



T  
658.568  
B467  
c.2



# **ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**

## **Facultad de Ingeniería en Mecánica**

"ELABORACION DEL MANUAL DE CONTROL DE CALIDAD PARA EL CONTADOR DE ENERGIA MONOFASICA F 72"

### **INFORME TECNICO**

**Previo a la obtención del Título de:  
INGENIERO MECANICO**

**Por:**

**Leonidas J. Benites Colmont**

**Guayaquil - Ecuador**

**1993**

## A G R A D E C I M I E N T O

Al INGENIERO ERNESTO MARTINEZ  
Director del presente informe  
técnico, por su apoyo en la  
realización de este trabajo.

Al INGENIERO ROBERTO MUJICA,  
sin su motivación no hubiese em  
pezado.

A la SRTA. JACQUELINE BAQUERO.

D E D I C A T O R I A

A MIS PADRES, MIS ABUELOS

A MIS HIJOS, LEONIDAS --

GUILLERMO Y XAVIER ANDRES

A MI ESPOSA, LORENA.

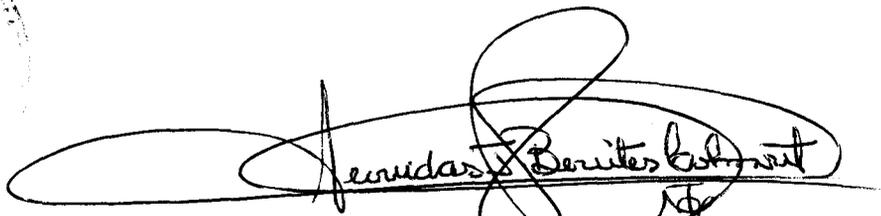
**" D E C L A R A C I O N   E X P R E S A "**

Declaro que :

" Este Informe Técnico corresponde a la resolución de un problema práctico relacionado con el perfil profesional de la Ingeniería Mecánica "

( Reglamento de Graduación mediante la elaboración de Informes Técnicos )



  
LEONIDAS J. BENITES COLMONT

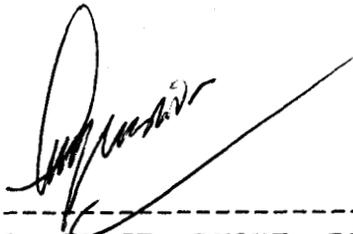
TRIBUNAL   DE   GRADO



DR. ALFREDO BARRIGA RIVERA  
DECANO DE LA  
FACULTAD DE  
INGIENERIA -  
EN MECANICA.



ING. ERNESTO MARTINEZ LOZANO  
DIRECTOR DEL  
INFORME TECNICO



ING. JORGE DUQUE RIVERA  
VOCAL DEL TRIBUNAL

contadores que las tienen y lo más importante sin disminuir la tasa de producción diaria. Un punto que aún estamos mejorando es aquel relacionado con fallas por concepto de embalaje pues específicamente la ruptura de la cubierta de vidrio oscila entre el 1.5-2% de las ventas, valores si bien aceptables pueden ser mejorados.



BIBLIOTECA



- 2.6.1 Equipo de limpieza, y magnetización.
- 2.6.2 Equipo de montaje del disco, y precalibración de la carga pequeña.
- 2.6.3 Equipo de precalibración de la carga nominal.
- 2.6.4 Equipo de montaje del registrador y placa de identificación.
- 2.6.5 Equipo de calibración final.
- 2.6.6 Equipo de prueba de aislamiento.

CAPITULO III. Control de Recepción.....68

- 3.1 Inspección de Recepción
  - 3.1.1 Procedimiento
- 3.2 Identificación y Registro

CAPITULO IV. Control en el Proceso y Producto final....92

- 4.1 Inspección en el Proceso
- 4.2 Ajustes y límites de calibración
- 4.3 Inspección final y ensayos
- 4.4 Identificación y registro
- 4.5 Medios y equipos de inspección
- 4.6 Calibración y revisión de los medios /equipos de inspección.

CAPITULO V. Almacenes y servicio al cliente.....101

- 5.1 Locales y sistemas de almacenamiento
- 5.2 Manejo de materiales
- 5.3 Identificación de productos
- 5.4 Rotación y control de almacenes
- 5.5 Envíos
- 5.6 Servicio de Post-Venta

CAPITULO VI. Personal.....111

- 6.1 Selección y contratación
- 6.2 Formación y capacitación
- 6.3 Motivación
- 6.4 Nivel académico

CAPITULO VII. Local..... .125

- 7.1 Limpieza y mantenimiento
- 7.2 Capacidad y distribución
- 7.3 Acondicionamiento

CAPITULO VIII. Instrucciones de trabajo.....129

- 3.1 Programa de Producción
- 3.2 Orden de Producción
- 3.3 Proveduría de las estaciones de trabajo

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....136

BIBLIOGRAFIA.....150



BIBLIOTECA

## INDICE DE FIGURAS

pag .

|   |    |
|---|----|
| Figura 1.1 Organigrama de la Empresa.....   | 30 |
| Figura 1.2 Organigrama de la Planta.....  | 31 |
| Figura 2.1 Esquema de la ubicación y distribución de<br>máquinas y equipos en la planta de medidores. | 44 |
| Figura 2.2 Flujo del proceso.....   | 43 |
| Figura 2.3 Dispositivos de ajuste de las Cargas Nominal,<br>Pequeña e Inductiva del medidor.....      | 60 |
| Figura 2.4 Hoja formato de Control de mantenimiento de<br>los equipos.....                            | 67 |
| Figura 3.1 Hoja <b>formato</b> Mensaje-Fax.....   | 70 |
| Figura 3.2 Hoja formato Ingreso a Bodega.....   | 83 |
| Figura 3.3 Hoja <b>formato</b> Tarjeta Kardex.....  | 85 |
| Figura 3.4 Reporte de Inspección de Recepción.....  | 90 |
| Figura 3.5 Informe de Novedades de Recepción de Kits de<br>medidores.....                             | 91 |
| Figura 4.1 Flujo de Inspección del Proceso.....   | 92 |
| Figura 4.2 Reporte del Control del Proceso.....   | 95 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 4.3 Reporte de inspección Final.....   | 98  |
| Figura 5.1 Hoja formato Nota de Pedido Marriott.....  | 105 |
| Figura 5.2 Hoja formato Orden de Despacho Unilum.....   | 106 |
| Figura 5.3 Vista distribución de partes/piezas Y<br>producto terminado en bodegas de planta.....      | 107 |
| Figura 5.4 Hoja formato cubierta de papel que se colocan<br>en el empaque del producto terminado..... | 108 |
| Figura 5.5 Hoja formato Factura Marriott.....   | 110 |
| Figura 6.1 Hoja formato Requisición de Personal.....  | 113 |
| Figura 6.2 Hoja formato baterías de Test a aplicarse<br>de acuerdo al cargo a ocupar.....             | 114 |
| Figura 6.3 Hoja formato Solicitud de Contratación.....  | 117 |
| Figura 6.4 Hoja formato Cronograma de Capacitación. ....  | 120 |
| Figura 6.5 Criterios a seguirse para Evaluación del<br>personal.....                                  | 123 |
| Figura 6.6 Hoja formato para Evaluación del desempeño.  | 124 |
| Figura 8.1 Hoja formato Orden de Producción.....  | 131 |

pag.

Figura 8.2 Hoja formato Reporte diario de trabajo.....134

Figura 8.3 Hoja formato Requisición/Egreso de Bodega.....135

## INDICE DE TABLAS

pag.

|           |   |     |
|-----------|---|-----|
| Tabla 2.1 | Partes y piezas del Contador de Energia F72.....                                    | 47  |
| Tabla 2.2 | Carta de Proceso.....   | 48  |
| Tabla 3.1 | Letras de Código para cada tamaño de muestra (Test AQL).....                        | 86  |
| Tabla 3.2 | Tabla maestra del MIL-STD-105D para la inspección normal (TEST AQL).....            | 88  |
| Tabla 4.1 | Planes de Control de Calidad para la línea de montaje de Contadores de Energia..... | 94  |
| Tabla 4.2 | Condiciones de Carga.....   | 96  |
| Tabla 4.3 | Efectos de tornillos de ajuste de calibración.....                                  | 97  |
| Tabla 7.1 | Plan mensual de limpieza.....   | 126 |
| Tabla 7.2 | Plan bimensual de desalojo de basura.....   | 127 |

## INDICE DE DIBUJOS

|            | pag.   |
|------------|--|
| CRO-0286   | Conjunto de embalaje para conjunto base<br>armazón, bloque terminal..... 72  |
| CRO-0276   | Conjunto de embalaje de elemento móvil<br>(disco + cojinete superior).....73 |
| CRO-0276/1 | Conjunto de embalaje para elemento móvil.....74                              |
| CRO-0276/2 | Conjunto de embalaje para elemento móvil...75                                |
| CRO-0376   | Conjunto de embalaje de tornillos y cojinete<br>inferior..... 76             |
| CRO-0311   | Conjunto de embalaje para registrador<br>ciclométrico..... 77                |
| CRO-0375   | Conjunto de embalaje para placa de<br>identificacido..... 78                 |
| CRO-0291   | Conjunto de embalaje para aros de la<br>cubierta..... 79                     |
| CRO-0377   | Conjunto de embalaje para cubierta de<br>vidrio..... 80                      |
| CRO-0374   | Conjunto de embalaje para cubierta terminal.81                               |

## INDICE DE ANEXOS

|         | pag.   |
|---------|--|
| Anexo 1 | Registro de fallas antes de la aplicación del Manual..... 140  |
| Anexo 2 | Registro de fallas después de la aplicación del Manual..... 143  |
| Anexo 3 | Formato de inspección de Contadores de <b>Energia</b> con falla..... 147   |
| Anexo 4 | Indice de falla del Medidor Monofásico F 72 <b>antes</b> de la aplicación del Manual al proceso productivo..... 148  |
| Anexo 5 | Indice de falla del Medidor Monofásico F 72 <b>después</b> de la aplicación del Manual al proceso productivo.....149 |

## ANTECEDENTES

Hace aproximadamente 13 años, un 10 de Marzo de 1,979, se constituyó una pequeña empresa por iniciativa del Señor Gustavo A. Marriott Perez de profesión Economista, con el propósito de fomentar en nuestro país la fabricación de luminarias fluorescentes ya que estos artículos en su mayoría eran importados o de producción tipo artesanal logrando conducir positivamente esta empresa hasta conseguir colocarla entre una de las más importantes de su rama. UNIVERSAL DE ILUMINACION C.A (UNILUM C.A) es la primera empresa creada e instalada en el Ecuador para la producción de esta variedad de artículos eléctricos y junto a EAGLE ANDINA S.A dedicada a la fabricación de una amplia gama de artículos eléctricos, tomacorrientes, enchufes, interruptores, boquillas, etc., ALMACENES MARRIOTT S.A. como importadora de toda variedad de artículos eléctricos en general tanto a nivel local como nacional y por último ELECTRISA C.A. como sucursal de los almacenes Marriott en Quito, todas ellas forman parte del GRUPO COMERCIAL M.I.N.S.A (MARRIOTT INDUSTRIAL SOCIEDAD ANONIMA).

A principios del año 1,985 el Grupo Minsa establece contacto con GENERAL ELECTRIC DE BRASIL fabricantes de CONTADORES DE ENERGIA ELECTRICA de reconocido prestigio en el mundo para establecer relaciones comerciales estableciendose en un primer instante un convenio de

distribución mediante la importación de los productos fabricados por la GENERAL ELECTRIC DE BRASIL (G.E.) en particular del Contador de Energía Monofásico F 72 .

En Septiembre de 1,985 se toma la decisitn de estudiar la yosibilidad de instalar una línea de ensamble de los mencionados CONTADORES DE ENERGIA MONOFASICO F72, rnismos que en adelante denominaremos simplemente como medidores o contadores de energía pues F72 es el catálogo asignado por la General Electric para su comercialización, buscando brindar al país de una alternativa económica para su adquisición, hasta ese instante en manos de importadores y una muy reducida producción a cargo de CONTELECA ubicada en Quito (actualmente ya no opera).

Así en Febrero de 1,986 fui enviado a Brasil para realizar un estudio en las instalaciones que la G.E. tiene en Rio de Janeiro y aplicarlo a nuestro medio, era tiempo de crecer y sustituir las tradicionales importaciones con producción nacional. Después de mi arribo comenzó el proceso para conseguir nuestro objetivo, realicé el estudio del mercado, la ingeniería del proyecto (ubicación de la planta, proceso productivo, maquinaria y equipos necesarios, etc), y una vez terminado el análisis económico que confirmó la viabilidad del proyecto se inició la tarea no menos importante de conseguir del MICIP la ampliación de la Resolucibn Interministerial para que UNILUM tuviese un campo de acción más amplio que aquel con el que se constituyó y pudiese así realizar el ensamble de

Describe las políticas y objetivos de los departamentos - involucrados en el proceso, así también el Organigrama que establece la estructura, la cadena de mando y las relaciones dentro del Grupo la descripción de las funciones y responsabilidades de los departamentos de Producción y Calidad.

Presento el flujo del proceso productivo, la carta del - proceso, las partes y piezas que forman el Contador de Energía y las especificaciones de los equipos y herramientas utilizados.

Adicionalmente se encontrará el plan de mantenimiento que implementé.

El procedimiento a seguir durante la recepción de las partes y piezas (kits) del medidor, su respectivo registro forman también parte de este trabajo. De la misma manera los dibujos de como se espera deben llegar embalados los componentes del medidor a fin de minimizar posibles fallas en las especificaciones de los mismos.

Además presento el flujo de inspección del proceso, los - ajustes y límites de calibración, el procedimiento a - seguir para la inspección del producto terminado, el - formato donde se asientan los resultados de esta para su - análisis, los medios y equipos utilizados en la inspección - y la forma en que se realiza la calibración y revisión de - los mismos.

Realizo una breve descripción de los locales y sistemas de almacenaje, de como se realiza el manejo de materiales, la

identificación de productos, así como de la rotación y control de almacenes.

Buscando incurrir en un mínimo de falla, en el momento de los despachos/envíos, se encontrará el instructivo que elaboré para inspeccionar el producto terminado almacenado en la bodega. Además se encontrará una directiva aplicable al Servicio de Post-Venta.

El procedimiento para la Selección y Contratación de personal, las pautas para establecer los programas de Formación y Capacitación, la política utilizada para motivar al personal operativo, el nivel académico deseado de este personal son tópicos tratados en este informe como también los son aquellos referentes a la limpieza, mantenimiento, capacidad, distribución y acondicionamiento del local donde funciona la planta de ensamble de medidores.

Se pueden encontrar los parámetros en los que se basa la elaboración del Programa de Producción que rige las actividades productivas, el flujo de documentos que se genera en especial la Orden de Producción que asegura la oportuna Proveduría de las estaciones de trabajo.

Si bien el Manual base de este informe se finalizó en Junio/92 los aspectos de control de las tareas del área productiva las puse en vigencia en Enero/92 habiéndose obtenido resultados satisfactorios, las fallas de fabricación prácticamente son nulas alcanzándose índices que fluctúan entre 0.2-0.5% y estas fallas no llegan al consumidor, detectadas inmediatamente se reciclan los

contadores de energia, lo cual fue conseguido en Abril de 1,988<sup>SR</sup>. En Enero de 1,991 UNILUM luego de un periodo de entrenamiento con técnicos Brasileños inició sus actividades con un plan maestro de producción de 50,000 contadores de energia al año (aprox. 4,200/mes) se había incluso cumplido con los primeros contratos y las actividades marchaban de acuerdo a lo esperado con índices de defectos manejables y ajustados a aquellos que habíamos tenido cuando el Grupo Minsa, por medio de su comercializadora Marriott S.A importaba este artículo y que oscilaban alrededor del 2% cuando el Departamento de Ventas empezó a reportar un número considerable de devoluciones, un detalle de estos se podrá encontrar en el anexo 1 del presente Manual, por defectos ocurridos durante el proceso productivo cuyo valor oscilaba entre el 8-10% de las ventas, entre los factores que se detectaron luego del análisis realizado se pudo determinar:

\*la rotación del personal debido a las deserciones con respecto al equipo original, lo que ocasionaba que, el personal nuevo familiarizandose con su nuevo puesto incurriese en errores que afectaban el proceso o no fuera el elemento idóneo para la línea de ensamble.

\*no existia una política clara que determinase responsabilidades y competencia de acciones habiendo incluso duplicidad de funciones, lo que en consecuencia ocurría es que ninguna de las dos personas hiciera lo que debía pensando talvez que la otra lo haría.

\*durante la recepción de la mercadería no se estaba verificando el cumplimiento de las especificaciones pactadas con el proveedor base General Electric (G.E), trabajar con materiales que no guardan cierta relación de calidad sea por mal embalaje, o fallas que estos pudiesen tener desde su origen lo más probable es que arroje como resultado que el producto fabricado con ellos no cumpla a cabalidad lo que de ellos se espera.

\*no se llevaba un registro de fallas durante el proceso de fabricación, al no calificarse la falla, como corregirla.

\*pese a saber que se debía hacer, los equipos que componen la línea de ensamble cada uno de ellos es prácticamente un laboratorio de control del proceso productivo, no existían instrucciones por escrito.

\*no existía una política de mantenimiento preventivo que asegurase que los equipos utilizados trabajasen dentro de los parámetros adecuados para la fabricación de un artículo tan delicado.

Ante lo expuesto me fue asignada la tarea de resolver el problema y del análisis que determinó los factores anotados lo primero que había que hacer era emitir las instrucciones, políticas, estrategias, implementar los mecanismos de control, los registros necesarios para producir un artículo con una apropiada aptitud para el uso. Esto se lograría entonces con la elaboración de un manual de control de calidad, pues un manual es aquel que contiene los lineamientos, las instrucciones que deben

seguirse para el adecuado control de un proceso.

Faltaba entonces establecer las reglas, determinar el camino que asegurase la obtención de un artículo de calidad deseada, una vez mostrado el camino el seguirlo con llevaría a mejorar aquello que no se estaba haciendo correctamente.

La aplicación de este Manual ha permitido alcanzar valores manejables de defectos enmarcados en aquellos que históricamente se obtenían un detalle de estos se muestran en el anexo 2. El formato empleado en ambos detalles, del anexo 1 y 2, se generan a partir del formato del anexo 3 mismo que es llenado por el inspector de calidad una vez que se reciben en planta los medidores defectuosos.

## CAPITULO I

### SISTEMA DE ORGANIZACION DE LA CALIDAD

#### 1.1 Políticas, objetivos y estrategias

##### 1.1.1 Departamento de Control de Calidad

El departamento de Control de Calidad debe tener la autoridad suficiente que le capacite y faculte para coordinar las políticas y objetivos de calidad de la empresa. Este departamento deberá ser dirigido por un ejecutivo de gran experiencia independiente de los otros departamentos. La política de calidad de UNILUM deberá traducirse en los objetivos que comprendan los trabajos de todos los departamentos que contribuyen a la calidad de nuestro contador de energía F 72.

El Dpto. de Control de Calidad debe proveer a todos los niveles de dirección retroalimentación de la información de la calidad en relación al programa trazado. Debe asegurarse que los registros de aseguramiento de la calidad sean archivados correctamente, especialmente en función de los reclamos legales de nuestros clientes.

1. Fomentar que el aspecto de Ingeniería de Calidad es mejor que la inspección de calidad, basado en el principio "Prevenir es mejor que curar".

2. Asegurar que cada inspector entienda que producir tanto en cantidad como en calidad tiene igual importancia.
3. Proveer guías de inspección en la etapa de planeamiento de la producción.
4. Proveer un servicio que apoye al Departamento de Mercadeo en la consecución de los objetivos de la calidad del proveedor.
5. Operar un sistema de control de calidad en la producción, el cual efectivamente vigile la calidad del medidor de energía desde la recepción de partes y piezas hasta la aceptación por parte del cliente.  
Los procedimientos de control de proceso deben ser diseñados de tal manera que exista una evaluación continua de la calidad del proceso.
6. Investigar las causas de una calidad inadecuada y tomar a cargo las acciones correctivas conjuntamente con el Departamento de Producción.
7. Vigilar todos los aspectos de rendimiento de calidad tanto en la empresa como en servicios, y proveer reportes regulares a otros Departamentos y a la Presidencia Ejecutiva de Unilum.
8. Asegurar que los chequeos de calibración sean efectuados en todos los ensayos ó registros

para verificar la exactitud y cumplimiento con las normas de referencia del Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN.

9. Archivar los registros de los ensayos importantes y cualquier otra documentación que ayude a demostrar la regularidad y consistencia de la producción.

10. Efectuar auditorías sobre muestras del medidor F72 para chequear la conformidad con las especificaciones; efectuar revisiones a los procedimientos y sistemas de control de calidad para asegurarse que estos son todavía apropiados y que pueden ser operados correctamente.

#### 1.1.2 Departamento de Producción

El Departamento de Producción debe aceptar su responsabilidad fundamental en la calidad del producto. "La calidad se produce, no se controla".

El personal de supervisión y el personal operativo de las líneas de producción de medidores, con efectivo entrenamiento y equipos adecuados deben ser capaces:

1. Producir contadores de energía constantemente bajo especificaciones
2. Tomar acciones correctivas cuando el proceso se encuentre fuera de control.

### 1.1.3 Departamento de Mercadeo

1. Asegurarse que el control de calidad de la General Electric de Brasil, sea efectivo.
2. Notificar al proveedor sobre cambios de especificaciones y/ó defectos encontrados.
3. Hacer conciencia a la General Electric de Brasil que debe entregar siempre partes y piezas bajo especificaciones establecidas de común acuerdo entre las partes.

### 1.1.4 Departamento de Ventas (Div. Comercial e Industrial)

1. Comunicar al Dpto. de Producción los requerimientos de nuestros clientes a fin de asegurar que estos se encuentren incorporados dentro de las especificaciones.
2. Comunicar al Dpto. de Control de Calidad de las especificaciones establecidas en los contratos.
3. Advertir a nuestros clientes y/ó usuarios de cualquier limitación en el uso y/ó aplicación del medidor de energía y cualquier necesidad de mantenimiento para asegurar que este funcionará satisfactoriamente.
4. Proveer adecuadas facilidades de servicios de información y suministros de repuestos, y establecer sistemas confiables de retroalimentación de información de

rendimiento del F 72.

#### 1.1.5 Departamento de Recursos Humanos

El Dpto. de Recursos Humanos responsable de la selección y capacitación del personal, deberá trabajar en íntima colaboración del Dpto. de Control de Calidad para desarrollar programas de entrenamiento efectivos que aseguren que todos los niveles están equipados con destrezas técnicas y conocimientos para desarrollar un equipo de trabajo que esté consciente de la calidad.

1.1.5.1 Asegurarse que el entrenamiento y capacitación a todos los niveles identifique específicamente que los productos de buena calidad interesan tanto para los principales de la empresa como para los empleados de la misma.

1.1.5.2 Desarrollar programas de entrenamiento que deben darse a los operarios y supervisor a un nivel de conocimiento adecuado para que puedan llevar acabo sus respectivas funciones consistentemente.

#### 1.2 Organigrama, funciones y responsabilidades

La organización es parte del proceso de planificación y es un instrumento esencial para obtener trabajo con

el esfuerzo de los seres humanos.

La palabra "organizacibn" se emplea para señalar dos aspectos muy diferentes de la disposición que desarrollan los seres humanos para realizar su trabajo; a saber:

1. La estructura (de la organización) y consiste en:

a) Identificar las actividades ó tareas de calidad que es necesario realizar.

b) Asignar la responsabilidad de realización de estas actividades a cada departamento.

c) Definir la responsabilidad y autoridad asociadas con cada tarea.

d) Definir las relaciones de jerarquía (la cadena de mando) y de comunicación y coordinación (interdepartamentales).

e) Orquestrar el trabajo de los departamentos; y

2. Las personas que integran la estructura.

Generalmente las llamamos personal. El proceso de hacer efectivo a ese personal se explica más adelante, en el capítulo VI de este Manual.

Al planificar la organizacibn se hace uso de:

1.2.1 El Organigrama, que muestra las líneas de flujo de la autoridad y la responsabilidad. En las figuras 1.1 y 1.2 se muestran el Organigrama General y el Organigrama del Area de Producción de UNILUM, respectivamente.

