realiza el seguimiento a este reclamo, para verificar si fabrica aprueba o rechaza el reclamo, de ser aprobado recopila la información detallada de los valores aprobados por el reclamo, sea esto de repuesto, mano de obra o varios.

#### **11.- INFORME A CONTABILIDAD.-**

Cuando llega la nota de crédito de fábrica, post-venta informa a contabilidad los valores acreditados, tanto de repuestos como mano de obra y varios, para estos valores cargarlos a la orden de trabajo abierta por este servicio de garantía.

## 12.- INFORME A DEPARTAMENTO DE SERVICIO TECNICO.-

Una vez recibida la contestación de fábrica, post-venta informa al departamento de servicio técnico si fue o no aprobado el reclamo de garantía, para este a su vez cerrar la respectiva orden de servicio.

En anterior manual fue presentado a la dirección de la empresa, y tuvo la aprobación para su ejecución, y se encuentra publicado en la intranet de la compañía.



**FIGURA 2.4 PORTAL WEB DE ECUAIRE DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE RECLAMOS POR GARANTÍAS.**

## **2.5 Análisis de funcionalidad del manual de procedimientos**

Haciendo una comparación de los procedimientos de reclamos de garantías técnicas a fábrica, antes y después de la implementación del manual de políticas y procedimientos, se pueden tomar los siguientes factores a consideración:

- Existe una mayor participación por parte de los técnicos responsables de los trabajos por garantía, debido a que son participe de este proceso y se ven en la obligación de realizar un trabajo mucho más exhaustivo en el análisis de fallas por garantía de producto, que no conlleven a errores que luego se traduzcan en reclamos de garantías técnicas rechazados por fabrica.
- El departamento de servicio técnico ve retribuida su participación en los trabajos realizados por garantía debido a falla de producto, sea que se haya cambiado o no algún repuesto a la maquina, pues quien hace primero la solicitud o el envío de la información para el trámite del reclamo de garantía es el departamento de servicio técnico, luego de realizado el servicio por garantía a un determinado cliente.
- Hay una mayor comunicación entre el departamento de servicio técnico de la compañía, y los representantes de soporte técnico

de la fabricas, sobre cualquier consulta que deba hacerse de acuerdo a cualquier falla reportada, esto lleva a mayor aprendizaje por parte de los técnicos, compartiendo información valiosa con los técnicos de fabrica.

Con la aplicación de este manual de políticas y procedimientos de reclamos de garantías, existen ya unas direcciones a tomar, sea cual fuese la persona encargada en cada departamento, en cumplir con la función determinada, pues las normas se implementan en base de los servicios que brinda y necesita la compañía, sin verse afectada por algún cambio de funcionario o empleado, el cual puede darse sin necesidad de modificar este proceso.

## **2.6 Entrenamiento de personal.**

Para que la implementación de este manual de procedimientos vaya acompañada con el proceso de mejora continua, se requiere que las personas encargadas o involucradas en este proceso estén totalmente capacitadas de cumplir a cabalidad su función.

De acuerdo a esto se invertirá en la capacitación y entrenamiento tanto de los técnicos del departamento de servicios como en los personeros encargados de procesar los reclamos en los sistemas on-line. En lo referente a los técnicos, se invertirá en entrenamiento tanto en cursos dictados por las fabricas de los equipos que comercializa Ecuair S.A., como en cursos que se dicten

localmente, en las materias de Mecánica, Electromecánica, Hidráulica, Neumática, etc.

Para el o los colaboradores encargados de realizar el ingreso de la información dentro de los sistemas on-line de los fabricantes, se les capacitara dentro del programa que cada fabricante, estipule necesario para su entrenamiento y capacitación. A continuación un cuadro de los cursos programados para el personal del departamento técnico de la compañía en el periodo del año 2008.

