

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

## **ESCUELA DE INGENIERÍA**

**DESARROLLO DE SOFTWARE PARA IMPLEMENTAR UN  
SISTEMA SUPERVISOR COMPUTARIZADO DE MONITOREO Y  
CONTROL DE IMPRESORAS DE INYECCIÓN DE TINTA A  
CHORRO MARCA DOMINO**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN  
ELECTRÓNICA Y CONTROL**

**EDWIN FERNANDO IBARRA ZULETA**

**DIRECTOR: MSc PATRICIO CHICO**

**Quito, Noviembre 2000**

## DECLARACIÓN

Yo, Edwin Fernando Ibarra Zuleta, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.



---

**Edwin Fernando Ibarra Zuleta**

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Edwin Fernando Ibarra Zuleta, bajo mi supervisión

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Patricio Chico', is written over a horizontal line. The signature is stylized and cursive.

**Msc. Patricio Chico**  
**DIRECTOR DE PROYECTO**

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero hacer público mi más sincero agradecimiento a Dios, a la Escuela Politécnica Nacional, a mis familiares y a todas las personas que de una u otra manera hicieron posible la culminación de este ideal. De igual manera a todos los distinguidos señores profesores que me guiaron por el camino de la sabiduría y el conocimiento, de forma especial al Ing. Patricio Chico, Director del Proyecto. Lo que me compromete aún más a seguir mejorando en beneficio de la sociedad.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mis padres y hermanos que con cariño y gratitud me apoyaron en todo momento e hicieron posible la culminación de mi carrera profesional y el cumplimiento de este ideal.

# CONTENIDO.

<b>CAPITULO 1:</b>		<b>Pag.</b>
<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	
1.1.	Generalidades.	1
1.2.	Antecedentes.	2
1.3.	Justificación.	4
1.4.	Objetivos.	6
1.5.	Alcance.	7
1.6.	Importancia.	7
 <b>CAPITULO 2:</b>		
<b>2.</b>	<b>FUNDAMENTO TEÓRICO.</b>	
2.1.	Principios de Operación de la Impresora de Inyección de Tinta a Chorro.	8
2.1.1.	Bases de Operación.	8
2.1.2.	Principio de Funcionamiento.	10
2.2.	Características de la Impresora.	13
2.2.1.	Descripción de la Impresora.	13
2.2.1.1.	Cabezal Impresor.	16
2.2.1.2.	Sistema de Tinta.	18
2.2.1.2.1.	Circuito de Tinta.	19
2.2.1.3.	Sistema Electrónico.	24
2.2.1.3.1.	Monitor de Tinta.	29
2.2.1.3.2.	Interfaz Serial Universal.	30
2.2.1.3.3.	Interfaz Multifuncional.	31
2.2.1.3.4.	Placa Matriz.	31
2.2.1.3.5.	Monitor de Averías.	32
2.2.1.3.6.	Impulsor del Cabezal.	33
2.2.1.3.7.	Fuente de Alimentación 300V y A. Tensión.	34
2.2.1.3.8.	Placa Madre.	35
2.2.1.3.9.	Fuente de Corriente.	35

2.2.1.3.10. Fuente de Corriente Peltier.	36.
2.2.2. Ingreso y Configuración de Datos.	36
Terminal de Bolsillo	
2.2.3. Especificaciones y Características Funcionales de la Impresora.	39
2.3. Usos y Aplicaciones de la Impresora.	41

### **CAPITULO 3:**

#### **3. ESTUDIO Y ANÁLISIS DEL PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN.**

3.1. Interface Física y Bases de Comunicación.	42
3.1.1. Interface Física.	42
3.1.2. Control de Flujo.	44
3.1.2.1. Hardware Handshake.	44
3.1.2.1.1. Entrada de Datos.	45
3.1.2.1.2. Salida de Datos.	45
3.1.2.2. Software Handshake.	45
3.1.2.2.1. Entrada de Datos.	45
3.1.2.2.2. Salida de Datos.	45
3.2. Especificaciones del Protocolo.	46
3.2.1. Trama General de Comandos.	46
3.3. Funciones de Control y Monitoreo de la Impresora.	48
Comandos.	
3.3.1. Comandos de Iniciación.	49
3.3.1.1. Identificación de la Impresora.	49
3.3.1.2. Configuración de la Impresora.	49
3.3.1.3. Reloj Calendario en Tiempo Real.	50
3.3.1.4. Reset por Software.	50
3.3.1.5. Lectura / Carga Tabla Nombre Mes.	50
3.3.1.6. Lectura / Carga Tabla Nombre Día.	50
3.3.1.7. Lectura / Carga de Set de Caracteres.	51
3.3.2. Comandos de Control de la Impresora.	51
3.3.2.1. Retardo de Impresión.	51
3.3.2.2. Auto repetición de Impresión.	51

3.3.2.3.	Auto reversión de Impresión.	51
3.3.2.4.	Bandera de Reconocimiento de Impresión.	51
3.3.2.5.	Compensación del Tiempo de vuelo.	52
3.3.2.6.	Asignación de Detector de Producto.	52
3.3.2.7.	Nivel de Voltaje Activo del Sensor De Producto.	52
3.3.2.8.	Tiempo de Persistencia de la Señal del Detector.	52
3.3.2.9.	Disparo de Impresión por Software.	52
3.3.2.10.	Asignación de Mensaje a Cabezal.	53
3.3.2.11.	Habilitación de Cabezal.	53
3.3.2.12.	Borrar Todos los Mensajes.	53
3.3.2.13.	Almacenamiento de Mensajes.	53
3.3.2.14.	Conteo de Producto.	53
3.3.2.15.	Lectura / Actualización de Número serial.	54
3.3.2.16.	Lectura del Periodo del Trazo.	54
3.3.3.	Comandos de Estado de la Impresora.	54
3.3.3.1.	Modo de Reporte de Estado.	54
3.3.3.2.	Solicitud de Estado.	54
3.3.4.	Comandos Globales de Formato de Impresión.	55
3.3.4.1.	Secuencia de Impresión Reversa	55
3.3.4.2.	Impresión del Mensaje en Negritas.	55
3.3.4.3.	Impresión a Doble Espacio.	55
3.3.4.4.	Impresión de Caracteres en Reversa.	55
3.3.4.5.	Impresión Invertida.	55
3.3.4.6.	Proporción y Espesor del Cod. Barras.	56
3.3.5.	Comandos de Formato Incluido.	56
3.3.5.1.	Inserte Número Serial.	56
3.3.5.2.	Inicio de Caracteres en Negritas.	56
3.3.5.3.	Selección de Segunda Fuente de Caracteres.	56
3.3.5.4.	Inserte Logotipo.	57
3.3.5.5.	Inserte Fecha / Tiempo.	57



3.3.5.6.	Desfase Fecha / Tiempo.	57
3.3.5.7.	Inserte Trama Condicional del Tiempo.	57
3.3.5.8.	Inserte Texto de Código de Barras.	58
3.3.5.9.	Separador de Línea.	58
3.3.5.10.	Seleccione Primera Fuente de Caracteres.	58
3.3.5.11.	Setee Tamaño de Caracteres.	58
3.3.5.12.	Fin de Negritas.	58
3.3.6.	Comandos Dependientes de la Aplicación.	59
3.3.6.1	Habilitación de Funciones del Usuario.	59
3.3.6.2	Ejecución de la Función del Usuario.	59

## **CAPITULO 4:**

### **4. DESARROLLO DEL PROGRAMA SUPERVISOR DE CONTROL.**

4.1.	Especificaciones del Firmware de la Impresora.	60
4.1.1.	Programa Monitor.	61
4.1.1.1.	Eprom Ic5. Monitor de Tinta.	61
4.1.1.2.	Eprom Ic17. Monitor de Averías.	61
4.1.2.	Programa Generador de la Matriz del Carácter.	61
4.1.2.1.	Eprom Ic7. Interfaz Serial Universal.	61
4.1.2.2.	Eprom Ic9-10. Interfaz Serial Universal.	62
4.1.2.3.	Eprom Ic4, Ic6. Matriz.	62
4.1.2.4.	Eprom Ic3, Ic5. Matriz.	63
4.1.3.	Descripción del Firmware Seleccionado.	63
4.1.3.1.	Programa Monitor.	64
4.1.3.2.	Programa Generador de la Matriz del Carácter.	64
4.2.	Descripción del Lenguaje de Programación a Usarse.	66
4.2.1.	Requerimientos del Tipo de Software de Desarrollo.	66
4.2.2.	Características del Software de Desarrollo.	68
4.3.	Diagramación y Programación.	70
4.3.1.	Generalidades.	70
4.3.2.	Implementación de la Interfaz Física de Comunicación.	72

4.3.3. Diseño del Programa.	73
4.3.3.1. Diseño del Programa Principal.	74
4.3.3.1.1. Menú de Mensaje.	81
4.3.3.1.2. Menú de Configuración de Impresión.	81
4.3.3.1.3. Menú de Detector de Producto.	81
4.3.3.1.4. Menú de Configuración Impresora.	82
4.3.3.1.5. Menú del Area de Servicio.	82
4.3.3.2. Diseño de las Subrutinas.	84
4.3.3.3. Diseño de las Rutinas de Ingreso y Edición del Mensaje.	87
4.3.3.3.1. Estructura del Mensaje a Imprimirse.	87
4.3.3.3.2. Diseño de las Rutinas de Ingreso y Edición.	88
4.3.3.3.3. Número serial.	89
4.3.3.3.4. Reloj Calendario. Fecha-Tiempo.	90
4.3.3.3.5. Código de Turnos.	91
4.3.3.3.6. Código de Barras.	92
4.3.3.3.7. Logotipo.	93
4.3.3.4. Diseño de Rutina de Impresión Mensaje Variable.	97

## **CAPITULO 5:**

### **5. ANÁLISIS DE RESULTADOS.**

5.1. Características y Prestaciones del Programa.	100
5.1.1. Descripción del Programa Elaborado	100
5.1.2. Guía del Usuario.	101
5.1.3. Pruebas Efectuadas y Resultados Obtenidos.	104
5.1.3.1. Enlace de Comunicación.	104
5.1.3.2. Ingreso / Edición de Mensajes.	105
5.1.3.3. Mensaje Variable.	105
5.1.3.4. Configuración de Impresión y de la	107

Impresora.	
5.1.3.5. Area de Servicio.	107
5.1.4. Prestaciones del Programa.	108
5.2. Aplicaciones del Programa.	109

## **CAPITULO 6:**

### **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

6.1. Conclusiones.	111
6.2. Recomendaciones.	112

<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.</b>	113
------------------------------------	-----

### **APENDICES Y ANEXOS.**

## RESUMEN

El presente trabajo implementa un sistema supervisor computarizado para monitoreo y control de impresoras de chorro de tinta marca DOMINO. Estas impresoras son usadas en la industria para identificar, marcar, codificar y numerar los productos en su elaboración, sin que exista un contacto físico.

Estas impresoras usan un chorro continuo de gotas de tinta de una boquilla única, a fin de codificar los productos elaborados continuamente sobre una línea de producción que esta en movimiento, al momento que son empacados.

El software usa un protocolo de comunicación de DOMINO, que es usado por las impresoras con su terminal programador de bolsillo. El programa de aplicación en un computador personal implementa este sistema supervisor a través de la interfase de comunicación serial norma RS232. Este programa fue desarrollado usando LabVIEW y es aplicable al modelo CODEBOX 2, impresora base usada durante el desarrollo de este trabajo.

Este trabajo permitirá reemplazar el terminal de bolsillo ,aparato estándar de programación, con un programa que efectúe todas las funciones permitidas por éste terminal. Adicionalmente el programa será fácil de usar y permitirá mas funciones que contengan campos variables en el tiempo y mensajes variables completos a fin de personalizar la información a imprimirse sobre el producto. También el programa elimina las limitaciones existentes del terminal, el computador personal permitirá almacenar mayor cantidad de información, principalmente almacenar un mayor número de mensajes, y poder tener un registro completo del estado de la impresora durante el tiempo que se requiera. Esta aplicación permitirá monitorear en tiempo real el estado de la impresora, a fin de llevar un seguimiento remoto de su operación.

## PRESENTACIÓN

Este trabajo muestra las posibilidades de implementar un sistema de monitoreo y control computarizado de impresoras de inyección de tinta a chorro marca DOMINO.

El desarrollo de este trabajo, permitirá a futuro que quien lea este documento, se familiarice con este tipo de equipos y con el tipo de funciones que puede efectuar dentro del proceso de empaque industrial de productos producidos en serie.

El software de monitoreo y control desarrollado está orientado para que sea operado por cualquier persona con conocimientos básicos de computación y esté familiarizado con este tipo de equipos codificadores.

No es el objetivo del presente trabajo el realizar un programa genérico para todos los modelos de impresoras, pues no se cuenta con los medios necesarios para ello, pero este servirá de base para la creación del software para los diferentes tipos de impresoras.

# CAPÍTULO 1

## INTRODUCCIÓN

### 1.1 GENERALIDADES

Una impresora de inyección de chorro de tinta es un equipo codificador de uso industrial que utiliza un goteo continuo de tinta para codificar los productos en serie.

Este tipo de equipos le permite imprimir los productos directamente en la línea de producción, es decir al momento que estos son fabricados, eliminando el etiquetado manual. El único requisito necesario es que los productos a ser marcados estén en movimiento.

La impresión se produce sin contacto físico con el producto, por lo que el producto a marcarse puede tener cualquier forma y tipo de superficie. Solo la tinta toca el producto. La característica de la tinta hace que se produzca un marcado indeleble, perdurable y de secado instantáneo.

El tipo y color de tinta que se use depende del tipo de material de que esta hecha la superficie del producto a codificar y el proceso al cual es sometido el producto antes y después de la codificación. Puede imprimir sobre metal, plástico, vidrio, PVC, PE, papel normal o con laminados, etc y soportar por ejemplo esterilización, refrigeración.

La impresora permite imprimir de 1 a 4 renglones de códigos o texto por pasada dependiendo de la velocidad de la línea de producción, con hasta 250 caracteres por línea, y para velocidades de línea de producción de hasta 320 m/min. o su equivalente de 2150 caracteres por segundo. Con tamaños de letra desde 1mm a 1,2cm con diferentes tipos de matrices (ejm: 5x5, 7x5, 16x10, 21x15). La máxima

velocidad de impresión que puede entregar la impresora esta en relación inversa al número de líneas de impresión y al tamaño de la boquilla.

Los mensajes a imprimir pueden ser fijos o variables en el tiempo, de acuerdo a las necesidades de información del cliente, como por ejemplo:

- Fecha y hora de elaboración.
- Fecha de expiración.
- Lotes de producción.
- Precios de venta.
- Numeración secuencial de productos o por partidas.
- Marca del producto. Logotipos.
- Mensajes promocionales y propagandísticos.
- Datos de distribución, etc.

Con estos equipos la industria puede cumplir con los requisitos establecidos en las normas de calidad (ISO 9000) para identificar su producto además de:

- Implementar controles de producción.
- Mejorar el sistema de rotación de inventarios.
- Garantizar al consumidor un producto confiable.
- Asegurar la no-falsificación de los productos, entre otros.

## **1.2 ANTECEDENTES**

Las impresoras de inyección de tinta a chorro son usadas en la industria para marcar los productos e identificarlos para cumplir con las reglamentaciones locales, e internacionales cuando se exporta los productos, emitidas por los organismos de control correspondientes, para garantizar la calidad de un producto.

El grado de calidad de un producto determina a priori el grado de satisfacción del cliente al consumir ese producto.

Entre los organismos de control se tiene localmente el INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización), encargado de establecer las normas para que un producto pueda comercializarse y salir al mercado.

En exportaciones, para que los productos puedan salir del país (exportarse) deben poseer un alto nivel de calidad, las normas ISO, un estándar internacional, establecen los requerimientos para que un producto tenga calidad de exportación.

Estas normas son un punto de referencia confiable para que el consumidor compre un producto garantizado, y adicionalmente satisfacer lo establecido por las leyes de defensa al consumidor.

La codificación es un requerimiento indispensable para identificar un producto y exigido en las normas establecidas por los organismos de control.

Por lo general, la mayoría de empresas usan estos equipos para que se marque sobre el producto la fecha de elaboración, la fecha de expiración, el lote de producción y el precio de venta al público. Con estos elementos se puede establecer un control del producto luego de su elaboración, pues, la información impresa permitirá que se de una realimentación en caso de que existan productos defectuosos, devoluciones, cumplimiento de garantías en caso de reclamos. Con el marcaje sobre el producto se puede conocer cuando fue producido el producto, hasta cuando puede ser consumido (indispensable en productos perecibles, ejemplo: la industria alimenticia), y adicionalmente con el lote de producción se puede incluso identificar que persona responsable o unidad de producción estuvo a cargo en la elaboración del producto (control de calidad del producto en proceso de elaboración) e identificar el tipo de materia prima que se uso. Esto da una idea clara de lo que esta pasando con la calidad de un producto continuamente. Un ejemplo de mensaje impreso se muestra en la *Figura 1.1*.

<p><b>Elab: 15 Nov 2000.</b> <b>Exp : 25 May 2000.</b> <b>LT020115 PVP\$ 0.32</b></p>
---

Figura 1.1. Ejemplo de Mensaje a Imprimir Sobre Producto.



Esta gama de soluciones de identificación, marcaje, codificación aporta al fabricante y al consumidor un valor añadido al producto que aporta seguridad y tranquilidad en las transacciones de compra – venta, controlando adicionalmente que no se de la falsificación de los productos marcados.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

En ciertas industrias se producen una gran variedad de productos, con características específicas definidas que deben marcarse sobre el producto para que quede plenamente identificado, como son peso neto, volumen, turno, fecha, responsable, y línea de producción en el que fue elaborado; así como también datos de distribución del producto. Por lo que se requiere generar una gran cantidad de mensajes que contengan códigos que identifiquen directa o indirectamente estas características. La impresora DOMINO, modelo CODEBOX 2 puede guardar únicamente 16 mensajes, y acepta un número limitado de códigos variables, lo que complica su operación para estos casos.

En ciertas industrias se requiere una identificación individual para cada producto, como su numeración, e incluso una personalización de la información para cada producto impreso; es decir, se necesita que cada producto sea marcado con código único. Un ejemplo de este tipo de aplicaciones se da en los correos, revistas, diarios, productos clasificados (por tamaño, peso, u otra característica).

La impresora recibe una orden cada vez que se hace uso del programador (terminal de bolsillo) o un teclado del panel frontal dependiendo del modelo de la impresora, lo que impide usar el equipo en aplicaciones interactivas como se menciono en los párrafos que anteceden.

Adicionalmente en procesos exigentes de producción continuos, se requiere que la identificación siempre este presente. En algunas situaciones la impresora puede presentar fallas, ocasionando que se impriman códigos ilegibles o incluso deje de imprimir, lo que amerita un control pormenorizado del equipo. Las averías que presente la impresora pueden ser ocasionadas por varias causas como por

ejemplo: Error de operación, falta de mantenimiento, condiciones externas a la impresora (alimentación eléctrica, interferencias) que afecten su normal operación. El equipo emite códigos de estado que se almacenan en una localidad de memoria limitada, lo que imposibilita que se de un registro de los mismos para efectuar análisis al respecto.

Para dar respuesta a estos requerimientos en procesos exigentes de marcación – identificación, la industria fabricante de este tipo de equipos, DOMINO en este caso, desarrolló un software y haciendo uso de un computador personal implemento un sistema de control y supervisión para la impresora, ampliando de esta forma sus funciones.

El software desarrollado por DOMINO se denomina JETLINK, y posee las prestaciones necesarias para la gran mayoría de aplicaciones de este tipo; sin embargo, el programa es costoso y adicionalmente no se puede implementar aplicaciones especiales que salen fuera de las prestaciones de este programa. En tal caso solo DOMINO puede desarrollar la programación adicional, lo que incrementa aún mas su costo. Limitándose de esta forma la adquisición por parte del cliente que se ha visto avocado al uso normal de la impresora.

Ante estas situaciones, se presenta la opción de implementar este sistema localmente, desarrollando un programa, conociendo el protocolo de comunicación bajo el cual opera la impresora con su programador o panel y un lenguaje de programación muy usado en la instrumentación industrial (LABVIEW) como se mencionará en los siguientes capítulos.

De allí la importancia que destaca la elaboración del presente trabajo:

**“Desarrollo de software para implementar un sistema supervisor computarizado de monitoreo y control de impresoras de inyección de tinta a chorro marca DOMINO”.**

El desarrollo del programa implica lograr una perfecta y sincronizada comunicación entre un computador personal y la impresora, para que las ordenes procesadas por el computador sean transmitidas y luego ejecutadas por la impresora.

Cuando la impresora trabaja por si sola actúa solo bajo su propio control (firmware instalado en su sistema electrónico), y ejecuta la última orden enviada por el terminal de bolsillo o panel. Con el computador al mando actuará como un terminal, que efectuará las ordenes que este le envíe.

Siendo el programa interactivo permitirá enviar órdenes a la impresora cada cierto tiempo o cada vez que se produzca un evento, de acuerdo al tipo de aplicación.

Debido a las características que posee un computador personal, permitirá un mayor almacenamiento de información, facilidad en la programación y registro extendido de mensajes y estados.

Adicionalmente el objeto del presente trabajo contribuirá al desarrollo o búsqueda de nuevas funciones para las impresoras de inyección de tinta a chorro, pues se podrá en ciertos casos modificar el programa desarrollado para adaptarlo a aplicaciones específicas.

#### **1.4 OBJETIVOS:**

Elaboración de un programa que permita realizar las siguientes acciones:

- Monitoreo en tiempo real del estado de la impresora. Registro y reporte.
- Visualización simultanea de los parámetros de operación e impresión del equipo, de fácil acceso para el usuario cuando se requiera cambios en su configuración.
- Facilidad en el ingreso, modificación, configuración del mensaje a imprimir, especialmente cuando se usa códigos variables en el tiempo (relojes, series alfanuméricas).

- Capacidad para almacenar mayor número de mensajes (>16). Creación de bibliotecas de archivos de registros de mensajes.
- Opción de ingreso e impresión de mensajes variables.

### **1.5 ALCANCE:**

Desarrollo de un programa (software) en un computador personal para control remoto y monitoreo de impresoras de chorro de tinta marca DOMINO vía interfase de comunicación serial norma RS232, que permita realizar todas las funciones (comandos e instrucciones) que normalmente se efectúan a través del terminal de bolsillo - programador y/o panel frontal, además de las acciones indicadas en los objetivos y funciones adicionales que permite un computador personal se realicen, por sus características y prestaciones.

### **1.6 IMPORTANCIA:**

El programa a desarrollarse es útil en aplicaciones donde se requiere cambios continuos de código y control del sistema desde un computador remoto. DOMINO posee un software, JET LINK, con funciones integradas e interactivos que satisface estos requerimientos; pero es costoso, hay que invertir 1875 USD para adquirirlo. Por medio de este desarrollo se obtendrá un software más económico y más asequible para el cliente.

## CAPÍTULO 2

### FUNDAMENTO TEÓRICO

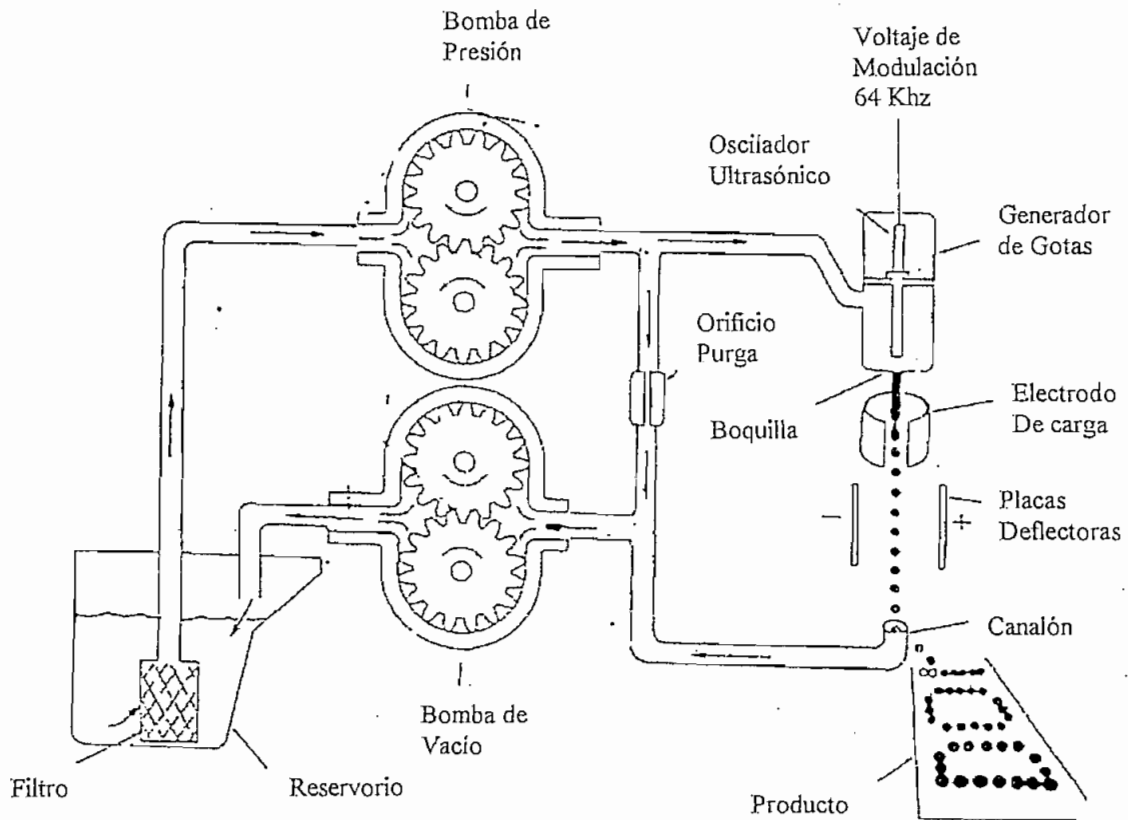
#### 2.1 PRINCIPIOS DE OPERACIÓN DE LA IMPRESORA DE INYECCIÓN DE TINTA A CHORRO

##### 2.1.1 BASES DE OPERACIÓN:

La impresora de inyección de tinta a chorro utiliza un goteo continuo de tinta de una boquilla única para producir caracteres para marcar los productos.

Las gotas de tinta se disparan a presión y son cargadas eléctricamente de forma sincronizada, y forman los caracteres al desviarse de la trayectoria original al pasar por un campo eléctrico uniforme creado por el alto voltaje suministrado a dos placas. Las gotas que no son cargadas siguen la trayectoria normal y retornan al sistema. La tinta está en continua recirculación. La presión, viscosidad de la tinta y vibración del oscilador se controlan con precisión para que la tinta salga de la boquilla y se fragmente en gotas a la distancia adecuada, justo al pasar por el electrodo de carga. Es importante que todas las gotas reciban la carga debida para lograr una impresión correcta. El alto del carácter está dado por carga y el ancho por velocidad de impresión.

El funcionamiento simplificado de la operación de la impresora se resume en la *Figura 2.1*.



**Figura 2.1. Operación Simplificada de la Impresora**

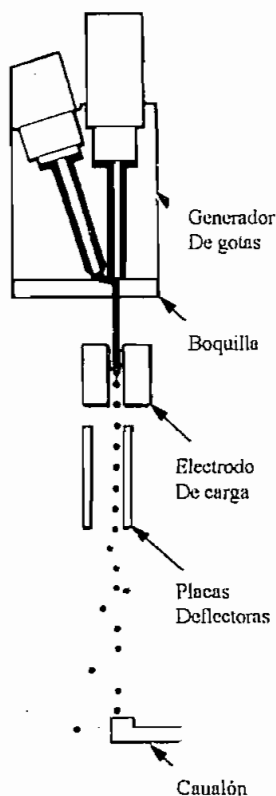
La impresora es un sistema sincronizado en el que el sistema electrónico e hidráulico (sistema de tinta) trabajan en conjunto para proporcionar al cabezal las condiciones necesarias para que se produzca el fenómeno de impresión de chorro de tinta continuo en su interior.

La función del sistema hidráulico es la de suministrar al cabezal, tinta con presión y viscosidad adecuada. El sistema electrónico controla todas las tareas que se producen en la impresora.

La tinta de la impresora es de alto rendimiento. El sistema de tinta es un sistema cerrado que esta en constante recirculación, solo las gotas cargadas destinadas a formar el mensaje a imprimir salen del sistema. La orden de carga para que se dispare un mensaje y se produzca una impresión esta dada a través de un sensor que detecta el producto a imprimir. Solo cuando existe detección se produce la carga y por ende la impresión.

## 2.1.2 PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

Cada carácter impreso está formado por gotas de tinta distribuidas en una matriz de puntos compuestas de líneas verticales de puntos (trazos). Las gotas de tinta en cada trazo se espacian mediante deflexión electrónica, y la distancia entre los trazos viene determinada por el movimiento de la superficie de impresión bajo el cabezal.



En el cabezal de impresión, ver *Figura 2.2.*, la tinta se suministra bajo presión al generador de gotas y emerge en forma de chorro muy fino de una boquilla estrecha de 60, 75 o 40 micrones de diámetro. En el interior del generador de gotas, se encuentra un oscilador (barra impulsora) que, bajo control electrónico, produce vibraciones (ondas) ultrasónicas en el chorro de tinta, lo que provoca la fragmentación del chorro en una corriente de gotas separadas.

El punto donde se produce la fragmentación se ajusta de manera que se sitúe dentro del electrodo de carga. Las gotas de tinta seleccionadas para formar los caracteres a imprimirse reciben una gran carga electrostática negativa, por medio de pulsos positivos de elevado voltaje aplicados en el electrodo de carga a medida que cada una de las gotas se fragmenta. La intensidad de la carga depende del voltaje en el electrodo de carga.

Figura 2.2. Principio de Funcionamiento.

Las gotas de tinta pasan a continuación entre dos placas deflectoras a las que se aplica una diferencia de voltaje muy elevada. El campo electrostático establecido entre estas placas modifica la dirección de vuelo (la trayectoria) de las gotas de tinta cargadas. El grado de desviación que sufre cada gota de tinta depende de la intensidad de carga recibida al pasar por el canal del electrodo, y es precisamente controlado para posicionar exactamente cada gota de tinta en el carácter a imprimirse.