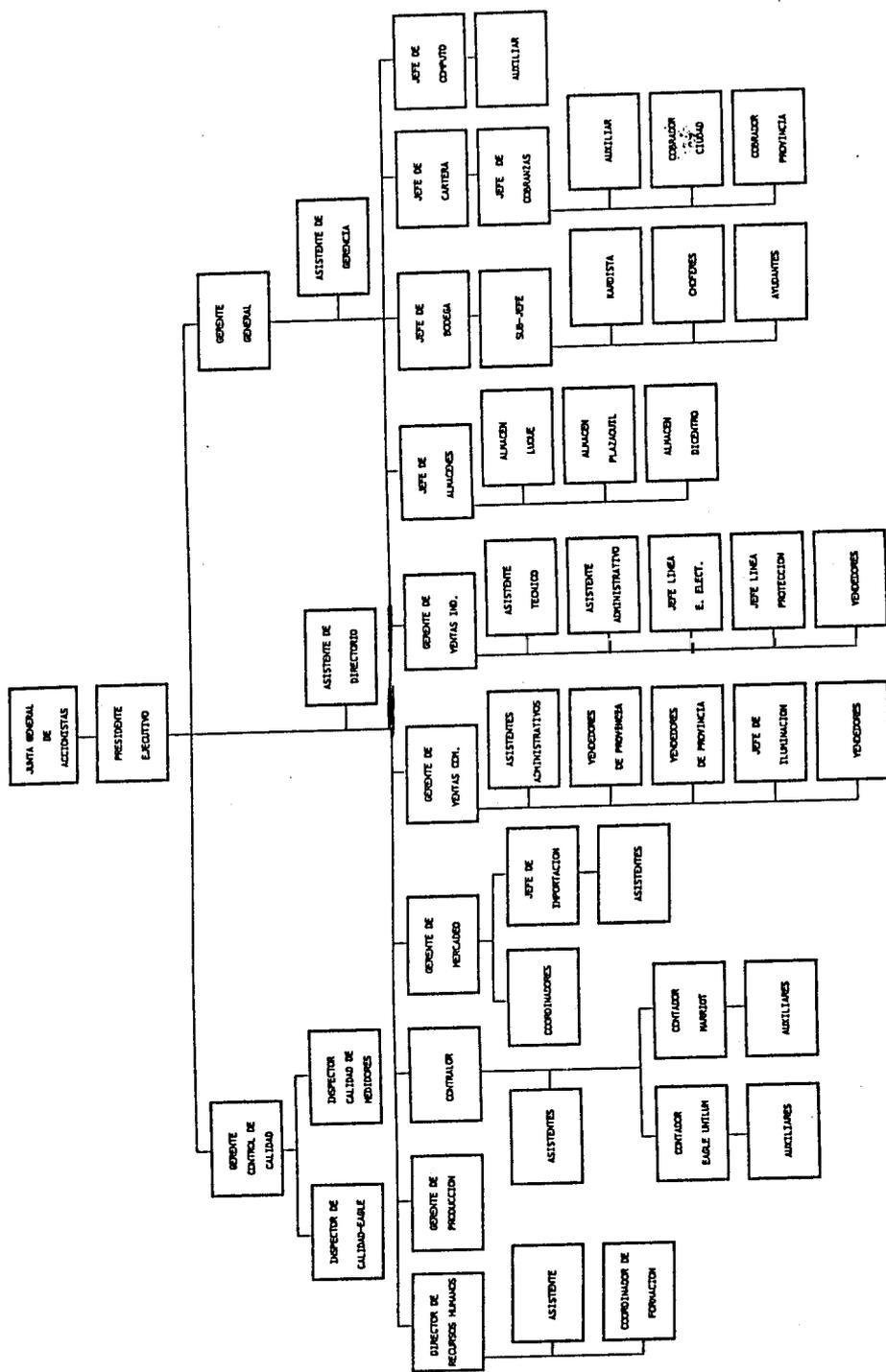


FIG. # 1.1 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

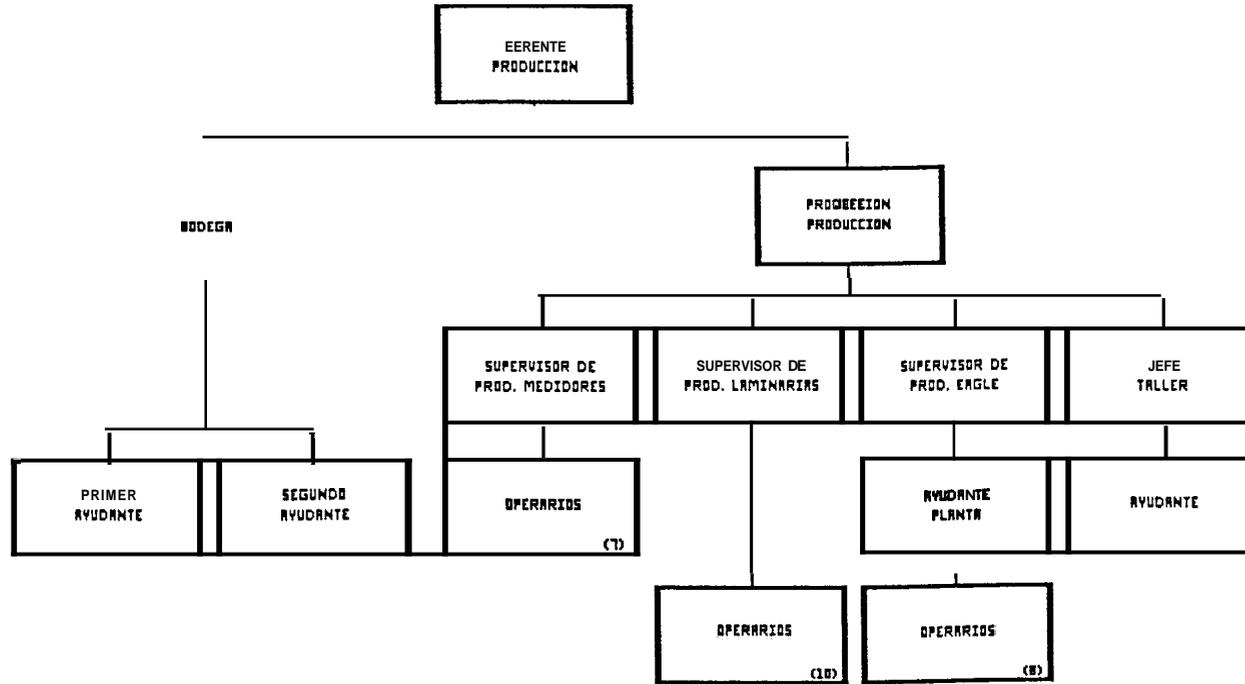


FIGURA 1.2 - ORGANIGRAMA DE PLANTA

1.2.2 La descripción de los puestos de trabajo, que describen las responsabilidades y autoridad de un puesto y sus relaciones con los demás.

A continuación se detallan las descripciones de puestos de los Departamentos de Producción y Control de Calidad:

GERENTE DE PRODUCCION. -

Descripción Genérica:

Planificar y controlar los Yrogramas de Producción y Calidad en cada una de las generalidades paraincrementar la eficiencia de la planta.

Descripción Especifica:

1. Cuidar de la Calidad de todos los productos que se fabrican y mejorarla cuando sea el caso.
2. Supervisar y controlar que las bodegas de materia prima, partes y piezas, productos semiterminados y productos terminados estén arregladas y codificadas.
3. Supervisar y controlar que el Kardex esté al día y los movimientos de bodega se realicen correctamente (ingresos, egresos, órdenes de despacho).
4. Analizar el movimiento mensual de ventas de cada uno de los productos de fabricación local o importados a fin de detectar desviaciones en el presupuesto y tomar

- medidas correctivas necesarias en los programas de producción y pedidos de materia prima, materiales y partes/piezas.
5. Visitar a distribuidores y clientes especiales con el personal de ventas de la empresa.
  6. Desarrollar nuevos productos de la línea EAGLE y nuevos modelos de luminarias fluorescentes UNILUM.
  7. Supervisar la seguridad y limpieza de la fábrica.
  8. Supervisar que todos los reportes de producción y comprobantes de bodega lleguen oportunamente al Dpto. de Contabilidad, para que la Presidencia Ejecutiva tenga información a tiempo y confiable.
  9. Elaborar programa de mantenimiento preventivo de máquinas, herramientas y moldes.
  10. Controlar e incentivar al personal para una mayor productividad y eficiencia de la planta.
  11. Coordinar con el Dpto. de Recursos Humanos la selección, contratación, capacitación, revisión de sueldos y manejo de personal.
  12. Llevar un sistema de adquisiciones que permita obtener una mayor rotación sin producir desabastecimientos ni interrupciones

en la producción .

13. Controlar que la producción empiece puntualmente a las 07h30, llevando un control en base a los reportes de asistencia y puntualidad.

14. Realizar actividades encaminadas a mejorar la productividad y eficiencia de la planta.

JEFE DE PRODUCCION.-

Descripción Genérica:

Controlar que nuestra producción sea de artículos de calidad, manteniendo una supervisión sobre todas las etapas de la misma, a fin de que la imagen de la empresa sea la mejor.

Descripción Especifica

1. Emitir las Ordenes de Producción con la debida anticipación y exigir el cumplimiento de los plazos de entrega.

2. Llevar un record de control diario de asistencia del personal de planta.

3. Revisar estándares de producción y hacer reajustes en los mismos cuando se justifique con los soportes respectivos.

4. Exigir control diario de la calidad de nuestros artículos durante su proceso de fabricación.

Emitir informes.

5. Mantener e incrementar la eficiencia de la producción en base los estándares establecidos.
6. Solicitar con la debida anticipación la **reposición o adquisición de herramientas y accesorios** según las necesidades de la empresa, a fin de evitar interrupciones en la produccibn.
7. Mantener informado al Gerente de Producción sobre los materiales de mayor rotación, para **ordenar su inmediata reposición cuando estén** en existencia minima.
8. Elaborar presuruestos para la fabricación de artículos EAGLE-UNILUM requeridos por la Gerencia de Produccibn y/o Mercadeo; e, informar inmediatamente de las variaciones de los costos de los mismos.
9. Esigir el cumplimiento del plan de mantenimiento de todas las máquinas-herramientas de la planta, **presentando informes quincenales.**
10. Emitir normas e instrucciones específicas de seguridad e higiene industrial.

SUPERVISOR DE PRODUCCION. -  
Descripción Genérica:

Supervisar la calidad de los medidores mediante el control organizado del personal y de todo el

proceso de ensamble para alcanzar la excelencia en la producción.

Descripción específica:

1. Mantener eficiencia de la producción en base a:
  - estándares establecidos,
  - organización de los puestos de trabajo.
  - planes semanales de producción.
2. Controlar diariamente la calidad de nuestros medidores, durante el proceso de fabricación.
3. Analizar métodos utilizados en la producción y establecer mejoras y presentando soluciones prácticas para optimizar operaciones.
4. Realizar mantenimiento periódico preventivo de máquinas y herramientas según plan establecido.
5. Exigir limpieza de las áreas de trabajo y servicios higiénicos, de acuerdo al plan establecido.
6. Mantener informado al Jefe de Producción sobre los materiales de mayor rotación, para ordenar su reposición cuando estén en existencia mínima.
7. Colaborar con la empresa, cuando por motivos de demanda y/o desviaciones en el programa de producción, sea necesario laborar extras.
8. Presentar informes diarios de producción y de sobretiempo.

9. Custodiar los kits (partes y piezas) de medidores entregados a él para la producción.
10. Efectuar obligatoriamente durante el último día laborable de cada mes, la devolución de partes/piezas no utilizadas y aquellas defectuosas en la producción mensual.

#### OPERARIO DE MEDIDORES.-

##### Descripción Genérica:

Ensamblar medidores F 72 con calidad y eficiencia, mediante el trabajo coordinado y en equipo, ya que la "calidad produce ventas y las ventas puestos de trabajo".

##### Descripción Específica:

1. Alcanzar eficiencia de la producción de acuerdo a estándares establecidos.
2. Realizar mantenimiento de máquinas y herramientas según plan establecido.
3. Colaborar con la empresa, cuando por motivos de demanda y/ó desviaciones en el programa de producción, sea necesario trabajar horas extras y/ó en otra línea.
4. Mantener limpia su área de trabajo y los servicios higiénicos de acuerdo al plan de limpieza establecido.
5. Estar en capacidad de desenvolverse eficientemente en cualquier puesto de trabajo y/ó otra línea de producción.

JEFE DE BODEGA.-

Descripción Genérica:

Mantener organizada la bodega llevando un control de ingresos y egresos de la mercadería para su despacho oportuno Y evitar interrupciones en el proceso de producción.

Descripción Específica:

1. Mantener siempre el Kardex al día; y, tanto los ingresos como los egresos se realicen correctamente.
2. Informar semanalmente al Gerente de Producción de :
  - Existencias de productos terminados
  - Existencias de materiales y partes de mayor rotación.
3. Despachar oportunamente los productos terminados solicitados por los diferentes puntos de ventas.
4. Realizar ingresos de partes y piezas , materiales y materia prima de importación en un plazo no mayor a cinco (5) días calendarios; y, los adquiridos localmentetan pronto se reciban.
5. Despachar a la brevedad posible partes y piezas para el inicio de la producción, evitando así tiempos muertos (improductivos).
6. Exigir a los ayudantes el cumplimiento del plan

de limpieza de bodegas, pasillo y entrada de la planta.

7. Mantener arregladas y codificadas las bodegas de productos terminados, semiterminados, partes y piezas; y, materia prima.
8. Efectuar la recepcidn e ingreso de la materia prima, materiales, partes y piezas, productos semiterminados no empleados en la producción mensual, durante el último dia laborable de cada mes.

#### AYUDANTE DE BODEGA. -

##### Descripción Genérica:

Mantener organizadas las bodegas de planta, para que el despacho de mercaderia sea oportuno.

##### Descripción Específica:

1. Despachar oportunamente los productos terminados solicitados por los diferentes puntos de ventas.
2. Despachar a la brevedad posible partes y piezas y materia prima para el inicio de la produccidn.
3. Realizar debidamente la limpieza en bodegas, pasillos y entrada de la planta, de acuerdo al plan establecido.
4. Diariamente realizar conteo de productos terminados, semiterminados, partes y piezas que sean entregadas por el supervisor de producción,

para su ingreso a bodega.

5. Mantener organizadas las bodegas, de tal forma que faciliten la localización de los artículos, de acuerdo a sus códigos y forma establecida.
6. Colaborar con la empresa, cuando por motivos de demanda, desviaciones en el programa de producción y/ó recepción de mercadería de importación, sea necesario trabajar horas extras y/ó en otra línea que no sea bodega.

GERENTE DE CONTROL DE CALIDAD.-

Descripción Genérica:

Identificar situaciones graves que afecten a la calidad, que no sean detectables por los indicadores de alarma convencionales; estructurar programas de desarrollo que superen premisas fundamentales desfasadas y creencias axiomáticas; y, frustran cualquier tendencia al acomodamiento detectándola al principio, examinando su esencia, y formando la iniciativa de proponer medidas respecto a ella.

Descripción Específica:

1. Proponer políticas de control de calidad, tendientes a hacer de la producción y sus ejecutores una empresa dinámica y de reconocido prestigio.
2. Planificar, ejecutar y controlar los programas

para que los trabajos se ajusten a los mejores criterios de control de calidad y cumplan con las normas e idoneidad para el uso.

3. Proveer normas de evaluación y corrección para mejorar la calidad de los trabajos.
4. Investigar y evaluar los problemas de fallas de calidad para determinar sus causas, estos alcances, y repercusión de estos.
5. Administrar el programa de auditoria de control de calidad y asegurar que todos los requerimientos de calidad se cumplan.
6. Desarrollar un programa de entrenamiento de control de calidad,
7. Representar a la empresa delante de los especialistas en control de calidad del gobierno, la industria y las sociedades profesionales.
8. Registrar e informar sobre el comportamiento de la producción en materia de calidad.

#### INSPECTOR DE CALIDAD.-

##### Descripción Genérica:

Poner especial énfasis en la calidad para el uso de nuestros productos sobre la conformidad con las especificaciones.

##### Descripción Especifica:

1. Realizar pruebas de control de calidad y

- auditoria de procedimientos, registrando los resultados de las pruebas.
2. Preparar y entregar al Gerente de Control de Calidad el informe de los resultados de las pruebas efectuadas.
  3. Proponer normas de evaluación y corrección para mejorar la calidad de los trabajos y producto final.
  4. Comprobar, inspeccionar y supervisar que todos los trabajos se realicen bajo las normas establecidas.
  5. Controlar que los medios de trabajo cumplan con las normas de seguridad, e informar al Gerente de Control de Calidad.
  6. Colaborar con la empresa, cuando por motivos de demanda y/ó desviaciones en el programa de producción, sea necesario trabajar horas extras y/ó en otra línea.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE COSTA RICA

## CAPITULO II

### FABRICACION

#### 2.1 Flujo de Proceso

En la página siguiente se muestra el esquema de la ubicación y distribución de las máquinas en la planta de medidores. (Figura 2.1)

Para tener una macrovisión de la línea de ensamble, a continuación se encontrará el diagrama de flujo del proceso de fabricación

LIMPIEZA Y  
MAGNETIZACION

MONTAJE DEL DISCO,  
FRECALIBRACION DE LA  
CARGA PEQUEÑA

PRECALIBRACION DE LA  
CARGA NOMINAL

MONTAJE DEL REGISTRADOR  
Y PLACA DE IDENTIFICACION

CALIBRACION FINAL

MONTAJE DE LA CUBIERTA  
DE VIDRIO Y PRUEBA  
DE AISLAMIENTO

EMPAQUE

EMBODEGADO

Fig 2.2 Flujo de Proceso

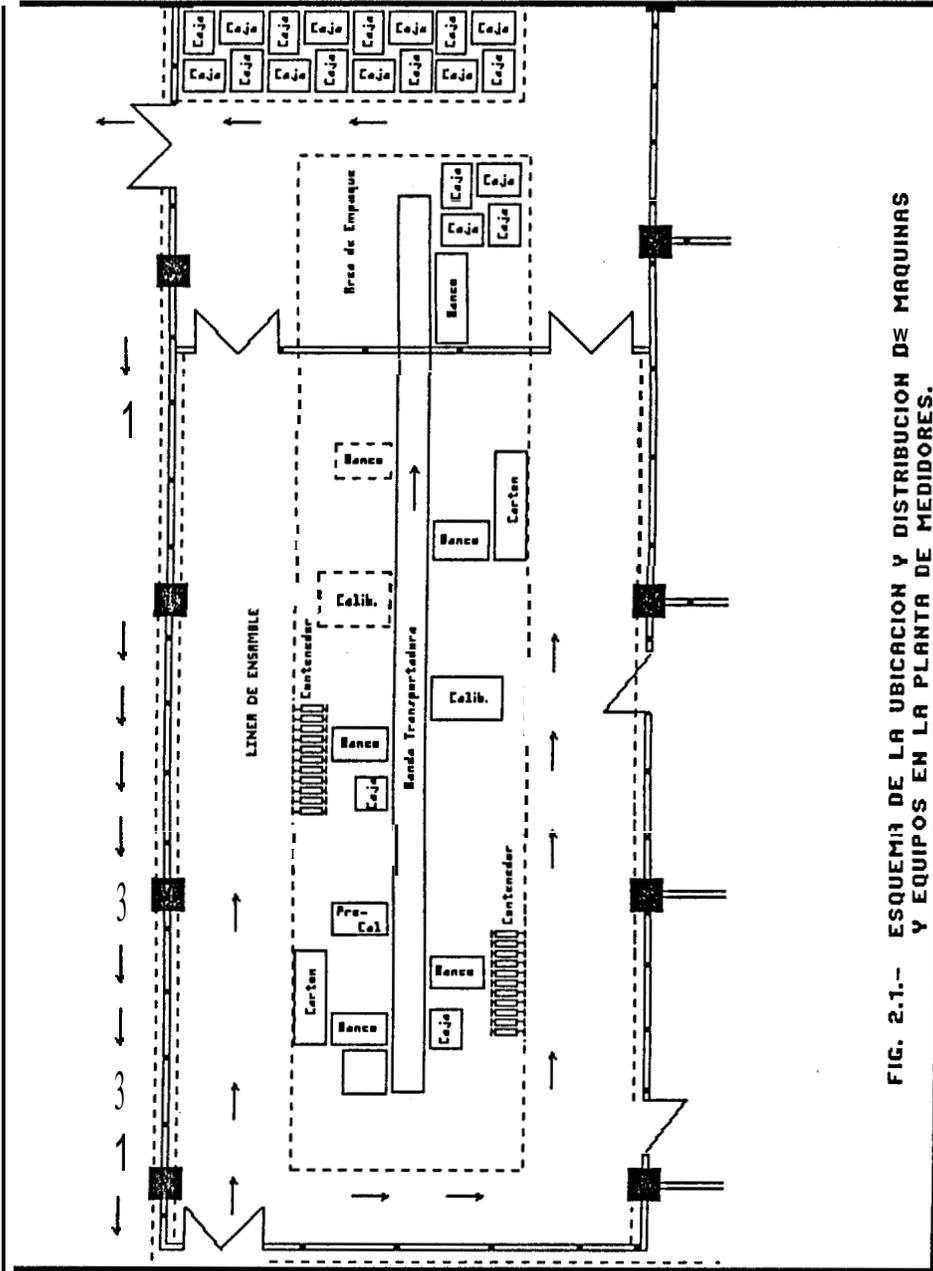


FIG. 2.1.- ESQUEMA DE LA UBICACION Y DISTRIBUCION DE MAQUINAS Y EQUIPOS EN LA PLANTA DE MEDIDORES.

Resumen del proceso:

LIMPIEZA Y MAGNETIZACION: El conjunto base armazón-bloque terminal es limpiado con chorro de aire y accionando el pulsador funciona la aspiradora industrial y el contactor del sistema neumático produciendo vibración mecánica.

Luego es magnetizado con el cargador magnético.

MONTAJE DEL DISCO, PRECALIBRACION DE LA CARGA

PEQUENA : Se coloca el conjunto disco-eje en el conjunto base armazón con sus respectivos cojinetes (superior e inferior) se lo centra y se precalibra la carga pequeña.

PRECALIBRACION DE LA CARGA

NOMINAL : Con la ayuda de un medidor patrón se procede a precalibrar la carga nominal del medidor.

## MONTAJE DEL REGISTRADOR Y

PLACA DE IDENTIFICACION: Se coloca y engrana el registrador ciclométrico y la placa de identificaciln. Se limpian los entrehierros.

CALIBRACION FINAL : Con un medidor patrln, se colocan 4 medidores en serie; y se calibran sus cargas nominal, pequeña e inductiva.

## MONTAJE DE LA CUBIERTA

DE VIDRIO Y PRUEBA DE AISLAMIENTO: En esta etapa se colocan y fijan la cubierta de vidrio y el aro de la cubierta.

Se realiza prueba de aislamiento a las bobinas de corriente y voltaje.

EMPAQUE : En cajas de cartón con capacidad para 12 medidores, el producto es empacado.

EMBODEGADO: La caja de medidores F 72 es almacenada en la Bodega de producto terminado hasta cuando es vendido.