**TABLA 11**

**CUADRO DE PROGRAMACIÓN DE ENTRENAMIENTOS DE TÉCNICOS DE ECUAIRE PARA EL PERIODO DEL AÑO 2008.**

Servicios	Entrenados	Prev.2008	Prior.	Asistidos
Cargadoras serie F Nivel 1	2	2	1	1
Cargadoras serie F Nivel 2		4	1	
Excavadoras serie B, Nivel 1	3	4	1	1
Excavadoras serie B, Nivel 2	1	6	1	1
Articulados serie D, Nivel 1	1	1		
Articulados serie D, Nivel 2		2	1	
Motoniveladoras serie G900, nivel 1		2	1	1
Motoniveladoras serie G900, nivel 2		2	1	
Retroexcavadoras, nivel 1	1	1	1	1
Retroexcavadoras, nivel 2		2	1	
VCADS Pro	3	9	1	9
Motor D4/D7	1	1	1	1
Ejes AWB		1	1	1
Garantía	1	1	1	1
PROSIS NG	4	8	1	8
Sistema de carrilería	4	8	1	8
Proyecto Mecatronicos - Básico hasta PM11	1	2	1	2
Capacitación Interna Ecuair: Electricidad básica		6	1	6
Capacitación Interna Ecuair: Hidráulica		6	1	6
Capacitación Interna Ecuair: Redacción		12	1	10
Capacitación Interna Ecuair: Computación Básica	8	4	1	6



**FIGURA 2.5 ENTRENAMIENTO DE PERSONAL EN FÁBRICA.**

# CAPITULO 3

## 3. EVALUACION DE RESULTADOS

### 3.1 Evaluación técnica de los cambios realizados.

De acuerdo al trabajo realizado en este proyecto se obtuvieron los siguientes resultados:

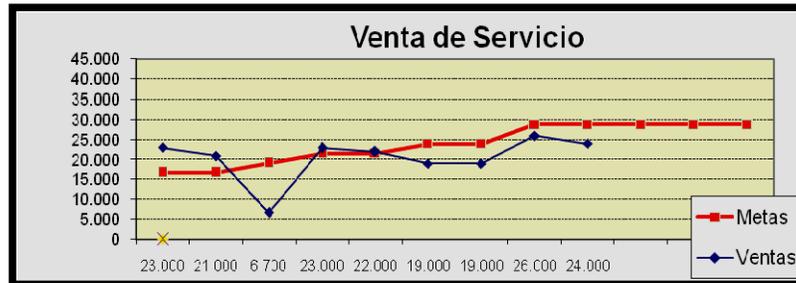
- Gracias a la programación de cursos para los técnicos de la compañía, los técnicos tienen mayor conocimiento sobre los equipos, lo que permite tener un mejor nivel de productividad (eficiencia) en los tiempos de trabajo para los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo que presta el departamento.

- Se obtuvo un mejor manejo del reclamo de garantía técnica por falla de producto, hacia los fabricantes.
- Aumento el porcentaje de aceptación de reclamos aceptados por garantías técnicas de productos.

### **3.2 Estado de Pérdidas y ganancias del Departamento técnico.**

Por ser el taller un departamento importante de la compañía, se tienen que analizar como un departamento de producción, donde se tienen entradas de materia prima, que en el caso del taller serán las maquinarias que necesitan servicio ya sea por mantenimiento correctivo o preventivo y la salida de un producto que es la misma maquinaria luego de un trabajo realizado, para los dos datos analizados se tiene requisitos, pues para que en el proceso del taller se pueda ingresar una maquinaria a dar un servicio se necesita de contar con personal técnico el cual tiene un costo fijo para el departamento y la compañía, además de los costos variables que todo los diferentes tipos de servicio implican, para el producto terminado se tiene como contribución un valor económico el cual se ve reconocido por el cliente o por el fabricante cuando se da un servicio por garantía de fabrica. A continuación un cuadro explicativo de los procesos inmersos del taller.





**FIGURA 3.1 CUADRO COMPARATIVO DE METAS Y RESULTADOS MENSUALES DEL PERIODO 2008.**

Pero estas metas se ven afectadas por factores como las ordenes internas las cuales no se puede llevar el control de facturación interna debido a que el sistema no lo permite, y también las ordenes de servicio por garantía, el cual solo se lo puede contabilizar a final de año, cuando el departamento de contabilidad realiza el balance e informa del total de contribución para el departamento técnico, una vez analizadas y procesadas todas las notas de crédito por servicios enviadas por los fabricante.