La carga electrostática no se aplica a las gotas de tinta que no se utilizan en la impresión, las cuales al no tener carga al pasar por el campo electrostático no se desvían, siguen una trayectoria recta hacia el canalón donde se recogen y retornan al sistema de tinta.

El fenómeno descrito puede apreciarse en las *Figuras 2.3.y 2.4*

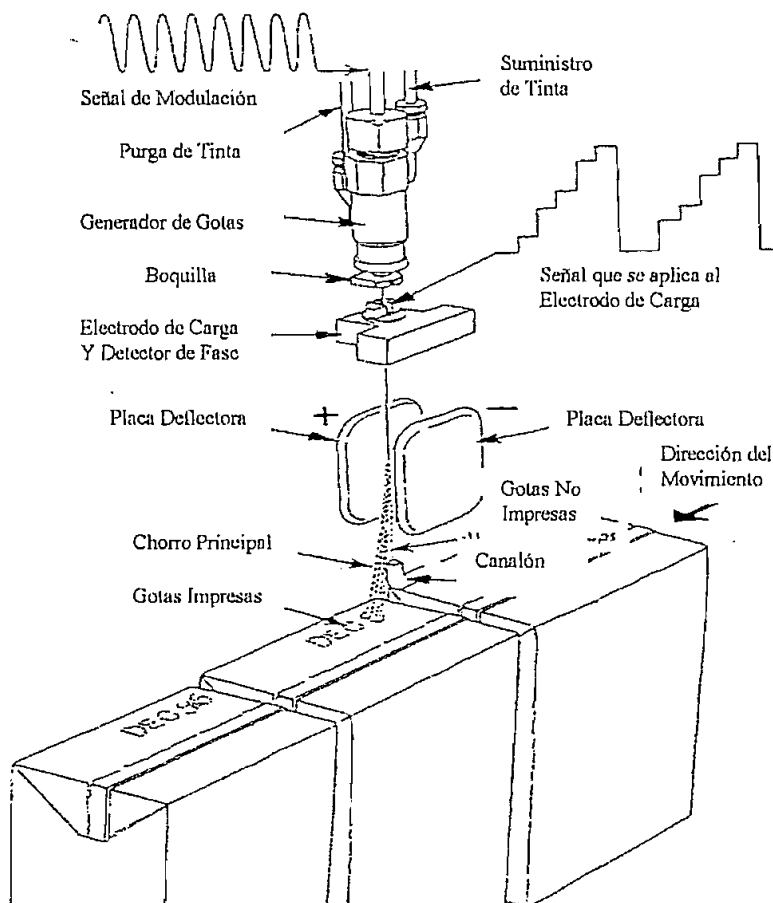


Figura 2.3. Operación del Cabezal Impresor



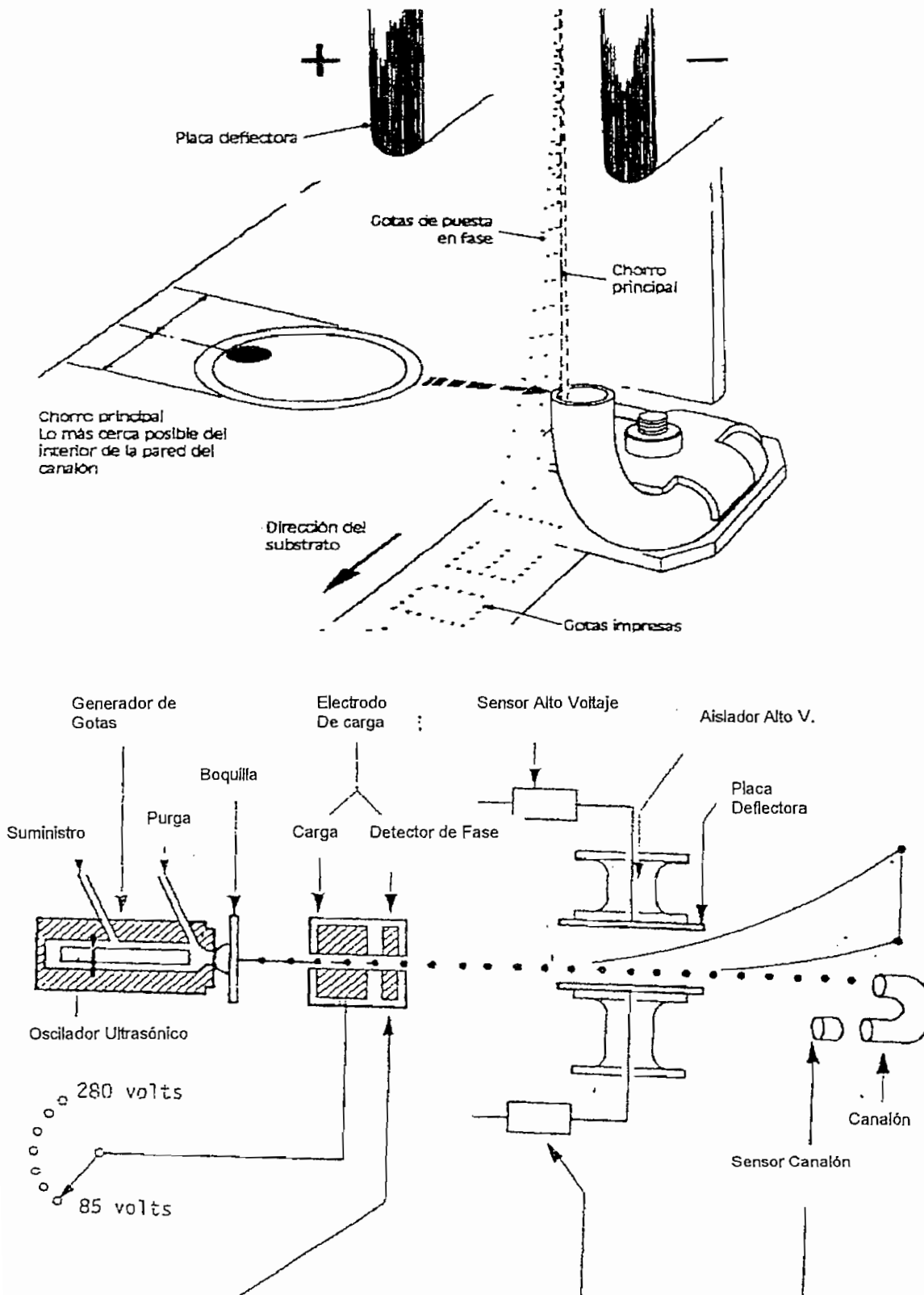


Figura 2.4. Deflexión de las Gotas de Tinta

La forma de los caracteres es construida en sucesivos trazos verticales que son sincronizados con el movimiento de la superficie del producto a imprimirse, tal como se muestra en la *Figura 2.5*.

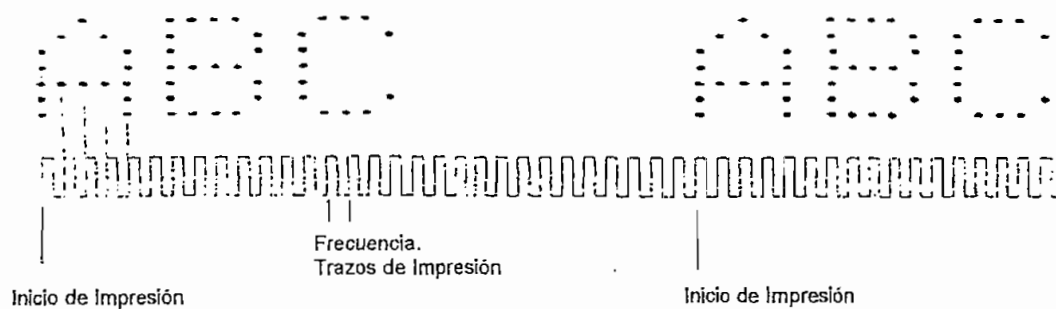


Figura 2.5. Estructura del Carácter.

## 2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA IMPRESORA

### 2.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA IMPRESORA

Para el desarrollo del presente trabajo se tomará como base, el modelo CODEBOX 2, debido al acceso que se tuvo a este equipo; por lo que la descripción de la impresora se centrará básicamente a dicho modelo. Imágenes de este tipo de impresoras se muestran en el **ANEXO # 1**.

La impresora de inyección de chorro de tinta, ver *Figura 2.6.*, básicamente consiste de:

- el cabezal de impresión,
- el armario de la impresora,
- el detector de producto.

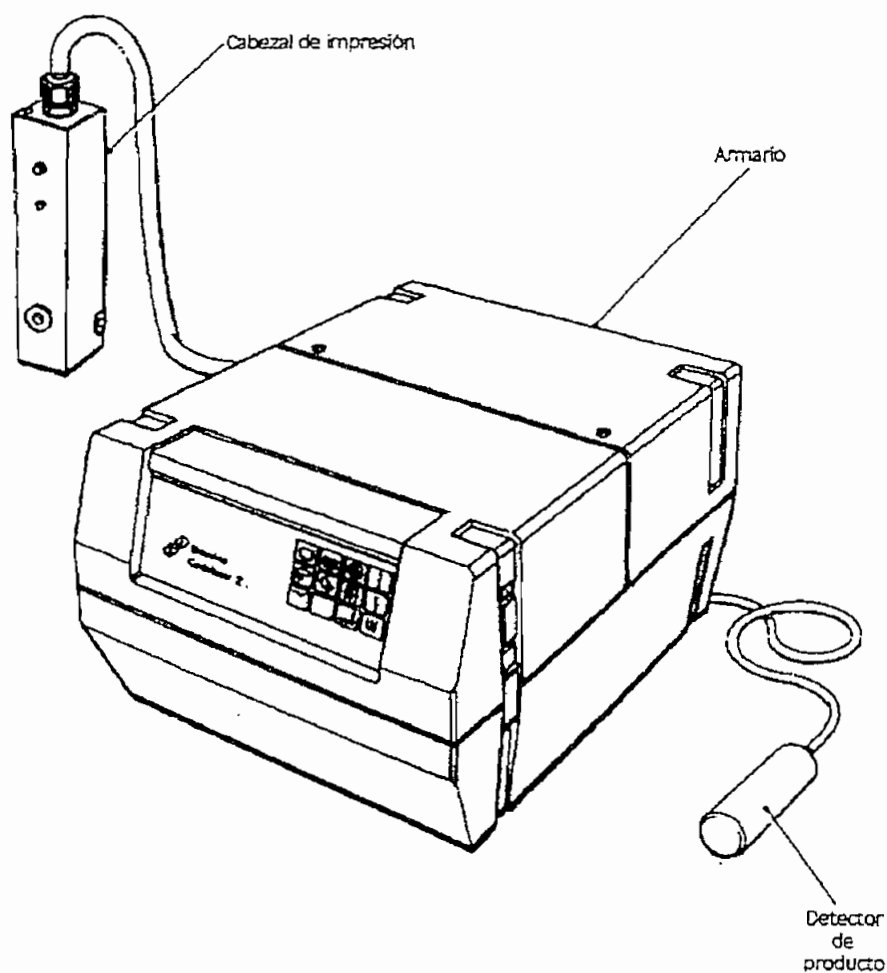


Figura 2.6. Impresora Domino, Modelo Codebox 2.

El armario de la impresora está dividido en dos compartimentos. El delantero contiene el sistema de tinta y el trasero contiene el sistema electrónico. Hay un panel de control en la parte delantera del armario y las conexiones externas se hacen en la parte posterior.

Los mensajes a imprimir se introducen por medio de un terminal de bolsillo - programador. Este se enchufa a la impresora cuando es necesario modificar su configuración o emitir una nueva orden.

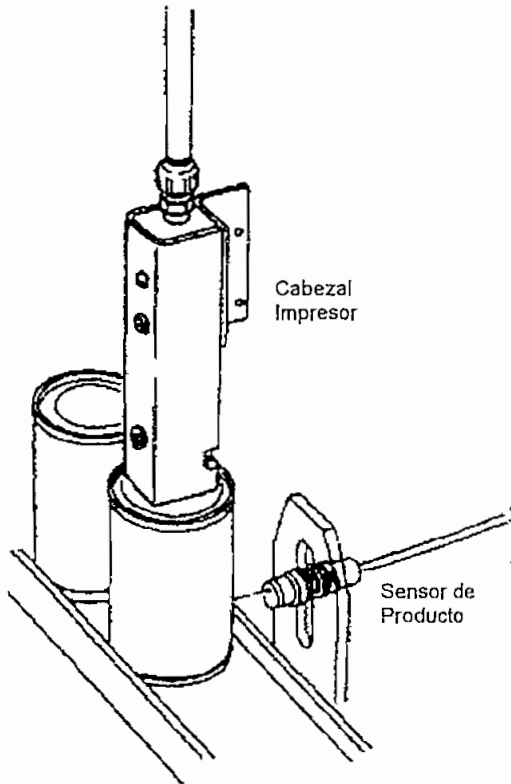


Figura 2.7. Ubicación Cabezal Impresor

El cabezal de impresión es una pequeña unidad rectangular de acero inoxidable. Funciona en cualquier ángulo y tiene su propia abrazadera de soporte. Está montado cerca de la superficie a imprimir y recibe su suministro desde el armario por medio de un conducto blindado y flexible (CONDUIT de 3 o 4 m de longitud), ver *Figura 2.7*.

El detector de producto está montado en la línea y detecta cada unidad cuando se aproxima al cabezal de impresión. Hay tres tipos opcionales de detector de producto. Dos de los tipos se basan en rayos infrarrojos y el tercero en la detección de metal.

Hay una gama de opciones disponibles que se puede añadir a la impresora:

- un codificador de eje (encoder) que permite que la impresión siga los cambios de velocidad de la línea de producción. Cuando la velocidad de la línea de producción es variable, es necesario usar este elemento, para conseguir un mismo ancho de letra, independientemente de la velocidad.
- una lámpara de alarma que muestra el estado de la impresora,
- contactos de alarma que se pueden conectar a otros sistemas de control,
- una bomba de aire que mantiene el cabezal de impresión limpio de polvo y gases,
- un conector de puerto de usuario que se utiliza cuando la impresora se controla por medio de software especial y es comandada en sincronismo por otros equipos.

### 2.2.1.1 Cabezal Impresor

El cabezal de impresión se muestra en detalle en la *Figura 2.8.*, los componentes principales están montados en un bastidor rígido cuya parte superior esta cerrada completamente.

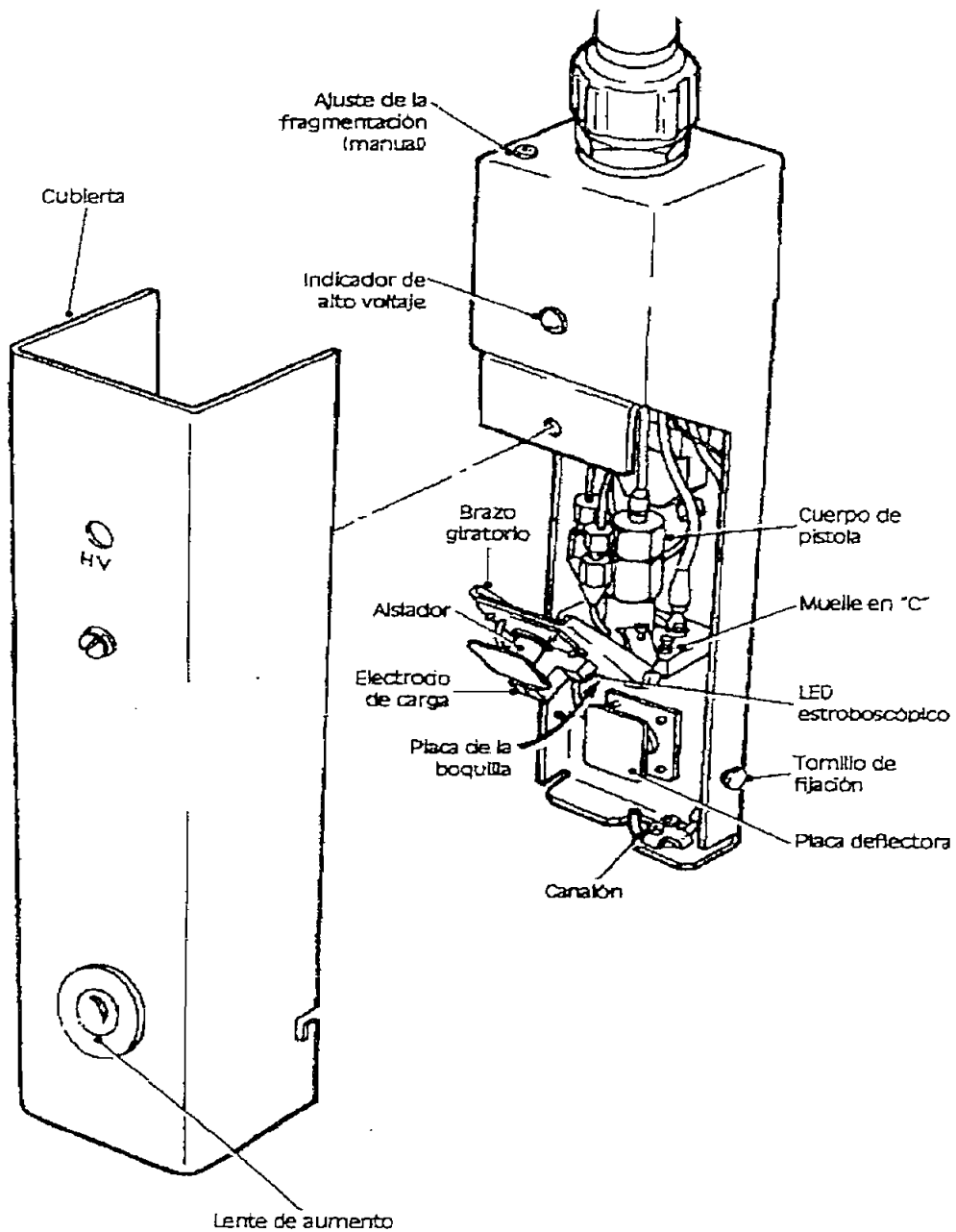


Figura 2.8. Componentes del Cabezal Impresor.

La tinta debe salir de la boquilla en un chorro cuidadosamente controlado. Para ello, la presión de la tinta y la vibración del oscilador deben ajustarse correctamente y el flujo de la tinta no debe interrumpirse de ninguna forma.

Existe una función de sangrado que elimina la posibilidad de que entre aire en la pistola. Cuando se opera el sangrado, se produce un gran aumento en el flujo de tinta que circula por la pistola y la turbulencia inherente elimina cualquier vestigio de aire.

La vibración del oscilador y la fragmentación de tinta resultante se controla por medio de un ajuste hecho en la parte superior del cabezal. La fragmentación es mostrada por una luz estroboscópica montada sobre el electrodo de carga y observada a través del lente de aumento de la cubierta del cabezal.

El chorro de tinta se dirige al canalón ajustando la placa de la boquilla que está fijada en posición por un muelle y tiene un asiento semiesférico de forma que se puede alinear con dos tornillos de ajuste. La placa de la boquilla es desmontable a fin de poder limpiarla.

No es posible controlar completamente las gotas durante los momentos en que el chorro se inicia o se detiene. El cabezal de impresión no funcionará bien si está sucio a consecuencia de dichas gotas no controladas; por lo que se hace necesario efectuar una limpieza durante estos procesos. En los equipos automáticos la misma máquina efectúa este procedimiento.

### 2.2.1.2 Sistema de Tinta

El sistema de tinta suministra al cabezal de impresión tinta a la presión y viscosidad correctas.

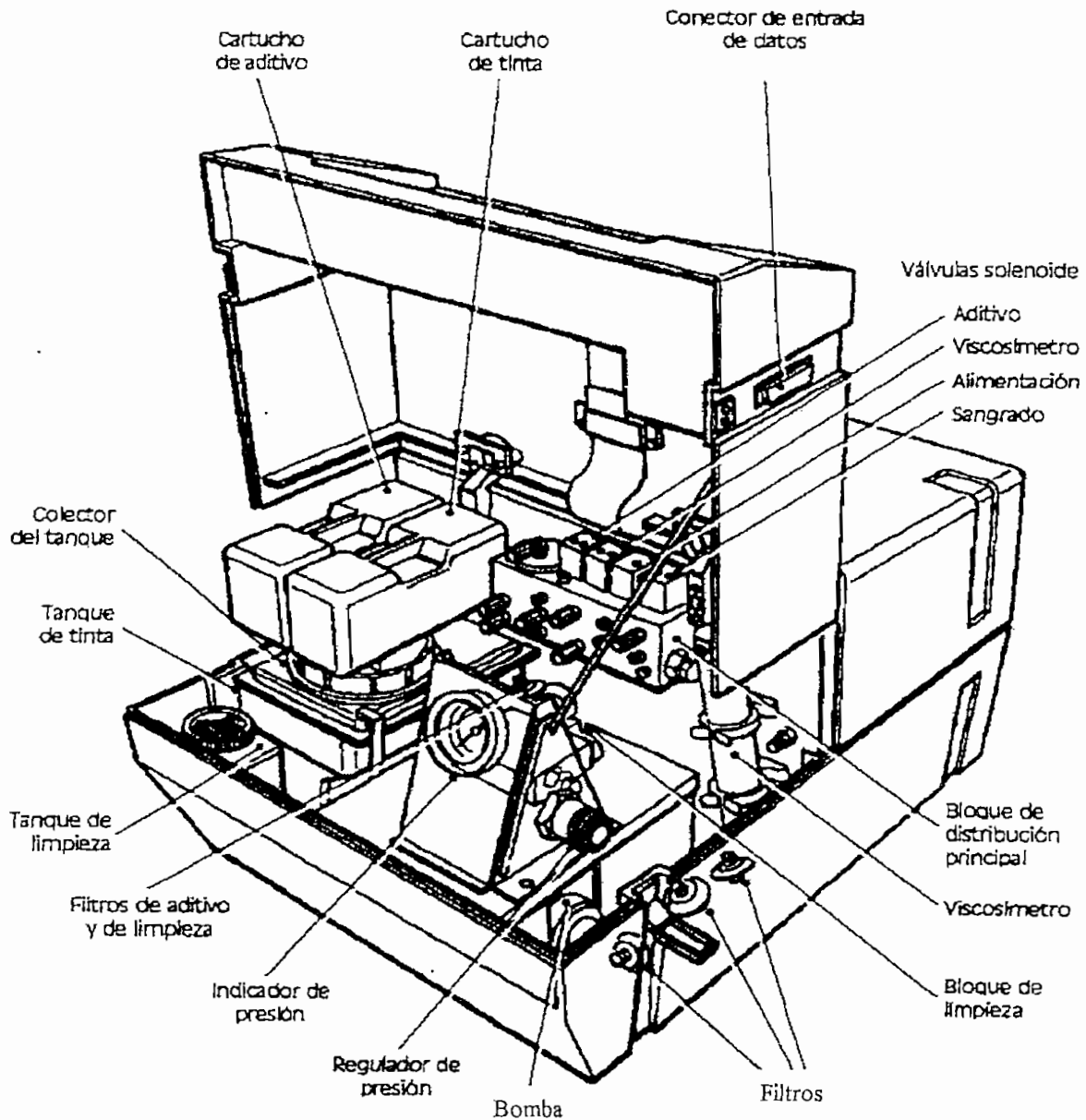
Las tinta que usan este tipo de impresoras son de características especiales. A continuación detallamos sus componentes intrínsecos (pigmento, electrolito, solvente, resina) que describen estas propiedades:

- El pigmento es la base sólida de la tinta y determina su color.
- El electrolito es el químico que permite cargar las gotas de tinta.
- El solvente permite que se forme la solución líquida, y su concentración determina la viscosidad. El tipo de solvente da el tiempo de secado de la tinta. Todos los solventes usados por impresoras de inyección de tinta a chorro tienen un alto grado de volatilización y por ende garantizan que se de un tiempo de secado instantáneo de la tinta, requisito indispensable cuando se da la impresión.
- La resina da la característica de adherencia de la tinta sobre el material sobre el cual se va a imprimir.

La tinta de repuesto se suministra en un cartucho desechable y repone la tinta perdida en las impresiones, existe un nivel mínimo de la tinta necesario para mantener estable el sistema.

El aditivo se suministra desde un segundo cartucho y sirve para mantener la viscosidad de la tinta dentro de límites cuidadosamente controlados y reponer una parte del electrolito perdido en las impresiones. La recirculación de la tinta incrementa su temperatura y al estar en contacto con el medio ambiente en el cabezal impresor se produce una evaporación continua de su solvente, volviéndose la tinta cada vez mas viscosa, el aditivo evita que la tinta se espese demasiado.

El sistema completo, incluyendo los dos cartuchos y el tanque de la solución lavadora en el caso de los equipos auto, está dentro del compartimiento delantero del armario de la impresora, tal como se muestra en la *Figura 2.9*.



*Figura 2.9.* Sistema Hidráulico.

#### 2.2.1.2.1 Circuito de tinta

El circuito de tinta se muestra esquemáticamente en la *Figura 2.10*. La tinta de impresión está en un tanque montado sobre un colector que lleva dos cartuchos recambiables. Uno de los cartuchos contiene tinta nueva y el otro contiene aditivo.



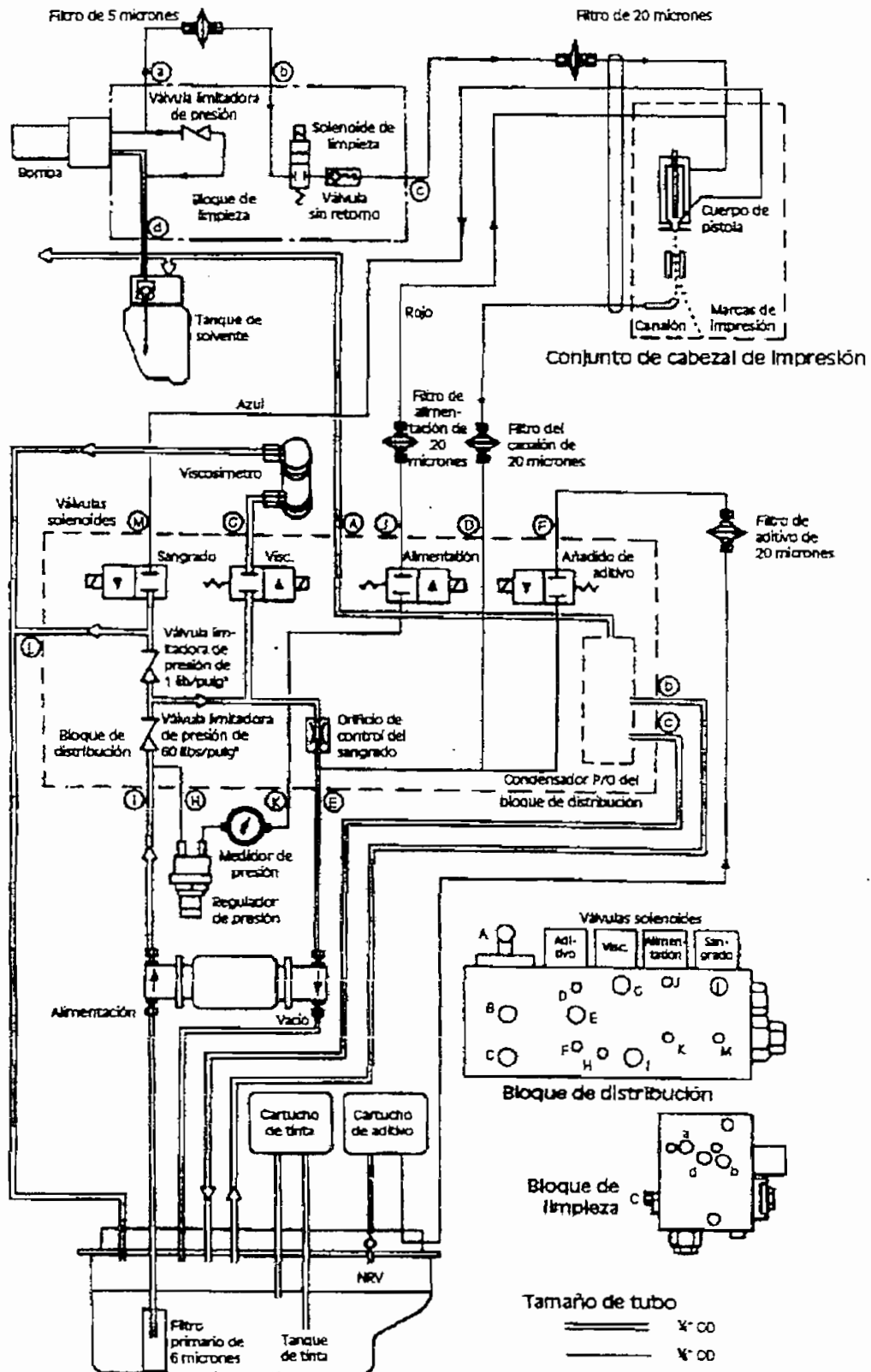


Figura 2.10. Circuito de Tinta.

El cartucho de tinta está sellado, excepto por dos tubos de diferente longitud que descienden dentro del tanque. Cuando el nivel de la tinta desciende más abajo del extremo del tubo más corto, en el cartucho entra aire. Entonces la tinta fresca puede entrar en la reserva por el tubo largo hasta que el nivel de la tinta suba de nuevo por encima del extremo del tubo corto.

El tanque contiene un filtro integrado. La bomba principal hace salir la tinta del tanque a través de este filtro. La tinta es bombeada a través de una válvula limitadora de presión de 60 lib/pulg<sup>2</sup>, después a través de una válvula de seguridad de 1 lib/pulg<sup>2</sup>, y finalmente se devuelve al tanque. Este circuito proporciona los diferentes niveles de presión necesarios para el funcionamiento de los otros circuitos de tinta.

La tinta es bombeada a la pistola de tinta situada en el cabezal de impresión, a través de un regulador ajustable, una válvula solenoide y un filtro. Esta tinta es lanzada fuera de la boquilla en forma de chorro. Para obtener la mejor calidad de impresión posible, el regulador se pone normalmente a alrededor de 42 lib/pulg<sup>2</sup>.

Las gotas de tinta no utilizadas se recogen en el canalón, se aspiran a través de un filtro por un segundo cabezal situado en la bomba principal y se retoman al tanque de tinta. Este cabezal de bomba de baja presión se mantiene cebado mediante un pequeño suministro de tinta que pasa por el orificio que va desde el suministro de 1 lib/pulg<sup>2</sup> al viscosímetro.