## 2.2 Carta de Proceso

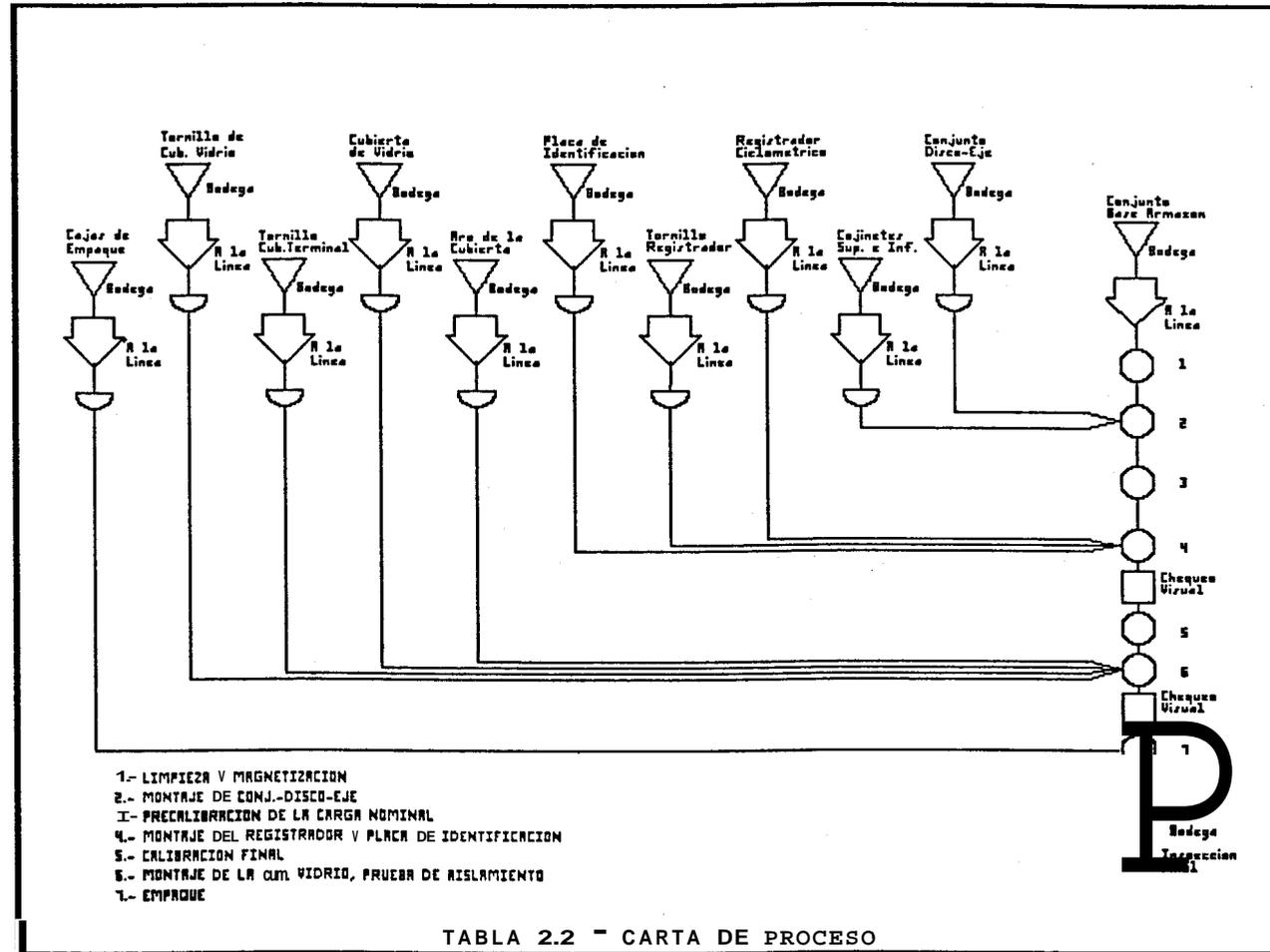
Para una mejor visualización en la siguiente página se incluye una carta del proceso. TABLA 2.2

## 2.3 Partes y piezas que conforman el medidor

En la tabla. 2.1 se incluyen las descripciones de las partes que componen nuestro medidor monofásico F 72:

| DESCRIPCION   | NUMERO DE PARTE | CANTIDAD | OBSERVACIONES |
|---|-----------------|----------|---------------|
| Conjunto base<br>armazón-bloque<br>terminal         | 0316702         | 1 u      |               |
| Conjunto disco eje                                  | 1711701         | 1 u      |               |
| Cojinete superior                                   | 3512701         | 1 u      |               |
| Cojinete inferior                                   | 3511701         | 1 u      |               |
| Registrador<br>ciclométrico                         | 4924716         | 1 u      |               |
| Tornillo de<br>fijación del<br>registrador          | 3814002         | 2 u      |               |
| Placa de<br>identificación                          | 4201704         | 1 u      |               |
| Cubierta de vidrio                                  | 5337701         | 1 u      |               |
| Aro de la cubierta                                  | 0121701         | 1 u      |               |
| Tornillo de<br>fijación de la<br>cubierta de vidrio | 3897001         | 2 u      |               |
| Cubierta terminal                                   | 5332701         | 1 u      |               |
| Tornillo de<br>fijación de la<br>cubierta terminal  | 3897005         | 1 u      |               |

Tabla 2.1 Partes y piezas del medidor F 72



## 2.4 Especificaciones de los equipos y herramientas

A) Limpieza, estabilización mecánica y magnetización  
consta de:

- 1 aspiradora industrial, 110V, 5/60 HZ, 900 W
- 1 cargador magnético, 115 VAC, 5A 60 HZ
- 1 banco de trabajo
- 1 silla modelo IP-500 ó similar

B) Montaje de disco-eje y precalibración de la carga  
pequeña

Consta de:

- 1 circuito cerrado de TV, formado por:
  - \*1 video monitor de 17", 120 VAC, 60 HZ, 45W, 75 O.
  - \*1 cámara CCTV, 120 VAC, 650 HZ, 9W.
  - \*1 lente de amplificación

- 1 panel eléctrico
- 1 stand de TV
- 1 soporte de la cámara
- 1 banco de trabajo
- 1 destornillador especial
- 1 silla modelo IP-500 ó similar

C) Precalibración de la carga nominal

Consta de:

- 1 panel eléctrico
- 1 banco de trabajo
- 1 silla modelo IP-500 ó similar

D) Montaje del registrador y placa de identificación

Consta de:

- 1 circuito cerrado de TV, formado por:
  - \*1 video monitor de 17", 120 VAC, 60 HZ, 45 W, 75 O.
  - \*1 cámara CCTV, 120 VAC, 60 HZ, 9W
  - \*1 lente de amplificación
- 1 panel eléctrico

- 1 stand de TV
- 1 soyorte de la cámara
- 1 banco de trabajo
- 1 soyorte de destornillador neumático
- 1 destornillador neumático, 7 bar, 100' psi
- 1 balancín, cap. 1-2 kg
- 1 silla modelo IP-500 6 similar
- 1 carreta container

E) Calibración final

Consta de:

- 1 panel eléctrico de calibración
- 1 silla modelo IP-500 6 similar

F) Montaje de la cubierta de vidrio y prueba de aislamiento

Consta de :

- 1 hipot teste, 220 V, 60 HZ
- 1 banco de trabajo
- 1 silla modelo IP-500 6 similar
- 1 carreta container

G) Empaque

Consta de:

- 1 banco de trabajo
- 1 dispensador de cinta

## 2.5 Procedimientos

La empresa aplica procesos definitivos y por escrito en la fabricación de su contador de energía monofásico, modelo F 72, los mismos que se detallan a

continuación:

#### 2.5.1 Limpieza, y magnetizacibn.

-Se retira de las cajas de cartón al conjunto base, se le quita **la** funda plástica de proteccibn.

-Se coloca al conjunto base en el molde de estabilización mecánica.

-Con el pie derecho se acciona el pulsador ubicado en la parte inferior del banco con lo que se activa el sistema de estabilización mecánica, limpieza y absorción de impurezas del conjunto base.

-Se retira el conjunto base del molde y se lo coloca en el dispositivo para magnetizar la armadura.

-Se enciende el cargador magnético; y, con el pulgar de **la** mano derecha se acciona el pulsador, el cual produce una descarga de 1000 **VAC**, con **la** consiguiente magnetización del imán del entrehierro del conjunto base.

-Se retira el conjunto base del dispositivo y se lo coloca en el transportador de banda.

#### 2.5.2 Montaje del disco, precalibración de la carga pequeña.

-Se coloca el conjunto base en posicibn vertical en el aparato de fijación accionando el switch

- de fijación.
- Se afloja el tornillo de fijación del cojinete inferior.
  - Se desciende el cojinete inferior hasta que la cara inferior del disco se apoye en la superficie magnética del medidor.
  - Se localiza la imagen de la cara inferior del disco en la línea inferior del video.
  - Se localiza la imagen de la cara superior del disco en la línea superior del video.
  - Empuje el cojinete inferior hasta que la imagen de la cara superior del disco esté entre las líneas A y B en el video.
  - Fije el cojinete inferior.
  - Levante el cojinete superior hasta que la imagen de la cara superior del disco eje coincida con la línea central del video.
  - Fije el cojinete superior.
  - Levante el disco con los dedos, la parte superior de la imagen del disco de estar entre las líneas C y D 6 coincidir con ellas.
  - Haga presión con los dedos para descender el disco, la imagen de la parte superior del disco debe estar entre las líneas A y B 6 coincidir con ellas.
  - Levante el rotor contra el pivote del cojinete superior y haga una vuelta. El disco no puede

tocar los elementos del entrehierro.

-Descienda el rotor contra el pivote del cojinete inferior y haga una vuelta. El disco no puede tocar los elementos del entrehierro.

-Aplique 110% del voltaje de calibración. Accione el botón de potencial y gire el comando hasta que pare totalmente el disco. En lo sucesivo, localice los orificios del disco fuera de entrehierro para confirmar que el disco se ha detenido.

Si el disco se mueve hacia la derecha ó izquierda gire el comando hasta asegurarse que el disco gire a la derecha ó izquierda en la posición de los números 20 y 70 con la misma velocidad.

-El mínimo claro entre la placa de carga pequeña y la placa de carga móvil debe ser de 2 mm.

-Accione el botón del pie y el botón de potencial al mismo tiempo y verifique la exactitud máxima del disco en 0.004" de las líneas del video.

-Accione el botón de fijación, tome el medidor y déjelo en el transportador de banda.

### 2.5.3 Precalibración de la carga nominal

-Seleccione y fije el medidor patrón en el panel de precalibración.

-Fije el medidor a ser precalibrado en el panel

de precalibración.

- Accione el switch en la posición ON y presione el botón de encendido de la lámpara fluorescente.
- Accione el switch en la posición ON para seleccionar el voltaje de precalibración (120 V).
- Accione el switch selector línea-carga para que giren ambos medidores.
- Ajuste la corriente hasta que las marcas del disco observadas parezcan haberse detenido, por el efecto estroboscópico, en el medidor patrón.
- Fije el punto céntrico de las marcas en ambos medidores.
- Accione el switch en la posición ON para que giren ambos medidores; accione el switch en la posición OFF para detenerlos cuando el medidor patrón complete una revolución.
- Si las marcas observadas parece que se detienen, la magnetización deber ser considerada muy buena.
- Si las marcas del medidor a precalibrar parecen moverse hacia la derecha, el medidor está adelantado (demasiado rápido), el magnetismo debe ser considerado débil.
- Si las marcas del medidor a precalibrar parecen moverse hacia la izquierda:

1) rápidamente significa que el magnetismo es muy fuerte.

2) despacio significa que el magnetismo es fuerte.

3) muy deapacio significa que el magnetismo no está mal.

-Aproxime el desmagnetizador al medidor a precalibrar y pulse los botones de excitación según:

a)magnetismo continúa muy fuerte: accione el pulsador de alta excitación.

b)magnetismo está medio fuerte: accione el pulsador de mediana excitación.

c)magnetismo está más o menos: accione el pulsador de baja excitación.

d)magnetismo está bien: el medidor está precalibrado

e)magnetismo está débil: el medidor debe ser cambiado.

El medidor será considerado precalibrado a carga nominal cuando las marcas en el disco del medidor parezcan haberse detenido.

#### VERIFICACION

-Coloque placa frontal especial en el medidor.

-Localice las marcas negras de **ambos** discos en el punto de referencia de la placa frontal, accione el switch en la posición ON (ambos

discos giran al mismo tiempo durante tres revoluciones); accione el switch en la posición (IFF.

Tres eventos pueden ocurrir:

- a) Que el punto de referencia de la placa frontal coincida con la marca del disco, por lo tanto el medidor está precalibrado.
- b) Que la marca negra del disco se detenga antes que el punto de referencia de la placa frontal esto indica que el medidor está poco fuerte.

El magneto debe ser desmagnetizado, y se repite la verificación.

- c) Que la marca negra del disco se detenga después del punto de referencia de la placa frontal esto indica que el medidor debe ser cambiado.

#### 2.5.4 Montaje del registrador y placa de identificación.

-Con la cinta autotransferible 3M (engomada en ambos lados) se procede a limpiar los entrehierros del medidor.

-Se saca el registrador ciclométrico de su empaque plástico y se lo encera.

-Se fija el registrador en el conjunto base con los tornillos de fijación con la ayuda del destornillador neumático.

- Se fija la placa de identificacibn al registrador centrando el orificio de la placa respecto al disco.
- Se coloca el medidor en posición vertical en el dispositivo de fijaciln accionando el switch de fijacibn; quedando de esta manera la cara lateral izquierda del medidor frente al operario. Para el engrane de la rueda dentada del registrador con el eje sin fin del conjunto disco-eje se procede como sigue:
- Con destornillador manual se afloja tornillo de fijación.
- Con destornillador manual se mueve tornillo.

#### 2.5.5 Calibración final

- Colocar 4 contadores de energia en el panel de calibración final.
- Conectar los terminales de prueba.
- Seleccionar 2 0 3 hilos.
- Prender llave general.
- Ajustar el voltaje (120V).
- Ajustar la corriente (15A).
- Seleccionar el voltaje del medidor patrón.

#### CALIBRACION DE LA CARGA NOMINAL

- Seleccionar la carga nominal,
- Ajustar el punto cero en el patrón y en los contadores.
- Prender llave de partida.

- Observar en el patrón el número de vueltas (6) y su correspondiente en los contadores (5).
- Desconectar la llave de partida.
- Si el punto cero del disco está para la derecha (adelantado) destornillar el tornillo de ajuste de la carga nominal.
- Si el punto cero del disco está para la izquierda (atrasado), atornillar el tornillo de ajuste de la carga nominal.

#### CALIBRACION DE LA CARGA PEQUEÑA

- Seleccionar la carga pequeña.
- Observar los valores de la tensión y corriente; si es necesario, ajustarlos.
- Ajustar el punto cero en el patrón y contadores.
- Prender la llave de partida.
- Observar en el patrón el número de vueltas (15) y su correspondiente en los contadores (1).
- Desconectar la llave de partida.
- Si el punto cero del disco está para la derecha (adelantado), actuar en la rueda de comando de la carga pequeña girando para arriba.
- Si el punto cero del disco está para la izquierda (atrasado), actuar en la rueda de comando de la carga pequeña girando para abajo.

#### CALIBRACION DE LA CARGA INDUCTIVA (CI)

- Seleccionar la carga inductiva.

- Observar los valores de la tensión y corriente; y, si es, necesario, ajustarlae.
- Ajustar el punto cero en el patrón y contadores.
- Prender la llave de partida.
- Observar en el patrón el número de vueltae (6) y su correspondiente en los contadores (5).
- Desconectar la llave de partida.
- Si el punto cero del disco está para la derecha (adelantado), actuar en el ajuste de la carga inductiva., bajando el cursor de la carga inductiva.
- Si el punto cero está para la izquierda (atrasado), actuar en el ajuste de la carga inductiva, subiendo el cursor de la carga inductiva.



BIPOLAR CA

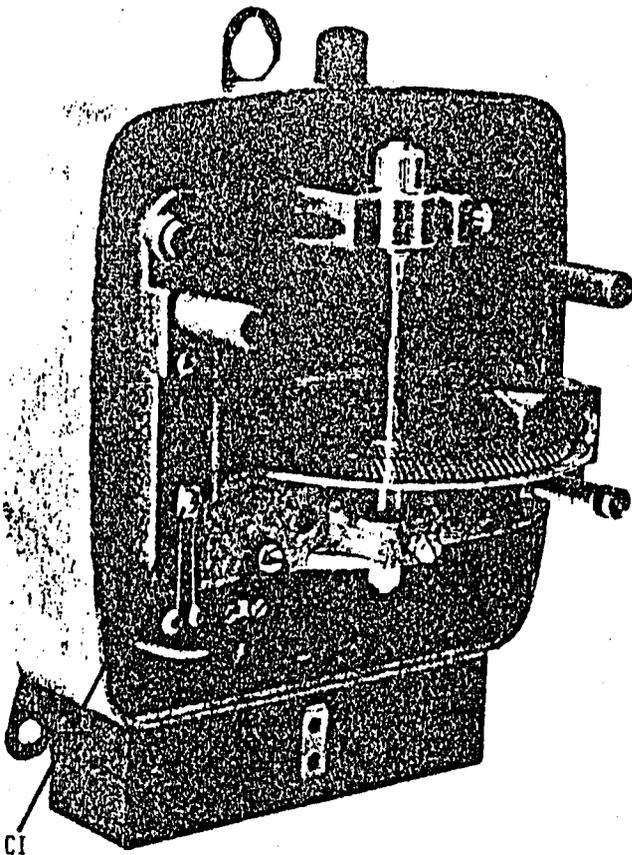
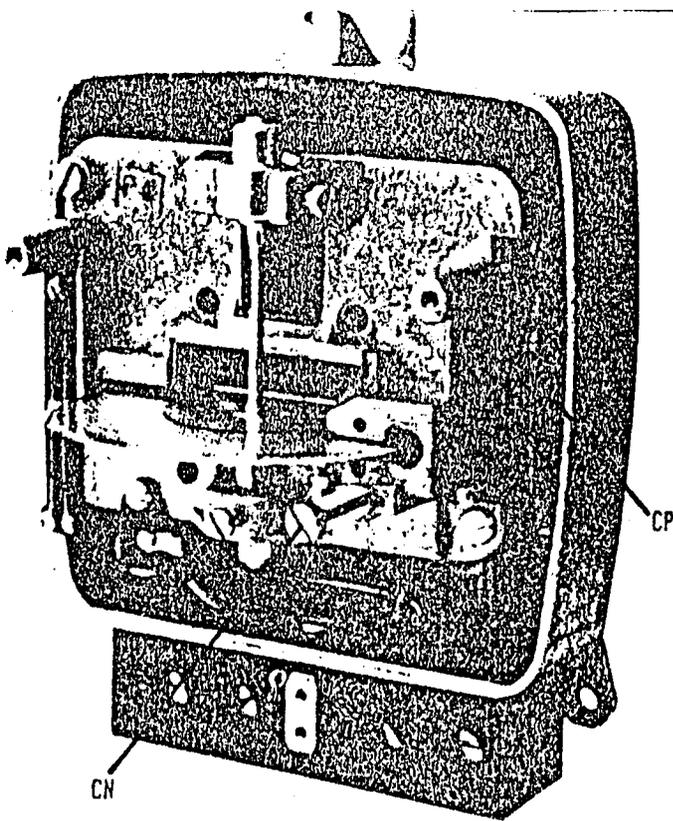


Figura 2.3 Dispositivos de ajuste de las Cargas Nominal, Pequeña e Inductiva.

## REVISION DE LA CALIBRACION

- Revisar las tres cargas en el mismo orden y si es necesario, ajustarlas.
- Bajar la tensión y la corriente,
- Desconectar la llave general.
- Retirar los contadores del panel y dejarlos en el transportador de banda.

### 2.5.6 Montaje de la cubierta de vidrio y prueba de aislamiento.

- Chequear visualmente el contador y verificar que no existan elementos sueltos, que el registrador esté encerado, placa de identificación centrada en el disco.
- Cerrar terminal de prueba.
- Verificar aislamientos, con el hipot teste, para lo cual se debe alimentar energía a las bobinas de corriente y de voltaje a través de las terminales de entrada 6 de salida.
- Limpiar la cubierta de vidrio con un paño y colocar la misma en el medidor.
- Colocar aro de la cubierta y fijar la misma al medidor con los 2 tornillos de fijación de la cubierta de vidrio.
- Colocar y atornillar el tornillo de fijación de la cubierta de terminal.
- Dejar el medidor en el transportador de banda.

### 2.5.7 Empaque

-Verificar que:

- a) no existan tornillos y/o elementos sueltos.
- b) el registrador ciclométrico esté en cero.
- c) la placa de identificación esté centrada con respecto al disco-eje.
- d) el terminal de prueba este cerrado.
- e) los tornillos del block de las bornas estén completos y al fondo.
- f) la cubierta de vidrio esté limpia y sin rajaduras.

-Colocar cubierta de papel (logo de medidores) en la cara anterior del empaque de cartón, fechar y anotar en la misma números de series de medidores que irán en dicho empaque.

-Empacar medidores.

-Una vez empacados los doce (12) medidores que caben en cada caja, sellar empaque de cartón con cinta adhesiva.

### 2.6 Plan de mantenimiento de los equipos

Con la finalidad de evitar interrupciones en la producción se ha elaborado el siguiente plan de mantenimiento preventivo de los equipos y maquinarias de la línea de ensamble:

#### 2.6.1 Equipo de limpieza, y magnetización.

## MANTENIMIENTO.-

Diariamente:

-Limpiar con un paño (franela) la parte inferior interna del molde del sistema de estabilización mecánica.

Mensualmente:

-Remover cubierta de protección del contactor del sistema neumático, desarmar el contactor, chequear visualmente el núcleo y los contactos y limpiar contactos con limpiador de contactos, armar contactor e instalar en sitio.

-Desalojar tapa de la aspiradora y sacar funda de depósito de polvos; limpiar internamente la funda con paño húmedo; colocar funda dentro y fijar tapa.

Trimestralmente:

-Desalojar cubierta metálica del cargador magnético, descargar el condensador, limpiar los contactos del relé y la tarjeta electrónica con limpiador de contactos; chequear el ohmiaje de las resistencias, cambiar aquellas en mal estado, colocar cubierta metálica.

2.6.2 Equipo de montaje del disco, precalibración de la carga pequeña.

## MANTENIMIENTO.-

Diariamente:

-Limpiar los soportes base del aparato de fijación del conjunto base armazón.

Mensualmente:

-Remover tapa posterior del panel eléctrico; limpiar los reóstatos de voltaje y amperaje con limpiador de contacto; fijar tapa posterior del panel en sitio.

Trimestralmente:

-Cambiar foco de 12V para iluminación de la cámara.

-Desalojar cubierta posterior del monitor de video, limpiar la tarjeta electrónica y los potenciómetros con limpiador de contactos; colocar cubierta posterior.

### 2.6.3 Equipo de precalibración de la carga nominal.

MANTENIMIENTO.-

Diariamente:

-Limpiar los soportes base del aparato de fijación del patrón y del medidor

Mensualmente:

-Remover tapa posterior del panel eléctrico, limpiar los reóstatos de voltaje y amperaje con limpiador de contactos, fijar tapa posterior del panel en sitio.

-Limpiar pulsadores normalmente abiertos del desmagnetizador.

-Limpiar barra de conmutación  
(Encendido/Apagado).

2.6.4 Equipo de montaje del registrador y placa de identificación.

MANTENIMIENTO. -

Diariamente:

-Limpiar los soportes base del aparato de fijación del conjunto base armazón.

Mensualmente:

-Remover tapa posterior del panel eléctrico; limpiar los reóstatos de voltaje y amperaje con limpiador de contacto; fijar tapa posterior del panel en sitio.

Trimestralmente:

-Cambiar foco de 12V para iluminación de la cámara.

-Desalojar cubierta posterior del monitor de video, limpiar la tarjeta electrónica y los potenciómetros con limpiador de contactos; colocar cubierta posterior.

2.6.5 Equipo de calibración final.

MANTENIMIENTO. -

Diariamente:

-Limpiar los 4 soportes base de fijación de los medidores a calibrar

Mensualmente:

-Remover tapa posterior del panel eléctrico;

limpiar los reóstatos de voltaje y amperaje con limpiador de contactos; fijar tapa posterior del panel en sitio.

-Limpiar barra de conmutación de las cargas nominal, inductiva y pequeña.

-Limpiar barra de conmutación de encendido y apagado.

#### 2.6.6 Equipo de prueba de aislamiento.

##### MANTENIMIENTO.-

Trimestralmente:

-Remover tapa del equipo; limpiar el reóstato de voltaje y tarjeta; chequear diodos y resistencias; colocar tapa y fijar en sitio.

El control de los trabajos de mantenimiento se lo hace utilizando el formato de la página siguiente ( figura 2.4).

# EAGLE ANDINA S. A.

TARJETA No. \_\_\_\_\_

|                  |                             |
|------------------|-----------------------------|
| HOJA DE VIDA DE: | Sección: _____              |
| MARCA            | Código No. _____            |
| MODELO O TIPO    | SERVICIO: _____             |
|                  | FECHA DE INSTALACION: _____ |
|                  | FECHA DE ARRANQUE _____     |
|                  | SERIE: _____                |

CARACTERISTICAS O ESPECIFICACIONES

| FECHP | HISTORIA DEL TRABAJO EJECUTADO | OBSERVACIONES |
|-------|--------------------------------|---------------|
|       |                                |               |
|       |                                |               |
|       |                                | 7             |
|       |                                |               |
|       |                                | &             |
|       |                                |               |
|       |                                |               |
|       |                                |               |
|       |                                |               |

Figura 2.4 Hoja formato de Control de mantenimiento de los equipos.