**TABLA 13**

**CÁLCULO DE RETRIBUCIÓN POR HORA/TECNICO**

A	RETRIBUCION POR SERVICIOS TOTALES (2007)	US\$	244.140,90
B	CANTIDAD DE TECNICOS		10
E	NUMERO DE HORAS LABORABLES 5 DIAS X 8 HORAS X 4 SEMANAS		160
F	*PORCENTAJE DE ERROR-HORAS (25%)		40
C	HORAS EFECTIVAS TRABAJADAS E-F		120
D	PERIODO DE UNA AÑO(MESES)		12
	<b>RETRIBUCION POR SERVICIO POR HORA/ TECNICO</b>	<b>A/B*C*D</b>	<b>US\$ 16,95</b>

**TABLA 14**  
**EFICIENCIA PORCENTUAL DEL AÑO 2007.**

X	COSTO OPERACIONAL POR HORA/TECNICO	US\$	16,69
Y	RETRIBUCION DE SERVICIO POR HORA/TECNICO		16,95
Z	UTILIDAD PORCENTUAL		1,56%
	$Z = (Y-X)/Y$		

El promedio que se tuvo en el taller de facturación mensual en el periodo del año 2006 fue de aproximadamente de US\$ 9,750.00, teniendo una pequeña contribución de retorno por servicio de garantía que fue de US\$ 1,200.00 por mes.

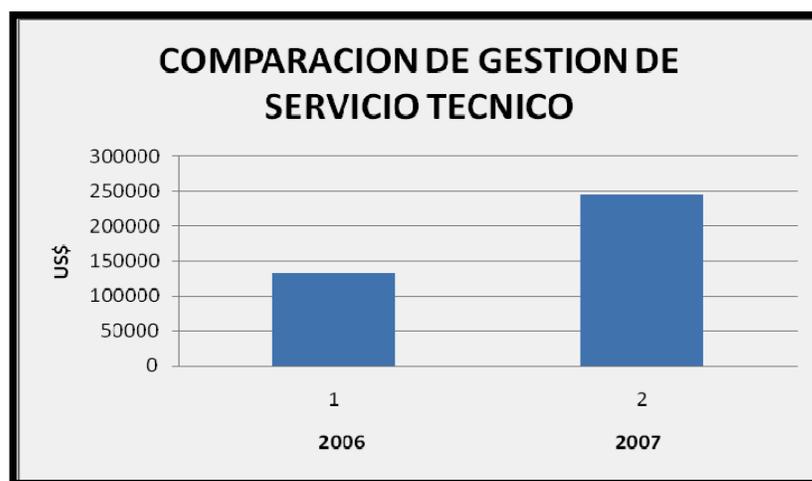
En el 2007 cuando se comienza a implementar el manual se tiene como resultado una facturación por servicio promedio mensual de US\$ 17,195.00, además de una retribución de garantías por mano de obra reconocida por fabrica del año de US\$ 37,800.00, lo que da una retribución de garantía mensual de US\$ 3,145.00 aproximadamente, teniendo un ingreso promedio mensual el taller en el año 2007 de US\$ 20,345.00, dando al final un aumento en la gestión del departamento.

Teniendo una utilidad porcentual del 1,56% en el periodo del año 2007 en la gestión del departamento.

TABLA 15

**RESULTADOS DE GESTIÓN DEL DEPARTAMENTO TÉCNICO  
EN LOS PERIODOS COMPRENDIDOS DE LOS AÑOS 2006 Y  
2007**

		FACTURACION ANUAL DE SERVICIOS	RECONOCIDO POR GARANTIA DE FABRICA	TOTAL GESTION
AÑO	2006	\$ 117.000,00	\$ 14.400,00	\$ 131.400,00
PROMEDIO				
MENSUAL	2006	\$ 9.750,00	\$ 1.200,00	\$ 10.950,00
AÑO	2007	\$ 206.340,00	\$ 37.800,00	\$ 244.140,00
PROMEDIO				
MENSUAL	2007	\$ 17.195,00	\$ 3.150,00	\$ 20.345,00



**FIGURA 3.2 COMPARACIÓN DE GESTIÓN 2006 Y 2007 DEL  
DEPARTAMENTO DE SERVICIO TÉCNICO**

# CAPITULO 4

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Conclusiones

De acuerdo a la introducción de esta tesis donde se establece como objetivo principal el mejoramiento de los procedimientos técnico-administrativo del manejo de información necesaria para la concesión de reclamos por garantía técnica de producto a los fabricantes, mediante el cumplimiento de políticas implantadas en este proyecto se puede concluir lo siguiente:

- Se logró mejorar el manejo técnico de la información mediante la secuencia lógica correspondiente de los trabajos necesarios en el departamento, como por ejemplo seguir lo ordenado por los manuales de mantenimiento y reparación de los fabricantes.

