

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas**

“Proyecto para la Ejecución y Desarrollo como Empresa de DIGMAT a través de sus Maestranzas y Laboratorio de Nivel III de Reparaciones”

**PROYECTO DE GRADO**

Previo a la obtención del título de:

**ECONOMISTA CON MENCIÓN EN GESTIÓN  
EMPRESARIAL**

**Especialización: “Finanzas”**

**Presentada por:**

**XAVIER ALEJANDRO GORDILLO VERA  
FERNANDO JAVIER NARANJO POVEDA  
FERNANDO PATRICIO VILLACÍS MALO**

**AÑO 2.000**

**GUAYAQUIL-ECUADOR**

## **AGRADECIMIENTO**

Al personal de Nivel III y Maestranza que de una u otra forma hicieron posible la realización de este trabajo y en especial al Capitán Antonio Ricaurte y al Teniente Giovanni Araujo, por su invaluable ayuda.

# **DEDICATORIA**

**A DIOS**

**A NUESTROS  
PADRES**

**A NUESTROS  
HERMANOS**

**A MI ESPOSA E  
HIJOS**

# TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

---

Ing. Omar MALUK Salem  
DIRECTOR DEL ICHE

---

Econ. Estuardo ARGÜELLO Ruiz  
DIRECTOR DE TESIS

---

Ing. Rafael RÍOS Pintado  
Vocal

---

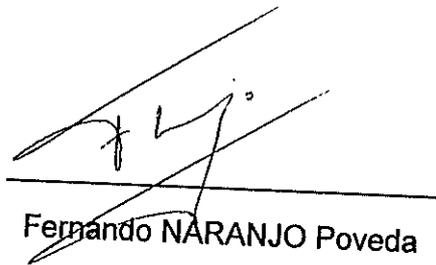
Econ. Carlos CORTEZ Castro  
Vocal

## DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral"



Xavier GORDILLO Vera



Fernando NARANJO Poveda



Fernando VILLACÍS Malo

## **RESUMEN EJECUTIVO**

La idea de realizar este estudio, surgió de la necesidad y la conciencia por parte de la Armada del Ecuador en brindar servicios al mercado nacional en las áreas de electrónica y mecánica, conformando una empresa que agrupe a dos de sus principales áreas: los laboratorios de Nivel III de reparaciones electrónicas y los talleres de Maestranza a través de su sección de análisis y medidas, definidos en nuestro estudio como División de Electrónica y División de Mecánica respectivamente.

Se pretende de esta manera que la Armada del Ecuador genere ingresos por sí misma con los cuales pueda solventar parte de sus gastos, logrando así reducir en algo el peso que representa para el Estado la asignación de recursos que perciben a través de sus Direcciones Técnicas estas dos importantes áreas.

De esta forma, en la introducción de este estudio se menciona el deseo de la Armada del Ecuador por aportar con el desarrollo del país, señalando además los importantes avances se han dado en cuanto a tecnología y que sin duda nos obliga a emprender actividades que permitan al país tener un crecimiento económico acorde a sus posibilidades liberándolo así de la

permanente dependencia tecnológica a la que se ve avocada la industria en general cuando requiere este tipo de servicio.

En los antecedentes, se expone las razones por las cuales se concibió la idea de establecer este centro, se detalla además los servicios que cada una de estas áreas es capaz de ofrecer al mercado local en primera instancia, para posteriormente proyectarse al mercado nacional e internacional.

De igual manera se plantean los objetivos que se pretenden alcanzar con este estudio.

La definición y detalle de los servicios brindados por las áreas de Nivel III y Maestranza se indican en el capítulo 1. Se hace un análisis de la demanda, de la distribución geográfica, comportamiento histórico e identificación de la demanda potencial. De igual manera, se menciona las empresas que constituyen una posible competencia para esta nueva empresa, realizándose además un estudio de las importaciones de los productos objeto del servicio.

Dentro de este mismo capítulo se muestra también el análisis de precios y los resultados obtenidos en cuanto a la determinación de los mismos y a una comparación con el costo de importación de tarjetas y su respectivo valor en el mercado.

Por último, se detalla el proceso o trayectoria de comercialización del servicio.

El capítulo 2, se refiere a la disponibilidad de materia prima y capital con que cuenta esta nueva empresa. Se muestra el programa de prestación del servicio así como la ubicación geográfica del proyecto. Se presenta además, el proceso de diagnóstico, mantenimiento y/o reparación que sigue un equipo o componente en cada una de las secciones que comprende la empresa. Se detalla además las características técnicas de los equipos y la distribución de estos dentro de la planta.

La estructura organizacional de la empresa se muestra en el capítulo 3, detallando las funciones que debe cumplir el personal. Se hace también una descripción de las características más relevantes de cada una de las secciones.

Se adiciona al estudio también, un modelo que se podría aplicar para la constitución legal de esta empresa; al final de este capítulo, se expone el diagnóstico y el análisis estratégico tanto operativo como defensivo de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que presenta este centro en la actualidad.

En el capítulo 4, se trata el estudio financiero del proyecto, se señala la vida útil del proyecto y los valores que conforman la inversión inicial. Se detallan los ingresos, costos y gastos del proyecto, los rubros en que se descomponen y la forma en que se calcularon.

De igual forma, se muestra los resultados del ejercicio económico de la empresa en el horizonte de evaluación, así como el balance de apertura.

Para finalizar, en el capítulo 5 se presenta la evaluación financiera con su respectivo análisis de sensibilidad y los resultados que el proyecto arrojó, concluyéndose que este es rentable, ya que la TIR es mayor con relación a la tasa de descuento propuesta. Se confirma esta rentabilidad con el VAN obtenido mayor a cero.

Se presenta también indicadores financieros de la empresa y el análisis de sensibilidad con distintas alternativas para determinar sus efectos sobre la TIR y el VAN.

Por último, se explica que el estudio no requiere evaluación social; debido a que el objetivo de este proyecto, no tiene repercusiones en el ámbito social además de que la evaluación financiera realizada nos proporciona un resultado que podría ser considerado el mismo para la evaluación social.

# ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
RESUMEN.....	6
ÍNDICE GENERAL.....	10
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	14
ÍNDICE DE FIGURAS.....	15
ÍNDICE DE TABLAS.....	16
INTRODUCCIÓN.....	17
ANTECEDENTES.....	20
OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	23
I. ESTUDIO DE MERCADO.....	24
1.1 Definición del Servicio.....	24
1.2 Análisis de la Demanda.....	36
1.2.1 Distribución Geográfica del Mercado de Consumo.....	36
1.2.2 Comportamiento Histórico de la Demanda.....	40
1.2.3 Demanda Potencial.....	48
1.2.4 Tabulación de Datos de Fuentes Primarias.....	50
1.3 Análisis de la Oferta.....	51
1.3.1 Determinación y Localización de Principales Ofertantes.....	51

	<b>Pág.</b>
1.4 Importaciones del Producto.....	53
1.5 Análisis de Precios.....	57
1.6 Comercialización.....	58
<b>II. ESTUDIO TÉCNICO.....</b>	<b>63</b>
2.1. Tamaño y Localización del Proyecto.....	63
2.1.1 Disponibilidad de Materia Prima.....	63
2.1.2 Disponibilidad de Capital.....	64
2.1.3. Programa de Producción.....	66
2.1.4 Localización.....	70
2.2. Ingeniería del proyecto.....	71
2.2.1 Análisis del Proceso del Servicio.....	71
2.2.1.1 Proceso General de Diagnóstico y Reparación de la División de Electrónica.....	71
2.2.1.2 Proceso General del Servicio de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de la División de Mecánica.....	87
2.3. Descripción de Equipos.....	97
2.3.1 División de Electrónica.....	97
2.3.2 División de Mecánica.....	103
2.4. Distribución de la Planta.....	109
<b>III. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA.....</b>	<b>112</b>

	<b>Pág.</b>
3.1 Organigrama de la empresa.....	113
3.1.1 Organigrama del Área Financiera.....	114
3.1.2 Organigrama de la División de Mecánica.....	114
3.1.3 Organigrama de la División de Electrónica.....	115
3.2 De las Funciones.....	116
3.3. Descripción por División.....	131
3.3.1 División de Electrónica.....	131
3.3.2 División de Mecánica.....	139
3.4 Estructura Legal.....	140
3.5 Análisis Estratégico por División.....	147
3.5.1 Diagnóstico Estratégico Interno.....	147
3.5.2 Diagnóstico Estratégico Externo.....	152
3.5.3 Análisis Estratégico.....	156
IV. ESTUDIO FINANCIERO.....	160
4.1 Horizonte del proyecto.....	160
4.2 Determinación de la Inversión Inicial.....	160
4.2.1 Inversión Corriente.....	161
4.2.2 Inversión Fija.....	161
4.2.3 Inversión Diferida.....	162
4.2.4 Capital de Trabajo.....	163
4.3 Presupuesto de Ingresos por Ventas.....	163

	<b>Pág.</b>
4.4 Determinación de Costos.....	164
4.4.1 Determinación de los Costos del Servicio.....	166
4.4.2 Determinación de Gastos de Administración y Venta.....	168
4.5 Depreciación y Amortización de Activos.....	169
4.6 Determinación del Punto de Equilibrio.....	169
4.7 Determinación de la Tasa de Descuento.....	170
4.8 Proforma de Resultados.....	170
4.9 Balance de Apertura.....	171
 V. EVALUACIÓN FINANCIERA Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN SOCIAL.....	 172
5.1 Evaluación Financiera.....	172
5.1.1 Cálculo del Valor Actual Neto (VAN).....	172
5.1.2 Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR).....	172
5.1.3 Cálculo de las Razones Financieras del Proyecto.....	173
5.1.4 Análisis de Sensibilidad.....	174
5.2 Criterios de Evaluación Social.....	177
CONCLUSIONES.....	180
RECOMENDACIONES.....	182
ANEXOS	
BIBLIOGRAFÍA	

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
Gráfico N° 1.1. Distribución de las Órdenes de Trabajo.....	43
Gráfico N° 1.2. Estadística de Ingreso de Tarjetas Electrónicas.....	43
Gráfico N° 1.3. Estadística de Reparación de Tarjetas Electrónicas.....	44
Gráfico N° 1.4. Comparativo de Tarjetas Ingresadas y Reparadas.....	44
Gráfico N° 1.5. Estadística de Análisis de Vibraciones.....	46
Gráfico N° 1.6. Estadística de Equipos atendidos para Análisis de Vibraciones.....	46
Gráfico N° 1.7. Estadística de Horas de Trabajo en el Balanceador Dinámico.....	47
Gráfico N° 1.8. Estadística de Equipos atendidos para Balanceo Dinámico.....	47
Gráfico N° 1.9. Participación de Principales Empresas en Importación de Tarjetas Electrónicas.....	55
Gráfico N° 1.10. Total de Importaciones de Tarjetas Electrónicas por Año..	56
Gráfico N° 1.11. Estadística de Importación de Tarjetas Electrónicas por.. País.....	56

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla N° 1.1. Estadística de Órdenes de Trabajo.....	42
Tabla N° 1.2. Empresas Competidoras de la División de Mecánica.....	53
Tabla N° 1.3. Costo y Precio Hora-Hombre por División.....	57
Tabla N° 3.1. Análisis Estratégico Operativo.....	158
Tabla N° 3.2. Análisis Estratégico Defensivo.....	159
Tabla N° 5.1. Flujo de Caja Anual en Miles de Dólares.....	172
Tabla N° 5.2. Alternativas de Sensibilidad.....	174

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 2.1. Equipo Unitest 100 AD.....	97
Figura 2.2. Equipo Cliptest 200 AD.....	101
Figura 2.3. Equipo IRTS 382.....	102
Figura 2.4. Alineador Rotalign Pro.....	103
Figura 2.5. Durómetro Dynamic.....	105
Figura 2.6. Analizador de Vibraciones Datapac 1500.....	106
Figura 2.7 . Balanceador Dinámico Hofmann.....	108

## INTRODUCCIÓN

La necesidad de medios alternativos que busquen facilitar el desarrollo de la industria y el comercio en general, ha dado lugar a una imparable revolución tecnológica que prácticamente abarca con todos los sectores de la sociedad tales como el financiero, pesquero, telecomunicaciones, hospitalario, comercial-industrial, portuario, transporte, educación, y todo aquello relacionado con el uso de equipos tecnológicamente más avanzados.

Esto ha derivado en una situación de permanente capacitación y actualización sobre nuevos sistemas de información, nueva tecnología y sobre todo nuevos equipos que nos permitan realizar actividades que hasta hoy no las podíamos realizar en nuestro país, dependiendo de esta manera de países altamente industrializados y tecnificados.

Conscientes de esta realidad, en los últimos años se han anexado a nuestro medio un sinnúmero de avances tecnológicos que han prolongado las expectativas tanto en el comercio como en la industria nacional, dichos avances han irrumpido en la sociedad de manera explosiva, permitiéndonos hablar por lo tanto de una auténtica revolución tecnológica.

Esta fusión de conocimientos técnicos y científicos aplicados a la industria en general, ha permitido observar la velocidad con la que los procesadores y ordenadores han cobrado protagonismo debido a los vertiginosos cambios y evoluciones que continuamente experimentan; pero es indudable que la base para ese desarrollo ha sido sin duda la electrónica, los pasos colosales conseguidos con el adelanto de esta ciencia, han permitido que la humanidad en las últimas tres décadas, logre en áreas como de las comunicaciones y telefonía, industria, medicina, astronomía, informática, economía, campo militar, espacial, etc., una muy marcada superación.

Estos galopantes avances, presentan un ilimitado potencial de crecimiento que no permite prever un punto de madurez del producto por muchos años, las transformaciones sociales producidas por estos sistemas han sido de tal magnitud, que hoy por hoy es irreversible su conquista.

La dependencia tecnológica y logística de los países en vías de desarrollo, se ve cada vez disminuida con estas nuevas iniciativas, la conciencia de nuestro pueblo orientada a una permanente capacitación, va a permitir que en un mediano, o corto plazo, emprender actividades nunca antes realizadas que redundarán simplemente en un verdadero crecimiento de nuestra economía.

Tal situación obliga a buscar alternativas que nos permitan actuar en dos importantes campos, el del mantenimiento predictivo con equipos que permitan pronosticar en el tiempo los posibles problemas que se podrían suscitar en la actividad diaria, y el del mantenimiento correctivo: diagnosticando, reparando, rediseñando y remplazando componentes obsoletos y empleando la mas sofisticada tecnología y ayuda computacional.

## **ANTECEDENTES**

El estancamiento tecnológico al que el país ha estado sometido en los últimos tiempos, agravado más aún, por la crítica situación por la que ha atravesado en el aspecto social, político y económico, ha ocasionado una gran dependencia hacia los países desarrollados tanto en la comercialización de bienes y servicios, como en la necesidad de asistencia técnica proveniente del exterior.

Partiendo de esta premisa, en los últimos veinte años la necesidad de moderna tecnología en la Armada Nacional, ha sido uno de los factores que más ha influido para la adquisición de equipos y sistemas sofisticados que nos permitan una óptima operación y predicción de posibles fallas que se pudieran presentar en diversas áreas tales como: propulsión, armamento, control de tiro, sistemas y sensores de guerra electrónica, comunicaciones, etc.

Producto de estas circunstancias, la Armada adquirió en el año de 1.997 equipos de última tecnología, tanto en el área de la electrónica como en la de mecánica, capaces de diagnosticar, mantener y reparar tarjetas y componentes electrónicos, así como de evaluar, predecir y corregir

problemas en maquinaria con ejes rotatorios que satisfagan la elevada demanda que existía en esta institución.

Una vez considerada satisfecha la demanda por parte de la Fuerza Naval, y concientes de la obligación de contribuir a la economía del país, la Armada Nacional ha decidido estudiar la posibilidad de crear una empresa de atención al mercado nacional que reúna dos áreas importantes; la electrónica y la mecánica.

La primera, constituye un Centro de Mantenimiento Electrónico capaz de diagnosticar y reparar módulos, tarjetas electrónicas y elaborar programas de software para el diagnóstico, diseño electrónico y fabricación de circuitos impresos.

La instalación de este Centro de Mantenimiento está compuesto por:

- Estaciones de diagnóstico
- Taller de reparaciones electrónicas
- Taller de reparaciones mecánicas y fabricación de tarjetas
- Estaciones de desarrollo de nuevo software
- Bodega de componentes

Esta gran capacidad instalada, permite en la actualidad contar con tecnología digital y analógica de punta, ya que por primera vez en el país se diagnosticarán tarjetas electrónicas basadas en parámetros funcionales de los circuitos electrónicos; cuenta con excelentes capacidades de desarrollar nuevos programas de diagnóstico, pudiendo también diagnosticar en forma rápida y eficaz los sistemas digitales y de circuitos electrónicos analógicos y de media potencia. La innovación tecnológica en el área de radiofrecuencia y microelectrónica permitirá al país tomar la delantera en la ruta del desarrollo y la reingeniería.

En el caso de la segunda, su finalidad es la de evaluar y brindar un asesoramiento en el campo del mantenimiento predictivo y correctivo a motores y equipos de eje rotatorio, apoyándose en los siguientes equipos:

- Analizador de Vibraciones
- Analizador de Dureza
- Alineador en Láser
- Balanceador Dinámico

La capacidad y bondad de estos equipos, permitirá determinar con exactitud las posibles fallas y problemas que esté sufriendo la maquinaria y pronosticar la mejor alternativa de solución.

## OBJETIVOS DEL ESTUDIO

- Revisar los antecedentes que permitan comprender la organización actual de la Dirección de Electrónica, Comunicaciones y Armamento y su departamento de Nivel III, así como de la Dirección de Ingeniería Naval con sus talleres de Maestranza.
- Determinar dentro del marco constitucional actual la viabilidad jurídica de que la Armada pueda a través de uno de sus repartos, brindar servicios de mantenimiento especializados al mercado nacional, considerando además las funciones y atribuciones que determinan su ley de creación, sus estatutos y su reglamento orgánico y funcional.
- Valorar, de acuerdo a las disposiciones vigentes en la Ley, los activos con que contará este centro.
- Establecer por medio de un análisis estratégico la actual situación con la que iniciaría sus actividades este centro.
- Determinar la real capacidad de atención y servicio que podría brindar esta nueva empresa.
- Establecer la rentabilidad que podría obtenerse de esta nueva modalidad de organización.

# Capítulo 1

## 1. ESTUDIO DEL MERCADO.

### 1.1 Definición del Servicio.

Dentro de la concepción legal de la empresa, se han establecido dos grandes divisiones de servicio, la primera, encargada del diagnóstico, mantenimiento y reparación de tarjetas electrónicas, y la segunda encargada del mantenimiento predictivo y correctivo de maquinaria y motores con ejes rotatorios.

Al hablar de la División de Electrónica, nos estamos refiriendo a un laboratorio único en su género en el país conceptuado para dar una amplia gama de servicios de reparaciones electrónicas.

La cobertura en diagnóstico y reparación de módulos y tarjetas electrónicas clasificadas por tecnologías y aplicación se puede dividir en las siguientes:

- Radiofrecuencia y frecuencia intermedia.
- Analógicas y fuentes de poder.

- Digitales e Híbridas.

De igual manera se realizan:

- Reingeniería de circuitos eléctricos.
- Programación de nuevos software para diagnóstico.
- Diseño electrónico asistido (Orcad).
- Fabricación de circuitos impresos.
- Intervención en circuitos microelectrónicos.
- Soldadura en oro para equipos de radiofrecuencia.

En cuanto a la División de Mecánica, esta nace con la finalidad de ofrecer una solución integral a los requerimientos del mercado. En cuanto a los servicios que ofrecemos se encuentran:

- Análisis de Dureza.
- Análisis de Vibraciones.
- Alineamiento Láser.
- Balanceo Dinámico.

Tanto el análisis de dureza como el de vibraciones corresponden a la fase de mantenimiento predictivo apoyado en la medición de resistencia de materiales que comprenden los aceros en general y

en la medición de vibraciones que presentan los motores y maquinarias en funcionamiento.

El alineamiento láser y el balanceo dinámico pertenecen a la fase de mantenimiento correctivo de todo tipo de maquinaria eléctrica e industrial.

A efectos de ampliar las diferentes actividades que desempeña esta empresa, se detallan a continuación los conceptos de cada una de estas:

#### **Diagnóstico IF/RF.**

Es el proceso de análisis de módulos de radiofrecuencia, los cuales se definen como la materialización de un circuito electrónico amplificador o atenuador de señales de radiofrecuencia en el orden de los Mega y Giga hertz, nivel de frecuencia utilizado en aplicaciones de transmisión de comunicaciones a nivel de radares. Cabe señalar que los niveles de voltaje de las señales tratadas en este tipo de módulos se hallan en el orden de los milivoltios, microvoltios o picovoltios.

### **Diagnóstico Analógico.**

Es el proceso de análisis de circuitos en labores de reparación de tarjetas electrónicas de tecnología analógica , las cuales a su vez se definen como un circuito electrónico que configura la operación y tratamiento de señales electrónicas de tipo analógico, es decir, que varían en función del tiempo. La tarjeta electrónica analógica está constituida por dispositivos electrónicos discretos de estado sólido que conectados entre sí materializan el criterio de operación de un esquema eléctrico que se fundamenta en la operación y tratamiento de una señal analógica. El tipo de proceso realizado por una tarjeta electrónica analógica es de amplificación, regulación, oscilación, etc.

### **Diagnóstico Digital.**

Es el proceso de análisis circuital en las labores de reparación de tarjetas electrónicas digitales y/o híbridas definidas como aquel circuito electrónico que configura la operación y tratamiento de señales electrónicas digitales, es decir, niveles lógicos. Esta constituida por dispositivos electrónicos de mediana a alta complejidad y materializan un proceso electrónico sea de control, modulación, memorización, etc.

## **Mantenimiento Predictivo<sup>1</sup>.**

El mantenimiento predictivo se puede definir como una herramienta de planeación usada para determinar la necesidad de acciones correctivas.

Debido a que el mantenimiento correctivo ocasiona muy altos costos, y el mantenimiento preventivo periódico realiza mediante programa un cambio en los equipos sin saber si al componente se le terminó la vida útil, se ha acudido al mantenimiento predictivo que sólo es empleado para arreglar un equipo cuando se sabe que presenta un fallo, de forma que no se interfiere con equipos que funcionan bien.

Por lo tanto, se pueden establecer tendencias en el tiempo de los fallos que empiezan a desarrollarse con precisión, las operaciones de mantenimiento se pueden planificar de tal manera que coincidan con paros programados de la planta.

El mantenimiento predictivo tiene los siguientes objetivos:

- Aumentar la capacidad de producción, calidad del producto y

---

<sup>1</sup> Theodore Boumeister I., Eugene A. Avallone, Theodore Boumeister III, Manual del Ingeniero Mecánico (Segunda Edición, USA, Mc Graw-Hill,1.984), Volumen I, pp..23

efectividad de la planta.

- Disminuir los gastos de mantenimiento y los costos operativos.
- Prolongar la vida útil de las partes componentes de máquinas.
- Disminuir el stock de repuestos.
- Reemplazar el mantenimiento preventivo por el mantenimiento predictivo.
- Reducir el tiempo de parada al conocerse exactamente que órgano es el que falla.
- Permitir un seguimiento de la evolución de un defecto en el tiempo.
- La verificación del estado de la maquinaria, realizada tanto de forma periódica como de forma accidental, permite confeccionar un archivo histórico del comportamiento mecánico y operacional muy útil en estos casos.
- Conocer con exactitud el tiempo límite de actuación que no implique el desarrollo de un fallo imprevisto.
- Toma de decisiones sobre la parada de una línea de máquinas en momentos críticos.
- Confección de formas internas de funcionamiento o compra de nuevos equipos.
- Permitir el conocimiento del historial de actuaciones, para ser utilizada por el mantenimiento correctivo.

A continuación se procederá a realizar una definición de las técnicas empleadas en el mantenimiento predictivo las cuales forman parte del servicio que ofrece la División de Mecánica.

### **Análisis de Dureza.**

La dureza se ha definido diversamente por la resistencia a la penetración local, al rayado, al trabajo de la máquina, al desgaste o abrasión, y a la fluencia o cesión del material, entonces podemos decir que la dureza es la resistencia de un material a la penetración por una herramienta aguda o con punta.

El método de ensayo de dureza que es empleado para otorgar el servicio es el método Rockwell, el cuál consiste en determinar la profundidad de penetración de un penetrador bajo ciertas condiciones arbitrarias de prueba. El penetrador puede ser una esfera de acero de algún diámetro especificado o un diamante cónico de punta esférica llamado Brale, con un ángulo de  $120^\circ$  y un radio en la punta de 0.2 mm.

Las escalas de dureza Rockwell se designan con A, B, C, ..., etc, los penetradores o elementos de penetración se numeran como 1, 2 o 3, y la carga aplicada es de 60, 100 o 150 Kg.

Es posible obtener una variedad de combinaciones de penetrador y de carga mayor; las escalas más comunes usadas son R<sub>B</sub> (Rockwell B) usando como penetrador una esfera de 1/16 de pulgadas y una carga mayor de 100 Kg, y R<sub>C</sub> (Rockwell C) usando una punta Brale como penetrador y una carga mayor de 150 Kg.

A diferencia de otros métodos, el método Rockwell hace una impresión o huella más pequeña, puede usarse en material más delgado, y es mucho más rápido, ya que los números de dureza se leen directamente y no necesitan calcularse.

Se puede mencionar que el análisis de dureza puede ser aplicable a moñones de cigüeñales cuando se requiere de su rectificación para verificar el grado de dureza o de su pérdida, permitiendo de esta forma su evaluación.

### **Análisis de Vibraciones.**

Los análisis de vibraciones de maquinaria rotativa sirven para diagnosticar problemas ocasionados por el deterioro normal, por defectos de fabricación, por montaje defectuoso o mal uso de las máquinas; como juegos mecánicos, desalineación en todas sus

formas, daños en rodamientos, ejes torcidos, daños en piñones, desbalanceo, falta de rigidez de bases y estructuras, etc.

Al realizarse el monitoreo, la vibración se descompone según su frecuencia. Al analizar el nivel de vibración en cada una de las frecuencias se puede determinar la causa de la anomalía.

Por medio del control periódico de parámetros eléctricos y mecánicos se puede proceder a presentar informes de desviaciones y tendencias para efectuar reparaciones correctivas programadas.

### **Mantenimiento Correctivo<sup>1</sup>.**

Se puede definir como mantenimiento correctivo a las medidas tomadas para corregir todos aquellos defectos que han ocurrido en determinada maquinaria.

Para efectos de nuestro estudio, comprende el balanceo dinámico y el alineamiento láser.

---

<sup>1</sup> Theodore Boumeister I, Eugene A. Avallone, Theodore Boumeister III, Manual del Ingeniero Mecánico (Segunda Edición), Volumen I, Capítulo I, pp.18.

Es necesario mencionar que la principal consecuencia de que una empresa se maneje sólo con este tipo de mantenimiento, son las paradas imprevistas de los equipos de producción, además del peligro, de fallas mecánicas que pudieren averiar las máquinas, y causar daños a sus operadores y al medio ambiente.

### **Balanceo Dinámico.**

Un importante requerimiento de todas las máquinas rotatorias es que el eje de rotación coincida con uno de los ejes principales de inercia del cuerpo.

Este requerimiento es difícil de satisfacer exactamente en el proceso de fabricación, y por eso es necesario el equilibrado, sobre todo para las máquinas de alta velocidad.

La condición de desequilibrio de un cuerpo en rotación puede clasificarse como desequilibrio estático o dinámico. En el caso de desequilibrio estático, el desequilibrio aparece en un solo plano axial y sobre el mismo eje de rotación.

En consecuencia este tipo de desequilibrio puede descubrirse por una prueba estática, en el que el rotor se coloca sobre un par de

rieles paralelos. En la práctica, sin embargo, el efecto de desequilibrio se amplifica por la rotación. El desequilibrio de un disco delgado, es en esencia, desequilibrio estático.

En el caso de desequilibrio dinámico, el desequilibrio puede ser en un solo plano axial y sobre lados opuestos del eje de rotación o en dos planos axiales diferentes. En todos los casos, se puede obtener un completo equilibrio añadiendo o quitando pesos correctores en dos planos transversales arbitrarios y separados.

Si por ejemplo el resultado del diagnóstico de vibraciones fue desbalanceo, se procede a realizar el balanceo dinámico en sitio en uno y/o dos planos.

Es necesario para hacer esta corrección, conocer la amplitud de la vibración a la frecuencia de rotación del rotor y la fase de la vibración.

Para la realización del balanceo en sitio, se coloca al rotor los pesos de compensación en el lado opuesto al punto pesado o para quitar peso en este punto.

### **Alineamiento Láser.**

El alineamiento consiste en que el eje de simetría de un elemento de máquina (rotor, eje, etc.) tenga la misma línea de acción del otro elemento.

Cuando dos o más máquinas se encuentran interrelacionadas entre sí, por medio de acoples, bridas, cardanes, etc.; se deben considerar muchos parámetros (alineamientos, vibración, clase de acople, etc.) para que tengan un funcionamiento armónico y aprovechar al máximo su eficiencia, lo que redundará en la operatividad de la unidad en la cual este prestando servicio.

Conociendo que las vibraciones producidas por las máquinas a bordo son la principal causa de paradas imprevistas, se deben atacar las causas y efectos que originan dichas paradas. El desalineamiento es uno de los principales efectos y es considerado como uno de los más dañinos, partiendo de esta premisa, podríamos considerar los siguientes tipos de desalineamientos:

**Desalineamiento angular.-** Ocurre cuando las dos flechas al cruzarse forman un ángulo entre ellas.

**Desalineamiento paralelo.-** Ocurre cuando los ejes de las dos flechas no se encuentran una respecto a la otra, sin embargo son paralelas.

**Desalineamiento general.-** Es una combinación de los dos tipos de desalineamiento mencionados anteriormente.

Dichos tipos de desalineamiento son comunes en ejes de barcos, bombas tanto horizontales como verticales, entre alineamiento del motor reductor y el eje.

## **1.2 Análisis de la Demanda.**

### **1.2.1 Distribución Geográfica del Mercado de Consumo.**

En el mercado nacional no existe una demanda real para el servicio de diagnóstico, reparación y mantenimiento de tarjetas electrónicas, debido a que factores tales como la ausencia de centros especializados en esta actividad, la desconfianza en los pocos técnicos informales que ejercen esta profesión y la alta dependencia hacia el exterior, ha ocasionado que las empresas nacionales hayan preferido a lo largo del tiempo realizar contratos de mantenimiento y reparación con empresas extranjeras, limitando por lo tanto su

capacidad de negociar precios, tiempos de entrega, garantías del servicio, materiales utilizados y por último la constancia y veracidad sobre el trabajo efectuado.

Todos estos factores, en realidad nos hacen ver el alto nivel de demanda insatisfecha en el mercado, ya que debido a la crisis económica que viene atravesando nuestro país, muchas empresas han perdido su capacidad de contratar estos servicios del exterior y en muchos de los casos se han visto en la necesidad de parar sus equipos y maquinarias por falta de recursos que logren financiar esta necesidad imperiosa para su actividad comercial e industrial.

De los resultados obtenidos en las encuestas realizadas localmente a diversas empresas dedicadas a la producción, se determinó que la acogida a esta nueva empresa sería masiva, primero por la tecnología y calidad que poseemos tanto en equipos como en recurso humano y luego por la garantía y solvencia que ofrecemos para nuestros trabajos. El mercado local (ciudad de Guayaquil) y posteriormente el nacional, brindan altas expectativas para la ejecución de este proyecto.

Al analizar el área del mantenimiento mecánico predictivo y correctivo, las expectativas son las mismas, aunque en este sector si contamos con empresas formales y legalmente constituidas, su número reducido, hace prever la necesidad del mercado de una nueva empresa, ya que de esta manera contribuiríamos a que el cliente tenga mayores alternativas de elección y lo que es más importante, con equipos que actualmente la competencia los tiene pero con tecnología más atrasada con relación a la nuestra.

El campo de acción es extremadamente amplio, el sector pesquero y el industrial son los principales, por cuanto son ellos quienes requieren de mantenimiento que prediga el constante deterioro de sus equipos y maquinarias, llegándose a determinar con este servicio, cuán importante sería prever problemas que terminarían con la paralización del funcionamiento de la maquinaria y por consiguiente con la producción.

El mercado potencial de consumo está determinado por todas las industrias que soliciten el servicio de reparación de tarjetas electrónicas y el mantenimiento tanto predictivo como correctivo, las cuales se mencionan a continuación:

- Industria del Papel.
- Industria de Bebidas.
- Industria Química.
- Industria del Azúcar.
- Industrias del Cemento.
- Industria de Aceites y Grasas.
- Industria Automotriz.
- Industria Pesquera.
- Sector de las Telecomunicaciones

La gran mayoría de las empresas nacionales cuentan en la actualidad con equipos y maquinarias de avanzada tecnología, las cuales permanentemente demandan servicios especializados, que hasta la actualidad sólo eran provistos por empresas extranjeras, lo que conlleva a una alta dependencia tanto de tecnología como de repuestos.

La falta en el mercado nacional de un centro especializado ha ocasionado una continua importación de componentes y equipos que en muchos de los casos ha concluido en la paralización de la producción, por la escasez de recursos que permitan financiar estas adquisiciones.

VARIABLES como el tiempo, los trámites de desaduanización, los elevados costos de adquisición y transporte, y el alto nivel de demanda insatisfecha se convierten en la oportunidad para el futuro accionar de nuestra empresa.

### **1.2.2 Comportamiento Histórico de la Demanda**

A efectos de determinar cuál ha sido la probable demanda de los dos tipos de servicio que en este estudio se ofrecen, hemos tomado como base de cálculo y análisis a la demanda, tanto histórica como actual, de nuestra propia institución, a fin de determinar de esta manera un promedio de tarjetas u órdenes de trabajo realizadas en este centro de manera mensual y establecer la real capacidad de atención que se podría brindar en un futuro cercano.

De los estudios efectuados, basados en información recopilada en cuanto a las órdenes de trabajo, especificación de equipos enviados, tiempos del servicio y unidades atendidas, se logró determinar lo siguiente:

Para el *área de electrónica* han ingresado a este centro desde Junio de 1997 (fecha en que se iniciaron las actividades con estos nuevos equipos) hasta Julio del 2000, 3019 órdenes de trabajo dando como

promedio un ingreso mensual de 82 órdenes de trabajo aproximadamente. La recopilación de datos se la hizo en forma mensual, tomando en cuenta toda la población de órdenes de trabajo (O/T) ingresadas, terminadas, canceladas, en proceso y pendientes por repuesto, logrando así determinar cuál es el actual nivel de demanda insatisfecha.

Entiéndase por órdenes de trabajo ingresadas, todas aquellas que sin tomar en cuenta la fecha del documento se registraron en el momento en el cual ingresó físicamente el componente al sistema.

Por órdenes de trabajo terminadas se consideran todas aquellas que egresaron del sistema satisfactoriamente hasta la fecha de corte, para nuestro estudio esta fue el 30 de Julio del 2000.

Por órdenes de trabajo canceladas están todas aquellas que ingresaron al sistema, pasaron para diagnóstico y se determinó que no era factible su reparación, regresando de nuevo a bodega para posterior devolución a su dueño.

Pendientes por repuestos son aquellas que posterior al ingreso y diagnóstico se determinó que no existen tanto en bodega como en el

mercado local, repuestos o elementos necesarios para su reparación, regresando por lo tanto a bodega en espera de que estos repuestos sean adquiridos en el extranjero.

En proceso están todas las órdenes de trabajo que se encuentran en los diferentes estados establecidos para este estudio, tales como: diagnóstico, diseño, programación, fabricación, embalaje, prueba funcional y reparación.

El número de tarjetas electrónicas en cada uno de los diferentes estados se muestra en la siguiente tabla y gráfico:

**Tabla N° 1.1. ESTADÍSTICA DE ÓRDENES DE TRABAJO**

<b>ÓRDENES DE TRABAJO</b> <i>PERIODO: Junio 1997 –Julio 2000</i>	
Ingresadas	3019
Terminadas	1613
Canceladas	88
Pendiente por repuesto	107
En proceso	597
Activas	614

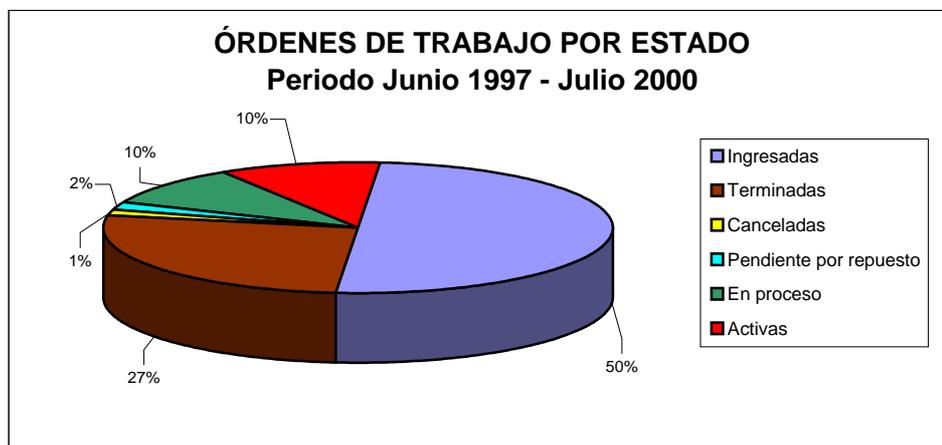
**Fuente:** Nivel III – S.A.I.<sup>1</sup>

**Elaborado por:** Los Autores.

---

<sup>1</sup> Sistema de Administración Integrado conformado por un software que registra todos los procesos del diagnóstico y reparación en cada uno de los laboratorios.

**Gráfico N° 1.1. DISTRIBUCIÓN DE LAS ÓRDENES DE TRABAJO.**

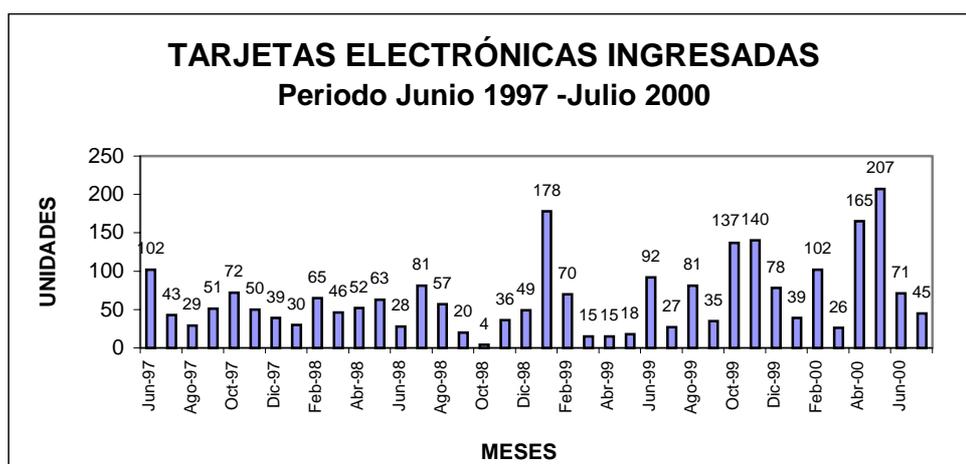


*Fuente: Nivel III – S.A.I.*

*Elaborado por: Los Autores.*

La evolución en la demanda de tarjetas electrónicas ingresadas en este centro en el periodo correspondiente, se detalla en el siguiente gráfico:

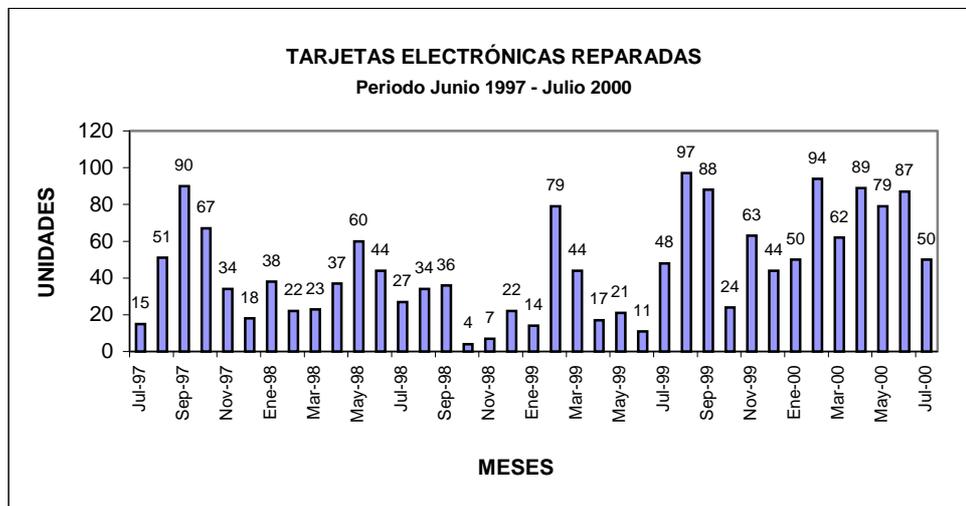
**Gráfico N°1.2. ESTADÍSTICA DE INGRESO DE TARJETAS ELECTRÓNICAS.**



*Fuente: Nivel III – S.A.I.*

*Elaborado por: Los Autores.*

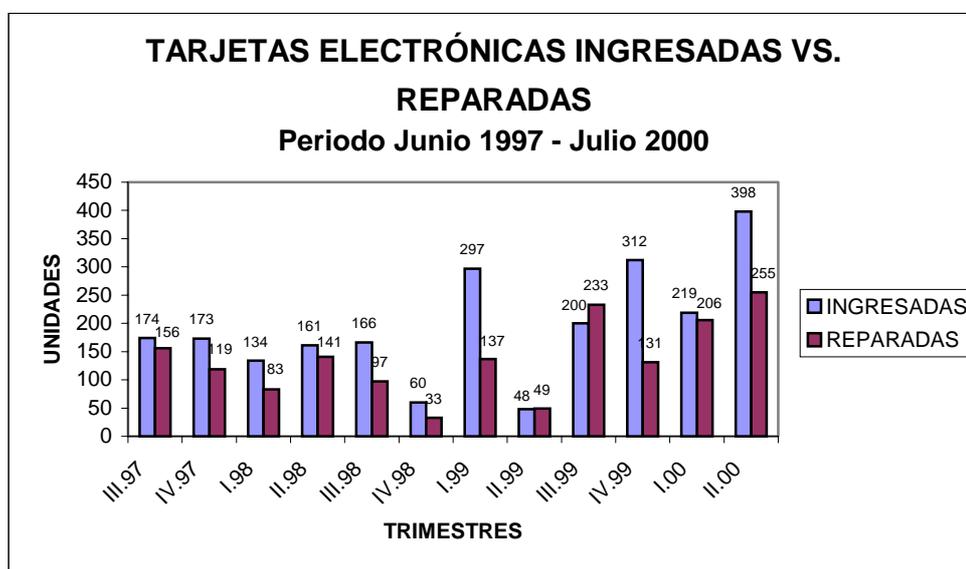
**Gráfico N°1.3. ESTADÍSTICA DE REPARACIÓN DE TARJETAS ELECTRÓNICAS.**



Fuente: Nivel III – S.A.I.

Elaborado por: Los Autores.

**Gráfico N° 1.4. COMPARATIVO DE TARJETAS INGRESADAS Y REPARADAS.**



Fuente: Nivel III – S.A.I.

Elaborado por: Los Autores.

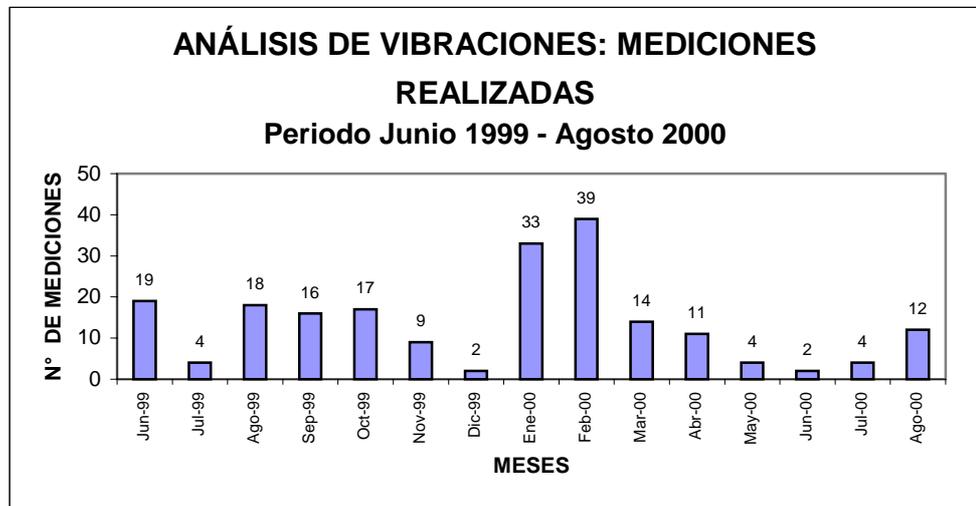
Es importante recalcar que cuando se inició este centro, las órdenes de trabajo fueron excesivas debido a la gran cantidad de tarjetas que la Armada tenía almacenadas en los centros de acopio dispuestas como repuesto de componentes en alguna nueva.

Esto, ocasionó que el nivel de demanda insatisfecha sea alto en relación con el número de órdenes de trabajo terminadas.

Para el área mecánica, basados en el mismo concepto de demanda histórica interna, se recopiló información mensual desde el año 1.999, sobre todas las mediciones efectuadas previo a su análisis y evaluación con los equipos de vibraciones y balanceo dinámico.