## CAPITULO III

CONTROL= \_\_\_\_\_

### 3.1 Inspección & Recepción

El alcance de la inspección de los kits (partes y piezas componentes) recibidos de nuestro único proveedor, General Electric de Brasil, depende sobremanera de la yrevia planificacibn del control de la calidad del proyio G.E. Por exyeriencia propia, en la compra de los kits de medidores prevalece la interdependencia técnica y de gestión debido a que la fabricación de las partes y piezas **requiere** la utilización de una amplia serie de capacidades de la General Electric. Un efecto importante de esta forma de interdependencia reside en que la garantía de la calidad ya no depende de la inspección de **entrada**. Esta garantía se basa en la **responsabilidad asumida** por la General Electric de fabricar un buen producto y de aportar las pruebas de su calidad; y, de alta fiabilidad.

En el caso de aplicación de supervisión, prácticamente no hay inspección de recepción, salvo a efectos de identificación, calidad del empaque y verificacibn de cantidades; ya que como hemos anotado la totalidad de las partes componentes de los medidores se compran ya con la condición de que superen una inspección de

recepcidn destinada a controlar la calidad de la General Electric.

### 3.1.1 Procedimiento.

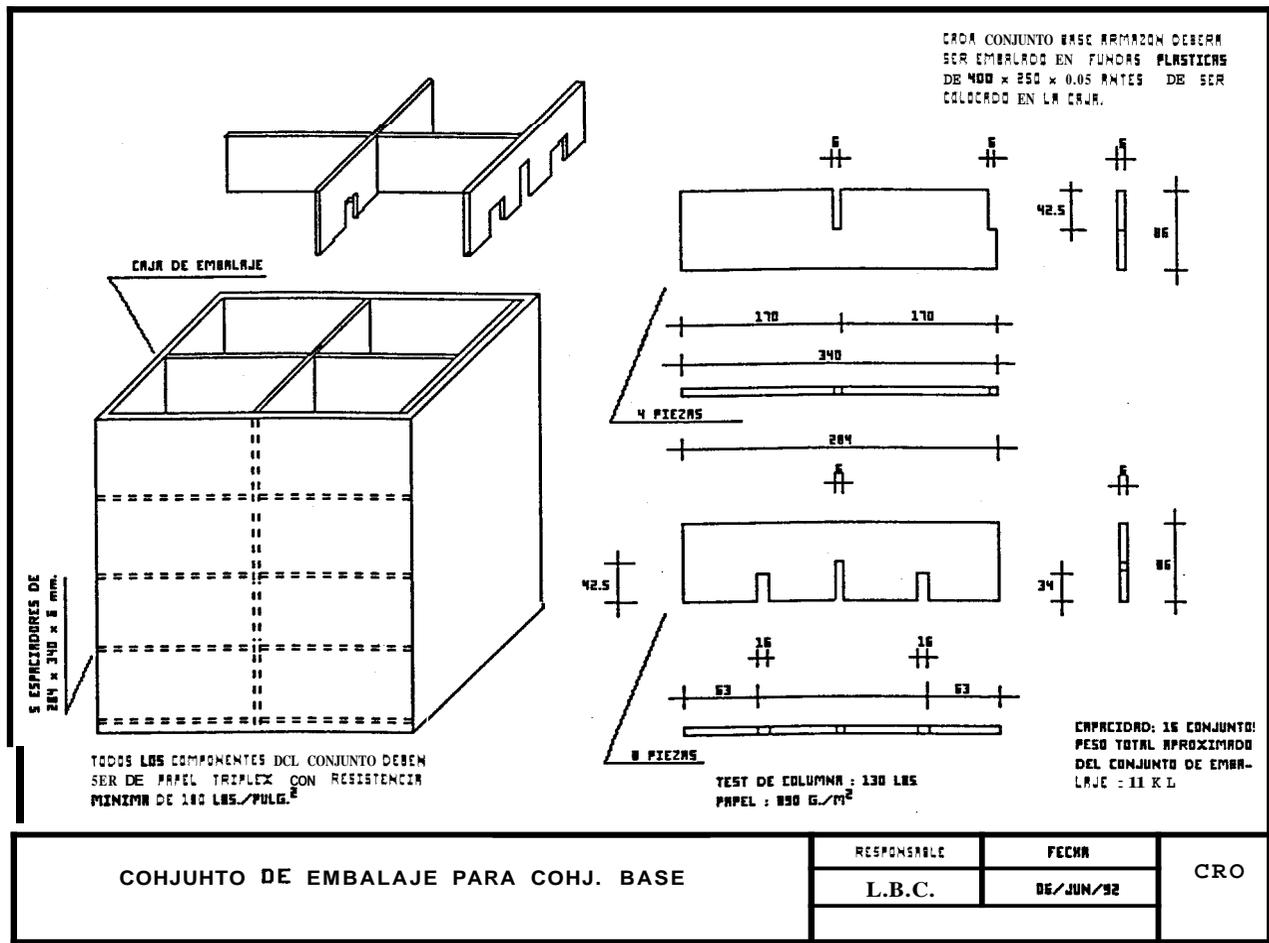
- A) Con anticipación ( dos dias laborables antes de la llegada de la mercaderia), el Jefe del Dpto. de Importaciones envía al Gerente de Producción copias del pedido y lista de empaque (Packing List) de la G.E; quien a su vez hace entrega de una de estas al Jefe de Bodega Planta.
- B) El Jefe de Bodega recibe la mercaderia, quien con sus dos ayudantes solicitan a los señores transportistas documento que acredite el ndmero de pallets y/ó bultos que salieron de la aduana.
- C) El Jefe de Bodega Planta debe cerciorarse que el ndmero de pallets y/ó bultos coincida con lo entregads.
- D) Deberá además delegar a uno de sus ayudantes el control de la descarga de la mercaderia de los camiones para evitar yosibles robos de los cargadores; en caso de que exista algún pallet/bu lto faltante, deberá notificar inmediatamente via fax al Jefe de Importaciones a través del Gerente de producción. (Ver formato en la página siguiente figura # 3.1)

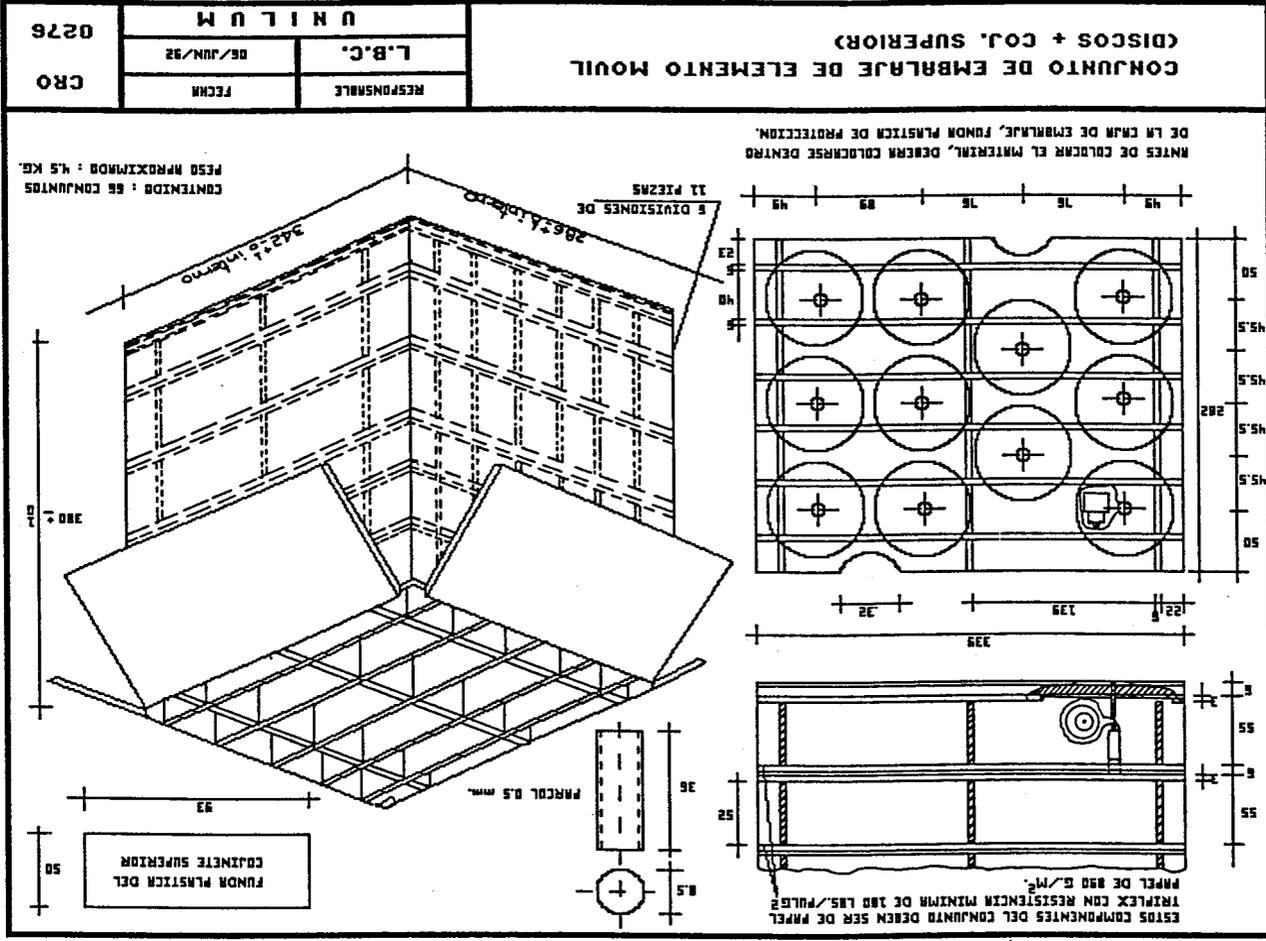


E) Las partes y piezas que llegan a planta deben estar/cumplir las normas Y especificaciones de empaque anotadas en los dibujos siguientes, los mismos que se encuentran en las páginas posteriores.

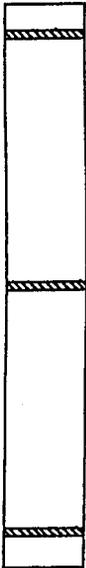
- Dibujo CRO-0286 :Conjunto de embalaje para conjunto base armazón bloque terminal
- Dibujo CRO-0276,0276/1, 0276/2 :Conjunto de embalaje del elemento móvil
- Dibujo CRO-0376 :Conjunto de embalaje para tornillos Y cojinetes inferiores
- Dibujo CRO-0311 :Conjunto de embalaje para registrador ciclométrico
- Dibujo CRO-0375 :Conjunto de embalaje para placa de identificación
- Dibujo CRO-0291 :Conjunto de embalaje para aros de la **cubierta**
- Dibujo CRO-0377 :Conjunto de embalaje para cubierta de vidrio
- Dibujo CRO-0374 :Conjunto de embalaje para cubierta terminal

Por lo que para verificar las bondades del empaque de las partes y piezas (kits) de medidores, este deberá pasar por un test de control de calidad para determinar si la mercadería recibida pasa los niveles de tolerancias de aceptabilidad determinadas por la

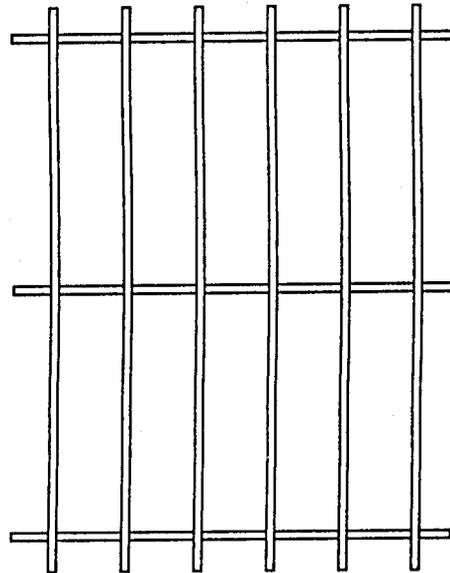




CANTIDAD POR CAJIN : 5 CONJUNTOS



52



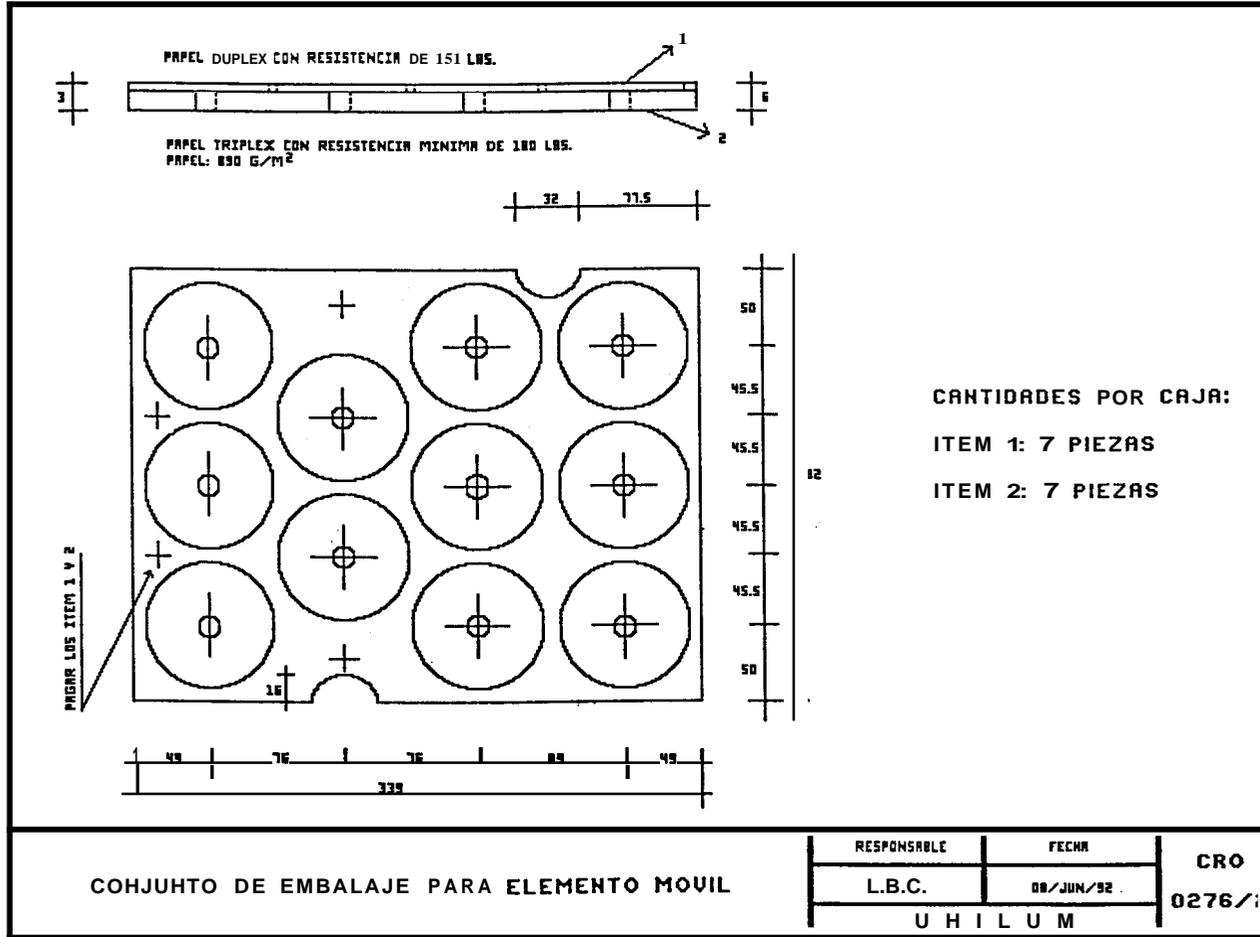
40 6 40 6 40 6 40 6 40 6 23

135 135 A A 135 A 22.

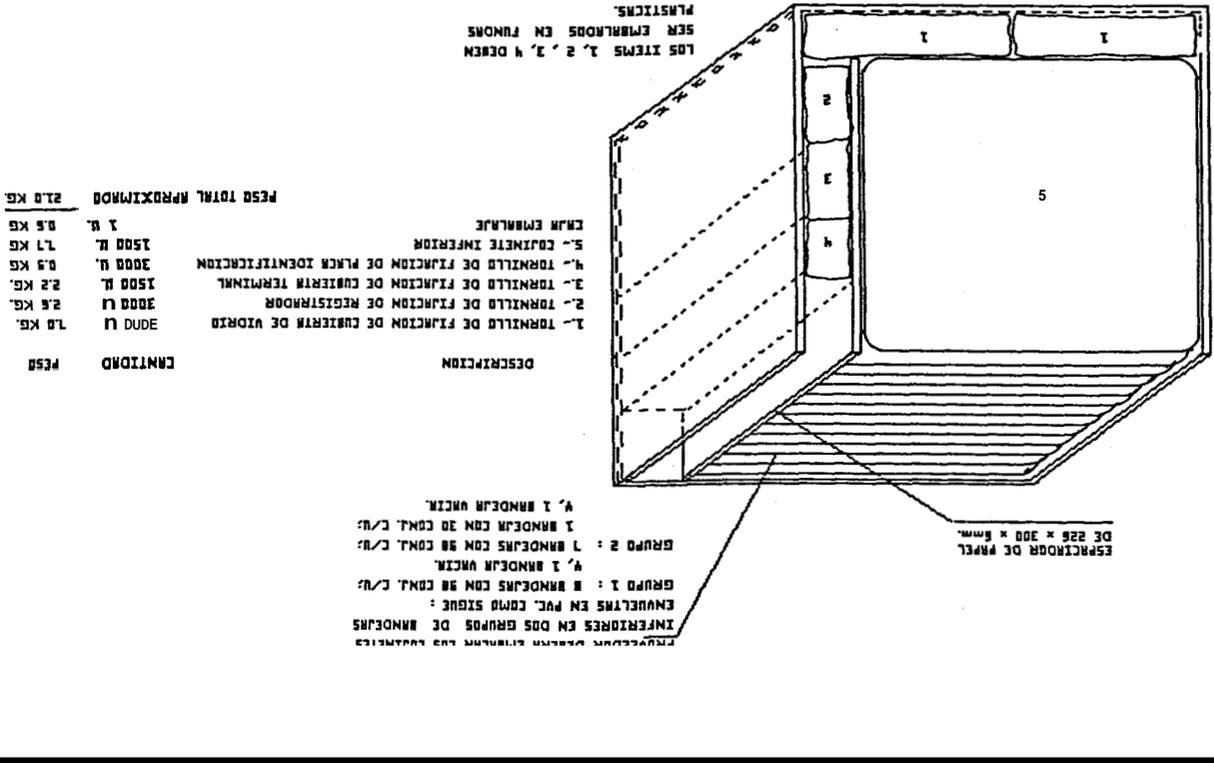
TODOS LOS COMPONENTES DEL CONJUNTO DEBERAN SER DE TRAPEX CON RESISTENCIA MINIMA DE 180 LBS./PULG<sup>2</sup>

CONJUNTO DE SEMPLAJE PORO ELEMENTO MOVIL

|             |           |               |
|-------------|-----------|---------------|
| RESPONSABLE | FECHA     | CRO<br>0276/1 |
| L.B.C.      | 08/JUN/92 |               |
| U N I L U M |           |               |

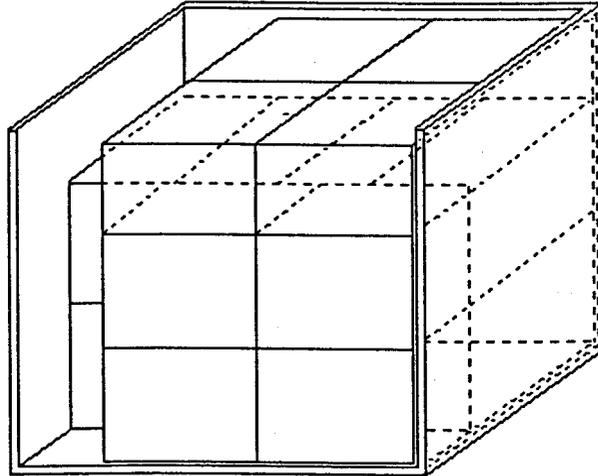


|      |           |             |  |
|------|-----------|-------------|--|
| 0376 | UNILUM    |             | CONJUNTO DE EMBALAJE DE TORNILLOS Y<br>COJINETE INFERIOR |
|      | 12/JUN/92 | L.B.C.      |  |
| CRO  | FECHA     | RESPONSABLE |  |





OBSERVACION : LOS ESPACIOS VACIOS DEBERAN SER LLENADOS CON PAPEL PERIODICO O SU EQUIVALENTE.



CAPACIDAD : 16 CAJAS CON 100 U. PLACAS DE IDENTIFICACION CADA UNA.  
LAS PLACAS DEBERAN SER COLOCADAS EN DIVISIONES DE CARTON DUPLEX.

| DESCRIPCION               | CANTIDAD | PESO     |
|---------------------------|----------|----------|
| - PLACA DE IDENTIFICACION | 1600 U.  | 16.2 KG. |
| - CAJA DE EMBALAJE        | 1 U.     | 0.6 KG.  |
| PESO TOTAL APROXIMADO     |          | 16.8 KG. |

CONJUNTO DE EMBALAJE DE PLACA DE IDENTIFICACION

RESPONSABLE

L.B.C.

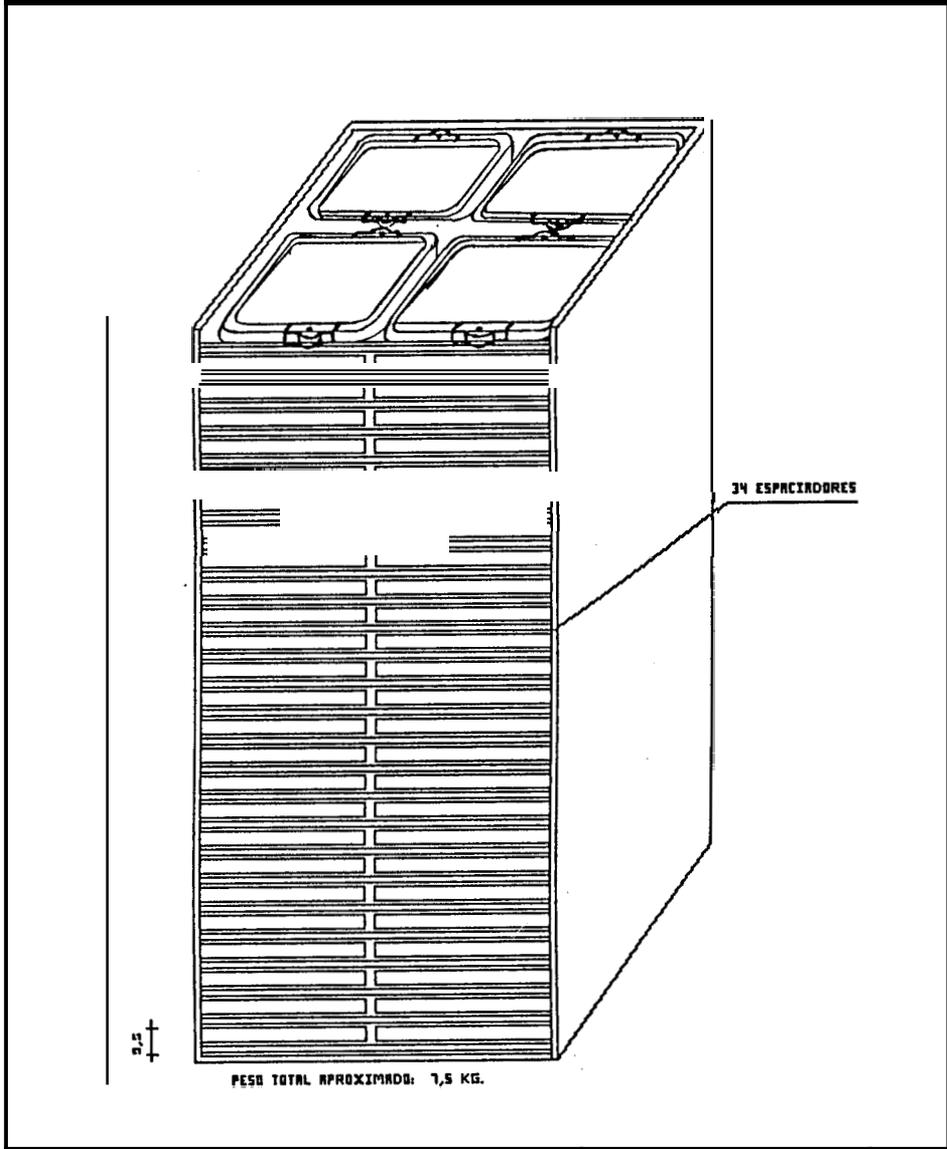
FECHA

09/JUN/92

CRO

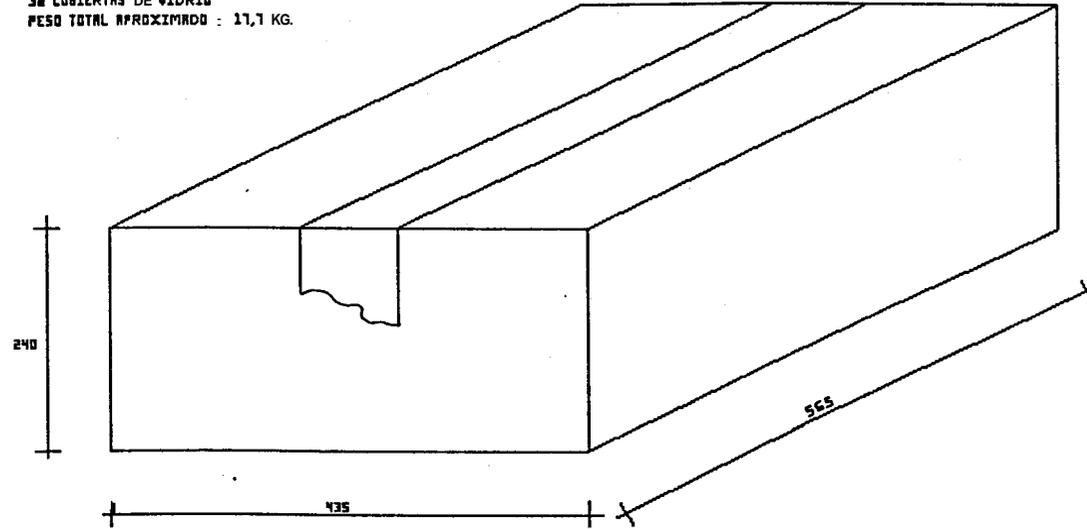
0375

U N I L U M



|  |                    |              |      |
|--|--------------------|--------------|------|
| <b>CONJUNTO DE EMBALAJE PARA AROS DE LA CUBIERTA</b> | <b>RESPONSABLE</b> | <b>FECHA</b> | CRO  |
|  | L.B.C.             | 10/JUN/92    |      |
|  | UNTUM              |              | 029' |

CAPACIDAD POR CAJA :  
36 CUBIERTAS DE VIDRIO  
PESO TOTAL APROXIMADO : 11,7 KG.