- Se logró la aceptación por parte de la dirección de la compañía de que se siga por parte de todos los departamentos involucrados las políticas descritas en el Manual de Procedimientos de Reclamos de Garantías.
- Se demostró que realizando un informe técnico sustentado de los análisis de fallas de productos, los reclamos de garantía tienen un mayor porcentaje de aceptación por parte de fábrica por lo tanto se disminuyen las perdidas por los servicios no acreditados. Por ejemplo haciendo una comparación de resultados se tiene una mejora del 262,5% en gestión de garantías, este valor también debe ser analizado de acuerdo al parque de maquinas que aumento en este periodo (2006 y 2007).
- Se obtuvo una mayor participación económica por acreditación de servicios al Departamento Técnico, lo cual se ve también retribuido hacia los técnicos a los cuales se les da una comisión por los servicios dados a las garantías aceptadas por los fabricantes. El 10% del valor acreditado por servicios de Mano de Obra en Garantías de producto se

destina a los técnicos del taller en general, como bono e incentivo.

- De acuerdo a lo planificado en los entrenamientos para el personal técnico, este fue beneficioso pues ahora uno de los puntos enmarcados como problemático está siendo superado gracias a la capacitación de los técnicos en los equipos distribuidos por los fabricantes. Esto se ve como resultado en la gestión, los valores de hora/técnico se acercan a los recomendados por fábrica, lo cual hace más eficiente la gestión.

#### **4.2 Recomendaciones**

Dentro del proceso de mejora continua que pueda ayudar a mejorar lo realizado en este proyecto se pueden realizar las siguientes recomendaciones:

- Mantener siempre actualizado al personal técnico y administrativo en la información necesaria para el proceso de reclamo de garantía técnica de producto a fábrica, en especial al personal técnico, pues con el cambio de diseños de los equipos y sus componentes internos, los técnicos siempre deben estar a la par con las actualizaciones debidas para que su trabajo sea satisfactorio.

- Mantener una planificación estratégica para el cumplimiento de metas, ya que el parque de maquinas que distribuye Ecuair, esta aumentado y este debe verse reflejado también en la gestión del departamento debido a que como se lo menciona es esta tesis al Departamento de Servicio Técnico se lo debe ver como un generador de recursos(utilidad) y no como solo un generador de gastos, teniendo en consideración que el negocio de la compañía no solo es la comercialización de la maquinaria, sino también la venta del soporte, donde se involucra a repuestos y servicio técnico.
  
- De acuerdo a lo planteado sobre los servicios internos que da el departamento técnico a los demás departamentos de la compañía, se recomienda la búsqueda de un mecanismo para que en el balance final de la gestión se pueda observar estos tiempos utilizados y se refleje una eficiencia de hora/técnico real.
  
- Se recomienda tener a futuro una solución, para el cliente, no es el fin de este proyecto, pero también se analiza al