Por consiguiente, el poner en funcionamiento la impresora consiste en activar la bomba y abrir la válvula solenoide de alimentación.

Una segunda conexión al cuerpo de pistola pasa a través de la válvula solenoide de sangrado y se une a la conexión de la tubería de retomo de tinta al tanque. Abriendo la válvula de sangrado se aumenta el flujo de la tinta y se elimina de la pistola cualquier vestigio de tinta o suciedad.

La función de sangrado se usa automáticamente durante 7 segundos al comenzar el arranque de impresión al pulsar el chorro de tinta. De forma alternativa, se puede iniciar manualmente desde el panel frontal. Sin embargo, esta función se debe utilizar con cuidado pues interfiere con la impresión debido a que hay una disminución de presión en el cuerpo de pistola que impide que el chorro se forma correctamente.

Periódicamente se realizan mediciones automáticas de la viscosidad de la tinta. La tinta, a  $1 \text{ lib/pulg}^2$ , es conducida desde la unión entre las válvulas limitadoras de presión al viscosímetro, a través de una válvula solenoide. El lado de salida del viscosímetro está conectado para devolver la tinta al tanque. El viscosímetro mismo consiste en una bola en un tubo inclinado. El flujo de la tinta empuja la bola a la parte superior del tubo. Cuando la válvula solenoide detiene el flujo de tinta, la bola vuelve a descender a través de la tinta en reposo. El tiempo de este movimiento se mide y esto constituye la comprobación de la viscosidad.

Si es necesario se añade aditivo al tanque abriendo la válvula solenoide del aditivo. La succión provista por este segundo cabezal de bomba también se utiliza para aspirar aditivo del cartucho cuando se abre la válvula de aditivo. El cartucho de aditivo también se sella. Por consiguiente, para reponer el aditivo se aspira aire, a través de una válvula sin retomo situada en el colector, en la parte superior del tanque.

El tanque está conectado a un respiradero situado en la parte inferior del armario para compensar las variaciones en la presión estacionaria y nivel de la tinta y permitir el flujo al aire aspirado por los cartuchos de tinta y de aditivo. La conexión pasa a través de un condensador que contiene una bomba de calor Peltier. Esto es un aparato que se emplea para enfriar y condensar cualquier vapor de tinta o aditivo. El líquido producido es conducido de vuelta al sistema de tinta.

Cuando la impresora se para, se efectúa un ciclo de limpieza que evita que el cabezal de la impresora quede sucio a consecuencia de salpicaduras de tinta.

En los equipos auto, hay un tanque separado que contiene una solución lavadora que se utiliza cuando se cierra el chorro de tinta. La solución lavadora es aspirada del tanque por una pequeña bomba, a través de una válvula sin retorno. La válvula sin retorno evita que la solución lavadora se escape y vuelva al tanque. La solución lavadora de la bomba entonces pasa a una válvula solenoide, a través de un filtro. Cuando la válvula se abre, la solución pasa por una válvula sin retorno de resorte y un segundo filtro antes de ser conducida al cabezal. Una válvula limitadora de presión conectada a través de la bomba limita la presión ejercida por la bomba.

En el cabezal, la solución lavadora está conectada al suministro de alimentación cuerpo de pistola. Cuando se desea parar el chorro, primero se activa la bomba de limpieza y se le da tiempo para que alcance la presión operativa. Después, la válvula solenoide de limpieza se abre y la válvula solenoide de alimentación de tinta se cierra para cambiar de tinta a solución lavadora el suministro al cuerpo de pistola. Cuando el solenoide de sangrado está cerrado el cuerpo de pistola contiene solución lavadora que se expulsa de la boquilla en un chorro parecido al de tinta. Esto limpia la boquilla y el canalón. En breve, la válvula solenoide de limpieza se cierra para detener el suministro de solución lavadora y la válvula solenoide de sangrado se abre durante el tiempo suficiente para eliminar la presión en el cuerpo de pistola. Esto para el chorro casi instantáneamente y cualquier gota esparcida en el proceso se evapora dejando un residuo mínimo. Finalmente, la bomba de limpieza se desactiva.

Cuando el chorro se activa de nuevo, el cuerpo de pistola sigue lleno de solución lavadora. Esto dura lo suficiente para que el chorro se establezca bien en el canalón antes de convertirse en tinta.

### 2.2.1.3 Sistema Electrónico

El sistema electrónico controla toda la impresora, incluyendo las válvulas solenoides en el circuito de tinta. Está instalado en el compartimiento trasero, ver *Figura 2.11*.

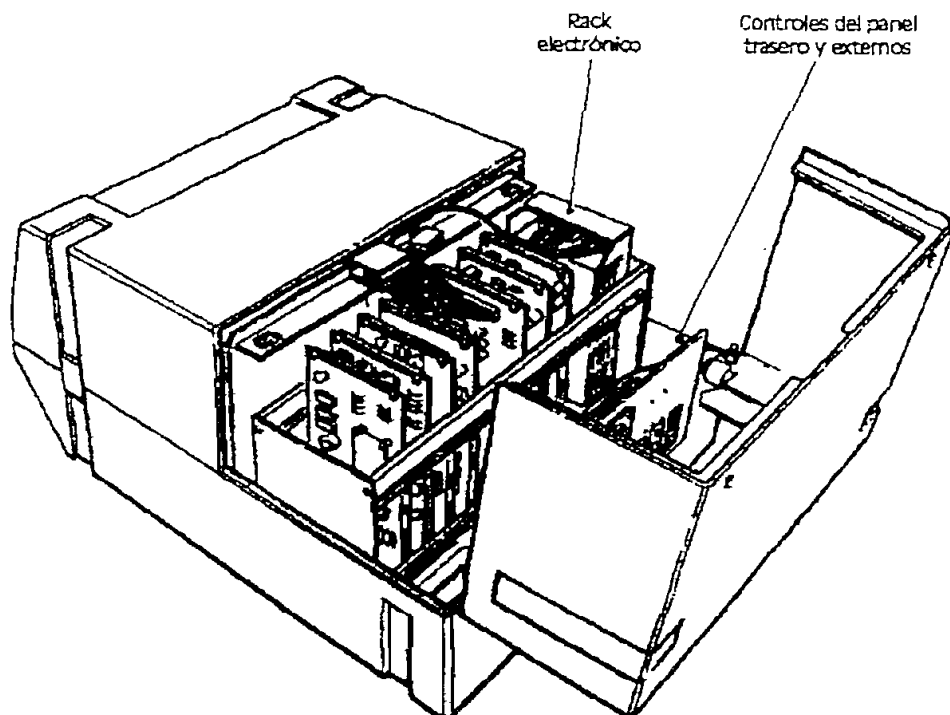


Figura 2.11. Ubicación Sistema Electrónico.

Los controles de la impresora consisten en interruptores e indicadores de membrana montados en un conjunto colocado en el compartimiento frontal, ver *Figura 2.12*. Están identificados por símbolos e iluminados con diodos emisores de luz (LEDs). Los fusibles, conectores alternos, etc., están en el panel trasero, tal como se muestra en la *Figura 2.13*. Estos incluyen los controles de ANCHURA y ALTURA de la impresión.

Los datos de la impresión se introducen en la impresora a través del terminal que se conecta a un conector en "D" en la cubierta frontal. Los circuitos electrónicos de la impresora transforman esta información en los voltajes de carga que controlan las deflexiones de las gotas del chorro de tinta.

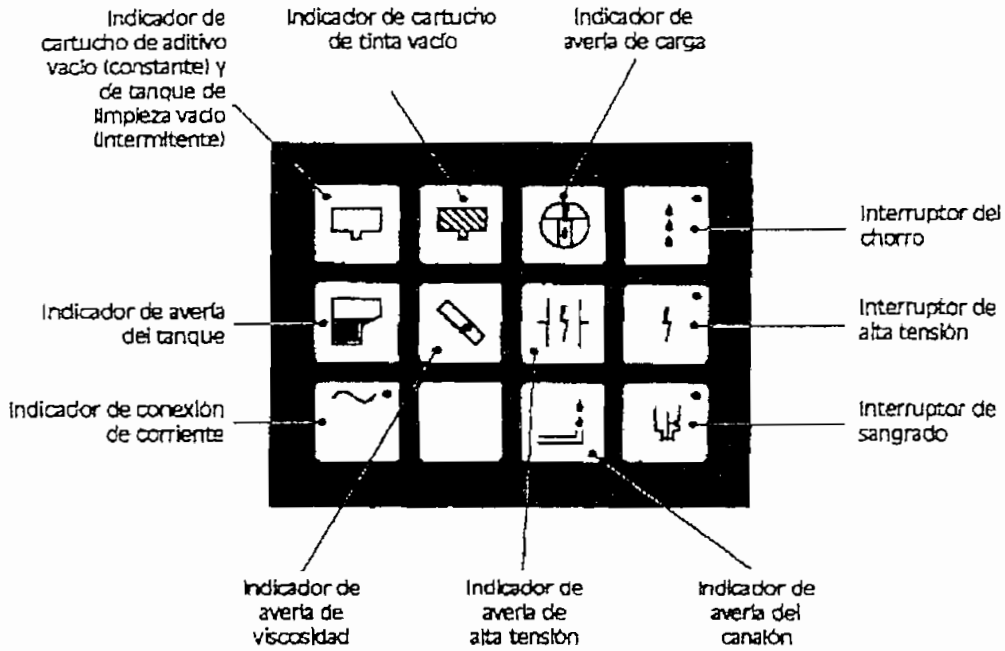


Figura 2.12. Panel Frontal.

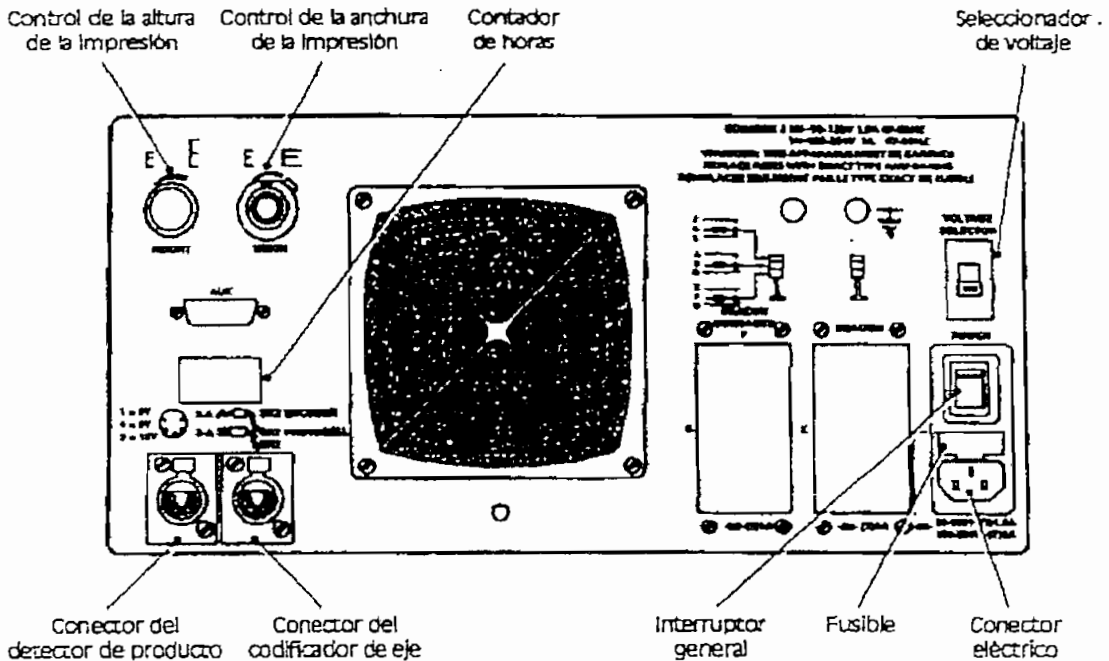


Figura 2.13. Panel Trasero.

El sistema electrónico proporciona una serie de funciones de control automático, además de controlar el estado de los circuitos electrónicos y de la tinta.

Cuando el interruptor del CHORRO (JET) se pulsa para activarlo, los solenoides de la alimentación y del sangrado también son activados. Cuando el chorro está establecido completamente, se desactiva el sangrado y se establece el reglaje de fase seteado, en los equipos auto inicia el control de sincronización automático, de los voltajes del electrodo de carga. Los voltajes de carga deben siempre producirse justo cuando cada gota se fragmenta. Cualquier problema de reglaje de fase es mostrado en el panel.

La viscosidad de la tinta se comprueba periódicamente. Primero, el solenoide de viscosidad se activa durante 13 segundos para empujar la bola del viscosímetro a la parte superior del tubo y después se cierra durante 100 segundos. Después el proceso se repite. Esto limpia el tubo del viscosímetro y asegura que la bola se mueva libremente, lista para la próxima medición de la viscosidad.

El solenoide de viscosidad se abre de nuevo durante 13 segundos, cuando esta se cierra, la bola del viscosímetro empieza a descender a través de la tinta del viscosímetro. Al mismo tiempo, se activa un cronómetro. El cronómetro registra el tiempo que la bola tarda en llegar al fondo del viscosímetro y el sistema electrónico utiliza ese tiempo para determinar la viscosidad de la tinta. Si la viscosidad es alta, la válvula solenoide del aditivo se abre por un período establecido para añadir aditivo a la tinta. El cronómetro permanece activado y después de 8 minutos, el ciclo de medición de la viscosidad vuelve a empezar.

Si se descubre que la viscosidad está fuera del rango correcto después de tres mediciones consecutivas, o no se detecta la bola en el tubo del viscosímetro, los indicadores "Avería de la viscosidad" y "Cambiar el tanque" se encienden.

El nivel de la tinta de la reserva se controla por medio de varillas especiales

que se proyectan hacia abajo desde el colector del tanque de tinta. La tinta es conductora y un camino eléctrico entre estas varillas muestra que están inmersas en tinta. Si el nivel de tinta desciende por debajo de un primer nivel, esto debe indicar que el cartucho de tinta está vacío. Por lo tanto el indicador de que el cartucho de tinta está vacío se enciende. Si el cartucho de tinta no se cambia antes de que la tinta descienda por debajo de un segundo nivel, la impresora se apaga.

El aditivo también es conductor de electricidad y está controlado por dos sondas en el colector del tanque. Cuando el cartucho de aditivo está vacío, el indicador correspondiente se enciende.

La solución lavadora no es conductora, por lo tanto el nivel del tanque de limpieza, en los equipos auto, está controlado por un interruptor flotador convencional. Si el flotador baja al fondo, el interruptor actúa. La falta de solución lavadora se muestra en el indicador correspondiente. El indicador parpadea durante 16 segundos cuando se conecta la corriente o se desactiva el chorro.

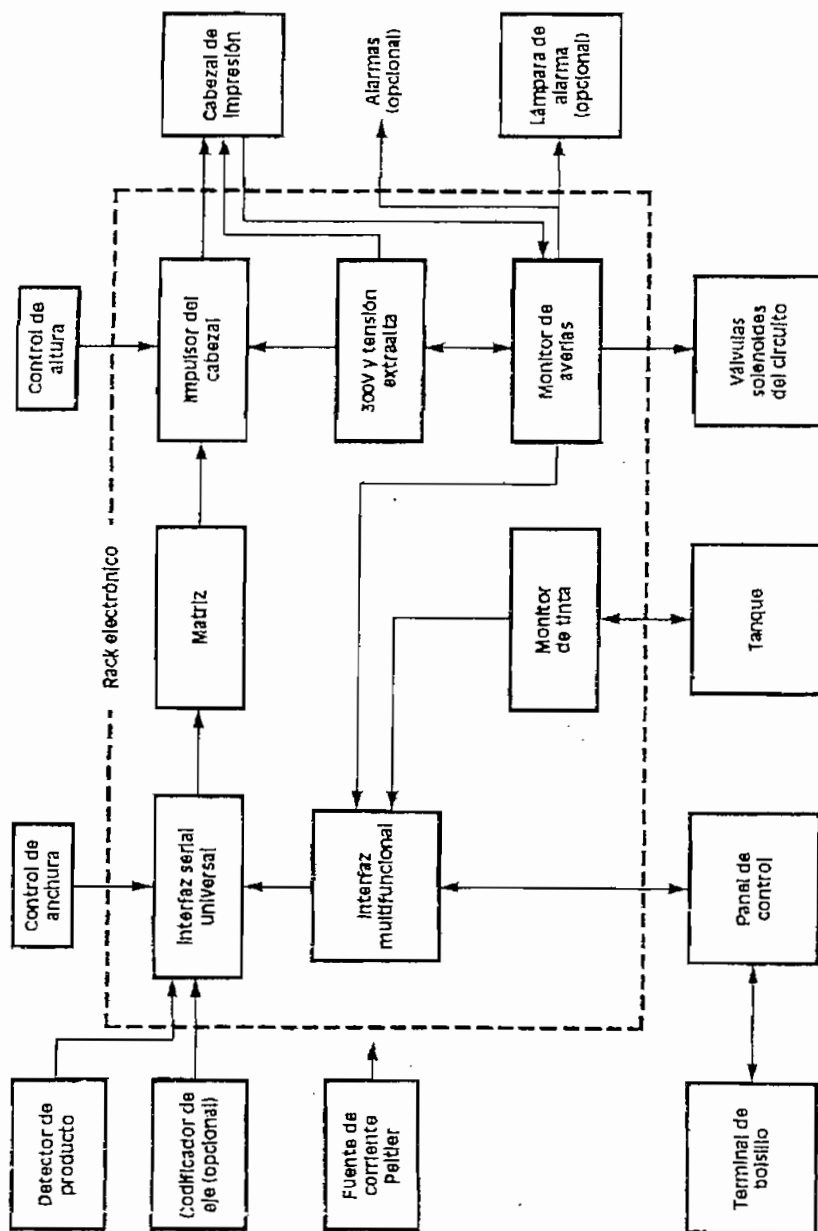
La falta de solución lavadora detiene la bomba de limpieza y el ciclo de limpieza no se realiza. La impresora aún se puede utilizar, pero sin un inicio y paro limpios. El cabezal de impresión se deberá limpiar más frecuentemente, sino las averías del cabezal de impresión aumentarían.

La tinta en el sistema y el filtro de tinta deben cambiarse a ciertos intervalos. El cambio se efectúa cambiando el tanque entero. El intervalo es medido por un dispositivo instalado en la base del tanque. El indicador de la reserva parpadea cuando al tanque solamente le quedan veinticuatro horas de vida útil y se muestra constantemente durante las dos últimas horas. Si el tanque no se cambia, la impresora se apagará al final de la vida útil del tanque.

El detector de producto está conectado al sistema electrónico. Puede ser un dispositivo fotoeléctrico que envía un rayo infrarrojo que busca un reflejo del producto o puede consistir en un detector de metal. El detector está montado



Figura 2.14. Diagrama de Bloques Sistema Electrónico



delante del cabezal de impresión y el sistema electrónico inserta un retardo, de manera que el mensaje se imprime exactamente en el momento apropiado cuando el producto se desplaza debajo del cabezal de impresión. Este retardo entre la señal de "impresión va" del detector y la impresión misma se controla por medio del terminal de bolsillo.

El sistema consiste en un rack en el que hay instaladas siete unidades de tarjetas de circuito impreso, tal como se muestra en la *Figura 2.14*.

Las tarjetas electrónicas son:

- Monitor de tinta.
- Interfaz serial universal.
- Interfaz multifuncional.
- Placa matriz.
- Monitor de averías.
- Impulsor del cabezal.
- Fuente de corriente de 300V y de alta tensión.

Las tarjetas electrónicas se introducen en zócalos situados en una placa madre en la parte inferior del rack. Esta placa provee las interconexiones entre las unidades de tarjeta electrónica y los conectores de los cables del cabezal de impresión.

La corriente eléctrica para el sistema se suministra desde una fuente DC conmutada, instalada en el extremo del rack electrónico. El suministro de corriente para la bomba de calor Peltier está proporcionado por una pequeña tarjeta electrónica instalada en el mamparo situado justo debajo de los solenoides que operan las válvulas del circuito de tinta.

Las tarjetas electrónicas tienen diodos emisores de luz (LED) y puntos de prueba que son muy útiles para localizar averías.

A continuación se describe las funciones que cumple cada tarjeta.

*2.2.1.3.1 Monitor de tinta.* Se encarga de:

- leer los datos sobre la tinta del tanque y controlar el intervalo de cambio del tanque,
- comprobar la viscosidad de la tinta,
- mostrar varias indicaciones de averías.

El tanque de tinta contiene en su base un dispositivo de memoria de sólo lectura (ROM) que identifica el tipo de tinta, y un contador. El contador se emplea para registrar el tiempo operativo del tanque y muestra cuando se debe cambiar.

La tarjeta electrónica tiene LED que indica «Tanque expirado».

La tarjeta electrónica del monitor de tinta comprueba la viscosidad de la tinta enviando una señal a la tarjeta electrónica del monitor de averías, ordenando el funcionamiento de la válvula solenoide de medición de la viscosidad. A su vez recibe una señal de un sensor situado en el monitor de averías que le permite determinar la viscosidad de la tinta. Si hace falta aditivo, el monitor de tinta envía otra señal al monitor de averías para que opere el solenoide de aditivo. Si después de varios intentos no se logra una viscosidad adecuada, el monitor de tinta mostrará una indicación de avería de viscosidad en el panel de control.

*2.2.1.3.2 Interfaz serial universal.* Se encarga de:

- aceptar los datos que controlan el mensaje impreso enviados por el terminal,
- proporcionar los datos sobre la configuración de los puntos digitales,
- controlar la velocidad de los trazos de impresión,
- generar información de tiempo. Contiene el reloj calendario.

La tarjeta electrónica de la interfaz serial universal controla la entrada de datos y la impresión por medio de un microprocesador que opera con software almacenado en una ROM. Recibe datos de mensajes impresos a través del conector de datos en la parte delantera del armario de la impresora, utilizando una interfaz serial RS232. Los datos se convierten en datos de matriz de puntos paralelos y se envían a la tarjeta electrónica de la matriz. Se envían marca por marca, bajo el control de un oscilador interno, cuya frecuencia se controla desde el control de ANCHURA del panel trasero. De forma alternativa, la velocidad de las marcas se puede sincronizar externamente por medio de un codificador de eje.

La interfaz serial universal utiliza la señal "impresión va" del detector de producto para iniciar la impresión del mensaje.

Un reloj de tiempo real situado en la tarjeta electrónica proporciona datos de tiempo para incluirlos en el mensaje impreso, si es necesario. Durante interrupciones en el suministro de potencia normal, el reloj se mantiene en un modo de operación de baja potencia mediante una batería. El mensaje impreso y otros datos variables se almacenan en dispositivos protegidos de la misma forma.

#### *2.2.1.3.3 Interfaz multifuncional*

- recibe las entradas de datos de los interruptores de sangrado, chorro y alta tensión,
- controla los indicadores del panel frontal,
- combina en un solo bus de datos en la interfaz serial universal los buses de datos de la tarjeta electrónica del monitor de averías y del monitor de tinta,
- proporciona los suministros de voltaje para el sensor del canalón y el dispositivo del tanque.

#### *2.2.1.3.4 Placa matriz. Provee:*

- la transformación de datos sobre la posición de puntos en datos de voltaje de la carga,
- Características de impresión de acuerdo con la PROM instalada.

La tarjeta electrónica de la matriz proporciona una interfaz entre las tarjeta electrónica interfaz serial universal e impulsor del cabezal. Recoge datos de marcas (trazos) en la interfaz serial universal y convierte esa información en datos de niveles individuales de carga para cada gota de tinta. Los datos de niveles de carga se envían en un bus de datos de 8 bits al amplificador de carga situado en la tarjeta electrónica del impulsor del cabezal.

2.2.1.3.5 *Monitor de averías.* Se ocupa principalmente de:

- control de fase de los voltajes de carga,
- control de la función de sangrado,
- vigilar el suministro del cartucho de aditivo y el nivel de la tinta del tanque,
- detección de la bola del viscosímetro,
- generación de la frecuencia del oscilador,
- generación de la señal de la lámpara estroboscópica,
- vigilancia e indicación de averías.
- control de la función de limpieza, en los equipos auto.

La salida del detector de fase desde el impulsor del cabezal es vigilada por esta tarjeta electrónica que, cuando es necesario, envía de vuelta datos para el ajuste de la fase de la señal de la carga. Si no se puede lograr un reglaje de fase correcto dentro de un período determinado, el monitor de averías muestra una indicación de fallo de la carga.

El solenoide de sangrado está controlado o bien manualmente por el interruptor de sangrado en el panel de control o, cuando el interruptor no se opera, automáticamente por el monitor de averías. El control automático incluye activar brevemente el sangrado al abrir el chorro.

La tarjeta electrónica del monitor de averías comprueba periódicamente que en el cartucho todavía hay aditivo. También comprueba las varillas de nivel en el tanque de tinta. Si la tinta del tanque desciende debajo de un nivel mínimo, se indica que el cartucho de tinta esté vacío.

Esta tarjeta electrónica también recibe datos sobre fallos de alta tensión, de la fase o de la alineación. La tarjeta electrónica procesa estos datos mediante el microprocesador y los envía a los solenoides de control, relés de alarma e indicadores del panel de control, según sea pertinente.

Durante las mediciones de la viscosidad de la tinta, la tarjeta electrónica del monitor de averías detecta la bola casi al final de su descenso a través del tubo del viscosímetro. Esta información se transmite a la tarjeta electrónica del monitor de tinta.

La frecuencia ultrasónica utilizada por el oscilador y la señal del LED estroboscópico utilizada para mostrar las gotas de impresión también se generan en esta tarjeta.

La tarjeta electrónica del monitor de averías, en los equipos auto, controla los tiempos y las operaciones de solenoide del ciclo de limpieza, realizadas cuando se cierra el chorro.

*2.2.1.3.6 Impulsor del cabezal.* Su función es:

- transmitir la señal del oscilador a la pistola de tinta,
- *generar* y suministrar los voltajes de carga.

La señal ultrasónica de la tarjeta electrónica del monitor de averías se envía a través de un filtro, un amplificador controlado por voltaje (cuya ganancia se ajusta por medio del potenciómetro de AJUSTE DE FRAGMENTACION en el cabezal de impresión) y una etapa excitadora con una salida acoplada por transformador. La señal resultante va al oscilador situado en el cuerpo de pistola del cabezal de impresión para fragmentar la tinta en gotas.

Desde la placa matriz se reciben datos de un nivel de carga digital de ocho bits que se transforman y amplifican a nivel de voltaje. Este voltaje se suministra al electrodo de carga en el cabezal de impresión. La salida del amplificador funciona con el suministro de +300V de la tarjeta electrónica que suministra la alta tensión para proporcionar los niveles de voltaje de carga requeridos.

Si una avería en el electrodo de carga causa un aumento de corriente, éste

se detecta, el amplificador de carga se inhabilita durante un segundo y el voltaje de carga desaparece. Si la avería continúa, el amplificador de carga es interrumpido durante una serie de períodos de un segundo. Los reglajes de las fases de los voltajes de carga deben ser correctos, es decir las cargas deben sincronizarse con el paso de las gotas a través del electrodo de carga.

Las cargas que aparecen en las gotas de tinta se detectan en el cabezal de impresión y se transmiten a un detector en el impulsor del cabezal. Si el reglaje de las fases es incorrecto, las gotas no se cargan completamente. Debajo de un nivel crítico, el detector no reacciona, por lo tanto solamente las gotas cargadas correctamente producen una respuesta. La presencia o ausencia de la salida del detector es utilizada por la tarjeta electrónica del monitor de averías para determinar cuando se ha logrado un buen reglaje de fases. En el detector hay una conexión de cuatro posiciones que se emplea para compensar ciertas atenuaciones en diferentes longitudes de cable al cabezal de impresión. El voltaje de baja frecuencia suministrado por la interfaz multifuncional va a un sensor en el canalón del cabezal de impresión y al circuito sensor del canalón del impulsor del cabezal. La salida del circuito del sensor es alta cuando hay tinta en el canalón, y baja cuando no la hay. Esta salida es alimentada a la tarjeta electrónica del monitor de averías para indicar una avería.

#### *2.2.1.3.7 Fuente de alimentación de alta tensión. Provee la:*

- generación del voltaje de deflexión promedio de +3000 y -3000 V.,
- generación de un suministro de 300V para el impulsor del cabezal,
- generación de una señal estroboscópica para ver las gotas de tinta.

Se utiliza una onda cuadrada de 64kHz enviada por la tarjeta electrónica del monitor de averías para alimentar un circuito de control, un impulsor y un multiplicador de alta tensión. Este circuito produce voltajes de polaridad positiva y negativa, cada uno de aproximadamente 3.7KV para alimentar las placas de

deflexión del cabezal de impresión. El nivel del voltaje de alta tensión es ajustado por el control de ALTURA, en el panel trasero. El aviso de alta tensión activada, se muestra por medio de LEDS, uno ubicado en esta tarjeta electrónica (color rojo) y otros bajo los indicadores de alta tensión en el panel de control y en el cabezal de impresión.

La corriente consumida por el circuito de alta tensión es detectada por un sensor ubicado en el compartimiento superior del cabezal impresor. Si esta aumenta excesivamente, se indica una condición de avería que dispara una orden que elimina la alta tensión. Como, por ejemplo, si la tinta causa un cortocircuito en un aislador entre la placa y tierra.

La condición de disparo se muestra en un segundo LED de color amarillo. La señal de disparo se envía a la tarjeta electrónica del monitor de averías como una señal de fallo de la alta tensión que se mostrará en el indicador AVERÍAS del panel de control.

La señal de 64kHz se alimenta a un segundo circuito de control y después a un inversor, la salida de este inversor se rectifica y suaviza para lograr el suministro de 285V (nominal 300V). Un circuito de regulación mantiene un voltaje de salida estable y la corriente excesiva extraída de la fuente de alimentación es detectada por un circuito que tiene la función de limitar la corriente.

#### *2.2.1.3.8 Placa madre*

La placa madre es un conjunto de circuitos impresos que provee las Interconexiones de señales entre las unidades de las tarjeta electrónicas. También incorpora relés de alarma y conexiones asociadas.