CONJUNTO DE EMBALAJE PARA CUBIERTA DE VIDRIO

RESPONSABLE

FECHA

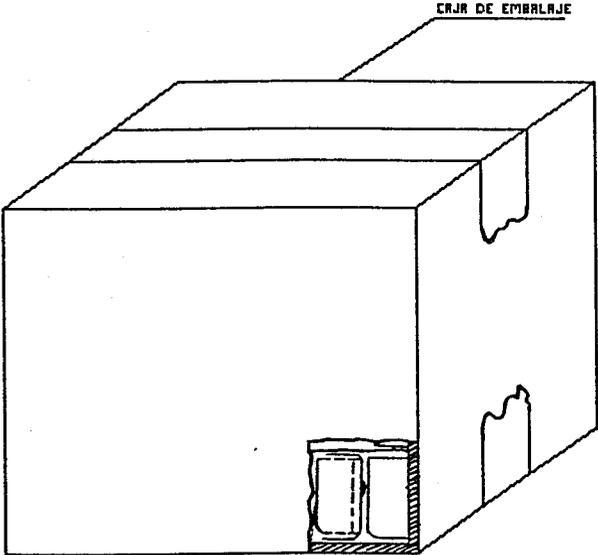
CRO

L.B.C.

01/JUN/92

0377

U N I I U M

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  <p data-bbox="1012 253 1151 268">CAJA DE EMBALAJE</p> | <p data-bbox="1274 507 1587 563">3 GRUPOS HORIZONTALES CON 44 CUBIERTAS<br/>CAPACIDAD DE LA CAJA : 132 U.<br/>PESO TOTAL APROXIMADO : 20 KG.</p> <p data-bbox="1274 586 1736 619">OBSERVACION : PROVEEDOR DEBE COLOCAR ENTRE LOS GRUPOS,<br/>UNA HOJA DE PAPEL PERIODICO DOBLADA.</p> |   |  |
| <p data-bbox="602 984 1272 1004">CONJUNTO DE EMBALAJE PARA CUBIERTA TERMINAL</p>   | <p data-bbox="1378 948 1470 961">RESPONSABLE</p>  | <p data-bbox="1566 948 1608 961">FECHA</p>      | <p data-bbox="1715 964 1761 977">CRQ</p> |
|  | <p data-bbox="1389 988 1449 1001">L.B.C.</p>  | <p data-bbox="1549 988 1634 1001">07/JUN/92</p> |  |

Presidencia Ejecutiva.

F) El test que utilizarnos es el AQL (acceptable quality level); y, es administrado por el Jefe de Bodega. La mercaderia que pasa el test está lista para ser ingresada, y se la ingresa utilizando el formato comprobante de ingreso a Bodega (ver figura # 3.2) en el que se anota:

- el nombre/la razón social del proveedor
- fecha de ingreso
- códigos de las partes/piezas
- descripción de cada uno de éstas
- cantidad ingresada
- firma de responsabilidad del Jefe de Bodega

Este comprobante se lo envía al Dpto. de Contabilidad de UNILUM cada vez que se registre un INGRESO.

La mercaderia que no pasa el test, se lo rechaza y se presenta un informe al Gerente de Produccidn para que este presente el debido reclamo a la General Electric del ítem defectuoso.

Luego de ingresada y clasificada la mercaderia, es responsabilidad del Jefe de Bodega, asentar la misma en las hojas de Kardex (ver formato del mismo en figura # 3.3) anotamos:



- código de la parte/pieza
- descripción de cada parte
- fecha del movimiento
- tipo y número del comprobante

Todo ello, en un plazo no mayor de 24 horas después de ingresada la mercadería.

G) **El Test AQL**

Para determinar si los empaques de los kits aprueban el test de AQL utilizamos las tablas de muestreo **MIL-STD-105D**.

Para nuestra clasificación usaremos el nivel II.

A continuación resumimos el procedimiento a seguir para elegir el plan de muestreo a partir de las tablas.

1) Hay que disponer de la siguiente información:

- Nivel de calidad aceptable (NCA)
- Tamaño del lote
- Tipo de muestreo (simple, doble o múltiple)
- Nivel de inspección (por lo general el nivel II)

2) Conociendo el tamaño del lote y nivel de inspección, se obtiene una letra de código a partir de la tabla **3.1**



| TAMANO DEL LOTE     |         | NIVELES DE INSPECCION |    |     |
|---------------------|---------|-----------------------|----|-----|
|                     |         | I                     | II | III |
| 2 A                 | 8       | A                     | A  | B   |
| 9 A                 | 15      | A                     | E  | C   |
| 16 A                | 25      | B                     | C  | D   |
| 26 A                | 50      | C                     | D  | E   |
| 51 A                | 90      | C                     | E  | F   |
| 91 A                | 150     | D                     | F  | G   |
| 151 A               | 280     | E                     | G  | H   |
| 281 A               | 500     | F                     | H  | J   |
| 501 A               | 1,200   | G                     | J  | K   |
| 1,201 A             | 3,200   | H                     | K  | L   |
| 3,201 A             | 10,000  | J                     | L  | M   |
| 10,001 A            | 35,000  | K                     | M  | N   |
| 35,001 A            | 150,000 | L                     | N  | P   |
| 150,001 A           | 500,000 | N                     | P  | Q   |
| 500,001 EN ADELANTE |         | N                     | Q  | R   |

TABLA 3.1 :Letras de cbdigo para cada tamaño de muestra

3) Conociendo la letra de cbdigo, el NCA y el tipo de muestreo, se lee el plan de muestreo en la Tabla 3.2. Para una inspección normal con muestreo simple.

Supongamos, por ejemplo que Unilum ha contratado con el proveedor General Electric un NCA del 1% para una determinada característica. Supongamos también que

las piezas se compran en lotes de 1,500 unidades.

En la tabla de letras código según el tamaño de la muestra se indica que se requieren planes correspondientes a la letra K para un nivel de inspección 11, el que se utiliza normalmente. Entonces el plan que se ha de emplear se busca en la fila K de la tabla 3.2.

El tamaño de la muestra es 125. Para un NCA igual a 1.0 corresponde a un número de aceptación igual a 3 y un número de rechazo igual a 4. Esto significa que puede aceptarse todo el lote de 1,500 unidades si se encuentra 3 ó menos unidades defectuosas en la muestra de 125, pero que debe rechazarse si se encuentran 4 ó más unidades defectuosas. Cuando el NCA se expresa como "defectos por cada cien unidades", esta expresión se puede substituir por "piezas defectuosas".

### 3.2 Identificación y Registro

Los datos registrados/encontrados se anotan en el formato de la página siguiente (figura 3.4)

Si el lote no es aceptado el Jefe de Bodega informará al Jefe de Importaciones a través del Gerente de Producción las novedades que se hubieren presentado

TABLA 24-6. Tabla maestra de las MIL-STD-105D para la inspección normal (muestreo simple)

| Letra de código de la muestra | Tamaño de la muestra | Niveles de calidad aceptable (inspección normal) |       |       |       |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |      |    |
|-------------------------------|----------------------|--|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----|
|                               |                      | 0.015  | 0.025 | 0.040 | 0.065 | 0.10 | 0.15 | 0.25 | 0.40 | 0.65 | 1.0 | 1.5 | 2.5 | 4.0 | 6.5 | 10 | 15 | 25 | 40 | 65 | 100 | 150 | 250 | 400 | 650 | 1000 |    |
| A                             | 2                    | Ac   | Re    | Ac    | Re    | Ac   | Re   | Ac   | Re   | Ac   | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac   | Re |
| B                             | 3                    | Ac   | Re    | Ac    | Re    | Ac   | Re   | Ac   | Re   | Ac   | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac   | Re |
| C                             | 5                    | Ac   | Re    | Ac    | Re    | Ac   | Re   | Ac   | Re   | Ac   | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac   | Re |
| D                             | 8                    | Ac   | Re    | Ac    | Re    | Ac   | Re   | Ac   | Re   | Ac   | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac   | Re |
| E                             | 13                   | Ac   | Re    | Ac    | Re    | Ac   | Re   | Ac   | Re   | Ac   | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac   | Re |
| F                             | 20                   | Ac   | Re    | Ac    | Re    | Ac   | Re   | Ac   | Re   | Ac   | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac   | Re |
| G                             | 32                   | Ac   | Re    | Ac    | Re    | Ac   | Re   | Ac   | Re   | Ac   | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac   | Re |
| H                             | 50                   | Ac   | Re    | Ac    | Re    | Ac   | Re   | Ac   | Re   | Ac   | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac   | Re |
| I                             | 80                   | Ac   | Re    | Ac    | Re    | Ac   | Re   | Ac   | Re   | Ac   | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac   | Re |
| K                             | 125                  | Ac   | Re    | Ac    | Re    | Ac   | Re   | Ac   | Re   | Ac   | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac   | Re |
| L                             | 200                  | Ac   | Re    | Ac    | Re    | Ac   | Re   | Ac   | Re   | Ac   | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac   | Re |
| M                             | 315                  | Ac   | Re    | Ac    | Re    | Ac   | Re   | Ac   | Re   | Ac   | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac   | Re |
| N                             | 500                  | Ac   | Re    | Ac    | Re    | Ac   | Re   | Ac   | Re   | Ac   | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac   | Re |
| O                             | 800                  | Ac   | Re    | Ac    | Re    | Ac   | Re   | Ac   | Re   | Ac   | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac   | Re |
| P                             | 1250                 | Ac   | Re    | Ac    | Re    | Ac   | Re   | Ac   | Re   | Ac   | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac   | Re |
| Q                             | 2000                 | Ac   | Re    | Ac    | Re    | Ac   | Re   | Ac   | Re   | Ac   | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re  | Ac  | Re  | Ac  | Re  | Ac   | Re |

- Usar el primer plan de muestreo debajo de la flecha. Si el tamaño de la muestra es igual o mayor al tamaño del lote o partida, realizar una inspección al 100%.
- ← Usar el primer plan de muestreo encima de la flecha.
- Ac = Número de aceptación.
- Re = Número de rechazo.

Tabla 3.2 Tabla maestra del MIL-STD-105D para la inspección normal (TEST AQL).

para el correspondiente reclamo a la General Electric.

H) Adicional a este test, es obligación del Jefe de Bodega constatar que los kits de medidores lleguen completos, para lo cual deberá llenar, además del ingreso respectivo, el formato referente al Informe de Novedades (figura 3.5); para el reclamo a la compañía de seguros y/o a la General Electric según el caso.

EEPORTE DE INSPECCION DE RECEPCION

|                       |                   |    |    |                       |    |    |             |
|-----------------------|-------------------|----|----|-----------------------|----|----|-------------|
| PROVEEDOR :           |                   |    |    |                       |    |    |             |
| CODIGO :              |                   |    |    | FECHA DE INSPECCION : |    |    |             |
| DESCRIPCION :         |                   |    |    | EMPAQUE ESTANDAR :    |    |    |             |
| TAMANO DE LOTE :      |                   |    |    | NUMERO DE CAJAS :     |    |    |             |
| TAMANO (CAJAS) :      |                   |    |    | LETRA DE CODIGO :     |    |    |             |
| NIVEL DE INSPECCION : |                   |    |    | TAMANO DE LA MUESTRA: |    |    |             |
| TIPO DE MUESTREO :    |                   |    |    | NUMERO DE ACEPTACION: |    |    |             |
| NCA :                 |                   |    |    | NUMERO DE RECHAZO :   |    |    |             |
| REFERENCIA :          | DIBUJO#           |    |    |                       |    |    |             |
| MUESTRA #             | CONTROL REALIZADO |    |    |                       |    |    | RESULTADOS  |
| 1                     | EMPAQUE SELLADO   | SI | NO | FUNDAS PLASTICAS      | SI | NO | CERO SI     |
|                       | ESPACIADORES      | SI | NO | CANT. INDICADA        | SI | NO | DEFECTOS NO |
| 2                     | EMPAQUE SELLADO   | SI | NO | FUNDAS PLASTICAS      | SI | NO | CERO SI     |
|                       | ESPACIADORES      | SI | NO | CANT. INDICADA        | SI | NO | DEFECTOS NO |
| 3                     | EMPAQUE SELLADO   | SI | NO | FUNDAS PLASTICAS      | SI | NO | CERO SI     |
|                       | ESPACIADORES      | SI | NO | CANT. INDICADA        | SI | NO | DEFECTOS NO |
| 4                     | EMPAQUE SELLADO   | SI | NO | FUNDAS PLASTICAS      | SI | NO | CERO SI     |
|                       | ESPACIADORES      | SI | NO | CANT. INDICADA        | SI | NO | DEFECTOS NO |
| 5                     | EMPAQUE SELLADO   | SI | NO | FUNDAS PLASTICAS      | SI | NO | CERO SI     |
|                       | ESPACIADORES      | SI | NO | CANT. INDICADA        | SI | NO | DEFECTOS NO |
| 6                     | EMPAQUE SELLADO   | SI | NO | FUNDAS PLASTICAS      | SI | NO | CERO SI     |
|                       | ESPACIADORES      | SI | NO | CANT. INDICADA        | SI | NO | DEFECTOS NO |
| 7                     | EMPAQUE SELLADO   | SI | NO | FUNDAS PLASTICAS      | SI | NO | CERO SI     |
|                       | ESPACIADORES      | SI | NO | CANT. INDICADA        | SI | NO | DEFECTOS NO |
| 8                     | EMPAQUE SELLADO   | SI | NO | FUNDAS PLASTICAS      | SI | NO | CERO SI     |
|                       | ESPACIADORES      | SI | NO | CANT. INDICADA        | SI | NO | DEFECTOS NO |
| 9                     | EMPAQUE SELLADO   | SI | NO | FUNDAS PLASTICAS      | SI | NO | CERO SI     |
|                       | ESPACIADORES      | SI | NO | CANT. INDICADA        | SI | NO | DEFECTOS NO |

JEFE DE BODEGA

GERENTE DE PRODUCCION

Figura 3.4 Reporte de Inspeccion de Reception.

INFORME DE NOVEDADES DE RECEPCION DE KITS DE MEDIDORES

|              |   |                     |           |             |            |
|--------------|---|---------------------|-----------|-------------|------------|
| !PROVEEDOR : |   | FECHA DE RECEPCION: |           |             |            |
| !PEDIDO :    |   | COMPROBANTE I/B :   |           |             |            |
| !FACTURA :   |   |                     |           |             |            |
|              |   |                     | RECIBIDO  |             |            |
|              |   | !PACKING            |           |             |            |
| !CODIGO      | !DESCRIPCION                            | !LIST               | !B/ESTADO | !DEFECTUOSO | !FALTANTE! |
| ! 0316702    | ! CONJUNTO BASE ARMAZON BLOQUE TERMINAL | !                   | !         | !           | !          |
| ! 3512701    | ! COJINETE SUPERIOR                     | !                   | !         | !           | !          |
| ! 1711701    | ! CONJUNTO DISCO-EJE                    | !                   | !         | !           | !          |
| ! 3511701    | ! COJINETE INFERIOR                     | !                   | !         | !           | !          |
| ! 4924716    | ! REGISTRADOR CICLOMETRICO              | !                   | !         | !           | !          |
| ! 3814002    | ! TORNILLO DE FIJACION DE REGISTRADOR   | !                   | !         | !           | !          |
| ! 4201704    | ! PLACA DE IDENTIFICACION               | !                   | !         | !           | !          |
| ! 5202702    | ! ELEMENTO TRABADOR                     | !                   | !         | !           | !          |
| ! 5337701    | ! CUBIERTA DE VIDRIO                    | !                   | !         | !           | !          |
| ! 0121701    | ! ARRO DE LA CUBIERTA                   | !                   | !         | !           | !          |
| ! 3897001    | ! TORNILLO FIJACION CUBIERTA VIDRIO     | !                   | !         | !           | !          |
| ! 3897005    | ! TORNILLO FIJACION CUBIERTA TERMINAL   | !                   | !         | !           | !          |
| ! 5332701    | ! CUBIERTA TERMINAL                     | !                   | !         | !           | !          |

PREPAHADO POR

ES CONFDRHE

-----  
JEFE DE BODEGA

-----  
GERENTE DE PRODUCCION

Figura 3.5 Informe de Novedades de Receocion de Kits de Medidores.

## CAPITULO IV

### CONTROL EN EL PROCESO Y PRODUCTO FINAL

#### 4.1 Inspección del proceso.

En el capítulo 11, apartado 2.2 se incluyó la carta del proceso de ensamble del contador monofásico, en la cual se anotan claramente los puntos de inspección.

Para mayor comprensión, a continuación se anota un diagrama de flujo de INSPECCION del proceso:

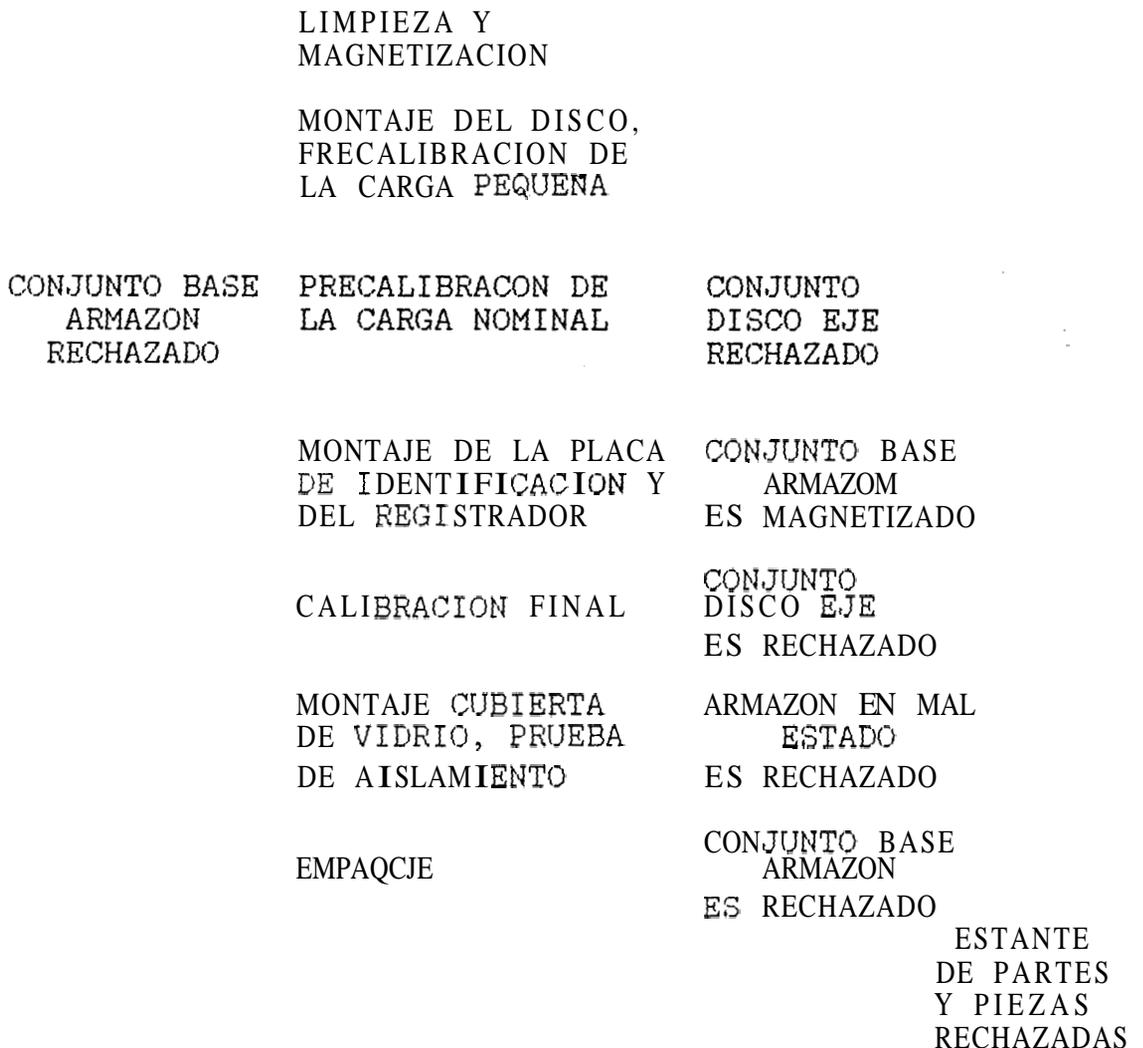


FIGURA 4.1: Flujo de Inspección del proceso

En la Tabla 4.1 se incluyen los planes de control de calidad para la línea de montaje de medidores monofásicos F72:

El control de calidad debe realizarse en cada una de las operaciones preliminares al producto terminado para evitar que lleguen una gran cantidad de artículos defectuosos a la operación final de inspección y empaque.

Esta es responsabilidad absoluta del Gerente de Control de Calidad.

Se deberán tomar rápidas medidas correctivas si es que existe alguna desviación.

Este control debe realizarse ocho (8) veces durante la jornada diaria de trabajo, preferiblemente una vez cada hora, para lo cual el inspector de calidad con la ayuda de la Tabla 4.1 llenar el formato de CONTROL para cada proceso (Ver figura 4.2).