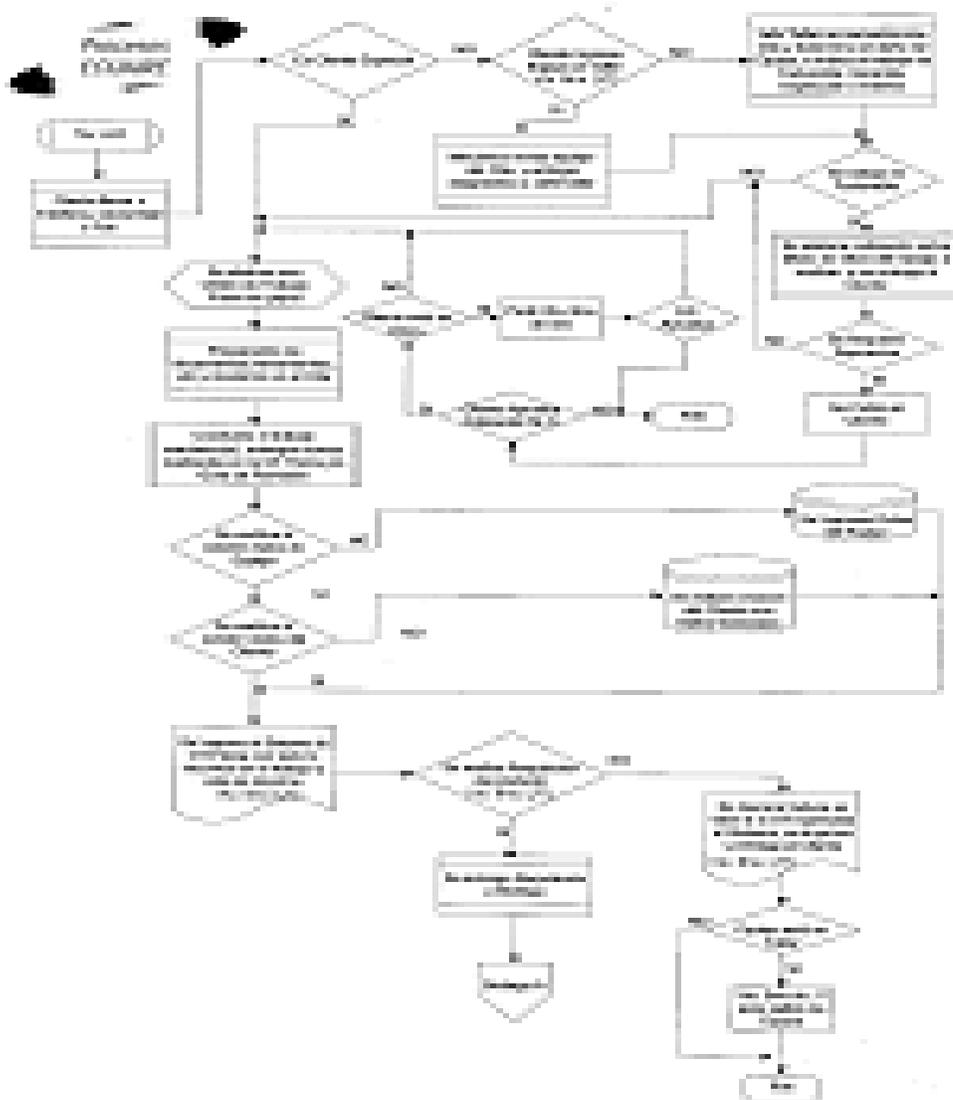
cliente como parte de una garantía, pues en la actualidad, cuando existen inconvenientes por garantía de fábrica, no hay una retribución de lucro cesante por máquina parada por garantía que sea reconocido por fábrica, generalmente es el distribuidor que llega a un acuerdo comercial con el cliente a fin de que el dueño del equipo vea que el distribuidor si reconoce la pérdida que se está teniendo por tener un equipo parado que no está produciendo.

## BIBLIOGRAFIA

1. MARKS, Manual del Ingeniero Mecánico, Novena Edición, Tomo I y II, Editorial Mc. Graw Hill.
2. <http://intranet/noticias/novedades/novedades.html>, Manual de Procedimientos de reclamos de garantías de ECUAIRE S.A.
3. Compañía Editorial Continental, Christie J. Geankoplis, Proceso de Transporte y Operaciones Unitarias.