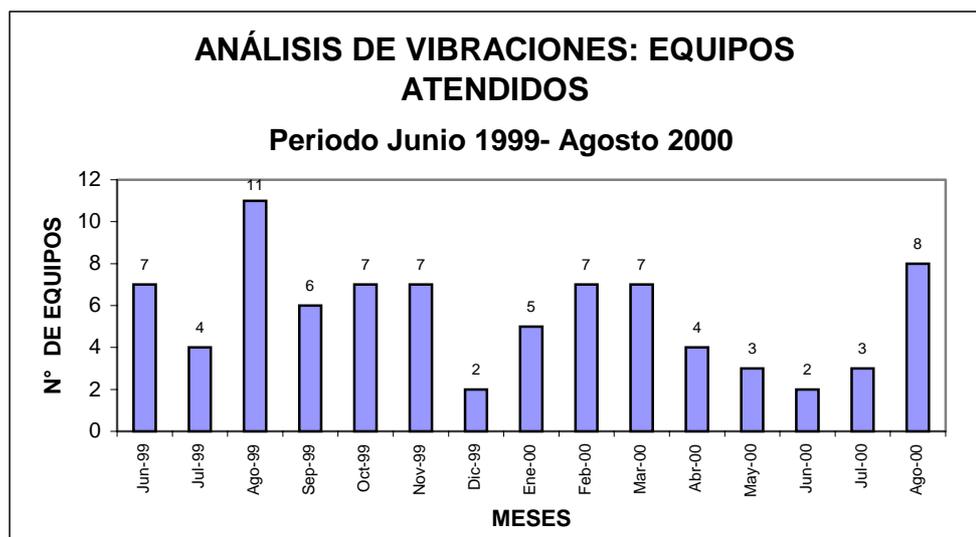
Para los equipos de alineamiento láser y dureza, no existe información que nos permita conocer el comportamiento de la demanda debido a ser estos, equipos de reciente utilización en nuestras unidades.

**Gráfico N° 1.5. ESTADÍSTICA DE ANÁLISIS DE VIBRACIONES.**



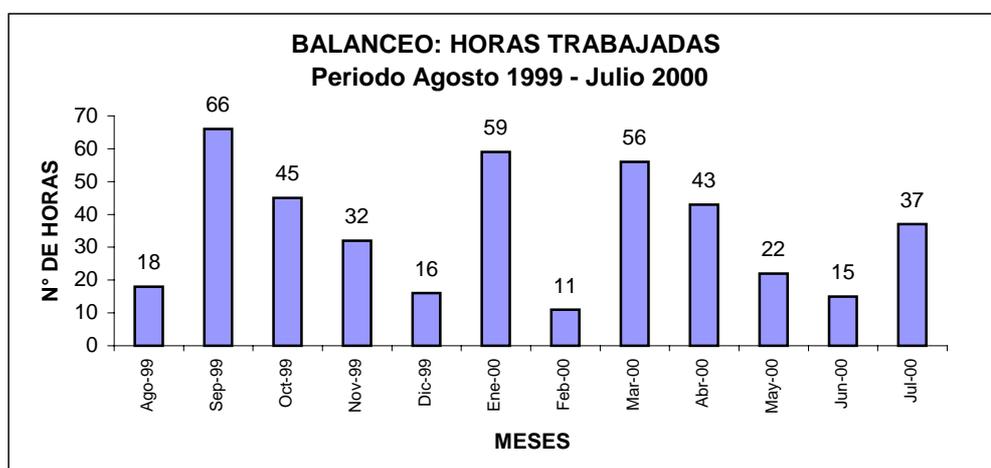
*Fuente:* Dirección de Ingeniería Naval -Maestranza  
*Elaborado por:* Los Autores.

**Gráfico N° 1.6. ESTADÍSTICA DE EQUIPOS ATENDIDOS PARA ANÁLISIS DE VIBRACIONES**



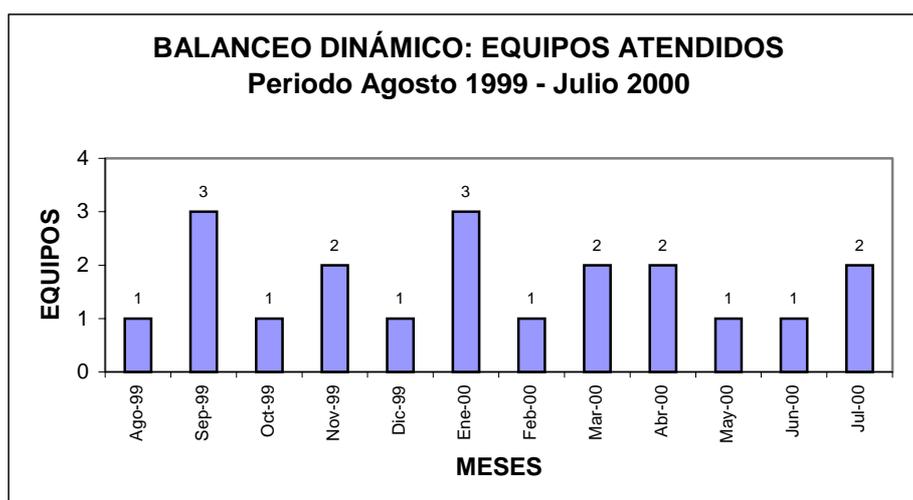
*Fuente:* Dirección de Ingeniería Naval –Maestranza  
*Elaborado por:* Los Autores.

**Gráfico N° 1.7. ESTADÍSTICA DE HORAS DE TRABAJO EN EL BALANCEADOR DINÁMICO.**



*Fuente:* Dirección de Ingeniería Naval –Maestranza  
*Elaborado por:* Los Autores.

**Gráfico N° 1.8. ESTADÍSTICA DE EQUIPOS ATENDIDOS PARA BALANCEO DINÁMICO.**



*Fuente:* Dirección de Ingeniería Naval –Maestranza  
*Elaborado por:* Los Autores.

### **1.2.3 Demanda Potencial**

Debido a ser este un servicio relativamente nuevo en el mercado por parte de una empresa constituida, se carece de información histórica consistente que nos permita el análisis y proyección a futuro; la única información sobre demanda con que se cuenta en la actualidad representa la de nuestras unidades navales, lo cual nos ha permitido determinar la real capacidad de atención y servicio de nuestro personal y equipo.

Sin embargo, pese a contar con dicha información, no es posible proyectar la demanda interna ya que se considera que esta es irregular por el hecho de que a Nivel III se han enviado grandes grupos de componentes electrónicos almacenados en bodega para ser reparados en la medida en que no surjan nuevas órdenes de trabajo que se constituyan en prioridades.

Por otro lado, la total dependencia tecnológica, y los contados profesionales dedicados a esta actividad, sumada a la desconfianza de las empresas a entregar sus componentes y equipos, ha derivado en una masiva y constante importación tanto de elementos como de componentes electrónicos. Esto, sumado a la demanda de un

servicio especializado de mantenimiento mecánico, hace difícil la obtención de información histórica de la industria que nos permita realizar una correcta proyección de la demanda.

A efectos de establecer una posible proyección de nuestro servicio, se ha planificado una expansión de nuestra comercialización a instituciones y empresas importantes, las cuales posean equipos y maquinarias en serie y con un número mayor a 6, ya que esto justificaría la creación de un software y una base de datos que en la siguiente atención redundaría en un servicio mucho más ágil y eficaz.

Las empresas e instituciones a las cuales podríamos proyectarnos son:

- Ejército Ecuatoriano
- Fuerza Aérea Ecuatoriana
- Policía Nacional
- Cemento Nacional
- Jabonería Nacional
- Pacifictel
- Gaseosas y cervezas en general

- Cartoneras
- Plásticos

#### **1.2.4 Tabulación de Datos de Fuentes Primarias**

A fin de poder conocer cuales son las principales necesidades y expectativas de la industria hacia la conformación de esta nueva empresa, en el Anexo "A" se detallan dos tipos de cuestionarios diseñados tanto para la División de Electrónica como para la División de Mecánica.

#### **Conclusión del Análisis de Resultados de las Fuentes Primarias de Información.**

Las encuestas fueron dirigidas a quince de las principales empresas de la ciudad:

Telesistema, TV Cable, Senefelder, Plastiempques, Cartonera, Pacifictel, Ejército, Fuerza Aérea, Plastigama, Jabonería Nacional, La Cemento Nacional, Cervecería Nacional, El Universo, Inepaca, Inalecsa.

Los resultados obtenidos se muestran en el Anexo "B".

## **1.3 Análisis de la Oferta**

### **1.3.1 Determinación y Localización de Principales Oferentes**

Como ya se manifestó al inicio de este estudio, las empresas oferentes para este tipo de servicio son muy limitadas, además de que su campo de acción en realidad no afecta nuestra proyección de comercialización.

Si nos referimos a la División de Electrónica, la única oferta existente en el mercado nacional la representarían todos aquellos profesionales dedicados a la actividad de reparación de tarjetas electrónicas, pero que por su limitada capacidad de operación, debido al tipo de equipos y herramientas utilizadas, no constituyen competencia para este centro.

En lo que al mercado internacional se refiere, y siendo analíticos, podríamos encontrar dos tipos de oferta: la primera, útil para nuestro estudio la constituyen las importaciones de tarjetas electrónicas tanto para negocio y comercialización como para consumo interno de las empresas y fábricas importadoras. Este rubro es al que podríamos considerarlo como demanda insatisfecha, ya que la razón que motivó dichas importaciones fue la inexistencia de centros técnicos

especializados que puedan brindar el servicio requerido y con la calidad exigida por las normas de calidad y garantía internacionales.

Para el presente año, dichas importaciones han provenido en su gran mayoría de países como EEUU, Alemania, Francia, México, Canadá, Italia y Panamá, representando esta actividad valores significativos que han egresado de nuestro país hacia el extranjero, tal como se demostrará en la sección 1.4 “Importaciones del producto”.

Al hablar de la segunda, nos referimos a dos centros de igual característica que el nuestro instalados en Venezuela y Brasil, ambos laboratorios pertenecen a las Fuerzas Armadas de cada país y su atención es de uso exclusivo de la institución.

En lo que se refiere al servicio de mantenimiento mecánico, el entorno es distinto, ya que existen empresas de renombre y experiencia en el país con una demanda permanente. Empresas como: IVAN BOHMAN, RETME, VIBRATEC, ASTINAVE, BUREAU VERITAS y LA LLAVE han venido prestando sus servicios en la ciudad de Guayaquil con equipos portátiles que permiten su movilización hacia otras ciudades, es decir, atención en sitio.

Sin embargo de acuerdo al estudio realizado hemos llegado a conocer que LA LLAVE sólo vende los equipos, pero que en el futuro se integrarán a brindar el servicio. En cambio IVÁN BOHMAN vende los equipos y también brinda el servicio.

A nivel del servicio ofrecido, cada una de las empresas cuenta con un portafolio distinto. Este se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla N° 1.2. EMPRESAS COMPETIDORAS DE LA DIVISIÓN DE MECÁNICA.**

<i>Empresa</i>	<i>Servicio</i>
<b>VIBRATEC</b>	Análisis de vibraciones y balanceo dinámico.
<b>RETME</b>	Análisis de vibraciones
<b>BUREAU VERITAS</b>	Análisis de vibraciones, Alineamiento Láser.
<b>IVAN BOHMAN</b>	Análisis de vibraciones
<b>ASTINAVE</b>	Análisis de vibraciones, balanceo dinámico y análisis de dureza.

*Fuente: Investigación de Mercado.*

*Elaborado por: Los Autores.*

#### **1.4 Importaciones del Producto**

El análisis de las importaciones se realizó sobre la base de información proporcionada por la Corporación Aduanera Ecuatoriana

sobre importaciones de componentes electrónicos en un periodo comprendido entre Enero de 1998 y Mayo del 2000.

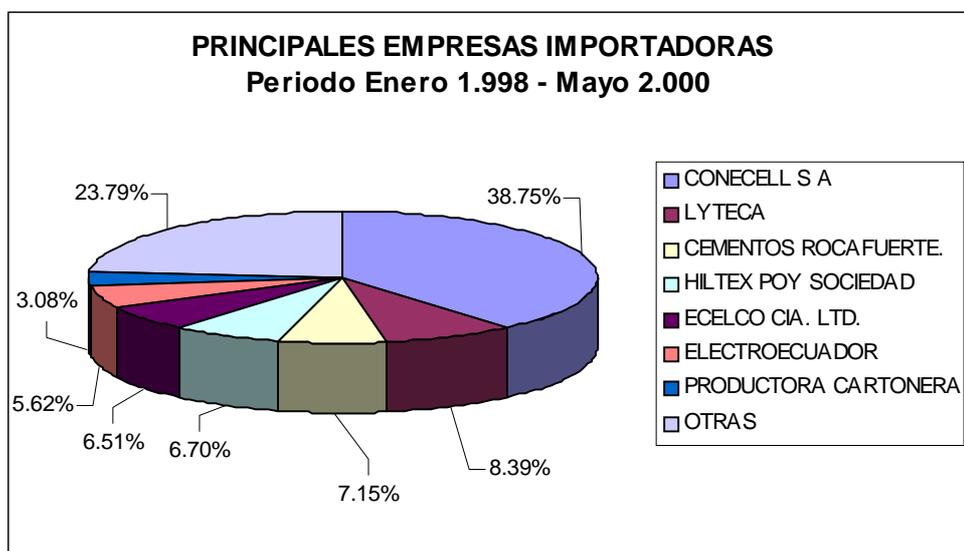
Las importaciones analizadas fueron realizadas para empresas ubicadas en las ciudades de Quito, Guayaquil, Cuenca, Ambato, Manta y La Troncal. Es necesario hacer una diferenciación en cuanto a la finalidad de la importación de tarjetas a las distintas partes mencionadas. Existen empresas que se dedican a la comercialización de estas mientras que otras importan para reemplazarlas en sus equipos, es decir, para consumo interno.

De lo anterior, se debe indicar que las empresas que importan para comercializar son consideradas una posible competencia para efectos de nuestro estudio, ya que empresas clientes podrían preferir adquirir las tarjetas y no enviarlas a reparar.

Por otro lado, empresas que importan para consumo interno, son consideradas demandantes potenciales del servicio y, por lo tanto, las importaciones realizadas por estas empresas se traducirían posteriormente en posibles ingresos para nuestra empresa a partir del inicio de sus operaciones.

Del análisis efectuado, se ha determinado que del total de 53 empresas que importaron en el periodo en mención en la ciudad de Guayaquil, el 92 % lo hizo para su consumo interno, mientras que el 8 % importó para comercialización en el mercado nacional. En el Anexo "C" se detalla el listado de empresas que importaron tarjetas electrónicas en el periodo al que se hace referencia. Además, a continuación se presenta un gráfico que muestra la participación en las importaciones de las empresas mencionadas en el listado.

**Gráfico N° 1.9. PARTICIPACIÓN DE PRINCIPALES EMPRESAS EN IMPORTACIÓN DE TARJETAS ELECTRÓNICAS.**

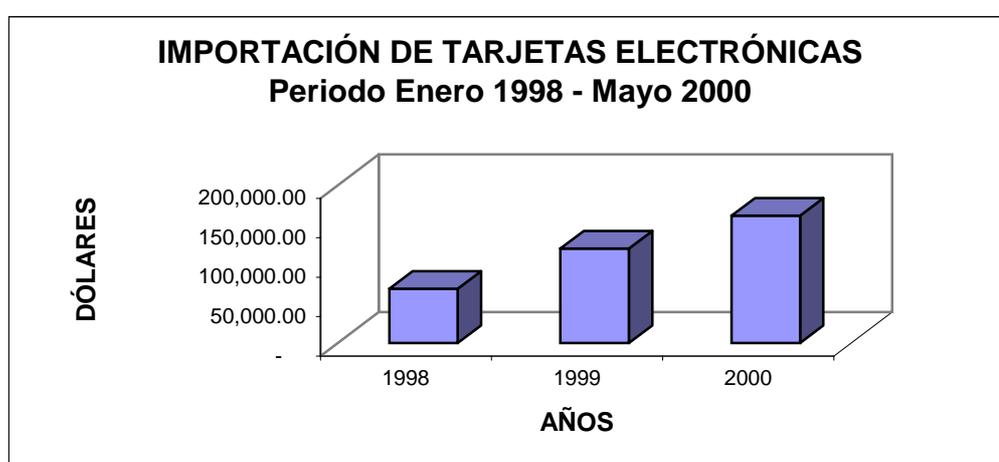


**Fuente:** Corporación Aduanera Ecuatoriana

**Elaborado por:** Los Autores.

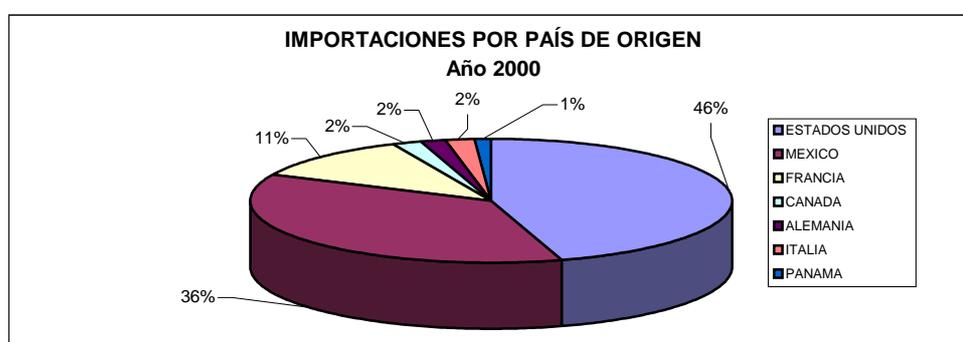
De igual manera, a continuación se muestra el monto total de importación de tarjetas electrónicas por año en dólares y los países de los cuales se requirió dichas importaciones.

**Gráfico N° 1.10. TOTAL DE IMPORTACIONES DE TARJETAS ELECTRÓNICAS POR AÑO.**



*Fuente:* Corporación Aduanera Ecuatoriana.  
*Elaborado por:* Los Autores.

**Gráfico N° 1.11. ESTADÍSTICA DE IMPORTACIÓN DE TARJETAS ELECTRÓNICAS POR PAÍS**



*Fuente:* Banco Central del Ecuador  
*Elaborado por:* Los Autores.

## 1.5 Análisis de Precios

Para la determinación del precio se ha empleado como factor de costos a la mano de obra medida en horas-hombre para ambas divisiones.

Cabe recalcar que este precio en términos de horas-hombre toma en cuenta el costo del servicio y los gastos de administración y venta de forma proporcional para cada división; lo cual se explicará en el estudio financiero, sin embargo a continuación se presenta un resumen del cálculo del costo hora-hombre por división para este proyecto:

**Tabla N° 1.3. COSTO Y PRECIO HORA-HOMBRE POR DIVISIÓN**

	<i>DIVISIÓN ELECTRÓNICA</i>	<i>DIVISIÓN MECÁNICA</i>
<b>Costo hora-hombre</b>	\$ 25.82	\$ 9.90
<b>Margen de utilidad <sup>1</sup></b>	35%	35%
<b>Precio hora-hombre</b>	\$ 34.86	\$ 13.37

<sup>1</sup> Considerado como el retorno esperado por la empresa.

*Elaborado por: Los Autores.*

Si estimamos que en promedio el costo de reparación de una tarjeta electrónica en nuestro centro es de aproximadamente \$ 697, es fácil distinguir el beneficio que existirá para las empresas que actualmente se ven obligadas a importarlas. De acuerdo a la estadística realizada, el costo una tarjeta electrónica importada oscila en promedio en \$ 1,570 aproximadamente.

Para el caso de la división de Mecánica, el precio promedio del mercado del local tanto para el servicio de vibraciones, dureza, alineamiento y balanceo dinámico es de \$ 62 la hora aproximadamente superando en cinco veces el precio establecido en nuestro estudio.

## **1.6 Comercialización**

A efectos de establecer una correcta comercialización de nuestros servicios, en el Anexo "D" se detalla un plan de mercadotecnia, el cual presenta un resumen ejecutivo sobre los objetivos de mercado, definición del servicio, ventaja diferencial, estrategia comercial,

beneficios, análisis del mercado, y un análisis competitivo representado dentro de la matriz FODA.

### **Descripción Operativa de la Trayectoria de Comercialización**

- El proceso se inicia con la recepción de la solicitud de trabajo generada por el cliente, en la cual se detalla sus requerimientos del servicio.
- El jefe de división correspondiente (Electrónica o Mecánica), efectúa la revisión (en sitio de ser necesario) y el diagnóstico del equipo.
- El jefe de división (Electrónica o Mecánica) elabora, junto con un técnico asignado, la proforma de costos de reparación del equipo y se entrega al cliente para su decisión; si la respuesta es afirmativa, se procede a ejecutar el trabajo, caso contrario, el cliente cancelará el valor por concepto del diagnóstico.
- En caso de ser aceptada la proforma, se procederá a la elaboración del contrato en el cual se estipularán todas las condiciones bajo las cuales se ha de realizar el trabajo, para ser firmado luego por las partes interesadas.
- Envío del contrato a Gerencia de Comercialización y Marketing con copia a Gerencia Financiera.

- Ejecución del trabajo; el proceso que siga el elemento a reparar, depende de la división a la que corresponda su reparación y/o mantenimiento.
- Reparado el equipo, es embalado (División de Electrónica), presentados los resultados del análisis o probado su funcionamiento (División de Mecánica) de acuerdo a procedimientos establecidos por la Gerencia de Comercialización con el objeto de garantizar la conservación de calidad del producto antes de entrega y de la calidad del servicio a la terminación del trabajo.
- Se procede a la elaboración de la factura por parte del Gerente de Comercialización y Marketing junto con el Jefe de División correspondiente, en la que se ha considerado el costeo total del trabajo y que será entregada al cliente para su cancelación contra entrega del trabajo previa autorización del Gerente General.
- Si se ha especificado en el pedido, "LA EMPRESA" es responsable por el empaque y la preservación del mismo durante el transporte, incluyendo la entrega hasta su lugar de destino.
- La responsabilidad de la empresa termina, excepto para los casos en que se presenten defectos en el producto :
- Al dar por recibido en planta el material por parte del cliente.

- Al aceptar en planta el producto los transportistas contratados por el cliente.
- Terminación de orden de trabajo. Registro en el S.A.I. (Sistema de Administración Integrado).
- Si el cliente observa defectos de funcionamiento de producto, el encargado de dar atención a este reclamo será el Jefe de División.
- Procede junto con el Gerente de Comercialización y Marketing a revisar, analizar, establecer y determinar las condiciones de la garantía especificadas en el contrato y ver si es aplicable o no al reclamo.
- En el caso de la División Electrónica, el Jefe de División envía al técnico encargado del trabajo a realizar prueba de funcionamiento de la tarjeta en el equipo, en conjunto con el cliente.
- Si la prueba es positiva y se establece que existió falla de instalación por el operario, se elabora un informe dando por terminado el reclamo.
- Caso contrario, el técnico debe realizar la inspección física – visual de funcionamiento de la tarjeta, apoyándose en el topológico para establecer o detectar el sector defectuoso por lo

que se solicita al cliente entregar la tarjeta en la Bodega de Tránsito para su reproceso.

- La tarjeta o módulo electrónico es sometida nuevamente al proceso de reparación hasta su entrega satisfactoria al cliente, observando los términos de la garantía.
- En el caso de la División Mecánica, el técnico encargado de ejecutar el trabajo acudirá al lugar donde se encuentra el equipo a atender.
- El técnico determinará el origen de la falla en el equipo y tomará las medidas correctivas.
- Cuando corresponda se tomarán nuevas mediciones para posterior análisis.
- Se procederá a realizar nuevamente el mismo procedimiento del servicio mencionado anteriormente.

# Capítulo 2

## 2. ESTUDIO TÉCNICO.

### 2.1 Tamaño y Localización del Proyecto.

#### 2.1.1 Disponibilidad de Materia Prima.

En lo que corresponde a la División de Electrónica, existen dos tipos de materia prima, los repuestos y los insumos básicos. Si nos referimos a los repuestos, es importante recalcar que dada la gran variedad que pueden existir para un mismo tipo de componente dentro de una tarjeta, es casi imposible establecer tanto un nivel promedio de inventario de repuestos como un valor que represente a estas cantidades, por lo que se llegó a determinar que el campo de acción de esta empresa es la de brindar servicios especializados de mantenimiento y reparación y no la de venta de repuestos.

De esta forma, la materia prima tan solo contemplará los insumos básicos que se emplean en el mantenimiento y reparación de las tarjetas electrónicas tales como limpiadores de contactos eléctricos, barnices de diferente tipo, alcohol, pasta de soldar, acrílico, pegamento, soldadura de estaño, etc.

De todas maneras, se puede mencionar que dentro de la amplia gama de repuestos, los más frecuentes en su uso son los circuitos integrados, diodos, capacitores y resistencias.

Es importante destacar que si se necesita adquirir repuestos, estos se encuentran disponibles tanto en el mercado local como en el internacional (Anexo "E"), si no se los encuentra en el país, estos pueden ser importados de países como Estados Unidos, Italia, Japón y Francia que son los mayores proveedores, debido a que en estos se encuentran instaladas la mayor cantidad de industrias que proveen equipos y maquinarias a nuestro país. Actualmente, la Armada está relacionada con algunas empresas de dichos países debido a la demanda que presentan sus repartos y unidades navales.

Respecto a la División de Mecánica, no se identifica material alguno que pueda ser considerado como materia prima o insumos

### **2.1.2 Disponibilidad de Capital.**

El financiamiento de los recursos necesarios para la realización del proyecto, los cuáles comprenden inversión corriente, fija y diferida se efectuará mediante aportación de capital por parte de la Armada del

Ecuador. Es decir que para el financiamiento del proyecto no será necesario obtener una línea de crédito con institución financiera alguna.

Cabe mencionar que la mayor parte de la inversión física ya existe y está constituida por los activos fijos provenientes de Nivel III y Maestranza los cuales se convertirán en aportación de capital para la empresa y suman un total de US \$ 3,417,591.79.

No obstante es necesario adquirir mobiliario y equipo adicional para otorgar el servicio, el cual representa un valor aproximado de US \$180,168.74.

Los equipos e infraestructura a los que se hace referencia son los siguientes:

- Edificio de Nivel III (ubicado en la Base Naval Sur).
- Equipo UNITEST 100 AP
- Equipo CLIPTEST 200 AD
- Equipo IRTS 382
- Alineador láser ROTALIGN PRO
- Durómetro digital DYNAMIC
- Analizador de vibraciones DATAPAC 1500

– Balanceador dinámico HOFMANN.

### **2.1.3 Programa de Producción.**

Para la división de Electrónica, conforme se detalla en el programa de producción del Anexo “F”, se han tomado en cuenta los siguientes factores:

Se emplearán 27 personas como mano de obra directa distribuidas en los diferentes laboratorios con que cuenta este centro.

El total de horas hombre nominales a la semana es de 713. Este valor que podría ser considerado como el óptimo, se calculó tomando en cuenta que el personal labora en dos jornadas, la primera que inicia a las ocho de la mañana y termina a las cuatro de la tarde, y la segunda que inicia a las cuatro de la tarde y termina a las nueve de la noche. Cabe aclarar que en la primera jornada sólo se contempló media hora de almuerzo tal como lo establecen las empresas del sector privado.

Es necesario destacar que a fin de ser realistas con este estudio y con la proyección que se espera obtener, se consideró las siguientes situaciones:

1. Las condiciones de operación iniciales para la prestación del servicio serán al 77 % de su capacidad total de producción, esto obedece a varios factores tales como: régimen militar (formaciones, lunch, relevos, deportes y guardias), desconocimiento de las empresas sobre este servicio lo cual implicará pocas ordenes de trabajo del sector privado, adaptación del personal a este nuevo esquema de producción, etc.
2. Se calculó para el segundo año un crecimiento de la producción al 86%, considerando que si la demanda reacciona favorablemente y en mayor cantidad a lo planificado, se eliminaría del horario laboral los deportes y las formaciones consideradas dentro del régimen militar.
3. Para el tercer año se incrementaría al 91% de la capacidad de producción total, eliminando la media hora de lunch, esto siempre y cuando la demanda así lo exija.
4. En el cuarto año se podría lograr un 95% de productividad si se disminuye la media hora de relevo que tiene el personal entre los dos turnos.
5. Por último si las condiciones así lo exigen, se podría lograr un 100% de productividad estableciendo como tiempo de almuerzo tan

solo media hora como se explicó anteriormente.

Sin embargo este porcentaje iría en aumento en virtud del cambio que se pretende dar al pasar de un reparto militar a una empresa productiva, a la cantidad de mercado que se vaya conquistando y a la experiencia que el personal vaya acumulando sobre los equipos y componentes del mercado civil.

De igual manera se pretende disminuir las horas correspondientes a la prueba funcional en la medida en que se vayan conociendo tanto a las empresas como a los equipos y componentes a ser atendidos.

Se concluye entonces que para el primer año se contará con 551 horas hombre hábiles a la semana, considerando un año laboral de 232<sup>1</sup> días y un total de 46.4 semanas laborables, lo cual dará como resultado un total de 25.566 horas hombre hábiles al año.

Por otro lado, al no existir un promedio histórico de la industria se adoptó como tasa de producción la estadística de reparación de los tres últimos años de operación de Nivel III dando como resultado 10

---

<sup>1</sup> Se excluyeron días festivos, y un porcentaje de permisos, licencias, etc.

horas-hombre por reparación de tarjeta más 10 horas-hombre por prueba funcional, lo que arroja un total de 20 horas hombre por cada tarjeta a reparar.

De este programa se deriva que para el próximo año la producción planificada a diagnosticar y reparar será de 1.278 tarjetas.

Para el cálculo de la hora hombre disponible al año de la División de Mecánica, de acuerdo al Anexo "G", se tomó en cuenta los siguientes factores:

1. Se contará con un jefe de División y 4 tecnólogos destinados a cada una de las secciones,
2. Todas las consideraciones expuestas en la División Electrónica sobre los horarios y régimen militar.

Al igual que el anterior, se podría considerar la disminución de las horas correspondientes al análisis, evaluación y preparación del informe en la medida en que se vayan conociendo tanto a las empresas como a los equipos a ser atendidos.

Se concluye entonces que para el primer año se contará con 136 horas hombre hábiles a la semana, considerando un año laboral de 232 días y un total de 46.4 semanas laborables, lo cual dará como resultado un total de 6310 horas hombre hábiles al año.

De igual manera, al no existir un promedio histórico de la industria se adoptó como tasa de producción la estadística de mantenimiento y reparación de los tres últimos años de operación de los talleres de Maestranza, dando como resultado 14 horas-hombre por toma de mediciones o reparación más 20 horas-hombre por evaluación y preparación del informe correspondiente.

De este programa se deriva que para el primer año la producción planificada será de 186 órdenes de trabajo comprendidas en los cuatro campos en que se desarrolla esta división.

#### **2.1.4 Localización.**

La empresa se ubicará en la ciudad de Guayaquil en la Base Naval Sur, Av. 25 de Julio-vía al puerto marítimo. El terreno cuenta con cerramiento propio de forma que existe independencia de la base, ya que la entrada principal será por la Av. 25 de Julio sin que se entorpezca el ingreso al lugar.

## **2.2 Ingeniería del Proyecto.**

### **2.2.1 Análisis del Proceso del Servicio.**

A continuación se presenta el proceso general para cada división.

#### **2.2.1.1 Proceso General de Diagnóstico y Reparación de la División de Electrónica.**

En el Anexo “H”, se presenta el flujo general del proceso de diagnóstico y reparación de tarjetas electrónicas, el cual resume lo siguiente:

- Recepción y clasificación del producto en Bodega de Tránsito para su reparación. Se registra el ingreso del producto y se genera la orden de trabajo en el Sistema de Administración Integrado (S.A.I.).
- El producto es entregado en el momento en que el técnico del Laboratorio de Diagnóstico encargado, retira el producto almacenado. La persona encargada de la bodega de tránsito genera el seguimiento del producto en el S.A.I., en donde se registrará la entrega del producto a las secciones de Diagnóstico.
- Verificación de existencia de programa de diagnóstico.
- De existir, se envía el producto al laboratorio de diagnóstico correspondiente donde se realiza el diagnóstico de fallas y se

elabora un reporte.

- Si no existiere, el producto pasa a la Sección Programación con la documentación necesaria para el desarrollo del nuevo software que permita su diagnóstico en el laboratorio asignado previa autorización del Jefe de División. (Se registra en el S.A.I.)
- De no justificarse la creación del nuevo software, el producto pasa a bodega en tránsito como producto no reparable. (Se registra en el S.A.I.)
- Una vez enviado al laboratorio de diagnóstico:
- Si se detectan fallas, el producto es enviado a la Sección de Reparaciones Eléctricas.
- De no encontrarse fallas, el producto es enviado a realizar una prueba funcional en el equipo correspondiente.
- En la Sección de Reparaciones Eléctricas se determina si es posible la reparación del producto. Si la respuesta es negativa, se establece la viabilidad de la fabricación del componente sujeto a reparación.
- De ser posible la elaboración del producto, se inicia el proceso. Caso contrario, el producto es enviado a bodega en tránsito como producto no reparable para su posterior devolución.
- Si es factible la reparación del producto, se inicia el proceso en base al reporte de fallas elaborado en el laboratorio de

diagnóstico correspondiente. De acuerdo a las fallas encontradas, la sección de reparaciones hace una solicitud de los componentes necesarios al Jefe de División para hacer efectiva la reparación.

- Se asignarán responsables para asegurar que todas las partes componentes provistas, sean verificadas con respecto a los normas de calidad requeridas por la empresa, identificadas y mantenidas en bodega hasta que sean utilizadas en el proceso de reparación.
- Terminada la reparación, el producto pasa a una inspección de calidad efectuada por un técnico asignado como responsable de la calidad de la reparación. Se registra en el S.A.I:
- Si el producto cumple con las normas de calidad establecidas, es enviado a re-diagnóstico.
- De presentarse problemas con la calidad del trabajo, el producto regresa a la sección de reparaciones.
- Este ciclo de Re-Diagnóstico, Reparación e Inspección de Calidad se mantiene hasta que el producto deje de presentar fallas.
- Si no se encontraron fallas, el producto es enviado a realizar una prueba funcional en el equipo de origen. Se elabora un reporte de pruebas funcionales.

- Si la prueba funcional no es satisfactoria, el producto pasa nuevamente al laboratorio de diagnóstico correspondiente.
- Por el contrario, si la prueba funcional es superada, el producto pasa a la sección de Reparaciones Mecánicas.
- El producto es sujeto en la Sección de Reparaciones Mecánicas a limpieza, tratamiento protectorio y embalaje . Se registra en el S.A.I.
- Luego del embalaje, el técnico encargado del mismo, lleva el producto a bodega.
- El encargado de bodega realiza una inspección de calidad, verificando el correcto embalaje del producto.
- Si el producto no aprueba la inspección de calidad, pasa nuevamente a la sección de reparaciones mecánicas.
- Aprobada la inspección de calidad, el producto es sellado y almacenado, listo para la entrega al cliente.

A continuación se presenta el detalle del proceso en cada sección de la DIVISIÓN DE ELECTRÓNICA:

### **Bodega de Tránsito.**

Conforme se detalla en el Apéndice “H-1”, la Bodega de Tránsito desempeña el siguiente proceso:

- La bodega de tránsito, recibe las tarjetas y/o módulos, de clientes navales y civiles autorizados por el Jefe de División, los cuales son cuidadosamente revisados físicamente y registrados, para el adecuado manejo en las diferentes Secciones de la División de Electrónica.
- Luego se encarga de la distribución de las tarjetas y/o módulos, a Reparaciones o a las Secciones de Diagnóstico a la que corresponda, sea esta analógica, digital o de radiofrecuencia.
- Recibe las tarjetas y/o módulos pendientes por repuestos de la Sección de Reparaciones, hasta que los repuestos sean recibidos en la Bodega de Repuestos.
- Se encarga de la preservación del producto almacenado, y de la entrega del mismo al cliente sea este civil o naval, con los respectivos registros del trabajo realizado y documentos pertinentes.

### **Sección Diagnóstico Analógico.**

Para realizar las actividades en el Laboratorio Analógico, como se detalla en el Apéndice "H-2", se procede a los siguientes pasos:

- Se tiene contacto con la Bodega de Tránsito, donde se procede a retirar la tarjeta y/o módulo electrónico para ser revisado

(diagnosticado), una vez que se registra en el S.A.I.

- Se realiza una inspección visual del producto antes de proceder al diagnóstico del mismo.
- Se recibe la carpeta que contiene el programa de diagnóstico del producto, y se procede a realizar el mismo.
- Cuando el diagnóstico del producto concluye, se envía el mismo a la Sección de Reparaciones Eléctricas para sus cambios requeridos.
- Cuando se le han efectuado los cambios requeridos al producto en la sección de Reparaciones, éste regresa al Laboratorio Analógico para ser revisado nuevamente.
- Se establece un ciclo de inspección-diagnóstico-reparación, hasta que el diagnóstico del producto sea positivo.
- Cuando el diagnóstico del producto es positivo se envía a probar al equipo que corresponde para verificar su correcto funcionamiento.
- Luego que se verifique el correcto funcionamiento del producto se procede al embalaje del mismo.

### **Sección Diagnóstico Digital.**

Para realizar las actividades en el Laboratorio Digital, como se detalla en el Apéndice "H-3", se procede a los siguientes pasos:

- Se tiene contacto con la Bodega de Tránsito, donde se procede a retirar la tarjeta y/o módulo electrónico para ser revisado (diagnosticado), una vez que se registra en el S.A.I.
- Se realiza una inspección visual del producto antes de proceder al diagnóstico del mismo.
- Se adquiere la carpeta que contiene el programa de diagnóstico del producto, y se procede realizar el mismo.
- Cuando el diagnóstico del producto concluye, se envía el mismo a la sección de Reparaciones para los cambios requeridos.
- Cuando se le han efectuado los cambios requeridos al producto en la sección de Reparaciones, éste regresa al Laboratorio Digital para ser revisado nuevamente.
- Se establece un ciclo de inspección - diagnóstico - reparación, hasta que el diagnóstico del producto sea positivo.
- Cuando el diagnóstico del producto es positivo se envía a probar al equipo que corresponde para verificar su correcto funcionamiento.
- Luego que se verifique el correcto funcionamiento del producto se procede al embalaje del mismo.

### **Sección Diagnóstico Radiofrecuencia.**

El Apéndice “H-4” presenta el flujo del proceso para este laboratorio, el mismo que resume los siguientes pasos:

- Se tiene contacto con la Bodega de Tránsito ( I/O ), donde se retira el producto electrónico a ser diagnosticado, una vez que este ha sido registrado en el S.A.I.
- Se realiza una inspección visual del producto antes de proceder al diagnóstico del mismo.
- Se verifica si el producto tiene programa automático de prueba, caso contrario se procede a la rebusca de daños en forma manual utilizando la documentación técnica a disposición.
- Si tiene programa automático de prueba se ingresa al ambiente FTM/IFRF y se selecciona el programa al cual corresponde el producto electrónico.
- Una vez obtenido el diagnóstico correspondiente, se envía a la Sección de Reparaciones Eléctricas para el cambio de componentes dañados.
- Cuando se ha efectuado los cambios requeridos se procede a realizar un re-diagnóstico cuando el producto posee programa automático de test, caso contrario se continúa con la rebusca manual de daños.

- Cuando el rediagnóstico del producto es satisfactorio, se envía a probar en el equipo a cual pertenece para verificar su correcto funcionamiento.

Luego de verificar el funcionamiento correcto se envía a la Sección de Reparaciones Mecánicas para su respectivo embalaje.

### **Sección Reparaciones Eléctricas.**

Como se observa en el Apéndice “H-5”, esta sección se encarga propiamente del proceso de reparación de las tarjetas o módulos electrónicos, sujetándose a un estricto control de calidad en cada uno de sus pasos que se mencionan a continuación:

- En la Sección de Reparaciones Eléctricas se cumple la función de reparación del producto, trabajando conjuntamente con la Sección de Reparaciones Mecánicas cuando se requiere limpieza del producto.
- El requerimiento de limpieza del producto es generado por el técnico de la Sección de Diagnóstico con registro en el S.A.I., luego de haberlo retirado de la Bodega de Tránsito y considerar que es necesaria antes de realizar su diagnóstico.
- El requerimiento de reparación también es generado en las

Secciones de Diagnóstico, con su debido registro en el S.A.I., en donde se indican los componentes a ser cambiados y/o las reparaciones a ser realizadas.

- Al momento de recibir un requerimiento de reparaciones, se verifica en el S.A.I. los datos necesarios para la reparación del producto.
- Se solicita los repuestos a la Bodega de Repuestos. De no haber repuestos se entrega el producto a la bodega de tránsito hasta que los repuestos sean conseguidos.
- Obtenidos los repuestos necesarios para la reparación, se verifica el esquema topológico del producto, el cual sirve para la ubicación del elemento que se sugiere cambiar.
- Comprobación de que los elementos suministrados estén dentro de los parámetros de medición correcta.
- Chequeo del producto con el objeto de determinar si requiere una corrección física adicional a la especificada en el seguimiento.
- Un técnico encargado procede entonces a la reparación del producto bajo la vigilancia del Supervisor de Reparaciones y Control de Calidad.
- El producto que ha pasado la etapa de prueba funcional, es enviado por la sección de diagnóstico encargada, a Reparaciones Mecánicas para su embalaje.

### **Sección Reparaciones Mecánicas.**

Esta sección se encarga del lavado de tarjetas, barnizado, secado y embalaje, de igual manera observando normas de calidad en cada etapa del proceso.

El detalle del proceso en reparaciones mecánicas se indica a continuación:

- Lavar la tarjeta con agua desmineralizada y detergente líquido, previo a su proceso de barnizado.
- Secar el producto con el compresor.
- Barnizar el producto con una brocha en forma horizontal. (Se barniza dentro de una campana de absorción de gas.
- Colocar el producto en el horno para su secado uniforme.
- Si el producto se encuentra con fallas de barniz; se retira el barniz con un líquido especial destinado a ese propósito y se volverá a barnizar la tarjeta.
- El producto una vez barnizado se procede a embalar.
- Para embalar el producto, se lo coloca en una funda plástica, confeccionada de acuerdo al tamaño del mismo.
- Poner en el interior de la funda un material absorbente, para proteger el producto de la humedad. (cinta absorbente de humedad).

- Colocar la funda plástica que contiene el producto en un sobre para mayor protección y presentación del producto; en caso que fuese tarjeta, si fuese módulo se lo embala sólo con los pasos anteriores.
- Finalmente al producto (tarjeta/módulo) se le coloca un sticker que certifica la calidad del mismo, este se coloca en el extremo superior derecho de la parte frontal del sobre, a partir de este momento el producto se encuentra listo para ser entregado a Bodega en Tránsito.

### **Sección Programación.**

Puede apreciarse en el Apéndice “H-6”, que el programador asignado, verifica que le sea entregada toda la información técnica necesaria sobre el módulo o tarjeta para la elaboración del programa. Esto es:

- Diagrama Eléctrico. (Indispensable)
- Diagrama Topológico
- Lista de partes

Si el módulo necesita de un diagnóstico funcional, se solicitará información de las características funcionales del mismo siguiendo

los siguientes pasos:

- Se analiza la documentación y el material a utilizarse en la ejecución del programa de diagnóstico, tal como cables y conectores.
- Luego de realizado el programa se procede a la adecuación de las pruebas desarrolladas por software, a las condiciones funcionales de la tarjeta.
- Con el programa ya depurado, se realiza la documentación. La documentación del programa estará compuesta por:
  - o 2 diskettes del programa de diagnóstico realizado.
  - o 1 diskette con la documentación elaborada y lista de partes.
  - o Manual de procedimiento para el proceso de diagnóstico.
  - o Documentación detallada de los materiales utilizados para la prueba.
  - o Lista de partes.
  - o Diagramas eléctricos con la ubicación de los grabbers.
  - o Diagramas topológicos para la ubicación de los grabbers en la tarjeta.
  - o Documentación del programa en papel continuo.
- Terminada la documentación, se procederá a la prueba de fallas, la cual se realizará en presencia del Técnico de la Sección

de Diagnóstico al que pertenece el programa.

- El Programador entrega el programa a la Sección de Diagnóstico correspondiente, a través del S.A.I.

### **Sección Orcad.**

De acuerdo al Apéndice "H-7", se cumplirán los siguientes pasos:

- Recepción de los requerimientos del cliente.
- Verificación de existencia de documentación necesaria. Si no existiere, finaliza el proceso. De existir, se continúa de la siguiente forma:
  - Programación de Orcad.
  - Elaboración de documentación de Orcad.
  - Revisión de la documentación por parte de Orcad. Si no está correcta, se procede a realizar las correcciones necesarias. En caso de estarlo, se continúa con el proceso.
  - Revisión de la documentación por el cliente interno. De no estar conforme, se procede a revisar la programación de Orcad. Si el cliente está conforme con el trabajo realizado, se da por terminado el trabajo.

**Bodega de Repuestos.**

- Recepción de componentes.
- Si la compra de repuestos se ha hecho a nivel local, el encargado de bodega, entrega los repuestos a bodega.
- El encargado de bodega revisa el buen estado físico y las cantidades correctas de los componentes adquiridos, de acuerdo a lo estipulado en el documento de compra.
- Si los componentes adquiridos se encuentran en buen estado físico, pero no están completas las cantidades detalladas en el documento de compra, se consulta acción a tomar al Jefe de División.
- Si los componentes adquiridos se encuentran completos en sus cantidades y presentan mal estado físico, se procede a trámite de devolución.
- De cada naturaleza de componente adquirido se toma una muestra considerable para verificar su funcionamiento y así, poder aceptar o rechazar dichos componentes.
- Si por lo menos el 10% de los componentes analizados por el encargado de bodega en base a un muestreo están en buenas condiciones funcionales, se procede a registrar su ingreso.