UNIVERSAL DE ILUMINACION

CONTROL DE CALIDAD

LINEA DE CONTROL: Linea de Montaje del contador F72

| DESCRIPCION   | VERIFICACION                           | PROCESO DE CONTROL      | CRITERIO | FRECUENCIA | RESPONSABLE |
|---|--|-------------------------|----------|------------|-------------|
| ESTABILIZACION MAGNETICA                              | LIMPIEZA                               | DISPOSITIVO DE LIMPIEZA | 2        | 100 %      | OPERADOR    |
| MONTAJE DEL DISCO, PRECALIBRACION DE LA CARGA PEQUENA | PASAR LOS COJINETES POR SU ALOJAMIENTO | MANUAL                  | 3        | 100 %      | OPERADOR    |
|   | CENTRADO DEL ELEMENTO MOVIL.           | TV                      | 4        | 100 %      | OPERADOR    |
|   | PRECALIBRACION DE LA CARGA PEQUENA.    | TV                      | 4        | 100 %      | OPERADOR    |
| ENGRANE DEL REGISTRADOR                               | REGISTRADOR EN CERO                    | VISUAL                  |          | 100 %      | OPERADOR    |
|   | ENGRANE                                | TV                      | 4        | 100 %      | OPERADOR    |
| HIGH-POT TEST   | AISLAMIENTO                            | DISPOSITIVO HIGH POT    | 1        | 100 %      | OPERADOR    |
|   | PRESENCIA DE CUBIERTA                  | VISUAL                  |          | 100 %      | OPERADOR    |
| EMPAQUE DEL CONTADOR                                  | TERMINAL DE PRUEBA CERRADO             | VISUAL                  |          | 100 %      | OPERADOR    |
|   | TORNILLOS DE BORNAL FONDO              | VISUAL                  |          | 100 %      | OPERADOR    |
|   | CUBIERTA DE VIDRIO                     | VISUAL                  | 5        | 100 %      | OPERADOR    |

CRITERIOS:

- 1) Aplicar tension especificada a los terminales, no debiendo existir falta de aislamiento.
- 2) Proceder a la limpieza del conjunto base-armazon en el dispositivo apropiado.
- 3) Los cojinetes deben entrar libremente a sus respectivos alojamientos.
- 4) Seguir instrucciones de proceso apropiadas.
- 5) Observar rayaduras y suciedades en cubierta de vidrio.

TABLA 4.1 Planes de Control de Calidad para la linea de montaje de Contadores de Energia.



## 4.2 Ajustes y límites de calibración

El medidor de watt-hora es provisto de dispositivos de ajuste que le permiten controlar la velocidad de rotación del disco sobre varias condiciones de carga:

- Carga Nominal (CN): corriente y tensión nominales, factor de potencia unitario.
- Carga Inductiva (CI): corriente y tensión nominales, factor de potencia 0.5 inductivo.
- Carga Pequeña (CP): 10% corriente nominal, tensión nominal y factor de potencia unitario.

| TEST            | ABREVIACION | %DE CORRIENTE NOMINAL | %DE FACTOR DE POTENCIA | LIMITES DE CALIBRACION |
|-----------------|-------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| CARGA NOMINAL   | CN          | 100                   | 100                    | +<br>-0.5 %            |
| CARGA INDUCTIVA | CI          | 100                   | 50                     | +<br>-0.5 %            |
| CARGA PEQUEÑA   | CP          | 10                    | 100                    | +<br>-0.5 %            |

TABLA 4.2 Condiciones de cargas

Los efectos del movimiento de los tornillos de ajuste sobre la velocidad de rotación del medidor F72 son mostrados en la siguiente tabla

| AJUSTE               | MEDIDOR    |                    |            |                    |
|----------------------|------------|--------------------|------------|--------------------|
|                      | MONOFASICO |                    | POLIFASICO |                    |
| CARGA NOMINAL        | atrasa     | adelanta           | atrasa     | adelanta           |
| CARGA INDUCTIVA      |            | adelanta<br>atrasa |            | adelanta<br>atrasa |
| CAHGA PEQUENA        | adelanta   | atrasa             | atrasa     | adelanta           |
| EQUILIBRIO DE TORQUE |            | NO POSEE           | adelanta   | atrasa             |

TABLA 4.3 Efectos de tornillos de ajuste de calibración

#### 4.3 Inspección final y ensayos

Al final se deberá hacer un control de calidad de toda la producción diaria, mediante un test AQL (Ver apartado 3.1.1.G) considerando que la rata diaria es de 250 unidades y un nivel de inspección I. Este test lo realizará el inspector de calidad antes de ingresar la mercaderia a las bodegas y lo registrar5 en el reporte especialmente diseñado para eso. (Ver figura 4.3)

Los productos que han pasado el Control de Calidad al final del dia se cuentan y se los ingresa a bodega utilizando el comprobante/formato respectivo.

UNIVERSAL DE ILUMINACION  
 REPORTE DE INSPECCION FINAL

FECHA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

PRODUCTO: \_\_\_\_\_

NCA: \_\_\_\_\_

TAMANO DEL LOTE: \_\_\_\_\_

TAMANO DE LA MUESTRA: \_\_\_\_\_

NIVEL DE INSPECCION: \_\_\_\_\_

TIPO DE MUESTREO: \_\_\_\_\_

NUMERO DE ACEPTACION: \_\_\_\_\_

NUMERO DE RECHAZO: \_\_\_\_\_

| MUESTRA | EXCEDE LIMITES DE CALIBRACION |    |     |    |     |    | RESULTADOS |
|---------|-------------------------------|----|-----|----|-----|----|------------|
|         | CN                            | SI | !CI | SI | !CP | SI |            |
| 1       |                               | NO | !   | NO | !   | NO |            |
| 2       |                               | NO | !   | NO | !   | NO |            |
| 3       |                               | NO | !   | NO | !   | NO |            |
| 4       |                               | NO | !   | NO | !   | NO |            |
| 5       |                               | NO | !   | NO | !   | NO |            |
| 6       |                               | NO | !   | NO | !   | NO |            |
| 7       |                               | NO | !   | NO | !   | NO |            |
| 8       |                               | NO | !   | NO | !   | NO |            |
| 9       |                               | NO | !   | NO | !   | NO |            |
| 10      |                               | NO | !   | NO | !   | NO |            |
| 11      |                               | NO | !   | NO | !   | NO |            |
| 12      |                               | NO | !   | NO | !   | NO |            |

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

ELABORADO POR  
 INSPECTOR

REVISADO POR  
 GERENTE CONTROL DE CALIDAD

Figura 4.3 Reporte de inspeccion final

#### 4.4 Identificación y registro.

Los controles desarrollados durante el proceso y producto terminado son anotados en los respectivos formatos (Ver figuras 4.2 y 4.3), a saber:

-Reporte de Control de **Procesos**

-Reporte de Inspección final

Si el lote no es aceptado el Gerente de Control de Calidad informará al Presidente Ejecutivo de la Empresa, con la finalidad de sancionar a él (los) responsables, habida cuenta de que las tareas de calibración final Y su cumplimiento son responsabilidad directa del Supervisor de Producción. Una vez determinados los factores que ocasionaron el rechazo del lote se procederá a su recuperación en un horario estipulado por el Jefe de Producción a fin de no alterar el programa mensual previsto.

#### 4.5 Medios y Equipos de Inspección.

La línea de ensamble de medidores cuenta con los equipos de inspección y calibración anotados en el apartado 2.4 de este manual.

#### 4.6 Calibración y Revisión de los Medios/Equipos de Inspección.

Adicional a las tareas de mantenimiento de los equipos que conforman la línea de montaje del medidor monofásico F72 detallado en el apartado 2.6 de este manual; cada seis (6) meses, se envía a la General Electric de Brasil los medidores patrones de los

bancos A) Precalibración de la carga nominal y B)  
Calibración final para su CALIBHACION.

Cada doce (12) meses se tomarán aleatoriamente  
cuatro(4) medidores F72 y se enviarán a la G.E Brasil  
solicitando pruebas de los mismos con resultados y  
curvas respectivas.

## CAPITULO V

### ALMACENES Y SERVICIO AL CLIENTE

Nuestros clientes principales son las Empresas Eléctricas del País, pero no descartamos el designar distribuidores y/o representantes como en efecto ya lo hemos hecho.

Sin embargo la empresa UNILUM comercializa su medidor F 72 solo a través de MARRIOTT S.A.

Cuando el Dpto. de Ventas de Marriott S.A ha realizado una venta de medidores, elabora la correspondiente NOTA DE PEDIDO (Ver figura 5.1) y la envía al Jefe de Bodegas Marriott, quien a su vez notifica al Gerente de Producción Unilum vía memorandum/radio/telefónicamente haciendo conocer número de la nota y razón social del cliente.

El Gerente de Producción dispone al Jefe de Bodega Unilum el despacho de esa mercadería; quien elabora la ORDEN DE DESPACHO respectiva (Ver figura 5.2) y entrega los medidores indicados en la nota al transportista de Marriott, quien se encargará finalmente de llevar al cliente su mercadería.

#### 5.1 Locales y sistemas de almacenamiento

En planta, contamos con una bodega destinada exclusivamente a almacenar partes/piezas y producto terminado del medidor F 72;

Marriott S.A. cuenta al momento con una bodega general donde se almacenan todos los productos que la empresa

comercializa; localizada a la altura del Km 1.5 de la Ave. Juan Tanca Marengo

## 5.2 Manejo de materiales

Los materiales (partes/ piezas) enviados por nuestro proveedor, General Electric de Brasil, son recibidos directamente en planta por el Jefe de Bodega, contados e ingresados a nuestra bodega de Medidores (Ver figura 5.3)

Con la finalidad de evitar la degradación de la calidad de las partes y piezas componentes del medidor por el manejo inadecuado de estos en bodega, aquellas partes cuyos empaques de cartón no estén sellados serán los primeros en ser egresados para producción.

## 5.3 Identificación de Productos

Todas, las partes y piezas componentes y el producto terminado, así como aquellas partes con defectos están plenamente identificados, de antemano a su codificación; evitándose así confusiones.

## 5.4 Rotación y control de almacenes

Con la finalidad de garantizar la rotación y así evitar la degradación de la calidad, en la cubierta de papel que se coloca en los empaques de cartón de embalaje de nuestros contadores F 72, se identifica claramente:

-Fecha de fabricación

-Números de serie de los doce (12) medidores que caben en cada caja

Lo antes indicado se observa en la figura 5.4

## 5.5 Envíos

Con el firme propósito de garantizar la calidad, cantidad y acondicionamiento de nuestro medidor F 72, la empresa dispone de las siguientes especificaciones de embalaje:

- Se utilizarán empaques de cartón de 286x342x380 mm; con tres espaciadores (divisiones) horizontales de cartón de 340x284 mm y piezas espaciadoras verticales de cartón (Ver Dibujo CRO:0276).
- Se colocarán los medidores en posición vertical de tal forma que se agrupen 6 en la parte inferior y 6 en la parte superior.
- Se pegará cubierta de papel en la cara lateral de 342X380 mm con fecha de fabricación y números de serie de medidores que se incluyen en la caja.

### 5.5.1 Inspección Final

El siguiente instructivo debe seguir el inspector de calidad para inspeccionar el producto terminado empacado, en la bodega:

1) Inspección visual de la caja de cartón:

Presenta roturas

Presenta manchas

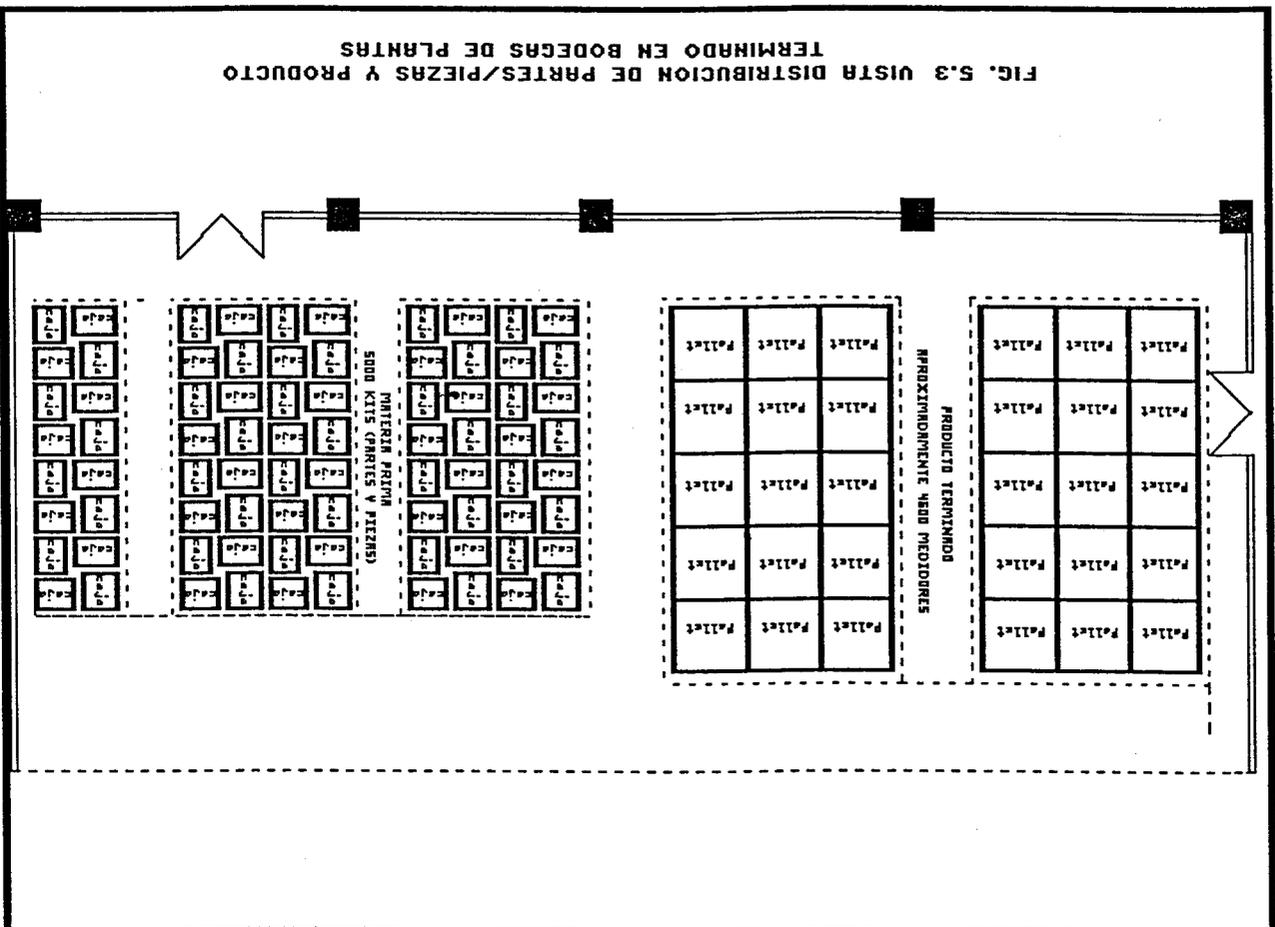
Mal sellado

- 2) Luego de abrir la caja verificar:
  - Material de amortiguamiento completo
  - Falta de algún medidor
  - Producto acorde con lo declarado
  
- 3) Tomar un medidor y verificar:
  - Condición de la cubierta de vidrio
  - Posición del elemento móvil
  - Puente de prueba en su sitio
  
- 4) Realizar el procedimiento de 1 a 4 en tres (3) cajas correspondientes a la producción diaria y registrar los resultados en el formato y enviar copia a:
  - Gerente de Producción
  - Gerente de Control de Calidad





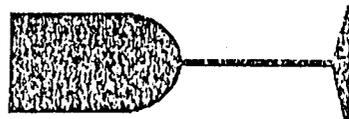
FIG. 5.3 VISTA DISTRIBUCION DE PARTES/PIEZAS Y PRODUCTO  
 TERMINADO EN BODEGAS DE PLANTAS





MEDIDORES DE ENERGIA ELECTRICA

MODELO F-72



APARATOS DE PRECISION

CUIDADO! VIDRIOS

Figura 5.4 Hoja formato cubierta de papel que se colocan en el empaque del producto terminado.

## 5.6 Servicio de Post-Venta

Universal de Iluminación presta servicio de mantenimiento y reparación a todos los clientes de Marriott S.A.; para lo cual se ha elaborado la siguiente directiva permanente :

- A)El Cliente solicita el trabajo de mantenimiento/reparación al Dpto. Ventas Marriott S.A.
- B)El Dpto. Ventas de Marriott S.A. tramita esta solicitud e invita al cliente a que envíe a Bodega Marriott sus medidores.
- C)El Jefe de Bodegas Marriott recibe dicha mercadería y la envía a la Planta de medidores UNILUM.
- D)El Jefe de Bodega Unilum registra el ingreso de estos medidores e informa de esto al Gerente de Producción.
- E)El Gerente de Producción envía al Supervisor de Producción O/P y fecha de ejecución de tales trabajos.
- F)Supervisor de Producción programa la ejecución de estos trabajos; los realiza con su personal; y, envía Reporte al Gerente de Producción.
- G) El Gerente de Producción envía a Contabilidad Unilum dicho reporte para su facturación a Marriott S.A.
- H) A través de Jefe de Bodegas Marriott, el Jefe de Bodega Unilum envía medidores reparados al cliente.
- I) Dpto. Contabilidad Marriott S.A factura al cliente trabajos realizados por Planta.



Luque 325 y Chimborazo  
 Teléfono: 327888 - Ventas: 522260  
 Av. J. T. Marengo Km. 1 Telf.: 289423  
 Plaza Quil - Telf.: 288642  
 Casilla 9900  
 Telex 3691 MARRIO  
 Fax: 322951  
 GUAYAQUIL - ECUADOR  
 R.U.C. 0990247595001

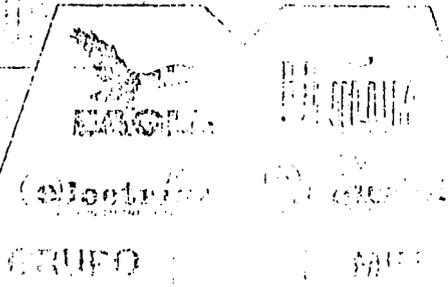
**FACTURA**  
 N.º

SR (s):  
 Dirección:  
 Ciudad:  
 Condicioner de Pago:  
 Vendedor:  
 Despachado por:

Nota de Pedido No.:  
 Orden de Compra No.:  
 Vencimiento:

| CANTIDAD | CODIGO | DESCRIPCION | P x UNIDAD | DCTO. | TOTAL |
|----------|--------|-------------|------------|-------|-------|
|----------|--------|-------------|------------|-------|-------|

(Faint, mostly illegible text, possibly a list of items or a description of services provided.)



**FAVOR PAGAR UNICAMENTE CON CHEQUE CRUZADO A LA ORDEN DE MARRIOTT CIA. LTDA.**  
 LA UNICA DEMOSTRACION DE PAGO ES EL RECIBO PRE-NUMERADO DE MARRIOTT CIA. LTDA. FIRMADO POR EL VENDEADOR  
 CLIENTE

Figura 5.5 Hoja formato Factura Marriott.

## CAPITULO VI

### PERSONAL

#### 6.1 Selección y contratación

El procedimiento a seguirse para la selección y contratación de un nuevo empleado es como a continuación se detalla:

- La contratación de un empleado puede darse por:
  - a) existe una vacante
  - b) creación de un nuevo cargo
- El gerente de área o jefe solicitante debe llenar el formato de SOLICITUD DE REQUISICION DE PERSONAL (figura 6.1); y, enviarlo a la Directora de Recursos Humanos. (En el caso de un nuevo cargo, la solicitud debe ser firmada por el Presidente Ejecutivo o el Gerente General).
- En caso de no existir en el banco de datos del Dpto. de R.R.H.H, el personal idóneo requerido, se continúa con el proceso normal de selección; esto es, se elegirá la fuente de reclutamiento para el llamado de los aspirantes al cargo.
- Las hojas de vida de los aspirantes serán receptadas en el Dpto. de R.R.H.H; y, la primera selección será realizada en conjunto con el Gerente/Jefe solicitante.
- Posteriormente se harán entrevistas iniciales de preselección con los aspirantes por parte del Gerente/Jefe solicitante, con la finalidad de:

- a) Verificación de datos de **las hojas** de vida (duración de sus anteriores empleos, nombres y direcciones de sus anteriores empresas y jefes inmediatos)
  - b) La aspiración económica del aspirante
  - c) Documentos en regla (cédula de identidad, certificado de votación, record policial, libreta militar, libreta de afiliación al IESS)
- El Gerente/Jefe solicitante receptorá pruebas para verificar que los conocimientos del aspirante están acordes con las funciones a desempeñar.
  - Luego enviará al Dpto. de R.R.H.H únicamente las hojas de vida de aquellos aspirantes considerados más idóneos.
  - Las personas que hayan pasado esta preselección, se les receptorá baterías de **tests** (perfiles psicológicos) de acuerdo al cargo al que aspiran (Ver figura 6.2).
  - Los resultados de las baterías de test serán analizados conjuntamente por la Directora del Dpto. de R.R.H.H con el(los) aspirante(s) seleccionado(s).
  - Después habrá una sesión de trabajo entre la Directora del Dpto de R.R.H.H y el Gerente/Jefe solicitante para designar al aspirante escogido.
  - Finalmente, y una vez seleccionado el aspirante, el Gerente/Jefe solicitante, deberá llenar el formulario de SOLICITUD DE CONTRATACION (Ver figura 6.3), y enviarlo

**REQUISICION DE PERSONAL**

Denominación del puesto: \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

|           |                          |          |                          |
|-----------|--------------------------|----------|--------------------------|
| REEMPLAZO | <input type="checkbox"/> | CREACION | <input type="checkbox"/> |
|-----------|--------------------------|----------|--------------------------|

Sueldo mensual: \_\_\_\_\_

Eatruectura de Bonos(Personal Ventas) \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

A qué posición se reportará? \_\_\_\_\_

Cuántos subordinados manejará? \_\_\_\_\_

|                |         |                          |           |                          |
|----------------|---------|--------------------------|-----------|--------------------------|
| REQUIREMIENTO: | MEDIATO | <input type="checkbox"/> | INMEDIATO | <input type="checkbox"/> |
|----------------|---------|--------------------------|-----------|--------------------------|

REQUISITOS MINIMOS

Educacibn: Primaria \_\_\_\_\_ Secundaria \_\_\_\_\_ Universidad \_\_\_\_\_

Especialización/Área: \_\_\_\_\_

Profesional/A rea: \_\_\_\_\_

|              |    |                          |    |                          |
|--------------|----|--------------------------|----|--------------------------|
| EXPERIENCIA: | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |
|--------------|----|--------------------------|----|--------------------------|

En qué área? \_\_\_\_\_

Cuántos años? \_\_\_\_\_

Exp.adicional en qué área? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 FIRMA DEL SOLICITANTE

\_\_\_\_\_  
 AUTORIZACION POR CREACION

Figura 6.1 Hoja formato Rquisición de Personal.

GRUPO MINSA - DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS

BATERIAS DE TEST APLICABLES A CARGOS DE FABRICA

| CARGOS:         | TEST   | AREA QUE EVALUA  |
|-----------------|--|--|
| OBREROS         | 16PF<br>CAQ<br>CCA   | PERSONALIDAD<br>ANALISIS CLINICO PERSONALIDAD<br>LINEA ENSAMBLE - PRECISION  |
| SUPERVISORES    | 16PF<br>P-DIR<br>CAQ<br>RAVEN<br>IC<br>COE 1-2                     | PERSONALIDAD<br>PERSONALIDAD A DIRECTIVOS<br>ANALISIS CLINICO PERSONALIDAD<br>INTELIGENCIA<br>INSTRUCCIONES COMPLEJAS<br>INSTR. COMPLEJAS ESCRITAS           |
| GERENTE<br>JEFE | 16PF<br>P - DIR<br>CAQ<br>PPG - IPG<br>PROYECTIVO<br>RAVEN<br>ISRA | PERSONALIDAD<br>PERSONALIDAD A DIRECTIVOS<br>ANALISIS CLINICO PERSONALIDAD<br>PERSONALIDAD EN TRABAJOS<br>PERSONALIDAD DIRECTIVO<br>INTELIGENCIA<br>ANSIEDAD |

Figura 6.2 Hoja formato Baterias de Test a aplicarse de acuerdo al cargo a ocupar.

al Dpto. de R.R.H.H para la elaboración del Contrato de Trabajo respectivo.

## 6.2 Formación y capacitación

La formación es un modo de reducir el tiempo necesario para aprender de la experiencia y de los errores acumulados. En una sociedad estática, los productos y los procesos se mantienen sin cambio durante la vida de un hombre, y lo mismo ocurre con los negocios y con las profesiones.

En estas sociedades la formación se da una vez y sirve toda la vida. En la moderna sociedad dinámica, los productos y los procesos no duran toda la vida; muchos quedan desfasados en menos de una década. Igual ocurre con los negocios y profesiones.

Las dinámicas fuerzas del siglo XX han afectado grandemente a la función de la calidad y han exigido en consecuencia, amplios programas de formación.

El propósito básico de la formación es crear ó actualizar destrezas.