- DIAGRAMA DE PROCESOS DE TALLER

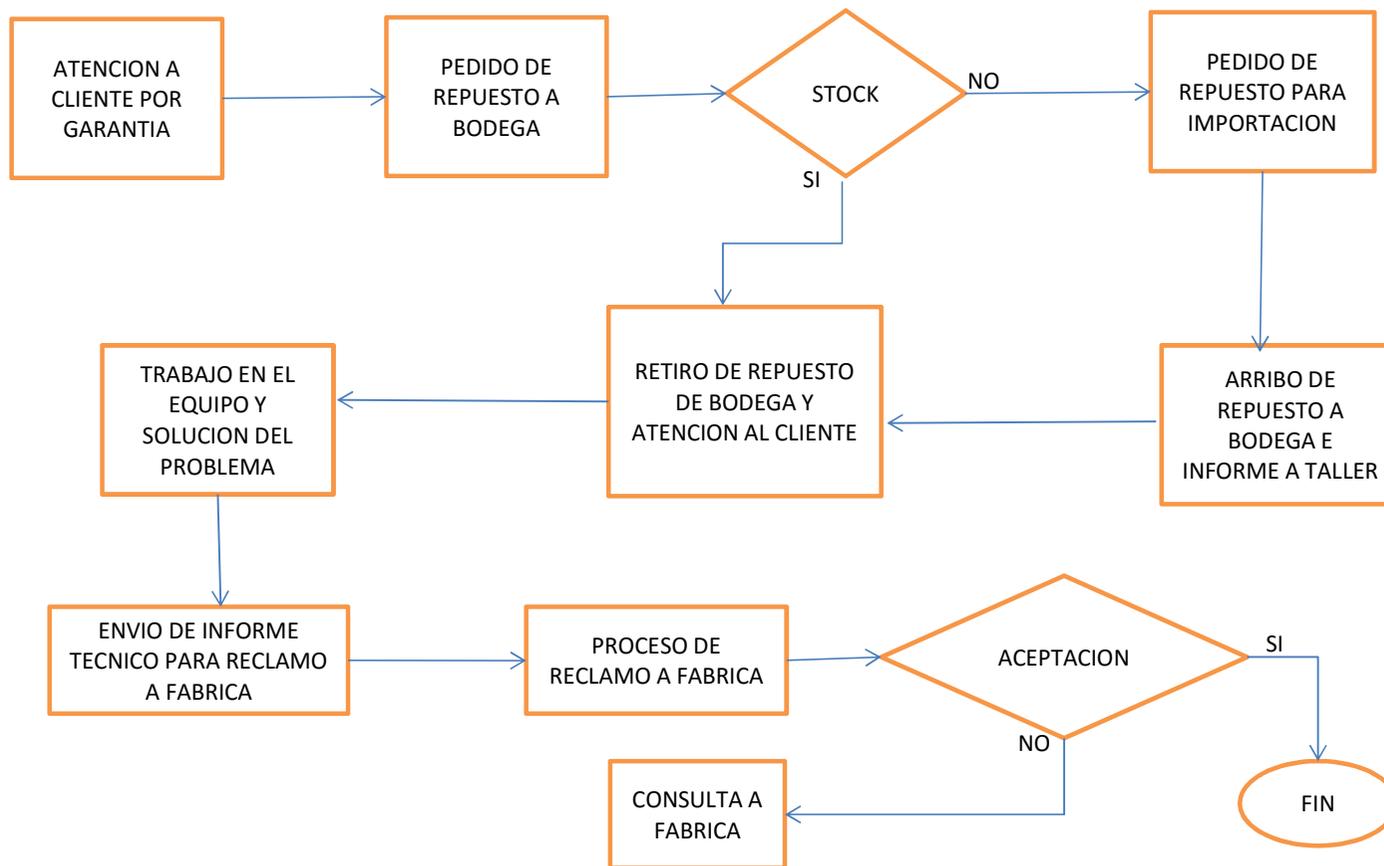
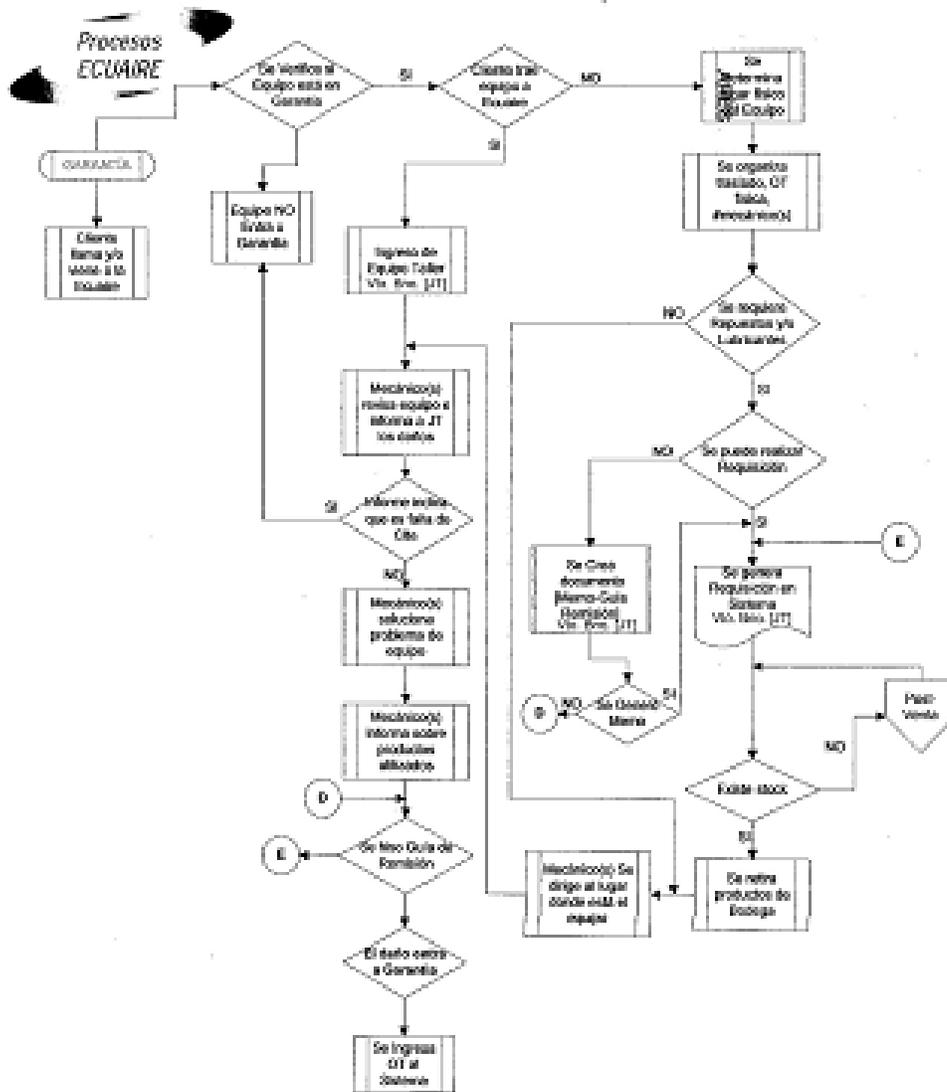