#### *2.2.1.3.9 Fuente de corriente*

La corriente es suministrada por esta fuente DC conmutada a los diferentes niveles de tensión. Los voltajes producidos son: +5V, +12V +24V, -12V.



### 2.2.1.3.10 Fuente de Corriente Peltier

La fuente de corriente Peltier es una tarjeta electrónica pequeña que contiene un conversor de CD-CD. Este es alimentado y controlado por la tarjeta electrónica del monitor de averías. La entrada es de +24V y la salida a la bomba de calor Peltier es de +4V. Esta fuente permite que sé de un intercambio de calor de tal forma que condensa los gases de solvente producidos.

### 2.2.2. INGRESO Y CONFIGURACIÓN DE DATOS. TERMINAL DE BOLSILLO

El aparato de entrada de datos estándar, y que permite la configuración de los parámetros de operación e impresión del equipo codificador es el terminal de bolsillo ilustrado en la *Figura 2.15*.

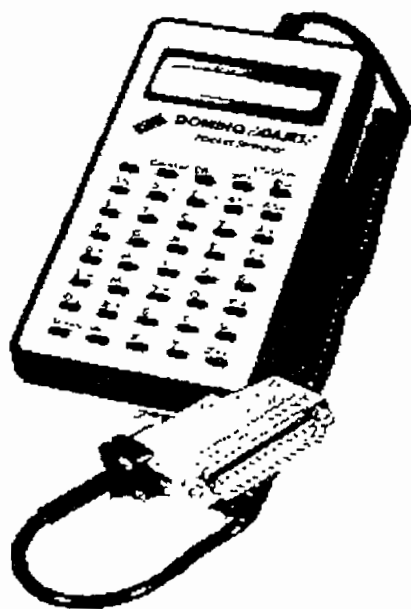
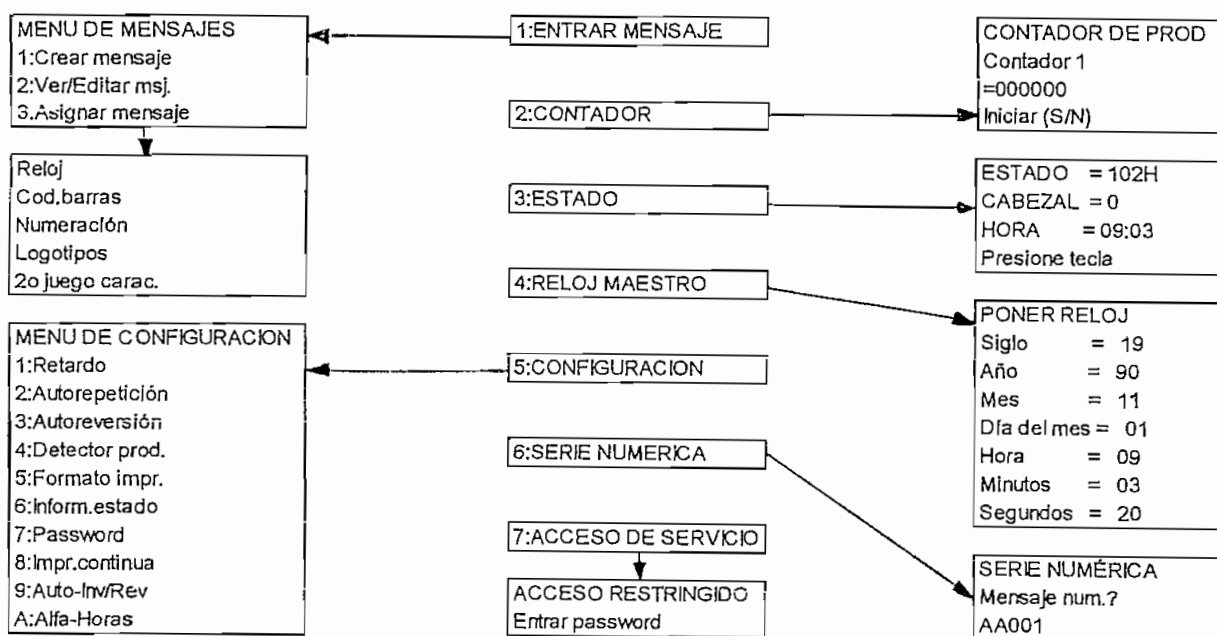


Figura 2.15. Terminal Programador.

El terminal de bolsillo Domino se suministra con las conexiones establecidas para la operación RS232.

Cuando se requiere ingresar datos, se conecta el terminal a este socket y aparecerá en su pantalla la primera parte del menú principal (4 líneas por el tamaño del display). Para ver el resto del menú pulse las teclas de navegación que le permiten moverse hacia arriba y abajo dentro de cualesquier menú. Una vez ejecutada la orden podrá desconectarse el terminal pues ya no cumple ninguna función a no ser de que se desee emitir manualmente una nueva orden.

La estructura del menú principal se muestra en la *Figura 2.16*.



**Figura 2.16. Estructura del Menú Principal en Terminal Programador.**

Se puede seleccionar una función tecleando su número correspondiente o ubicándose con el cursor en dicha función y presionando enter. Al seleccionar se ingresa a un submenú o a un comando específico. Todos los submenús contenidos conforman el modo de configuración y comando de la impresora, sin embargo cuando se pulsa la opción "Crear mensaje" o "Editar mensaje" se ingresa al modo de edición.

El terminal tiene un teclado de cuatro niveles, si una tecla es presionada, el carácter ingresado será correspondiente al modo seleccionado. Esta

característica se presenta cuando estamos al interior del modo de edición del terminal. Los cuatro modos son:

MODO 1: mostrado en negro, proporciona caracteres alfanuméricos en mayúsculas.

MODO 2: mostrado en rojo, es para funciones especiales como reloj, códigos de barras, logotipos.

MODO 3: mostrado en azul, se utiliza para caracteres de puntuación y símbolos.

MODO 4: mostrado en caracteres blancos sobre un fondo azul es para caracteres en minúsculas.

Para seleccionar el modo requerido, pulse la tecla modo y el número mostrado en la pantalla cambiara. El modo en curso se mostrará siempre mientras usted utiliza el menú de mensajes.

Según la impresora que se está utilizando, la pantalla del terminal de bolsillo mostrará en el modo de edición, el número apropiado de líneas de impresión disponibles.

La impresión no se interrumpe cuando se introduce un mensaje. Si la impresora está funcionando a altas velocidades de impresión, quizás haya un retardo al introducir el mensaje.

### 2.2.3. ESPECIFICACIONES Y CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DE LA IMPRESORA

- Permite imprimir caracteres invertidos, revertidos y en negrilla. Inversión y reversión de mensajes.
- Texto fijo o variable.
- Impresión en mayúsculas y minúsculas.
- Espaciado entre caracteres simple y doble.
- Ancho y altura de impresión ajustables electrónicamente.
- Impresión de 1 a 4 líneas, con hasta 250 caracteres por línea. Permite cambio de software de líneas de impresión.
- Reloj calendario en tiempo real, con 4 relojes esclavos (offset).
- Numeración secuencial o por partidas (lotes).
- Contador de productos detectados.
- Banco de mensajes (16 estándar).
- Sistema de seguridad con contraseña a diferentes niveles de operación.
- Demora en el comienzo de impresión si es requerido.
- Impresión de caracteres especiales, alfanuméricos y logotipos.
- Micro y macro impresión. Selección de la matriz de impresión.
- Terminal de bolsillo (o panel frontal dependiendo del modelo) para ingreso de datos y despliegue de mensajes.
- Comunicación externa de datos desde 75 a 19200 baudios.
- Interfase ASCII a través de puerto serial norma RS232.
- Sistema de líquido en ciclo cerrado de alta eficiencia, que permite que las descargas al medio ambiente se eliminen, mejorando las condiciones de aire en el área de trabajo.
- Bomba de doble cabezal para generación de presión y vacío.
- Control automático de purga de tinta al comienzo de las operaciones.
- Sistema peltier para ahorro en el consumo de solvente.
- Suministro de fluidos en base a cartuchos, que permiten su cambio sin interrupciones en la operación de la impresora.
- Control de viscosidad automático por medio de viscosímetro de caída de bola.

- Suministro eléctrico monofásico a 3 hilos 110 V AC polarizado con tierra. No requieren de aire comprimido. Esto facilita su instalación, movilidad y portabilidad. Potencia requerida de 200 VA.
- Amplia gama de tintas para usos específicos.
- Sistema eléctrico aislado del sistema de tintas cumpliendo con las normas de seguridad GSA, contra el riesgo de incendio.
- Construidas bajo normas ISO9002.
- Gabinete de poliuretano con armadura de níquel para aislar el sistema de interferencias eléctricas o radiofrecuencias (RFI). O estructura de acero inoxidable para ambientes agresivos o muy húmedos.
- Modulación de gotas y limpieza, manual o automática dependiendo del modelo.
- Cambio de diámetro de las gotas de tinta al cambiar la boquilla desmontable.
- Conexiones (salidas) para accesorios de instalación rápida y versátil (detectores de producto, encoders, lámparas de alerta, salidas de reles de estado de la impresora, puerto del usuario).

## 2.3 USOS Y APLICACIONES DE LA IMPRESORA.

Las impresoras de inyección de tinta son en general de uso industrial, son muy usadas en procesos de producción continuos en los cuales los productos elaborados salen serialmente de la línea de producción. Los usos para la identificación, marcaje o codificación de los productos son muy variados. La impresora se acopla a las necesidades y tipo de línea y se ubican principalmente en él área de empaque del producto.

Entre las industrias en los que se usan los equipos se tiene:

- Industria automotriz.
- Industria eléctrica / electrónica.
- Industria alimenticia
- Industria bebidas.
- Industria de cables, alambres y tuberías.
- Industria química.
- Industria farmacéutica. Cosméticos.
- Industria para la construcción.
- Industria agrícola.
- Industria metalmecánica.

Algunos ejemplos de estas aplicaciones se muestran en el **ANEXO # 2**

## CAPÍTULO 3

### ESTUDIO Y ANÁLISIS DEL PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN

Esta sección describe la interfaz y el protocolo de comunicación usado entre la impresora y la fuente de datos.

#### 3.1 INTERFAZ FÍSICA Y BASES DE COMUNICACIÓN.

##### 3.1.1 INTERFAZ FÍSICA

A través de una interfaz serial RS232, que posee un conector tipo D de 25 pines, ubicado en la parte lateral derecha del armario de la impresora, como se muestra en la *Figura 3.1.*, la impresora recibe los datos de control y configuración, desde el terminal programador o desde una computadora. Alternativamente existe la opción de usar una interfaz de un lazo de corriente de 20 mA, disponible también para transmisión / recepción de datos.

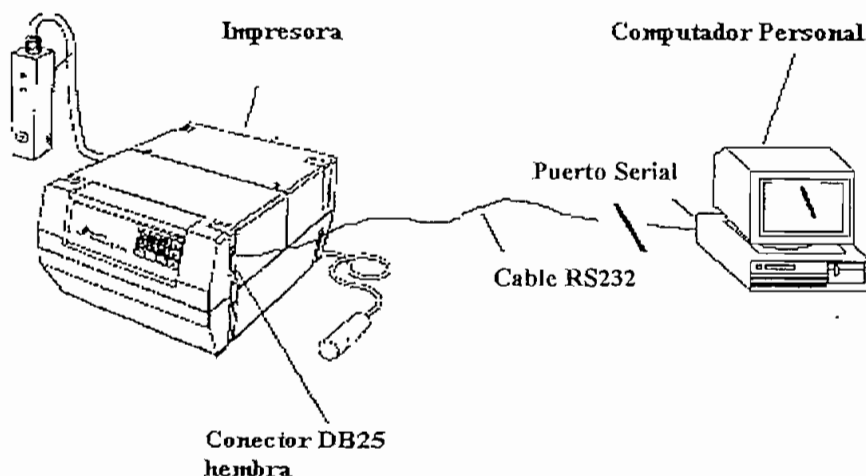


Figura 3.1. Enlace Físico Impresora – Computador Personal.

El canal de comunicación se basa en la interfaz serial asincrónica full duplex norma RS232C.

La impresora reconoce por este medio de comunicación, 96 caracteres ASCII del estandar de 128. Este conjunto de caracteres es tomado como el primer conjunto de caracteres, y se lista en el **APÉNDICE A**.

La velocidad de transmisión (baud rate) es seleccionada en el hardware de la impresora por medio de interruptores en la tarjeta electrónica interfaz serial universal. Puede setearse a 300, 2400, 9600, 19200 baudios, siendo por defecto 9600. A continuación se muestra la posición de los dip-sw que configuran este parámetro.

BAUD RATE	SW1/1	SW1/2
300	OFF	OFF
2400	ON	OFF
9600	OFF	ON
19200	ON	ON

El formato del dato serial es de 8 bits de datos, 1 bit de parada y no paridad.

La conexión de los pines de entrada es como se detalla:

#### CONECTOR DB25

#PIN	SEÑAL	#PIN	SEÑAL
1	0V Señal de tierra. Retorno común.	12	Tx+ve
2	RS232 Entrada Recepción de datos en la impresora.	13	Rx+ve
3	RS232 Salida Transmisión de datos desde la impresora.	18	-12V



4	CTS (entrada) Listo para recibir datos. (Vacío).	21	HABILITAR	20mA
5	RTS (salida) Petición para envío.	22	+12V	
7	0V Señal de tierra. Retorno común.	24	Tx-ve	
9	+5V	25	Rx-ve	
11	FUENTE 20 mA			

Para la operación bajo RS232, las patitas 13 y 24 se conectan para inhabilitar el bucle 20mA. Para la operación del bucle de 20mA, se conectan los pines 21 y 22. El lazo de corriente de 20 mA es otra opción que presentan las impresoras para establecer la comunicación serial.

### 3.1.2 CONTROL DE FLUJO

El control de flujo es un intercambio de indicativos y señales que permiten una sincronización de comunicaciones entre el PC y la impresora. Esta previsto por hardware y software y se selecciona mediante interruptores ubicados en la tarjeta electrónica interfaz serial universal.

SW1/3	HANDSHAKE	TIPO
ON	CTS/RTS	HARDWARE.
OFF	XON/XOF	SOFTWARE

#### 3.1.2.1 Hardware Handshake

A mas de las señales de transmisión y recepción de datos y de la referencia requiere que los hilos correspondientes a petición de envío RTS y listo para recibir datos CTS, sean adicionalmente conectados.

#### *3.1.2.1.1 Entrada de Datos*

La línea de salida RTS permanecerá en alto (+12V) siempre que la impresora este lista para recibir datos; y se pondrá en bajo (-12V) cuando la impresora no este lista para la entrada de datos.

#### *3.1.2.1.2 Salida de Datos*

Siempre que la línea de entrada CTS este en alto (+12V), la impresora permanecerá habilitada para el envío de datos; y cuando esta línea este en bajo (-12V), la impresora suspenderá la salida de datos.

### **3.1.2.2 Software Handshake**

Necesita únicamente una conexión de 3 hilos ente el PC y la impresora (transmisión, recepción y señal de tierra).

#### *3.1.2.2.1 Entrada de Datos*

La impresora enviará el carácter ASCII XOF (013H) cuando requiera que la entrada de datos sea suspendida. Y enviará el carácter ASCII XON (011H) cuando llegue a estar lista para recibir datos.

#### *3.1.2.2.2 Salida de Datos*

Siempre que la impresora reciba un carácter XOF suspenderá su salida de datos. La transmisión desde la impresora será habilitada cuando reciba un carácter XON.

Cuando el estado del control de flujo recibido por la impresora llega a ser XOF, o NO RTS (-12V), la impresora continuará almacenando en el buffer cualquier carácter recibido para un proceso subsiguiente de hasta un máximo de

32 caracteres. Cualquier carácter futuro será descartado, excepto cualquiera de estos identificadores.

Igual, si el estado de control de flujo es XOF en la impresora, o NO RTS (-12V), la impresora requiere que el envío de datos sea suspendido. La impresora aceptará y procesará la solicitud de cambio de estado del control del flujo (XON o XOF recibidos, o cambio en estado CTS).

## 3.2. ESPECIFICACIONES DEL PROTOCOLO

El protocolo descrito corresponde al estándar utilizado en la primera generación de impresoras DOMINO de inyección de tinta a chorro, denominado "CODENET".

Toda la interfaz de mensajes (trama) o comandos que van a y desde la impresora comienzan con un encabezado. Puede incluirse uno o más parámetros de campo y finaliza con un carácter terminal, excepto ciertos comandos individuales.

### 3.2.1 TRAMA GENERAL DE COMANDOS

La trama general de los comandos se ilustra en la *Figura 3.2*.

ENCABEZADO	CAMPO	PARAMETROS DEL CAMPO	TERMINADOR
------------	-------	----------------------	------------

**Figura 3.2. Formato Estructural de los Comandos.**

Los caracteres de inicio de los comandos son representados por el nemónico general "Esc" (ASCII (01BH)), y un único nemónico para caracteres individuales.

Similarmente los caracteres que indican el fin de los comandos son representados por el nemónico general "End" (ASCII (004H)).

Con algunas excepciones, un reconocimiento positivo o negativo, o solicitud de información usualmente serán retornadas por la impresora para indicar la recepción e interpretación de un comando.

Un reconocimiento positivo consiste de un simple carácter ASCII AK (06H).

En cambio, un reconocimiento negativo consiste de una secuencia de cuatro caracteres, el ASCII NAK (015H) seguido por tres dígitos ASCII que conforman el código de error. Para mayor información referirse al **APÉNDICE B**.

La mayoría de comandos tienen dos formas; una "instrucción" contiene los parámetros que pasan información de la impresora para configurar alguna característica, o en otro caso, una "pregunta" a la impresora sobre los estados o valores corrientes de la información de los parámetros correspondientes a dicha pregunta. En general, el formato de la información de la respuesta será correspondiente al seteo del comando.

Los comandos pueden ser cambiados de "instrucción" a "pregunta", reemplazando los parámetros relevantes del campo por el carácter ASCII "?" (03FH).

Todos los caracteres o dígitos que conforman el comando son definidos por el estándar ASCII "visibles". Por ejemplo, "1" será representado por el carácter ASCII (031H) y "Y" por el ASCII (059H).

En una impresora de simple cabezal (un solo cabezal), donde la referencia es hecha al número de cabezal impresor, este debería ser siempre "1".

El comando de reset por software consiste de un carácter individual ASCII ETX (03H). La impresora ignorará (descartará) cualquier carácter NULL (00H), LF (0A), o CR (0D) que pueda recibir irrespectivamente donde y cuando ellos ocurran.

Si el computador personal (HOST) y la impresora intentan enviar una trama simultáneamente (al mismo tiempo), el mensaje de la impresora tendrá prioridad.

El PC debería chequear si un byte ha sido o no recibido, antes de enviar cada byte de la trama del mensaje. Si un byte ha sido recibido, el PC deberá abortar la transmisión de la trama del mensaje y la volverá a enviar luego de que el mensaje enviado por la impresora al PC sea recibido.

La impresora descartará los caracteres recibidos siempre que esté transmitiendo una trama de mensaje y el buffer de recepción de datos este lleno. El buffer de recepción de datos de la impresora puede almacenar hasta un máximo de 32 caracteres.

### **3.3 FUNCIONES DE MONITOREO Y CONTROL DE LA IMPRESORA. COMANDOS.**

Los comandos de la impresora se descomponen en 6 grupos, de acuerdo a sus características y funciones. Estos son:

- *Comandos de inicialización.* Estos comandos se envían para identificar la impresora y los seteos generales de su configuración.
- *Comandos de Control de la Impresora.* Estos comandos son, en lo principal, concernientes con las características de operación y control de la impresora.
- *Comandos de Estado de la Impresora.* Estos comandos permiten al sistema computarizado primario (HOST PC) registre los estados de la impresora y cree un reporte de cambio de estados y fallas presentadas por el equipo impresor.
- *Comandos de Formato Global.* Estos comandos controlan la configuración del mensaje a imprimir y afectan a todos los caracteres y mensajes impresos.

- *Comandos de Formato Incluido.* Todos estos comandos son incluidos dentro del texto del mensaje a ser impreso, y llegan a formar parte de dicho mensaje.
- *Comandos de Aplicación Específica.* Estos comandos son incluidos para usarlos por versiones especiales del firmware que se instale en el sistema electrónico de control de la impresora. En la versión de programas estándar (firmware estándar) estos comandos no tienen efecto, y por tanto al efectuarlos desde un PC, un reconocimiento negativo del comando será dado por la impresora.

En el **APÉNDICE C**, se muestran los códigos ASCII correspondientes de los comandos contenidos en el protocolo CODENET.

### **3.3.1 COMANDOS DE INICIACIÓN.**

#### **3.3.1.1 Identificación de la Impresora.**

Permite conocer el tipo de impresora (modelo), el tipo de programa que se encuentra cargado en el hardware del equipo (firmware), la versión de este firmware y el tipo de protocolo soportado por el programa cargado en el equipo. Del protocolo estandar utilizado en estas impresoras, Codenet, existen variantes, para permitir el uso del equipo en aplicaciones especiales.

#### **3.3.1.2 Configuración de la Impresora.**

Este comando es usado normalmente para solicitar a la impresora su configuración de datos general, determinando que comandos son aplicables a la instalación particular. También puede ser usado para comandar la alteración de ciertos valores de configuración. Entre los datos de configuración se tiene:

- Número de cabezales impresores.
- Configuración de formato de carácter y número de líneas de impresión, para cada cabezal.

- Número máximo de mensajes que permite guardar la impresora.
- Longitud máxima del mensaje por línea de impresión.
- Formato de código de barras cargado en el equipo.
- Velocidad de transmisión de la impresora seteada en el hardware.
- Control de flujo de la comunicación seteada en el hardware.
- Número y tipo de comandos de aplicación del usuario incorporados en el software de la impresora (firmware).

#### **3.3.1.3 Reloj Calendario en Tiempo Real.**

Este comando configura el reloj calendario en tiempo real de la impresora y permite alterar los parámetros de tiempo y fecha del reloj, como son centuria, año de la centuria, mes del año, día del mes, hora del día, minuto de la hora y segundo del minuto.

#### **3.3.1.4 Reset por Software.**

Este comando causa un reinicio del programa de operación de la impresora, razón por la cual debe ser usado solo bajo condiciones especiales.

#### **3.3.1.5 Lectura / Carga de la Tabla de Nombre de Mes.**

Este comando permite leer o modificar los caracteres de texto asignados a los nombres de los meses del año, usados cuando se ingresan como código variable de reloj.

#### **3.3.1.6 Lectura / Carga de la Tabla de Nombre del Día.**

Este comando permite leer o modificar los caracteres de texto asignados a los nombres de los días de la semana, usados cuando se ingresan como código variable de reloj.

### **3.3.1.7 Lectura / Carga de Set de Caracteres.**

Este comando puede ser usado para leer un segundo conjunto de caracteres en la impresora. Para que tenga efecto este comando se requiere que sobre el hardware de la impresora se haya instalado previamente una memoria adicional RAM o EPROM que contenga este conjunto de caracteres adicional.

## **3.3.2 COMANDOS DE CONTROL DE LA IMPRESORA.**

### **3.3.2.1 Retardo de Impresión.**

Setea un retardo entre la recepción de la señal de PRINT-GO (impresión va) dada por el detector de producto y el inicio de impresión. El retardo es medido en periodos entre trazo y trazo (stroke) correspondientes a la velocidad de impresión seteada en la máquina.

### **3.3.2.2 Auto repetición de Impresión.**

Especifica el número adicional de impresiones que un mensaje es impreso por cada señal emitida por el sensor de producto.

### **3.3.2.3 Auto reversión de Impresión.**

Este comando causa que la dirección del mensaje impreso sea revertido con una señal externa, o después de que sé de un cierto número de impresiones.

### **3.3.2.4 Banderas de Reconocimiento de Impresión.**

Este comando causa que un carácter sea enviado fuera del puerto serial de la impresora después de que cada mensaje sea impreso al enviar el sensor de producto el disparo de impresión.



### **3.3.2.5 Compensación del Tiempo de Vuelo.**

Este comando setea el tiempo de compensación de vuelo de las gotas de tinta en el cabezal impresor definido por el usuario. Este parámetro es automáticamente setado por la impresora, solo cuando se usa este comando se abandona la función automática.

### **3.3.2.6 Asignación de Detector de Producto.**

Este comando selecciona que entrada de detector esta activa, correspondiente al número de cabezal impresor.

### **3.3.2.7 Nivel de Voltaje Activo del Detector de Producto.**

Este comando selecciona el estado de la señal emitida por el sensor de producto que da la orden de inicio de impresión, dándose el disparo en el cambio de estado, flanco de subida o de bajada, dependiendo de la selección. El nivel que puede ocasionar el disparo puede ser alto (5V) o bajo (0V).

### **3.3.2.8 Tiempo de Persistencia de la Señal del Detector de Producto.**

Este comando setea el mínimo tiempo en que un cambio de estado en la señal emitida por el detector de producto sea necesario para que tenga efecto y sea considerado como señal de disparo de impresión.

### **3.3.2.9 Disparo de Impresión por Software.**

Emite una orden que da inicio a una impresión, de la misma característica a la señal dada por el detector de producto.

#### **3.3.2.10 Asignación de Mensaje a Cabezal.**

Este comando es usado para asignar un mensaje al cabezal impresor, cuando se hace uso de la memoria de almacén de mensajes de la impresora, de los 16 mensajes almacenados se asigna uno para que sea impreso.

#### **3.3.2.11 Habilitación de Cabezal.**

Este comando habilita o deshabilita la impresión del cabezal impresor seleccionado. Esta opción es usado con mayor frecuencia en modelos MACROJET.

#### **3.3.2.12 Borrar Todos los Mensajes.**

Este comando borra todo el buffer de mensajes y remueve los mensajes almacenados en la memoria RAM del equipo.

#### **3.3.2.13 Almacenamiento de Mensajes.**

Este comando en forma de pregunta causa que el contenido del mensaje almacenado en el buffer sea retornada al sistema de control (terminal de bolsillo o PC). Y como instrucción causa que el mensaje almacenado en el buffer sea borrado y la información del nuevo mensaje sea almacenado en el buffer.

#### **3.3.2.14 Conteo de Producto.**

Este comando lee el contador de producto especificado de la impresora, que determina el número de productos detectados por el sensor luego de que se produce un reset, que encera el contador.

### **3.3.2.15 Lectura / Actualización del número Serial.**

Este comando es usado para actualizar el número serial de inicio de una serie alfanumérica, y permitir luego de esta acción que el número donde reinicie al imprimir la codificadora la serie, sea el actualizado.

### **3.3.2.16 Lectura del Periodo de la Velocidad de Impresión (Stroke).**

Este comando retornará el valor actual de la frecuencia del stroke que especifica la velocidad de impresión del equipo.

## **3.3.3 COMANDOS DE ESTADO DE LA IMPRESORA**

### **3.3.3.1 Modo de Reportes de Estado**

Este comando setea el modo para el reporte de cambio de estado. El estado inicial del modo de reporte de estado es tal que la transmisión de todos los tipos de reporte de estado no solicitados es inhibido, aunque el registro de cambio de estado dentro de la impresora dependerá del valor de modo prevalente que es retenido en la memoria RAM alimentada por una batería.

### **3.3.3.2 Solicitud de Estado**

Este comando causa que la impresora envíe su estado actual o histórico, si el reporte es habilitado o no. Note que los estados de reporte no solicitados serán generados si el reporte está habilitado y un cambio de estado ocurre. El buffer de la impresora puede almacenar dieciséis reportes de cambio de estado en una cola FIFO, mientras este comando es recibido, solicita el estado histórico almacenado en el buffer y transmite el último reporte que estuvo almacenado y lo borra. Si el reporte no ha sido almacenado en el buffer por la impresora desde que la última solicitud de estado fue recibida entonces, un simple mensaje de estado corriente será retornado al computador. Este es también el caso cuando el estado corriente es solicitado.

En el **APÉNDICE D**, se detallan los códigos de estado y la descripción del reporte de estado que representan.

### **3.3.4 COMANDOS GLOBALES DE FORMATO DE IMPRESIÓN**

#### **3.3.4.1 Secuencia de Impresión Reversa del Mensaje**

Este comando causa que el mensaje ha ser impreso inicie con el último trazo del último carácter contenido en el mensaje.

#### **3.3.4.2 Impresión del Mensaje en Negritas**

Este comando causa que el mensaje sea impreso en negritas, cada trazo vertical de todos los caracteres se imprime dos veces.

#### **3.3.4.3 Impresión a Doble Espacio**

Este comando causa que los caracteres a ser impresos sean separados a doble espacio, dos trazos por cada carácter impreso.

#### **3.3.4.4 Impresión de Caracteres en Reversa-Individualmente**

Este comando causa que cada carácter individual en el mensaje sea impreso en el formato reverso.

#### **3.3.4.5 Impresión Invertida**

Este comando causa que los caracteres sean impresos invertidos

Para clarificar estas opciones de formato del mensaje sírvase revisar el **APÉNDICE E**.

### **3.3.4.6 Proporción y Espesor del Código de Barras (Barcode).**

Este comando es usado para ajustar la proporción de las barras y el espesor del espacio empleado en el código de barras a ser impreso. Esto permite al usuario optimizar la calidad del código.

### **3.3.5 COMANDOS DE FORMATO INCLUIDO.**

#### **3.3.5.1 Inserte Número Serial.**

Este comando causa que un número serial sea incluido en el mensaje en la línea y columna en la posición corriente, y con los corrientes atributos de carácter. Se pueden imprimir hasta dos números seriales independientes o enlazados por mensaje y pueden ser ingresados y posicionados en cualquier lugar del mensaje a imprimirse. Cada de estos números seriales y sus características son inicializados al ingresar los parámetros correspondientes. El enlace de dos números causa que el un número serial sea el incremento del segundo número. Cada mensaje tiene sus propios números seriales asociados.

#### **3.3.5.2 Inicio de Caracteres en Negritas**

Después de que este comando es ingresado todos los caracteres subsecuentes que se ingresen serán impresos con doble trazo, hasta que el comando de fin de negritas sea ingresado.

#### **3.3.5.3 Seleccione Segundo Carácter de Fuentes**

Los caracteres ingresados seguidos de este comando serán impresos usando la segunda fuente de caracteres que se encuentra cargada en la memoria EPROM de la tarjeta interfase serial universal (IC10), hasta que el comando de la primera fuente de caracteres sea ingresado.