La formación no puede tener carácter de abstracto, debe ser especialmente diseñada y plasmada en programas que tengan en consideración:

- a) Los problemas de calidad y las oportunidades que afronta la empresa, de modo que el programa tiene que prepararse a medida. Además varían de año en año, de modo que los programas deben reflejar estos

cambios.

b) Los conocimientos teóricos y prácticos que se necesitan para resolver los problemas y aprovechar las oportunidades. Los conocimientos prácticos deben determinarse en cada trabajo; es decir, para cada puesto de trabajo es necesario determinar qué conocimientos se requieren para realizar las tareas que, vinculadas con la cantidad y con la calidad, están contenidas en él.

c) Las instalaciones y procesos de formación de que se dispone actualmente.

Entre estos medios se incluyen: la formación en el puesto de trabajo a cargo de los supervisores, la formación del personal mediante manuales, los cursos impartidos por el Dpto. de R.R.H.H de la empresa.

Conscientes de la importancia vital de la formación y capacitación del personal para el desarrollo de la empresa, hace pocos meses tuvo lugar la creación del cargo de COORDINADOR DE FORMACION, siendo éste parte del Dpto. de R.R.H.H.

Las principales tareas del Coordinador de Formación son:

- Determinación de las necesidades de formación
- Designación del personal a formar
- Impartir clases en caso necesario

| GRUPO MINSA - DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS              |     |  |     |  |     |  |
|---|-----|--|-----|--|-----|--|
| SOLICITUD DE CONTRATACION                                   |     |  |     |  |     |  |
| FECHA DE LA SOLICITUD:                                      |     |  |     |  |     |  |
| JEFE SOLITANTE:   |     |  |     |  |     |  |
| NOMBRE DEL CONTRATADO:                                      |     |  |     |  |     |  |
| # CEDULA DE IDENTIDAD                                       |     |  |     |  |     |  |
| # CARNET DE AFILIACION IESS                                 |     |  |     |  |     |  |
| CARGO DEL CONTRATADO:                                       |     |  |     |  |     |  |
| SUELDO DEL CONTRATADO:                                      |     |  |     |  |     |  |
| HORARIO DE TRABAJO:   |     |  |     |  |     |  |
| LUGAR DE TRABAJO:   |     |  |     |  |     |  |
| DPTO. AL QUE PERTENECE:                                     |     |  |     |  |     |  |
| ESTRUCTURA DE BONIFICACION DEL CONTRATADO (PERSONAL VENTAS) |     |  |     |  |     |  |
| INGRESA A TRABAJAR DESDE:                                   | DIA |  | MES |  | AÑO |  |
| FECHA DE CONTRATACION:                                      | DIA |  | MES |  | AÑO |  |
| INGRESA A ROTACION?   | SI  |  | NO  |  |     |  |
| MARCARA TARJETA DE TIEMPO?                                  | SI  |  | NO  |  |     |  |
| OBSERVACIONES:  |     |  |     |  |     |  |

FIRMA DEL JEFE SOLICITANTE

AUTORIZACION RECURSOS HUMANOS

Figura 6.3 Hoja formato Solicitud de Contratación.

- Desarrollo y coordinación del material del curso
- Preparación de materiales para los cursos y los medios auxiliares
- Programación de clases
- Administrar la formación desarrollada fuera de la empresa
- Archivo de formación
- Comprobación de su eficacia

Con todo lo anteriormente espuesto, en función de las necesidades de la empresa, el Dpto. de R.R.H.H en estrecha coordinación con los gerentes de área y jefes departamentales, trimestralmente elabora siguiendo el formato de la figura 6.4, un Programa de Capacitación, donde se especifica claramente:

- Módulo a tratarse
- Fecha y hora
- Lugar
- Participantes
- Responsable del módulo.

### 6.3 Motivación

La motivación consiste en estimular al personal a actuar de manera que satisfaga las necesidades de la organización que aporta los estímulos; simplificando puede decirse que consiste en descubrir y aplicar los estímulos que son necesarios para inducir a los empleados a desempeñar sus tareas asignadas de determinado modo.

En lo que concierne a la calidad del producto, la motivación no se limita a tratar de reducir los errores intencionales, sino que se entiende a la totalidad de las actividades mediante las cuales se consigue un producto apto para el uso. Para los operarios, esto implica, como mínimo que:

- sigan el plan de control establecido y cumplan los criterios establecidos;
- acepten los programas de capacitación del trabajo;
- adopten las nuevas tecnologías

Hay además otras actividades en las cuales es muy conveniente que participen los operarios y que, por consiguiente, puedan formar parte del objeto de la motivación:

- informar a la gerencia de producción de los problemas surgidos.
- colaborar en la solución de dichos problemas para restablecer la normalidad
- participar en los planes de mejoramiento de la calidad UNILUM, consciente de la importancia de la calidad del contador de energía monofásico model F 72, como empresa, ha implementado un sistema trimestral de evaluación del desempeño, como medida para motivar a sus empleados, el mismo que comprende aparte de la calidad, otros aspectos, tales como: ausentismo, atrasos, limpieza y seguridad, productividad, etc.

| GRUPO MINSA - DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS |       |      |       |               |
|--|-------|------|-------|---------------|
| CRONOGRAMA DE CAPACITACION<br>TRIMESTRE 1992   |       |      |       |               |
| MODULO   | FECHA | HORA | LUGAR | PARTICIPANTES |
| 1  |       |      |       |               |
| 2  |       |      |       |               |
| 3  |       |      |       |               |
| 4<br>-1  |       |      |       |               |
| 5  |       |      |       |               |
| 6  |       |      |       |               |
| 7  |       |      |       |               |
| 8  |       |      |       |               |
| 9  |       |      |       |               |
| 10   |       |      |       |               |

Figura 6.4 Hoja formato Cronograma de Capacitación.

El método empleado en nuestro sistema de evaluación es el de "Administración por Objetivos" mediante el cual se definen objetivos, específicos propuestos de común acuerdo en base a las funciones y cargo que se desempeña, para lo cual se siguen los criterios de la figura 6.5 y utilizando el formato de la figura 6.6 se describen los objetivos con verbos en infinitivo, de acuerdo con una escala de diez puntos cuyos grados van desde 1 a 10, siendo 10 la excelencia.

La suma de las calificaciones individuales dividida para el número de objetivos es el valor de la evaluación trimestral del empleado.

El puntaje obtenido influye de modo decisivo en las decisiones sobre promoción, aumentos de sueldo y otras mejoras importantes.

#### 6.4 Nivel Académico

El nivel académico del personal de medidores de Unilum debe ser como mínimo:

|                               |                                      |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| Gerente de Control de Calidad | :Ingeniero eléctrico/<br>electrónico |
| Inspector de Calidad          | :Tecnólogo eléctrico                 |
| Gerente de Producción         | :Ingeniero mecánico/<br>eléctrico    |
| Jefe de Producción            | :Ingeniero mecánico/<br>industrial   |
| Supervisor de Producción      | :Tecnólogo eléctrico                 |

Operarios

:Bachilleres, de preferen  
cia técnicos

| FACTORES DE EFICIENCIA   | GRADOS DE APLICACION   |   |  |  |  | Punto |
|--|--|---|--|--|--|-------|
|  | 1 - 2  | 3 - 4   | 5 - 6  | 7 - 8  | 9 - 10   |       |
| <p><b>1. Producción</b></p> <p>Evalúa la producción del trabajo o la cantidad de servicios hechos de acuerdo con la naturaleza y con las condiciones de servicio. No se deja influenciar por la calidad de los servicios hechos.</p>               | Producción inadecuada  | Producción apenas aceptable   | Producción satisfactoria, mas no tiene nada de especial                                      | Siempre mantiene una buena producción.                           | De siempre cuenta de un volumen de servicio realmente desusado.  |       |
| <p><b>2. Calidad</b></p> <p>Evalúa la exactitud, la frecuencia de error, la presentación, el orden y el esmero que caracterizan el servicio del empleado y no toma en consideración el volumen del servicio efectuado.</p>                         | Comete errores en demasía y el servicio demuestra negligencia y falta de cuidado.      | Generalmente satisface más, a veces deja qué desear.                                | Trabaja en general con cuidado   | Su trabajo es siempre bien hecho                                 | Su trabajo demuestra siempre un cuidado excepcional. Puede suscribir confiada y seguramente el servicio que hace |       |
| <p><b>3. Responsabilidad</b></p> <p>Evalúa la manera como el empleado se dedica al trabajo y hace el servicio siempre dentro del plazo estipulado. Considera cuánta fiscalización es necesaria para conseguir los resultados deseados.</p>         | Es imposible depender de sus servicios, necesitando constantemente vigilancia.         | No se puede contar siempre con los resultados deseados sin bastante fiscalización.  | Se puede depender de él o ella ejerciendo una fiscalización normal                           | Se dedica bien, bastando una pequeña dirección                   | Merece la máxima confianza. No es preciso fiscalizarlo.  |       |
| <p><b>4. Cooperación - Actitud</b></p> <p>Pondera sobre la voluntad de cooperar, el auxilio que presta a los compañeros, la manera de acatar órdenes.</p>  | Está siempre poco dispuesto a cooperar, y demuestra constantemente falta de educación. | A veces, difícil de manejar, falta de entusiasmo.                                   | Generalmente cumple con buena voluntad lo que le es confiado. Está satisfecho con su trabajo | Siempre dispuesto a cooperar y ayudar a los compañeros           | Coopera al máximo. Se esfuerza para ayudar a los compañeros.   |       |
| <p><b>5. Buen sentido e iniciativa</b></p> <p>Toma en consideración el buen sentido de las decisiones de la empresa en ausencia de instrucciones detalladas, o en situaciones fuera del común, o donde es permitido ejercer cierta discreción.</p> | Siempre toma la decisión equivocada  | Se engaña frecuentemente y conviene suministrarle siempre instrucciones detalladas. | Demuestra razonable buen sentido en circunstancias normales                                  | Resuelve problemas normalmente con un alto grado de buen sentido | Piensa rápida y lógicamente en todas las situaciones. Se puede confiar en sus decisiones.                        |       |
| <p><b>6. Presentación personal</b></p> <p>Considera la impresión que la presentación personal del empleado crea en los otros, su manera de vestir, de arreglar, su cabello, su barba, etc.</p>   | Relajado No se cuida   | A— descuida su apariencia   | Normalmente está bien arreglado  | Cuidadoso en su manera de vestir y de presentarse                | Excepcionalmente bien cuidado y presentable.   |       |

Subtotal de puntos

ESTOS CRITERIOS SON PARA CONFRONTARLOS CON CADA OBJETIVO SEGUN SEA EL FACTOR A EVALUARSE.

Figura 6.5 Criterios a seguirse en la Evaluación del personal.

# EVALUACION DEL DESEMPEÑO

NOMBRE:

TRIMESTRE:

CARGO:

FECHA:

PROMEDIO:

OBJETIVOS PROPUESTOS  
DE MUTUO ACUERDO

| CONSECUEN DE OBJETIVOS |   |    |   |   |   |     |   |   |    |
|------------------------|---|----|---|---|---|-----|---|---|----|
| NS                     |   | LS |   | S |   | MQS |   | E |    |
| 1                      | 2 | 3  | 4 | 5 | 6 | 7   | 8 | 9 | 10 |
|                        |   |    |   |   |   |     |   |   |    |
|                        |   |    |   |   |   |     |   |   |    |
|                        |   |    |   |   |   |     |   |   |    |
|                        |   |    |   |   |   |     |   |   |    |
|                        |   |    |   |   |   |     |   |   |    |
|                        |   |    |   |   |   |     |   |   |    |
|                        |   |    |   |   |   |     |   |   |    |
|                        |   |    |   |   |   |     |   |   |    |
|                        |   |    |   |   |   |     |   |   |    |

COMENTARIO

Firma del Evaluador

Firma del Evaluado

**NOTAS:**

- A. El puntaje total se dividirá para el número de objetivos, lo que dará un puntaje final.
- B. Las evaluaciones trimestrales servirán para determinar el incremento en la remuneración anual.
- C. Los objetivos podrán ser cambiados de mutuo acuerdo conforme a las necesidades de la empresa.

**EQUIVALENCIAS:**

NS = No Satisfactorio

LS = Ligeramente Satisfactorio

S = Satisfactorio

MQS = Más Que Satisfactorio

E = Excelente

Figura 6.6 Hoja formato para Evaluación del desempeño.

## CAPITULO VII

### LOCAL

#### 7.1 Limpieza y mantenimiento

El siguiente es el plan de limpieza de la fábrica de medidores vigente a la fecha:

##### a) Línea de ensamble

Todos los días al final de la producción, todo el área de la línea de ensamble de medidores deberá quedar ordenada y limpia.

Las fundas plásticas y desechos de cartón deberán colocarse en recipientes dispuestos en los bancos de trabajo para el efecto.

Para las tareas de limpieza se utilizará paños o franelas húmedos para evitar poluciones.

Al inicio de la jornada (7h30) e inmediatamente después del almuerzo (13h00) la persona encargada deberá purgar (ó drenar) el circuito de aire comprimido.

El último día laborable de cada semana se limpiará el piso de planta con agua y jabón en polvo.

##### b) Bodega de materiales (partes y piezas) y producto terminado

Es responsabilidad del Jefe de Bodega, mantener

ordenada y limpia la bodega de materiales y producto terminado de contadores de energia.

Cada quince (15) dias se efectuará limpieza total de esta bodega con la finalidad de eliminar residuos, polvos y todo aquello que dé mala imagen de sus instalaciones.

c) Servicios Higiénicos

El supervisor de producción será el responsable del orden y la limpieza del servicio higiénico de la planta.

Como ya hemos anotado, siete (7) personas (obreros) componen la fuerza operativa de la planta. para evitar confusiones a cada uno de ellos le ha sido asignado un número.

En la tabla 7.1 se muestra el Plan Mensual de limpieza:

| AREAS              | SEMANAS PRIMERA SEMANA | SEGUNDA SEMANA | TERCERA SEMANA | CUARTA SEMANA |
|--------------------|------------------------|----------------|----------------|---------------|
| Area de producción | 1 y 2                  | 7              | 5 y 6          | 3 y 4         |
| Area de empaque    | 3 y 4                  | 1 y 2          | 7              | 5 y 6         |
| Servicio higiénico | 5 y 6                  | 3 y 4          | 1 y 2          | 7             |
| Purgado línea A/C  | 7                      | 5 y 6          | 3 y 4          | 1 y 2         |

Tabla 7.1.-Plan mensual de limpieza

Es decir que la primera semana del mes, los

operarios 1 y 2 efecturán la limpieza del área de producción.

d) Exteriores de la planta

El desalojo de la basura localizada en los exteriores de la planta será realizado cada quince (15) días, durante la mañana del primer y tercer sábado de cada mes; para lo cual se dispondrá de un chofer y un vehículo de la empresa.

El fiel cumplimiento de estos trabajos de evacuación es responsabilidad del Jefe de Producción.

En la tabla 7.2 se muestra el Plan Bimensual de desalojo de basura:

| FECHA                                      | MES I                 |                       | MES II                |                       |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|  | Primer SBBado del mes | Tercer SBBado del mes | Primer Sábado del mes | Tercer SBBado del mes |
| TAREA                                      |                       |                       |                       |                       |
| Desalojo de basura de exteriores de planta | 7                     | 1 y 2                 | 3 Y 4                 | 5 y 6                 |

Tabla 7.2.-Plan bimensual de desalojo de basura

Es decir que el tercer SBBado del mes I los operarios 1 y 2 realizarán las tareas de desalojo de basura de los exteriores de la planta.

7.2 Capacidad y distribución

El local de la línea de medidores cuenta con un área de 70.50 metros cuadrados (6.00 x 11.75 m. )

El local de empaque de medidores cuenta con una área de 36.00 metros cuadrados (6.00x 6.00 m.)

El **local** de almacenamiento de materiales y producto terminado cuenta con un espacio físico de 102.95 metros cuadrados (5.80 x 17.75 m.)

### 7.3 Acondicionamiento

La iluminación en la línea de producción y empaque está dotada de 14 lámparas fluorescentes sobrepuestas blanca de 4T x40w perfectamente distribuidas, lo que nos da un total de 2,240 wátios. **Para** el acondicionamiento ambiental cuenta con dos (2) acondicionadores de **aire** de 24,000 BTU; y, un (1) acondicionador de aire de 12,000 BTU, lo que nos da un *total* de 60,000 BTU.

## CAPITULO VIII

### ACCIONES DE TRABAJO

#### 8.1 Programa de Producción

El programa de producción de la línea de los medidores F 72 es elaborado por el Jefe de Producción; y , deberá estar basado en las cantidades de partes y piezas reales que se ingresaron a la bodega y también en la demanda inmediata de los medidores, capacidad de producción, existencia a la fecha de elaboración del programa, disponibilidad de los equipos y máquinas, proyección de ventas, ventas históricas, y todas aquellas variables que influyen de una u otra forma a la satisfacción de las necesidades del mercado.

Primeramente se debe elaborar un programa master en el que se incluyen todas las variables ya mencionadas. el programa master de producción deberá ser revisado semanalmente, de acuerdo a lo establecido por el Gerente de Producción, para determinar si se está cumpliendo con lo establecido, detectar desviaciones y para establecer posibles cambios en el programa master de producción debido a una variación en alguna de las variables que originaron el programa master.

#### 8.2 Orden de Producción

Una vez que el Gerente de Producción aprueba el

programa de producción se procede a elaborar la orden de producción mensual para un determinado tiraje de contadores de energía. Para evitar confusiones la codificación de las órdenes de producción incluyen cuatro dígitos separados de dos en dos por un guión, así XX-XX; donde los dos primeros indican el mes de ejecución y los dos segundos el año en curso. Por ejemplo la O/P # 08-92 corresponde a la producción del mes de Agosto del año 1,992.

Es obligación del Jefe de Producción utilizar el formato de la O/P (ver figura 8.1); y, distribuir la misma como sigue:

- original para el Jefe de Bodega
- copia #1 para el Supervisor
- copia #2 para Contabilidad Unilum
- copia #3 para archivo del Jefe de Producción

La orden de producción deberá contener una corta descripción de la(s) operación(es) a realizar, la cantidad a producir, los recursos humanos asignados y los requerimientos para el tiraje (incluyendo su número de parte y código).

Esta orden de producción es emitida mensualmente por el Jefe de Producción.

El Supervisor de Producción se preocupará de encontrar aquellas operaciones en las cuales cada operario es más eficiente; de esta manera se podrá conseguir una especialización en la operación y



aumentar así la eficiencia de la producción (el estándar de producción actual de 1 medidor= 0.255 hh).

Es obligación y responsabilidad exclusiva del supervisor de producción elaborar el reporte diario de trabajos (ver figura 8.2); el mismo que debe ser llenado en forma exacta, ya que este es el documento sobre el cual se basa el ingreso de medidores terminados a bodega y el porcentaje de eficiencia del personal.

### 8.3 Proceduría de las Estaciones de Trabajo

Este trabajo lo realiza el Jefe de Bodega basado en la Orden de Producción mensual emitida por el Jefe de Producción. Las estaciones de trabajo deberán ser provistas con la cantidad de partes/piezas que se estima van a utilizar para la fabricación de medidores durante el día. Este control de despachos de bodega a producción se lo registra en el formato de REQUISICION/EGRESO DE BODEGA (ver figura 8.3)

Se deberá considerar el estándar de producción para determinar la cantidad de kits a entregarse al Supervisor de Producción.

En caso de que las partes suministradas por el Jefe de Bodega se termine; el supervisor de producción de medidores deberá solicitar las partes al Jefe de Bodega, para que este prepare un nuevo Egreso de Bodega.

Al final de la jornada de trabajo el Supervisor de Producción deberá hacer entrega al Jefe de Bodega la totalidad de medidores terminados; y, las partes/piezas sobrantes y aquellos medidores semiterminados y/ó en proceso quedarán bajo la custodia del Supervisor de Producción.

Durante el último día laborable de cada mes, se deberá efectuar la entrega-recepción (ingreso a bodega) de aquellos partes y piezas no usados y/ó en mal estado.

## REPORTE DIARIO DE TRABAJOS

Orden de Produccion N<sup>o</sup>. \_\_\_\_\_

Reporte No. \_\_\_\_\_

Codigo de la Operacion \_\_\_\_\_

Detalle de la Operacion \_\_\_\_\_

| DESCRIPCION DEL TRABAJO | CANTIDAD PRODUCIDA | HORA INICIO | HORA TERMINO | TOTAL H.H. | OPERARIO | OBSERVACIONES |
|-------------------------|--------------------|-------------|--------------|------------|----------|---------------|
|                         |                    |             |              |            |          |               |

|                       |                 |                    |
|-----------------------|-----------------|--------------------|
| PREPARADO             | REVISADO        | VISTO BUENO        |
| SUPERVISOR/PRODUCCION | JEFE/PRODUCCION | GERENTE/PRODUCCION |



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Producir con calidad minimiza el reciclaje de la producción bajando costos.
- Un control adecuado del proceso favorece la producción de artículos de calidad.
- Controlando las especificaciones de los materiales para el ensamble de los contadores de energía permite la obtención de artículos con determinadas especificaciones.
- Procedimientos y políticas claras entre los involucrados en el proceso facilita las tareas de control, asegurando así la obtención de artículos de calidad deseada.
- Una adecuada política de mantenimiento minimiza las posibles fallas de calibración de los equipos optimizando así la producción de artículos con una adecuada aptitud para el uso.
- Un adecuado sistema de almacenamiento redundante en la oferta de artículos cuya estética y funcionalidad corresponde a una calidad determinada.
- Un programa de distribución que preste servicio post-venta complementa la acción productiva creando en los

clientes una imagen corporativa confiable, no solo se produce calidad, se sirve de igual forma.

-Capacitando personal conseguimos minimizar errores ya cometidos, previniendo al mismo tiempo cometer algunos otros, beneficiando esto el proceso de obtención de artículos de funcionamiento adecuado.

-Con la aplicación del Manual se cumplió el propósito de obtener un artículo que ofrezca condiciones de servicio y calidad de acuerdo a las especificaciones requeridas. Se logró disminuir el índice de falla que se tenía antes de la aplicación del presente manual como se aprecia en la gráfica del anexo 4, obteniéndose los índices de falla que se pueden observar en la gráfica del anexo 5, gráficos obtenidos a partir de datos de los anexos 1 y 2 respectivamente.

-Se recomienda la revisión de los procedimientos y las políticas aplicables al medidor de energía monofásico F72 respecto a otras actividades productivas dentro del Grupo específicamente la filial **EAGLE ANDINA**, pues se ha perdido la sana costumbre de comparar sus estándares con aquellos que emite la concesionaria **EAGLE ELECTRIC**.

-Se recomienda la creación de un Departamento de Servicio de Post-Venta del Grupo para la atención de los clientes

no solo de la línea de contadores de energía sino que brinde un servicio completo a la gama de productos comercializados por el Grupo Minsa, pues en los actuales momentos esta tarea es cumplida parcialmente por el Departamento de Ventas.

-Se recomienda la revisión anual del presente Manual a fin de revisar su contenido incorporando parámetros, procedimientos, políticas, en fin todo aquello que sea considerado pertinente de acuerdo a las necesidades del momento, por una comisión de alto nivel que tentativamente podría ser conformada por el Presidente Ejecutivo, el Gerente General, y el Gerente de Producción, buscando actualizar su contenido.

-Se recomienda realizar gestiones pertinentes ante el INEN a fin de complementar el presente trabajo con la obtención del Sello de Calidad para el Contador de Energía.

-Se recomienda la separación de las bodegas de materiales y producto terminado que en los actuales momentos funcionan juntas; durante la recepción de partes y piezas y respectivo almacenamiento existe contacto con el producto terminado y en alguna ocasión ha ocurrido que un inadecuado manejo de los materiales ha ocasionado deterioro del producto terminado, su consiguiente

reciclaje y por lo tanto incremento de los costos operacionales.

-A fin de disminuir las fallas que por ruptura de la cubierta afn se reportan se recomienda el cambio de especificaciones de la misma utilizando para ello la alternativa que ofrece el uso de la cubierta de policarbonato la que para similares condiciones de uso que la de vidrio, tiene la ventaja de que por ser de un material plástico las fallas por ruptura disminuirían considerablemente sin variaciones de costos.

-Las tareas productivas de un artículo de las características del Contador de Energía Monofásico F72 requieren de un grupo de personas que tenga cierta especialización por ello se requiere/recomienda que de darse deserciones al grupo de trabajo este sea reemplazado por personal con un mínimo de educación exyuesta en el tópico Nivel Académico del capítulo 6 del presente Manual, que en el caso de los operarios de línea sea bachiller técnico.