- Si más del 10 % de los componentes analizados por muestreo están en malas condiciones funcionales, se procede a trámite de devolución.
- Si se trata de repuestos importados, el encargado de recibir los componentes importados a través de la Dirección de Abastecimientos, hace la entrega directa de los mismos al encargado de la bodega.
- Se procede a realizar similar inspección física y toma de muestra de repuestos para verificación de funcionamiento que la realizada con repuestos adquiridos localmente.
- Almacenamiento de componentes.
- Identificar visualmente los componentes adquiridos según su naturaleza, como: diodos, transistores, circuitos integrados, resistencias, capacitores, bobinas, varios.
- Clasificar los componentes según el número de parte o valores de medición de los mismos.
- Ubicar los componentes según el número de parte o valores de los mismos, en las gabetas asignadas en los anaqueles para cada uno de ellos.
- Entrega de componentes.
- El técnico de la sección de reparaciones eléctricas encargado de arreglar el producto elabora el pedido de repuestos o

componentes a la bodega de repuestos según el registro del S.A.I.

- El encargado de bodega verifica el correcto llenado u elaboración del pedido y la existencia en stock del componente requerido, y si el repuesto se encuentra en stock se hace entrega del mismo y se registra en el S.A.I.
- Si no hubiere en stock el repuesto solicitado, se procede a solicitar autorización al Gerente de Comercialización para dar trámite a la adquisición del mismo.

#### **2.2.1.2 Proceso General del Servicio de Mantenimiento**

##### **Preventivo y Correctivo de la División de Mecánica.**

Es preciso señalar que los servicios de análisis de dureza, análisis de vibraciones y alineamiento láser, de acuerdo al Anexo "I", pueden realizarse en sitio, es decir, en donde se encuentre el equipo objeto del trabajo, no así el balanceo dinámico que debe ejecutarse en taller. Se indica entonces el proceso de mantenimiento.

- Recepción del equipo en taller o en sitio. Se registra el ingreso del equipo y se genera la orden de trabajo en el S.A.I.
- El Jefe de División se encarga de asignar al técnico responsable del trabajo de acuerdo a la sección a la que corresponda

proporcionar el servicio.

- Se procede a calibrar los instrumentos que servirán para realizar el análisis correspondiente.
- Sea mantenimiento predictivo (más adelante se explica la implementación de este programa) o correctivo el que vaya a realizarse, el Jefe de División notifica anticipadamente al usuario del equipo para los fines necesarios de colaboración.
- Se realiza inspección visual del equipo sujeto al servicio.
- Toma de mediciones para posterior análisis o procedimiento a seguir según el tipo de servicio, los cuales dependen de la sección responsable.
- Análisis de mediciones realizadas o medidas de corrección de fallas del equipo.
- Evaluación de resultados obtenidos.
- Cuando se trate de un servicio que se ha realizado en la empresa demandante, se procede a elaborar un informe al cliente con las observaciones y recomendaciones correspondientes. El equipo quedará funcionando a satisfacción del cliente.
- En caso de ser un servicio realizado en taller, se procede a realizar inspección de calidad sobre el trabajo efectuado.
- Aprobada la inspección de calidad, el equipo es almacenado,

listo para la entrega al cliente.

La División de Mecánica planteará el establecimiento de un programa de mantenimiento predictivo<sup>1</sup>, en el cual se utilizará análisis de vibraciones y análisis de dureza. A continuación se presentan los procesos de las secciones de Análisis de Vibraciones y Análisis de Dureza.

### **Sección Análisis de Vibraciones.**

En el Apéndice "I-1" se observa el flujo del siguiente proceso:

- Seleccionar los equipos que se consideren como más importantes en el proceso de producción de la industria en la cual se va a implantar este programa.
- Determinar la periodicidad del monitoreo del que van a ser objeto los equipos seleccionados.

Esta puede ser permanente o periódica considerando factores como: tipo de maquinaria, su tamaño, su costo, facilidad para obtener

mediciones. Obviamente, la disponibilidad de recursos que posea la industria. Adicionalmente, como se mencionó antes, la importancia que tenga el equipo seleccionado dentro del proceso de producción.

- Posteriormente se determinan los registros referenciales de vibraciones especificados por los fabricantes del equipo examinado. Si se han hecho anteriormente registros de vibraciones, se consideran en el programa como una referencia.
- Si no tiene referencia de registros del fabricante o toma de mediciones anteriores, deben realizarse registros base, para lo cual se debe observar lo siguiente:
  - Se debe determinar de acuerdo a las características de la maquinaria a examinar, los puntos de medición que deberán ser marcados cuidadosamente.
  - Debe establecerse además el tipo de medición a realizarse que depende de los instrumentos utilizados y la información que se requiera.
  - Se debe definir las condiciones bajo las cuales se realizarán las mediciones.
  - Paralelamente a esto se establece a un sistema estadístico para control del estado de la maquinaria analizada.

---

<sup>1</sup> G.Araujo, "Establecimiento de un plan de mantenimiento predictivo, usando el registro y análisis de vibraciones a los principales equipos rotatorios del submarino Huancavilca" (Tesis, Facultad de Ingeniería Mecánica, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1996)

- Al tomar las mediciones y analizarlas, es necesario trabajar con los operadores de las maquinarias, ya que éstos tienen experiencia en su manejo.
- Fijar periodos de tomas de registros. Estos se deben ajustar a las características de operación de la planta, considerando tipo de maquinaria analizada, disponibilidad de equipos y recurso humano para realizar las mediciones, horas de trabajo transcurridas entre mediciones, disponibilidad de recursos económicos.
- Se procede luego a analizar los registros periódicos realizados para determinar las acciones correspondientes, las cuales se constituirían en el mantenimiento correctivo, conformado por balanceo dinámico y alineamiento láser.

### **Sección Análisis de Dureza.**

En el Apéndice "1-2" se aprecia el flujo del proceso de esta sección, el cual se muestra a continuación:

- Recepción del equipo.
- Inspección visual.

- Verificar que la superficie del equipo esté limpia de suciedad (aceite, polvo, etc.) y óxido.
- Comprobar que la profundidad de la rugosidad no sobrepase las 10 micras. Las superficies que tengan una rugosidad superior a la citada, deben ser pulidas.
- Las piezas con un peso mínimo de 5 Kg pueden controlarse sin soporte o base adicional, las piezas de menor peso requieren un apoyo sobre el cual deben acoplarse con firmeza. En caso de que esto ocurra, debe usarse un soporte metálico grande que no ceda. Si cede el soporte u oscila la pieza a verificar, se pueden producir errores en la medición.
- Cuando se va a realizar mediciones en aceros de alta aleación, así como en materiales como los metales Nfe, hay que seleccionar antes de la medición, el grupo correspondiente de material, o proceder a una calibración.
- Si la medición se efectúa en aceros de baja o nula aleación, no es necesario calibrar previamente el equipo.

La realización de la medición y de los ajustes (escalas de durezas, umbrales de alarma) es igual en ambos casos y se realiza de la siguiente manera:

- Previo al funcionamiento del durómetro, se debe conectar el impactador.
- Se conecta el cable de interconexión a la base del enchufe del impactador.

A continuación, se conecta el cable del impactador a la base del enchufe del aparato. Posteriormente se realizan los siguientes pasos:

- Se enciende el equipo (durómetro).
- Se tensa el impactador, apretando el tubo de carga hasta el tope, y retornando a continuación lentamente a posición de partida.
- Se coloca el impactador perpendicularmente a la superficie a verificar, y se lo aprieta ligeramente con una mano.
- Con el dedo índice de la otra mano, se pulsa el botón disparador que se encuentra en la parte superior del impactador.
- Cuando la bola toque la superficie del material, ello se indicará en la pantalla del durómetro mediante un símbolo que indica el contacto.
- Una señal acústica da a entender que ha finalizado el proceso de medición.

- Se aparta el impactador. No se debe cargar en el mismo punto que desea controlar, sino en otro lugar (por ejemplo, la mesa u otra zona de la pieza).

A continuación, se lo pone en situación adecuada para la siguiente medición.

No se debe colocar el impactador dos veces en un mismo punto de control, porque en tal caso, las mediciones podrían resultar erróneas, debido a endurecimientos de la superficie. La distancia entre los puntos de medición debe ser al menos de 3 mm.

En la mayoría de los casos es posible realizar mediciones en serie y no sueltas.

Para eso se tiene que apoyar el impactador en un punto distinto del material y hacer otra medición.

A continuación se presentan los procesos propios del mantenimiento correctivo correspondiente a las secciones de alineamiento y balanceo.

## **Sección Alineamiento y Balanceo.**

### **Proceso del Alineamiento.**

El flujo del proceso de esta sección se detalla en el Apéndice "1-3". El proceso es el siguiente:

- Recepción del equipo.
- Alistar las herramientas de acuerdo al trabajo.
- Visualizar el área de trabajo.
- Realizar una inspección del fundamento (estructura del equipo).
- Determinar el elemento de la máquina que se utilizara de referencia (fijo).
- Proceder al alineamiento por el método del paralelismo.
- Colocar las lanas si es necesario y ajustar pernos.
- Posicionar el alineador láser y proceder a tomar lectura.
- Determinar si hay o no desalineamiento.
- Si hay desalineamiento, se aflojan las tuercas y se compensa de acuerdo a las medidas dadas por el equipo.

- Una vez compensado, se posiciona nuevamente el alineador láser para verificar el alineamiento.
- Si no hay desalineamiento, se coloca el acople flexible y se ajustan pernos y de esta manera el equipo queda funcionando.

### **Proceso del Balanceo.**

El proceso para esta sección es como se indica a continuación. El flujo del proceso se muestra en el Apéndice "I-4"

- Tomar las medidas del elemento a balancear según sus puntos de apoyo para abrir las bases.
- Montar y nivelar el elemento a balancear.
- Templar la banda elemento de arrastre.
- Tomar las medidas según los planos del elemento, para colocar o retirar material según su desbalance.
- Ingresar información a la memoria del balanceador HK-12.
- Girar el elemento a balancear según sus r.p.m. de funcionamiento.
- Se reciben los resultados del balanceador HK-12.
- Se corrige el elemento que se está balanceando de acuerdo a los puntos de colocación del material dados por el balanceador HK-12.
- Comprobar que el elemento esté efectivamente balanceado.

## 2.3 Descripción de Equipos.

### 2.3.1 División de Electrónica.

#### Equipo UNITEST 100 AD



**Figura 2.1.** Equipo Unitest 100 AD.

Está constituido de los subsistemas (analógico, media potencia, potencia, scanner), cada uno de los cuales desarrollan funciones definidas en modo simultáneo y/o sincronizados.

El sistema está equipado con:

- Estímulos de precisión ( $\pm 10V$ ,  $\pm 1 A$ ).
- Estímulos de media potencia ( $\pm 80V$ ,  $\pm 6 A$ ).

- Generadores AC de tipo estático (generador SOLID STATE 6KVA, 300V, 450Hz).
- DC (bipolar, 2.25KVA, 100V, 20 A)
- Hasta un máximo de 10 cargas activas programables (100V, 50 A, 400W).
- Carga dinámica que puede ser utilizada en combinaciones para dar un nivel de poder ilimitado.
- Test de aislamiento (flash) AC y DC por encima de 5KV.

El sistema UNITEST dispone de los siguientes paneles externos:

- Panel frontal de control.
- Panel de posterior de conectores.
- Caja de depuración y punta de depuración.
- Consola del operador.
- Adaptador.
- Conectores de sistema.
- Impresora, monitor y teclado.

**Panel frontal:** El mismo que contiene:

- CPU del computador personal.
- Cuadro de comandos para posicionamiento del insertador.
- Botonera de encendido / desactivación del sistema.

**Panel posterior**, que contiene:

- Alimentaciones de servicio y respectivos diferenciales de protección.
- Conectores periféricos, Conectores auxiliares.
- Protecciones de los generadores AC/DC.

**Caja de depuración.**

Es una consola que pone a disposición las señales internas de estímulo, medida y temporización del sistema de test. Estas señales son utilizadas durante la puesta a punto (depuración) del programa de test, el mismo que esta compuesto por:

- 14 postes
- 6 interruptores de conmutación
- 3 conectores BNC
- 3 leds indicadores

**Punta de depuración.**

Es una sonda que permite verificar la correcta asociación entre las puntas y los respectivos canales de máquina. Dispone de una punta con la cual se pueden conectar sobre el punto de conexión para saber que canal está asociado, para lo cual es necesario presionar el

pulsante y así visualizar sobre la pantalla del equipo. El funcionamiento de la punta está basado sobre la conexión a tierra del punto a tocado.

### ***Consola del operador.***

Permite al operador realizar las funciones básicas en el ambiente de prueba sin utilizar el teclado del PC.

A continuación se presenta una lista de tests funcionales que pueden desarrollarse utilizando el equipo Unitest:

***Test Preliminares***, útiles al ser desarrollados antes de empezar el test funcional real, para evitar provocarle a una unidad un daño interno severo.

***Chequeo estático***, para probar la funcionalidad base de la fuente de poder con la entrada de potencia a un valor nominal.

***Test nominales***, donde el funcionamiento de la unidad a valores nominales es verificada.

***Test dinámicos***, donde las características de la fuente de poder son medidas con uno o más parámetros variando dramáticamente.

## Equipo CLIPTEST 200 AD



**Figura 2.2.** Equipo Cliptest 200 AD.

El hardware disponible en el Cliptest 200 AD incluye más de 256 canales de estímulos y medidas analógicos y digitales, un generador de ondas programable y medidas de voltaje, corriente, tiempo y frecuencia por encima de los 100 MHz. Específicamente, sus características son las siguientes:

- ❑ Frecuencia de prueba digital: 10 Mhz.
- ❑ Mínima temporización: 100ns, formateo 10ns por step.
- ❑ Corriente de salida de driver digital (+-) 300 mA (1 A de pico).
- ❑ Rango de tensión de pin digital de -12V a +12 V.
- ❑ Dos sensores de tensión programables de -12V a +12V.
- ❑ Rango de tensión de las unidades de estímulo de -20V a +20V.

- ❑ Rango de corriente de -500mA a +500mA.
- ❑ Frecuencia de diagnóstico analógico hasta 100V.
- ❑ Unidad de medida de tensión hasta 100V.

### **Equipo IRTS 382**



***Figura 2.3. Equipo IRTS 382.***

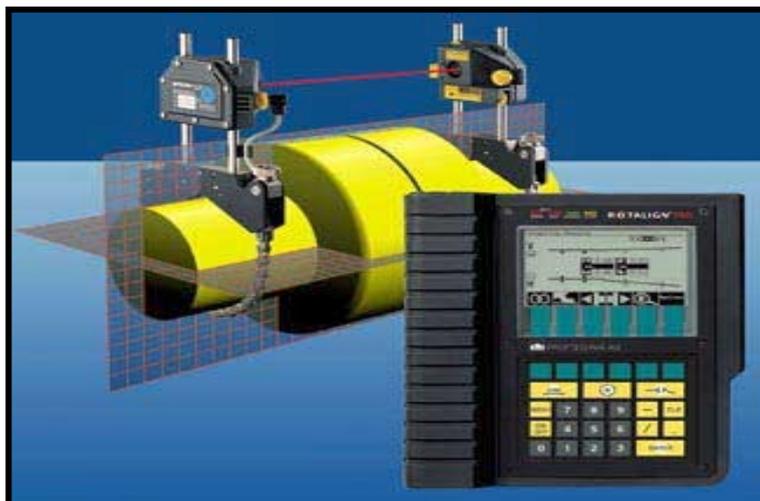
Posee las siguientes características operativas:

- ❑ Medida de parámetro S en una gama de frecuencia de 300 KHz hasta 20 Ghz.
- ❑ Medida de banda pasante en la gama de frecuencia de 100 KHz 20 Ghz lineal y no lineal.
- ❑ Medida de fase en un banda de frecuencia de 1 Hz hasta 20 Ghz.

- ❑ Medida de figura de rumor de 10 Mhz hasta 1.6 Ghz.
- ❑ Medida de frecuencia de 10 Hz - 20 Ghz con sensibilidad mínima de -70 dBm CW y -20 dBm a 30 dBm con energía.
- ❑ Análisis espectral en una gama de frecuencia de 1 Khz hasta 22 Ghz con 118 de dinámica
- ❑ Análisis de forma de onda con osciloscopio.
- ❑ Medida AM - FM en banda X con distancia de portante de 2Khz hasta 150 Khz.
- ❑ Medida de rumor AM de 6 Khz hasta 18 Mhz.

### 2.3.2 Division de Mecánica.

#### Alineador Láser ROTALIGN PRO



*Figura 2.4. Alineador Rotalign Pro.*

El sistema de alineamiento Rotalign Pro es un instrumento de medida de precisión. Utiliza una guía láser visible para determinar la posición de los ejes en el espacio. Está compuesto de un emisor láser, un receptor láser y una computadora.

Se mencionan las características más importantes de sus partes:

***Emisor láser.***

- Láser semiconductor GaAlAs.
- Longitud de onda: 675 nm.
- Rango de temperatura: 0°C – 50°C (32°F – 122°F)
- Peso aproximado : 165 g (5.8 oz.)

***Receptor láser.***

- Resolución: 1  $\mu\text{m}$  (0.04 mil); angular 10  $\mu\text{Rad}$ .
- Error: <2%
- Error del ángulo de rotación: <2°
- Tasa de medida: Aprox. 20 Hz
- Rango de temperatura: 0°C - 60°C
- Peso aproximado : 190 g (6.7 oz.)

Conjuntamente el equipo posee las siguientes características:

- ❑ Distancia de alineación: Más de 10 m / 33 ft.
- ❑ Dimensiones aproximadas: 105 mm x 67 mm x 47 mm.
- ❑ Tiempo de operación continua: 80 horas, dependiendo del tipo de batería.

### **Durómetro Digital DYNAMIC**



***Figura 2.5. Durómetro Dynamic***

Es un durómetro de rebote de pequeño tamaño fácil de manejar, que permite realizar controles con rapidez y sin problemas. El Dynamic puede medir en cualquier sitio y en cualquier dirección.

Realiza la medición de la dureza por el método del rebote, que es un procedimiento dinámico que relaciona el cociente de la velocidad de rebote ( $R_p = \text{Ruckprall}$ ) y la velocidad de impacto ( $A_p = \text{Aufprall}$ ) con indicación de la dureza en  $HL = 1000 R_p/A_p$ .

El Dynamic aplica una carga de  $12 \text{ N/mm}^2$  de energía impactadora; el impactador está compuesto de una bola de carburo de wolframio.

El equipo tiene una dimensión de  $160\text{mm} \times 70\text{mm} \times 45\text{mm}$  (ancho por altura por fondo) y un peso aproximado de 300 gramos.

### **Analizador de Vibraciones DATAPAC 1500**



**Figura 2.6.** *Analizador de Vibraciones Datapac 1500*

El Datapac 1500 es un completo colector-analizador de datos portátil diseñado como un paquete liviano que monitorea la condición de equipo encontrado en muchas industrias de procesos, tales como generación de poder, petroquímica, papel y metales primarios. Colecta datos de campo, incluyendo información de vibración y variables de los procesos con un rango de frecuencia de 0.18 Hz – 75.3 kHz.

Tiene las siguientes características:

- ❑ Rango de frecuencias: 2 Hz – 50 KHz
- ❑ Precisión: 1% a 3%
- ❑ Capacidad de medición: Filtrado en rangos de frecuencia con anchos de banda constante, con rangos de amplitud, unidad métrico e inglés.
- ❑ Medición en metros: aceleración, velocidad, desplazamiento, spike energy, fase, amplitud vs. RPM
- ❑ Señales totales: Dos canales de entrada en señales de vibración, señal óptica de entrada para comparación de fase, capacidad de medida de centro de ejes, órbitas, manejo estadístico, niveles de alarma , seguimiento de armónicos, mediciones fuera de ruta.
- ❑ Manejo de señales: De estado estable, para eliminar el ruido al

promediar la señal en función del tiempo, almacenamiento de señales totales mediante curvas de tendencia, registro comparativo de espectros de vibraciones, graficación de órbitas,

- Tamaño: 20.3 x 24.8 x 6.4 cm
- Peso: 5 Libras
- Pantalla: 640 x 480 pixels (VGA), 13.3x10.1cm de área visible.
- Frecuencia de respuesta: de 0.18 Hz a 75.3 kHz no integrado y 0.36Hz a 75.3 kHz integrado.
- 60 rangos de frecuencia entre 10 y 75,300 Hz.
- Resolución de frecuencia de más de 12,800 líneas.

### **Balanceador Dinámico HOFMANN**



***Figura 2.7. Balanceador Dinámico Hofmann***

El equipo de balanceo Hofmann está compuesto de una máquina de balanceo de grupos de rotor (HK 12-B) y una máquina de balanceo de rotor (HK 11-B) cuyas características se presentan a continuación:

Para la máquina de balanceo HK 11-B:

- Peso máximo del rotor para carga simétrica de 20 Kg
- Diámetro máximo del rotor sobre el lecho de 210 m.m.
- Diámetro de la punta de eje para el mancal de 5 a 30 m.m.
- Extensión del lecho de la máquina de 830 m.m.

Para la máquina de balanceo HK 12-B:

- Peso máximo del rotor para carga simétrica de 140 Kg
- Diámetro máximo del rotor sobre el lecho de 900 m.m.
- Diámetro de la punta de eje para el mancal de 10 a 60 m.m.
- Extensión del lecho de la máquina de 1.500 m.m.

#### **2.4 Distribución de la Planta.**

Debido a que ya se encontraban instalados los equipos de acuerdo a especificaciones del fabricante, no hubo necesidad de aplicar métodos que optimicen la ubicación de los mismos, sin embargo se menciona la forma en como se los ha distribuido.

Básicamente se cuenta con cuatro áreas distribuidas entre la planta alta y baja, estas abarcan en su mayor parte los laboratorios, las bodegas y oficinas, de forma que existen tres áreas principales conformadas de la siguiente manera:

### **Área 1**

De 290.67 m<sup>2</sup> dividida en 5 laboratorios. Comprende los laboratorios de Diagnóstico Analógico, Diagnóstico Digital, Diagnóstico de Radiofrecuencia, laboratorio de Barnizado y Limpieza de partes, laboratorio de Reparaciones Mecánicas y Eléctricas.

### **Área 2**

De 116.67 m<sup>2</sup> conformada por las secciones de Orcad, Programación y Centro de Procesamiento de Datos.

### **Área 3**

De 119.38 m<sup>2</sup> dividida en 5 oficinas con capacidad para alojar 13 personas. Comprende la Gerencia General, Gerencia Financiera, Gerencia de Comercialización y Marketing, Tesorería, y Contabilidad, Secretaría Ejecutiva y Jefatura de la Div. de

Electrónica. De esta forma se conforma el área propiamente administrativa.

#### **Área 4**

De 82.52 m<sup>2</sup> dividida entre las Bodegas de Tránsito (planta baja) y de Repuestos (planta alta). La primera diseñada para el ingreso y salida de componentes electrónicos mientras que la segunda para el almacenaje de componentes de repuestos.

Cabe mencionar que la División de Mecánica no consta en la distribución física del edificio a causa de que sus equipos realizan mantenimiento en sitio, siendo la excepción el balanceador dinámico el cual se encuentra ubicado en los talleres de la Maestranza. De forma que si se requiere el uso de este último, se llevará hasta su ubicación el componente o maquinaria y se llamará al jefe de División de Mecánica junto con el técnico requerido para efectuar el mantenimiento necesario.

En el Anexo "J", se presentan los planos de la planta alta y baja del edificio.

## Capítulo 3

### 3. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA.<sup>1</sup>

La empresa contará con una estructura organizacional de tipo compuesta, la cual abarca la división de trabajo como principio básico de administración para lograr la especialización.<sup>1</sup>

Dicha estructura consiste en una departamentalización, división por servicios, delegación de tareas y toma de decisiones descentralizadas.

Para este estudio, se contemplaron dos tipos de funciones en las áreas de apoyo que son: la autoridad de asesoramiento funcional (Finanzas y Comercialización); y la de guía técnica (divisiones de Mecánica y de Electrónica).

Básicamente la división de Mecánica se especializará en el servicio de mantenimiento predictivo y correctivo de motores eléctricos rotatorios

---

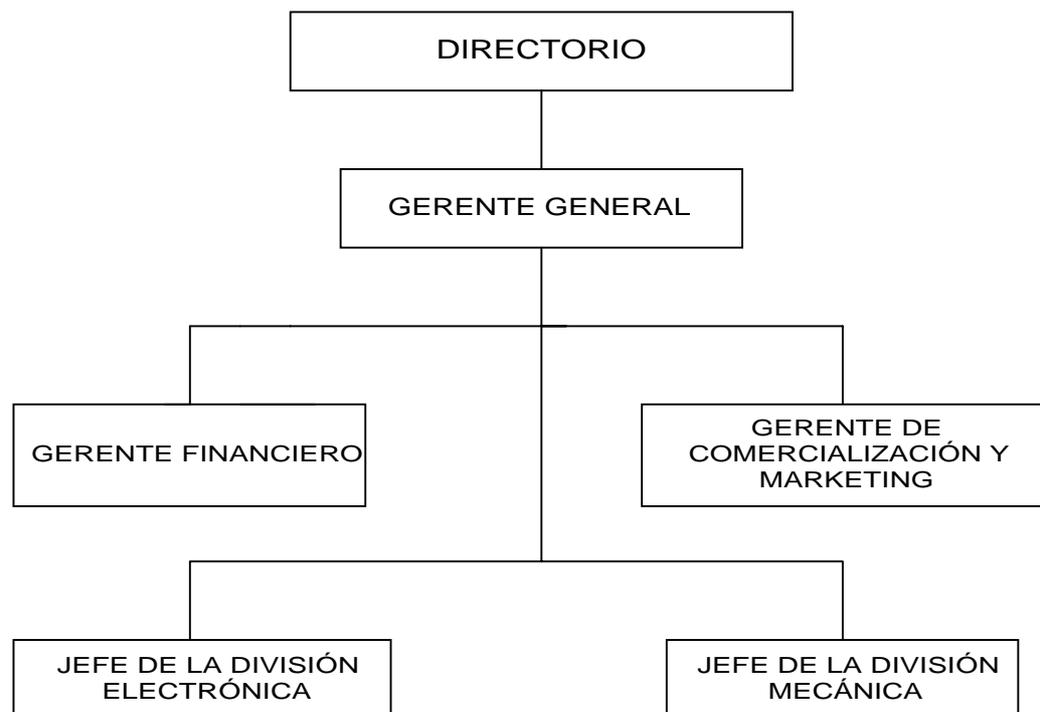
<sup>1</sup>Nassir y Reinaldo Sapag, Preparación y Evaluación de Proyectos (Tercera Edición, Chile, Mc Graw –Hill, 1995), pp.-201 y Gabriel Baca Urbina, Evaluación de Proyectos (Tercera Edición, México, Mc Graw-Hill, 1995), pp.-104

mientras la de Electrónica lo hará en el servicio de diagnóstico, mantenimiento y reparación de tarjetas electrónicas.

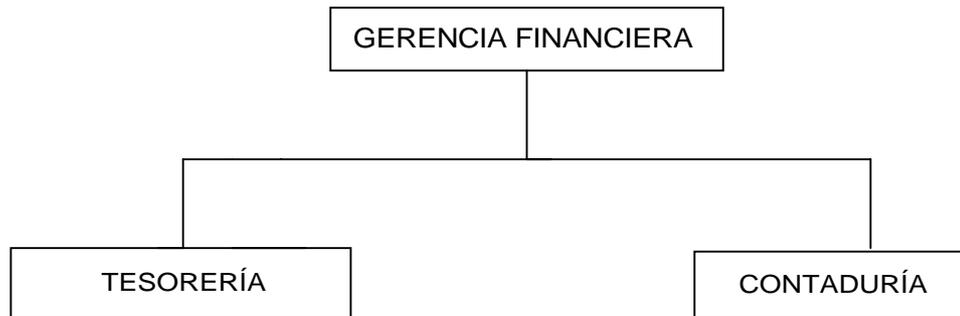
Cada división contará con un grupo de asesoramiento que incluye técnicos en cada área.

En este tipo de estructura orgánica, el jefe de cada división se concentrará en las operaciones de su división y será el único responsable. A su vez, éste dependerá directamente del Gerente General.

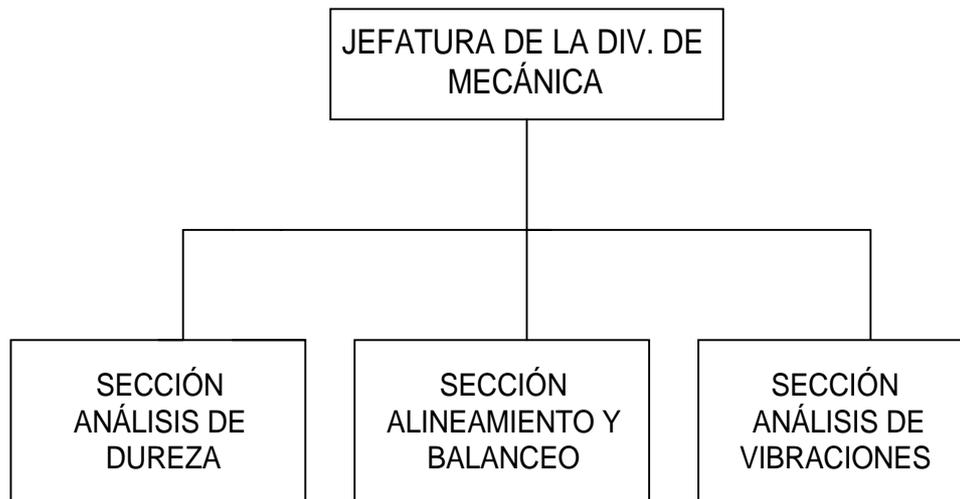
### 3.1 Organigrama de la Empresa.



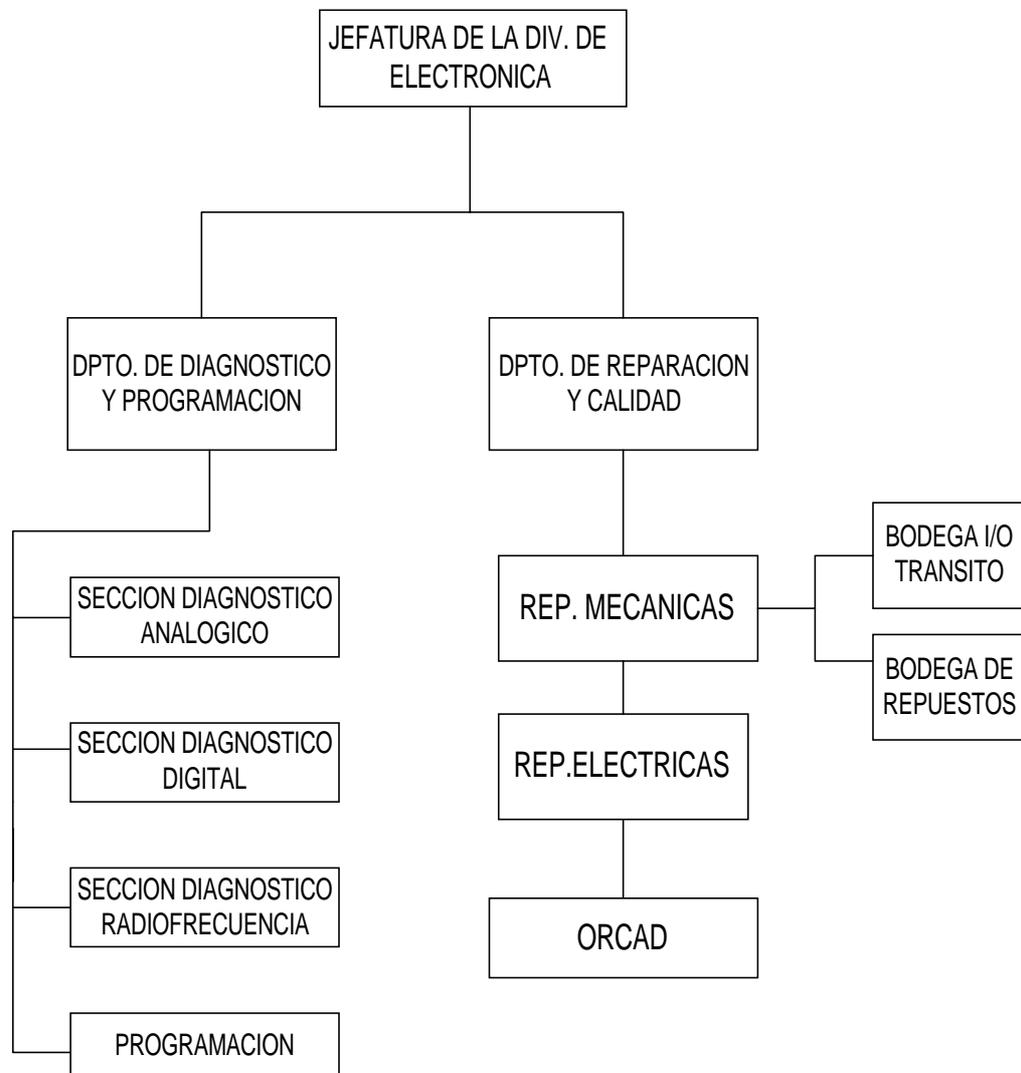
### 3.1.1 Organigrama del Área Financiera.



### 3.1.2 Organigrama de la División de Mecánica.



### 3.1.3 Organigrama de la División de Electrónica.



### 3.2 De las Funciones<sup>1</sup>

A fin de establecer y delinear las funciones y tareas a cumplir en cada una de las instancias planificadas en nuestro organigrama, a continuación se detallarán las funciones de mayor importancia para cada persona o grupo de trabajo.

#### **Directorio.-**

- Velar por el normal desarrollo de las actividades de la empresa acorde a los objetivos generales;
- Aprobar el plan de trabajo anual presentado por el Gerente General;
- Aprobar el presupuesto general anual, propuesto por el Gerente General así como los ajustes y modificaciones del mismo, la estructura orgánica y remuneraciones del personal de acuerdo a lo que manda la Ley;
- Conocer el Balance y Estados Financieros anuales, así como el informe del Gerente General y autorizarlo para que contrate firmas auditoras externas para el auditaje de las cuentas y balances de la empresa;
- Aprobar la organización y reglamentos internos propuestos por el Gerente General;

---

<sup>1</sup> Manual de Organización de la Dirección General del Material

- Programar y aprobar las demás actividades convenientes a los intereses de la empresa;
- Resolver cualquier asunto que se someta a su consideración.

**Gerente General.-**

- Llevar a cabo actividades de planeación, organización dirección y control administrativo de la empresa;
- Velar por el cumplimiento de tareas y obligaciones por parte del personal, así como estimular su capacitación;
- Convocar al Directorio a las sesiones ordinarias y extraordinarias, cuando así se requiera;
- Presentar los planes de trabajo anuales, con los respectivos presupuestos, cronogramas y objetivos;
- Presentar al Directorio el informe anual de actividades por área de la empresa;
- Ejercer la representación legal, judicial y extrajudicial de la empresa;
- Elaborar los estudios, anteproyectos y proyectos, presupuestos y especificaciones técnicas para las adquisiciones de equipos y/o ampliaciones de las instalaciones a fin de ponerlos a consideración del Directorio;

- Suscribir mensualmente con el Contador, los balances y estados generales de la empresa y presentar al Directorio, para su aprobación, al final de cada ejercicio anual;
- Presentar a consideración del Directorio, anualmente el Presupuesto General y periódicamente, las modificaciones y ajustes del presupuesto aprobado;
- Presentar los proyectos, normas y reglamentos internos así como las modificaciones cuando fuesen necesarias al Directorio para su aprobación.

#### **Secretaria Ejecutiva.-**

- Recibir la correspondencia, revisar, registrar, clasificar, resumir e informar a la Gerencia General y demás departamentos;
- Atender al público en forma directa o por teléfono, concretar entrevistas y conceder audiencias;
- Preparar documentación y antecedentes, para reuniones internas y externas a las que debe asistir el Gerente General;
- Llevar el registro, control y archivo de los documentos mediante las normas de manejo de documentación;

#### **Gerente Administrativo-Financiero.-**

- Diseñar los Sistemas de Administración Financiera;

- Llevar a cabo la administración de recursos humanos, estimulando además la capacitación del personal;
- Preparar informes financieros de las actividades económicas efectuadas por la empresa;
- Cumplir y hacer cumplir las disposiciones legales vigentes en el área de su competencia;
- Consolidar los presupuestos planificados por el Directorio;
- Determinar la situación financiera de la empresa;
- Participar en la elaboración de la proforma presupuestaria de ingresos y egresos de la empresa y coordinar el control de la ejecución y liquidación presupuestaria;
- Vigilar la calidad técnica y el funcionamiento del Sistema de Contabilidad y adoptar las medidas correctivas que se estimen necesarias;
- Mantener vigentes y actualizadas las garantías;
- Asesorar a los niveles superiores para la toma de decisiones;
- Controlar los registros de ingresos y egresos de fondos en las diferentes partidas presupuestarias;
- Disponer la realización y recepción de giros y transferencias bancarias;
- Controlar los inventarios de los activos fijos;

- Dar cumplimiento al calendario de trabajo del Plan Anual correspondiente a su área.

#### **Gerente de Comercialización y Marketing.-**

- Planificar, organizar y controlar todas las actividades de comercialización de la empresa;
- Coordinar con los departamentos afines la elaboración del plan de compras;
- Recibir información sobre existencias disponibles para determinar las necesidades generales de adquisición de mercaderías;
- Tramitar las importaciones de acuerdo a los procedimientos, normas y leyes establecidas;
- Evaluar proveedores, elegir a los mejores, convenir condiciones aceptables con los mismos y conseguir los suministros de acuerdo con los requerimientos de la empresa;
- Realizar investigaciones sobre las necesidades del mercado;
- Realizar el análisis de mercado para medir el grado de satisfacción de los clientes;
- Investigar y analizar los precios y calidad del servicio de la competencia;
- Organizar, coordinar y ejecutar las actividades de publicidad y relaciones públicas;

- Preparar y presentar a consideración del Gerente General los planes de promoción, el presupuesto de operación anual, y el presupuesto anual de ventas por tipo de servicios;
- Presentar informes periódicos de desempeño sobre ventas y promociones, visitas programadas y efectuadas, relación de necesidades y expectativas de clientes;

**Tesorero.-**

- Revisar los comprobantes de egreso y de ingreso emitidos;
- Custodiar los documentos de valor y chequeras;
- Verificar y disponer las conciliaciones mensuales de las obligaciones, cuentas bancarias, vencimientos y garantías;
- Preparar el reporte diario de efectivo y el plan de pagos para el Gerente Administrativo-Financiero;
- Preparar las comunicaciones para ordenar transferencias bancarias y giros al exterior;
- Preparar plan de inversiones para la Gerencia Administrativa-Financiera, salvando compromisos de pago;
- Preparar papeletas de depósito bancario y órdenes de transferencia;
- Efectuar el pago de sueldos y salarios por intermedio de entidades bancarias que sean autorizadas;

- Revisar y tramitar las comunicaciones relacionadas con facturas a cobrar;
- Calcular intereses y gestionar el cobro de facturas vencidas y cheques protestados;
- Revisar cuadro de antigüedad de facturas de clientes, remitir a contabilidad para su conciliación;
- Legalizar facturas emitidas en costos;
- Registrar los pagos recibidos, en coordinación con Pagaduría;
- Realizar seguimiento de las facturas por cobrar;
- Emitir estados de cuentas por cobrar;

**Contador.-**

- Controlar que se mantengan debidamente actualizados los archivos de la documentación sustentatoria de los registros contables;
- Diseñar, aplicar y mantener el sistema de contabilidad para la empresa;
- Revisar y analizar el plan de cuentas modificarlo y actualizarlo de acuerdo con las necesidades de la empresa;
- Realizar la codificación contable y presupuestaria;
- Elaborar balances mensuales, semestrales y consolidados anuales;
- Legalizar la documentación de registros contables e informes de los Estados Financieros;

- Revisar que se encuentren realizadas las retenciones de ley y de seguridad social;
- Llevar el registro de mayores auxiliares y mayor general; así como los saldos diarios en los bancos;
- Elaborar los diarios generales y respectivos ajustes;
- Verificar y registrar contablemente los bienes muebles e inmuebles;
- Coordinar con la Gerencia Financiera la consolidación del registro contable presupuestario;
- Presentar informes y análisis de tipo contable, económico y financiero;
- Legalizar la documentación de registro contable e informe de los Estados Financieros;

#### **Jefe de la División de Electrónica.-**

- Reparar las tarjetas y módulos de los equipos electrónicos de la respectiva industria;
- Implantar y Mantener la certificación ISO 9002;
- Presentar las necesidades de repuestos para mantener el stock adecuado en la bodega de tarjetas y módulos;
- Presentar los requerimientos de hardware y software para mantener actualizados y eficientes los sistemas del taller;

- Rediseñar y modificar las tarjetas obsoletas, así como, desarrollar el software de diagnóstico;
- Velar por el mantenimiento y equipamiento de los laboratorios, así como de la calibración de sus equipos;
- Capacitar al personal para mantener e incrementar el nivel de preparación técnica pertinente;
- Exigir que los artículos que son adquiridos, ingresen con los certificados de calidad del fabricante;
- Verificar que los artículos adquiridos cumplan los requisitos de control de calidad y con las especificaciones técnicas requeridas por los usuarios del servicio;
- Mantener actualizadas las normas de calidad determinadas por el INEN para los ítems a adquirir;
- Elaborar periódicamente los informes de calidad de productos adquiridos para el Gerente General;
- Planificar cursos de Control de Calidad, necesarios para mantener un alto grado de eficiencia en el diagnóstico y reparación de los materiales electrónicos.

**Supervisor del Departamento de Diagnóstico y Programación.-**

- Hacer cumplir las políticas, procedimientos e instrucciones para la operación, mantenimiento de las estaciones de diagnóstico a su cargo;
- Distribuir los materiales (módulos, submódulos, fuentes de poder y tarjetas) con falla, diagnosticar su falla para su reparación en la estación que le corresponda (CLIPTEST, UNITEST, IF/RF);
- Planificar, organizar y controlar el volumen de reparaciones a realizar.
- Cuantificar su costo y llevar un control estadístico de las reparaciones realizadas.

**Técnicos de las Secciones de Diagnóstico Analógico, Digital y Radiofrecuencia.-**

- Determinar los componentes y elementos con más ocurrencia de fallas (críticos), establecer estadísticamente las cantidades requeridas y prever su compra con antelación;
- Rediseñar y modificar las tarjetas y módulos obsoletos, así como desarrollar el software de diagnóstico;
- Planificar y controlar la realización de las calibraciones y

mantenimientos preventivos planificados de las estaciones de diagnóstico;

- Realizar el diagnóstico correspondiente ya sea en forma manual o medio del programa automático de test;
- Realizar un re-diagnóstico del componente que posee programa automático de test, caso contrario realizar con la rebusca manual de daños;
- Organizar y archivar el Software y la documentación de diagnóstico de los módulos, submódulos, fuentes de poder y tarjetas de los equipos electrónicos de la respectiva industria.
- Enviar a la División de Reparaciones y Control de Calidad para el cambio de componentes dañados.

#### **Supervisor del Departamento de Reparaciones y Control de Calidad.-**

- Recibir el material y su reporte de la falla de la División de Diagnóstico y realizar el cambio de los componentes y elementos defectuosos;
- Elaborar estadística de tarjetas y módulos con mayor ocurrencia de fallas, con el fin de estudiar la mejor solución (rediseño o modificación) al problema de averías recurrentes;

- Realizar las prueba de control de calidad del material reparado y controlar que su funcionamiento sea normal;
- Elaborar la estadística de los componentes y elementos con mayor ocurrencia de fallas y determinar los críticos;
- Determinar la necesidad de componentes, elementos y materiales necesarios para realizar las reparaciones;
- Realizar los mantenimientos preventivos de los materiales y equipos de reparaciones asignados a su División;
- Determinar las normas de Control de Calidad para cada uno de los módulos, submódulos, fuentes de poder y tarjetas reparadas;

#### **Técnicos de las Secciones de Reparaciones Eléctricas y Mecánicas.-**

- Recibir el producto proveniente de las secciones de diagnóstico;
- Solicitar a la bodega de componentes, los elementos que requiera para la reparación del producto;
- Verificar el esquema topológico del producto, el cual sirve para la ubicación del elemento que se sugiere cambiar;
- Comprobar que los elementos suministrados por Bodega de Componentes, estén dentro de los parámetros de medición correcta;
- Chequear visualmente el producto para saber si requiere una corrección física, aparte de la que se especifica en el seguimiento;

- Reparar el producto de acuerdo al manual de calidad (Control de Calidad); y de acuerdo a la inspección dirigida por el Jefe de sección.
- Obtener los elementos necesarios para la reparación, y embalaje respectivo;
- Entregar el componente a la Bodega de Tránsito.

**Programador.-**

- Recibir y verificar que le sea entregada la orden de trabajo por parte del encargado de la bodega de tránsito así como la información técnica necesaria;
- Responsabilizarse por el material y documentación recibida para la elaboración del programa;
- Solicitar información de las características funcionales del módulo si es necesario;
- Analizar la documentación y el material a utilizarse en la ejecución del programa de diagnóstico;
- Diseñar el programa diagnóstico de acuerdo a las características del componente;
- Elaborar y entregar la documentación del programa al Jefe de División;
- Entregar el programa a los técnicos de las sección de diagnóstico correspondiente.

**Supervisor de la Bodega en Tránsito.-**

- Recibir las tarjetas y/o módulos, de los clientes autorizados por el Jefe de la división, y registrarlos de acuerdo a la política respectiva;
- Clasificar y distribuir las tarjetas y/o módulos, para la adecuada entrega en las diferentes Secciones;
- Recibir las tarjetas y/o módulos pendientes por repuestos de la Sección de Reparaciones;
- Responsabilizarse por la preservación del producto almacenado, y de la entrega del mismo al cliente, con los respectivos registros del trabajo realizado y documentos pertinentes.