#### **3.3.5.4 Inserte Logotipo.**

Este comando causa que el logo predefinido especificado sea insertado dentro del mensaje a imprimirse iniciando en la posición de la línea y columna corrientes. Antes de implementar el alto de carácter debe ser seteado al alto máximo del carácter aplicable de acuerdo al tipo de impresora y previamente asegurarse de que la memoria EPROM que contiene la información del logo correspondiente se haya instalado.

#### **3.3.5.5 Inserte Fecha / Tiempo**

Este comando causa que un campo especificado de fecha o tiempo sea insertado dentro del mensaje iniciando en la posición de línea y columna corriente y con los atributos de carácter prefijados. El valor a ser impresos se derivará del reloj calendario en tiempo real de la impresora o de sus esclavos a los que se puede aplicar un defasaje. Se permite un máximo de un código variable por cada tipo de campo en cada mensaje impreso por reloj.

#### **3.3.5.6 Desfase Fecha / Tiempo**

Este comando aplica un desfase positivo suministrado por el usuario para insertar un campo de fecha o tiempo con ese desfase en el mensaje impreso.

#### **3.3.5.7 Inserte Trama Condicional del Tiempo**

Este comando permite al usuario definir una secuencia de caracteres para ser sustituidos en el mensaje a imprimirse si el tiempo de impresión cae dentro de un par de límites predefinidos. Este es usado para marcar productos en un trabajo en base a turnos. Un máximo de 5 caracteres es permitido en una trama condicional de tiempo y hasta cuatro tramas pueden ser especificadas por cada mensaje impreso.

#### **3.3.5.8. Inserte Texto de Código de Barras**

Este comando causa que el texto siguiente sea impreso en formato de código de barras, hasta que el comando de final sea encontrado. El mismo comando es usado para iniciar y finalizar el formato de código de barras.

Al igual que en los logos antes de ingresar este código el alto de carácter debe setearse al máximo dependiendo del tipo de código y configuración de la impresora. Y adicionalmente debe haberse instalado el programa que contenga el formato de código de barras a usarse.

#### **3.3.5.9 Separador de Línea**

Este comando causa que el texto subsiguiente sea ingresado e impreso en la próxima línea.

#### **3.3.5.10 Seleccione Primera Fuente de Caracteres**

Los caracteres seguidos de este comando serán impresos usando la primera fuente de caracteres hasta que la segunda fuente sea encontrada. La primera fuente de caracteres es la que corrientemente se utiliza.

#### **3.3.5.11 Setee Tamaño del Carácter**

Los caracteres ingresados luego de este comando serán impresos con el tamaño del carácter especificado si este es válido. Al cambiar el tamaño del carácter cambia toda la matriz que forma el carácter, se tiene matrices de 5\*5, 7\*5, 9\*7, 16\*10 y 21\*15.

#### **3.3.5.12 Fin de Negritas**

Los caracteres ingresados luego de este comando serán impresos con simple trazo.

### **3.3.6 COMANDOS DEPENDIENTES DE LA APLICACIÓN**

Los comandos siguientes no tienen acción en la impresora estándar y responderán con un reconocimiento negativo si son ingresados. Un software especial tiene que ser instalado para que estas funciones operen.

#### **3.3.6.1 Habilitación de Funciones del Usuario**

Este comando es usado para habilitar o deshabilitar la función del usuario especificada, si está ha sido implementada.

#### **3.3.6.2 Ejecución de la Función del Usuario**

Enviando este comando a la impresora causará que la función específica del usuario sea ejecutada siempre y cuando esta función este habilitada e implementada. Usando este comando en forma de pregunta remitirá información de la función del usuario cargada en la impresora.



## **CAPÍTULO 4**

### **DESARROLLO DEL PROGRAMA SUPERVISOR DE CONTROL.**

#### **4.1. ESPECIFICACIONES DEL FIRMWARE DE LA IMPRESORA.**

En la impresora existen programas que controlan toda su operación, la totalidad de las funciones que se producen en este equipo son regidas por dichos programas. Básicamente se tiene dos conjuntos de programas:

- El programa monitor, contenido en las tarjetas electrónicas, monitor de tinta y averías controla la operación del sistema hidráulico y la formación de las gotas de tinta al interior del cabezal impresor.
- El programa matriz, encargado de transformar la señal recibida a través de la interfaz y transformarla en valores de voltaje que, al ser aplicados sobre el electrodo de carga, permiten que se forme la matriz de los caracteres. Este software esta contenido en las tarjetas electrónicas interfaz serial universal y control de gotas o matriz.

Estos programa están guardados en memorias EPROM que se encuentran distribuidas en el sistema electrónico del equipo.

Dependiendo del tipo y función que desempeñen estas memorias se ubicarán en determinadas tarjetas electrónicas del sistema en posiciones predefinidas. A continuación se detalla la función que cumplen cada una de las memorias que contienen el programa:

#### **4.1.1 PROGRAMA MONITOR.**

##### **4.1.1.1 Eprom Ic5. Monitor de Tinta.**

Esta memoria contiene el programa que supervisa o controla los parámetros de la tinta como son su viscosidad, su temperatura y su tiempo de vida con la ayuda de un contador de tiempo que se activa mientras la impresora este encendida, estas acciones se efectúan conjuntamente con el dispositivo de solo lectura ROM, ubicado en la base del reservorio de tinta..

El tipo de programa que se instale depende del modelo de impresora.

##### **4.1.1.2 Eprom Ic17. Monitor de Averías.**

Esta memoria almacena el programa que contiene las rutinas de control de modulación y fragmentación de la gota de tinta, procesa la información recibida por el detector de fase ubicado en la parte inferior del electrodo de carga y setea manual o automáticamente el voltaje que debe suministrarse al oscilador ultrasónico (64 KHz) para que produzca el rompimiento de la gota de tinta justo al pasar por la parte superior del electrodo.

Adicionalmente contiene el software que procesa las averías que se presentan durante el funcionamiento del equipo. E interactúan continuamente con el programa contenido en el monitor de tinta.

Existen varios tipos de programas dependiendo del modelo de impresora, para mayor información sírvase revisar el **APÉNDICE F**.

#### **4.1.2 PROGRAMA GENERADOR DE LA MATRIZ DEL CARÁCTER.**

##### **4.1.2.1 Eprom Ic7. Interfaz Serial Universal.**

Contiene el programa que gestiona la entrada de datos. Recibe los datos referentes al mensaje impreso desde el panel de mandos (terminal de bolsillo,

PC) por medio de una interfaz serial RS232. La información se transforma en datos de matriz de puntos paralelos y se envía a la tarjeta electrónica matriz.

Esta EPROM se conoce en general como memoria de programa, pues además de aceptar los datos que controlan el mensaje impreso, proporciona los datos del patrón digital de trazo, controla la frecuencia del trazo de impresión, y recibe la señal de disparo emitida por el detector de producto.

Existe una gran variedad de memorias de programa de acuerdo a la configuración que desee cargarse a la impresora.

Incluso, cuando se requiere de aplicaciones especiales, como es el caso de ejecución de comandos de aplicación del usuario, códigos de función especial, códigos de barras, esta EPROM se carga con ese software específico correspondiente.

#### **4.1.2.2 Eprom Ic9, Ic10. Interfaz Serial Universal.**

Estas memorias están ubicadas también en la tarjeta interfaz serial universal y contienen el primero y segundo conjunto de caracteres utilizados para conformar el mensaje a imprimirse.

Los caracteres estándar forman parte del primer conjunto de caracteres y corresponden a los códigos ASCII. Si se requiere imprimir símbolos especiales y logotipos se hace uso del segundo set de caracteres. En el caso de los logos se requerirá previamente generar el programa que contenga esa información, descargarlo a la memoria EPROM e instalarla en la impresora.

#### **4.1.2.3 Eprom Ic4, Ic6. Matriz.**

Conocidas con el nombre de PROM de secuencia, contienen el programa que ajusta el número de gotas de un trazo y la secuencia en que se imprimen.

De acuerdo a la configuración que se desee dar a la impresora en cuanto a número de líneas de impresión y tamaño de la matriz del carácter se requerirá una memoria específica, tal como se indica en el **APÉNDICE G**.

#### **4.1.2.4 Eprom Ic3, Ic5. Matriz.**

Estas memorias ejercen el control de la tensión para cada matriz de puntos impresos. La EPROM de control de la tensión es una tabla de consulta correspondiente a los datos de nivel de carga de 8 bits que se envían a la tarjeta electrónica impulsor de cabezal que amplifica estos voltajes que son aplicados en el electrodo y carga las gotas de tinta.

El tipo de memoria de control de tensión que se instale debe ser correspondiente a la existente PROM de secuencia instalada, tal como se muestra en el **APÉNDICE G**.

#### **4.1.3. DESCRIPCIÓN DEL FIRMWARE SELECCIONADO.**

El desarrollo de este trabajo toma como base la impresora DOMINO modelo CODEBOX 2, con una configuración específica de hardware.

De los conjuntos de programas existentes para el control interno de operación y funcionamiento de la impresora, indicados en los párrafos precedentes, que determinan la configuración de hardware de este equipo codificador, se seleccionó la opción que permita manejar la mayor cantidad de formatos y códigos con el objeto de mostrar la funcionalidad de las impresoras de inyección de chorro de tinta, y que las personas que operen el programa a desarrollarse se familiaricen con las capacidades de aplicación que se pueden dar a estos equipos.

A continuación se detalla la opción seleccionada.

#### 4.1.3.1. Programa Monitor:

IC5. Monitor de Tinta = 41216

Ic17. Monitor de Averías = 41122

Se tomo la opción estandar, que permite trabajar al equipo con tintas a base M.E.K. (Metil-Etil-Ketone) con tiempo de expiración del reservorio de tinta de 600 horas, modulación manual (ruptura de la gota de tinta ajustada manualmente desde potenciómetro ubicado en el cabezal impresor) y sin autolimpieza, como es característica del modelo usado como prototipo.

#### 4.1.3.2. Programa Generador de la Matriz del Carácter:

IC4. Matriz = 50518

IC3. Matriz = 50519

IC7. Interfaz Serial = 51061.

IC9. Interfaz Serial = 42501

Ic10. Interfaz Serial = 42506.

En este caso se seleccionó el conjunto de memorias EPROM cargadas con los programas que permitan manejar un formato de impresión para boquilla de 75 micras de diámetro de 3 líneas mezcladas de impresión por pasada, esto significa que se puede tener caracteres de impresión de matrices de puntos de 7x5, 14x10 y 21x15, con un total de máximo 24 puntos por cada trazo de impresión. Con la característica de que la primera línea puede manejar las 3 matrices, la segunda línea las dos primeras y la tercera exclusivamente la matriz de 7x5.

La limitación expuesta del tipo de matriz que se puede operar en cada línea de impresión, se debe al máximo de puntos permitido en un trazo, en otras palabras a las 24 gotas de tinta que pueden dispararse simultáneamente para conformar una columna de puntos que serán parte de el o los caracteres a imprimirse dependiendo del caso.

Con las matrices indicadas, haciendo uso de las opciones de negritas, impresión de doble punto, se puede llegar a obtener matrices de 7x10, 7x20, 14x20, 14x40, 21x30 y 21x 60 gotas de tinta.

Adicionalmente, con este formato de impresión se puede ingresar códigos de característica especial, como son logotipos y códigos de barras; los cuales estarán disponibles siempre y cuando hayan sido previamente generados e instalados en el hardware de la impresora. Son 5, el número máximo de logotipos permitidos con este formato.

En cuanto al código de barras, la impresora puede manejar diferentes tipos, entre ellos se tiene:

- Código de barras 2/5 .
- Código de barras 2/5 Intercalado.
- Código de barras C.39.
- Código de barras EAN 13.
- Código de barras EAN 8.
- Código de barras 2/5 Industrial.
- Código de barras UPC.
- Código de barras C.128.

De estos códigos, en este trabajo, se uso una versión demostrativa del Código C.39, pues este se tenía a disposición. Como información general se menciona que este código de barras puede manejar letras mayúsculas y minúsculas, números y signos de puntuación.

## **4.2 DESCRIPCIÓN DEL LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN A USARSE.**

### **4.2.1 REQUERIMIENTOS DEL TIPO DE SOFTWARE DE DESARROLLO.**

La necesidad de un programa que permita comandar la impresora vía interfaz de comunicación serial norma RS-232 y cumplir con los objetivos presentados, obliga a buscar un software que satisfaga los siguientes requerimientos:

1. Facilidad de enlace serial de comunicación para poder transmitir los comandos y recibir las respuestas de la impresora por medio de su interfaz.
2. Alta velocidad de ejecución del programa de aplicación que permita monitorear en tiempo real el estado de la impresora y pueda recibir comandos continuamente, en especial cuando se va imprimir mensajes variables. Durante el procesamiento y la comunicación es muy necesaria una alta velocidad de respuesta que permita en ciertos casos ejecutar varias acciones a la vez, para evitar que la funcionalidad del programa disminuya cuando la impresora deba recibir o enviar instrucciones, y a la vez deba procesar información en el computador.
3. Facilidad en el manejo de imágenes y creación de objetos para establecer la interfaz interactiva del usuario en la pantalla del computador, de tal forma que represente claramente el equipo codificador.
4. Proveer mecanismos de conectividad con programas convencionales para permitir flujo de información desde archivos de texto, y pueda almacenar los registros obtenidos del programa de aplicación como son los registros de estado de la impresora y las bibliotecas de mensajes.
5. Facilidad de integración para conformar el sistema, globalizando todos los comandos y funciones que posee la impresora. Esto requiere de un programa jerárquico y modular.
6. Facilidad de manejo de cadenas de texto, pues la trama de las instrucciones y comandos son precisamente de este tipo.

Como plataforma de desarrollo del programa de aplicación se ha utilizado el paquete computacional LabVIEW que tiene las facilidades de: trabajar en un ambiente de programación grafica ; ser utilizado en pruebas de medición, adquisición de datos, control y monitoreo de procesos y automatización de industrias.

Se ha elegido este lenguaje de programación debido a que trabaja en un entorno grafico como es Windows.

El programa posee una estructura jerárquica y modular, por lo que las acciones se realizan mediante subrutinas y funciones, haciendo de esta manera que la programación sea rápida, fácil y entendible.

Lab VIEW permite disponer de elementos que se denominan instrumentos virtuales, propios de este software, los cuales pueden cumplir la misma función que un elemento real. El elemento puede ser manipulado fácilmente con las herramientas virtuales de operación, de manera muy similar a como se actuase sobre el instrumento real.

Lo novedoso de este sistema de desarrollo de programación es la facilidad que presta el software para trabajar con eventos y alarmas en tiempo real.

Por las razones expuestas, se eligió este paquete computacional orientado específicamente a la instrumentación, el cual cumple a cabalidad y en mayor grado todos los requerimientos necesarios de esta aplicación. A continuación se detalla una sinopsis de las características fundamentales de este software de programación.



#### 4.2.2 CARACTERÍSTICAS DEL SOFTWARE DE DESARROLLO.

LabVIEW es un lenguaje de programación gráfico para construir sistemas de instrumentación. Permite crear mímicos, paneles frontales muy similares del instrumento o equipo a comandarse con el programa de aplicación, con la característica de que sus controles e indicadores son interactivos, haciendo posible el tener un control y monitoreo remoto, convirtiéndose así el programa en un instrumento virtual.

LabVIEW ( Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench ) es un desarrollador de programación gráfico revolucionario basado en lenguaje de programación G que crea programas a partir de diagramas de bloques. Esta metodología gráfica facilita la programación pues evita escribir código, característica de los lenguajes de programación convencionales basados en texto.

La ejecución de LabVIEW esta determinada por el flujo de datos entre bloques y no por la estructura secuencial de las líneas de texto, no es un programa del tipo secuencial e iterativo. Esta característica hace posible crear diagramas de bloques que puedan realizar varias operaciones simultáneas, esto hace al LabVIEW un sistema multitarea, capaz de realizar múltiples funciones a la vez.

La estructura jerárquica y modular de LabVIEW permite establecer el diseño del prototipo rápidamente, reduciendo el tiempo de desarrollo de un sistema completo, y efectuar modificaciones posteriores sin mayores problemas. LabVIEW da la flexibilidad y funcionalidad de un lenguaje de programación poderoso sin la dificultad y complejidad asociada.

Se puede usar LabVIEW con una pequeña experiencia en programación, pues usa terminología, iconos e ideas familiares a técnicos, científicos e ingenieros; y es descrito en símbolos gráficos que describen las acciones de programación del lenguaje, que son fáciles de interpretar.

Todos los programas desarrollados en LabVIEW se denominan instrumentos virtuales (VIs) y contienen un panel frontal y un diagrama de bloques.

El panel frontal es la interfaz gráfica del usuario, y contiene las entradas del usuario y los resultados del programa (controles e indicadores).

El diagrama de bloques contiene el código fuente gráfico del instrumento virtual. Es donde se efectúa la tarea de programación necesaria para que las entradas ingresadas se procesen y den las respuestas esperadas.

El diagrama de bloques consiste de nodos, estructuras y terminales del panel frontal, los cuales se interconectan por alambres que definen el flujo de datos en el programa. La ejecución de un nodo ocurre cuando todas sus entradas están disponibles y entrega todas sus salidas al próximo nodo siguiendo el alambreado que define el camino del flujo de datos. Es por esta razón que los programas desarrollados en LabVIEW siguen un modelo de flujo de datos para la ejecución.

LabVIEW es totalmente integrado para comunicaciones con Hardware GPIB, VXI, PXI, RS232, RS485 y tarjetas de adquisición plug & play. También contiene bibliotecas para usar software estándar y provisiona numerosos mecanismos para conectividad a códigos externos o software como redes TCP/IP, ActiveX.

Usando LabVIEW, se puede crear programas compilados de 32 bits que dan velocidad de ejecución rápida, necesaria para aplicaciones de adquisición de datos.

La característica de su compilador gráfico, permite optimizar el código de ejecución, consiguiendo velocidades equiparables a los obtenidos con los

compiladores de Lenguaje "C" o ensamblador, incrementando el rendimiento de desarrollo sin sacrificar la velocidad de ejecución.

El compilador gráfico optimizado maximiza el funcionamiento del sistema, así LabVIEW simplifica el desarrollo y produce código reusable que se ejecuta a velocidad de ejecución compilada. Debido a este compilador LabVIEW puede crear ejecutables verdaderos que se ejecutan por si solos (stand-alone) que pueden correr en un computador sin que exista el sistema de desarrollo LabVIEW.

LabVIEW contiene bibliotecas compresivas para colección de datos, análisis, presentación y almacenamiento. También incluye herramientas de desarrollo de programas tradicionales.

Actualmente LabVIEW ha llegado a ser una herramienta de desarrollo industrial en aplicaciones de pruebas y medidas, control y adquisición, registro y análisis.

No es el objetivo de este trabajo desarrollar toda la información acerca de este programa. Consulte las referencias bibliográficas si desea mayor conocimiento.

## **4.3 DIAGRAMACIÓN Y PROGRAMACIÓN**

### **4.3.1. GENERALIDADES.**

El computador personal forma parte del sistema de control, y contendrá el software a desarrollarse en LabVIEW. Este software estará encargado de ejecutar las rutinas de control y monitoreo de la impresora. Existirá un diálogo permanente entre el computador y la impresora, en la que el computador actuará como maestro y la impresora como esclavo, tal como se detalla en la *Figura 4.1*.

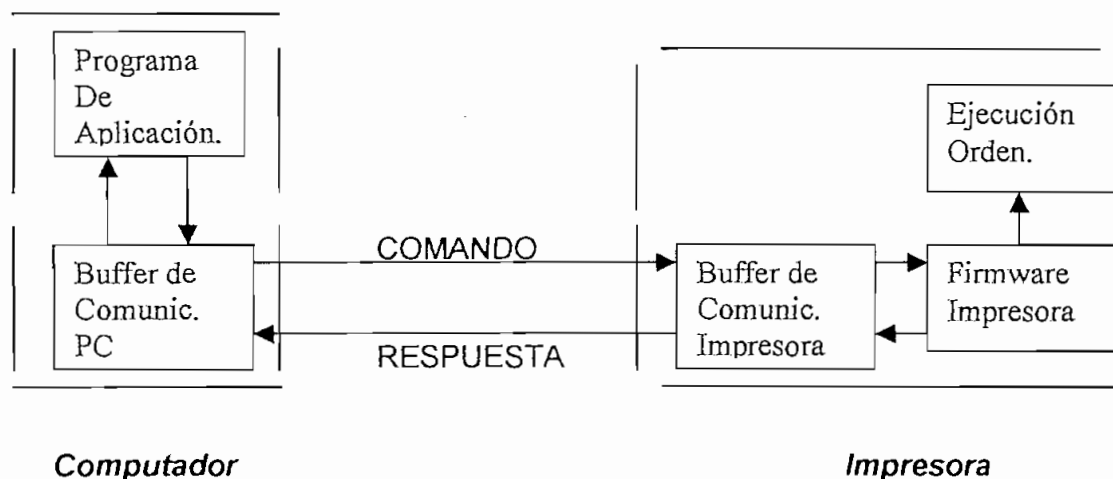


Figura 4.1. Esquema Funcional del Flujo de Información.

Además, en el computador personal se deben realizar todos los cambios de los parámetros de operación e impresión del equipo codificador, para esto se deberá construir una interfaz de mímicos gráficos similares a los del equipo en sí, para facilitar el trabajo del operador.

Como se expuso en la introducción de este trabajo, el programa a desarrollarse debe ser capaz de reemplazar el terminal programador de bolsillo, encargado de enviar los comandos de configuración del equipo codificador y configuración de la impresión. Además deberá permitir enviar comandos continuamente, para cumplir los objetivos planteados inicialmente; con ello el control ejercido dejará de ser puntual. Con el terminal, cada vez que se conecta a la impresora, se envía una orden que es procesada y ejecuta por la impresora. Con el PC existe la opción de enviar múltiples ordenes y en forma continua, e incluso, efectuarlas automáticamente cuando se produce un evento.

La alternativa de control a desarrollarse en este paquete computacional gráfico, deberá mostrar todas las funciones y operaciones que es capaz de realizar la impresora.

#### 4.3.2. IMPLEMENTACIÓN DE LA INTERFAZ FÍSICA DE COMUNICACIÓN.

Para el control del flujo de datos de comunicación entre el PC y la impresora, se seleccionó handshake por Hardware por las siguientes razones:

- Como se requiere la mayor velocidad de procesamiento posible, al no considerar dentro de la sincronización del enlace de comunicación caracteres de texto adicionales, que constituyen los indicativos del control del flujo por software, se usa este modo de control de flujo que incrementa el rendimiento en los procesos de envío / recepción de información.
- Al tomar la opción de control de flujo por hardware, se facilita la programación, pues la sincronización se efectúa sin cadenas de texto y no interfiere en las instrucciones que se transmiten a y desde la impresora.
- El control de flujo de sincronización de comunicación con el que opera el terminal programador de bolsillo para enlazarse con la impresora es precisamente por HARDWARE. De ahí que las conexiones en la interfaz del programador se tomarán como guía para establecer la interfaz física eléctrica que determina la comunicación.

Tomando en cuenta lo mencionado, y con el conocimiento de la interfaz de comunicación de la impresora descrita en el capítulo 3, a continuación se muestra en la *Figura 4.2.*, el diagrama eléctrico de la interfaz física a usarse en el presente trabajo:

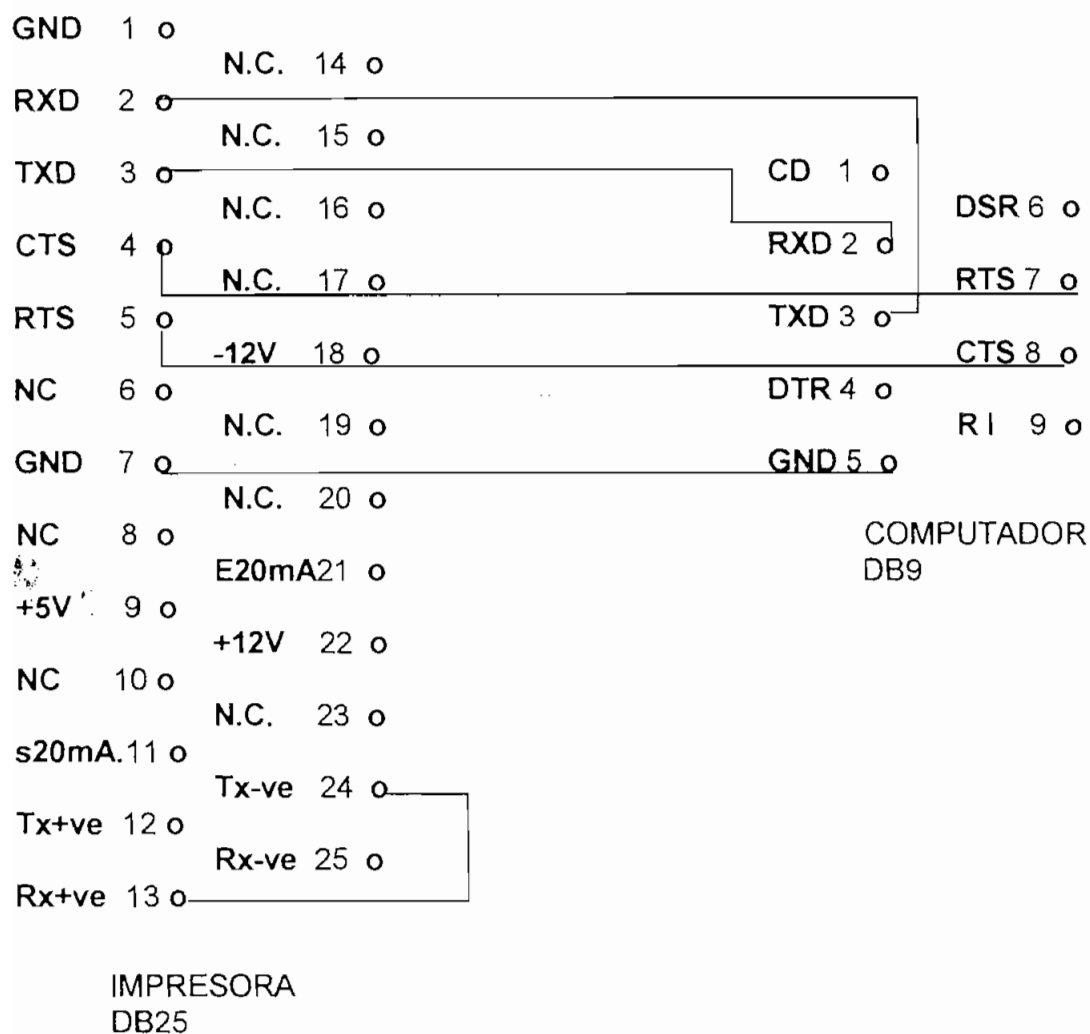


Figura 4.2. Interfaz Física Eléctrica.

### 4.3.3. DISEÑO DEL PROGRAMA.

Como punto de partida para desarrollar el programa se ha tomado las condiciones de enlace y comunicación que posee la impresora, conjuntamente con su protocolo de comunicación que establece la forma como recibe la codificadora los comandos del control externo. Esto permite estructurar las instrucciones para que sean reconocidas y luego ejecutadas por la impresora de inyección de tinta a chorro.

Se debe establecer cada una de las funciones que puede cumplir la impresora al ejecutarse un comando específico.

Como se menciona en el capítulo 3, la trama de un comando o instrucción, determina la forma como se debe estructurar la instrucción a procesarse en el computador para que sea transmitida a la impresora y, adicionalmente, cuando esta haya sido ejecutada, aceptada o no, la impresora emitirá una respuesta al computador, correspondiente al comando efectuado.

El conjunto de comandos y la forma como están agrupados dan la guía para desarrollar el programa de aplicación, y permite establecer los lineamientos generales a seguir en la programación.

#### **4.3.3.1 Diseño del Programa Principal**

Para facilitar el uso del programa, se ha optado por tener una estructura horizontal, de tal forma que cuando el usuario a través de la interfaz grafica seleccione una orden, esta sea ejecutada inmediatamente.

Como se detalló en el capítulo anterior, el protocolo de comunicación que usa la impresora es un conjunto de comandos e instrucciones, cada uno de los cuales efectúa una orden o solicitud específica a la impresora. Este hecho y la estructura horizontal propuesta para este desarrollo, determina que la estructura general del programa principal sea la de un selector de opciones, que contenga varias agrupaciones de comandos, y que cada comando sea por lo general ejecutado a través del programa principal, que para el caso presente se lo hará por medio de un llamado a una subrutina desde un menú.

Cada vez que se envíe una orden a la impresora, al ejecutar un comando desde el computador personal, la impresora emitirá una respuesta positiva o negativa. Esta respuesta deberá ser leída y recibida por el computador para que el operador constate si se cumplió o no la orden emitida. En caso de tener una respuesta negativa, será importante para el operador conocer el motivo por el cual la orden no fue aceptada por la impresora. Para cumplir este requerimiento se hará uso del código de error emitido por la impresora al rechazar un comando o instrucción y así se identificará el error cometido al estructurar esa orden.

Partiendo de estos principios, a continuación se muestra en la *Figura 4.3.*, un diagrama de flujo de este programa.