REGISTRO DE FALLAS ANTES DE IMPLEMENTACION DEL MANUAL DE CONTROL DE CALIDAD

CONTADOR DE ENERGIA ELECTRICA F 72 120V- 15A

GRUPO MINSA

| FECHA    | DOCUMENTO<br>NUMERO | CLIENTE        | CANTIDAD | NUMERO DE<br>DEFECTOS TOTALES | PORCENTAJE<br>DE FALLA | % CAUSA DE LA FALLA |          |             |                                    |
|----------|---------------------|----------------|----------|-------------------------------|------------------------|---------------------|----------|-------------|------------------------------------|
|          |                     |                |          |                               |                        | EMBALAJE            | ENSAMBLE | CALIBRACION |                                    |
| MAYO/91  | 136918              | EMELMANABI     | 1,200    | 40                            | 3.3333                 | 2.0000              | 1.2500   | 0.0833      |                                    |
| MAYO/91  | 137200              | COPROLEC       | 1,200    | 50                            | 4.1667                 | 1.6667              | 2.3333   | 0.1667      |                                    |
| MAYO/91  | 137401              | EMELMANABI     | 2,400    | 224                           | 9.3333                 | 1.3333              | 7.7083   | 0.2917      |                                    |
| MAYO/91  | 137603              | EHEPE          | 600      | 26                            | 4.3333                 | 1.0000              | 3.3333   | 0.0000      |                                    |
| MAYO/91  | 137661              | E.E.LATACUNGA  | 1,200    | 70                            | 5.8333                 | 1.6667              | 4.1667   | 0.0000      | PRONEDIO<br>DE FALLAS<br>EN EL MES |
| MAYO/91  | 137821              | E.E.LOS RIOS   | 200      | 4                             | 2.0000                 | 0.5000              | 1.5000   | 0.0000      | 6.0882 %                           |
| JUNIO/91 | 138370              | EMELMANABI     | 2,400    | 70                            | 2.9167                 | 1.2083              | 1.7083   | 0.0833      |                                    |
| JUNIO/91 | 138516              | E.E.1BARRA     | 720      | 27                            | 3.7500                 | 1.1111              | 2.6389   | 0.0000      |                                    |
| JUNIO/91 | 138888              | E.E.RIOBAMBA   | 1,200    | 37                            | 3.0833                 | 1.2500              | 1.8333   | 0.1667      |                                    |
| JUNIO/91 | 139100              | ELECTRISA      | 200      | 8                             | 4.0000                 | 1.5000              | 2.5000   | 0.0000      |                                    |
| JUNIO/91 | 139499              | E.E.AMBATO     | 1,200    | 52                            | 4.3333                 | 1.1667              | 3.1667   | 0.0833      |                                    |
| JUNIO/91 | 139604              | COPROLEC       | 300      | 7                             | 2.3333                 | 1.0000              | 1.3333   | 0.0000      | 3.3389 %                           |
| JULIO/91 | 139793              | E.E.ESMERALDAS | 1,200    | 28                            | 2.3333                 | 1.0833              | 1.2500   | 0.0000      |                                    |
| JULIO/91 | 140503              | E.E.AMBATO     | 1,200    | 55                            | 4.5833                 | 1.5833              | 3.0000   | 0.0000      |                                    |

REGISTRO DE FALLAS ANTES DE IMPLEMENTACION DEL MANUAL DE CONTROL DE CALIDAD

CONTADOR DE ENERGIA ELECTRICA F 72 120V- 15A

GRUPO MINSA

| FECHA     | DOCUMENTO<br>NUMERO | CLIENTE      | CANTIDAD | NUMERO DE<br>DEFECTOS TOTALES | PORCENTAJE<br>DE FALLA | % CAUSA DE LA FALLA |          |             |          |
|-----------|---------------------|--------------|----------|-------------------------------|------------------------|---------------------|----------|-------------|----------|
|           |                     |              |          |                               |                        | EMBALAJE            | ENSAMBLE | CALIBRACION |          |
| JULIO/91  | 140521              | E.E.RIOBAMBA | 1,400    | 57                            | 4.0714                 | 1.2857              | 2.6429   | 0.1429      |          |
| JULIO/91  | 140906              | EMELRO       | 1,800    | 65                            | 3.6111                 | 1.3889              | 2.2222   | 0.0556      | 3.6607 % |
| AGOSTO/91 | 141215              | EMELMANARI   | 4,000    | 420                           | 10.5000                | 2.2500              | 8.2500   | 0.1250      |          |
| AGOSTO/91 | 141222              | ELECTRISA    | 300      | 20                            | 6.6667                 | 1.6667              | 5.0000   | 0.0000      |          |
| AGOSTO/91 | 141306              | EMELRO       | 600      | 33                            | 5.5000                 | 1.8333              | 3.6667   | 0.0000      |          |
| AGOSTO/91 | 141801              | EMELRO       | 1,200    | 49                            | 4.0833                 | 1.6667              | 2.4167   | 0.0000      |          |
| AGOSTO/91 | 142115              | EMELEC       | 500      | 31                            | 6.2000                 | 2.2000              | 4.0000   | 0.0000      | 8.3788 % |
| SEPTIE/91 | 142638              | EMELRO       | 720      | 32                            | 4.4444                 | 1.6667              | 2.7778   | 0.0000      |          |
| SEPTIE/91 | 142984              | E.E.RIOBAMBA | 500      | 44                            | 8.8000                 | 2.2000              | 6.6000   | 0.2000      |          |
| SEPTIE/91 | 143205              | ENEPE        | 860      | 75                            | 8.7209                 | 2.4419              | 6.2791   | 0.1163      |          |
| SEPTIE/91 | 143593              | EMELEC       | 1,000    | 95                            | 9.5000                 | 2.4000              | 7.1000   | 0.0000      | 7.9870 % |
| OCTUBR/91 | 144603              | E.E.AMBATO   | 800      | 72                            | 9.0000                 | 2.0000              | 7.0000   | 0.0000      |          |
| OCTUBR/91 | 144818              | EMELRO       | 500      | 51                            | 10.2000                | 2.2000              | 8.0000   | 0.0000      |          |
| OCTUBR/91 | 145410              | E.E.IBARRA   | 500      | 47                            | 9.4000                 | 2.6000              | 6.4000   | 0.4000      |          |

REGISTRO DE FALLAS ANTES DE IMPLEMENTACION DEL MANUAL DE CONTROL DE CALIDAD

CONTADOR DE ENERGIA ELECTRICA F 72 120V- 15A

GRUPO KINSA

| FECHA     | DOCUMENTO<br>NUMERO | CLIENTE       | CANTIDAD | NUMERO DE<br>DEFECTOS TOTALES | PORCENTAJE<br>DE FALLA | % CAUSA DE LA FALLA |          |             |           |
|-----------|---------------------|---------------|----------|-------------------------------|------------------------|---------------------|----------|-------------|-----------|
|           |                     |               |          |                               |                        | EMBALAJE            | ENSAMBLE | CALIBRACION |           |
| OCTUBR/91 | 145601              | E.E.LATACUNGA | 360      | 37                            | 10.2778                | 2.2222              | 8.0556   | 0.0000      | 9.5833 %  |
| NOVIEN/91 | 145808              | EMELMANABI    | 5,000    | 515                           | 10.3000                | 2.3000              | 7.9400   | 0.0600      | 10.3000 % |
| DICIEN/91 | 146906              | EMELBO        | 500      | 48                            | 9.6000                 | 2.6000              | 7.0000   | 0.0000      |           |
| DICIEMB/9 | 147715              | EMELORD       | 500      | 38                            | 7.6000                 | 1.8000              | 5.8000   | 0.0000      |           |
| DICIEMB/9 | 148003              | EMELORD       | 1,000    | 83                            | 8.3000                 | 2.6000              | 5.7000   | 0.0000      | 8.4500 %  |

ANEXO 1 Registro de fallas antes de implementación del Manual de Control de Calidad.

REGISTRO DE FALLAS DESPUES DE LA IMPLEMENTACION DEL MANUAL DE CONTROL DE CALIDAD

CONTADOR DE ENERGIA ELECTRICA F 72 120V- 15A

GRUPO MINSA



BIBLIOTECA

| FECHA     | DOCUMENTO<br>NUMERO | CLIENTE        | CANTIDAD | NUMERO DE<br>DEFECTOS TOTALES | PORCENTAJE<br>DE FALLA | % CAUSA DE LA FALLA |          |             |                                    |
|-----------|---------------------|----------------|----------|-------------------------------|------------------------|---------------------|----------|-------------|------------------------------------|
|           |                     |                |          |                               |                        | EMBALAJE            | ENSAMBLE | CALIBRACION |                                    |
| ENERO/92  | 148611              | EHELMANARI     | 1,000    | 38                            | 3.8000                 | 1.9000              | 1.9000   | 0.0000      |                                    |
| ENERO/92  | 149113              | ELECTRISA      | 200      | 9                             | 4.5000                 | 2.5000              | 2.0000   | 0.0000      | PROMEDIO<br>DE FALLAS<br>EN EL MES |
| ENERO/92  | 149554              | COPROLEC       | 600      | 34                            | 5.6667                 | 2.5000              | 3.1667   | 0.0000      | 4.5000 %                           |
| FEBRER/92 | 149750              | E.E.ESMERALDAS | 500      | 15                            | 3.0000                 | 1.8000              | 1.2000   | 0.0000      |                                    |
| FEBRER/92 | 150266              | EMEPE          | 200      | 7                             | 3.5000                 | 2.5000              | 1.0000   | 0.0000      |                                    |
| FEBRER/92 | 150709              | EHELBO         | 300      | 8                             | 2.6667                 | 2.0000              | 0.6667   | 0.0000      |                                    |
| FEBRER/92 | 151334              | E.E.RIOBAMBA   | 500      | 12                            | 2.4000                 | 1.8000              | 0.6000   | 0.0000      | 2.8000 %                           |
| MARZO/92  | 152094              | EHELNANARI     | 4,000    | 101                           | 2.5250                 | 2.2500              | 0.2750   | 0.0000      |                                    |
| MARZO/92  | 152095              | E.E. IBARRA    | 500      | 16                            | 3.2000                 | 2.8000              | 0.4000   | 0.0000      |                                    |
| MARZO/92  | 152793              | ELECTRISA      | 400      | 11                            | 2.7500                 | 2.5000              | 0.2500   | 0.0000      |                                    |
| MARZO/92  | 153086              | EYEELEC        | 700      | 15                            | 2.1429                 | 1.7143              | 0.4286   | 0.0000      | 2.5536 %                           |
| ABRIL/92  | 153295              | ELECTRISA      | 200      | 5                             | 2.5000                 | 2.0000              | 0.5000   | 0.0000      |                                    |
| ABRIL/92  | 153606              | EHELBO         | 720      | 14                            | 1.9444                 | 1.8056              | 0.1389   | 0.0000      |                                    |
| ABRIL/92  | 153843              | E.E. RIOBAMBA  | 800      | 17                            | 2.1250                 | 1.8750              | 0.2500   | 0.0000      | 2.0930 %                           |

REGISTRO DE FALLAS DESPUES DE LA IMPLEMENTACION DEL MANUAL DE CONTROL DE CALIDAD

CONTADOR DE ENERGIA ELECTRICA F 72 120V- 15A

GRUPO MINSA

| FECHA     | DOCUMENTO<br>NUMERO | CLIENTE        | CANTIDAD | NUMERO DE<br>DEFECTOS TOTALES | PORCENTAJE<br>DE FALLA | % CAUSA DE LA FALLA |          |             |          |
|-----------|---------------------|----------------|----------|-------------------------------|------------------------|---------------------|----------|-------------|----------|
|           |                     |                |          |                               |                        | EMBALAJE            | ENSAMBLE | CALIBRACION |          |
| MAYO/92   | 154718              | E.E.AMBATO     | 500      | 9                             | 1.8000                 | 1.8000              | 0.0000   | 0.0000      |          |
| MAYO/92   | 154725              | EMELEC         | 500      | 11                            | 2.2000                 | 2.0000              | 0.2000   | 0.0000      |          |
| MAYO/92   | 155251              | EMELORO        | 500      | 8                             | 1.6000                 | 1.2000              | 0.4000   | 0.0000      |          |
| MAYO/92   | 155254              | EMELORO        | 500      | 12                            | 2.4000                 | 2.2000              | 0.2000   | 0.0000      | 2.0000 X |
| JUNIO/92  | 156012              | E.E.RIOBAMBA   | 1,200    | 22                            | 1.8333                 | 1.7500              | 0.0833   | 0.0000      |          |
| JUNIO/92  | 156399              | EMELRO         | 1,000    | 21                            | 2.1000                 | 1.9000              | 0.2000   | 0.0000      |          |
| JUNIO/92  | 156931              | COPROELEC      | 500      | 7                             | 1.4000                 | 1.4000              | 0.0000   | 0.0000      | 1.8519 X |
| JULIO/92  | 157421              | ENEPE          | 1,000    | 16                            | 1.6000                 | 1.4000              | 0.2000   | 0.0000      |          |
| JULIO/92  | 157609              | E.E.ESMERALDAS | 800      | 15                            | 1.8750                 | 1.7500              | 0.1250   | 0.0000      |          |
| JULIO/92  | 158008              | EMELEC         | 1,200    | 20                            | 1.6667                 | 1.5833              | 0.0833   | 0.0000      |          |
| JULIO/92  | 158011              | E.E.IBARRA     | 1,200    | 21                            | 1.7500                 | 1.5833              | 0.1667   | 0.0000      | 1.7143 X |
| AGOSTO/92 | 158600              | EMELEC         | 1,000    | 17                            | 1.7000                 | 1.7000              | 0.0000   | 0.0000      |          |
| AGOSTO/92 | 158816              | EMELORO        | 1,000    | 20                            | 2.0000                 | 1.9000              | 0.1000   | 0.0000      |          |
| AGOSTO/92 | 159432              | E.E.LOS RIOS   | 1,000    | 18                            | 1.8000                 | 1.7000              | 0.1000   | 0.0000      | 1.8333 X |

REGISTRO DE FALLAS DESPUES DE LA IMPLEMENTACION DEL MANUAL DE CONTROL DE CALIDAD

CONTADOR DE ENERGIA ELECTRICA F 72 120V- 15A

GRUPO KINSA

| FECHA     | DOCUMENTO<br>NUMERO | CLIENTE         | CANTIDAD | NUMERO DE<br>DEFECTOS TOTALES | PORCENTAJE<br>DE FALLA | % CAUSA DE LA FALLA |          |             |          |
|-----------|---------------------|-----------------|----------|-------------------------------|------------------------|---------------------|----------|-------------|----------|
|           |                     |                 |          |                               |                        | EMBALAJE            | ENSAMBLE | CALIBRACION |          |
| SEPTIE/92 | 160001              | ELECTRISA       | 500      | 10                            | 2.0000                 | 2.0000              | 0.0000   | 0.0000      |          |
| SEPTIE/92 | 160540              | EMELEC          | 500      | 8                             | 1.6000                 | 1.6000              | 0.0000   | 0.0000      |          |
| SEPTIE/92 | 160720              | EMELORD         | 500      | 4                             | 0.8000                 | 0.8000              | 0.0000   | 0.0000      |          |
| SEPTIE/92 | 160916              | E.E. RIOBAMBA   | 500      | 6                             | 1.2000                 | 1.2000              | 0.0000   | 0.0000      |          |
| SEPTIE/92 | 160912              | CDPROLEC        | 1,000    | 9                             | 0.9000                 | 0.9000              | 0.0000   | 0.0000      | 1.2333 % |
| OCTUBR/92 | 161408              | EMELMANABI      | 1,400    | 18                            | 1.2857                 | 1.2143              | 0.0714   | 0.0000      |          |
| OCTUBR/92 | 161621              | E.E. ESMERALDAS | 1,800    | 28                            | 1.5556                 | 1.5556              | 0.0000   | 0.0000      |          |
| OCTUBR/92 | 162320              | EMEPE           | 1,500    | 24                            | 1.6000                 | 1.6000              | 0.0000   | 0.0000      | 1.4894 % |
| NOVIEN/92 | 162890              | EMELEC          | 2,500    | 32                            | 1.2800                 | 1.2400              | 0.0400   | 0.0000      |          |
| NOVIEN/92 | 163421              | E.E. LOS RIOS   | 720      | 7                             | 0.9722                 | 0.9722              | 0.0000   | 0.0000      |          |
| NOVIEN/92 | 163432              | E.E. AMBATO     | 800      | 9                             | 1.1250                 | 1.1250              | 0.0000   | 0.0000      |          |
| NOVIEN/92 | 163806              | EMELBO          | 1,200    | 16                            | 1.3333                 | 1.3333              | 0.0000   | 0.0000      |          |
| NOVIEN/92 | 164016              | E.E. IBARRA     | 1,600    | 24                            | 1.5000                 | 1.5000              | 0.0000   | 0.0000      | 1.2903 % |
| DICIEN/92 | 164290              | EMELMANABI      | 2,600    | 33                            | 1.2692                 | 1.2692              | 0.0000   | 0.0000      |          |

REGISTRO DE FALLAS DESPUES DE LA IMPLEMENTACION DEL MANUAL DE CONTROL DE CALIDAD

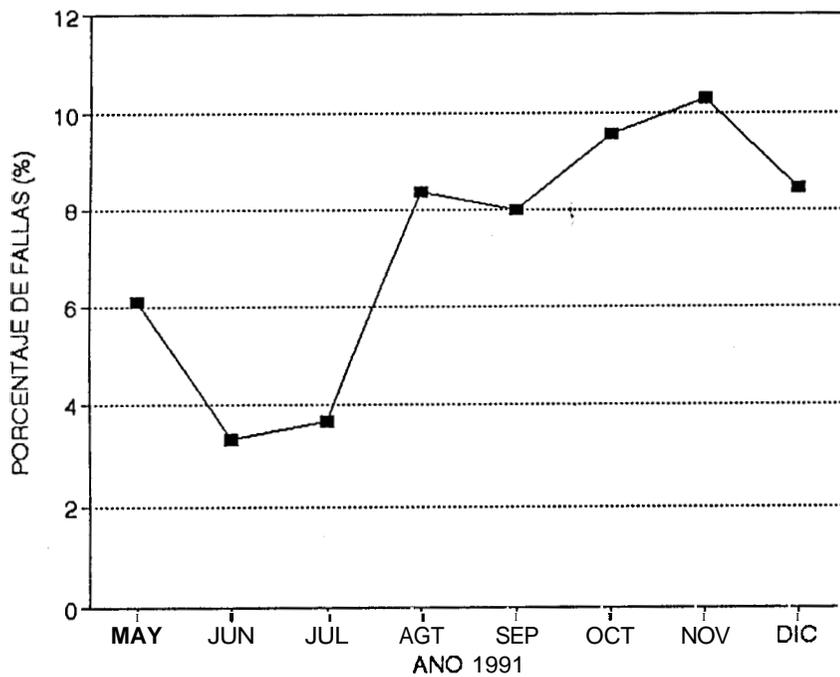
CONTADOR DE ENERGIA ELECTRICA F 72 120V- 15A

GRUPO MINSA

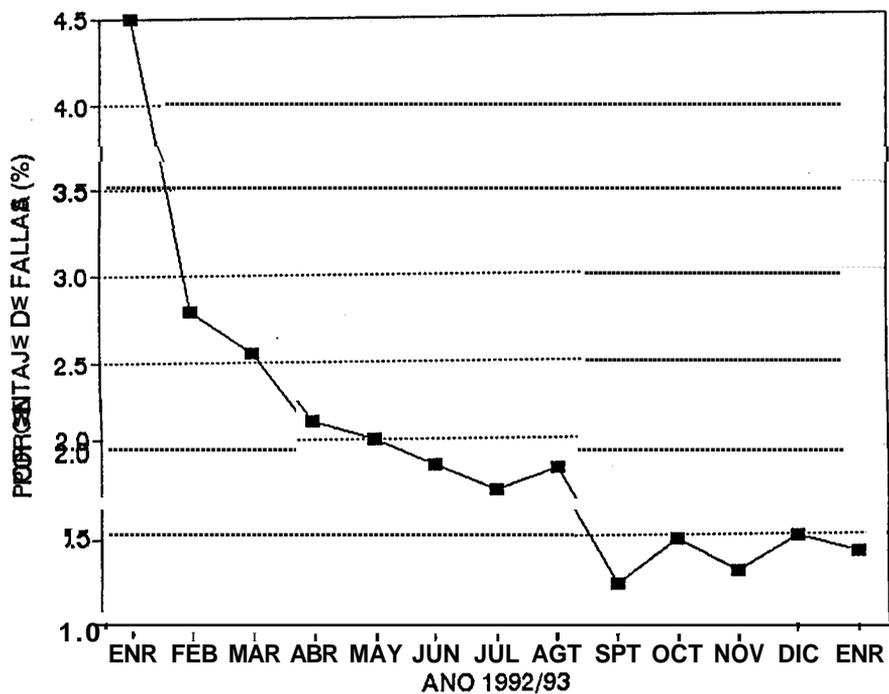
| FECHA     | DOCUMENTO<br>NUMERO | CLIENTE      | CANTIDAD | NUMERO DE<br>DEFECTOS TOTALES | PORCENTAJE<br>DE FALLA | % CAUSA DE LA FALLA |          |             |        |
|-----------|---------------------|--------------|----------|-------------------------------|------------------------|---------------------|----------|-------------|--------|
|           |                     |              |          |                               |                        | EMBALAJE            | ENSAMBLE | CALIBRACION |        |
| DICIEM/92 | 164412              | EMELEC       | 1,000    | 18                            | 1.8000                 | 1.8000              | 0.0000   | 0.0000      |        |
| DICIEM/92 | 164711              | E.E.AMBATO   | 1,400    | 19                            | 1.3571                 | 1.3571              | 0.0000   | 0.0000      |        |
| DICIEM/92 | 165181              | EMELDRO      | 500      | 12                            | 2.4000                 | 2.4000              | 0.0000   | 0.0000      | 1.4909 |
| ENERO/93  | 165540              | E.E.RIOBAMBA | 500      | 7                             | 1.4000                 | 1.4000              | 0.0000   | 0.0000      | 1.4000 |

ANEXO 2 Registro de fallas después de la implementación del Manual de Control de Calidad.





**ANEXO 4:** Índice de falla del Medidor Monofasico F72 antes de la aplicacion del Manual al Proceso Productivo



Febrero 0.014504 = 1.4504 %

Marzo 0.014545 = 1.4545 %

**ANEXO 5: Índice de falla del Medidor Monofasico F72  
a partir de la aplicacion del Manual al Proceso  
Productivo.**

Patricio, Reyes Daqui Fausto. Programa:SELLO DE CALIDAD  
INEN 1,990.

\* NORMAS INEN 279 -280 -281 PARA CONTADORES DE ENERGIA  
ELECTRICA DE INDUCCION MONOFASICOS CLASE 2. CDU  
621.317.78.004.1 - emitidas por el Instituto  
Ecuatoriano de Normalización (INEN).

## BIBLIOGRAFIA

- \* MANUAL DE CONTROL DE CALIDAD - Juran J. M., Gryna M. Jr. Dr., Bingham R. S. Jr. 2da Edición. Editorial Reverté S. A. 1,983. Versión castellana de Vallhonrat Bou José Maria.
  
- \* ADMINISTRACION Y DIRECCION TECNICA DE LA PRODUCCION - Buffa Elwood S. 4ta. Edición. Editorial Limusa 1,982. Versión española Suarez Eduardo Abgdo. MSc. M. Ph.. Revisión técnica Velázquez Mastretta Gustavo Ing. Químico.
  
- \* MANUAL DE INGENIERIA DE LA PRODUCCION INDUSTRIAL - Maynard H. B. 1era. Edición. Editorial Reverté S. A. 1,975- 1976. Versión española Capmany Arbat José Doctor Ingeniero Industrial.
  
- \* PROBABILIDAD Y ESTADISTICA PARA INGENIEROS - Miller & Freund.
  
- \* MANUAL DE FUNCIONAMIENTO, UTILIZACION, AJUSTES, MANTENIMIENTO DE MEDIDORES DE WATT-HORA - emitido por la GENERAL ELECTRIC (BRASIL) para el uso de los medidores fabricados por ellos o bajo su licencia.
  
- \* TEST INEN; CONTROL TOTAL DE CALIDAD - Hidalgo Cuesta