**Supervisor de Bodega de Repuestos.-**

- Examinar, revisar y controlar el ingreso a bodega de los repuestos y otros artículos;
- Revisar el buen estado físico y las cantidades correctas de los componentes adquiridos, de acuerdo a lo estipulado en el documento de compra;
- Verificar periódicamente las existencias y comparar con los registros documentados de las mismas;
- Llevar un control de las existencias mínimas y máximas, con la finalidad de solicitar su reposición y elaborar informes;

- Acondicionar y arreglar la bodega, ubicando ordenadamente lo que ha ingresado;
- Comunicar al supervisor del Departamento de Reparaciones y Control de Calidad de las novedades o problemas que se presenten con la integridad, calidad y cantidad de los productos;
- Atender y despachar los pedidos solicitados a los diferentes secciones a fin de satisfacer necesidades y requerimientos;
- Clasificar y empaclar adecuadamente los componentes adquiridos;
- Participar en la constatación física de los componentes y actualizar los inventarios;

#### **Jefe de la División de Mecánica.-**

- Dirigir y velar el cumplimiento de tareas y obligaciones por parte del personal técnico de su división;
- Ejecutar los mantenimientos preventivos, predictivos, funcionales correctivos de motores eléctricos rotatorios de la respectiva industria junto con los técnicos de las secciones correspondientes;
- Especializar al personal técnico en las áreas específicas de análisis de vibraciones, análisis de dureza, alineamiento y balanceo; promoviendo la rotación del mismo;
- Evaluar y presentar los informes de análisis de diagnóstico efectuados a los usuarios del servicio;

### **Técnicos de las Secciones de Análisis de Dureza, Vibraciones, Alineamiento y Balanceo.-**

- Ejecutar los mantenimientos preventivos y correctivos de motores eléctricos rotatorios de la respectiva industria;
- Informar al Jefe de la División de Mecánica del diagnóstico efectuado en su sección.

### **3.3 Descripción por División.**

#### **3.3.1 División de Electrónica.**

##### **Departamento de Diagnóstico y Programación.**

Su función básica radica en diagnosticar módulos, submódulos, fuentes de poder y tarjetas electrónicas.

Está integrado por las secciones de diagnóstico analógico, digital, radiofrecuencia y programación, las cuáles se describen a continuación:

##### **Sección Diagnóstico Analógico.**

En esta Sección se realizan actividades que se relacionan con la tecnología electrónica de tipo analógico, utilizando el equipo de

Diagnóstico UNITEST 100AD, de tipo Modular Polifuncional de Potencia para la prueba dinámica de alimentadores y módulos de potencia diseñado con componentística analógica de cualquier complejidad y componentes digitales de media complejidad. El sistema permite las pruebas polifuncionales dinámicas, funcionales y paramétricas para los siguientes tipos de componentes:

- Alimentadores.
- Módulo de potencia.
- Convertidores.
- Tarjetas analógicas.
- Componentes analógicos de cualquier complejidad.

Para esto el equipo mencionado utiliza un software por medio del cual, selecciona los diferentes equipos de prueba, como: fuentes de poder (DC o AC), generador de función y medidor de acuerdo al tipo de prueba que se desea realizar.

Para poder realizar el diagnóstico del producto, se necesita tener a disposición lo siguiente:

- Esquema eléctrico del circuito del producto.
- Esquema topológico del producto.
- Lista de partes de los elementos que conforman el producto.

- Diskette que contenga el programa de diagnóstico del producto.

### **Sección Diagnóstico Digital.**

En esta sección se realizan pruebas funcionales, rebusca y detección de averías de tarjetas electrónicas digitales e híbridas, utilizando el equipo de Diagnóstico CLIPTEST 200 AD, el cual está en capacidad de probar componentes de tipo ECL, memorias SSI-MSI, TELECOM, ABLSI, GATE ARRAY, COMBO, CODEL. Las características disponibles del diagnóstico digital permiten:

- Capacidad de hasta 256 canales de prueba: 16 x 8 canales digitales y 64 x 2 canales analógicos (Modularidad).
- Frecuencia de prueba digital: 10 Mhz..
- Mínima temporización para pruebas: 100 ns, formateo de 10 ns por paso.
- Rango de tensión de prueba digital: + - 12 V.
- Generación de funciones arbitrario
- Unidad de medida de tensión hasta 100 V.
- Alimentadores externos: 4 programables y uno fijo.
- Además se realiza programación de memorias y microprocesadores.

Para poder realizar el diagnóstico del producto, se necesita tener a disposición lo siguiente:

- Esquema eléctrico del circuito del producto.
- Esquema topológico del producto.
- Lista de parte de los elementos que conforman el producto.
- Diskette que contenga el Programa de Diagnóstico del producto.

### **Sección Diagnóstico Radiofrecuencia.**

Esta sección realiza actividades relacionadas con microondas y radiofrecuencia, utiliza la estación IRTS/382 como medio esencial para el diagnóstico, detección de daños y reparación de módulos IF/RF.

Además se efectúan medidas de precisión de los módulos electrónicos bajo prueba de los 5 Hz hasta los 26.5 GHz utilizando instrumentos HP (Hewlett Packard), los mismos que son controlados automáticamente por el computador principal a través de una interfase con todos los instrumentos.

El sistema está en capacidad de diagnosticar los siguientes componentes:

- Antenas.

- Amplificadores S.S.A (Solid State Amplifiers).
- Amplificadores L.N.A. (Low Noise Amplifiers).
- Mezcladores (Mixer).
- Osciladores de frecuencia.
- Guías de Onda.
- Limitadores de señal.
- Módulos de frecuencia Intermedia (I.F).
- Multiplicadores de frecuencia.
- Modulares de fase y amplitud.
- Amplificadores de video.

### **Sección Programación.**

La Sección de Programación, tiene como propósito el desarrollo de nuevo software de diagnóstico, de las diferentes tarjetas y módulos de carácter analógico y digital. Actualmente se ha procedido al desarrollo de programas de diagnóstico para módulos de radiofrecuencia, los cuales son analizados para desarrollar posteriormente el programa que permitirá paso a paso en conjunto con la Estación de Diagnóstico de IF/RF localizar las averías de los dispositivos y módulos de IF/RF.

**Sección Orcad.**

En el área de ORCAD se realizan actividades que se relacionan con la elaboración de Circuitos Impresos, Circuitos Eléctricos y Topológicos. Para esto se necesita crear:

- Esquema eléctrico del circuito
- Esquema topológico del circuito.
- Esquema del circuito impreso.

Esta sección trabaja en conjunto con la Sección Programación, ya que le proporciona la documentación necesaria para la elaboración de los programas.

**Departamento de Reparaciones y Control de Calidad.**

El Departamento de Reparaciones y Control de Calidad es el área en la cual se desarrolla el proceso de reparación de los productos que llegan a la División de Electrónica para ser revisados, su actividad comienza con la recepción de los productos provenientes de las secciones de Diagnóstico las mismas que indican los elementos que hay que cambiar para el buen funcionamiento del producto. Además, ésta área se encarga del proceso de: revelado de circuitos impresos, limpieza, barnizado y embalaje del producto.

### **Sección Reparaciones Mecánicas.**

En esta área se realizan las siguientes actividades:

- Creación de circuito impreso a partir del diseño en Orcad.
- Lavado de tarjetas electrónicas.
- Barnizado de tarjetas electrónicas.
- Secado.
- Reparaciones de conectores, mascarillas.
- Embalaje.

### **Sección Reparaciones Eléctricas.**

En esta área se realizan las siguientes actividades:

- Sustitución de componentes averiados con alta tecnología, sin destruir circuitos impresos.
- Aplicación de normas de control de calidad en la reparación de circuitos electrónicos.
- Montaje de nuevas tarjetas electrónicas.
- Soldadura convencional y en oro.

**Bodega de Tránsito.**

La Bodega de Tránsito es un área dependiente de la Sección de Reparaciones Mecánicas. Es el área en la que se reciben los productos para su respectivo diagnóstico, mantenimiento, reparación y control de calidad, así como para su entrega respectiva al cliente una vez terminado el trabajo.

**Bodega de Repuestos.**

Al igual que el área anterior, la Bodega de Componentes también depende de la sección de Reparaciones Mecánicas. Está creada con el fin de proveer repuestos en forma directa al departamento de Reparaciones y Control de Calidad.

En esta área se realizan las siguientes funciones:

- Recepción de los componentes requeridos para el funcionamiento de los productos que se procesan en la División de Electrónica.
- Almacenamiento de los componentes adquiridos para la reparación de los productos que se procesan en la División de Electrónica.

- Proveer de repuestos electrónicos al Departamento de Reparaciones y Control de Calidad, para la reparación de tarjetas electrónicas y módulos.

### **3.3.2 División de Mecánica.**

#### **Sección Análisis de Vibraciones.**

Se realizan diagnóstico de fallas y programas de mantenimiento predictivo, con base en la detección de fallas en el sistema, a través del estudio de los niveles de vibración.

Para la realización del diagnóstico se utilizan los espectros de vibración (gráficas de amplitud contra frecuencia), formas de onda (amplitud contra tiempo) y cascadas (amplitud contra frecuencia contra tiempo). El diagnóstico de averías es en sitio y se emiten informes e indicaciones de medidas correctivas.

#### **Sección Análisis de Dureza.**

En esta área se evalúa la dureza a través del método de rebote. Se aplica en aceros de baja o ninguna aleación, aceros de alta aleación y en metales no férreos.

### **Sección Alineamiento y Balanceo.**

A través del resultado del diagnóstico del análisis de vibraciones se puede detectar como posible causa de falla el desbalanceo, por lo que se procede a realizar el balanceo dinámico en el taller, en un plano (horizontal) para hacer la corrección.

Se necesita conocer la amplitud de vibración a la frecuencia de rotación del motor y la fase de vibración. Así mismo otra posible causa que arroja el análisis de vibraciones es el desalineamiento, por lo que se procede a realizar la alineación ya sea en máquinas horizontales o verticales, en ejes unidos y separados, y trenes enteros de más de 6 máquinas. Se mide la rectitud y se calcula el crecimiento de las máquinas.

### **3.4 Estructura Legal.**

La empresa será creada legalmente mediante decreto presidencial.

A continuación se presenta un modelo<sup>1</sup> de éste.

---

<sup>1</sup> Adaptado del proyecto de creación propuesto por CPCB.-JT Mario Velastegui

**DECRETO No.**

**GUSTAVO NOBOA BEJARANO**

**PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPUBLICA**

**CONSIDERANDO:**

Que el Art. 183 de la Constitución Política de la República determina la colaboración que las Fuerzas Armadas deben prestar al desarrollo social y económico del país.

Que las Fuerzas Armadas deben propender a la mayor especialización en el mantenimiento técnico de las Unidades de la Armada, de naves, aeronaves, producción de equipos, partes, repuestos, fabricación, construcción, reparación y mantenimiento, sino también en el área de la electrónica acorde a los avances de la tecnología y otros elementos en el área de Comunicaciones y Electrónica.

Que para el cumplimiento de este propósito es necesario crear “LA EMPRESA”, como un organismo público especializado, dotado de estructura legal, con autonomía administrativa, financiera y recursos suficientes.

A pedido del señor Ministro de Defensa Nacional, y en uso de las facultades de que se halla investido,

**DECRETA:**

**LEY CONSTITUTIVA DEL NIVEL III DE LA ARMADA NACIONAL**

Art.1.- Créase "LA EMPRESA", como Institución de Derecho Público, adscrita a la Comandancia General de Marina, con personería jurídica, autonomía operativa, administrativa y financiera, patrimonio y fondos propios, que se regirá por esta Ley, sus Estatutos y por las leyes que por su naturaleza sean aplicables.

Art.2.- El domicilio principal de "LA EMPRESA" de la Armada Nacional es en la ciudad de Guayaquil.

En virtud a este Decreto y para el cumplimiento de sus fines, pasarán a pertenecer y formar parte de "LA EMPRESA", todas sus dependencias, bodegas e instalaciones, activos y pasivos.

Art.3.- El Director de Comunicaciones, Electrónica y Armamento, "DIECAR", de la Armada Nacional, estará legalmente facultado para que, a nombre y representación del Gobierno Nacional, celebre contratos relacionados con la fabricación, ensamblaje y aprovisionamiento, reparación de equipos, tarjetas

electrónicas, componentes, partes, armamento, etc., en el área Electrónica, y el mantenimiento predictivo y correctivo de motores y otros similares que tiendan al cumplimiento de las Políticas y Planes Generales de Desarrollo del país, con personas naturales o jurídicas, de derecho público o privado, nacionales o extranjeros; igualmente todos los contratos que se relacionen con el cumplimiento de las obligaciones asumidas y funciones específicas de “LA EMPRESA”.

Art.4.- “LA EMPRESA” tendrá por objeto principal el diagnóstico, reparación y mantenimiento de tarjetas y componentes electrónicos, la fabricación, ensamblaje y aprovisionamiento, el diseño y construcción, de componentes, partes, armamento, etc., y el mantenimiento tanto predictivo como correctivo de motores en general a fin de atender la demanda de la actividad naviera y comercial privada, nacional y extranjera.

Art.5.- Para el cumplimiento de sus objetivos “LA EMPRESA”, está facultada para transformarse, constituir Sociedades o Empresas que tengan relación con sus objetivos, pertenecer, asociarse o afiliarse a Sociedades Nacionales o Extranjeras debiendo en este último caso mantener una participación mayoritaria en su capital para la conformación de una Empresa Mixta, requiriendo para todas las alternativas mencionadas en este artículo, la aprobación previa del Ministro de Defensa Nacional mediante Acuerdo Ministerial.

Art.6.- “LA EMPRESA”, dará prioridad a los trabajos que le sean solicitados por las Fuerzas Armadas Nacionales.

Art.7.- “LA EMPRESA”, se regirá por el presente Decreto, sus Estatutos que serán aprobados por Decreto Ejecutivo y por el Reglamento Orgánico que apruebe el Directorio, dentro del plazo de 90 días, contados a partir de la respectiva fecha de aprobación de los Estatutos.

Art.8.- “LA EMPRESA” de la Armada Nacional para el cumplimiento de sus fines podrá:

a) Realizar la investigación y estudios necesarios para determinar índices y necesidades prioritarias de las Fuerzas Armadas y de la Flota Naviera Nacional, tanto para mantenimiento en sus diversos niveles, cuanto para el aprovisionamiento de equipos y patentes.

b) Instalar talleres especializados y establecer industrias para el mantenimiento, ensamble y producción de equipos electrónicos o computarizados, armamentos, partes, y más elementos inherentes a las Comunicaciones, Electrónica y Armamento militar y Civil.

c) Por si o conjuntamente con organismos públicos o privados, abrir mercados en el exterior para la oferta de sus servicios y productos remanentes, luego de cubrir la demanda interna.

d) Ejercer las demás actividades determinadas en esta Ley y sus reglamentos.

Art.9.- El Organismo máximo de la entidad será el Directorio de "LA EMPRESA", integrado por el Comandante General de Marina o su delegado, por cuatro miembros oficiales Almirantes o Superiores y/o sus delegados de la Armada Nacional en servicio activo o pasivo, designados por el Comandante General de Marina, un Secretario y un Abogado con derecho a voz informativa.

Presidirá el Directorio de "LA EMPRESA", el Comandante General de Marina o su delegado, en caso de ausencia o impedimento le subrogará el oficial de mayor jerarquía y antigüedad.

Art.10.- Constituyen recursos de "LA EMPRESA" de la Armada Nacional los siguientes:

a) Las asignaciones para inversiones de "LA EMPRESA", que determine la Comandancia General de Marina y las que consten en el Presupuesto General del Estado.

b) Los Beneficios que se obtengan de su participación en las actividades propias o empresariales.

c) Las donaciones, legados que se obtengan a su favor por personas naturales o jurídicas.

d) Los demás recursos que se adquirieran por cualquier título o en virtud de Leyes, ordenanzas, reglamentos, resoluciones, convenios, contratos, liquidaciones e inversiones:

Art.11.- En la contratación y administración financiera de “LA EMPRESA” de la Armada Nacional, se sujetará a su Ley Constitutiva, las normas reglamentarias aprobadas por el Presidente de la República y el Reglamento Interno aprobado por el Directorio.

Art.12.- Los miembros del personal de “LA EMPRESA” de la Armada Nacional que no sean militares en servicio activo, tendrán la condición de empleados civiles de la Armada, debiendo constar en los estatutos de la entidad, aquellas normas complementarias relacionadas con el régimen salarial, bonificaciones y otros.

ARTICULO FINAL.- La presente Ley entrará en vigencia a partir de su publicación en el Registro Oficial y sus disposiciones prevalecerán sobre cualquier otra que se le oponga.

DADO, en el Palacio Nacional, en Quito, a 01 de Noviembre del 2.000

**GUSTAVO NOBOA BEJARANO**

**PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA**

### **3.5 Análisis Estratégico por División.**

#### **3.5.1 Diagnóstico Estratégico Interno.**

El presente análisis tiene como objetivo identificar las principales fortalezas y debilidades, tanto para la división de Electrónica como para la división de Mecánica dentro de las siguientes capacidades:

##### **Capacidad Directiva.**

##### **Fortalezas.**

- El contar con un sistema de Administración Integrado (S.A.I) nos permite lograr un mayor conocimiento y coordinación entre los diferentes laboratorios. Se registran tanto las órdenes de trabajo que son ingresadas y procesadas en cada área, los tiempos que permanecen en cada estado, el personal que interviene en la respectiva orden de trabajo, los costos, repuestos y gastos empleados así como los reportes actualizados de cada una de las tareas efectuadas.

##### **Debilidad.**

- La dependencia como empresa del Estado, limita el campo de acción y de toma de decisiones en el ámbito comercial.

**Capacidad Competitiva.****Fortalezas.**

- Calidad y garantía en el servicio.

Para la división de Electrónica se considera las siguientes:

- Exclusividad en el servicio por cuanto es el único centro en el país con capacidad de reparar tarjetas electrónicas en serie y con un mínimo de tiempo.
- Capacidad y facilidad para adquirir repuestos tanto nacionales como internacionales.

**Debilidades.**

- Poca experiencia y conocimiento del mercado al cual queremos atender.
- No existe promoción alguna del servicio por lo que el mercado prácticamente desconoce de la existencia de este centro.
- Disponibilidad de tiempo condicionada a las necesidades de la institución.
- Se consideró que para la división de Mecánica, no se puede realizar análisis de gases, lubricantes ni inspecciones

termográficas por no contar con los equipos para tales análisis, esto es esencial en un programa de mantenimiento predictivo.

### **Capacidad Financiera.**

#### **Fortaleza.**

- La Armada otorga el 100% de financiamiento constituyéndose en accionista único.

#### **Debilidad.**

- Hasta que la empresa pueda generar sus propios recursos, su capacidad de endeudamiento es limitada debido a que depende de los presupuestos de la Armada,

### **Capacidad Tecnológica.**

#### **Fortalezas.**

- Aunque no se cuenta con la certificación ISO 9002, los procesos se rigen bajo estas normas. De esta forma se encuentran plenamente normalizados.

- La división de Mecánica tiene la capacidad de realizar análisis de vibraciones, dureza y alineamiento láser en situ ya que los equipos son portátiles a excepción del balanceador dinámico.
- La división de Electrónica, puede diagnosticar todos los componentes de una tarjeta electrónica a la vez (a través de un software especializado) sin la necesidad de hacerlo uno por uno.
- De igual forma cuenta con divisiones de programación, diseño electrónico y fabricación, que contribuyen favorablemente a la reparación de tarjetas electrónicas.

### **Debilidades.**

Para la división de Electrónica:

- Limitación en reparar tarjetas con tecnología SMD debido a la falta de software, manuales, herramientas especiales, y repuestos.
- Existe aún una demanda interna de la Armada por satisfacer, lo cual dificultaría el proceso de prestación de servicios a clientes civiles.
- Si la tarjeta ingresa por primera vez, el centro deberá elaborar el programa para su diagnóstico respectivo y el diagrama

esquemático y topológico (si no lo tuviera, retardando por lo tanto el tiempo y el proceso de reparación).

Para la división de Mecánica:

- No se tienen herramientas, manuales especiales para atender motores que no sean tipo M.T.U.
- No se cuentan con galpones para reparar motores de otro tipo ni para soldadura.
- En el banco de pruebas no existen cañerías y acoples de conexión para dar servicio a otros motores. Incluso algunos equipos no pueden llegar a acoplarse por lo que habría nuevas inversiones.
- Equipo de alineamiento láser incompleto. Hace falta deslizantes, magnéticos, impresora lectora de alineamiento. Solo se cuenta con 3 cadenas de 10, 20 y 30 m.
- Existe una gran demanda permanente de atención a buques de la Armada por lo que se imposibilitaría atender clientes civiles actualmente.

## **Capacidad del Talento Humano.**

### **Fortalezas.**

- Alto nivel de capacitación y experiencia del personal.
- Espíritu de cuerpo, lo que permite un adecuado ambiente laboral y trabajo en equipo.
- Concientización y respeto a la organización y las tareas encomendadas.

### **3.5.2 Diagnóstico Estratégico Externo.**

El presente diagnóstico tiene como finalidad identificar las oportunidades y amenazas de las unidades estratégicas antes mencionadas, agrupadas bajo los siguientes factores:

#### **Factores Económicos.**

##### **Oportunidades.**

- La estabilidad económica a la que está ingresando nuestro país, permitirá con seguridad formalizar contratos de mantenimiento y reparación a mediano y largo plazo con ciertas empresas.

- La marcada decisión de nuestro país de globalizar su economía, permitirá intercambiar tanto tecnología como servicios con otros países.

### **Factores Tecnológicos.**

### **Oportunidades.**

Para la división de Electrónica:

- Siendo la única empresa en el país con equipos de alta tecnología en reparación de tarjetas electrónicas, se podría captar la gran mayoría de empresas que demanden este servicio.
- Llegar a integrar en el portafolio de servicios la fabricación de tarjetas analógicas, digitales e híbridas de una, dos y hasta tres capas.
- Si se adquiere equipos y herramientas compatibles con nuestro sistema, se podría llegar a reparar tarjetas y circuitos electrónicos con tecnología SMD.
- Posibilidad de asociarnos con empresas extranjeras que brinden el mismo tipo de servicio (JOINT VENTURE).

Para la División de Mecánica:

- Llegar a integrar en el portafolio de servicios la inspección termográfica, implantación de programas de mantenimiento predictivo, programas predictivos concertados, análisis de transitorios en arranques y paradas de máquina, análisis de aceites hidráulicos y lubricantes, ferrografía magnetométrica e incluso ofreciendo cursos de capacitación a la industria.
- En lo que se refiere a análisis de vibraciones, balanceo dinámico, análisis de dureza y alineamiento láser, la empresa BUREAU VERITAS ofrece similar servicio e incluso el de inspección termográfica. Así mismo también lo hace VIBRATEC, ASTINAVE, IVAN BOHMAN, RETMEC y la ESPOL. Estas empresas son experimentadas y cuentan con una clientela permanente.

#### **Amenazas.**

- El constante avance tecnológico hace prever que la industria ecuatoriana reemplazará sus equipos, en un futuro, lo cual obliga a planificar a mediano plazo el reemplazo o modificación de los software actuales del sistema.

- La posibilidad de nueva inversión provocaría una reducción considerable en la cuota de mercado.

Para la División de Mecánica:

- Para la reparación de motores del tipo DETROIT-DIESEL y CATERPILLAR existe una monopolización de este servicio puesto que las empresas IIASA y FEBRES-CORDERO tienen licencias otorgadas por los fabricantes en la importación de repuestos.

### **Factores Geográficos.**

### **Oportunidades.**

- En lo nacional, expandir nuestro mercado meta a las principales ciudades del país.
- En lo internacional, para la división de Electrónica, llegar a exportar el servicio a otros países de Sudamérica ya que únicamente Brasil y Venezuela poseen similares equipos. Cabe recalcar que Brasil recién los está instalando y Venezuela tiene una tecnología de cinco años de atraso, ambos sirven exclusivamente a la fuerza militar.

### **3.5.3 Análisis Estratégico.**

Una vez efectuado el diagnóstico, se procedió a realizar tanto el análisis estratégico defensivo como el operativo, llegándose a concluir lo siguiente:

#### **Análisis Estratégico Operativo:**

- Nuestra primera y mayor fortaleza constituye la capacidad tecnológica con que cuenta este centro, seguido por la capacidad actual del personal.
- Basados en esta premisa encontramos dos principales oportunidades: La primera, establecer contratos anuales con las empresas y la segunda incursionar en el mercado nacional e internacional.

#### **Análisis Estratégico Defensivo:**

- Nuestras principales debilidades constituyen la carencia de equipos adicionales que nos permitan brindar un servicio completo y la falta de herramientas y accesorios que nos permita ser muchos más eficientes en nuestro trabajo.

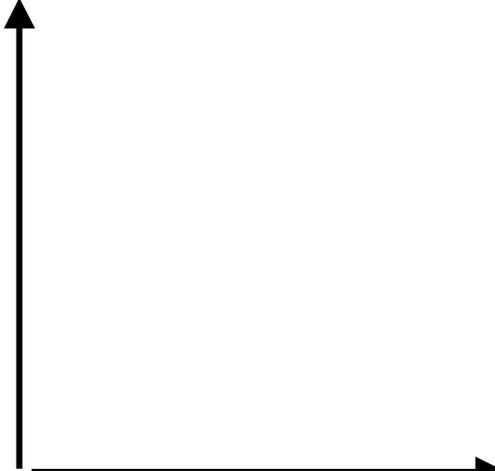
- Las amenazas que se podrían avizorar en el corto plazo constituye principalmente el avance tecnológico de la industria y la posible inversión local y extranjera en el país con una empresa de similares características.

A continuación se presenta un resumen de las matrices por medio de las cuales se hizo el análisis respectivo:

**Tabla N° 3.1. ANÁLISIS ESTRATÉGICO OPERATIVO**

**MATRIZ AEO\***

ALTO = 5  
MEDIO =3  
BAJO = 1



	<b>OPORTUNIDADES</b>							
	1.- Firma de contratos anuales	2.- Intercambio de tecnología con otros países	3.- Incurcionar en el mercado nacional e internacional	4.- Fabricación de tarjetas	5.- Reparar tecnología SMD	6.- Integrar nuevos servicios		
							<b>TOTALES</b>	<b>PRIORIDAD</b>
<b>FORTALEZAS</b>								
1.- Control de procesos (S.A.I.)	1	1	1	3	1	1	8	9
2.- Control de calidad	5	5	5	3	3	3	24	3
3.- Servicio garantizado	5	5	5	3	1	1	20	5
4.- Capacidad tecnológica	5	5	5	5	5	3	28	1
5.- Facilidad de adquisición de repuestos	5	5	5	5	5	1	26	2
6.- Financiamiento total de la Armada	1	1	3	5	5	5	20	4
7.- Personal capacitado	5	5	5	5	5	3	28	1
8.- Trabajo en equipo	3	3	3	3	3	3	18	6
9.- Disciplina	3	3	3	1	1	1	12	8
10.- Facilidad para dar servicio en sitio	5	5	3	1	1	3	18	7
<b>TOTALES</b>	38	38	38	34	30	24		
<b>PRIORIDAD</b>	1	1	1	2	3	4		

\* Análisis Estratégico Operativo

**Elaborado por:** Los autores

**Tabla N° 3.2. ANÁLISIS ESTRATÉGICO DEFENSIVO**

**MATRIZ AED\***

ALTO = 5  
MEDIO =3  
BAJO = 1

DEBILIDADES	AMENAZAS				TOTAL	PRIORIDAD
	1.- Inversión local y extranjera en el país	2.- Avance tecnológico de la industria	3.- Existencia de empresas experimentadas	4.- Mercado monopolizado en reparación de motores		
1.- Dependencia estatal	5	3	3	1	12	4
2.- Desconocimiento en el mercado	5	1	5	3	14	3
4.- Imposibilidad de reparar tecnología SMD	5	5	3	1	14	3
5.- Demanda interna insatisfecha	1	1	1	1	4	7
7.- Falta de experiencia para fabricación	3	5	1	1	10	5
8.- Carencia de equipos adicionales	5	5	3	5	18	1
9.- Falta de herramientas y accesorios	3	5	3	5	16	2
10.- Tiempo de programación	3	3	1	1	8	6
11.- Falta de experiencia en el mercado	1	3	5	3	12	4
13.- Infraestructura sólo para M.T.U.	1	1	1	5	8	6
<b>TOTALES</b>	32	32	26	26		
<b>PRIORIDAD</b>	1	1	2	2		

\* Análisis Estratégico Defensivo

**Elaborado por:** Los autores

# Capítulo 4

## 4. ESTUDIO FINANCIERO.

### 4.1 Horizonte del Proyecto.

Tomando en cuenta que los equipos registran ya cinco años de operación en la Armada y que la tecnología con que cuentan los mismos está acorde con la maquinaria y equipos que posee la industria nacional actualmente, se logró determinar basados en el estudio de mercado y en entrevistas con personal técnico en estas áreas, que el horizonte óptimo para este estudio debía ser de cinco años en vista que ese será el tiempo en el cual las empresas tratarán de modernizar o renovar sus equipos, y por ende adopten nueva tecnología. De igual forma, la Armada dentro de sus proyecciones solicitó que se considere este tiempo a fin de conocer cuales serían los resultados que se podrían obtener en términos de factibilidad y rentabilidad

### 4.2 Determinación de la Inversión Inicial.

La inversión de la empresa estará financiada en su totalidad por la Armada del Ecuador a través de una aportación de capital de US \$

3'417,591.79, de los cuales el 95 % representa la infraestructura, equipos y mobiliario actual de este centro y la diferencia constituye el valor a invertir en nuevas adecuaciones y equipos necesarios para el óptimo funcionamiento como empresa.

La inversión inicial se encuentra distribuida en activos corrientes, fijos, diferidos y un capital de trabajo neto como se detalla en el Anexo "K" de este proyecto.

#### **4.2.1 Inversión Corriente.**

Comprende los inventarios de repuestos y componentes electrónicos que la Armada del Ecuador ha adquirido para reparación de las tarjetas electrónicas en sus equipos militares.

#### **4.2.2 Inversión Fija.**

Se consideró a todos los activos fijos existentes en este centro que han sido dados como aporte de capital; estos se relacionan con terrenos, edificio, mobiliario, equipo de oficina, equipo de investigación, y equipo de servicios generales. A esto se suma la aportación de capital en calidad de nuevos activos, es decir aquellos por adquirir tales como vehículos, adecuaciones, mobiliario y

equipos, y herramientas de laboratorio que serán necesarios para el desarrollo de las actividades de la empresa, tal como se detalla en los Apéndices “K-1” al “K-11”.

### **Terreno**

Consta de una superficie de 700 m<sup>2</sup> a un costo de US \$ 10 el m<sup>2</sup>.

### **Edificio**

Está constituido por dos plantas, con una superficie total de 840 m<sup>2</sup> a un costo de US \$ 150 el m<sup>2</sup>

### **Construcciones**

Incluye todas las adecuaciones e instalaciones exteriores que comprenden este centro en un área de 1000 m<sup>2</sup>, a un costo de US \$ 15 el m<sup>2</sup>.

#### **4.2.3 Inversión Diferida.**

Comprende principalmente la actualización del software ORCAD, lo cual permitirá alargar la vida tecnológica de los equipos de forma

que no sea necesario darlos de baja por obsolescencia en un mediano plazo.

#### **4.2.4 Capital de Trabajo.**

Se requerirá de US \$ 5,309.74 para el inicio de operaciones de la empresa, los cuáles serán financiados mediante aporte de capital de la Armada del Ecuador al igual que el resto de la inversión.

Este comprenderá el financiamiento para los insumos, servicios básicos y gastos de administración y venta para el primer mes de operación de la empresa. El resto del primer año así como cada uno de los años de operación del proyecto serán financiados por fondos propios que generen la empresa.

#### **4.3 Presupuesto de Ingresos por Ventas.**

De acuerdo al estudio efectuado, los ingresos para la división de Electrónica serán de US \$ 891,208.33 para el primer año, llegando al quinto año a US \$ 1'152,424.61; mientras que, para la división de Mecánica se pretende obtener US \$ 84,343.84 al primer año, alcanzando al quinto US \$ 111,632.37.

En el Anexo “L”, se puede observar claramente la evolución de los ingresos para cada división.

#### **4.4 Determinación de Costos.**

En el Anexo “M” y el Apéndice “M-1” se detallan tanto los costos del servicio, los gastos de administración y venta, así como los gastos generales de administración y venta en que se va a incurrir en este estudio.

De los cálculos realizados, se pudo determinar que el costo del servicio en el primer año ascenderá a US \$ 785,401.40 y el gasto de administración y venta será de US \$ 57,987.61; representando el 93% y el 7% respectivamente, del total de costos y gastos.

Dentro de las políticas establecidas para esta empresa, se determinó que el pago de sueldos a empleados, así como la depreciación, seguros, mantenimiento, insumos y servicios básicos se lo realizará en forma mensual.

La recuperación de estos valores se efectuará mediante el cobro de los servicios tabulados en horas hombre para el cliente.

Para establecer el costo hora hombre, detallado en el Anexo "N", se tomaron en cuenta los siguientes parámetros:

- Determinación de las horas hombre, Apéndice "N-1"
- Sueldo del personal de la empresa, Apéndice "N-2"
- Gastos Generales de Administración y Venta, Apéndice "N-3"
- Insumos, Apéndice "N-4"
- Servicios Básicos, Apéndice "N-5"
- Depreciación de mobiliario y equipos, Apéndice "N-6"
- Seguros Operativos y Administrativos, Apéndice "N-7"
- Mantenimiento Operativo y Administrativo, Apéndice "N-8"

Es preciso mencionar que para efectos de este estudio, ninguno de los rubros nombrados ha sido afectado con un índice inflacionario.

En conclusión, una vez calculados los valores en cada uno de los parámetros antes mencionados, y tomando como base el número de empleados, las horas tanto nominales como efectivas disponibles, los sueldos y gastos promedio, y la depreciación de los activos, se logró determinar que el costo hora hombre promedio para la división de Electrónica será de US \$ 25.82; y para la división de Mecánica será de US \$ 9.90.

#### **4.4.1 Determinación de los Costos del Servicio.**

##### **Mano de obra**

De acuerdo al Anexo "O", el pago de sueldos y prestaciones laborales al personal, se ha calculado tomando en cuenta la antigüedad de cada empleado que actualmente trabaja en este centro, basados en el reglamento vigente para pagos de sueldos y salarios del personal civil y naval emitido por las Fuerzas Armadas.

Conforme a lo analizado en el programa de producción respecto al horario de trabajo, se estableció doble jornada laboral, 8 horas en la mañana y 5 horas en la tarde, para la división de Electrónica; y jornada única de 8 horas para la división de Mecánica.

##### **Insumos**

Se consideró todo aquel material que interviene en el proceso de reparación de tarjetas y componentes electrónicos y que por su grado de utilización no es factible su cálculo o medida exacta.

En el Anexo "P", se presenta el cálculo de los costos de insumos y servicios básicos

**Servicios Básicos:** Se consideraron los siguientes rubros:

- Electricidad:

Se ha adoptado como factor de costos el KWH., respaldados en las mediciones históricas que reflejan un consumo promedio de 12,240 KWH mensuales, a un costo de US \$ 0,02 por KW, dando como resultado el valor de US \$ 0.86 KWH.

- Agua:

Se estima un consumo diario de 50 litros por persona a un costo de US \$ 0.0004 por litro, tomando en cuenta que laborarán 42 personas en total.

- Teléfono:

Se estimó un valor promedio mensual de consumo de US \$ 5.37 y US \$ 13.39 para las dos líneas telefónicas.

- Combustible:

Se estableció un consumo de combustible promedio para el generador de emergencia, dos camionetas y una moto, por un valor de US \$ 1000.

El cálculo de estos servicios se presenta en el Apéndice "P-1".

### **Mantenimiento**

Como se demuestra en el Anexo "Q", se ha planificado efectuar mantenimientos periódicos a todos los equipos, maquinarias, mobiliario y vehículos de este centro, para tal efecto se consideró un presupuesto del 1% del valor de los equipos.

### **Seguros**

Al igual que el rubro de mantenimiento, se asignó el 1% del valor de los equipos, tanto para el área operativa como para la administrativa.

### **Imprevistos**

Se estimó un 3% del total de los costos del servicio, cuya cantidad es de US \$ 22,875.77.

#### **4.4.2 Determinación de Gastos de Administración y Venta.**

Corresponden a los sueldos del personal administrativo, gastos generales, depreciación y amortización de mobiliario y equipos, seguros, mantenimiento y publicidad.

#### **4.5 Depreciación y Amortización de Activos.**

En el Anexo “R” se detallan los porcentajes y montos anuales por concepto de depreciación y amortización para cada uno de los activos tanto fijos como diferidos. Es importante recalcar que para el valor de salvamento se adoptó el criterio del valor comercial de los equipos en el quinto año, tomando en cuenta que la empresa estará en condiciones de decidir si los moderniza o los vende para efectos de adquirir otros de mejor tecnología. Dentro de las políticas de evaluación que mantiene la Armada para sus proyectos de inversión, se establece además que al término de su vida útil, independiente de la provisión anual por depreciación, se debe considerar este valor debido a que sus activos entran a la fase de remate y venta.

#### **4.6 Determinación del Punto de Equilibrio.**

Considerando tanto los costos fijos como los variables y el presupuesto de ingresos para el primer año, se determinó, como se detalla en el Anexo “S”, que el punto de equilibrio para la División de Electrónica y de Mecánica se encuentra en 1.124 y 152 órdenes de trabajo respectivamente, lo que representa un valor total de US \$852,716.

#### **4.7 Determinación de la Tasa de Descuento.**

Se estimó una tasa del 10% considerando a los siguientes criterios:

- Una tasa pasiva referencial del Banco Central del Ecuador del 7% más un 3% por premio al riesgo.
- Debido a que los equipos ya existen y se encuentran prestando servicios a la Fuerza Naval, no se requiere efectuar desembolsos por concepto de inversión inicial para la ejecución de este proyecto, determinándose por lo tanto que el riesgo del proyecto es mínimo.
- El proyecto ha sido evaluado sin inflación en vista de no tener deuda, debido a que el financiamiento es hecho por la misma Institución como aporte de capital a la empresa

#### **4.8 Proforma de Resultados.**

En los Anexos "T" y "U" se presenta el cálculo para el estado de resultados de la empresa así como el flujo de efectivo proyectado.

Se puede observar en estos, que la utilidad neta al primer año es de US \$ 84,254 llegando al quinto año a US \$ 267,522.

#### **4.9 Balance de Apertura.**

En el Anexo "V", se detalla el balance general de apertura. El total de activos es de US \$ 3'417,592 correspondiente a la inversión total de la empresa. Por otro lado no se presentan pasivos ya que la empresa se constituirá sin deuda.

## Capítulo 5

### 5. EVALUACIÓN FINANCIERA Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN SOCIAL.

#### 5.1 Evaluación Financiera

##### 5.1.1. Cálculo del Valor Actual Neto (VAN)

Para el cálculo del VAN se ha considerado el siguiente flujo de caja:

**Tabla No 5.1. FLUJO DE CAJA ANUAL EN MILES DE DÓLARES**

Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
3.417,59	675,40	746,60	783,96	821,31	2.265,48

*Elaborado por: Los Autores.*

Como se indicó en el estudio financiero, la tasa de descuento empleada fue del 10%, obteniéndose un VAN de US \$ 336,457.73.

##### 5.1.2. Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR).

Basados en los flujos del proyecto utilizados anteriormente, se procedió al cálculo de la TIR, obteniéndose como resultado una tasa

del 13.41 %, la cual, comparada con la tasa de descuento aplicada nos permitió concluir que el proyecto es económicamente rentable.

Tanto los cálculos del VAN como de la TIR se detallan en los Anexos “W” y “X” del estudio financiero.

### **5.1.3. Cálculo de las Razones Financieras del Proyecto.**

A continuación se procederá a presentar las razones de rentabilidad y actividad consideradas como más importantes a efectos de obtener información sobre la actual situación de la empresa.

***Margen neto de utilidad***, el cual mide la rentabilidad respecto a las ventas generadas, para este cálculo se tomaron los resultados del primer año de operación de la empresa.

$$\text{Margen neto de utilidad} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ingresos por Ventas}}$$
$$\frac{84,254.02}{975,552.17} = 9 \%$$

***Rendimiento sobre los activos***, mide la efectividad global para generar utilidades con los activos disponibles de la empresa.

$$\text{Rendimiento sobre activos} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activos totales}}$$

$$\frac{84,254.02}{3'417,592} = 2 \%$$

**Rotación de capital**, mide la eficiencia relativa de los activos para generar ventas.

$$\text{Rotación de capital} = \frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Activos totales}}$$

$$\frac{975.552}{3'417,592} = 28.5 \%$$

#### 5.1.4. Análisis de sensibilidad.

A efectos de realizar la sensibilización de la rentabilidad del proyecto, se procedió a analizar diferentes alternativas bajo diversos escenarios como se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla No 5.2. ALTERNATIVAS DE SENSIBIIDAD**

<b>ALTERNATIVA</b>	<b>TIR</b>	<b>VAN</b>
A. Reducción del margen de utilidad al 20%	10.64%	62,434.77
B. Reducción del margen de utilidad al 17%	10.08%	7630.18
C. Incremento salarial anual del 5 %	13.10%	304,795.97
D. Reducción del margen de utilidad al 20% con un incremento salarial anual del 5%	10.32%	30,773.01

E. Reducción del margen de utilidad al 18.5% con un incremento salarial anual del 5%	10.03%	3,370.01
F. Operar al mínimo de horas productivas	10.09%	8,768.22
G. Operar al mínimo de horas productivas con un margen de utilidad del 34.5%	10.07%	6,397.33
H. Operar al mínimo de horas productivas con un margen de utilidad del 36.5% y un incremento salarial del 5%	10.07%	6,487.02

Los escenarios planteados, obedecen a los siguientes criterios:

A. Considerar una reducción en la utilidad al 20%, manteniendo el programa de producción establecido para los cinco años del proyecto, a fin de capturar mercado como estrategia comercial de la empresa.

B. Considerar una reducción máxima en la utilidad al 17%, manteniendo el programa de producción establecido, si notamos que el mercado no reacciona a la oferta de servicio que estamos presentando al considerar que no es muy atractiva.

C. Establecer un incremento salarial del 5%, manteniendo una utilidad del 35% y el programa de producción establecido,

independiente de la inflación que pudiese existir a fin de incentivar al personal como política de la empresa a futuro.

D. Mantener la política de incentivos al 5% de incremento salarial y disminuir el margen de utilidad, de acuerdo a lo mencionado en el numeral A.

E. Mantener la política de incentivos al 5% de incremento salarial y disminuir el margen de utilidad, de acuerdo a lo mencionado en el numeral B.

F. Operar al mínimo de horas productivas, esto es conservando el actual régimen laboral de la Institución y manteniendo la utilidad y salarios del personal como se estableció inicialmente, si es que no se llegase a conquistar el mercado propuesto.

G. Operar al mínimo de horas productivas con un margen de utilidad del 34.5% y sin incremento salarial, si la empresa no cambia su actual régimen laboral y no desea establecer una política de incentivos al personal.

H. Operar al mínimo de horas productivas con un margen de utilidad del 36.5% y un incremento salarial del 5%, si la empresa a pesar de todo espera mantener tanto la política de incentivos al personal como el margen mínimo de rentabilidad propuesto, siendo este el escenario más extremo que el proyecto podría soportar.

Podemos concluir de acuerdo al análisis de sensibilidad efectuado, que los parámetros expuestos serán los máximos a ejecutarse dependiendo de las circunstancias y condiciones que se presenten en el mercado.

## **5.2 Criterios de evaluación social**

Si analizamos detalladamente los objetivos que persigue este estudio, podríamos claramente comprender que el mismo no requiere de una evaluación social, esto es, debido a que sí bien va a brindar servicio especializado al mercado nacional, los ingresos que se perciban por esta actividad no serán de gran importancia en la redistribución de los mismos hacia la comunidad; se descarta de igual manera el impacto social o las externalidades tanto positivas como negativas que se puedan presentar, debido a que los equipos, infraestructura y personal a utilizarse están contemplados dentro del presupuesto anual de esta institución.

Pese a todo lo manifestado, a fin de tratar de encontrar algún resultado que nos permita afianzar lo expuesto a continuación se exponen los siguientes criterios de evaluación:

Para efectos de realizar la evaluación social debería utilizarse precios de cuenta, proporcionados por el CONADE (Consejo Nacional de Desarrollo), a fin de corregir los valores estimados para los flujos de caja de la evaluación privada.

Estos precios de cuenta fueron calculados con datos del año 1995. Sería correcto utilizar estos valores en la evaluación social, si el país no hubiera sufrido la crisis y transformación tanto política como financiera y económica ocurrida en el año 1999, la cual produjo total inestabilidad en el sistema económico ecuatoriano, ocasionando que en la actualidad sean poco confiables los precios de cuenta mencionados a efectos de realizar una correcta evaluación del impacto social del proyecto.

Sin embargo, y pese a que este proyecto no busca ese objetivo, si se quisiera evaluar socialmente el proyecto se deberían afectar a 2 rubros que se constituyen como los más importantes para la empresa, como son: los equipos y la mano de obra.

En el caso de los equipos, el hecho de que hayan sido importados y cancelado su valor en dólares, además de que la finalidad de estos en su fecha de adquisición era de uso estrictamente militar, estos no pagaron impuestos, por lo que su factor de corrección es 1 o muy cercano a este valor.

En lo que a la mano de obra se refiere, por tratarse de mano de obra especializada, el criterio es similar al anterior, aplicando un factor de corrección cercano a 1.

Si tratamos de analizar también por el lado del VAN, se podría considerar que la tasa de descuento del 10% es aceptable en la evaluación social, ya que esta es la recomendada por el CONADE después de considerar los valores a cancelar por concepto de la deuda externa y un factor adicional por riesgo e incertidumbre que es el utilizado por organismos internacionales para cubrir este tipo de situaciones.

Se concluye entonces, que la evaluación financiera realizada nos proporciona un resultado que podría ser considerado el mismo para la evaluación social.