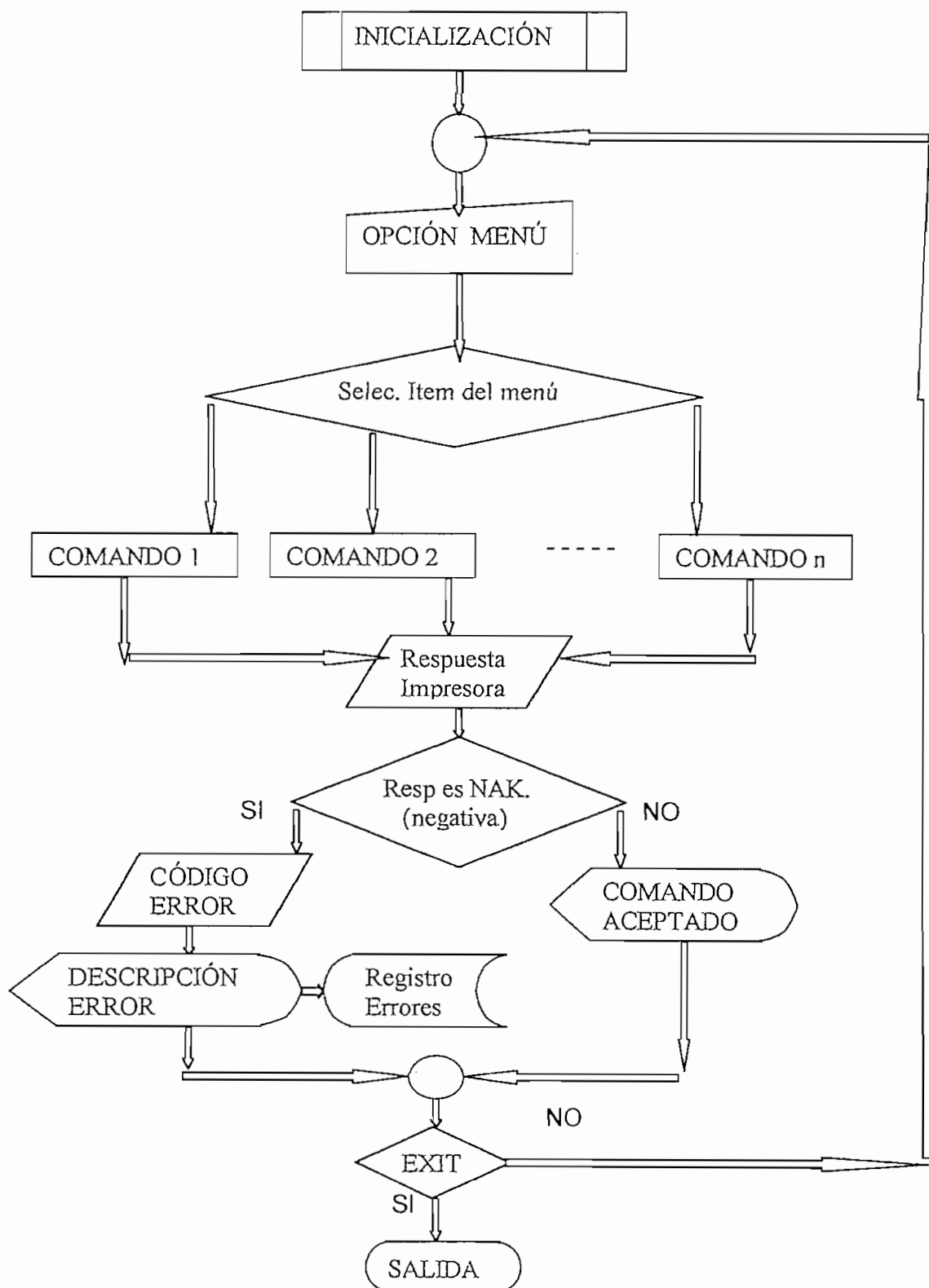


Figura 4.3. Diagrama de Flujo Programa Principal.



El proceso de inicialización del programa consiste en establecer la comunicación entre el computador y la impresora. Para ello se deberá, en primer lugar, configurar los parámetros de comunicación del computador, de tal forma que correspondan a los seteados en el hardware de la impresora; es decir, el número de puerto serial por donde se establece el enlace, la velocidad de comunicación a 9600 baudios y el control de flujo del programa por hardware. Luego se emitirá un comando específico a la impresora y se leerá su respuesta, si esta respuesta es coincidente con la esperada, entonces la comunicación ha ocurrido correctamente; caso contrario, se emitirá un mensaje de error de comunicación y se impedirá el acceso al menú, en cuyo caso se deberá volver a correr el programa para establecer la comunicación con los parámetros adecuados. El diagrama de flujo de este conjunto de instrucciones se muestra en la *Figura 4.4*.

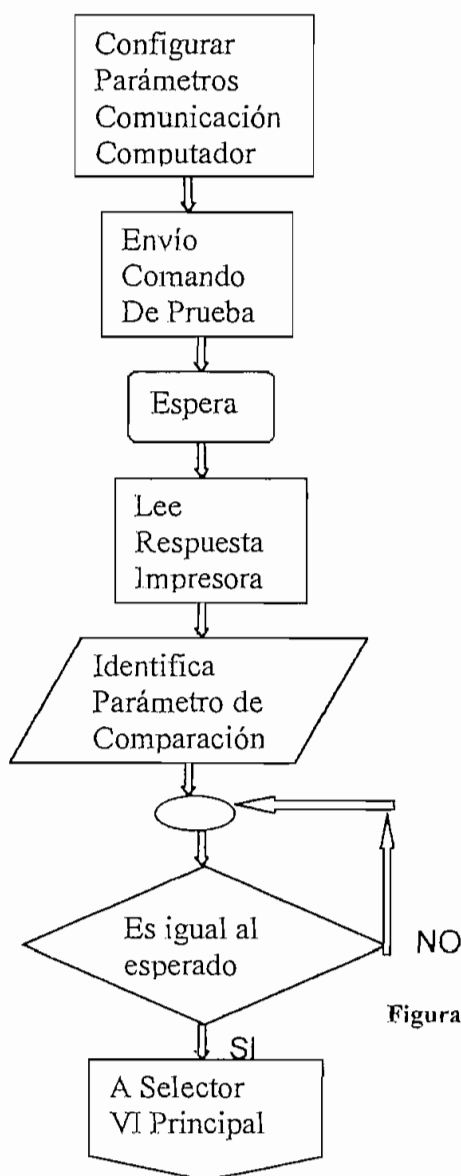
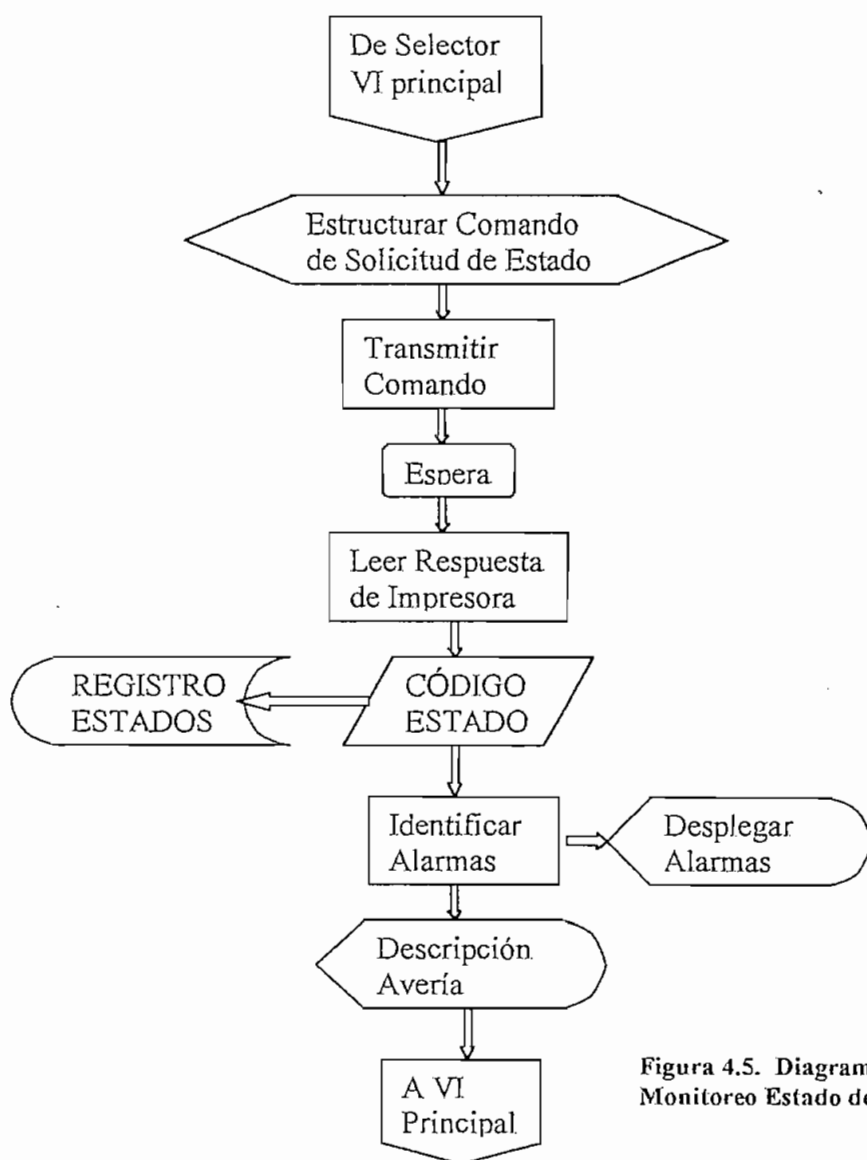


Figura 4.4. Diagrama de Flujo  
Proceso de Inicialización.

Debido a que se requiere un monitoreo en tiempo real del estado de la impresora, se deberá incorporar dentro del programa principal las funciones e instrucciones necesarias para cumplir este requerimiento, cuyas tareas tendrán que efectuarse continuamente. Para ello, dentro de los casos del selector del menú, se incorporará la rutina de estado de la impresora, caso que se ejecutará por defecto continuamente, y se suspenderá temporalmente solo cuando se seleccione una opción del menú. Una vez ejecutada la opción seleccionada, se leerá el estado almacenado en la cola FIFO del buffer de estado de la impresora y se retornará al monitoreo. Adicionalmente se establecerá un registro de los diferentes estados de la impresora, identificándose la condición, la fecha y hora correspondientes. A continuación se muestra en la *Figura 4.5.* un diagrama de flujo de esta rutina incorporada.



**Figura 4.5. Diagrama de Flujo Monitoreo Estado de la Impresora**

Este programa o VI principal será el encargado de inicializar todo el control y monitoreo, y contendrá todas las subrutinas (subVIs), cada una de las cuales estructura uno o varios comandos o instrucciones que se transmiten a la impresora. Este VI establece la primera interfaz del usuario. Esto hace que el software de monitoreo y control deba empezar en el programa principal, un instrumento virtual (VI) que contendrá un panel que se denominará **panel de visualización del estado de la impresora**, un mímico del panel frontal de la codificadora, en el que se podrán apreciar todas las averías y alarmas de forma idéntica como se presentan en el panel frontal del equipo. Este panel se ilustra en la *Figura 4.6.*, en el que además se incorpora las leyendas que especifican textualmente el tipo de condición de estado de la impresora y la respuesta de esta cuando se efectúa una orden desde el computador personal (Reportes de estado y error).

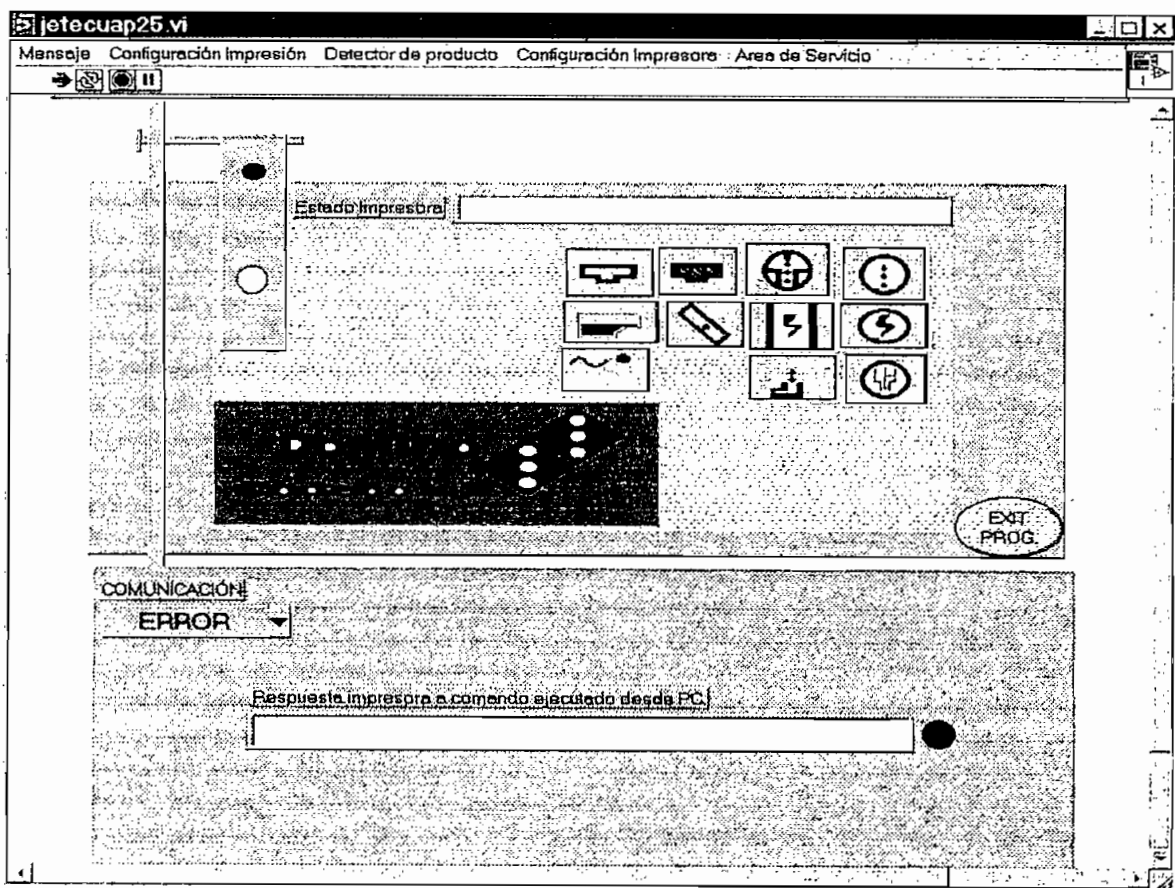
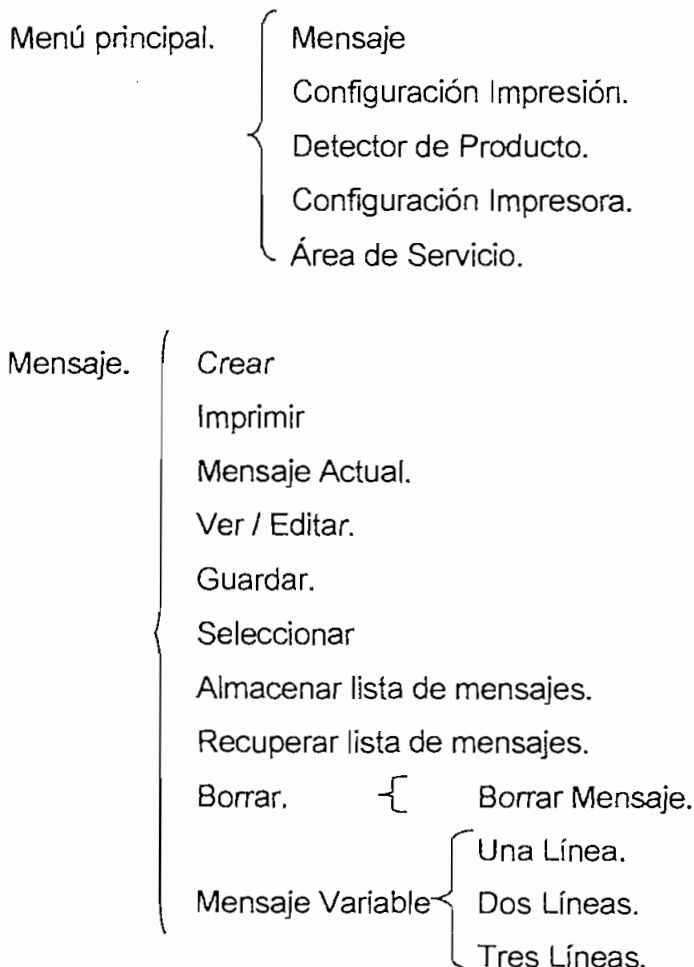


Figura 4.6. Panel de Visualización del Estado de la Impresora.

Como se mencionó anteriormente, cada comando será llamado desde el programa principal, para ello se establece un menú y varios submenús que asocian sus ítems con las instrucciones y comandos por el tipo de función. En la mayoría de los casos por medio del menú se efectúa una orden que es procesada y transmitida a la impresora, pues por el enlace que establece este menú se accede a un ítem que da el llamado de la subrutina a ejecutarse, correspondiente a la orden emitida por el computador personal.

A continuación se lista los submenús y sus ítems contenidos en el menú del programa principal:



Configuración Impresión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formato de Impresión.</li> <li>Auto repetición.</li> <li>Auto reversión.</li> <li>Impresión continua.</li> </ul>
Detector de producto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Retardo de Impresión.</li> <li>Dísparo panel computador.</li> <li>Habilitación sensor.</li> <li>Configuración sensor.           <ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel de Disparo.</li> <li>Tiempo de Persistencia.</li> </ul> </li> </ul>
Configuración Impresora.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware.           <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación.</li> <li>Configuración.</li> </ul> </li> <li>Reloj Calendario.           <ul style="list-style-type: none"> <li>Reloj Maestro.</li> <li>Tabla Nombre Mes.</li> <li>Tabla Nombre Día.</li> </ul> </li> <li>Contador.           <ul style="list-style-type: none"> <li>Leer.</li> <li>Iniciar.</li> </ul> </li> <li>Velocidad de Impresión.</li> <li>Numeración Secuencial (#inicio).</li> </ul>
Área de Servicio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reset Software.</li> <li>Habilitación Cabezal.</li> <li>Compensación Tiempo de vuelo.</li> <li>Barcode Ratio.</li> <li>Estado.           <ul style="list-style-type: none"> <li>Configuración Estado.</li> <li>Estado Actual (DEFAULT).</li> <li>Registro Estados.</li> <li>Registro Errores.</li> <li>Ver Registro est/errores.</li> </ul> </li> <li>Puerto Serie PC.</li> </ul>

Como se lista en el cuadro precedente, tenemos los siguientes submenús: de mensaje, configuración de impresión, detector de producto, configuración impresora y área de servicio.

#### *4.3.3.1.1. Menú de Mensaje*

Contiene todas las operaciones y opciones de tratamiento de los mensajes destinados a imprimirse, como son: creación de un mensaje, asignación del mensaje a imprimir por la codificadora, lectura del mensaje que se esta imprimiendo, ver / editar mensajes, guardar el mensaje, seleccionar mensaje de una lista, almacenar y recuperar lista de mensajes, borrar mensaje, opción de mensaje variable para una, dos y tres líneas.

#### *4.3.3.1.2. Menú de Configuración de Impresión.*

Permite configurar la impresión que se da en el cabezal impresor, se tiene las opciones de formato de impresión que permiten seleccionar la dirección en que se va a imprimir el mensaje, inversión y reversión, impresión en simple y doble punto – negritas desactivado o activado, y selección de doble espacio entre caracteres.

Además están las opciones de auto repetición, auto reversión e impresión continua que causan que la impresión se repita un número preseleccionado de veces cuando el sensor haya detectado el producto, y que modifique la dirección de impresión en el caso de la auto reversión.

#### *4.3.3.1.3. Menú de Detector de Producto.*

Actúa y modifica el pulso electrónico generado por el sensor al detectar un producto que da la orden de disparo que determina el inicio de impresión del mensaje. Se puede retardar esta orden, alterar su tiempo de persistencia para que el pulso electrónico generado por el sensor sea o no considerado como una entrada de disparo, modificar el nivel activo del sensor en el que se produce la detección, y

adicionalmente generar disparos desde el computador personal e inhabilitar el disparo.

#### *4.3.3.1.4. Menú de Configuración Impresora.*

Engloba los parámetros de operación de la impresora, como son la identificación del tipo de impresora, la configuración del hardware instalado en su sistema electrónico, los parámetros contenidos en el reloj calendario en tiempo real, un contador de productos detectados por el sensor, lectura de la velocidad de impresión definida mediante hardware, y la modificación del número de inicio de una serie numérica.

#### *4.3.3.1.5. Menú del Área de Servicio.*

Contiene todas las funciones no usuales, y que deberían ser efectuadas únicamente cuando amerite una condición especial como, por ejemplo, el Reset por Software deberá ser usado en casos de conflicto de comunicación o cuando se cuelgue el programa interno de la impresora, almacenar registro de estados y errores, habilitación del cabezal impresor y configuración de los parámetros de comunicación de la interfaz serial del computador personal.

Para dar un mayor detalle de cómo está elaborado el programa principal, a continuación se muestra en la *Figura 4.7.*, la ventana jerárquica ( HIERARCHY WINDOW), que indica como está estructurado este programa y como están contenidas sus subrutinas.





#### 4.3.3.2. Diseño de las Subrutinas (SubVIs)

Debido a la cantidad elevada de comandos e instrucciones que se dispone en el protocolo de comunicación, y considerando que cada subrutina por lo general representa una o varias instrucciones o comandos que se estructuran de una forma muy similar, se toma un modelo genérico. Adicionalmente, con el conocimiento previo de que en realidad son cadenas de texto para ser enviadas a la impresora vía la interfaz serial de comunicación establecida entre el computador y la impresora, se procede de la siguiente manera:

Primeramente se construye la trama de caracteres que conforman los parámetros del comando o instrucción a implementarse, luego se efectúa el proceso de transmisión esperando un tiempo antes de recibir la respuesta de la impresora y, finalmente, se extrae los datos de interés, en caso de existir, verificándose conjuntamente la respuesta de la impresora.

Las subrutinas presentarán su panel de interfaz con el usuario, mostrando los parámetros correspondientes al comando a ejecutarse, solo cuando sean llamadas o ejecutadas, para centralizar la atención del operador y facilitar así el manejo del programa. Las pantallas de interfaz con el usuario de cada subrutina se muestran en el **ANEXO # 4**.

En general, como se muestra en la *Figura 4.8.*, el diagrama de flujo de las subrutinas que transmiten un comando o instrucción a la impresora tienen la siguiente estructura

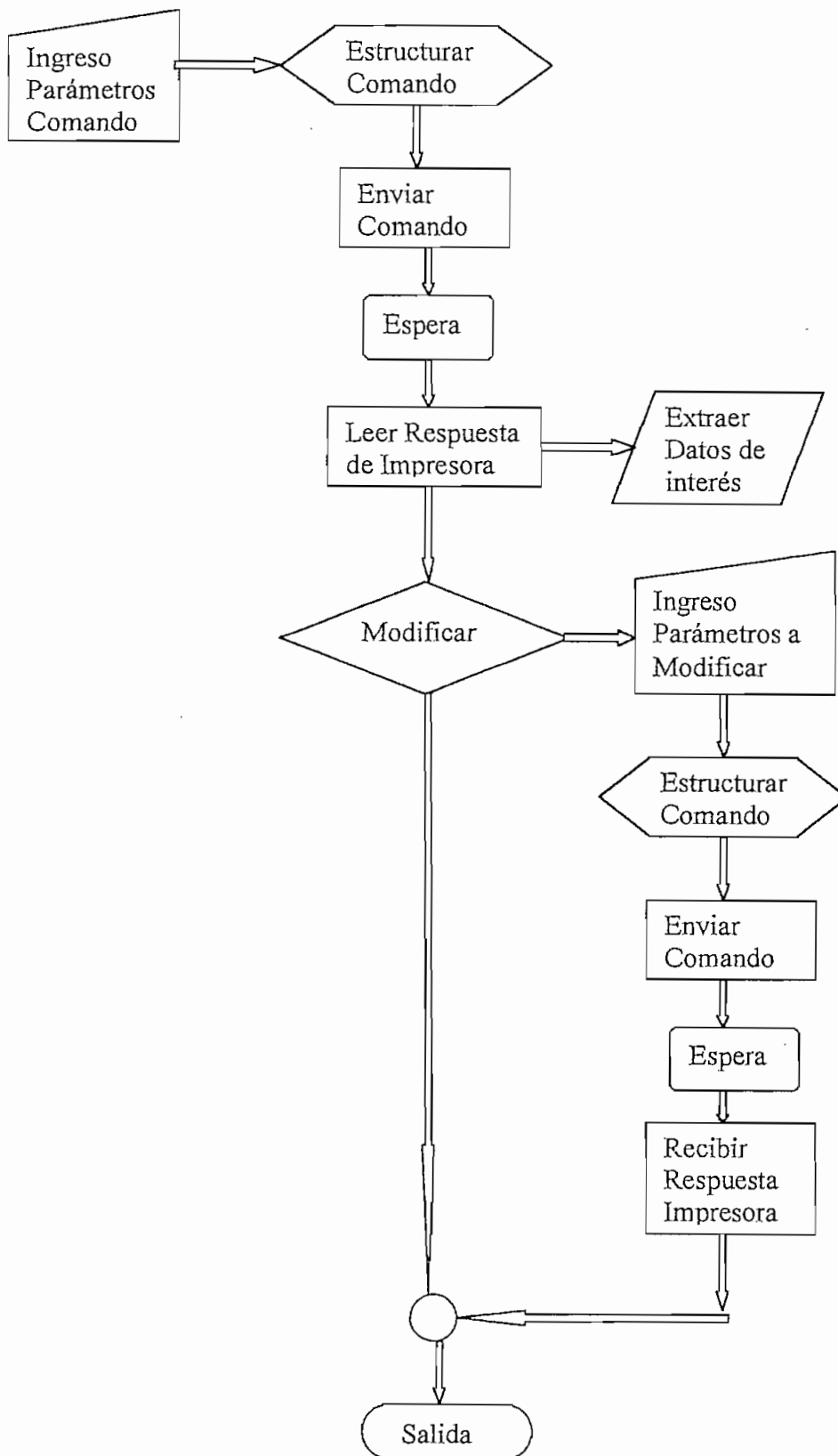


Figura 4.8. Diagrama de Flujo Genérico Subrutinas.

Para el caso del otro tipo de subrutinas que se usan para el registro, recuperación de listados de mensajes, errores y estados, en los que no interviene la comunicación, se muestra en la *Figura 4.9.*, un ejemplo de cómo se estructura su diagrama de flujo.

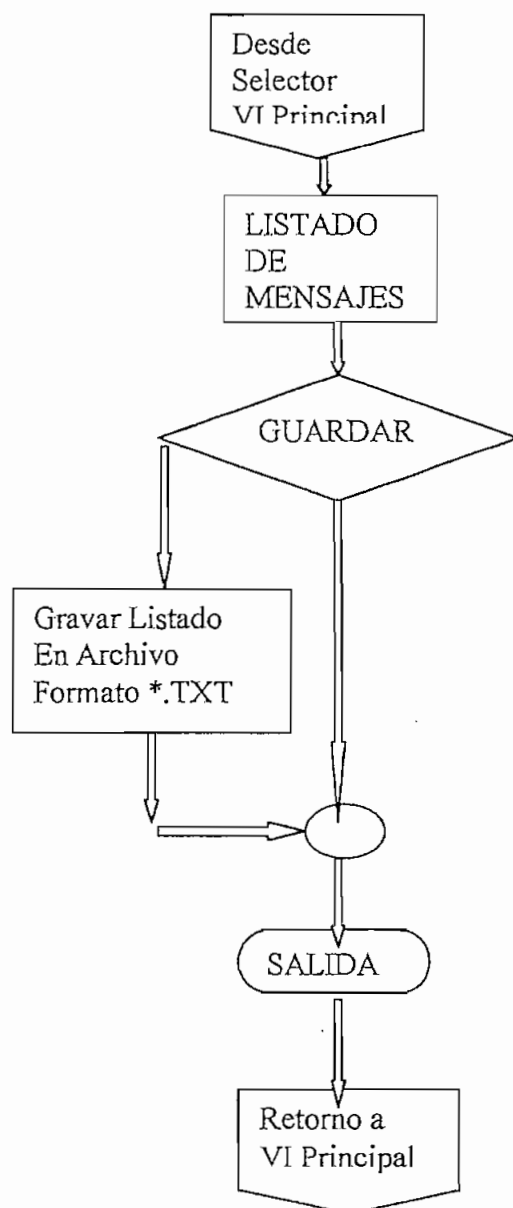


Figura 4.9. Diagrama de Flujo Subrutinas que no Intervienen en la Comunicación.

#### **4.3.3.3. Diseño de las Subrutinas de Ingreso y Edición del Mensaje a Imprimirse.**

Para crear estas rutinas de ingreso y edición de mensajes, se considerará la estructura que posee un mensaje destinado a imprimirse y se tomará como guía la operación y funcionalidad del terminal de bolsillo programador descrita en el capítulo 2.

##### *4.3.3.3.1. Estructura del Mensaje a Imprimir*

El mensaje impreso es considerado como un número continuo de campos que no se superponen, es decir el área del mensaje impreso es definido.

El mensaje impreso requerido es definido en términos de una secuencia de campos consistentes descritos de izquierda a derecha en cada línea del mensaje.

Cada campo del mensaje impreso puede ser uno de los siguientes tipos:

- Un carácter normal de impresión.
- Un selector para imprimir un logotipo previamente generado e instalado en el hardware de la impresora.
- Un selector de una trama generada por reloj con o sin valores de desfase.
- Información de configuración de un número serial alfanumérico generado.
- Un selector y trama de código de barras generado.

Los tipos de campo son seleccionados por medio de comandos incluidos en la interfaz de la trama de comandos, así como también los atributos de los caracteres que componen el mensaje.

Los atributos de carácter determinan el formato de impresión; es decir, el tipo de matriz que conforma el carácter, entre ellos se tiene:

- Tamaño de los caracteres.
- Negritas, doble punto emitido por cada trazo.

#### *4.3.3.3.2. Diseño de las Subrutinas de Ingreso y Edición.*

El diseño de estas rutinas contiene la implementación de la interfaz del usuario para el ingreso y edición de los mensajes a imprimir. Como base del diseño se toma la condición de que el mensaje al ingreso y edición debe corresponder al mensaje a imprimirse posteriormente; es decir, como se ve el mensaje en la pantalla del computador, debe verse al imprimirse con la codificadora, esta característica se la conoce en general como WYSIWYG, que significa como leo escribo y viceversa. Esta condición evitará los errores en el ingreso del mensaje a imprimirse, y facilitará la operación a la persona que opere el programa.

Como se dijo anteriormente, el mensaje es un conjunto de campos que no se superponen, esta característica determina que cada campo debe corresponder a una variable, y conforme se ingrese más campos, estos deberán agruparse al final en una sola cadena para conformar el mensaje a imprimirse.

Por otro lado, se tiene los atributos de carácter que determinan un diferente tipo de matriz. Si se modifica el tipo de matriz implicará también indirectamente que se deba considerar un nuevo campo. Esto con el fin de facilitar la edición y estructuración del mensaje.