FIG. 2. DIAGRAMA DE FLUJO DEL ANTERIOR PROCESO DE RECLAMO DE GARANTIAS



- DIAGRAMA PROCESOS DE GARANTIA

ENTRADAS DEL PROCESO

SALIDAS DEL PROCESO

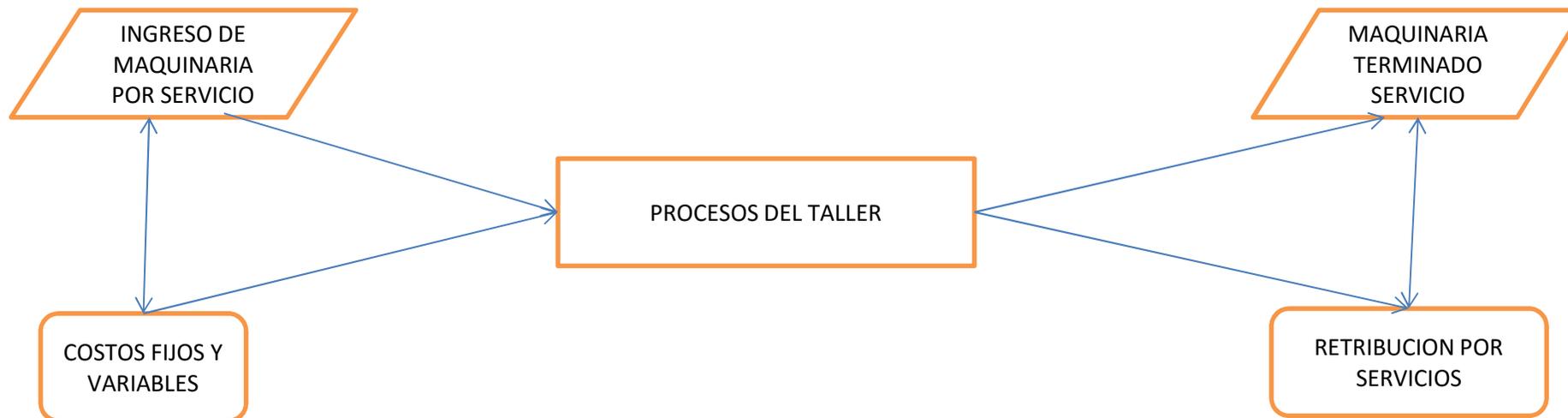


FIG. 3. DIAGRAMA DEMOSTRATIVO DE PROCESOS DE TALLER