## CONCLUSIONES

Después de haberse hecho un estudio detallado de la real situación en que se encuentran los talleres a ser transformados en empresa, se llegó a determinar las siguientes conclusiones:

1. La infraestructura y equipos con que cuentan las dos divisiones, se encuentran en capacidad de atender tanto a la demanda interna (Clientes Navales) como al mercado local en primera instancia conforme se determinó en el estudio de productividad correspondiente.
2. La tecnología actual con que cuentan nuestra empresa, se encuentra acorde a las necesidades y exigencias de las maquinarias y equipos existentes en el mercado tanto local como nacional.
3. La posibilidad de transformar a este centro en una Empresa de la Armada es factible, de acuerdo con el estudio jurídico realizado conforme a las últimas reformas planteadas en la Ley.
4. El tiempo de vida útil, tanto físico como tecnológico, permite a este centro operar sin dificultad, haciéndose tan solo necesaria en el

mediano plazo su actualización a nivel de software y herramientas especiales.

5. Las fortalezas y oportunidades actuales son mayores a las debilidades y posibles amenazas que se pudieran presentar tanto en el corto como en el mediano plazo, conforme se determinó en el Análisis estratégico.
6. El costo de la hora hombre determinado en este estudio para las dos divisiones, es el más bajo del mercado tomando en cuenta los equipos, tecnología y garantía con que se brindará este servicio.
7. Del estudio realizado se desprende que este es factible y económicamente rentable, por lo cual debería llevarse a ejecución, tomando en cuenta que somos el único centro de estas características con un alto grado de aceptabilidad y con gran imagen de solidez, confianza y garantía en todos los servicios a brindar.

## RECOMENDACIONES

Conforme a las conclusiones emitidas en este estudio, a continuación nos permitimos exponer las siguientes recomendaciones:

1. Se debe propiciar un plan agresivo de comercialización y marketing (de acuerdo a lo expuesto en este estudio) que nos permita en el corto plazo posicionarnos en la mente de nuestros potenciales clientes, tanto de la localidad como de otras ciudades.
2. El mando debería considerar esta propuesta y ponerla en consideración de los organismos competentes a fin de conseguir la aprobación correspondiente que nos permita operar como una empresa de la Armada.
3. Se debería establecer una política permanente de capacitación al personal que labora en este centro, a fin de estar en igualdad de condiciones con el avance de la tecnología.
4. Se debería incorporar como política de calidad del servicio al cliente las normas ISO 9002 a fin de obtener la certificación que asegure el control de calidad en cada una de las etapas del proceso del servicio.

Respecto al punto anterior, se debe mantener un plan permanente de actualización y modernización de los software, que permita ser cada vez más eficientes en la atención a nuestros clientes y al avance y modernización de sus equipos y maquinarias.

5. Se debería adquirir a la brevedad posible los equipos y herramientas mencionados en este estudio a fin de cubrir con estos un servicio completo, tanto en la división de Electrónica como en la de Mecánica.
  
6. Deberá haber una predisposición total al cambio de horario y régimen laboral que permita estar prestos a brindar nuestros servicios en el tiempo y lugar que el cliente lo requiera.

## ANEXO "A"

### CUESTIONARIO DE DIAGNÓSTICO DE LA DIVISIÓN DE ELECTRÓNICA

#### **Conocimiento del servicio de diagnóstico, mantenimiento y reparación de tarjetas electrónicas en el mercado.**

El objeto de la presente encuesta es monitorear las expectativas del mercado en cuanto al servicio.

Marque con una "X" dentro del paréntesis la(s) respuesta(s) que mejor indique(n) cuál es su opinión con respecto a lo que se le pregunta.

**1. Dentro de su empresa, ¿qué clase de equipos que usan tarjetas electrónicas posee Ud.?**

- Equipos industriales ( )
- Equipos de telecomunicaciones ( )
- Equipos de computación ( )
- Equipos médicos ( )
- Sistemas de información ( )
- Otros \_\_\_\_\_

**2. ¿Estos, son equipos gemelos con tarjetas de las mismas características?**

No ( )                      Sí ( )                      ¿Cuántos? \_\_\_\_\_

**3. Dentro de dichos equipos, ¿ qué tipo de tarjeta es más común?**

Analógica ( )    Digital ( )    Híbrida ( )    Radiofrecuencia ( )  
Otras \_\_\_\_\_

**4. ¿Cuál es la frecuencia de daño de sus tarjetas?**

Mensual ( )    Bimensual ( )    Trimestral ( )    Semestral ( )    Anual ( )    Bianual ( )  
# de tarjetas dañadas ( )

**5. ¿Conoce empresas que realicen diagnóstico, mantenimiento y reparación de tarjetas electrónicas en el país?**

No ( )                      Sí ( )                      ¿Cuántas? \_\_\_\_\_

Menciónelas (Nombre y Ciudad)

_____	_____
_____	_____
_____	_____

**SI SU RESPUESTA ES NO, PASE A LA PREGUNTA # 9.**

**6. ¿Tiene preferencia por alguna?**

No ( )                      Sí ( )

¿Cuál? \_\_\_\_\_

**7. ¿ Por qué la prefiere?**

Rapidez del servicio ( )

Calidad ( )

Costo ( )

Garantía ( )

Otras características \_\_\_\_\_

**8. ¿Cuál es el tiempo promedio de reparación en dicha empresa, tomando en cuenta la complejidad de la tarjeta?**

1-3 meses ( )              4-6 meses ( )              más de 6 meses ( )

Costo promedio \_\_\_\_\_

**9. Si ha enviado en alguna ocasión a reparar o ha adquirido sus tarjetas en el exterior, mencione el nombre de la empresa (si Ud. desea) y el país donde se encuentra.**

Adquisición ( )              Reparación ( )

Nombre de la empresa \_\_\_\_\_              País \_\_\_\_\_

**10. ¿Cuál es el tiempo promedio de reparación (adquisición) y envío?**

1-3 meses ( )    3-6 meses ( )    6-9 meses ( )    más de 9 meses ( )

Costo promedio \_\_\_\_\_

**11. ¿Qué diferencias podría considerar usted en la calidad de diagnóstico, mantenimiento y reparación de las tarjetas electrónicas enviadas al exterior y las reparadas localmente?**

Tecnología ( )  
Especialización profesional ( )  
Costos ( )  
Tiempos ( )  
Garantía ( )  
Servicio ( )

Otros \_\_\_\_\_

**12. Establezca un orden de los siguientes factores para la cotización del precio del servicio ofrecido.**

Tecnología aplicada ( )  
Calidad de los insumos ( )  
Tiempo de entrega ( )

Otros \_\_\_\_\_

**13. De existir una empresa local que ofrezca el servicio de diagnóstico, mantenimiento y reparación con tecnología avanzada, ¿estaría dispuesto a enviar sus tarjetas a reparación ?**

Si ( )      No ( )      ¿Por qué? \_\_\_\_\_

**14. ¿Qué factores usted considera que debería conocer de esta nueva empresa para que cumpla con sus expectativas?**

Equipos disponibles ( )  
Tecnología utilizada ( )  
Personal calificado ( )  
Especialización ( )  
Garantía ( )  
Servicios ( )

Otros \_\_\_\_\_

### **Datos Generales**

Nombre de la empresa \_\_\_\_\_

Actividad principal que desarrolla \_\_\_\_\_

Nombre del entrevistado \_\_\_\_\_

Puesto que desempeña \_\_\_\_\_

## **CUESTIONARIO DE DIAGNÓSTICO DE LA DIVISIÓN DE MECÁNICA**

**Conocimiento del servicio de análisis de dureza, análisis de vibraciones, alineamiento láser y balanceo dinámico en el mercado.**

El objeto de la presente encuesta es monitorear las expectativas del mercado en cuanto al servicio.

Marque con una "X" dentro del paréntesis la(s) respuesta(s) que mejor indique(n) cuál es su opinión con respecto a lo que se le pregunta.

**1. ¿Cuál o cuáles de los siguientes servicios ha requerido Ud. anteriormente?**

- Análisis de dureza ( )
- Análisis de vibraciones ( )
- Alineamiento láser ( )
- Balanceo dinámico ( )

**2. ¿Qué empresa(s) le ha(n) proporcionado el(los) servicio(s) señalado(s)?**

Nombre \_\_\_\_\_ Ciudad \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**3. ¿Tiene preferencia por alguna?**

No ( )                      Sí ( )                      ¿Cuál? \_\_\_\_\_

**4. ¿Por qué la prefiere?**

- Rapidez del servicio ( )
- Calidad ( )
- Costo ( )
- Garantía ( )
- Otras características \_\_\_\_\_

**5. ¿Cuál es el tiempo promedio de demora del servicio?**

3 días ( )                      1 semana( )                      2 semanas ( )                      Otro\_\_\_\_\_

6. **¿Cuál ha sido el costo promedio en cada uno de los servicios señalados en la pregunta 1?**

Servicio_____	Costo_____
_____	_____
_____	_____

7. **¿Cuál es la frecuencia de requerimiento del servicio?**

Mensual ( ) Trimestral ( ) Semestral ( ) Anual ( )

8. **¿Cuál de los siguientes problemas ha tenido Ud. en la utilización de servicios?**

Resultados erróneos ( )  
Corto periodo de garantía ( )  
Otro\_\_\_\_\_

9. **Si se constituyera una empresa que ofrezca los servicios de análisis de dureza, análisis de vibraciones, alineamiento láser y balanceo dinámico con tecnología avanzada, ¿los solicitaría Ud.?**

No ( ) Sí ( ) ¿Por qué? \_\_\_\_\_

10. **¿Considera Ud. que sería importante agregar análisis de termografía a los servicios mencionados anteriormente?**

No ( ) Sí ( )

11. **Establezca un orden de los siguientes factores que influyen en la cotización del precio del servicio ofrecido.**

Tecnología aplicada ( )  
Calidad de los insumos ( )  
Tiempo de entrega ( )  
Costo de la mano de obra ( )  
Otro\_\_\_\_\_ ( )

12. **¿Qué factores usted considera debería conocer de esta nueva empresa para que cumpla con sus expectativas?**

Equipos disponibles ( )  
Tecnología utilizada ( )  
Personal calificado ( )  
Especialización ( )  
Garantía ( )  
Servicios ( )

Otros \_\_\_\_\_

## Datos Generales

Nombre de la empresa \_\_\_\_\_

Actividad principal que desarrolla \_\_\_\_\_

Nombre del entrevistado \_\_\_\_\_

Puesto que desempeña \_\_\_\_\_

## ANEXO "B"

### TABULACIÓN DE DATOS DE FUENTES PRIMARIAS

#### División de Electrónica

#### 1. Tipo de equipos que usan tarjetas electrónicas dentro de las empresas entrevistadas

Tipo	Frecuencia
Equipos industriales	8
Equipos de telecomunicaciones	5
Equipos de computación	2
Equipos médicos	0
Sistemas de información	0
Total	15

De todas la empresas entrevistadas se pudo constatar que el 53% cuenta con equipos industriales, el 33% con equipos de telecomunicaciones y el 14% con equipos de computación.

#### 2. Similitud de características en los equipos

Similitud	Frecuencia
Si	12
No	3
Total	15

El 80% de las empresas entrevistadas cuenta con equipos de similares características, el 20% restante tiene equipos de diferentes características.

#### 3. Tarjeta más comunes en los equipos

Tipo	Frecuencia
Analógica	5
Digital	4

Híbrida	3
Radiofrecuencia	3
Total	15

El 33% posee equipos con tecnología analógica, el 27% tiene tecnología digital, el 20% cuenta con una tecnología combinada entre analógica y digital, y el 20% restante posee equipos de radiofrecuencia y comunicación.

#### 4. Frecuencia de daño de las tarjetas

Tiempo	Frecuencia
Mensual	4
Bimensual	5
Trimestral	5
Semestral	1
Anual	0
Bianual	0
Total	15

El 27% presenta un daño mensual en sus tarjetas electrónicas, el 33% bimensual, otro 33% trimestral y el 7% semestral.

#### 5. Empresas que realizan diagnóstico, mantenimiento y reparación de tarjetas electrónicas en el país.

Número	Frecuencia
Ninguna	15
Una	0
Total	15

El 100% de las entrevistadas confirmaron desconocer que existan empresas que se dediquen a esta actividad, recalando que cuando se presentan problemas de este tipo recurren bien sea a los profesionales del ramo, o deciden importar una tarjeta nueva.

## 6. Motivo de envío al exterior de las tarjetas electrónicas

Motivo	Frecuencia
Adquisición	10
Reparación	5
Total	15

El 67% recurre al exterior en busca de una tarjeta nueva, el 33% restante las envía para su reparación.

## 7. País de reparación o adquisición de tarjetas en el exterior

País	Frecuencia
Estados Unidos	5
Italia	4
Francia	2
Japón	2
Otros	2
Total	15

El 33% de las importaciones se efectúan desde los Estados Unidos, seguidas de el 27% de Italia, 13% de Francia, 13% de Japón y el saldo de otros países.

## 8. Tiempo promedio de reparación (adquisición) en el exterior y envío

Tiempo	Frecuencia
1-3 meses	10
3-6 meses	3
6-9 meses	2
más de 9 meses	0
Total	15

El tiempo promedio de reparación esta entre e uno y tres meses con el 67% de los encuestados, seguido del 20% de tres a seis meses, y el 13% de seis a nueve meses.

**9. Diferencias a considerar en la calidad de diagnóstico, mantenimiento y reparación de las tarjetas electrónicas enviadas al exterior y las reparadas localmente?**

Diferencias	Frecuencia
Tecnología	9
Especialización profesional	4
Costos	1
Tiempos	1
Garantía	0
Servicio	0
Total	15

El 60% considera que la tecnología es la principal diferencia a considerarse, el 27% la especialización profesional, y el 1% respectivamente los costos y el tiempo del servicio.

**10. Factores prioritarios para la cotización en el precio del servicio ofertado.**

Factores	Frecuencia
Tecnología aplicada	11
Calidad de los insumos	2
Tiempo de entrega	2
Total	15

El 73% considera que el principal factor a considerarse es la tecnología a ser aplicada, el 13% respectivamente la calidad de los insumos y el tiempo de entrega.

**11. Disposición a enviar sus tarjetas a reparar, de existir una empresa local que ofrezca el servicio de diagnóstico, mantenimiento y reparación de tarjetas electrónicas.**

Disposición	Frecuencia
Si	13
No	2

Total	15
-------	----

## 12. Prioridad de factores que debería conocer de esta nueva empresa el entrevistado

Prioridad	Frecuencia
Equipos disponibles	5
Tecnología utilizada	4
Personal calificado	3
Especialización	2
Garantía	1
Servicios	0
Total	15

El 33% considera que sería importante conocer los equipos con que cuenta este nuevo centro, el 27% quisiera conocer la tecnología a ser aplicada, el 20% el tipo de personal que laborará en este centro, el 13% el nivel de especialización, y el 7% la garantía que estará en capacidad de brindar por sus trabajos.

## División de Mecánica

### 1. Tipo de servicios que requieren las empresas entrevistadas

Tipo	Frecuencia
Análisis de dureza	3
Análisis de vibraciones	4
Alineamiento láser	4
Balanceo dinámico	4
Total	15

El 20% de las empresas entrevistadas requieren del servicio de análisis de dureza, el 27% respectivamente requieren del análisis de vibraciones, alineamiento láser y balanceo dinámico.

## 2. Empresas que proporcionan servicios similares

Número	Frecuencia
Ninguna	0
Una	8
Más de una	7
Total	15

El 53% conoce una sola empresa que se dedique a esta actividad, el 47% conoce a más de una.

## 3. Empresas mas conocidas y solicitadas

Empresa	Frecuencia
VIBRATEC	5
IVAN BOHMAN	4
RETME	4
LA LLAVE	2
Total	15

El 33% conoce de la actividad que realiza la Cía. Vibratec, el 27% respectivamente conoce de Ivan Bohman y Retme, y el 13% de La Llave.

## 4. Preferencia por alguna

Preferencia	Frecuencia
Si	8
No	7
Total	15

El 53% si tiene preferencia por una de las empresas enunciadas, el 47% restante le es indiferente.

## 5. Por qué la prefiere

Factor	Frecuencia
Rapidez del servicio	7
Calidad	5
Costo	1
Garantía	2
Total	15

El 47% considera que la rapidez del servicio es lo mas importante en esta actividad, el 33% en cambio observa la calidad del servicio, El 7% piensa en el costo y el 13% en la garantía del servicio.

## 6. Tiempo promedio de demora del servicio?

3 días	6
1 semana	9
2 semanas	0
Total	15

El 40% considera que el tiempo máximo de espera debe ser de tres días, el 60% podría esperar hasta una semana.

## 7. Frecuencia de requerimiento del servicio?

Mensual	7
Trimestral	5
Semestral	3
Anual	0
Total	15

El 47% indica que su requerimiento en mensual, el 33% trimestral, y el 20% semestral.

**8. Problemas que ha tenido en la utilización del servicio con las empresas mencionadas**

Problema	Frecuencia
Resultados erróneos	8
Corto periodo de garantía	6
Otros	1
Total	15

El 53% considera que el mayor problema que ha tenido en este servicio son los resultados erróneos, el 40% ve desde el tiempo de garantía, y el 7% considera otros factores.

**9. Si existiera una empresa que ofrezca los servicios completos de análisis de dureza, análisis de vibraciones, alineamiento láser y balanceo dinámico con tecnología avanzada, ¿los solicitaría Ud.?.**

Factores	Frecuencia
Si	13
No	2
Total	15

El 87% estaría de acuerdo en solicitar este servicio completo, el 20% se reserva el derecho a conocer mas de cerca esta empresa.

**10. Importancia de agregar análisis de termografía al servicio.**

Importancia	Frecuencia
Si	9
No	6
Total	15

El 60% piensa que sería factible contar con un servicio completo, el 40% no lo ve importante.

**11. Prioridad de factores que influyen en la calidad del servicio ofrecido.**

Prioridad	Frecuencia
Equipos	5
Tecnología utilizada	4
Personal calificado	4
Especialización	1
Garantía	1
Servicios	0
Total	15

El 33% considera que los equipos juegan un papel preponderante en este servicio, el 27% respectivamente ve a la tecnología y el personal calificado como mas importante, y el 7% respectivamente considera a la especialización y los servicios.

## ANEXO "C"

### IMPORTACIÓN DE TARJETAS ELECTRÓNICAS

Periodo: Enero 1998-Mayo 2000

IMPORTADORES PARA NEGOCIO	TOTAL IMPORTADO (USD)
NORTEL DEL ECUADOR S.A.	17,300.01
BIOELECTRONICA BLANCO	3,808.46
FASTOCOMP S.A.	2,011.66
ROCATEC S.A.	297.56

IMPORTADORES PARA CONSUMO	TOTAL IMPORTADO (USD)
CONECELL S A	135,482.25
LYTECA	29,333.31
CEMENTOS ROCAFUERTE.	24,997.65
HILTEX POY SOCIEDAD ANÓNIMA	23,418.95
ECELCO CIA. LTD.	22,777.82
ELECTROECUADOR	19,647.25
PRODUCTORA CARTONERA	10,784.85
FEBRES CORDERO CÍA. DE COMERCIO	8,538.59
INDUSTRIAS ROCACEM S.A.	8,116.80
CALIZAS Y MORTEROS SAN EDUARDO	6,363.08
INGENIO LA TRONCAL	5,355.64
CRISTALERIA DEL ECUADOR	4,793.78
EXPORKLORE S.A.	3,920.89
LA LLAVE S.A.	3,401.50
LABORATORIOS BRISTOL	3,144.00
HORMIGONES ROCAFUERTE	2,240.08
MAQUINARIAS Y EQUIPOS GAMMA	2,581.93
INVESTAMAR S.A.	2,252.97
ECUALANCER S.A.	2,239.13
ECUANAVE C.A. MV AYA	2,134.97
AGREGADOS ROCFUERTE	2,006.96
CONGASEOSAS S.A.	1,924.08
TELEMAQUINAS S.A.	5,330.32
GENESYS S.A.	1,613.03
CONSTRUCTORA N. ODEBRETCH	1,557.42
CONAPLAS S.A.	1,398.07
C.A. EL UNIVERSO	1,274.81
MOLINOS DEL ECUADOR	1,100.14
ECUACOLOR	1,027.87
PLASTIGAMA S.A.	883.99
KARUBA TURISMO C.A.	864.75
MABE ECUADOR S.A.	853.49
IMATION ECUADOR S.A.	845.84
IDIOMAS S.A.	743.37
CORPORACION JABONERIA NACIONAL	742.13
ANILISA S.A.	606.50
INDUSUR	599.24
INGASEOSAS IND. DE GASEOSAS	586.34
INCACAO S.A.	585.35
INDURIEGO	571.33
COSTASUR S. A.	520.34
I.C.E.S.A.	436.26
RADIO UNO/RADIODIFUSORA	418.48
CIA AZUCARERA VALDEZ	377.26
PRONUPAN S.A.	345.00
ARTES GRAFICAS SENEFELDER	187.86
ETICA EMP. TURISTICA	167.06
FUNDICIONES NACIONALES S.A.	142.67
BANANERA NOBOA	119.90

*Fuente: Superintendencia de Compañías.*

*Elaborado por: Los autores*

## **ANEXO “D”**

### **PLAN DE MERCADOTECNIA**

#### **OBJETIVOS DE MERCADO**

Atraer a las empresas existentes en el mercado local para que conozcan las bondades y beneficios que brindan nuestros equipos, a fin de que se establezca una relación de trabajo entre ellos y la Armada generando por ende ingresos para la Institución y liberando a la industria nacional de la dependencia tecnológica extranjera.

#### **DEFINICIÓN DEL SERVICIO**

Nuestro servicio actúa en dos campos:

1. Diagnóstico, mantenimiento y reparación de tarjetas y componentes electrónicos.
2. Mantenimiento predictivo y correctivo de motores y equipos con ejes rotatorios.

Al hacer referencia al numeral 1, estamos ofreciendo un servicio completo que permita diagnosticar y reparar tarjetas analógicas, digitales, híbridas y de

radiofrecuencia, con equipos y tecnología única en su género en nuestro país.

Con respecto al numeral 2 nos referimos a brindar el servicio de mantenimiento predictivo y correctivo con tecnología sofisticada de manera exacta y oportuna que permita diagnosticar el verdadero estado actual de motores y equipos con ejes rotatorios, dicha tecnología se encuentra expresada en las siguientes áreas: análisis de dureza, análisis de vibraciones, alineamiento láser y balanceo dinámico.

### **VENTAJA DIFERENCIAL**

Actualmente nuestro país cuenta con una industria altamente tecnificada con equipos y maquinarias electrónicas que permite realizar sus procesos de manera efectiva y eficiente, lo cual redundará en productos de óptima calidad, muchos de los cuáles son exportados hacia países desarrollados.

Toda esta excelente infraestructura en la industria nacional presenta una debilidad importantísima en su actividad diaria, que es la alta dependencia de repuestos y tecnología que permita reparar sus elementos y componentes de manera eficaz y con alto grado de confiabilidad, lo cual hasta la fecha ha sido imposible debido a que nuestros profesionales que ejercen esta actividad pese a ser preparados y experimentados, no cuentan con equipos y

herramientas que colaboren a realizar un trabajo exitoso en la mayoría de las cosas.

Es aquí donde aparece nuestra ventaja, debido a contar con infraestructura y tecnología de punta que permita de manera veraz y oportuna diagnosticar el estado actual de dichos componentes y ofrecer una solución integral a sus necesidades. El contar con una empresa de este nivel, brinda la oportunidad para que las grandes fábricas envíen sus componentes a reparar a este centro a menor costo y tiempo, con la misma calidad y tecnología del extranjero y la garantía que este centro está dispuesto a ofrecer.

### **ESTRATEGIA COMERCIAL**

El costo de enviar y reparar, o adquirir una tarjeta en el exterior es extremadamente alto, sin contar el tiempo y la cantidad de trámites que deben realizar para la desaduanización de dichos componentes.

Todo esto, nos permite visualizar que siendo la única empresa en el área de Electrónica y una de las pocas existentes en el área de mantenimiento mecánico, nuestros costos por demás conscientes con la realidad nacional van a ser totalmente atractivos para el mercado, en especial para las grandes fábricas, donde el costo y la importancia de sus equipos hacen que no se escatime en el gasto de reparación y mantenimiento.

Las promociones son las siguientes:

Para el Área de Electrónica:

1. Si la empresa cuenta con equipos en serie, que sobrepasen al número de 10, recibirán un 15 % de descuento, siempre y cuando se confirme un contrato o carta de mantenimiento permanente a sus equipos.
2. Las promociones estarán dirigidas a los propios empresarios, contratistas y agentes de venta, quienes recibirán un porcentaje por trabajo realizado en este centro.

Beneficios:

1. Liberar la dependencia del exterior.
2. Abandonar los costos de mantenimiento y reparación entre el extranjero y nuestro país.
3. Fomentar la inversión extranjera.

## **PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO**

### **Análisis de Mercado:**

Nuestro servicio está dirigido a empresas con gran infraestructura industrial y tecnológica, donde el costo de sus equipos, mantenimiento y reparación es elevado.

## **Segmentación:**

- **Industrial.-** El proyecto está enfocado a grandes empresas que tengan equipos en serie y que se desarrollen en áreas tales como: aceites y grasas, plásticos, cemento, comunicaciones, gaseosas, transporte marítimo, militar.
  
- **Geográfica.-** Nuestra empresa inicialmente estará orientada a brindar servicio en el mercado local, esto es a la ciudad de Guayaquil, para posteriormente extenderse a nivel nacional e internacional.

## **Estrategia de Marketing**

Las actividades a realizar en este plan son las siguientes:

- Promoción y venta del servicio
- Campaña de imagen

Mediante el desarrollo de éstas se pretende dar a conocer nuestros servicios, logrando una participación en el mercado de forma que podamos posicionarnos en la mente del cliente con una imagen de servicio de calidad garantizada.

La promoción del servicio a efectuarse comprende, previo a la apertura de la empresa, realizar una casa abierta, a la cual se invitarán a las empresas consideradas como futuros clientes.

En esta reunión, se explicará a nuestros clientes potenciales, los beneficios que pueden obtener de los equipos que poseemos y del establecimiento de programas de mantenimiento. Además, se los conducirá por las instalaciones para que conozcan los equipos y a la vez se detallarán los procesos que seguirán los componentes a repararse, con esto se estaría demostrando la capacidad tecnológica que posee la empresa.

Posteriormente se planificará propagandas por televisión y anuncios en los diarios más importantes de la ciudad de Guayaquil.

## ANEXO "E"

### PROVEEDORES DE REPUESTOS ELECTRÓNICOS

INTERNACIONALES	PAÍS
ALENIA ELSAG SISTEM ADVANCED SEMICONDUCTORS, INC C.S. ELECTRONICS, INC DOTRONIX, INC HEWLETT PACKARD COMPANY JOHNVOX KEPCO, INC MIITRONIC DIVISION ROCKWELL COLLINS TEKELEC TEMEX TROYDENE LIMITED WHITTIER ELECTRONICS	ITALIA USA USA USA USA ITALIA USA FRANCIA USA USA INGLATERRA USA

*Fuente:* Dirección de Abastecimientos, Departamento de Importaciones

*Elaborado por:* Los Autores

LOCALES*	DIRECCIÓN
CHIP'S COMPOTRON ELECTROMARKET ELECTRÓNICA ARIAS ELECTRÓNICA SUPE MORALES FERNANDO H. CASAL SERATESA	Baquerizo Moreno y Loja Centro Artesanal Local 95 Boyacá 1012 y P. Icaza Escobedo 1410 y Luque Venezuela Y Machala Venezuela Y Machala Riobamba 620 y Quisquis Baquerizo Moreno y 9 de Octubre

*Fuente:* Dirección de Electrónica, Comunicaciones y Armamento, Nivel III

*Elaborado por:* Los Autores

\* Todos los proveedores denominados locales se encuentran en la ciudad de Guayaquil.

## ANEXO "F"

### PROGRAMA DE PRODUCCIÓN DE LA DIVISIÓN DE ELECTRÓNICA

#### Horas reales de trabajo

	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	
Analog. (3)	10	11	11	11	4	
Digital (5)	10	11	11	11	4	
IF-RF (3)	10	11	11	11	4	
Rep. Elect. (3)	15	17	17	17	12	
Rep. Mec.(2)	10	11	11	11	8	
Orcad (2)	10	12	12	12	8	
Prog. (6)	30	33	33	33	24	
Bod. Rep. (2)	10	11	11	11	4	
Bod. Trans. (1)	5	6	6	6	4	
	<b>110</b>	<b>123</b>	<b>123</b>	<b>123</b>	<b>72</b>	<b>551</b> hh/semana

#### Horas nominales de trabajo por laboratorio

	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	
Analog. (3)	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	
Digital (5)	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	
IF-RF (3)	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	
Rep. Elect. (3)	20	20	20	20	20	
Rep. Mec.(2)	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	
Orcad (2)	15	15	15	15	15	
Prog. (6)	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	
Bod. Rep. (2)	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	
Bod. Trans. (1)	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	
	<b>143</b>	<b>143</b>	<b>143</b>	<b>143</b>	<b>143</b>	<b>713</b> hh/semana

<b>Tasa de productividad inicial</b>
0.77

<b>Semanas laborables</b>
46.4

### CÁLCULO DE LAS HORAS-HOMBRE DE TRABAJO

Año	H.H/semana nominales	Productividad	H.H/semana hábles	H.H/Año (Hábiles)
1	713	0.77	551	25,566
2	713	0.86	615	28,537
3	713	0.91	648	30,045
4	713	0.95	680	31,552
5	713	1.00	713	33,060

### PRODUCCIÓN PLANIFICADA

Año	H.H/Año (Hábiles)	HH/ Tarjeta	HH/ Prueba funcional	Volumen anual tarjetas	Volumen mensual tarjetas
1	25,566	10	10	1,278	107
2	28,537	10	8	1,585	132
3	30,045	10	8	1,669	139
4	31,552	10	8	1,753	146
5	33,060	10	8	1,837	153

## ANEXO "G"

### PROGRAMA DE PRODUCCIÓN DE LA DIVISIÓN DE MECÁNICA

#### Horas reales de trabajo

	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	
Vibraciones	6.5	7.5	7.5	7.5	5	
Balanceo	6.5	7.5	7.5	7.5	5	
Alineamiento	6.5	7.5	7.5	7.5	5	
Dureza	6.5	7.5	7.5	7.5	5	
	26	30	30	30	20	136 hh/semana

#### Horas nominales de trabajo por laboratorio

	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	
Vibraciones	9	9	9	9	9	
Balanceo	9	9	9	9	9	
Alineamiento	9	9	9	9	9	
Dureza	9	9	9	9	9	
	36	36	36	36	36	180 hh/semana

<b>Tasa de productividad inicial</b>
0.76

<b>Semanas laborables</b>
46.4

### CÁLCULO DE LAS HORAS-HOMBRE DE TRABAJO

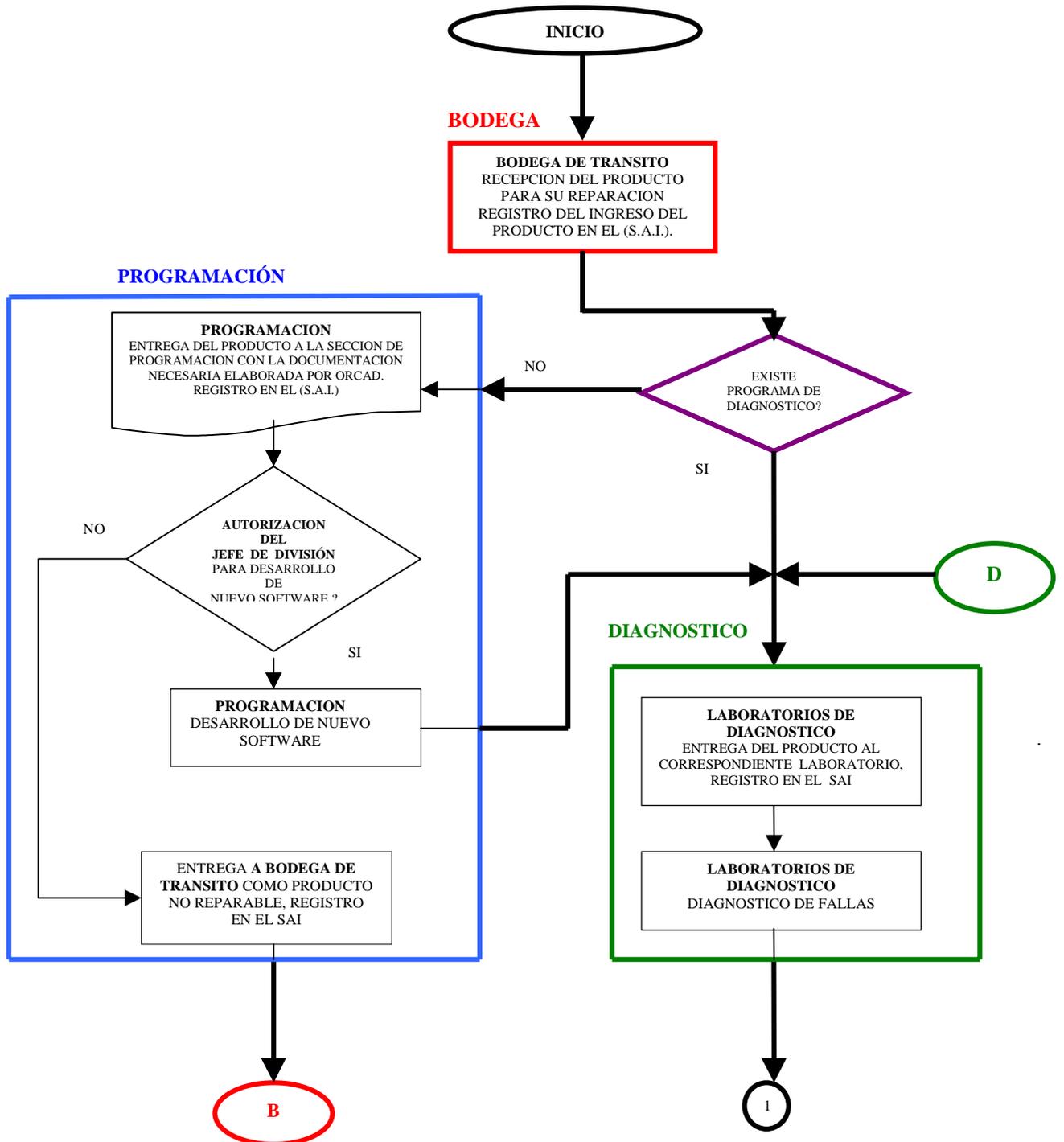
Año	H.H/semana nominales	Productividad	H.H/semana hábiles	H.H/Año (Hábiles)
1	180	0.76	136	6,310
2	180	0.83	150	6,960
3	180	0.89	160	7,424
4	180	0.94	170	7,888
5	180	1.00	180	8,352

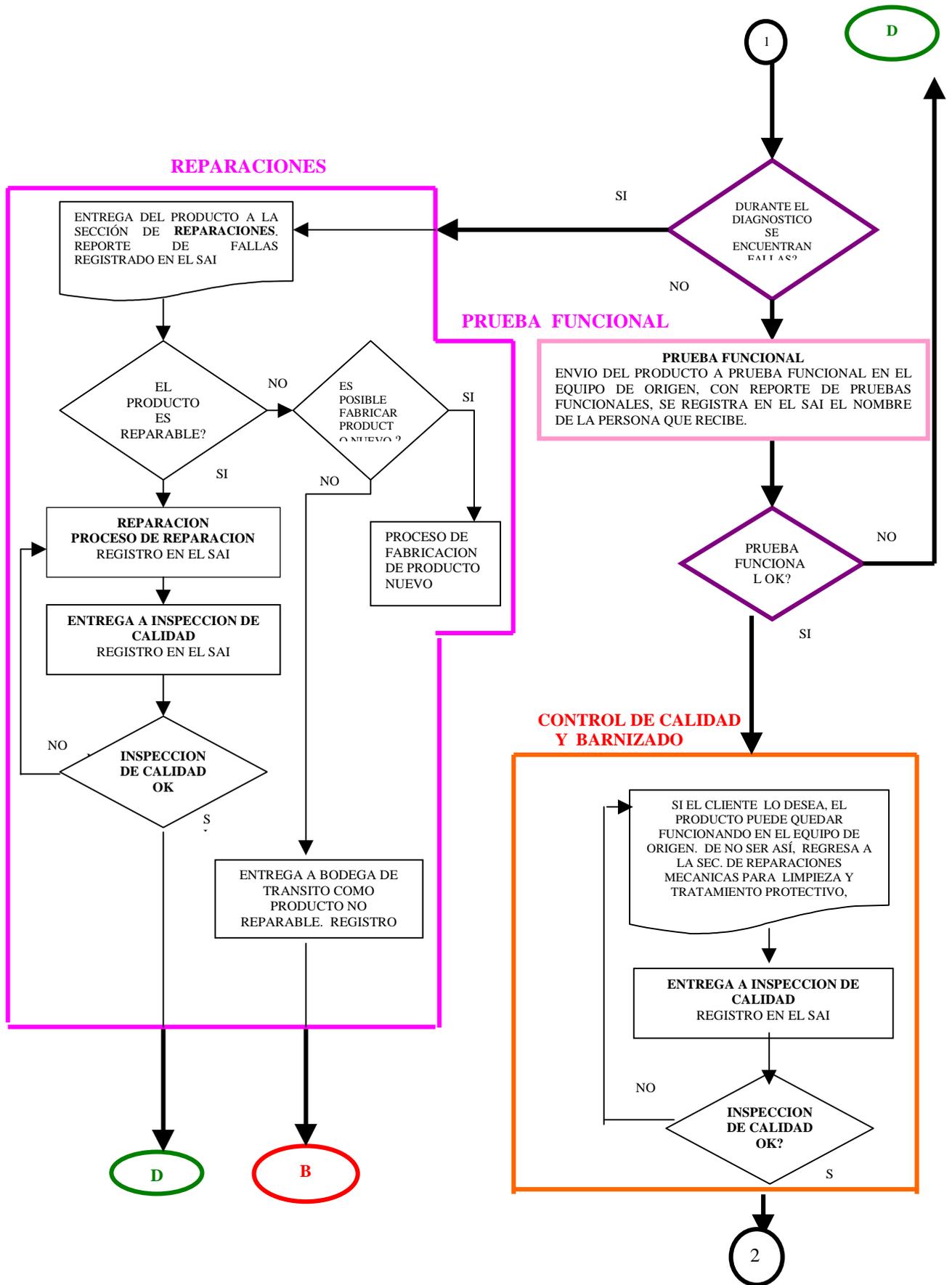
### PRODUCCIÓN PLANIFICADA

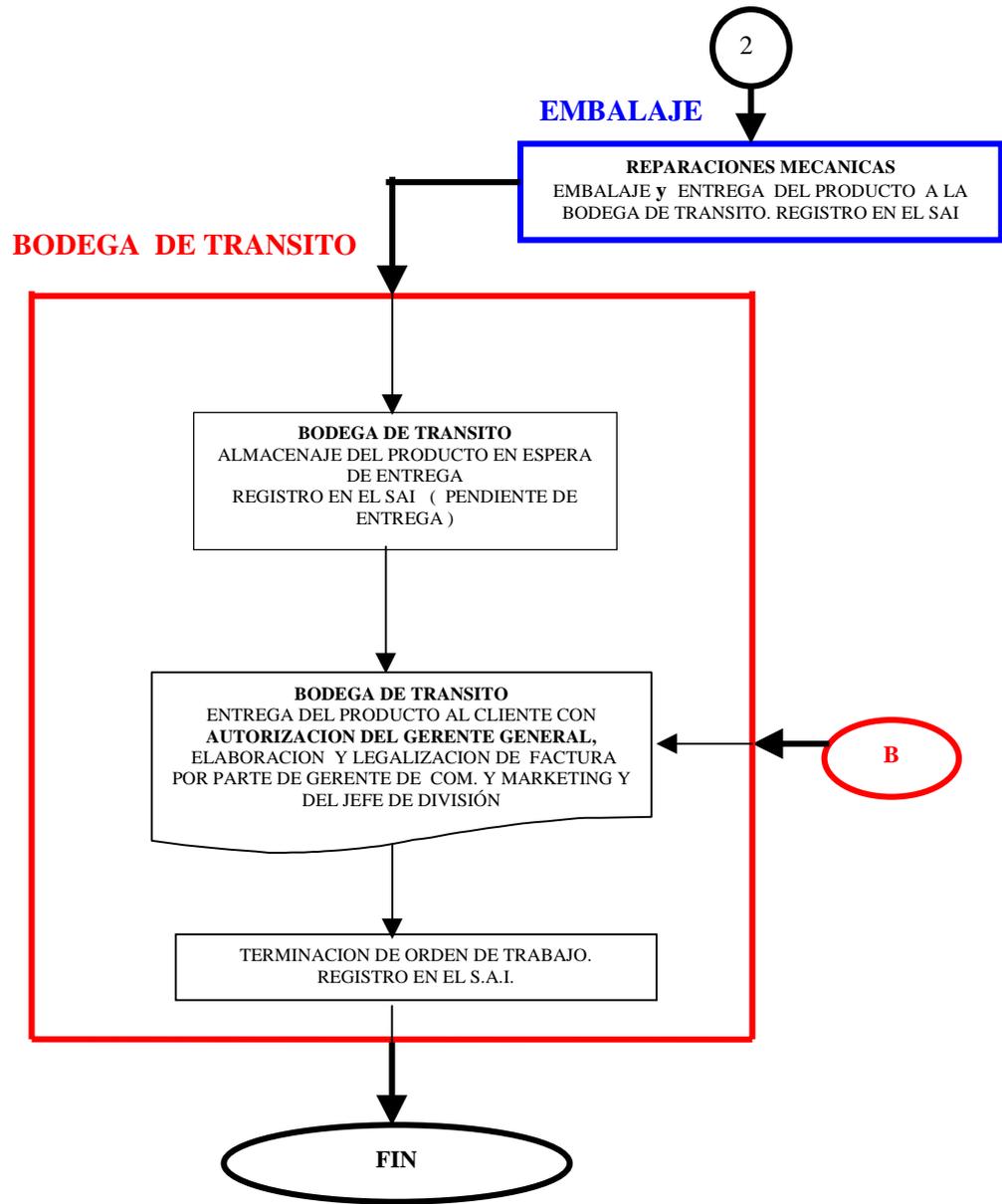
Año	H.H/Año (Hábiles)	HH/ por equipo	HH/Preparación de informe y evaluación	Órdenes de trabajo anuales	Órdenes de trabajo por mes
1	6,310	14	20	186	15
2	6,960	14	20	205	17
3	7,424	14	20	218	18
4	7,888	14	20	232	19
5	8,352	14	20	246	20