Es por estas razones que como condición de diseño del programa se toma, cuando exista un cambio en el tipo de campo o atributo de carácter a usarse, se cambia también la variable correspondiente que representa a ese campo.

Debido a que no existen funciones que permitan modificar automáticamente la presentación del campo cuando cambia su atributo, el programa a desarrollarse se complica. En este caso se hace uso de diferentes cuadros de texto de acuerdo al tamaño de los caracteres, y se controla los parámetros de estos cuadros de texto como son ubicación, longitud y la condición de ser o no visible. Existiendo varios cuadros de texto del mismo tamaño, para el caso presente se tomó 6 por cada tipo, los cuales se presentan en forma secuencial, conforme sean requeridos. Esta es la razón por la que el mensaje debe ser ingresado en la secuencia de campos de arriba abajo y de izquierda a derecha.

Como el campo puede ser un código variable en el tiempo, o símbolos que salen fuera de los conjuntos de caracteres estándar, y que llegan a formar parte de la estructura del mensaje, cuando se conforma el comando de formato incluido qué estructura este tipo de códigos, es necesario establecer rutinas correspondientes para cada comando de este tipo, las cuales, para facilidad de operación cuando se ingresa el mensaje, son llamados por medio de iconos con simbología afín a su función, con la característica de permitir estructurar este campo variable cuando sean pulsados.

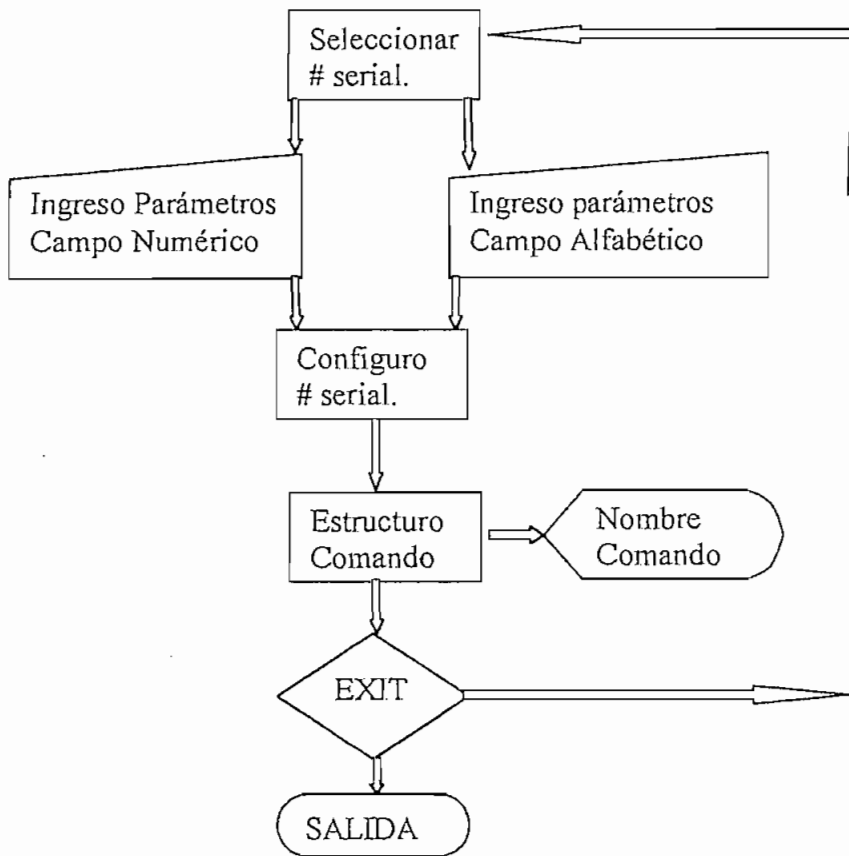
Para estructurar el mensaje y presentar en pantalla el campo, cuando este es un código se hace necesario crear, a mas del código que formara parte de dicho mensaje, un nombre del código que se presentará en la pantalla de la computadora.

A continuación se muestra el diagrama de flujo correspondiente a cada tipo de código: número serial, reloj calendario fecha – tiempo, código de turnos, logotipo y código de barras.

#### *4.3.3.3.3. Número Serial.*

Para este caso se ingresa los parámetros que conforman la serie alfanumérica, se configura las opciones correspondientes como son número serie 1 o 2, números enlazados o lotes concatenados, número de inicio de la serie, tipo de

prioridad alfabética o numérica y número de repeticiones por cada número. Ver *Figura 4.10.*



**Figura 4.10. Diagrama de Flujo Estructuración Serie Numérica.**

#### 4.3.3.3.4. Reloj Calendario, Fecha -- Tiempo.

Como su nombre lo indica, permite ingresar códigos de fecha tiempo en el mensaje que se actualizan automáticamente. Para ello en primer lugar se selecciona uno de los 4 relojes esclavos del reloj maestro, paso seguido se determina que tipos de campos van a conformar el código y, seguidamente, en caso de requerirse se ingresa un desfase (offset) al reloj seleccionado con respecto al registro del reloj maestro. Al presionar Exit se habrá configurado este tipo de código. La *Figura 4.11.*, muestra el diagrama de flujo correspondiente.

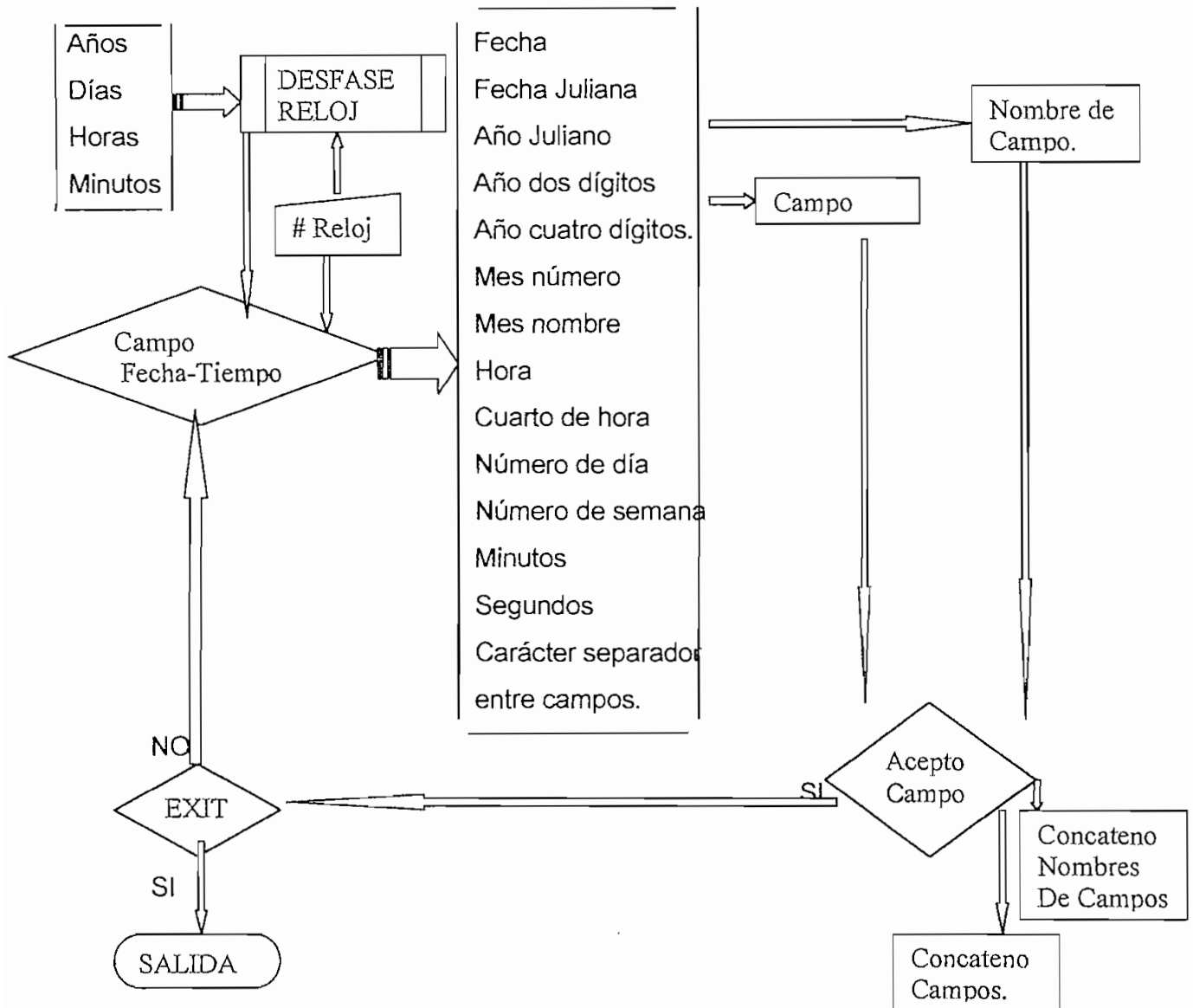


Figura 4.11. Diagrama de Flujo Estructuración Campo Fecha – Tiempo. Reloj Calendario.

#### 4.3.3.3.5. Código de Turnos.

Permite, ingresar hasta 5 caracteres que cambian automáticamente al finalizar cada turno; con hasta 4 turnos disponibles por día. El número de turno y los caracteres correspondientes se seleccionan e ingresan de acuerdo a las necesidades de producción sobre las cuales opera la codificadora. La Figura 4.12., muestra el diagrama de flujo correspondiente.



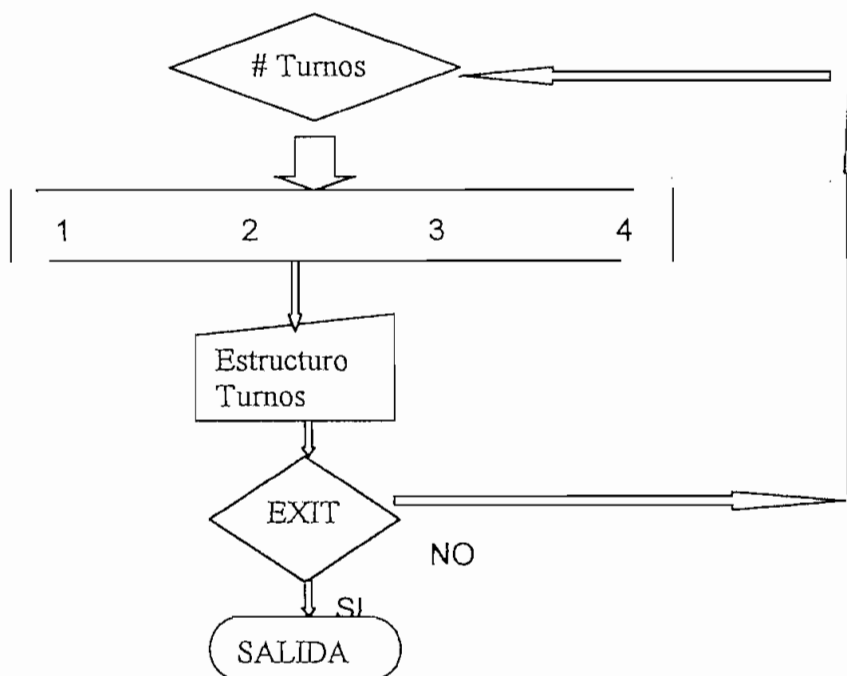


Figura 4.12. Diagrama de Flujo Estructuración Código de Turnos.

#### 4.3.3.3.6. Código de Barras.

Para este tipo de códigos, una vez llamada la subrutina, hay que ingresar los caracteres que van a formar parte del código de barras. La Figura 4.13., muestra el diagrama de flujo de esta subrutina.

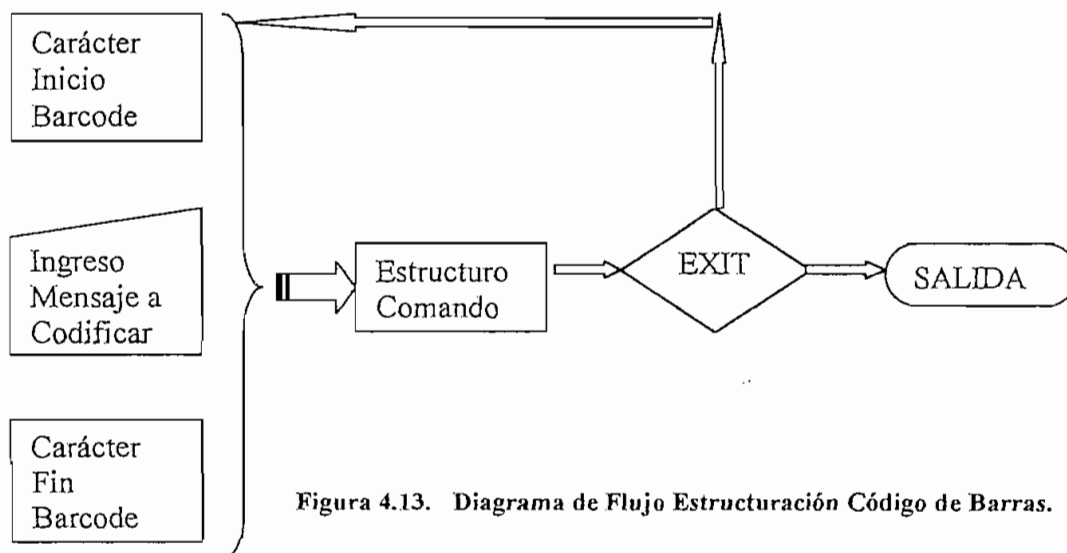


Figura 4.13. Diagrama de Flujo Estructuración Código de Barras.

#### 4.3.3.3.7. Logotipo.

Esta subrutina permite seleccionar uno de los 5 logotipos almacenados en la memoria EPROM que contiene el segundo conjunto de caracteres previamente instalada en la impresora. La *Figura 4.14.*, muestra el diagrama de flujo correspondiente.

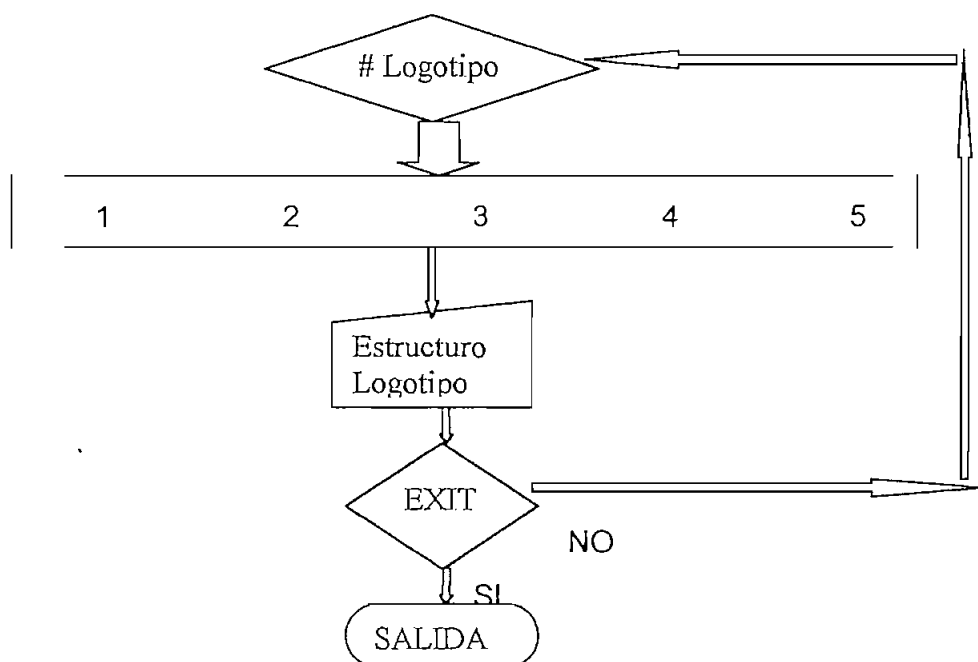


Figura 4.14. Diagrama de Flujo Llamado de Logotipos.

Con estos antecedentes a continuación se detalla en la *Figuras 4.15.* y la *Figura 4.18.*, los diagramas de bloques que listan en breve la forma como están constituidas las rutinas de ingreso y edición del mensaje a imprimir.

INGRESO DEL MENSAJE.

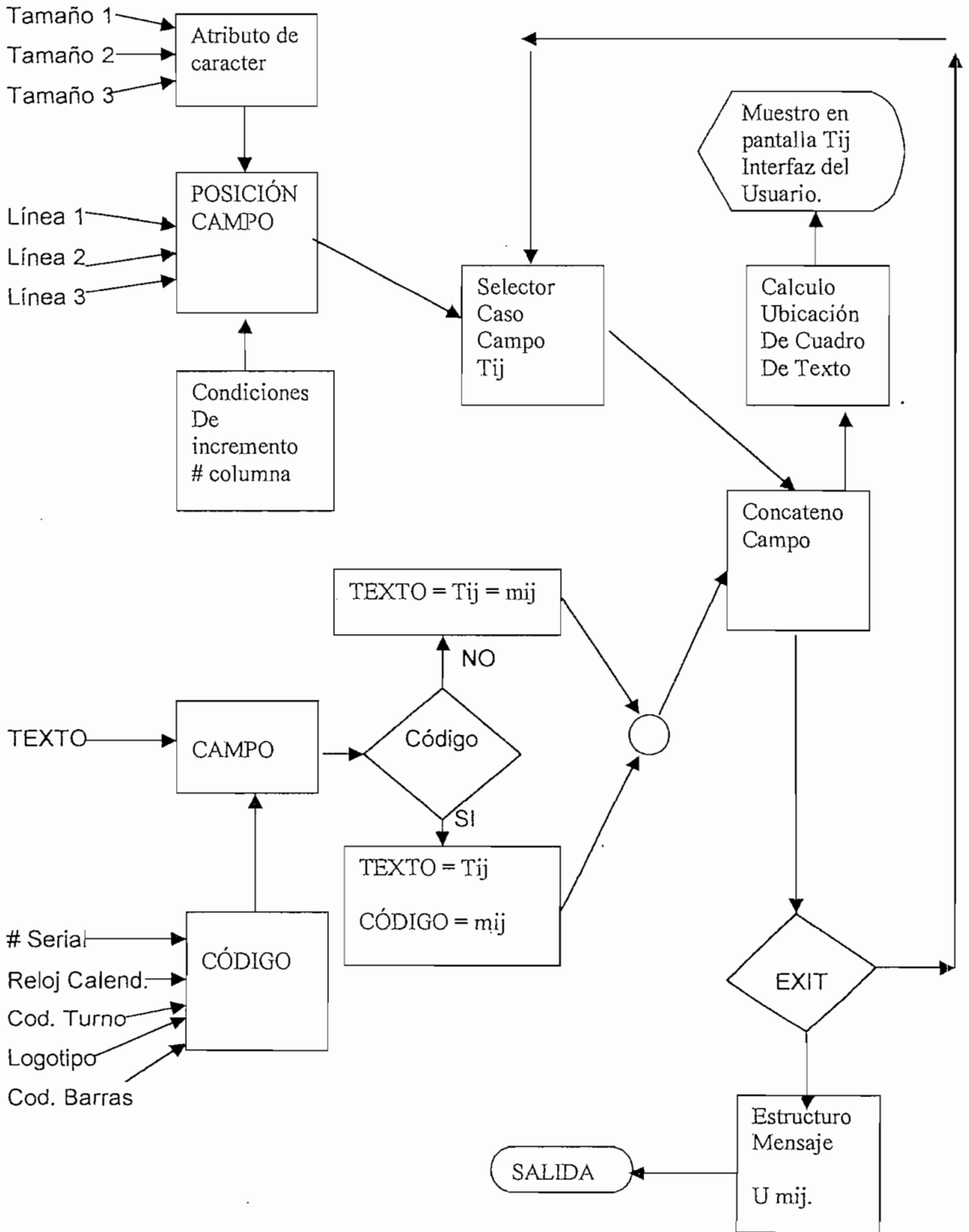


Figura 4.15. Diagrama de Flujo Ingreso de Mensajes.

La Figura 4.16. muestra la interfaz del usuario para el caso de Ingreso de Mensajes.

INGRESO DEL MENSAJE A IMPRIMIR

POLITECNICA NACIONAL

INGRESO: SELECT. #  
COLUMNA: SELECT. #

Quando se ingresan los campos que conforman el mensaje, se sigue la secuencia de arriba-abajo y de izquierda a derecha. Para ingresar texto ubicamos el cursor con el telón en el campo correspondiente y escribimos la información. Si el campo es un código, previamente seleccionamos esta opción en el campo y con el ratón hacemos un clic en el ícono correspondiente. Cada campo es aceptado y guardado cuando se presiona la tecla O.K., en caso de hacer modificaciones posteriores en la opción INGRESO, seleccionamos EDITAR, nos ubicamos en el # de línea, # de columna, tipo de campo y formato de carácter correspondiente y efectuamos los cambios necesarios.

Figura 4.16. Interfaz del Usuario Ingreso de Mensajes.

En el caso de edición de mensaje, se adiciona en la parte inicial, una descomposición del mismo en sus partes correspondientes a cada línea de impresión y de estas se saca los diferentes campos (Mij) que conforman cada parte del mensaje. La Figura 4.17., muestra la interfaz del usuario para ver o editar el mensaje a imprimir.

VER / EDITAR MENSAJE

LOGO3 Ingeniería Electrica

VER/EDITAR Seleccione opción  
Mensaje creado

Para ver o editar un mensaje, primeramente seleccionamos la opción del tipo de mensaje, pulsamos VER/EDITAR y el mensaje se mostrará en pantalla. En caso de efectuar modificaciones seleccionamos # de línea, # de columna, tipo de campo y formato de carácter del campo y realizamos los cambios necesarios, pulsando O.K. para aceptar cada cambio.

Figura 4.17. Interfaz del Usuario Ver/Editar Mensajes.

EDICIÓN DEL MENSAJE.

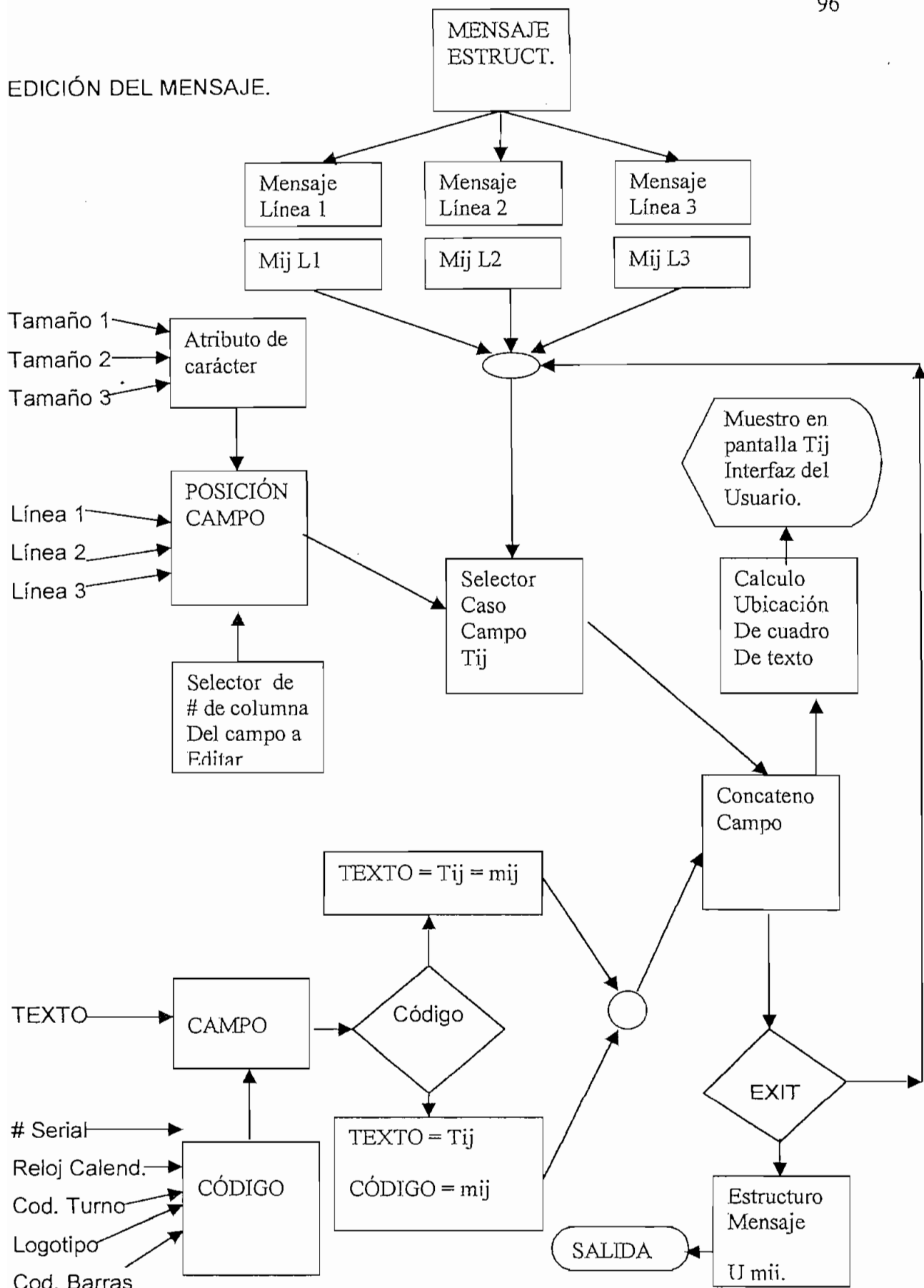


Figura 4.18. Diagrama de Flujo Edición de Mensajes.

#### 4.3.3.4. Diseño Rutina de Impresión Mensaje Variable.

En el caso de impresión de mensaje variable se establece un lazo de control, en el que cada vez que el sensor detecta, esta información es recibida por el computador personal que con este dato procesa la información para establecer el nuevo mensaje que es enviado a imprimirse el momento que el sensor vuelve a detectar el producto, repitiéndose cíclicamente este proceso. Sírvase observar la *Figura 4.19.*, que muestra el diagrama esquemático de este proceso.

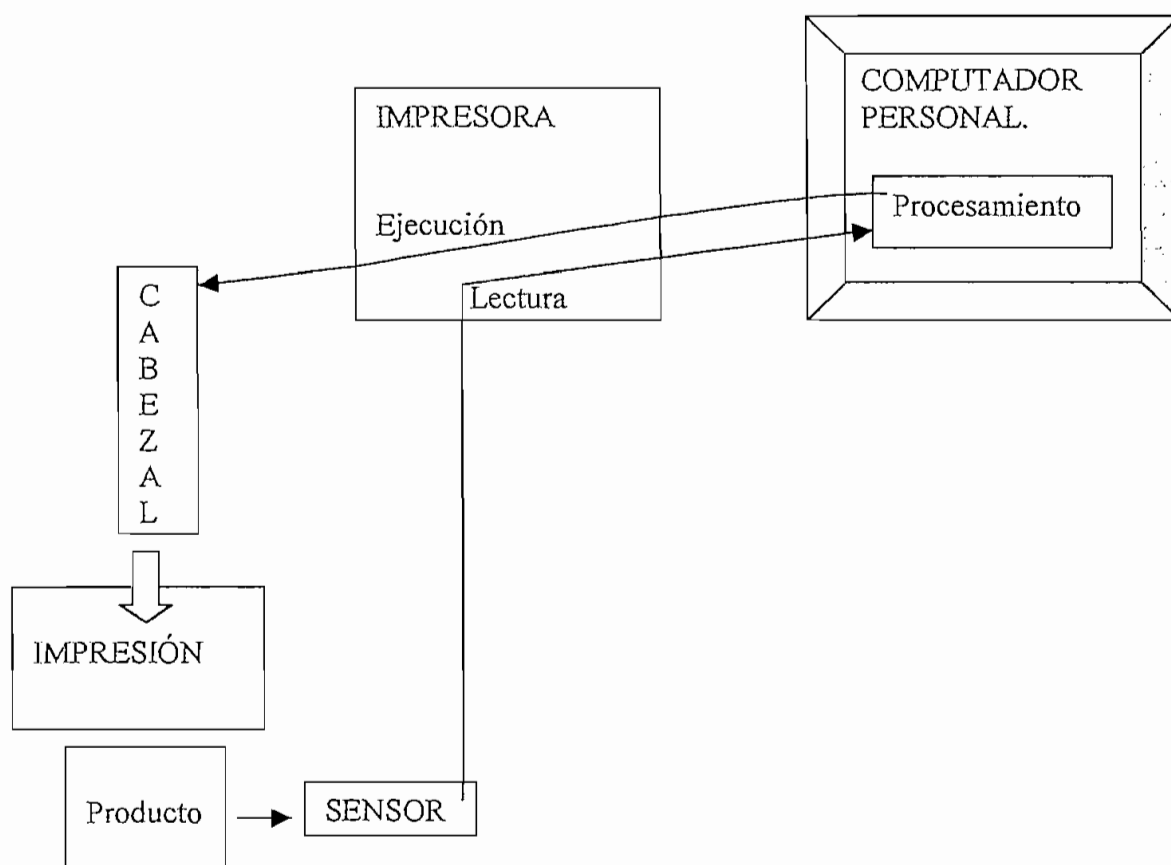


Figura 4.19. Diagrama Esquemático Operación Impresión Mensaje Variable.

Para crear esta rutina se parte del hecho de que la salida del sensor de producto cuando es activa, bajo comando, emite una bandera de reconocimiento de impresión. Esta bandera al interior del programa se la utiliza para incrementar un contador que está ligado a una función que selecciona un ítem de un listado de mensajes; luego de que se tiene el ítem seleccionado, se estructura el comando

de asignación de mensaje y se envía a la impresora para imprimir el mensaje seleccionado.

El programa debe ser elaborado con el hecho de que cada vez que exista una detección de producto por parte del sensor, cambie y envíe automáticamente el mensaje a imprimir. Este evento se constituirá en el selector de cambio de mensaje.

En el caso de mensajes variables en dos y tres líneas de impresión, se requerirá, de acuerdo a este procedimiento, de tres listados de mensajes, uno por cada línea de impresión.

Los listados de mensajes se extraerán de archivos de texto tipo \*.txt, en el que los ítems estén separados unos de otros por medio de un enter al final de cada uno de ellos. El enter se constituirá en el separador que permitirá seleccionar uno a uno los mensajes.