## ANEXO "H"

### Flujo del Proceso de Diagnóstico, Mantenimiento y Reparación de la División Electrónica





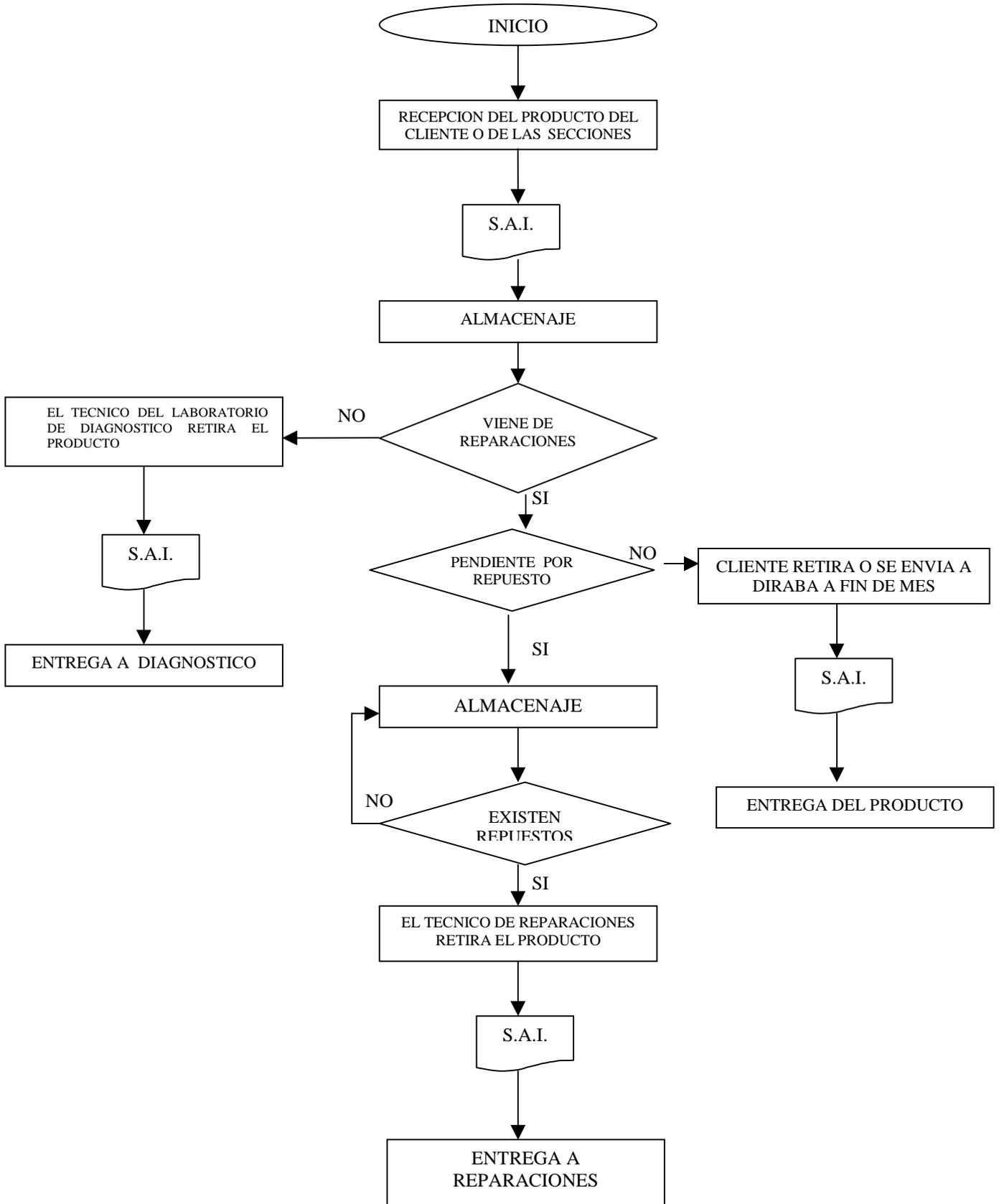


**B = Bodega de Tránsito**

**D= Laboratorios de Diagnostico**

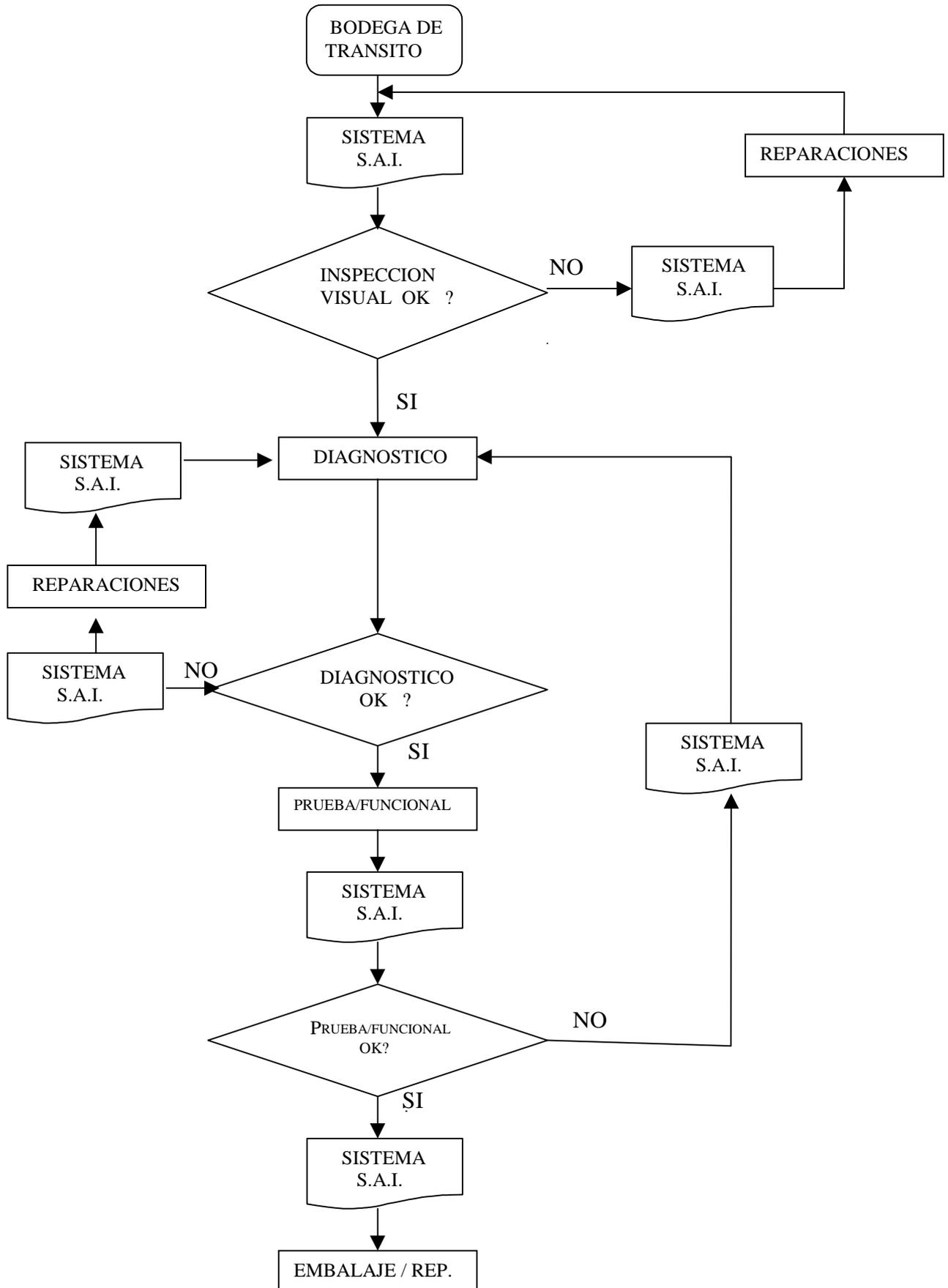
# APÉNDICE “H-1”

## DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE LA BODEGA DE TRÁNSITO



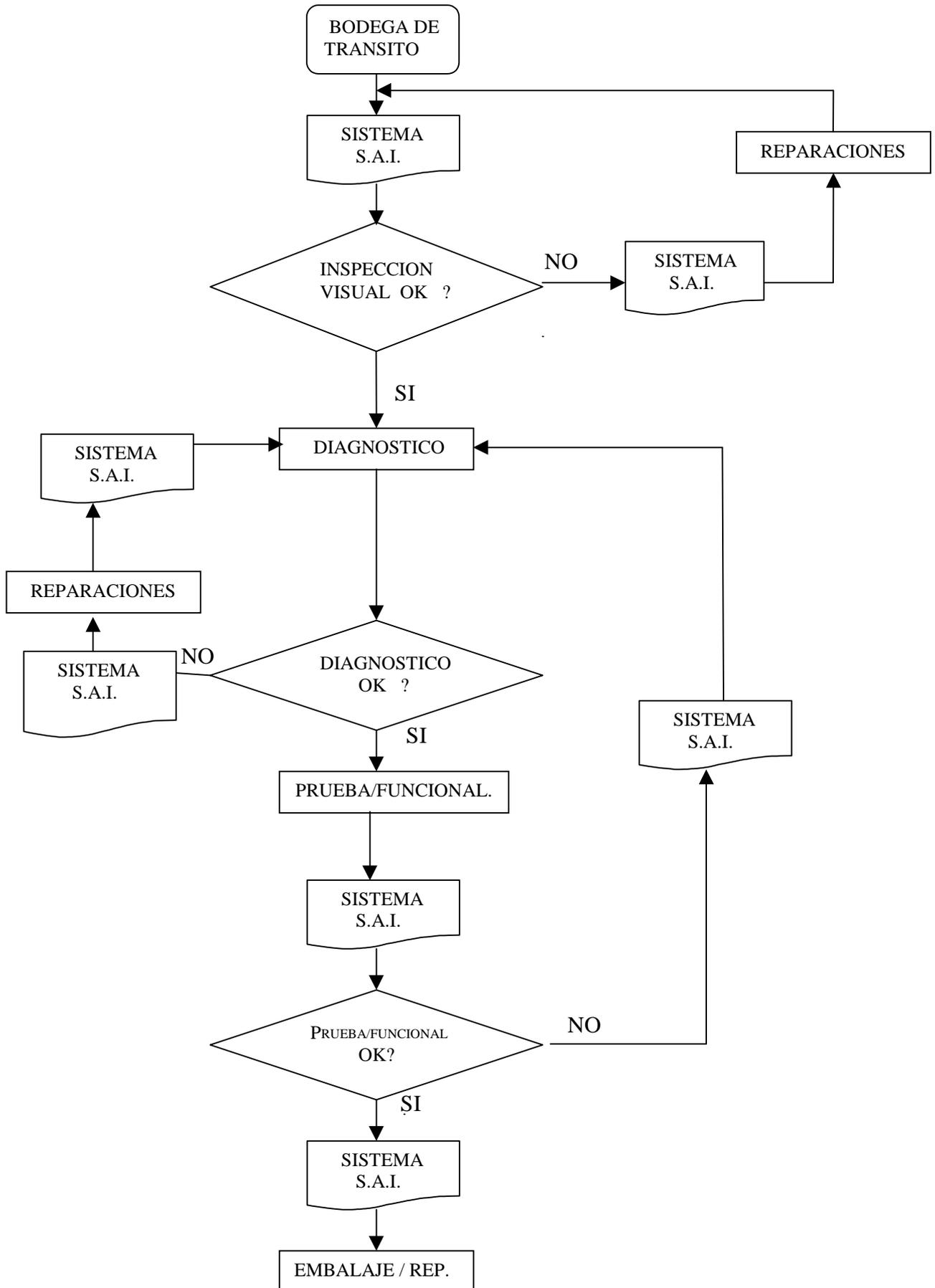
## APÉNDICE “H-2”

### DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE LA SECCIÓN DE DIAGNÓSTICO ANALÓGICO



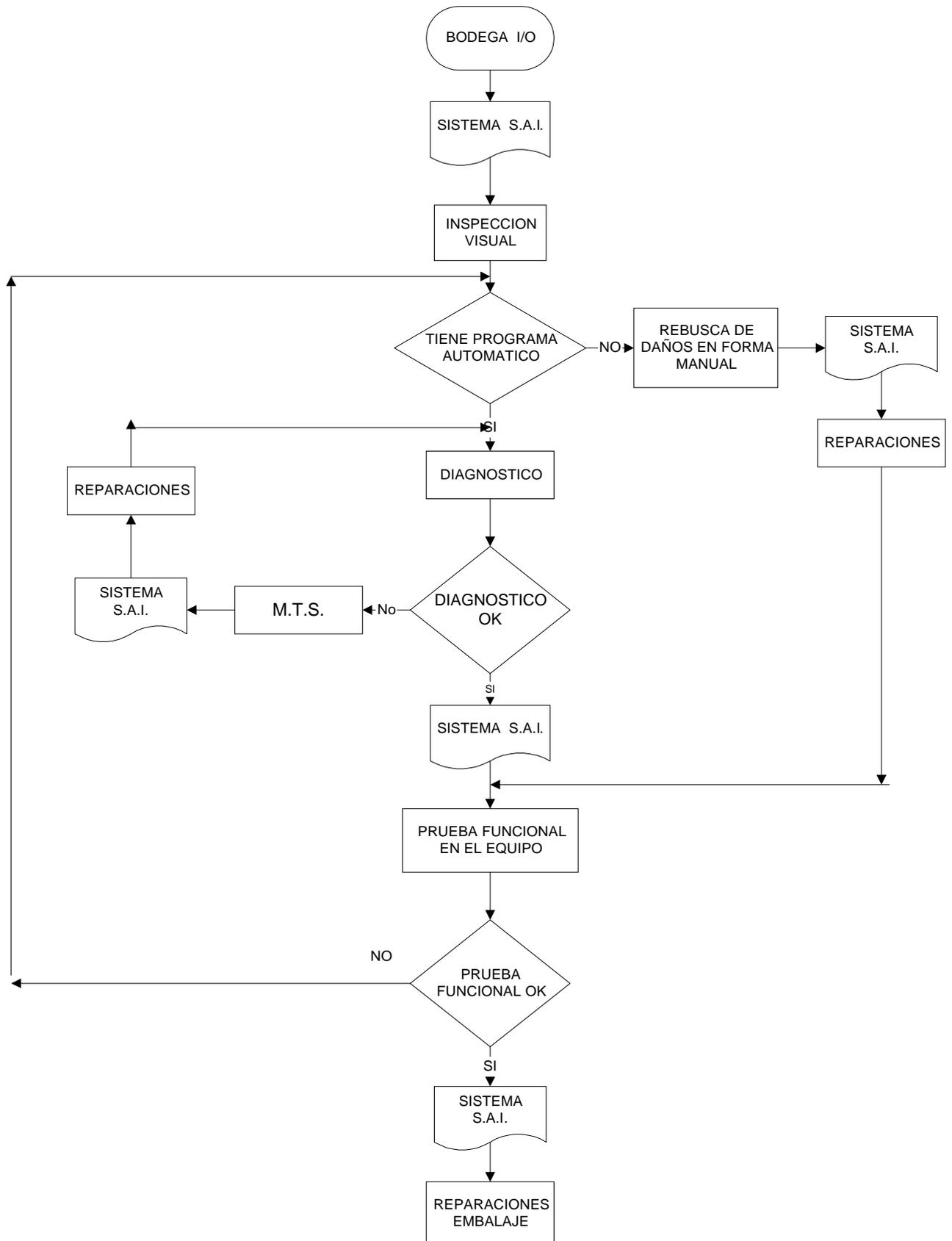
# APÉNDICE “H-3”

## DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DEL LABORATORIO DIGITAL



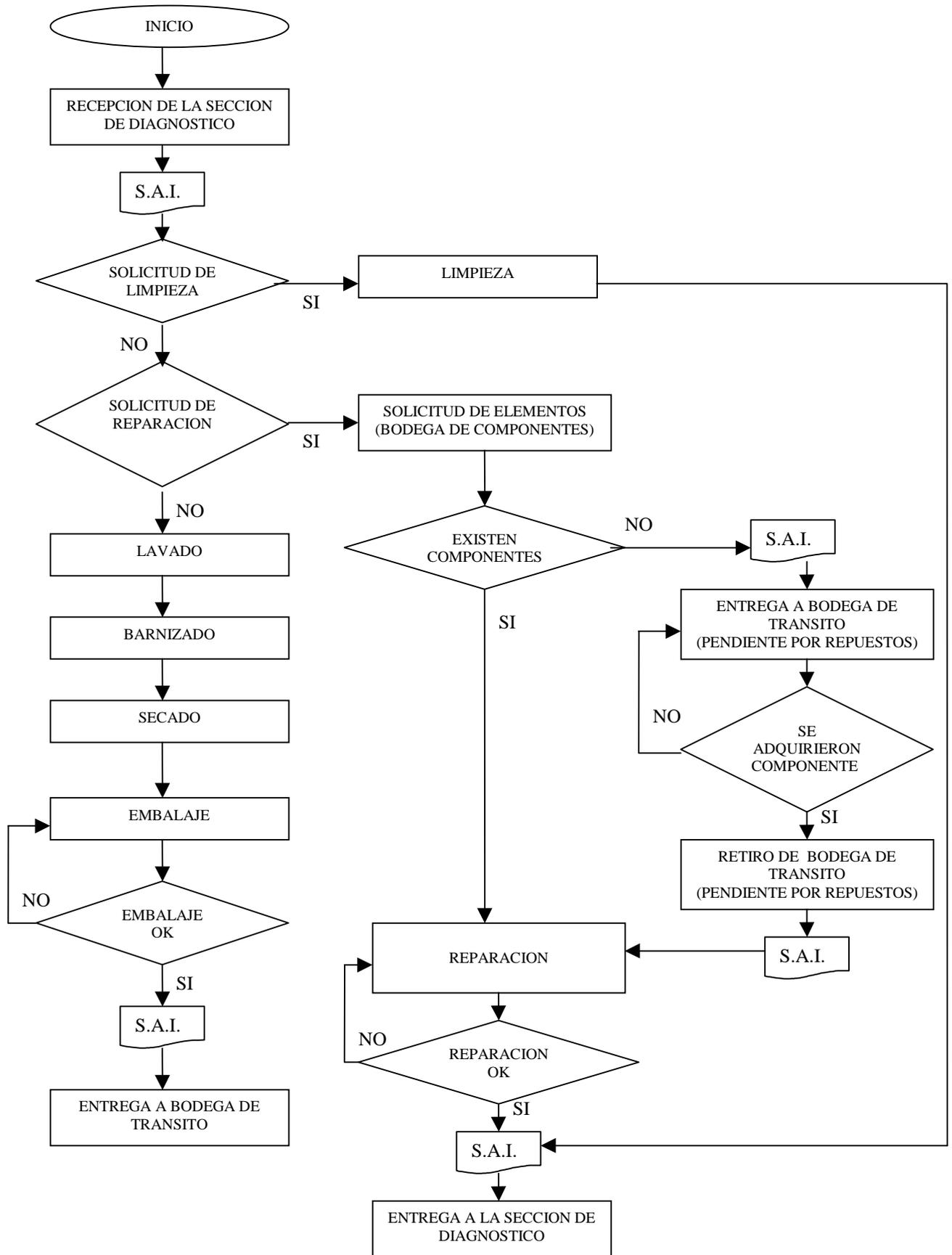
# APÉNDICE “H-4”

## DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DEL LABORATORIO DE IF-RF



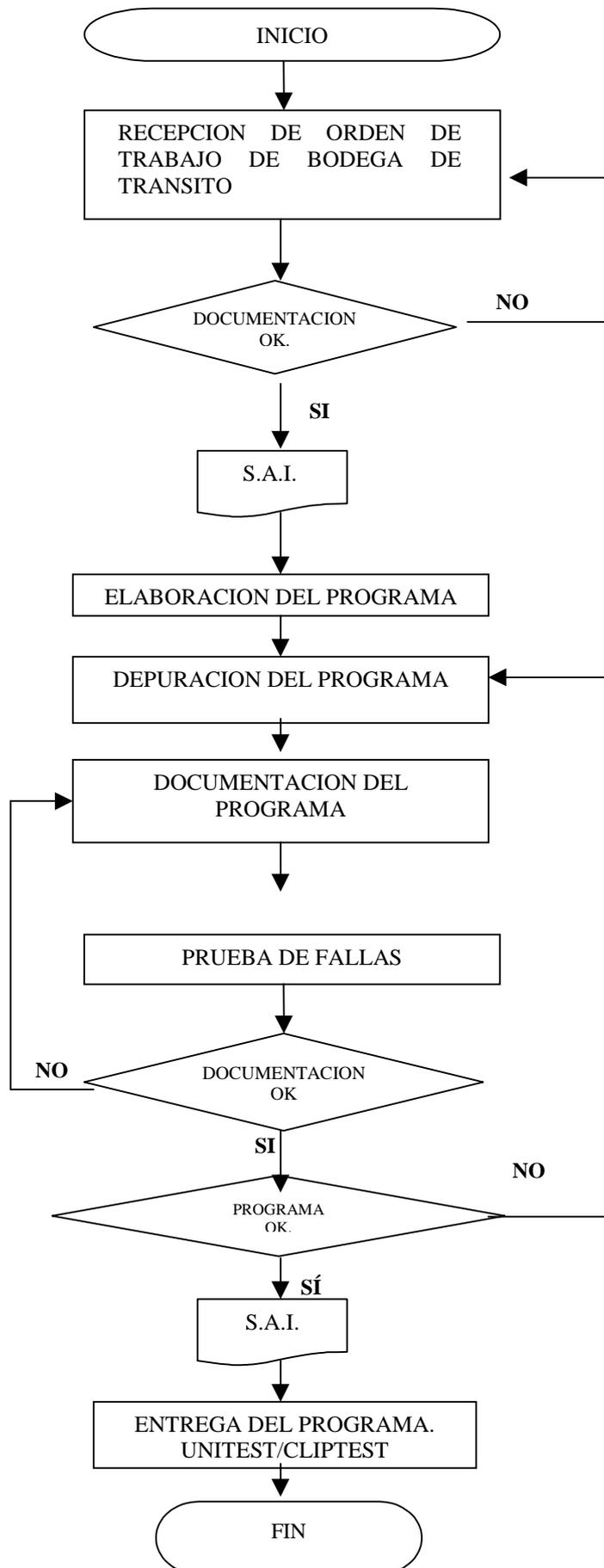
# APÉNDICE "H-5"

## DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE REPARACIONES



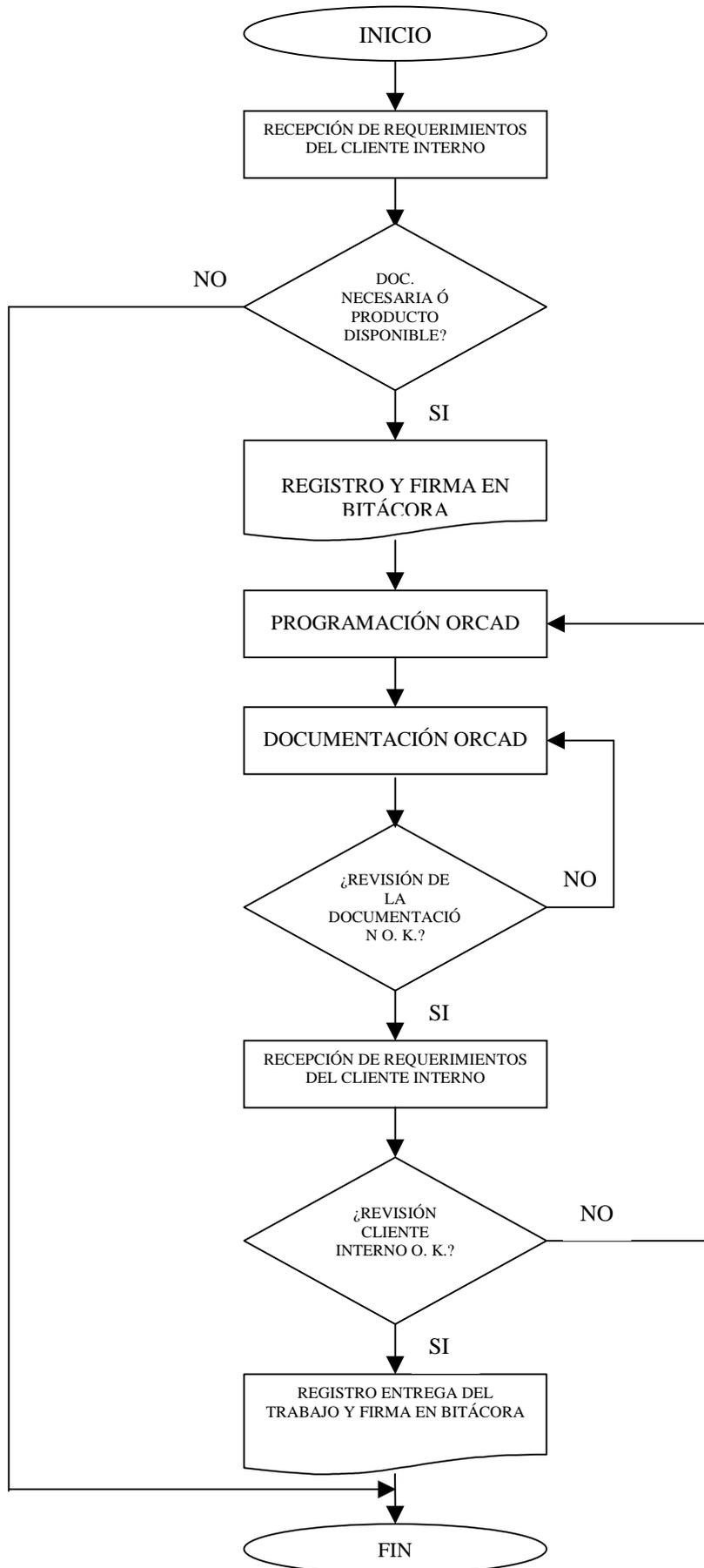
## APÉNDICE “H-6”

### DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE LA SECCIÓN DE PROGRAMACION



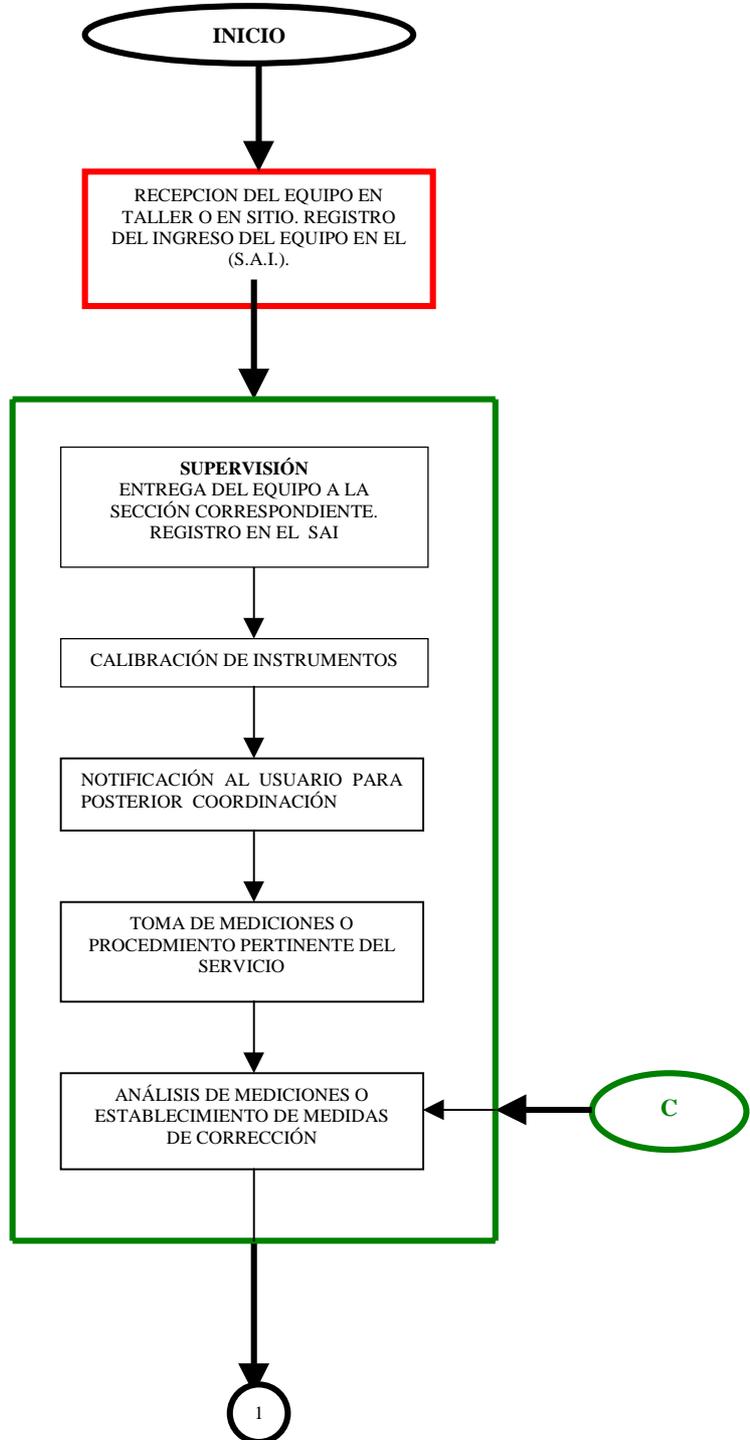
# APÉNDICE “H-7”

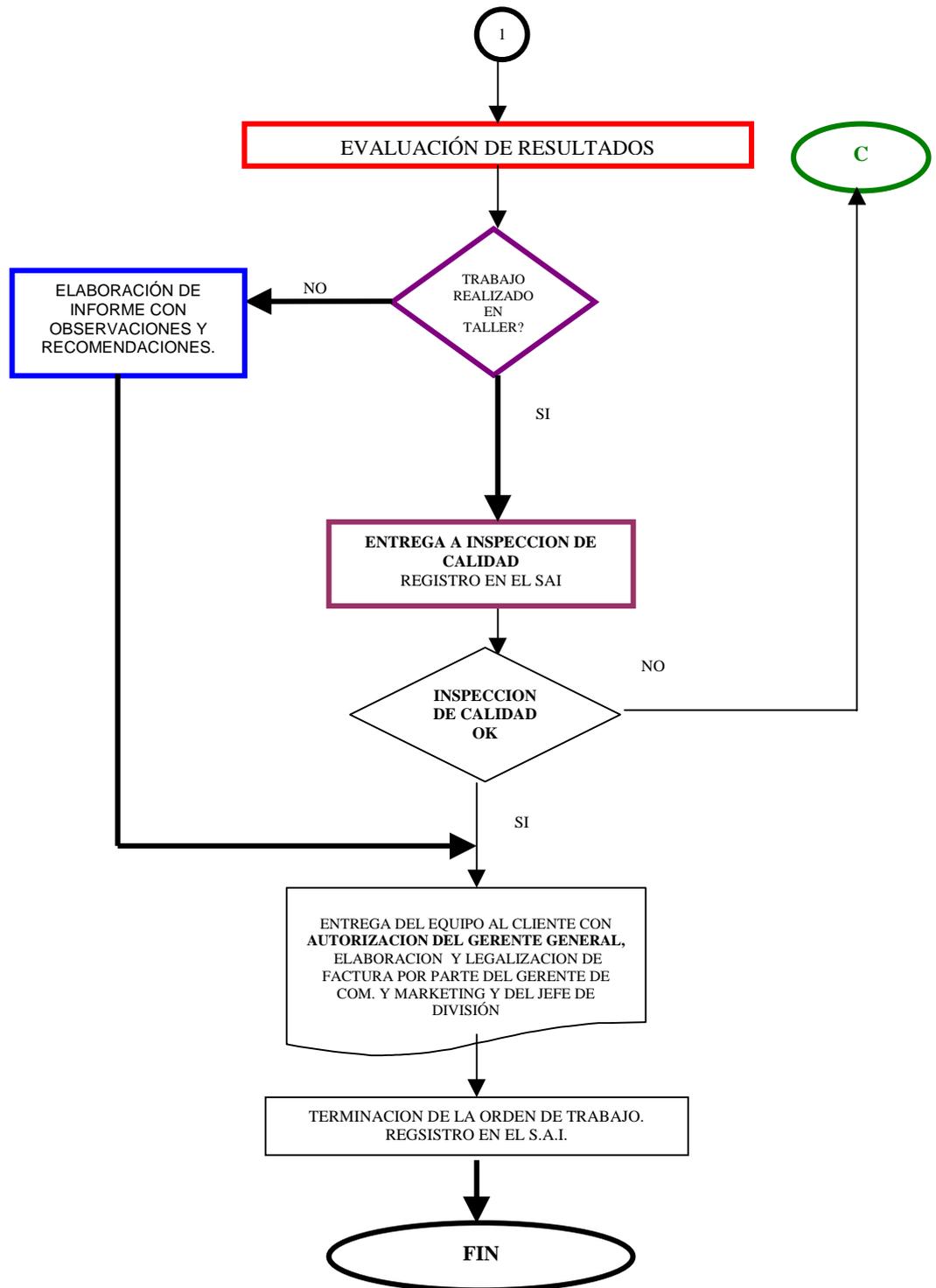
## DIAGRAMA DE FLUJO DE LA SECCIÓN DE ORCAD



## ANEXO "I"

### Flujo del Proceso de Servicio de la División Mecánica

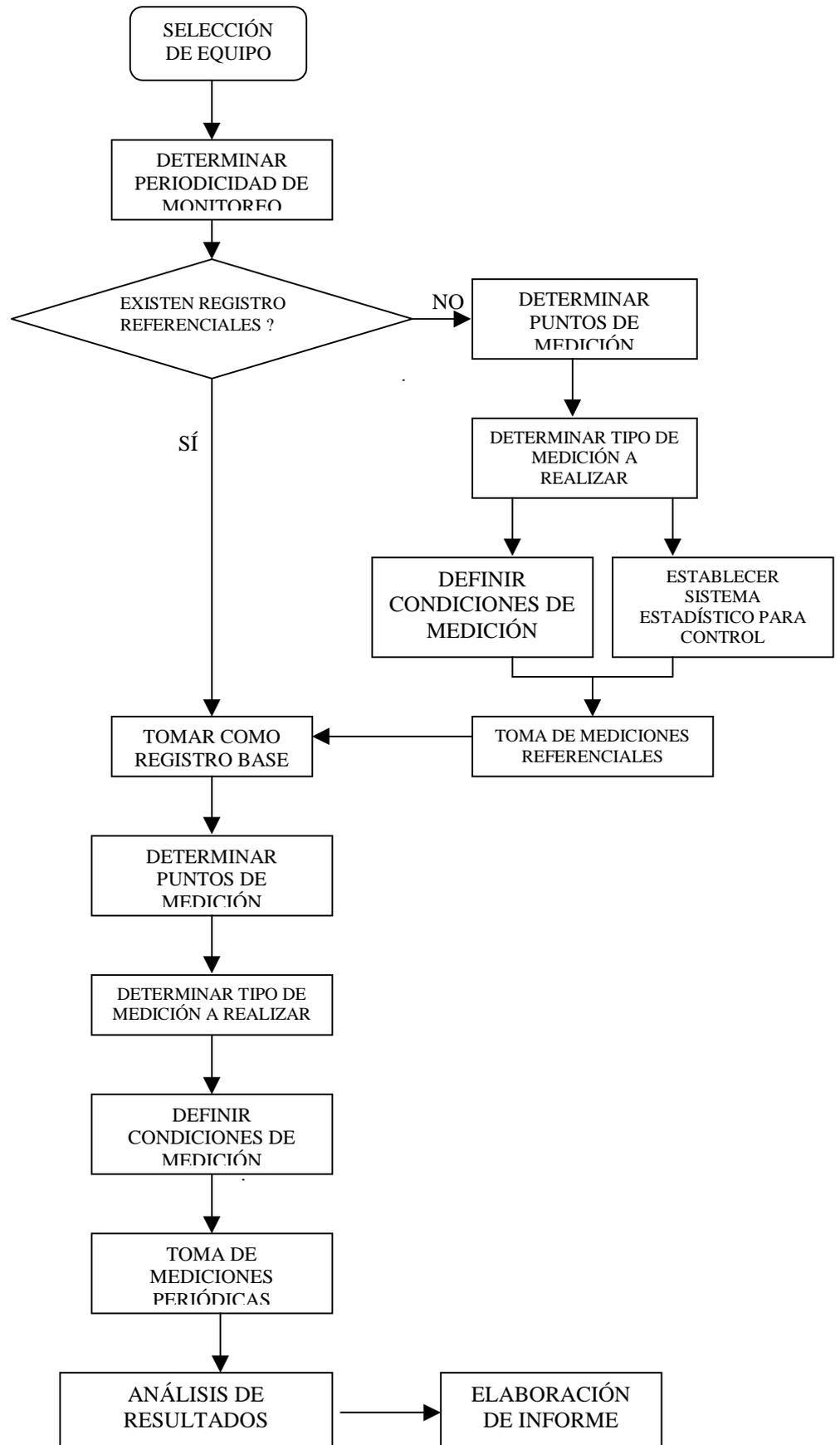




**C = Corrección de Fallas**

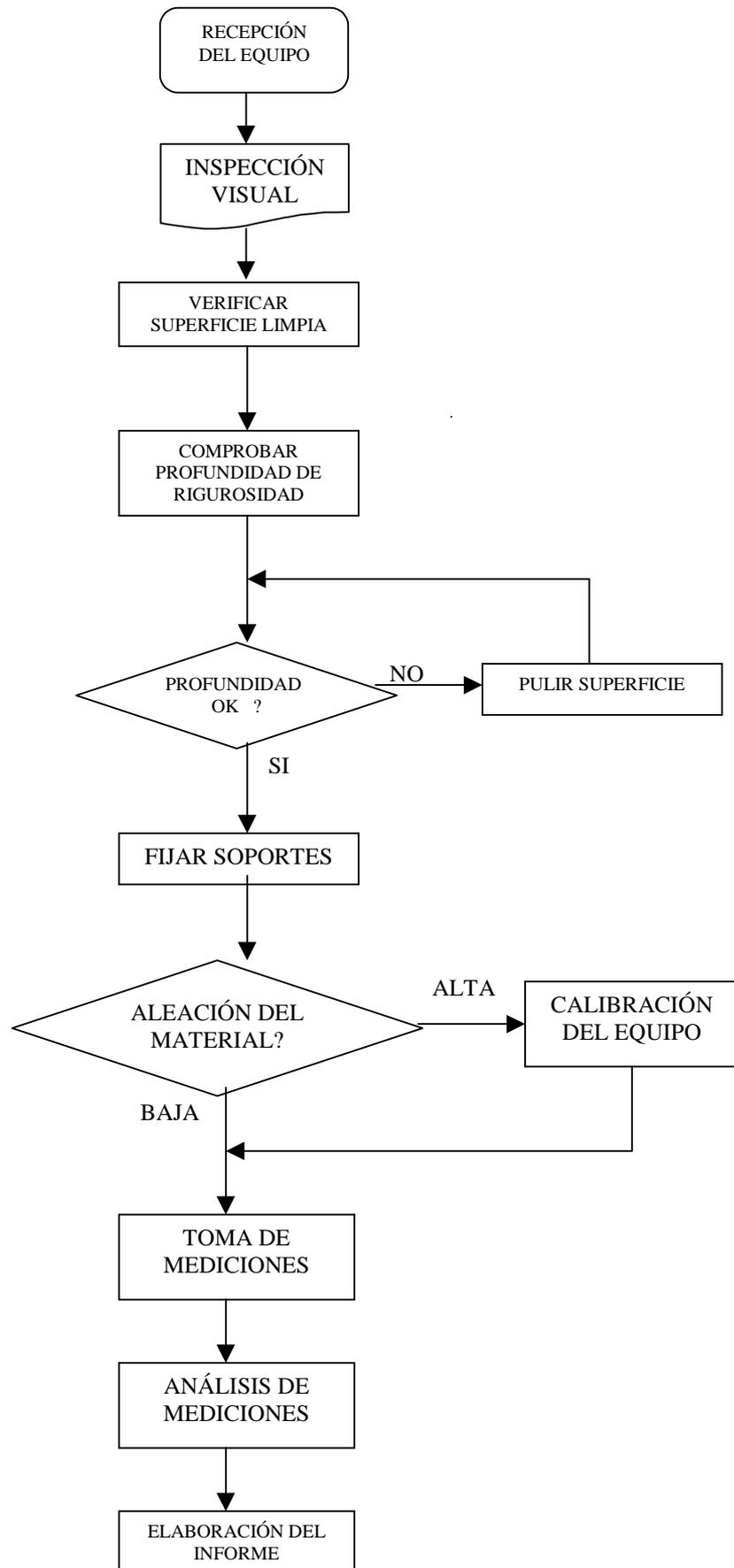
## APÉNDICE "I-1"

### DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE LA SECCIÓN DE ANÁLISIS DE VIBRACIONES



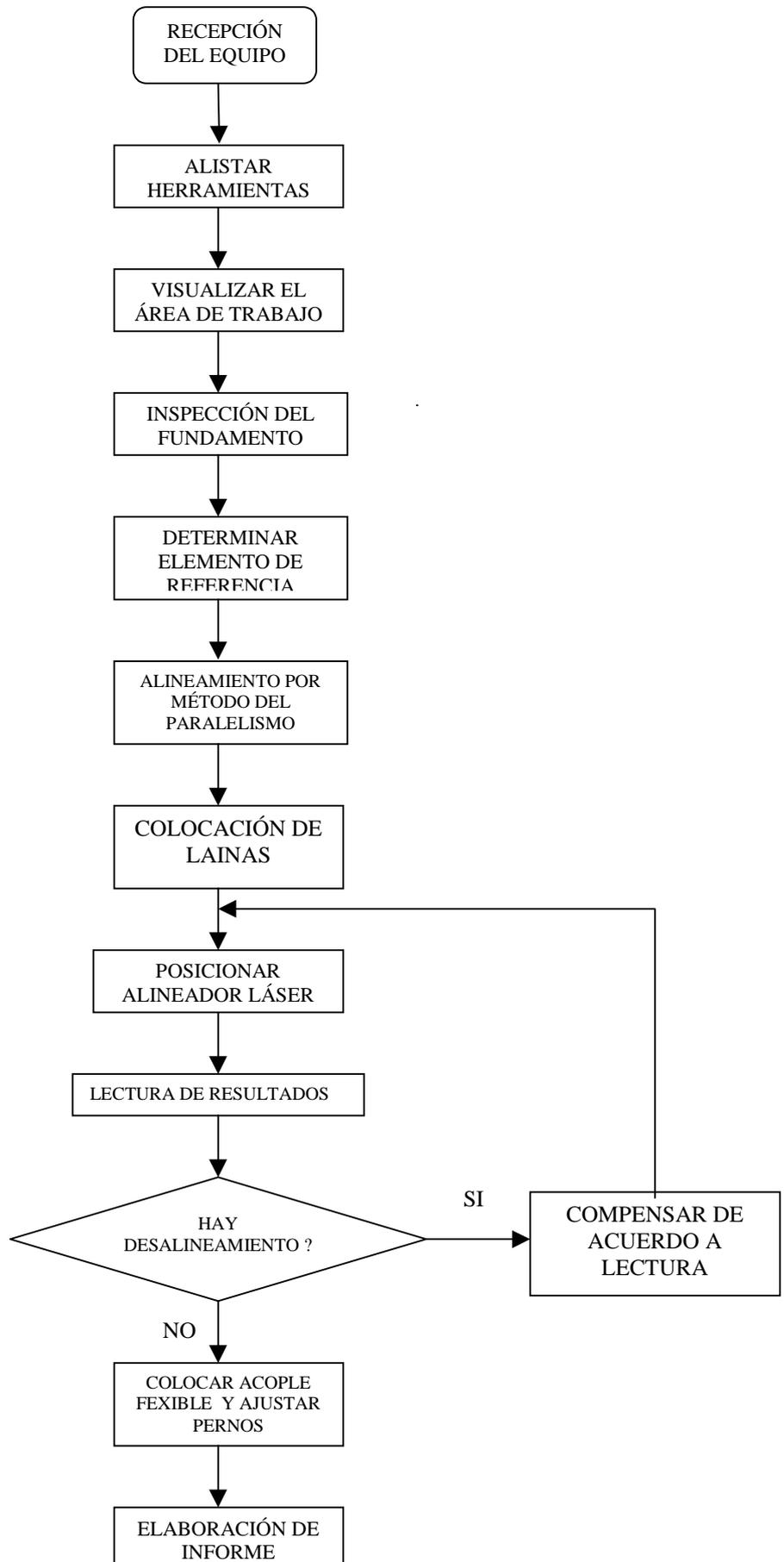
## APÉNDICE “I-2”

### DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE LA SECCIÓN DE DUREZA



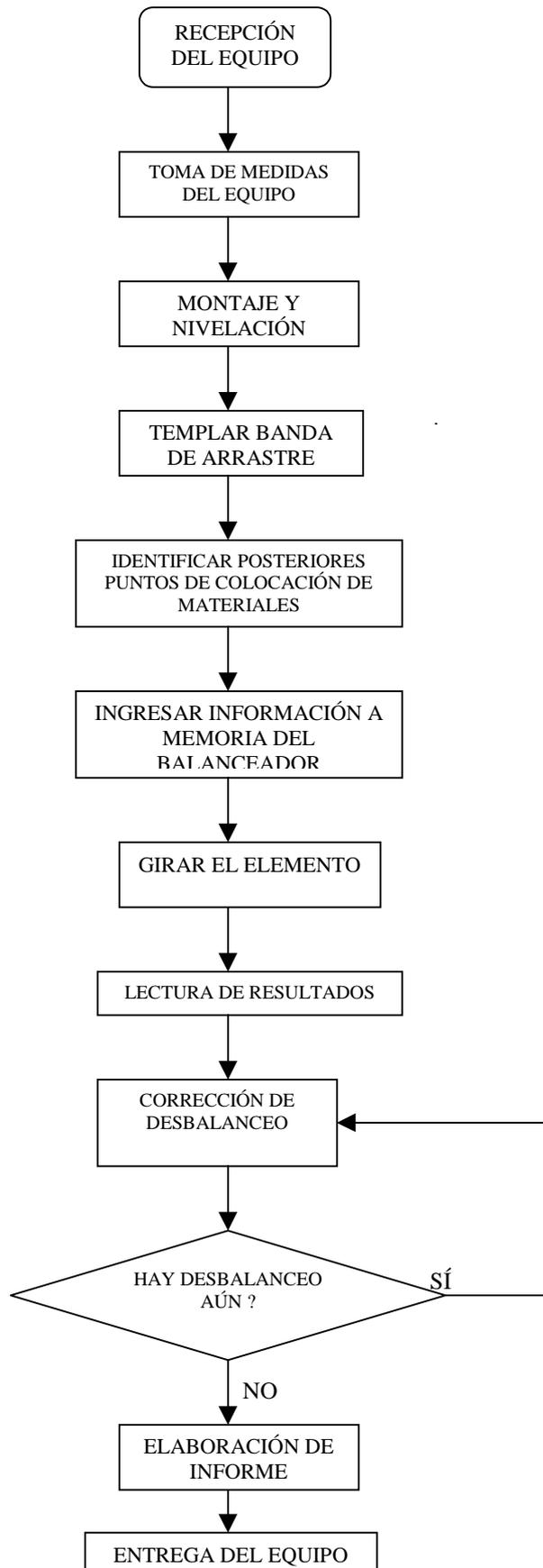
## APÉNDICE “I-3”

### DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE LA SECCIÓN DE ALINEAMIENTO



## APÉNDICE “I-4”

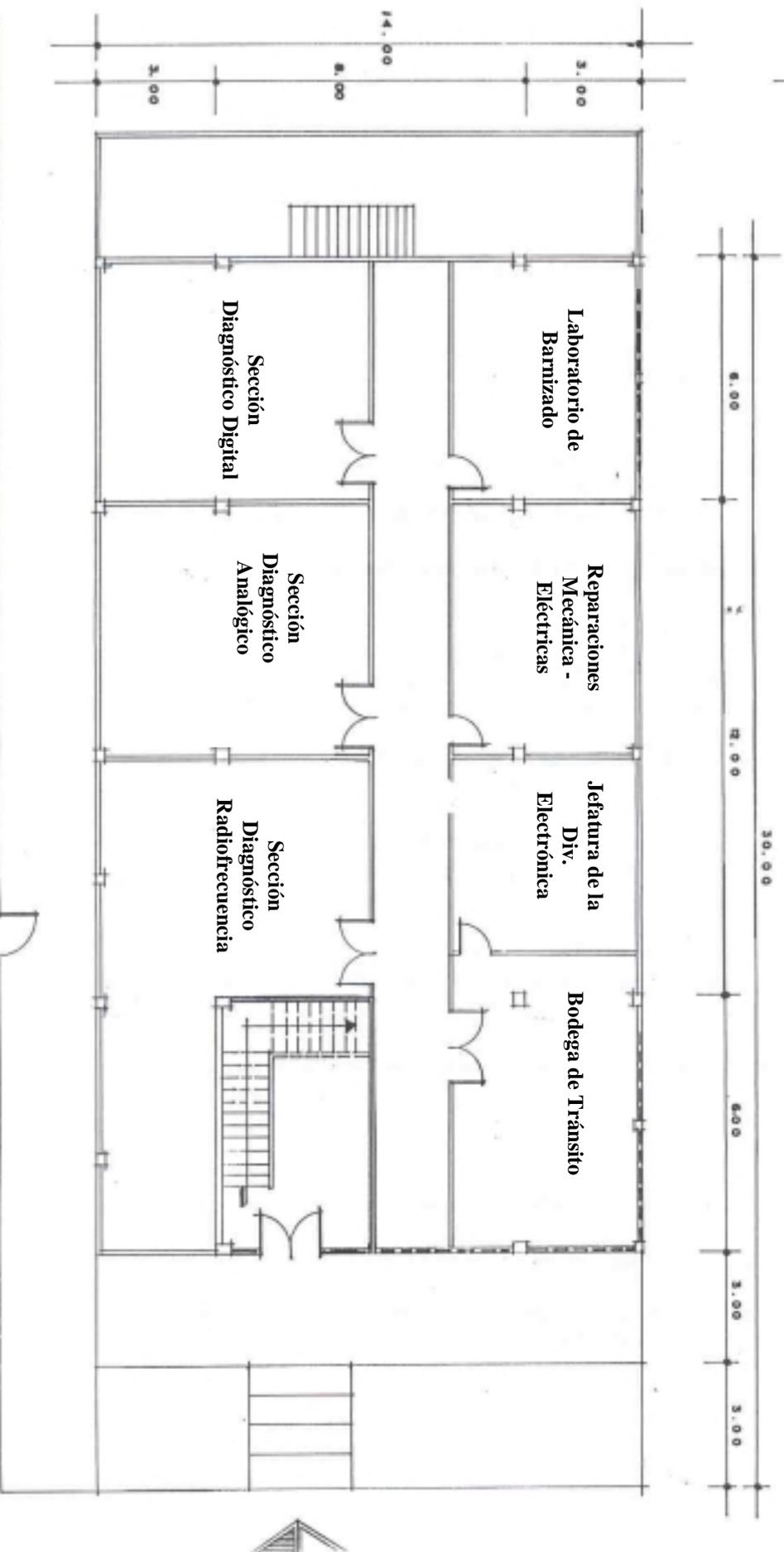
### DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE LA SECCIÓN DE BALANCEO



# ANEXO "J"

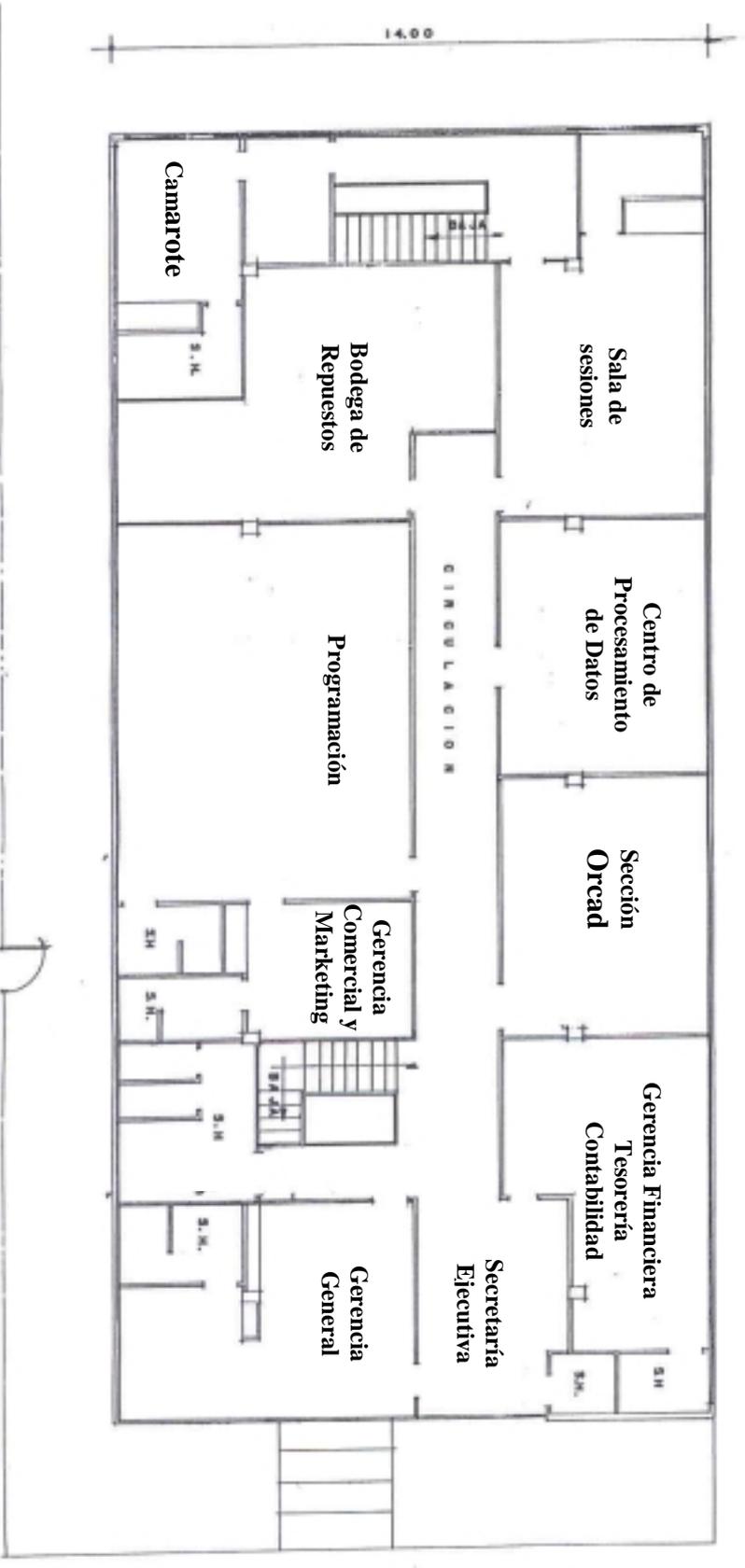
## ADECUACION DIECAR TERCER NIVEL — PLANTA BAJA

ESC. 1:100



ADECUACION DIECAR TERCER NIVEL — PLANTA ALTA

ESC. 1:100



## ANEXO "K"

### INVERSIONES DE LA EMPRESA Y SU FINANCIAMIENTO EN DÓLARES

	Valor	% Utilización
<b>I.- INVERSIONES</b>		
<b>A.- ACTIVOS CORRIENTES</b>		
Inventarios	286,860.22	8.39%
Subtotal (A)	286,860.22	8.39%
<b>B.- ACTIVOS FIJOS</b>		
Terreno	7,000.00	0.20%
Edificios y Construcciones	141,000.00	4.13%
Mobiliario	22,389.09	0.66%
Equipo y Maquinaria de Oficina	6,054.09	0.18%
Equipo y Maquinaria de Investigación	2,788,390.08	81.59%
Equipo y Maquinaria de Servicios Generales	13,279.58	0.39%
Adecuaciones	800.00	0.02%
Vehículos	34,057.00	1.00%
Otros Activos Fijos	97,452.00	2.85%
Subtotal (B)	3,110,421.83	91.0%
<b>C.- ACTIVOS DIFERIDOS</b>		
Subtotal (C)	15,000.00	0.44%
<b>D.- CAPITAL DE TRABAJO NETO</b>		
Subtotal (D)	5,309.74	0.16%
<b>Total de Inversiones</b>	<b>3,417,591.79</b>	<b>100.00%</b>
 <b>2.- DETALLE DE LA NUEVA INVERSION</b>		
Mobiliario	4,624.95	3%
Equipo y Maquinaria de Oficina	2,897.57	2%
Equipo y Maquinaria de Investigación	27,150.00	15%
Equipo y Maquinaria de Servicios Generales	400.00	0.22%
Adecuaciones	800.00	0.44%
Vehículos	34,057.00	19%
Otros Activos	97,452.00	54%
Activos Diferidos	15,000.00	8%
Capital de trabajo	5,309.74	3%
<b>Total</b>	<b>180,168.74</b>	<b>100%</b>

## APÉNDICE "K-1"

### TERRENOS Y EDIFICIO EN DÓLARES

	Cantidad m <sup>2</sup>	Valor m <sup>2</sup>	Valor
Terrenos	700	10	7,000
Edificios	840	150	126,000
Construcciones	1,000	15	15,000
<b>Total</b>			<b>148,000</b>

*Fuente: DINCYP*

## APÉNDICE "K-2"

### DETALLE DEL MOBILIARIO EN DÓLARES

Descripción/Area	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
<b>AREA ADMINISTRATIVA</b>			
<b>Gerencia General</b>			
ESCRITORIO TIPO GERENTE	1	95.24	95.24
SILLON TEMPO BAJO	1	127.47	127.47
ARCHIVADOR DE GAVETAS	1	130.19	130.19
ARCHIVADOR ABATIBLE	1	115.25	115.25
MESA PARA COMPUTADORA	1	94.44	94.44
<b>Subtotal Gerencia General</b>			<b>562.59</b>
<b>Gerencia Financiera</b>			
ESCRITORIO TIPO GERENTE	1	95.24	95.24
SILLON TEMPO BAJO	1	127.47	127.47
ARCHIVADOR DE GAVETAS	1	130.19	130.19
ARCHIVADOR ABATIBLE	1	115.25	115.25
MESA PARA COMPUTADORA	1	94.44	94.44
<b>Subtotal Gerencia Financiera</b>			<b>562.59</b>
<b>Gerencia de Comercialización y Marketing</b>			
ESCRITORIO TIPO GERENTE	1	95.24	95.24
SILLON TEMPO BAJO	1	127.47	127.47
ARCHIVADOR DE GAVETAS	1	130.19	130.19
ARCHIVADOR ABATIBLE	1	115.25	115.25
MESA PARA COMPUTADORA	1	94.44	94.44

**Subtotal Gerencia de Comercialización y Marketing****562.59****Tesorería**

ARCHIVADOR DE GAVETAS

1

130.19

130.19

ESCRITORIO TIPO SECRETARIA

1

88.19

88.19

SILLA TIPO SECRETARIA

1

92.61

92.61

MESA PARA COMPUTADORA

1

94.44

94.44

**Subtotal Tesorería****405.43****Contabilidad**

ARCHIVADOR DE GAVETAS

1

130.19

130.190822

ESCRITORIO TIPO SECRETARIA

1

88.19

88.19234293

SILLA TIPO SECRETARIA

1

92.61

92.61088643

MESA PARA COMPUTADORA

1

94.44

94.44078828

**Subtotal Contabilidad****405.4348397****Secretaría Ejecutiva**

SILLA TIPO SECRETARIA

1

92.61

92.61

BASURERO

1

11.00

11.00

PORTA PAPEL

1

11.00

11.00

ESCRITORIO SECRETARIA

1

88.19

88.19

SILLON TRIPLEX

1

208.31

208.31

**Subtotal Secretaría Ejecutiva****411.11****Varios Servicios**

BASURERO

7

11.00

76.98

ESCRITORIO TIPO SECRETARIA

4

88.19

352.77

MESA DE SESIONES

1

135.22

135.22

SILLON TRIPLEX

1

208.31

208.31

SILLA TIPO SECRETARIA

6

92.61

555.67

SILLA SENA S/B.	12	31.03	372.36
ARCHIVADOR DE 4 GAVETAS	1	143.68	143.68
ARCHIVADOR DE 3 GAVETAS	2	124.68	249.37
PORTAPAPEL	4	11.00	43.99
SILLA SALA DE SESIONES	10	50.00	500.00
ARCHIVADOR CON PUERTA DE VIDRIO	3	115.25	345.76
ESCRITORIO TIPO GERENTE	1	138.09	138.09
MESA PARA COMPUTADORA	1	94.44	94.44
SILLON TEMPO BAJO	1	127.47	127.47
SILLA SECRETARIA	1	100.10	100.10
<b>Subtotal Varios Servicios</b>			<b>3,444.21</b>
<b>Total Área Administrativa</b>			<b>6,353.96</b>

## AREA OPERATIVA

### División Electrónica

<b>Jefatura</b>			
ESCRITORIO TIPO GERENTE	1	95.24	95.24
BASURERO	1	11.00	11.00
SILLON TEMPO BAJO	1	127.47	127.47
PAPELERA DOBLE SERVICIO	2	12.12	24.24
ARCHIVADOR DE GAVETAS	1	130.19	130.19
ARCHIVADOR ABATIBLE	1	115.25	115.25
<b>Subtotal Jefatura</b>			<b>503.39</b>

### Departamento de Diagnóstico y Programación

<b>Supervisión</b>			
ESCRITORIO GERENTE	1	138.09	138.09

SILLON	1	127.47	127.47
SILLA TIPO SECRETARIA	2	92.61	185.22
PORTAPAPEL	2	11.00	22.00
ARCHIVADOR CON PUERTA DE VIDRIO	1	115.25	115.25
ARCHIVADOR DE 4 GAVETAS	1	150.02	150.02
<b>Subtotal Departamento de Diagnóstico y Programación</b>			<b>738.05</b>

<b>Sección Diagnóstico Analógico</b>			
PERCHA	1	29.90	29.90
SILLA METALICA	1	3.74	3.74
SILLA SENA	2	32.82	65.63
PORTAPAPEL	3	11.00	32.99
ARCHIVADOR DE 4 GAVETAS	5	143.68	718.39
ESCRITORIO	1	84.47	84.47
ARCHIVADOR	2	115.25	230.51
SILLA TIPO SECRETARIA	2	115.25	230.51
<b>Subtotal Diagnóstico Analógico</b>			<b>1,396.14</b>

<b>Sección Diagnóstico Radiofrecuencia</b>			
ESCRITORIO SECRETARIA	1	88.19	88.19
ARCHIVADOR DE GAVETAS	3	150.02	450.07
PORTAPAPEL	3	11.00	32.99
TABURETE	1	0.79	0.79
SILLA SENA	3	32.82	98.45
MESA DE COMPUTACION	1	46.91	46.91
VITRINA TIPO BIBLIOTECA	2	57.91	115.83
ARCHIVADOR	3	115.25	345.76
ARCHIVADOR DE GAVETAS	1	130.19	130.19
SILLA TIPO SECRETARIA	1	92.61	92.61
<b>Subtotal Sección Diagnóstico Radiofrecuencia</b>			<b>1,401.80</b>

<b>Sección Programación</b>
-----------------------------

ARCHIVADOR CON PUERTA DE VIDRIO	1	115.25	115.25
BASURERO	2	11.00	22.00
SILLA TIPO SECRETARIA	3	92.61	277.83
MESA	2	150.00	300.00
MESA PARA DISEÑO	1	100.00	100.00
MESA PARA COMPUTADORA	1	94.44	94.44
MESA PARA COMPUTADORA	2	150.00	300.00
GUILLOTINA	1	93.90	93.90
ESCRITORIO TIPO SECRETARIA	2	88.19	176.38
ARCHIVADOR DE GAVETAS	1	130.19	130.19
SILLON	1	208.31	208.31
PORTAPAPEL	2	11.00	22.00
<b>Subtotal Sección Programación</b>			<b>1,840.30</b>
<b>Departamento de Reparaciones y Control de Calidad</b>			
<b>Supervisión</b>			
ESCRITORIO GERENTE	1	115.25	115.25
SILLON	1	11.00	11.00
SILLA TIPO SECRETARIA	2	92.61	185.22
PORTAPAPEL	1	94.44	94.44
ARCHIVADOR CON PUERTA DE VIDRIO	1	93.90	93.90
ARCHIVADOR DE 4 GAVETAS	1	88.19	88.19
<b>Subtotal Departamento de Reparaciones y Control de Calidad</b>			<b>588.00</b>
<b>Sección Reparaciones Electrónicas</b>			
SILLA DE GAMUZON	1	1.77	1.77
SILLA DE COROSIL	1	0.85	0.85
PERCHA	2	29.90	59.80
SILLA TIPO SECRETARIA	3	3.44	10.31
SILLA METALICA DE COROSIL	1	4.49	4.49

ESCRITORIO	1	88.19	88.19
BASURERO	1	11.00	11.00
ANAQUEL CON PUERTAS DE VIDRIO	1	7.94	7.94
ANAQUEL CON 2 DIVISIONES	1	6.35	6.35
ARCHIVADOR DE 4 GAVETAS	1	150.02	150.02
ARCHIVADOR DE 3 GAVETAS	1	130.19	130.19
<b>Subtotal Sección Reparaciones Electrónicas</b>			<b>470.91</b>

<b>Sección Reparaciones Mecánicas</b>			
VITRINA (TIPO BIBLIOTECA)	1	57.91	57.91
SILLA GIRATORIA	1	28.96	28.96
BASURERO	1	11.00	11.00
VITRINA (PUERTA DE VIDRIO CORREDIZA)	1	7.94	7.94
ARCHIVADOR DE 4 GAVETAS	4	150.02	600.09
ARCHIVADOR DE 3 GAVETAS	1	130.19	130.19

BIBLIOTECA PUERTAS DE VIDRIO	2	105.22	210.44
ESCRITORIO TIPO SECRETARIA	1	88.19	88.19
ARCHIVADOR ABATIBLE	1	115.25	115.25
SILLA TIPO SECRETARIA	2	92.61	185.22
<b>Subtotal Sección Reparaciones Mecánicas</b>			<b>1,435.19</b>

<b>Sección Orcad</b>			
MESA PARA COMPUTADORA	1	94.44	94.44
SILLA TIPO SECRETARIA	3	92.61	277.83
BASURERO	1	11.00	11.00
ARCHIVADOR CON PUERTA DE VIDRIO	4	115.25	461.02
ESCRITORIO	1	88.19	88.19
ARCHIVADOR DE GAVETAS	1	150.02	150.02
<b>Subtotal Sección ORCAD</b>			<b>1,082.50</b>

<b>Sección Bodega en Tránsito</b>
-----------------------------------

SILLA TIPO SECRETARIA	1	92.61	92.61
SILLA SENA	1	32.82	32.82
<b>Subtotal Sección Bodega en Tránsito</b>			<b>125.43</b>

<b>Sección Bodega de Repuestos</b>			
BASURERO	1	11.00	11.00
GAVETA	1	3,536.91	3,536.91
PLATAFORMA	1	2,342.43	2,342.43
MESA PARA COMPUTADORA	1	94.44	94.44
SILLA TIPO SECRETARIA	1	92.61	92.61
<b>Subtotal Bodega de Repuestos</b>			<b>6,077.39</b>

**Total División Electrónica** **15,659.11**

**División Mecánica**

<b>Jefatura</b>			
ESCRITORIO TIPO GERENTE	1	95.24	95.24
BASURERO	1	11.00	11.00
SILLON TEMPO BAJO	1	127.47	127.47
PAPELERA DOBLE SERVICIO	1	12.12	12.12
ARCHIVADOR DE GAVETAS	1	130.19	130.19
<b>Subtotal Jefatura</b>			<b>376.02</b>

**TOTAL MOBILIARIO** **22,389.09**

## APÉNDICE "K-3"

### DETALLE DEL EQUIPO Y MAQUINARIA DE OFICINA EN DÓLARES

Descripción/Área	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
<b>AREA ADMINISTRATIVA</b>			
<b>Gerencia General</b>			
MAQUINA CALCULADORA	1	23	23
FAX	1	1,545	1,545
DESTRUCTORA DE DOCUMENTOS	1	201	201
TELEFONO DIGITAL	1	550	550
<b>Subtotal Gerencia General</b>			<b>2,296</b>
<b>Gerencia Financiera</b>			
TELEFONO DIGITAL	1	192	192
<b>Subtotal Gerencia Financiera</b>			<b>192</b>
<b>Gerencia de Comercialización y Marketing</b>			
TELEFONO DIGITAL	1	192	192
<b>Subtotal Gerencia de Comercialización y Marketing</b>			<b>192</b>
<b>Tesorería</b>			
TELEFONO DIGITAL	1	192	192

<b>Subtotal Tesorería</b>			<b>192</b>
<b>Contabilidad</b>			
TELEFONO DIGITAL	1	192	192
<b>Subtotal Contabilidad</b>			<b>192</b>
<b>Secretaria Ejecutiva</b>			
TELEFONO DIGITAL	1	192	192
<b>Subtotal Secretaria Ejecutiva</b>			<b>192</b>
<b>Total Área Administrativa</b>			<b>3,256</b>
<b>AREA OPERATIVA</b>			
<b><u>División Electrónica</u></b>			
<b>Jefatura</b>			
TELEFONO DIGITAL	1	192	192
<b>Subtotal Jefatura</b>			<b>192</b>
<b>Departamento de Diagnóstico y Programación</b>			
<b>Sección Diagnóstico Analógico</b>			
TELEFONO DIGITAL	1	192	192
<b>Subtotal Diagnóstico Analógico</b>			<b>192.00</b>
<b>Sección Diagnóstico Digital</b>			
TELEFONO DIGITAL	1	192	192
<b>Subtotal Sección Diagnóstico Digital</b>			<b>192.00</b>

<b>Sección Diagnóstico Radiofrecuencia</b>			
TELEFONO DIGITAL	1	192	192
<b>Subtotal Sección Diagnóstico Radiofrecuencia</b>			<b>192.00</b>
<b>Sección Programación</b>			
TELEFONO DIGITAL	1	192	192
<b>Subtotal Sección Programación</b>			<b>192.00</b>
<b>Departamento de Reparaciones y Control de Calidad</b>			
<b>Sección Reparaciones Electrónicas</b>			
TELEFONO DIGITAL	1	192	192
<b>Subtotal Sección Reparaciones Electrónicas</b>			<b>192.00</b>
<b>Sección Reparaciones Mecánicas</b>			
TELEFONO DIGITAL	1	192	192
<b>Subtotal Sección Reparaciones Mecánicas</b>			<b>192.00</b>
<b>Departamento de Reparaciones y Control de Calidad</b>			
<b>Sección Orcad</b>			
SCANNER	1	687	687
TELEFONO DIGITAL	1	192	192
<b>Subtotal Sección Orcad</b>			<b>879</b>
<b>Sección Bodega en Tránsito</b>			
TELEFONO DIGITAL	1	192.00	192.00
<b>Subtotal Sección Bodega en Tránsito</b>			<b>192.00</b>

<b>Sección Bodega de Repuestos</b>			
TELEFONO DIGITAL	1	192.00	192.00
<b>Subtotal Bodega de Repuestos</b>			<b>192.00</b>
<b>Total División Electrónica</b>			<b>2,607</b>
<b><u>División Mecánica</u></b>			
<b>Jefatura</b>			
TELEFONO DIGITAL	1	192	192
<b>Subtotal División Mecánica</b>			<b>192</b>
<b>TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA DE OFICINA</b>			<b>6,054</b>

## APÉNDICE "K-4"

### DETALLE DEL EQUIPO Y MAQUINARIA DE INVESTIGACION EN DÓLARES

Descripción/Área	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
<b>AREA ADMINISTRATIVA</b>			
<b>Gerencia General</b>			
COMPUTADOR	1	840	840
U.P.S PARA COMPUTADORES	1	200	200
Subtotal Gerencia General			1,040
<b>Gerencia Financiera</b>			
COMPUTADOR	1	840	840
U.P.S PARA COMPUTADORES	1	200	200
Subtotal Gerencia Financiera			1,040
<b>Gerencia de Comercialización y Marketing</b>			
COMPUTADOR	1	840	840
Subtotal Gerencia de Comercialización y Marketing			840
<b>Tesorería</b>			
COMPUTADOR	1	840	840
Subtotal Tesorería			840
<b>Contabilidad</b>			
COMPUTADOR	1	840	840
Subtotal Contabilidad			840
<b>Secretaría Ejecutiva</b>			
COMPUTADOR	1	489	489
Subtotal Secretaría Ejecutiva			489

**Total Área Administrativa****5,089****AREA OPERATIVA****División Electrónica****Jefatura**

COMPUTADOR

1

1,149

1,149

MICROCOMPUTADOR

1

1,347

1,347

Subtotal Jefatura

2,496

**Varios Servicios**

PANEL DE DISTRIBUCIÓN

1

1,048

1,048

IMPRESORA DE RED LÁSER

1

1,500

1,500

U.P.S PARA COMPUTADORES

1

200

200

UPGRADE DE ESTACIONES DE TRABAJO COMPAQ

1

1,000

1,000

IMPRESORA

1

428

428

Subtotal Varios Servicios

4,176

**Departamento de Diagnóstico y Programación****Supervisión**

U.P.S PARA COMPUTADORES

1

200

200

MICROCOMPUTADOR

1

1,002

1,002

Subtotal Departamento de Diagnóstico y Programación

1,202

**Sección Diagnóstico Analógico**

SISTEMA UNITEST 100 AP

1

638,145

638,145

MEDIDOR DE GANANCIA DE TRANSISTORES

1

250

250

OSCILOSCOPIO

1

8,000

8,000

LCR METTER

1

400

400

U.P.S PARA COMPUTADORES

1

200

200

MICROCOMPUTADOR

1

1,002

1,002

Subtotal Sección Diagnóstico Analógico

647,997

<b>Sección Diagnóstico Digital</b>			
SISTEMA CLIPTESTS 200 AD	1	382,887	382,887
ESTACION DE SOLDAR Y DESOLDAR	1	702	702
OSCILOSCOPIO	1	8,000	8,000
MULTIMETTER	1	400	400
SCOPMETTER FLUKE-105 B	1	4,000	4,000
U.P.S PARA COMPUTADORES	1	200	200
IMPRESORA	1	279	279
MICROCOMPUTADOR	1	1,002	1,002
Subtotal Sección Diagnóstico Digital			397,470
<b>Sección Diagnóstico Radiofrecuencia</b>			
SISTEMA IRTS (IF-RF)	1	1,531,548	1,531,548
MICROCOMPUTADOR	1	1,002	1,002
U.P.S PARA COMPUTADORES	1	200	200
Subtotal Sección Diagnóstico Radiofrecuencia			1,532,751
<b>Sección Programación</b>			
MICROCOMPUTADOR	1	150	150
U.P.S PARA COMPUTADORES	1	200	200
GENERADOR DE PULSO DIGITAL	1	7,888	7,888
Subtotal Sección Programación			7,888
<b>Departamento de Reparaciones y Control de Calidad</b>			
<b>Sección Reparaciones Eléctricas</b>			
HUNTRON TRACKER 2000	1	3,000	3,000
U.P.S PARA COMPUTADORES	1	200	200
MICROCOMPUTADOR	1	1,002	1,002
Subtotal Sección Reparaciones Electrónicas			4,202
<b>Sección Orcad</b>			
MICROCOMPUTADOR 2.1 GB	1	1,002	1,002
U.P.S PARA COMPUTADORES	1	200	200
MICROCOMPUTADOR 15 GLE	1	285	285
Subtotal Sección ORCAD			1,488

<b>Sección Bodega en Tránsito</b>			
U.P.S PARA COMPUTADORES	1	200	200
MICROCOMPUTADOR	1	1,002	1,002
Subtotal Sección Bodega en Tránsito			1,202
<b>Sección Bodega de Repuestos</b>			
U.P.S PARA COMPUTADORES	1	200	200
MICROCOMPUTADOR	1	1,002	1,002
Subtotal Bodega de Repuestos			1,202
<b>Total División Electrónica</b>			<b>2,602,075</b>
<b><u>División Mecánica</u></b>			
<b>Jefatura</b>			
COMPUTADOR PORTATIL	1	2,000	2,000
EQUIPO DE ANALISIS DE VIBRACIONES	1	56,219.54	56,220
EQUIPO DE ANALISIS DE DUREZA	1	7,248.04	7,248
EQUIPO DE ALINEAMIENTO LASER	1	42,086.12	42,086
BALANCEADOR DINAMICO	1	73,672.16	73,672
<b>Subtotal División Mecánica</b>			<b>181,226</b>
<b>TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA DE INVESTIGACION</b>			<b>2,788,390</b>

## APÉNDICE "K-5"

### DETALLE DEL EQUIPO Y MAQUINARIA DE SERVICIOS GENERALES EN DÓLARES

Descripción/Área	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
<b>AREA ADMINISTRATIVA</b>			
<b>Gerencia General</b>			
AIRE ACONDICIONADO	1	472	472
BEBEDOR	1	179	179
<b>Subtotal Gerencia General</b>			<b>651</b>
<b>Gerencia Financiera</b>			
AIRE ACONDICIONADO	1	472	472
<b>Subtotal Gerencia Financiera</b>			<b>472</b>
<b>Gerencia de Comercialización y Marketing</b>			
AIRE ACONDICIONADO	1	472	472
<b>Subtotal Gerencia de Comercialización y Marketing</b>			<b>472</b>
<b>Secretaría Ejecutiva</b>			
AIRE ACONDICIONADO	1	1,243	1,243
TV. SALA DE ESTAR	1	400	400
<b>Subtotal Secretaría Ejecutiva</b>			<b>1,643</b>
<b>Total Área Administrativa</b>			<b>3,238</b>

**AREA OPERATIVA**

**División Electrónica**

<b>Jefatura</b>			
PROGRAMADORA CD ROM	1	545	545
<b>Subtotal Jefatura</b>			<b>545</b>
<b>Varios Servicios</b>			
AIRE ACONDICIONADO	1	472	472
CIRCUITO CERRADO	1	1,181	1,181
<b>Subtotal Varios Servicios</b>			<b>1,653</b>
<b>Sección Diagnóstico Analógico</b>			
AIRE ACONDICIONADO	1	669	669
<b>Subtotal Sección Diagnóstico Analógico</b>			<b>669</b>
<b>Sección Diagnóstico Radiofrecuencia</b>			
AIRE ACONDICIONADO	1	669	669
<b>Subtotal Sección Diagnóstico Radiofrecuencia</b>			<b>669</b>
<b>Sección Programación</b>			
AIRE ACONDICIONADO 24000 BTU	2	409	817
FOTOCOPIADORA	1	1,631	1,631
<b>Subtotal Sección Programación</b>			<b>2,448</b>

**Departamento de Reparaciones y Control de Calidad**

<b>Sección Reparaciones Electrónicas</b>			
TALADRO	1	91.18	91.18
AIRE ACONDICIONADO 1	1	19.05	19.05
AIRE ACONDICIONADO 2	1	582.60	582.60
AIRE ACONDICIONADO 3	1	344.73	344.73
CORTADOR	1	1,031.57	1,031.57
<b>Subtotal Sección Reparaciones Electrónicas</b>			<b>2,069.14</b>
<b>Sección Reparaciones Mecánicas</b>			
BEBEDOR	1	178.93	178.93
AIRE ACONDICIONADO	1	674.11	674.11
<b>Subtotal Sección Reparaciones Mecánicas</b>			<b>853.04</b>
<b>Sección Orcad</b>			
AIRE ACONDICIONADO	1	467	467
<b>Subtotal Sección Orcad</b>			<b>467</b>
<b>Sección Bodega en Tránsito</b>			
AIRE ACONDICIONADO	1	334	334
<b>Subtotal Sección Bodega en Tránsito</b>			<b>334</b>
<b>Total División Electrónica</b>			<b>9,708</b>
<b><u>División Mecánica</u></b>			
<b>Jefatura</b>			
AIRE ACONDICIONADO	1	334	334
<b>Subtotal División Mecánica</b>			<b>334</b>
<b>TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA DE SERVICIOS GENERALES</b>			<b>13,280</b>

## APÉNDICE "K-6"

### CAPITAL DE OPERACIÓN EN DÓLARES

DENOMINACIÓN EGRESO	Tiempo Utilizado días	Valor Total promedio
<b>INVENTARIO</b>		
Insumos y servicios básicos	30	477.44
Gastos de Administración y Ventas	30	4,832.30
<b>Total Capital de Trabajo</b>		<b>5,309.74</b>

## APÉNDICE "K-7"

### MOBILIARIO A ADQUIRIRSE EN DÓLARES

	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Escritorio tipo Gerente	4	95.24	380.96
Sillón tempo bajo	4	127.47	509.87
Archivador de gavetas	7	130.19	911.34
Archivador abatible	3	115.25	345.76
Archivador puerta de vidrio	1	93.90	93.90
Mesa para computadora	7	94.44	661.09
Escritorio tipo secretaria	3	88.19	264.58
Silla tipo secretaria	5	92.61	463.05
Sillas para sesiones	10	50.00	500.00
Mesas	2	150.00	300.00
Mesa de diseño	1	100.00	100.00
Portapapel	1	94.40	94.40
<b>TOTAL MOBILIARIO</b>			<b>4,624.95</b>

## APÉNDICE "K-8"

### EQUIPO Y MAQUINARIA A ADQUIRIRSE EN DÓLARES

EQUIPO Y MAQUINARIA DE OFICINA	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Fax	1	1,544.66	1,544.66
Destructora de documentos	1	200.91	200.91
Teléfono digital	6	192.00	1,152.00
<b>TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA DE OFICINA</b>			<b>2,897.57</b>
<b>EQUIPO Y MAQUINARIA DE INVESTIGACION</b>			
Computador	5	840.00	4,200.00
Computador portátil	1	2,000.00	2,000.00
Impresora de red láser	1	1,500.00	1,500.00
U.P.S. para computadores	12	200.00	2,400.00
Medidor de ganancia de transistores	1	250.00	250.00
L.C.R Metter	1	400.00	400.00
Huntron Tracker 2000	1	3,000.00	3,000.00
Osciloscopio	1	8,000.00	8,000.00
Multimeter HP 34401A	1	400.00	400.00
Scopemeter FLUKE-105 B	1	4,000.00	4,000.00
Upgrade de estaciones de trabajo COMPAQ	1	1,000.00	1,000.00
<b>TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA DE INVESTIGACION</b>			<b>27,150.00</b>
<b>EQUIPO Y MAQUINARIA DE SERVICIOS GRLES.</b>			
TV de 21" para sala de estar	1	400.00	400.00
<b>TOTAL EQUIPO Y MAQUINARIA DE INVESTIGACION</b>			<b>400.00</b>
<b>TOTAL EQUIPOS Y MAQUINARIAS</b>			<b>30,447.57</b>

## APÉNDICE "K-9"

### DETALLES DE GASTOS DE ADECUACIÓN EN DÓLARES

	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Rótulos para publicidad	2	400	800
<b>Total</b>			800

### VEHÍCULOS EN DÓLARES

	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Camioneta doble cabina	2	15,798	31,596
Motoneta	1	2,461	2,461
<b>Total</b>			34,057

## APÉNDICE "K-10"

### OTROS ACTIVOS EN DÓLARES

<b>1.- OTROS ACTIVOS FIJOS</b>	
Generador Eléctrico	15,652.00
Equipos y herramientas de Laboratorio	81,000.00
Equipo contra incendio	800.00
<b>Total Otros Activos Fijos</b>	<b>97,452.00</b>
<b>2.- ACTIVOS DIFERIDOS</b>	
Gastos Preoperacionales (Act. Software Orcad)	10,000.00
Gastos de Capacitación	5,000.00
<b>Total Activos Diferidos</b>	<b>15,000.00</b>

## APÉNDICE "K-11"

### DETALLE DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS DE LABORATORIO A ADQUIRIRSE EN DÓLARES

	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Mezclador de RF	1	22,000.00	22,000.00
Equipo de Reparación de Componentes SMD	1	10,000.00	10,000.00
Herramientas de Contactación SMD	1	10,000.00	10,000.00
Software Diseño Electrónico	1	8,000.00	8,000.00
Plotter para impresora de planos	1	6,000.00	6,000.00
Generador de señales sintetizado HP	1	25,000.00	25,000.00
<b>Total</b>			<b>81,000.00</b>

## ANEXO "L"

### VENTAS PROYECTADAS PARA LA DIVISIÓN DE ELECTRONICA EN DÓLARES

Tarjetas Electrónicas Reparadas
Precio hora/hombre
Horas/Hombre por tarjeta
<b>Total Ventas</b>

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
1,278.32	1,585	1,669	1,753	1,837
34.86	34.86	34.86	34.86	34.86
20	18	18	18	18
<b>891,208.33</b>	<b>994,772.92</b>	<b>1,047,323.49</b>	<b>1,099,874.05</b>	<b>1,152,424.61</b>

### VENTAS PROYECTADAS PARA LA DIVISIÓN DE MECÁNICA EN DÓLARES

Órdenes de trabajo
Precio hora/hombre
Horas/Hombres por orden de trabajo
<b>Total Ventas</b>

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
186	205	218	232	246
13.37	13.37	13.37	13.37	13.37
34	34	34	34	34
<b>84,343.84</b>	<b>93,026.61</b>	<b>99,230.02</b>	<b>105,430.58</b>	<b>111,632.37</b>

**VENTAS TOTALES**

975,552	1,087,800	1,146,554	1,205,305	1,264,057
---------	-----------	-----------	-----------	-----------

## ANEXO "M"

### COSTOS Y GASTOS DEL ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO EN DÓLARES

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>A.- COSTOS DE VENTA DEL SERVICIO</b>					
Mano de Obra Directa	101,529.88	101,529.88	101,529.88	101,529.88	101,529.88
Mano de Obra Indirecta	16,641.24	16,641.24	16,641.24	16,641.24	16,641.24
Servicios básicos	4,369.84	4,369.84	4,369.84	4,369.84	4,369.84
Insumos	2,279.40	2,826.98	2,976.32	3,125.66	3,275.00
Depreciaciones	577,168.42	577,168.42	577,168.42	577,168.42	577,168.42
Seguros	30,268.42	30,268.42	30,268.42	30,268.42	30,268.42
Mantenimiento	30,268.42	30,268.42	30,268.42	30,268.42	30,268.42
Imprevistos	22,875.77	22,892.20	22,896.68	22,901.16	22,905.64
<b>Costos del Servicio</b>	<b>785,401.40</b>	<b>785,965.41</b>	<b>786,119.23</b>	<b>786,273.05</b>	<b>786,426.87</b>
<b>B.- GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS</b>					
Sueldo de Personal Administrativo y de Ventas	30,121.93	30,121.93	30,121.93	30,121.93	30,121.93
Gastos Generales, Administrativos y Ventas	8,632.00	8,632.00	8,632.00	8,632.00	8,632.00
Depreciación	10,983.68	10,983.68	10,983.68	10,983.68	10,983.68
Amortización	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00
Seguros	625.00	625.00	625.00	625.00	625.00
Mantenimiento	625.00	625.00	625.00	625.00	625.00
Publicidad	4,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00
<b>Total Gastos Administrativos y Ventas</b>	<b>57,987.61</b>	<b>57,987.61</b>	<b>57,987.61</b>	<b>57,987.61</b>	<b>57,987.61</b>
<b>Total General</b>	<b>843,389.00</b>	<b>843,953.01</b>	<b>844,106.83</b>	<b>844,260.65</b>	<b>844,414.47</b>

## APÉNDICE "M-1"

### GASTOS GENERALES DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS EN DÓLARES

<b>GASTOS</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Suministros de Oficina	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Internet	432	432	432	432	432
Gastos de Viaje	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Gastos de Representación	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Otros Gastos Generales	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
<b>Total Gastos Generales</b>	<b>8,632</b>	<b>8,632</b>	<b>8,632</b>	<b>8,632</b>	<b>8,632</b>

**ANEXO "N"**

**DETERMINACIÓN COSTO HORA HOMBRE DEL SERVICIO**

SECCIONES	SUELDOS OPERATIVOS	SUELDOS ADMINISTRATIVOS	GASTOS ADMIN. Y DE VENTA	INSUMOS	SERV.BÁSICOS	DEPRECIACIÓN	SEGUROS	MANTENIMIENTO	TOTAL	HH PRODUCTIVO	TOTAL POR SECCIÓN
<b>OPERATIVO-ELECT.</b>											
SECCIÓN.DIAGNÓSTICO ANALÓGICO	4.35	1.46	0.30	0.08	0.15	50.93	1.00	0.98	59.25	213	12600.92
SECCIÓN DIAGNÓSTICO DIGITAL	6.96	2.44	0.49	0.13	0.25	31.16	1.66	1.63	44.72	213	9511.11
SECCIÓN DIAGNÓSTICO RADIOFRECUENCIA	4.18	1.46	0.30	0.08	0.15	120.27	1.00	0.98	128.41	213	27308.81
SECCIÓN REPARACIÓN ELÉCTRICAS	2.56	1.46	0.30	0.08	0.15	0.33	1.00	0.98	6.86	340	2335.31
SECCIÓN REPARACIÓN MÉCÁNICAS	2.64	0.98	0.20	0.05	0.10	0.14	0.67	0.65	5.42	213	1153.50
SECCIÓN ORCAD	2.59	0.98	0.20	0.05	0.10	0.24	0.67	0.65	5.47	255	1395.00
SECCIÓN PROGRAMACIÓN	2.40	2.93	0.59	0.16	0.30	0.33	2.00	1.95	10.65	638	6797.51
BODEGA DE TRÁNSITO	1.10	0.49	0.10	0.03	0.05	0.18	0.33	0.33	2.61	213	554.04
BODEGA DE REPUESTOS	4.14	0.98	0.20	0.05	0.10	0.62	0.67	0.65	7.40	128	944.64
	<b>30.93</b>	<b>13.18</b>	<b>2.67</b>	<b>0.71</b>	<b>1.35</b>	<b>204.20</b>	<b>8.98</b>	<b>8.79</b>	<b>270.80</b>	<b>2424</b>	<b>62600.84</b>
<b>OPERATIVO-MEC.</b>											
JEFATURA DIVISION MECÁNICA	3.48	4.19	1.20	0.00	0.61	0.37	0.47	0.45	10.77	100	1073.74
SECCIÓN ANÁLISIS DE VIBRACIONES	1.56	0.84	0.24	0.00	0.12	7.57	0.48	0.45	11.27	125	1404.48
SECCIÓN BALANCEO	1.56	0.84	0.24	0.00	0.12	9.90	0.47	0.45	13.58	125	1693.57
SECCIÓN ALINEAMIENTO	1.56	0.84	0.24	0.00	0.12	5.68	0.47	0.45	9.36	125	1167.14
SECCIÓN DUREZA	1.56	0.84	0.24	0.00	0.12	1.02	0.46	0.45	4.70	125	585.61
	<b>9.72</b>	<b>7.55</b>	<b>2.16</b>	<b>0.00</b>	<b>1.10</b>	<b>24.55</b>	<b>2.36</b>	<b>2.24</b>	<b>49.68</b>	<b>598</b>	<b>5924.54</b>
											<b>25.82</b>

<b>COSTO Y PRECIO DIV.ELECTRÓNICA</b>	
<b>COSTO H-H</b>	25.82
<b>MARGEN DE UTILIDAD</b>	35%
<b>PRECIO H-H DÓLARES</b>	34.86

<b>COSTO Y PRECIO DIV. MECÁNICA</b>	
<b>COSTO H-H</b>	9.90
<b>MARGEN DE UTILIDAD</b>	35%
<b>PRECIO H-H DÓLARES</b>	13.37

## APÉNDICE "N-1"

### DETERMINACIÓN DE HORAS-HOMBRE A EFECTO DEL CÁLCULO DEL COSTO DEL SERVICIO

SECCIONES	TOTAL No TRABAJADORES	HORAS DIARIAS	PROMEDIO DIA/MES	TOTAL H/H DISPONIBLES AL MES	PRODUCTIVIDAD	TOTAL H/H PRODUCTIVO AL MES
<b>ÁREA OPERATIVA-DIVISIÓN ELECTRÓNICA</b>						
SECCIÓN.DIAG.ANALÓGICO	3	12.5	22	275	0.77	213
SECCIÓN DIAGNÓSTICO DIGITAL	5	12.5	22	275	0.77	213
SECCIÓN DIAGNÓSTICO RADIOFRECUENCIA	3	12.5	22	275	0.77	213
SECCIÓN REPARACIÓN ELÉCTRICAS	3	20	22	440	0.77	340
SECCIÓN REPARACIÓN MÉCÁNICAS	2	12.5	22	275	0.77	213
SECCIÓN ORCAD	2	15	22	330	0.77	255
SECCIÓN PROGRAMACIÓN	6	37.5	22	825	0.77	638
BODEGA DE TRÁNSITO	1	12.5	22	275	0.77	213
BODEGA DE REPUESTOS	2	7.5	22	165	0.77	128
<b>TOTAL MANO DE OBRA-DIVISIÓN ELECTRÓNICA</b>	<b>27</b>	<b>143</b>		<b>3135</b>		<b>2424</b>
<b>ÁREA OPERATIVA-DIVISIÓN MECÁNICA</b>						
JEFATURA DIVISIÓN MECÁNICA	1	6	22	132	0.76	100
SECCIÓN ANÁLISIS DE VIBRACIONES	1	7.5	22	165	0.76	125
SECCIÓN BALANCEO	1	7.5	22	165	0.76	125
SECCIÓN ALINEAMIENTO	1	7.5	22	165	0.76	125
SECCIÓN DUREZA	1	7.5	22	165	0.76	125
<b>TOTAL MANO DE OBRA-DIVISIÓN MECÁNICA</b>	<b>5</b>	<b>36</b>		<b>792</b>		<b>598</b>
<b>TOTAL EMPRESA *</b>	<b>32</b>			<b>3927</b>		<b>3023</b>

TOTAL TRABAJADORES\*8 HORAS DIARIAS\*22 DÍAS  
 \*INCLUYE LA MANO DE OBRA DE AMBAS DIVISIONES

## APÉNDICE "N-2"

### SUELDOS DEL PERSONAL DE LA EMPRESA

SECCIONES	PERSONAL	TOTAL
<b>ÁREA ADMINISTRATIVA</b>	7	2510.16
<b>SUPERVISIÓN</b>		
JEFATURA ELECTRÓNICA	1	346.69
SUP.SEC.DIAGNÓSTICO Y PROGRAMACIÓN	1	346.69
SUP.SEC.REPARACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD	1	346.69
<b>ÁREA OPERATIVA-DIVISIÓN ELECTRÓNICA</b>		
SECCIÓN.DIAG.ANALÓGICO	3	926.06
SECCIÓN DIAGNÓSTICO DIGITAL	5	1480.04
SECCIÓN DIAGNÓSTICO RADIOFRECUENCIA	3	888.01
SECCIÓN REPARACIÓN ELÉCTRICAS	3	872.75
SECCIÓN REPARACIÓN MÉCÁNICAS	2	561.45
SECCIÓN ORCAD	2	659.86
SECCIÓN PROGRAMACIÓN	6	1531.50
BODEGA DE TRÁNSITO	1	234.47
BODEGA DE REPUESTOS	2	528.72
<b>ÁREA OPERATIVA-DIVISIÓN MECÁNICA</b>		
JEF.DIV.MEC	1	346.69
SECCIONES DE DIV.MEC.	4	777.96

### CÁLCULO DE SUELDOS DEL ÁREA OPERATIVA

SECCIONES	SUELDO SECCIÓN	TOTAL H.H PRODUCTIVO	SUELDO OPERATIVO
<b>ÁREA OPERATIVA-DIVISIÓN ELECTRÓNICA</b>			
SECCIÓN.DIAG.ANALÓGICO	926.06	213	4.35
SECCIÓN DIAGNÓSTICO DIGITAL	1480.04	213	6.96
SECCIÓN DIAGNÓSTICO RADIOFRECUENCIA	888.01	213	4.18
SECCIÓN REPARACIÓN ELÉCTRICAS	872.75	340	2.56
SECCIÓN REPARACIÓN MÉCÁNICAS	561.45	213	2.64
SECCIÓN ORCAD	659.86	255	2.59
SECCIÓN PROGRAMACIÓN	1531.50	638	2.40

BODEGA DE TRÁNSITO	234.47	213	1.10
BODEGA DE REPUESTOS	528.72	128	4.14
			30.93
<b>ÁREA OPERATIVA-DIVISIÓN MECÁNICA</b>			
JEFE DIVISIÓN MECÁNICA	346.69	100	3.48
SECCIONES DE DIVISIÓN MECÁNICA	777.96	499	1.56

**CÁLCULO DE SUELDOS DEL ÁREA ADMINISTRATIVA**

SECCIONES	SUELDO DEL AREA ADM. (PROMEDIO)	TOTAL H.H HÁBIL MENSUAL	PERSONAL	SUELDO H-H ADM.
<b>ÁREA OPERATIVA-DIVISIÓN ELECTRÓNICA</b>				
SECCIÓN.DIAG.ANALÓGICO	3550.24	2424	3	1.46
SECCIÓN DIAGNÓSTICO DIGITAL	3550.24	2424	5	2.44
SECCIÓN DIAGNÓSTICO RADIOFRECUENCIA	3550.24	2424	3	1.46
SECCIÓN REPARACIÓN ELÉCTRICAS	3550.24	2424	3	1.46
SECCIÓN REPARACIÓN MÉCÁNICAS	3550.24	2424	2	0.98
SECCIÓN ORCAD	3550.24	2424	2	0.98
SECCIÓN PROGRAMACIÓN	3550.24	2424	6	2.93
BODEGA DE TRÁNSITO	3550.24	2424	1	0.49
BODEGA DE REPUESTOS	3550.24	2424	2	0.98
			27	
<b>ÁREA OPERATIVA-DIVISIÓN MECÁNICA</b>				
JEFATURA DIVISIÓN MECÁNICA	2510.16	598	1	4.19
SECCIONES DE DIVISIÓN MECÁNICA	2510.16	598	4	4.19
			32	21.57

SUELDO H-H ADMINISTRATIVO= SUELDO ADMINISTRATIVO/TOTAL H.H HÁBIL MENSUAL\*PERSONAL/PROMEDIO DE PERSONAS

## APÉNDICE "N-3"

### CÁLCULO DE LOS GASTOS GENERALES DE ADMINISTRACIÓN Y VENTA

SECCIONES	GASTOS GEN. ADM. MENSUALES	TOTAL H.H HÁBIL MENSUAL	PERSONAL	PROMEDIO HOMBRE	COSTO H-H G.ADM. Y VENTA
<b>OPERATIVO-ELECT.</b>					
SECCIÓN.DIAG.ANALÓGICO	719.33	2424	3	3	0.30
SECCIÓN DIAGNÓTICO DIGITAL	719.33	2424	5	3	0.49
SECCIÓN DIAGNÓTICO RADIOFRECUENCIA	719.33	2424	3	3	0.30
SECCIÓN REPARACIÓN ELÉCTRICAS	719.33	2424	3	3	0.30
SECCIÓN REPARACIÓN MÉCÁNICAS	719.33	2424	2	3	0.20
SECCIÓN ORCAD	719.33	2424	2	3	0.20
SECCIÓN PROGRAMACIÓN	719.33	2424	6	3	0.59
BODEGA DE TRÁNSITO	719.33	2424	1	3	0.10
BODEGA DE REPUESTOS	719.33	2424	2	3	0.20
<b>OPERATIVO-MEC.</b>					
JEFATURA DIVISIÓN MECÁNICA	719.33	598	1	1	1.20
SECCIONES DE DIV.MEC.	719.33	598	4	4	1.20

## APÉNDICE "N-4"

### INSUMOS

SECCIONES	INSUMOS	TOTAL H.H HÁBIL MENSUAL	PERSONAL	PROMEDIO HOMBRE	COSTO H-H SUMINISTROS DE LAB.
OPERATIVO-ELECT.					
SECCIÓN.DIAG.ANALÓGICO	189.95	2424	3	3	0.08
SECCIÓN DIAGNÓTICO DIGITAL	189.95	2424	5	3	0.13
SECCIÓN DIAGNÓTICO RADIOFRECUENCIA	189.95	2424	3	3	0.08
SECCIÓN REPARACIÓN ELÉCTRICAS	189.95	2424	3	3	0.08
SECCIÓN REPARACIÓN MÉCÁNICAS	189.95	2424	2	3	0.05
SECCIÓN ORCAD	189.95	2424	2	3	0.05
SECCIÓN PROGRAMACIÓN	189.95	2424	6	3	0.16
BODEGA DE TRÁNSITO	189.95	2424	1	3	0.03
BODEGA DE REPUESTOS	189.95	2424	2	3	0.05

## APÉNDICE "N-5"

### SERVICIOS BÁSICOS

SECCIONES	SERVICIOS BÁSICOS	TOTAL H.H HÁBIL MENSUAL	PERSONAL	PROMEDIO HOMBRE	COSTO H-H INSUMOS DE LAB.
OPERATIVO-ELECT.					
SECCIÓN.DIAG.ANALÓGICO	364.15	2424	3	3	0.15
SECCIÓN DIAGNÓTICO DIGITAL	364.15	2424	5	3	0.25
SECCIÓN DIAGNÓTICO RADIOFRECUENCIA	364.15	2424	3	3	0.15
SECCIÓN REPARACIÓN ELÉCTRICAS	364.15	2424	3	3	0.15
SECCIÓN REPARACIÓN MÉCÁNICAS	364.15	2424	2	3	0.10
SECCIÓN ORCAD	364.15	2424	2	3	0.10
SECCIÓN PROGRAMACIÓN	364.15	2424	6	3	0.30
BODEGA DE TRÁNSITO	364.15	2424	1	3	0.05
BODEGA DE REPUESTOS	364.15	2424	2	3	0.10
OPERATIVO-MEC.					
JEF.DIV.MEC	364.15	598	1	1	0.61
SECCIONES DE DIV.MEC.	364.15	598	4	4	0.61

## APENDICE "N-6"

### DEPRECIACIÓN GENERAL DE MOBILIARIO Y EQUIPO

	OPERATIVO			ADMINISTRATIVO			TOTAL DEPRECIACIÓN
	MOBILIARIO	EQUIPO	HH PRODUCTIVO POR SECCION	MOBILIARIO	EQUIPO	HH PRODUCTIVO POR SECCION	
<b>OPERATIVO-ELEC.</b>							
JEFATURA ELECT		131.12	213	52.95	96.52	2424	0.68
SUP.SEC.DIAG.		20.04	213	52.95	42.41	2424	0.13
SUP.SEC.REP.			213	52.95		2424	0.02
SEC.DIAG.ANALOG.	11.63	10807.13	213	52.95	96.52	2424	50.93
SEC.DIAG.DIGITAL		6626.11	213			2424	31.16
SEC.DIAG. IF-RF	11.68	25553.02	213	52.95	96.52	2424	120.27
SEC.REP.ELECT.	3.92	88.88	340	52.95	96.52	2424	0.33
SEC.REP.MEC	11.96	8.71	213	52.95	54.11	2424	0.14
SEC.ORCAD	9.02	36.01	255	52.95	96.52	2424	0.24
SEC.PROGRAMACION	15.34	153.46	638	52.95	96.52	2424	0.33
BODEGA DE TRÁNSITO	1.05	24.42	213	52.95	96.52	2424	0.18
BODEGA DE REPUESTOS	50.64	21.64	128	52.95	69.54	2424	0.62
<b>OPERATIVO-MEC.</b>							
JEFATURA	0.63	34.06	100	10.59	16.09	598	0.37
SECCIÓN ANÁLISIS DE VIBRACIONES	0.63	937.72	125	10.59	16.09	598	7.57
SECCIÓN BALANCEO	0.63	1228.60	125	10.59	16.09	598	9.90
SECCIÓN ALINEAMIENTO	0.63	702.17	125	10.59	16.09	598	5.68
SECCIÓN DUREZA	0.63	121.53	125	10.59	16.09	598	1.02

## APÉNDICE "N-7"

### CÁLCULO DE LOS GASTOS DE SEGURO OPERATIVO Y ADMINISTRATIVO

#### SEGURO-OPERATIVO

SECCIONES	SEGUROS	TOTAL H.H HÁBIL MENSUAL	PERSONAL	PROMEDIO HOMBRE	COSTO H-H SEG. SERV.
<b>OPERATIVO-ELECT.</b>					
SECCIÓN.DIAG.ANALÓGICO	2367.11	2424	3	3	0.98
SECCIÓN DIAGNÓSTICO DIGITAL	2367.11	2424	5	3	1.63
SECCIÓN DIAGNÓSTICO RADIOFRECUENCIA	2367.11	2424	3	3	0.98
SECCIÓN REPARACIÓN ELÉCTRICAS	2367.11	2424	3	3	0.98
SECCIÓN REPARACIÓN MÉCÁNICAS	2367.11	2424	2	3	0.65
SECCIÓN ORCAD	2367.11	2424	2	3	0.65
SECCIÓN PROGRAMACIÓN	2367.11	2424	6	3	1.95
BODEGA DE TRÁNSITO	2367.11	2424	1	3	0.33
BODEGA DE REPUESTOS	2367.11	2424	2	3	0.65
<b>OPERATIVO-MEC.</b>					
JEF.DIV.MEC	268.52	598	1	1	0.45
SECCIÓN ANÁLISIS DE VIBRACIONES	268.52	598	1	1	0.45
SECCIÓN BALANCEO	268.52	598	1	1	0.45
SECCIÓN ALINEAMIENTO	268.52	598	1	1	0.45
SECCIÓN DUREZA	268.52	598	1	1	0.45

**SEGURO-ADMINISTRATIVO**

<b>SECCIONES</b>	<b>SEGUROS</b>	<b>TOTAL H.H HÁBIL MENSUAL</b>	<b>PERSONAL</b>	<b>PROMEDIO HOMBRE</b>	<b>COSTO H-H SEG. SERV.</b>
<b>OPERATIVO-ELECT.</b>					
SECCIÓN.DIAG.ANALÓGICO	52.08	2424	3	3	0.02
SECCIÓN DIAGNÓSTICO DIGITAL	52.08	2424	5	3	0.04
SECCIÓN DIAGNÓSTICO RADIOFRECUENCIA	52.08	2424	3	3	0.02
SECCIÓN REPARACIÓN ELÉCTRICAS	52.08	2424	3	3	0.02
SECCIÓN REPARACIÓN MÉCÁNICAS	52.08	2424	2	3	0.01
SECCIÓN ORCAD	52.08	2424	2	3	0.01
SECCIÓN PROGRAMACIÓN	52.08	2424	6	3	0.04
BODEGA DE TRÁNSITO	52.08	2424	1	3	0.01
BODEGA DE REPUESTOS	52.08	2424	2	3	0.01
<b>OPERATIVO-MEC.</b>					
JEF.DIV.MEC	52.08	598	1	1	0.09
SECCIÓN ANÁLISIS DE VIBRACIONES	52.08	598	1	1	0.09
SECCIÓN BALANCEO	52.08	598	1	1	0.09
SECCIÓN ALINEAMIENTO	52.08	598	1	1	0.09
SECCIÓN DUREZA	52.08	598	1	1	0.09

## APÉNDICE "N-8"

### CÁLCULO DE LOS GASTOS DE MANTENIMIENTO OPERATIVO Y ADMINISTRATIVO

#### MANTENIMIENTO OPERATIVO

SECCIONES	MANTENIMIENTO	TOTAL H.H HÁBIL MENSUAL	PERSONAL	PROMEDIO HOMBRE	COSTO H-H G.ADM. Y VENTA
<b>OPERATIVO-ELECT.</b>					
SECCIÓN.DIAG.ANALÓGICO	2367.11	2424	3	3	0.98
SECCIÓN DIAGNÓSTICO DIGITAL	2367.11	2424	5	3	1.63
SECCIÓN DIAGNÓSTICO RADIOFRECUENCIA	2367.11	2424	3	3	0.98
SECCIÓN REPARACIÓN ELÉCTRICAS	2367.11	2424	3	3	0.98
SECCIÓN REPARACIÓN MÉCÁNICAS	2367.11	2424	2	3	0.65
SECCIÓN ORCAD	2367.11	2424	2	3	0.65
SECCIÓN PROGRAMACIÓN	2367.11	2424	6	3	1.95
BODEGA DE TRÁNSITO	2367.11	2424	1	3	0.33
BODEGA DE REPUESTOS	2367.11	2424	2	3	0.65
<b>OPERATIVO-MEC.</b>					
JEF.DIV.MEC	268.52	598	1	1	0.45
SECCIÓN ANÁLISIS DE VIBRACIONES	268.52	598	1	1	0.45
SECCIÓN BALANCEO	268.52	598	1	1	0.45
SECCIÓN ALINEAMIENTO	268.52	598	1	1	0.45
SECCIÓN DUREZA	268.52	598	1	1	0.45

**MANTENIMIENTO-ADMINISTRATIVO**

<b>SECCIONES</b>	<b>MANTENIMIENTO</b>	<b>TOTAL H.H HÁBIL MENSUAL</b>	<b>PERSONAL</b>	<b>PROMEDIO HOMBRE</b>	<b>COSTO H-H G.ADM. Y VENTA</b>
<b>OPERATIVO-ELECT.</b>					
SECCIÓN.DIAG.ANALÓGICO	0.00	2424	3	3	0.00
SECCIÓN DIAGNÓSTICO DIGITAL	0.00	2424	5	3	0.00
SECCIÓN DIAGNÓSTICO RADIOFRECUENCIA	0.00	2424	3	3	0.00
SECCIÓN REPARACIÓN ELÉCTRICAS	0.00	2424	3	3	0.00
SECCIÓN REPARACIÓN MÉCÁNICAS	0.00	2424	2	3	0.00
SECCIÓN ORCAD	0.00	2424	2	3	0.00
SECCIÓN PROGRAMACIÓN	0.00	2424	6	3	0.00
BODEGA DE TRÁNSITO	0.00	2424	1	3	0.00
BODEGA DE REPUESTOS	0.00	2424	2	3	0.00
<b>OPERATIVO-MEC.</b>					
JEF.DIV.MEC	0.00	598	1	1	0.00
SECCIÓN ANÁLISIS DE VIBRACIONES	0.00	598	1	1	0.00
SECCIÓN BALANCEO	0.00	598	1	1	0.00
SECCIÓN ALINEAMIENTO	0.00	598	1	1	0.00
SECCIÓN DUREZA	0.00	598	1	1	0.00

**ANEXO "O"**

**COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA, INDIRECTA Y ADMINISTRATIVA  
EN DÓLARES**

MANO DE OBRA DIRECTA	Sueldo Mensual*	Nº Empleados**	Año 1	Sueldo Mensual	Año 2	Sueldo Mensual	Año 3	Sueldo Mensual	Año 4	Sueldo Mensual	Año 5
<b>DIVISIÓN ELECTRÓNICA</b>											
<b>DPTO. DE DIAGNÓSTICO Y PROG.</b>											
<b>Sección Diagnóstico Analógico</b>											
Ing. Electrónico	364.61	1	4,375.33	364.61	4,375.33	364.61	4,375.33	364.61	4,375.33	364.61	4,375.33
Tecnólogo Electrónico	280.73	2	6,737.40	280.73	6,737.40	280.73	6,737.40	280.73	6,737.40	280.73	6,737.40
<b>Subtotal Sección Diagnóstico Analógico</b>		<b>3</b>	<b>11,112.74</b>		<b>11,112.74</b>		<b>11,112.74</b>		<b>11,112.74</b>		<b>11,112.74</b>
<b>Sección Diagnóstico Digital</b>											
Tecnólogo Electrónico 1	311.27	1	3,735.30	311.27	3,735.30	311.27	3,735.30	311.27	3,735.30	311.27	3,735.30
Tecnólogo Electrónico 2	296.01	3	10,656.51	296.01	10,656.51	296.01	10,656.51	296.01	10,656.51	296.01	10,656.51
Tecnólogo Electrónico 3	280.73	1	3,368.70	280.73	3,368.70	280.73	3,368.70	280.73	3,368.70	280.73	3,368.70
<b>Subtotal de Sección Diagnóstico Digital</b>		<b>5</b>	<b>17,760.51</b>		<b>17,760.51</b>		<b>17,760.51</b>		<b>17,760.51</b>		<b>17,760.51</b>
<b>Sección Diagnóstico IF-RF</b>											
Tecnólogo Electrónico 1	311.27	1	3,735.30	311.27	3,735.30	311.27	3,735.30	311.27	3,735.30	311.27	3,735.30
Tecnólogo Electrónico 2	296.01	1	3,552.17	296.01	3,552.17	296.01	3,552.17	296.01	3,552.17	296.01	3,552.17
Tecnólogo Electrónico 3	280.73	1	3,368.70	280.73	3,368.70	280.73	3,368.70	280.73	3,368.70	280.73	3,368.70
<b>Subtotal Sección Diagnóstico IF-RF</b>		<b>3</b>	<b>10,656.17</b>		<b>10,656.17</b>		<b>10,656.17</b>		<b>10,656.17</b>		<b>10,656.17</b>
<b>Sección Programación</b>											
Ing. Electrónico	364.61	1	4,375.33	364.61	4,375.33	364.61	4,375.33	364.61	4,375.33	364.61	4,375.33
Tecnólogo Electrónico	280.73	1	3,368.70	280.73	3,368.70	280.73	3,368.70	280.73	3,368.70	280.73	3,368.70
Programador	221.54	4	10,634.01	221.54	10,634.01	221.54	10,634.01	221.54	10,634.01	221.54	10,634.01
<b>Subtotal de Sección Programación</b>		<b>6</b>	<b>18,378.05</b>		<b>18,378.05</b>		<b>18,378.05</b>		<b>18,378.05</b>		<b>18,378.05</b>
<b>DPTO. DE REPARACIONES Y C. CALIDAD</b>											
<b>Sección Reparaciones Eléctricas</b>											
Tecnólogo Electrónico 1	296.01	2	7,104.34	296.01	7,104.34	296.01	7,104.34	296.01	7,104.34	296.01	7,104.34
Tecnólogo Electrónico 2	280.73	1	3,368.70	280.73	3,368.70	280.73	3,368.70	280.73	3,368.70	280.73	3,368.70
<b>Subtotal Sección Reparaciones Eléctricas</b>		<b>3</b>	<b>10,473.04</b>		<b>10,473.04</b>		<b>10,473.04</b>		<b>10,473.04</b>		<b>10,473.04</b>
<b>Sección Reparaciones Mecánicas</b>											
Tecnólogo Electrónico	280.73	2	6,737.40	280.73	6,737.40	280.73	6,737.40	280.73	6,737.40	280.73	6,737.40
<b>Subtotal Sección Reparaciones Mecánicas</b>		<b>2</b>	<b>6,737.40</b>		<b>6,737.40</b>		<b>6,737.40</b>		<b>6,737.40</b>		<b>6,737.40</b>
<b>Sección Orcad</b>											
Ing. Electrónico	363.84	1	4,366.10	363.84	4,366.10	363.84	4,366.10	363.84	4,366.10	363.84	4,366.10
Tecnólogo Electrónico 1	296.01	1	3,552.17	296.01	3,552.17	296.01	3,552.17	296.01	3,552.17	296.01	3,552.17
<b>Subtotal de Sección Orcad</b>		<b>2</b>	<b>7,918.27</b>		<b>7,918.27</b>		<b>7,918.27</b>		<b>7,918.27</b>		<b>7,918.27</b>

<b>Sección Bodega en Tránsito</b>									
Técnico Electrónico	234.47	1	2,813.60	234.47	2,813.60	234.47	2,813.60	234.47	2,813.60
<b>Subtotal de Sección Bodega en Tránsito</b>		<b>1</b>	<b>2,813.60</b>		<b>2,813.60</b>		<b>2,813.60</b>		<b>2,813.60</b>
<b>Sección Bodega de Repuestos</b>									
Técnico Electrónico	264.36	2	6,344.62	264.36	6,344.62	264.36	6,344.62	264.36	6,344.62
<b>Subtotal de Sección Bodega de Repuestos</b>		<b>2</b>	<b>6,344.62</b>		<b>6,344.62</b>		<b>6,344.62</b>		<b>6,344.62</b>
<b>Subtotal División Electrónica</b>		<b>27</b>	<b>92,194.40</b>		<b>92,194.40</b>		<b>92,194.40</b>		<b>92,194.40</b>
<b><u>DIVISION MECANICA</u></b>									
<b>Secciones Análisis de Dureza, Balancco, Alineamiento y Vibraciones</b>									
Técnico en Mecánica	194.49	4	9,335.48	194.49	9,335.48	194.49	9,335.48	194.49	9,335.48
<b>Subtotal División Mecánica</b>			<b>9,335.48</b>		<b>9,335.48</b>		<b>9,335.48</b>		<b>9,335.48</b>
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA DIRECTA</b>		<b>31</b>	<b>101,529.88</b>		<b>101,529.88</b>		<b>101,529.88</b>		<b>101,529.88</b>
<b>MANO DE OBRA INDIRECTA</b>									
Jefe de la División Electrónica	346.69	1	4,160.31	346.69	4,160.31	346.69	4,160.31	346.69	4,160.31
Jefe de la División Mecánica	346.69	1	4,160.31	346.69	4,160.31	346.69	4,160.31	346.69	4,160.31
Sup. del Dpto. de Diagnóstico y Programación	346.69	1	4,160.31	346.69	4,160.31	346.69	4,160.31	346.69	4,160.31
Sup. del Dpto. de Reparación y Control de Calidad	346.69	1	4,160.31	346.69	4,160.31	346.69	4,160.31	346.69	4,160.31
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA INDIRECTA</b>		<b>4</b>	<b>16,641.24</b>		<b>16,641.24</b>		<b>16,641.24</b>		<b>16,641.24</b>
<b>EMPLEADOS ADMINISTRATIVOS</b>									
Gerente General	503.08	1	6,036.94	503.08	6,036.94	503.08	6,036.94	503.08	6,036.94
Gerente Financiero Administrativo	461.07	1	5,532.87	461.07	5,532.87	461.07	5,532.87	461.07	5,532.87
Gerente de Comercialización y Ventas	441.36	1	5,296.36	441.36	5,296.36	441.36	5,296.36	441.36	5,296.36
Contador	364.61	1	4,375.33	364.61	4,375.33	364.61	4,375.33	364.61	4,375.33
Tesorero	364.61	1	4,375.33	364.61	4,375.33	364.61	4,375.33	364.61	4,375.33
Secretaria	229.99	1	2,759.89	229.99	2,759.89	229.99	2,759.89	229.99	2,759.89
Conserje	145.43	1	1,745.20	145.43	1,745.20	145.43	1,745.20	145.43	1,745.20
<b>SUBTOTAL EMPLEADOS ADMINIST.</b>		<b>7</b>	<b>30,121.93</b>		<b>30,121.93</b>		<b>30,121.93</b>		<b>30,121.93</b>

\* El sueldo mensual incluye el sueldo básico más el 40% por prestaciones sociales.

\*\*Manteniendo la capacidad de los equipos y no previendo incremento en infraestructura, se mantiene el número del personal en todas las áreas.

## ANEXO "P"

### CÁLCULO DE LOS GASTOS INDIRECTOS DEL SERVICIO EN DÓLARES

#### Insumos

Pasta para soldar
Acrílico porción
Super cola
Rollo suelda estaño 63%
Cemento de contacto
Acetona
Alcohol
Algodón
Limpiador de tarjetas electrónicas (spray)
Spray transparente (barniz)
Sobre bolsa manco 24x34 protector de banda adhesiva
Sobre bolsa manco 22x28 protector de banda adhesiva
Tomillos
mts cable parlante
Protector hoja fino
Formato plano A4
Puntas absorbedoras
Absorbedores de suelda

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
3.60	4.46	4.70	4.94	5.17
86.40	107.16	112.82	118.48	124.14
9.60	11.91	12.54	13.16	13.79
140.40	174.13	183.33	192.53	201.72
2.80	3.47	3.66	3.84	4.02
1.68	2.08	2.19	2.30	2.41
4.32	5.36	5.64	5.92	6.21
12.00	14.88	15.67	16.46	17.24
1,554.54	1,927.99	2,029.84	2,131.69	2,233.53
34.40	42.66	44.92	47.17	49.43
253.56	314.47	331.09	347.70	364.31
67.74	84.01	88.45	92.89	97.33
5.12	6.35	6.69	7.02	7.36
8.80	10.91	11.49	12.07	12.64
11.88	14.73	15.51	16.29	17.07
5.04	6.25	6.58	6.91	7.24
45.60	56.55	59.54	62.53	65.52
31.92	39.59	41.68	43.77	45.86
<b>2,279.40</b>	<b>2,826.98</b>	<b>2,976.32</b>	<b>3,125.66</b>	<b>3,275.00</b>

#### TOTAL INSUMOS

#### Servicios Básicos

Agua (m3)
Energía eléctrica (kw/h)
Teléfono (horas)
Combustible para generador (galones)

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
207.12	207.12	207.12	207.12	207.12
2,937.60	2,937.60	2,937.60	2,937.60	2,937.60
225.12	225.12	225.12	225.12	225.12
1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00
<b>4,369.84</b>	<b>4,369.84</b>	<b>4,369.84</b>	<b>4,369.84</b>	<b>4,369.84</b>

#### TOTAL SERVICIOS BÁSICOS

## APÉNDICE "P-1"

### CÁLCULO DE LOS COSTOS DE SERVICIOS BÁSICOS

#### CONSUMO TELEFÓNICO

NÚMERO	V.PROMEDIO	V.MENSUAL	V. HORA
482 770	5.37		
486 900	13.39	18.76	0.066

#### CÁLCULO AGUA

# PERSONAS	LTR/ PERS.	V.LITRO	# DÍAS	V.MENSUAL	V.HORA
42	50	0.0004	22	17.260	0.060

#### CÁLCULO ENERGÍA ELÉCTRICA

KW / HORA	V. KW /HORA	V.MENSUAL	V. HORA
12240	0.02	244.80	0.86

#### CÁLCULO DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLE

CONCEPTO	CANTIDAD	GALONES/MES	GALONES/AÑO	VALOR/GLN.	TOTAL
CAMIONETA	2	80	960	0.80	768.00
MOTO	1	12	144	0.80	115.20
GENERADOR	1	10	120	0.80	96.00
					979.20

## ANEXO "Q"

### COSTO DE SEGURO Y MANTENIMIENTO DEL ÁREA OPERATIVA EN DÓLARES

	Valor Total	%	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>SEGURO</b>							
Edificio y construcciones	141,000	1%	1,410.00	1,410.00	1,410.00	1,410.00	1,410.00
Equipo y Maquinaria de Investigación	2,788,390.08	1%	27,883.90	27,883.90	27,883.90	27,883.90	27,883.90
Otros Activos	97,452.00	1%	974.52	974.52	974.52	974.52	974.52
<b>Total de Seguros</b>	<b>2,885,842.08</b>		<b>30,268.42</b>	<b>30,268.42</b>	<b>30,268.42</b>	<b>30,268.42</b>	<b>30,268.42</b>
<b>MANTENIMIENTO</b>							
Edificio y construcciones	141,000	1%	1,410.00	1,410.00	1,410.00	1,410.00	1,410.00
Equipo y Maquinaria de Investigación	2,788,390.08	1%	27,883.90	27,883.90	27,883.90	27,883.90	27,883.90
Otros Activos	97,452.00	1%	974.52	974.52	974.52	974.52	974.52
<b>Total de Mantenimiento</b>	<b>2,885,842.08</b>		<b>30,268.42</b>	<b>30,268.42</b>	<b>30,268.42</b>	<b>30,268.42</b>	<b>30,268.42</b>

**COSTO DE SEGURO Y MANTENIMIENTO DEL ÁREA ADMINISTRATIVA  
EN DÓLARES**

<b>SEGURO</b>
Mobiliario de Oficina
Equipo y Maquinaria de Oficina
Vehículos
<b>Total de Seguros</b>

<b>Valor Total</b>	<b>%</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
22,389.09	1%	223.89	223.89	223.89	223.89	223.89
6,054.09	1%	60.54	60.54	60.54	60.54	60.54
34,057.00	1%	340.57	340.57	340.57	340.57	340.57
<b>62,500.18</b>		<b>625.00</b>	<b>625.00</b>	<b>625.00</b>	<b>625.00</b>	<b>625.00</b>

<b>MANTENIMIENTO</b>
Mobiliario de Oficina
Equipo y Maquinaria de Oficina
Vehículos
<b>Total de Mantenimiento</b>

<b>Valor Total</b>	<b>%</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
22,389.09	1%	223.89	223.89	223.89	223.89	223.89
6,054.09	1%	60.54	60.54	60.54	60.54	60.54
34,057.00	1%	340.57	340.57	340.57	340.57	340.57
<b>62,500.18</b>		<b>625.00</b>	<b>625.00</b>	<b>625.00</b>	<b>625.00</b>	<b>625.00</b>

## ANEXO "R"

### DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN DE ACTIVOS EN DÓLARES

	Inversión Total	%	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Valor Salvamento
<b>DEPRECIACIÓN</b>								
Equipo y Maquinaria de Investigación	2,788,390.08	20%	557,678.02	557,678.02	557,678.02	557,678.02	557,678.02	1,400,000.00
Otros Activos	97,452.00	20%	19,490.40	19,490.40	19,490.40	19,490.40	19,490.40	-
<b>Total de Depreciación</b>	<b>2,885,842.08</b>		<b>577,168.42</b>	<b>577,168.42</b>	<b>577,168.42</b>	<b>577,168.42</b>	<b>577,168.42</b>	<b>1,400,000.00</b>
<b>AMORTIZACIÓN</b>								
Inversión Diferida	15,000.00	20%	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	-
<b>Total Depreciación y Amortización</b>	<b>2,900,842.08</b>		<b>580,168.42</b>	<b>580,168.42</b>	<b>580,168.42</b>	<b>580,168.42</b>	<b>580,168.42</b>	

### DEPRECIACIÓN VENTAS Y ADMINISTRACIÓN EN DÓLARES

	Inversión Total	%	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Valor Salvamento
<b>DEPRECIACIÓN</b>								
Edificio y Construcciones	141,000.00	2%	2,820.00	2,820.00	2,820.00	2,820.00	2,820.00	126,900.00
Mobiliario	22,389.09	10%	2,238.91	2,238.91	2,238.91	2,238.91	2,238.91	11,194.54
Equipo y Maquinaria de Oficina	6,054.09	10%	605.41	605.41	605.41	605.41	605.41	3,027.05
Equipo y Maquinaria de Servicios Generales	13,279.58	10%	1,327.96	1,327.96	1,327.96	1,327.96	1,327.96	6,639.79
Vehículos	34,057.00	20%	6,811.40	6,811.40	6,811.40	6,811.40	6,811.40	6,811.40
<b>Total de Depreciación Ventas Administrativas</b>	<b>75,779.75</b>		<b>10,983.68</b>	<b>10,983.68</b>	<b>10,983.68</b>	<b>10,983.68</b>	<b>10,983.68</b>	<b>154,572.78</b>
<b>TOTAL DEPRECIACIONES</b>			<b>591,152.09</b>	<b>591,152.09</b>	<b>591,152.09</b>	<b>591,152.09</b>	<b>591,152.09</b>	

\* Se estimó éste como el valor comercial para la venta de los activos en el año 5.

## ANEXO "S"

### CÁLCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO EN DÓLARES

	AÑO 1
<b>COSTO DE VENTAS</b>	
<b>Costo variable (cv)</b>	
Insumos	2,279.40
<b>Total costos variables</b>	<b>2,279.40</b>
<b>Costo fijo (cf)</b>	
Mano de Obra Directa	101,529.88
Mano de Obra Indirecta	16,641.24
Depreciaciones	591,152.09
Mantenimiento	30,268.42
Imprevistos	22,875.77
Seguros	30,268.42
Gastos Administrativos y Ventas	57,987.61
<b>Total costos fijos</b>	<b>850,723.44</b>
<b>VENTAS (v)</b>	<b>975,552.17</b>
<b>VENTAS EN PUNTO DE EQUILIBRIO</b>	
$PE = CF / (1 - CV/V)$	852,715.83
<b>% DE VENTAS</b>	
$PE/V * 100$	87%

## APÉNDICE "S-1"

### CÁLCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO DE LA DIVISIÓN DE ELECTRÓNICA EN DÓLARES

	AÑO 1
<b>COSTO DE VENTAS</b>	
<b>Costo variable (cv)</b>	
Insumos	2,279.40
<b>Total costos variables</b>	<b>2,279.40</b>
<b>Costo fijo (cf)</b>	
Mano de Obra Directa	92,194.40
Mano de Obra Indirecta	12,480.93
Depreciación y amortización	552,172.92
Mantenimiento	28,184.96
Imprevistos	19,301.43
Seguros	28,184.96
Gastos Administrativos y Ventas	48,927.04
<b>Total costos fijos</b>	<b>781,446.65</b>
<b>VENTAS (v)</b>	<b>891,208.33</b>
<b>VENTAS EN PUNTO DE EQUILIBRIO</b>	
$PE = CF / (1 - CV/V)$	783,450.44
<b>VOLUMEN DE TARJETAS DE EQUILIBRIO</b>	
$Precio / tarjeta * Número de tarjetas - CV - CF = 0$	1,124
<b>% DE VENTAS</b>	
$PE/V * 100$	88%

## APÉNDICE "S-2"

### CÁLCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO DE LA DIVISIÓN DE MECÁNICA EN DÓLARES

	AÑO 1
<b>COSTO DE VENTAS</b>	
<b>Costo variable (cv)</b>	
Insumos	-
<b>Total costos variables</b>	-
<b>Costo fijo (cf)</b>	
Mano de Obra Directa	9,335.48
Mano de Obra Indirecta	4,160.31
Depreciaciones	38,979.17
Mantenimiento	2,032.57
Imprevistos	3,574.34
Seguros	2,032.57
Gastos Administrativos y Ventas	9,060.56
<b>Total costos fijos</b>	<b>69,175.01</b>
<b>VENTAS (v)</b>	<b>84,343.84</b>
<b>VENTAS EN PUNTO DE EQUILIBRIO</b>	
PE= CF/(1-CV/V)	69,175.01
<b>EQUILIBRIO</b>	
Precio /tarjeta*Número de tarjetas-CV-CF=0	152
<b>% DE VENTAS</b>	
PE/V* 100	82%

## ANEXO "T"

### ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO EN DÓLARES

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>VENTAS TOTALES</b>	975,552.17	1,087,799.53	1,146,553.50	1,205,304.62	1,264,056.99
Costo del servicio	785,401.40	785,965.41	786,119.23	786,273.05	786,426.87
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>190,150.77</b>	<b>301,834.13</b>	<b>360,434.28</b>	<b>419,031.58</b>	<b>477,630.12</b>
Gastos Administrativos y Ventas	57,987.61	57,987.61	57,987.61	57,987.61	57,987.61
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>132,163.16</b>	<b>243,846.52</b>	<b>302,446.67</b>	<b>361,043.97</b>	<b>419,642.51</b>
Impuesto a la Renta (25%)	33,040.79	60,961.63	75,611.67	90,260.99	104,910.63
<b>UTILIDAD ANTES DE PART.EMPLEADOS</b>	<b>99,122.37</b>	<b>182,884.89</b>	<b>226,835.00</b>	<b>270,782.98</b>	<b>314,731.89</b>
15% part. Empleados y Obreros	14,868.36	27,432.73	34,025.25	40,617.45	47,209.78
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>84,254.02</b>	<b>155,452.16</b>	<b>192,809.75</b>	<b>230,165.53</b>	<b>267,522.10</b>

#### ÍNDICES DE RENTABILIDAD

Utilidad/Ventas	9%	14%	17%	19%	21%
Utilidad/Activo Total	2%	5%	6%	7%	8%

## ANEXO "U"

### FLUJO DE CAJA PROYECTADO

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>A. INGRESOS OPERACIONALES</b>						
Ventas		975,552.17	1,087,799.53	1,146,553.50	1,205,304.62	1,264,056.99
Otros Ingresos Operacionales	-	-	-	-	-	-
	-	<b>975,552</b>	<b>1,087,800</b>	<b>1,146,554</b>	<b>1,205,305</b>	<b>1,264,057</b>
<b>B. EGRESOS OPERACIONALES</b>						
Mano de Obra Directa		101,529.88	101,529.88	101,529.88	101,529.88	101,529.88
		<b>101,529.88</b>	<b>101,529.88</b>	<b>101,529.88</b>	<b>101,529.88</b>	<b>101,529.88</b>
<b>C. FLUJO OPERACIONAL (a-b)</b>	-	874,022.28	986,269.65	1,045,023.62	1,103,774.74	1,162,527.10
<b>D. INGRESOS NO OPERACIONALES</b>						
Aportes de Capital	3,417,591.79	-	-	-	-	-
Valor de salvamento		-	-	-	-	1,406,811.40
	<b>3,417,591.79</b>	-	-	-	-	<b>1,406,811.40</b>
<b>E. EGRESOS NO OPERACIONALES</b>						
Utilidad a Trabajadores		14,868.36	27,432.73	34,025.25	40,617.45	47,209.78
Impuestos (25%)		33,040.79	60,961.63	75,611.67	90,260.99	104,910.63
Inversiones en Activos	3,110,421.83	-	-	-	-	-
Mano de Obra Indirecta		16,641.24	16,641.24	16,641.24	16,641.24	16,641.24
Costo del Servicio		90,061.85	90,625.86	90,779.68	90,933.50	91,087.32
Gastos Administrativos y de Ventas		44,003.93	44,003.93	44,003.93	44,003.93	44,003.93
	<b>3,110,421.83</b>	<b>198,616.18</b>	<b>239,665.40</b>	<b>261,061.78</b>	<b>282,457.12</b>	<b>303,852.91</b>
<b>F. FLUJO NO OPERACIONAL (D-E)</b>	307,169.96	(198,616.18)	(239,665.40)	(261,061.78)	(282,457.12)	1,102,958.49
<b>G. FLUJO NETO GENERADO (C+F)</b>	307,169.96	675,406.11	746,604.25	783,961.85	821,317.62	2,265,485.59
<b>H. SALDO INICIAL</b>	-	307,169.96	982,576.07	1,729,180.32	2,513,142.16	3,334,459.79
<b>I. SALDO FINAL (G+H)</b>	<b>307,169.96</b>	<b>982,576.07</b>	<b>1,729,180.32</b>	<b>2,513,142.16</b>	<b>3,334,459.79</b>	<b>5,599,945.38</b>

**ANEXO "V"**

**BALANCE GENERAL INICIAL  
EN DÓLARES**

	<b>VALOR TOTAL</b>		<b>VALOR TOTAL</b>
<b>ACTIVOS</b>		<b>PASIVOS</b>	
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>		<b>PASIVOS CORRIENTES</b>	
Caja y Bancos	5,310		-
Inventarios	286,860		-
<b>Total Activos Corrientes</b>	<b>292,170</b>	<b>Total Pasivo Corriente</b>	-
<b>ACTIVO FIJO</b>		<b>TOTAL PASIVOS</b>	-
Terrenos	7,000		
Edificio y construcciones	141,800	<b>PATRIMONIO</b>	
Mobiliario	22,389	Aportación de Capital Armada	3,417,592
Equipo y Maq. De Oficina	6,054	<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>3,417,591.79</b>
Equipo y Maq. De Investigación	2,788,390		
Equipo y Maq. De Servicios Grales.	13,280		
Vehículos	34,057		
Otros activos	97,452		
<b>Total Activos Fijos</b>	<b>3,110,422</b>		
<b>ACTIVO DIFERIDO</b>		<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>3,417,592</b>
Gastos Preoperacionales (Act. Software Orcad)	10,000		
Gastos de Capacitación	5,000		
<b>Total Activo Diferido</b>	<b>15,000</b>		
<b>TOTAL DE ACTIVOS</b>	<b>3,417,592</b>		

## ANEXO "W"

### TASA INTERNA DE RETORNO Y VALOR ACTUAL NETO

PERÍODO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>a) Costo</b>						
Inventario	286,860.22					
Activo Fijo	3,110,421.83					
Diferidos	15,000.00					
Capital de Trabajo	5,309.74					
<b>Total de Inversión</b>	<b>3,417,591.79</b>	-	-	-	-	-
<b>b) Beneficios Netos</b>						
Utilidad Neta		84,254.02	155,452.16	192,809.75	230,165.53	267,522.10
(+) Depreciación		591,152.09	591,152.09	591,152.09	591,152.09	591,152.09
(+) Valor de salvamento						1,406,811.40
<b>c) Flujo Neto</b>	<b>(3,417,591.79)</b>	<b>675,406.11</b>	<b>746,604.25</b>	<b>783,961.85</b>	<b>821,317.62</b>	<b>2,265,485.59</b>
<b>TIR</b>	13.41%					
<b>VAN</b>	336,457.73					

## ANEXO "X"

### CÁLCULO DEL VAN Y TIR - OPERATIVO Y NETO

Inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
---------	-------	-------	-------	-------	-------

#### a) ÍNDICES

Flujos Operativos  
Flujos Netos

(3,417,592)	874,022	986,270	1,045,024	1,103,775	1,162,527
(3,417,592)	675,406	746,604	783,962	821,318	2,265,486

TIR

VAN

Operativo  
Neto

14.82%	411,769
13.41%	336,458

## ANEXO "Y"

### FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO PURO EN DÓLARES

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>VENTAS TOTALES</b>	-	975,552.17	1,087,799.53	1,146,553.50	1,205,304.62	1,264,056.99
(-) Costos del servicio	-	208,232.98	208,796.99	208,950.81	209,104.63	209,258.45
(-) Gastos de Administración y Ventas	-	44,003.93	44,003.93	44,003.93	44,003.93	44,003.93
<b>FLUJO DE CAJA OPERATIVO</b>	-	723,315.26	834,998.61	893,598.76	952,196.06	1,010,794.60
(+) Valor de Salvamento de activos vendidos	-	-	-	-	-	1,406,811.40
(-) Inversión	3,417,591.79	-	-	-	-	-
<b>FLUJO DE CAJA NETO</b>	(3,417,591.79)	723,315.26	834,998.61	893,598.76	952,196.06	2,417,606.00

**TIR**

17%

**VAN**

684,480.77

## BIBLIOGRAFÍA

- 1 ARAUJO GIOVANNI, "Establecimiento de un Plan de Mantenimiento Predictivo, usando el registro y análisis de vibraciones a los principales equipos rotatorios del submarino Huancavilca" (Tesis, Facultad de Ingeniería Mecánica, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1996)
- 2 ARMADA DEL ECUADOR, Manual de Instrucciones y Procesos de Maestranza, Año 1997
- 3 ARMADA DEL ECUADOR, Manual de Instrucciones y Procesos de Nivel III, Año 1997
- 4 BACA URBINA GABRIEL, Evaluación de Proyectos, Tercera Edición, Editorial Mc Graw Hill
- 5 BOUMESTER I. THEODORE, Manual del Ingeniero Mecánico, Segunda Edición, Editorial Mc. Graw Hill
- 6 CORPORACIÓN ADUANERA ECUATORIANA, Registro de Importaciones de Tarjetas Electrónicas

- 7 DAVID FRED, Conceptos de Administración Estratégica, Quinta Edición, Editorial Prentice Hall
- 8 EL FINANCIERO, Lunes 4 de Septiembre del 2.000, página 3
- 9 HORNGREN CHARLES, Contabilidad de Costos, Octava Edición, Editorial Prentice Hall
- 10 KOTLER PHILIP, Mercadotecnia, Sexta Edición, Editorial Prentice Hall
- 11 MILLMAN JACOB, Electrónica Integrada, Sexta Edición, Editorial Hispano Europa
- 12 SAPAG CHAIN NASSIR, Preparación y Evaluación de Proyectos, Tercera Edición, Editorial Mc Graw Hill
- 13 SECRETARÍA GENERAL DE PLANIFICACIÓN (CONADE), Metodología de Formulación y Evaluación de Proyectos. Año 1998
- 14 STEILDER RF, Introducción a las Vibraciones Mecánicas, Compañía Editorial Continental

- 15 SUPERINTENDENCIA DE COMPAÑÍAS, Registro de Sociedades, Año 2.000
  
- 14 VAN HORNE JAMES, Fundamentos de Administración Financiera, Octava Edición, Editorial Prentice Hall
  
- 16 WELSH GLENN, Presupuestos, Quinta edición, Editorial Prentice Hall

## DIRECCIONES EN INTERNET

- 1 [www.bce.fin.ec](http://www.bce.fin.ec)
- 2 [www.comimsa.com.mx/ing\\_mantto/mantto.html](http://www.comimsa.com.mx/ing_mantto/mantto.html)
- 3 [www.equip-men.com](http://www.equip-men.com)
- 4 [www.id-ingenieria.com](http://www.id-ingenieria.com)
- 5 [www.ipp-sbd.com/reb](http://www.ipp-sbd.com/reb).
- 6 [newton.dim.udec.cl/dim-span.research.html3#VibrMechs](http://newton.dim.udec.cl/dim-span.research.html3#VibrMechs)