A continuación en la *Figura 4.20*. se muestra la interfaz del usuario para el caso de impresión de mensaje variable en tres líneas y seguidamente en la *Figura 4.21* se describe en términos generales la estructura de este programa por medio de diagrama de bloques.

The screenshot shows a graphical user interface with the following elements:

- Listado mensajes LINEA 1:** DIRECCION, FRANCISCO, AGUIRRE 390, Y RAMON, BORJA, DE LOS, GRANADOS, 1604, ...
- Listado mensajes LINEA 2:** EMPRESA, ROCAIMPORT, ACRILUX, ADHINFLEX, ADITMAQ, ADITIVOS Y, MAQUINARIAS, CIA.LTDA, ...
- Listado mensajes LINEA 3:** GERENTE, ALFONSO, ROMERO, PIENKNAGUR, A OWIES, LEON, GLENDA, ARROYO, ALVARADO, ...
- # global caracteres:** 5000
- EXIT MSJ VAR:** A button circled in red.
- Prefijo Mensajes LINEA 1:** [ ]
- Prefijo Mensajes LINEA 2:** [ ]
- Prefijo Mensajes LINEA 3:** [ ]
- eto1:** [ ]
- eto2:** [ ]
- eto3:** [ ]

Permite imprimir un listado de mensajes secuencialmente en tres líneas de impresión. Cada vez que el sensor de producto detecta, se da un cambio en el mensaje asignando a imprimir. Seleccione los archivos correspondiente que tengan los listados de mensajes en formato \*.txt.

Figura 4.20. Interfaz del Usuario Impresión Mensaje Variable en 3 Líneas.

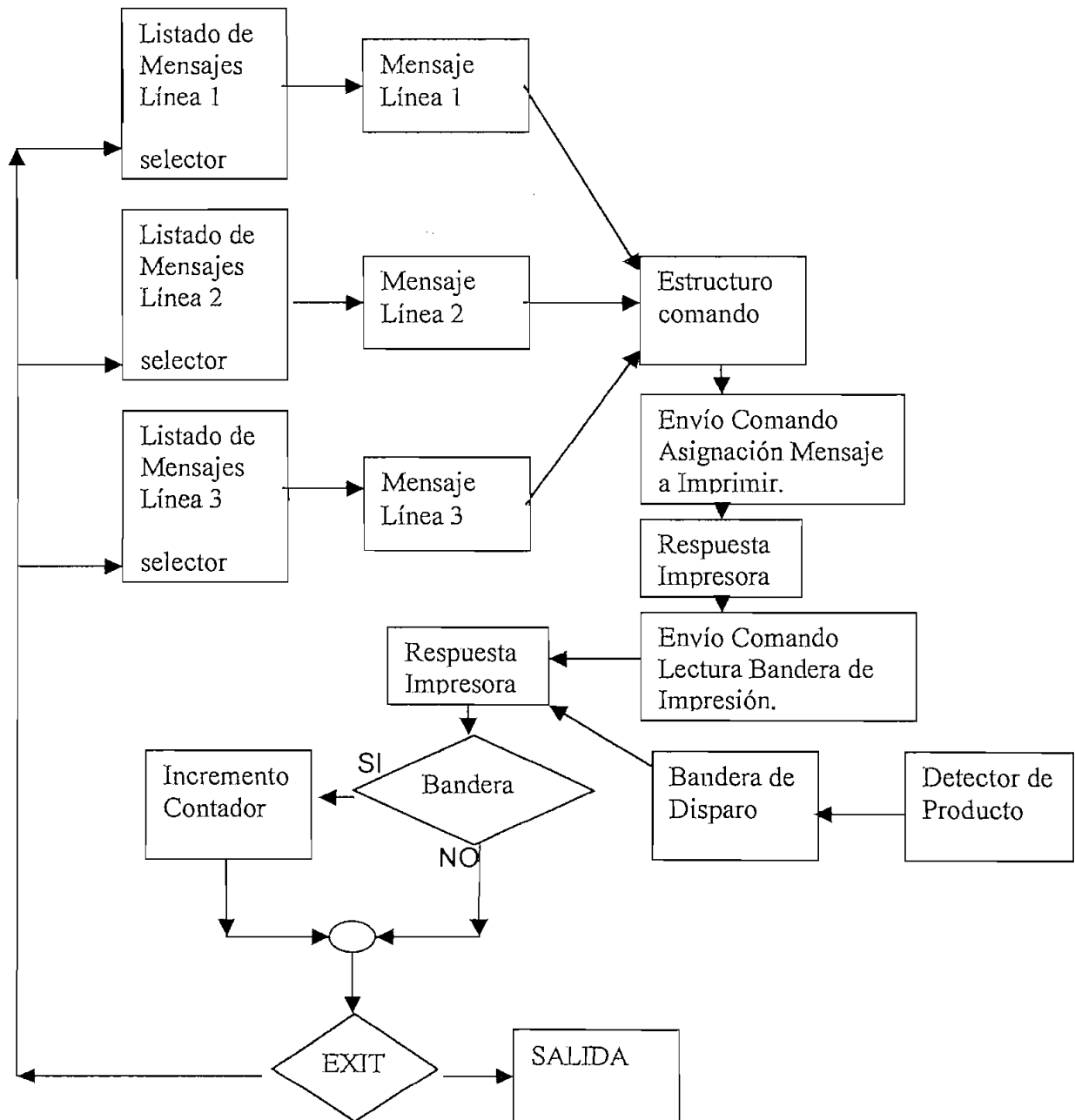


Figura 4.22. Diagrama de Flujo Impresión Mensaje Variable.



## **CAPÍTULO 5**

### **ANÁLISIS DE RESULTADOS.**

#### **5.1. CARACTERÍSTICAS Y PRESTACIONES DEL PROGRAMA**

Para constatar la funcionalidad del programa de aplicación desarrollado, es necesario efectuar un conjunto de pruebas que contengan todas y cada una de las opciones dadas en el menú del programa principal.

El conjunto de pruebas que se va a realizar requiere previamente que se tenga un conocimiento global del programa, de tal manera que al efectuarlas se visualice su desempeño en sus diferentes áreas de acción. Con este objeto, a continuación se da una breve descripción del programa desarrollado y su entorno, y conjuntamente se establecen los procedimientos a seguir para su uso, conformándose de esta manera la Guía del Usuario. De esta manera se validará las pruebas que se hagan y en consecuencia se obtendrá un análisis de resultados confiable.

##### **5.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA ELABORADO.**

Como se mencionó en el capítulo anterior, el programa posee una interfaz gráfica que muestra un mímico del panel frontal de la impresora que permite visualizar el estado actual de las alarmas y averías existentes; e incorpora el menú que contiene todas las órdenes, instrucciones y comandos que pueden ejecutar la impresora y el sistema.

Cada orden esta constituida en una subrutina, este SubVI contiene su propia interfaz para el usuario, interfaz que es mostrada únicamente cuando la subrutina es llamada desde el menú. Una vez ingresados los parámetros de la orden a emitirse y luego de ejecutarse esta interfaz desaparecerá.

### 5.1.2. GUÍA DEL USUARIO.

En este punto se detalla una rápida referencia de los procedimientos a seguir para la utilización del programa desarrollado, que ayudarán de una forma práctica y concisa al operador, de manera que pueda hacer uso de las herramientas de control, configuración y monitoreo de la impresora sin que se presenten problemas en la operación.

Es un requerimiento necesario que el operador deba estar familiarizado con la nomenclatura establecida y que identifique plenamente que acción ejecuta la impresora al enviar un comando determinado.

El primer paso a establecer es la puesta en marcha del programa. Para ello, luego de ejecutar LabVIEW, se busca JETECUAP25, nombre dado al programa de aplicación desarrollado, y efectúa el llamado por medio de un doble clic. En unos instantes se desplegará una ventana que contiene los parámetros de configuración de comunicación del puerto serial del computador. Si se desea efectuar algún cambio en esta configuración se pulsa Modificar, caso contrario Cancelar. A continuación se hará el proceso de inicialización que establecerá el enlace de comunicación, entregando un aviso de error en caso de existir algún problema, en cuyo caso se requerirá que el programa vuelva a ser ejecutado pero estableciendo los parámetros correctos de configuración de comunicación del puerto serial.

Una vez establecida la comunicación se podrá tener acceso al Menú principal del VI y el computador iniciará una consulta continua del estado de la impresora que se visualizará en pantalla.

Los elementos que sirven de enlace al operador con el programa son el ratón, el teclado y las teclas y controles contenidas en los paneles frontales de las subrutinas y del VI principal. Es necesario aclarar que todas las teclas y controles se operan y ejecutan efectuando un clic con el ratón sobre ellas.

Haciendo uso del menú principal, se puede en cualquier momento seleccionar una orden que se transmitirá a la impresora para que sea ejecutada. Esta orden seleccionada mostrará su interfaz gráfica a fin de que el operador ingrese los datos que estructuren el comando. Esa interfaz gráfica en general contendrá las opciones de cancelar la orden al presionar la tecla Cancelar y de emitirlas y ejecutarlas al presionar la tecla OK.

Durante la ejecución de una subrutina, es importante, para su utilización correcta, leer la ayuda descrita en su panel frontal, que indica la forma como se debe ingresar los datos. De esta forma se evitará que se presenten errores por una operación inadecuada del programa. En lo posible se ha tratado de dar una buena interfaz de usuario para que el programa sea amigable al operador y fácil de utilizar.

Para el caso específico de ingreso de un mensaje a imprimir, antes de ingresar los datos se requerirá que el operador seleccione el formato del carácter que determina el tipo de la matriz en el que se imprimirá el campo, y determinar si el campo a constituirse es texto o un código de función especial. Como se mencionó en el capítulo anterior, el mensaje es un conjunto de campos que no se superponen, por lo que cuando se finalice el ingreso del campo, verifique si todo está correcto antes de pulsar la tecla OK y aceptar el campo como tal para conformar el mensaje.

En caso de que se haya omitido alguna condición para el ingreso del campo o exista un error en los datos entrados para su estructuración, y se haya pulsado la tecla OK, en la opción ingreso se puede seleccionar editar y corregir estas falencias, teniendo muy en cuenta que debemos seleccionar previamente los atributos de carácter, la ubicación y el tipo de campo correspondientes a dicho campo.

Una norma general que debe seguirse para el ingreso de un mensaje, es que los campos deban ser ingresados de arriba –abajo y de izquierda a derecha, en la que la columna tiene prioridad sobre la fila. Como se estableció en el diseño

de la interfaz gráfica del usuario para el ingreso de mensajes, que los campos se ubiquen en una matriz de forma secuencial y que contenga los cuadros de texto correspondientes a los diferentes formatos de carácter.

Durante el ingreso de un mensaje, se ha previsto que cuando exista un cambio de atributo o un cambio de código a texto o viceversa, se cambiará también la variable correspondiente que representa el cuadro de texto siguiente, acción que se efectúa automáticamente bajo acción del programa.

Al conformar el mensaje, cuando no se use ciertos cuadros de texto que sean de mayor prioridad; es decir, estén ubicados a la izquierda de los demás campos, será necesario llenar los cuadros de texto con espacios en blanco, en donde el número de espacios debe ser correspondiente a la longitud del cuadro de texto requerida. En este tipo de casos, la edición del mensaje es una gran ayuda para poder visualizar como estará estructurado el mensaje que se destine a imprimir.

La edición de un mensaje a parte de mostrar como esta estructurado dicho mensaje, nos permite corregir errores en el caso de que se ingreso mal un dato o campo, y da la opción de modificar algún dato que ya este ingresado.

Cuando se haga uso de la edición de un mensaje, previamente se debe seleccionar que tipo de mensaje es el que se quiere visualizar. Una vez identificado se pulsa Ver / Editar y se mostrará el mensaje de forma similar a como se vería en la impresión. En ese momento se puede efectuar cambios a los campos, teniendo el gran cuidado de seleccionar correctamente los atributos, la ubicación, identificar si es texto o código antes de proceder a realizar las modificaciones; pues de lo contrario las modificaciones que se efectúen no tendrán validez y resultado.

### 5.1.3. PRUEBAS EFECTUADAS Y RESULTADOS OBTENIDOS.

Para el conjunto de pruebas se hizo uso de una mesa guía, utilizada para la obtención de muestras de impresión. Esta mesa posee un detector de producto y un encoder que permite conseguir que todos los caracteres a ser impresos de un mensaje tengan el mismo ancho independientemente de la velocidad con que pase el producto bajo el cabezal de impresión, en este caso la velocidad de impresión estará regida por la rotación del encoder y no por tiempo como es el caso normal. Se hizo de esta manera debido a que no se disponía de una banda transportadora, en cuyo caso solo se requiere el detector de producto.

Se ejecuto las rutinas, una a una comparando la impresión final producida por el cabezal impresor al mover la mesa guía que contiene el producto. Las muestras de impresión se detallan en el **ANEXO # 3**.

A continuación se describe cada prueba efectuada.

#### 5.1.3.1. Enlace de Comunicación.

Para esta prueba primeramente se encendió la impresora y se conectó el cable de comunicación serial entre el computador y el equipo impresor, seguidamente se puso en marcha el programa de aplicación desarrollado, mostrándose sobre la pantalla del computador los parámetros de comunicación del puerto serial del PC. Se verificó que correspondan a los establecidos en la impresora mediante su hardware, en este caso 9600 baudios, puerto # 1 y control del flujo del programa mediante hardware, y se pulso la tecla modificar. Inmediatamente se mostró en la pantalla principal el mensaje de comunicación correcta, que determina que se estableció un enlace adecuado.

A continuación adicionalmente se ejecutó uno de los ítems del menú, obteniéndose la respuesta de la codificadora correspondiente a la orden

efectuado, corroborando así que se estableció el enlace de comunicación correctamente y que hubo sincronización.

#### **5.1.3.2. Ingreso / Edición de Mensajes.**

Se ingresó mensajes normales en 1, 2 y 3 líneas con formatos de matriz estándar 7x5, dos líneas mezcladas - formato 14x10, y tres líneas mezcladas - formato 21x15 con y sin negritas. Además se uso varios atributos a la vez.

Por otra parte se ingreso códigos de campos variables, como son series alfanuméricas, campos de fecha - tiempo, códigos de turno, y también formatos especiales como son los logotipos y los códigos de barras.

Luego de haber efectuado el ingreso e impresión de estos mensajes se los editó y se los volvió a imprimir.

Como se mencionó en los párrafos precedentes, cuando se efectúe la edición, es necesario seleccionar previamente los atributos de carácter, la ubicación y el tipo de campo antes de efectuar cualquier modificación para evitar errores; esto se debe a que cuando se ubica sobre el cuadro de texto no se selecciona el dato correspondiente que conforma el mensaje que va destinado a la impresión, únicamente se estará modificando el dato del display sin que exista un modificación real al mensaje.

#### **5.1.3.3. Mensaje Variable.**

Se ejecutó el programa y se probó las opciones de una, dos y tres líneas de mensajes variables, con listados de texto \*.txt. El programa respondió sin problema usando la mesa guía.

Para simular las altas velocidades requeridas por las líneas de producción en las áreas de empaque de los productos, para el caso de personalizar la

información a imprimir sobre el producto, se hizo uso únicamente del detector de producto, que fue sometido manualmente a continuas y rápidas detecciones. En estas pruebas se pudo apreciar que existía una limitación para la velocidad de respuesta del programa, pues en casos de elevada velocidad; es decir, cuando se obligaba al sensor a detecciones muy rápidas, se producía una doble impresión del ítem del listado activo en ese momento.

Adicionalmente, se pudo apreciar que esta tarea se efectúa de mejor manera cuando se tiene seleccionado el nivel de disparo del detector de producto, de tal forma que emita la orden de inmediato cuando detecte el producto; es decir, cuando el flanco de subida sea el activo y el retardo de impresión sea nulo.

Considerando que el formato de impresión instalado en el hardware de la impresora, sírvase revisar el **APÉNDICE G**, puede imprimir a una velocidad de 49 metros/min un máximo de 333 caracteres/seg, que corresponde para una matriz de 7x5 a 1998 trazos/segundo. Y por otra parte la velocidad de transmisión de 9600 baudios del enlace serial, conociendo que un trazo de 3 líneas de impresión representa 21 bits, permite transmitir un máximo de 457 trazos/segundo, se estima que no se podrá obtener una respuesta correcta con velocidades de impresión cercanas o mayores al 30% de la máxima velocidad.

Además debemos tomar en cuenta que, para el proceso de impresión de mensaje variable es necesario enviar el comando de lectura de la bandera de impresión y leer la respuesta de la impresora. Este proceso disminuye el rendimiento en la velocidad del flujo de información en aproximadamente un 40%, debido al tiempo empleado en la transmisión - recepción del comando de la lectura de la bandera, y considerando que el número de caracteres empleado en este comando es bajo. Con estos antecedentes se podría decir que la velocidad estimada máxima a la que puede operar adecuadamente el sistema implementado con la opción de impresión de mensaje variable sea de 274 trazos/segundo; es decir, aproximadamente 45,7 caracteres/seg por cada línea, o un total de 137 caracteres/seg. Esto determina que para mayores velocidades de

producción se requiera un menor número de caracteres o que los productos a imprimirse estén mas distantes entre sí para no tener conflictos.

#### **5.1.3.4. Configuración de Impresión y de la Impresora.**

Estos comandos se probaron efectuando impresiones y verificando si la orden correspondía a la impresión obtenida. Se imprimió un mensaje en formato normal, revertido, invertido, los dos a la vez, reversión individual de los caracteres, y a doble espacio.

Las opciones de auto repetición e impresión continua funcionaron sin problema. No se pudo probar la auto reversión debido a que no se disponía de la interfaz del usuario que determine el cambio automático de la dirección de impresión.

Se constató la funcionalidad de las instrucciones que determinan la configuración de la impresora, la identificación y configuración del hardware de la impresora así como también las configuraciones del reloj calendario en tiempo real que remitieron los resultados esperados.

Para el caso de ejecución continua de un comando, como es el caso de algunas subrutinas, se pudo apreciar que en ciertos casos se produce un parpadeo de la respuesta emitida, pero no afecta su visibilidad. Este es el caso del contador de productos y de la velocidad de impresión.

#### **5.1.3.5. Área de Servicio.**

Se procedió a efectuar cada uno de los comandos, consiguiéndose los resultados esperados, dentro de estos el reset por software con el cuál se pudo apreciar que causa el mismo efecto que apagar la impresora.



Otras rutinas probadas, que no corresponden a comandos, sino a almacenamiento de estos o errores, permitieron ver en forma continua el comportamiento de la impresora en cuanto a su funcionamiento.

La subrutina de configuración de los parámetros de los trazos emitidos en el código de barras, barcode ratio, no se pudo comprobar completamente su funcionalidad y operación debido a que la versión instalada es únicamente demostrativa.

#### **5.1.4. PRESTACIONES DEL PROGRAMA.**

El programa permite efectuar todas las funciones que cumple el terminal de bolsillo programador; es decir, puede sin ningún problema reemplazar este artefacto de ingreso y configuración de mensajes.

El programa esta en capacidad de ejecutar todas las acciones descritas en el protocolo de comunicación.

No fue posible implementar acciones de arranque / parada de la impresora, debido a que el modelo usado era del tipo manual, y necesariamente se debía efectuar los procedimientos rutinarios descritos en el manual del operador. Además estas opciones no están contempladas dentro del protocolo de comunicación. En modelos superiores al utilizado sí se puede efectuar estas acciones.

En el caso de impresión de mensaje variable, se pudo apreciar un conflicto a altas velocidades de impresión, pues el tiempo dado para que se efectúen los comandos para reconocer la bandera de impresión era insuficiente. A medida que el número de caracteres utilizados en el mensaje era menor, menor era el problema.

Para poder operar el programa, es necesario tener conocimientos básicos de computación, y estar familiarizado con estas impresoras de inyección de chorro de tinta.

## 5.2. APLICACIONES DEL PROGRAMA.

Como se menciona en un inicio, el programa implementado se lo aplico específicamente en la impresora de inyección de tinta a chorro marca DOMINO, modelo CODEBOX 2, pero este puede trabajar sin problema en los modelos CODEBOX 2 AUTO y SOLO 5 AUTO; con algunas modificaciones en los modelos SOLO 5/5, MACROJET Y CASECODER. La razón de ello es la forma como se establece el control de flujo en cada modelo de impresora. A continuación se detalla este aspecto para los diferentes modelos de impresoras, de acuerdo a lo recomendado por el fabricante.

MODELO IMPRESORA	CONTROL DE FLUJO	
	HARDWARE	SOFTWARE
CODEBOX2	X	
CODEBOX2 AUTO	X	
CODEBOX3		X
SOLO 5 AUTO	X	
SOLO 6		X
MACROJET	X	
CASECODER	X	
A-SERIES	X	X

Efectuando mayores modificaciones en el programa, se podrá utilizar en los modelos CODEBOX 3, SOLO 6, A100, A200, A300, aclarándose que para las tres últimos, modelos serie A, operara siempre y cuando el protocolo base sea el CODENET, y no el ACOM. Cave anotar que los modelos mencionados en este párrafo permiten que se efectúen una mayor cantidad de comandos, entre ellos el encendido y apagado remoto del equipo.

El programa puede ser aplicado en la industria gráfica y farmacéutica, en donde continuamente se efectúan cambios de código. Para la primera, incluso se requiere de impresión con mensaje variable, por ejemplo en el caso de identificar correspondencia se podría imprimir el nombre del destinatario, su dirección y teléfono.

El presente trabajo puede extenderse en funcionalidad, si se hace uso del puerto del usuario, el cual por lo general se interconecta con otros equipos en la línea de producción; se puede efectuar impresiones de acuerdo a los comandos recibidos por este puerto. Un ejemplo de ello podría ser la impresión del peso y tamaño de los productos a ser codificados; en este caso el puerto del usuario se enlazaría con la salida de una balanza electrónica. El programa de aplicación desarrollado no contiene este tipo de funciones debido a que requiere de hardware y firmware especiales para poder tener acceso, opciones que no estuvieron al alcance durante la implementación del programa de aplicación.

El almacenamiento de registro de estados puede constituirse en una herramienta para análisis de impresoras defectuosas, pues al contener todos los reportes dará una guía para la localización de la anomalía. Incluso se podrían sacar estadísticas que indiquen que avería tuvo mayor incidencia, información que sería de mucha utilidad al momento de efectuar la reparación.

## CAPÍTULO 6

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

#### 6.1. CONCLUSIONES

- El programa de aplicación desarrollado cumple en gran manera los objetivos planteados inicialmente.
- Este desarrollo puede reemplazar la función que cumple el terminal programador de bolsillo, pues efectúa todas sus funciones.
- Para la ejecución del programa se requiere que el operador conozca la operación de estas impresoras de inyección de chorro de tinta, para comprender que acción efectúa al ejecutar un comando.
- Este programa da la pauta para efectuar otros desarrollos, que permitan dar a las impresoras de chorro de tinta nuevas e innovadoras aplicaciones.
- El programa con ciertas modificaciones permitirá controlar el puerto del usuario, y posibilitar una impresión comandada por otro tipo de equipos electrónicos.
- El conocimiento de este desarrollo de software, dará la opción de implementar programas similares para los modelos superiores al descrito en este trabajo.
- La mayoría de comandos descritos en el protocolo estudiado requieren ser enviados a la impresora y leer de esta su respuesta respectiva, esto limita la velocidad de ejecución, pues esta estará regida básicamente por la velocidad del enlace de comunicación entre el computador y la impresora.

## 6.2. RECOMENDACIONES

- Cuando se ingrese o edite un mensaje a imprimirse, efectúe las recomendaciones establecidas en la interfaz del usuario de creación y/o edición de mensajes, para evitar errores durante el ingreso o modificación del mensaje.
- Existe un límite en la velocidad de respuesta en la ejecución de impresión de mensajes variables, especialmente cuando el número de caracteres que conforma el mensaje es elevado, razón por la cual se recomienda hacer uso de esta función únicamente a medianas y bajas velocidades de impresión, menores a los 137 caracteres/segundo, o tratar de utilizar mensajes de corta longitud; mientras menos caracteres existan en el mensaje, mayor será el rango de velocidad permitido por la impresora.
- Antes de correr el programa verifique que los seteos de hardware que configuran la comunicación de la impresora sean factibles de ser configurados en el puerto serial del computador, para evitar conflictos en la comunicación.
- Cada vez que vaya a apagar el computador guarde los registros de mensajes, errores y estado de la impresora, para no perder esta información.
- Para iniciar el monitoreo de la impresora, antes de ejecutar el programa, asegúrese de encender el equipo codificador y conectar el cable serial entre la impresora y el computador para evitar conflictos en el arranque del programa y el establecimiento de la comunicación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- CODENET INTERFACE PROTOCOL SPECIFICATION.  
Domino Amjet, Inc. 1992.
- ESPECIFICACION Y DISEÑO DE PROTOCOLOS.  
Juan Quemada, J. Vinyes, y J.A. Saras. 1982.
- G PROGRAMING REFERENCE MANUAL.  
National Instruments. 1996.
- INSTRUMENTATION CATALOGUE.  
National Instruments. 1998.
- SERVICE ENGINEER'S REFERENCE MANUAL.  
Domino Amjet, Inc. 1993
- TECHNICAL NOTES.  
[bbs. domino-printing.com](http://bbs.domino-printing.com).
- APLICACIONES INDUSTRIALES DE ADQUISICION DE DATOS Y ENLACES SERIALES.  
[www.natinst.com](http://www.natinst.com).  
[www.ni.com](http://www.ni.com)
- DOMINO SERVICE STANDARD.  
Domino U.K. 1998.
- CODEBOX 2 MAINTENANCE MANUAL.  
Domino Amjet, Inc. 1990.

- APPLICATIONS DOMINO INK JET PRINTERS.  
Domino Amjet, Inc. 1993.
- DOMINO SALES MANUAL.  
Domino U.K. 1992.
- DOMINO SALES MANUAL A-SERIES.  
Domino U.K. 1999.
- A-SERIES COMMUNICATIONS PROTOCOL.  
Domino U.K., Domino Amjet, Inc. 1998.

APÉNDICE A.

CONJUNTO DE CARACTERES ASCII  
UTILIZADOS POR EL PROTOCOLO.



SPACE    !    "    #    \$    %    &    '    (    )

20    21    22    23    24    25    26    27    28    29

\*    +    ,    -    .    /

2A    2B    2C    2D    2E    2F

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

30 31 32 33 34 35 36 37 38 39

:    ;    <    =    >    ?    @

3A    3B    3C    3D    3E    3F    40

A B C D E F G H I J K L M

41 42 43 44 45 46 47 48 49 4A 4B 4C 4D

N O P Q R S T U V W X Y Z

4E 4F 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 5A

[    \    ]    ^    \_    `

5B    5C    5D    5E    5F

a b c d e f g h i j k l m

60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 6A 6B 6C 6D

n o p q r s t u v w x y z { | } ~

6E 6F 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 7A 7B 7C 7D 7E

NOTE: The character set is shown with the ASCII code below each character

Figure 4.3 Character Set

APÉNDICE B.

CODIGOS DE ERROR COMUNICACIÓN.

## endix I - Negative Acknowledgement Error Codes

Negative acknowledgement error codes consist of 3 ASCII digits which are transmitted to the controller following the negative acknowledgement control character.

Error Code	Error Message	Error Code	Error Message
000	Software error (this error code should never occur)	022	Invalid character set specified
001	Specified character set not present	023	Invalid checksum field
002	Invalid command header, <ESC> expected	024	Checksum error
003	Unrecognized command code following <ESC>	025	No character set RAM available
004	Unexpected characters occurred before <EOT>	026	Character set download error
005	Invalid head selector	027	Command rejected—printing disabled
006	Out of range print acknowledgement character	028	Clock ID out of range
007	Command parameter out of permitted range	029	Invalid clock field selector
008	Print message number out of range	030	Duplicate clock field specified
009	Syntax error	031	Time-conditional string has duplicate time field
010	Print message too long for message store	032	Serial number out of range
011	Print message too long for print buffer	033	Serial number increment value too big
012	Invalid embedded format command	034	Identifier out of range
013	Invalid character in print message	035	Numeric field too long
014	Invalid number of lines in print message	036	Non-numeric character encountered
015	Invalid character size specified in print message	037	Both numeric and pre/suffix lengths are zero
016	Cannot load message, head in auto-clear mode	038	Non-alpha character encountered
017	Specified print message number is invalid	039	Invalid step order selected
018	Message already assigned to another product detector	040	Invalid product detector identity specified
019	Cannot assign logo to single-line head	041	Too many time-conditional strings specified
020	Command not implemented	042	Time-conditional string identifier out of range
021	Logo ID invalid for specified character set	043	Time-conditional string time limit out of range
		044	Time-conditional string too long
		045	Invalid barcode type specified
		046	Command invalid in barcode string
		047	Maximum character size must be selected first
		048	Invalid character for barcode type
		049	Invalid character count for current barcode

APÉNDICE C.

CODIGOS ASCII. CODENET.

.

## Appendix M—Codenet Printer ASCII Code Allocation Table

MNEMONIC	VALUE	REF	USE
NUL	<NUL> = 00H		Ignored character
SB_1	<SOH> = 01H	1.3	Printer #1 select
SB_2	<STX> = 02H	1.3	Printer #2 select
SW_RESET	<ETX> = 03H	2.1.4	Software reset
End	<EOT> = 4H		Interface message terminator
	<ENQ> = 05H		
ACK	<ACK> = 06H		Positive Acknowledge
	<BEL> = 07H		
	<BS> = 08H		
	<HT> = 09H		
	<LF> = 0AH		
	<VT> = 0BH		
	<FF> = 0CH		
	<CR> = 0DH		
	<SO> = 0EH		
	<SI> = 0FH		
	<DLE> = 10H		
XON	<DC1> = 11H		X-ON flow control
	<DC2> = 12H		
XOF	<DC3> = 13H		X-OFF flow control
	<DC4> = 14H		
NAK	<NAK> = 15H		Negative Acknowledgement
	<SYN> = 16H		
	<ETB> = 17H		
	<CAN> = 18H		
	<EM> = 19H		
	<SUB> = 1AH		
Cmd	<ESC> = 1BH		Command Header
	<FS> = 1CH		
	<GS> = 1DH		
	<RS> = 1EH		
	<US> = 1FH		
	' ' = 20H		
READ_CHECKSUM	'!' = 021H + 'A'		A.H Read checksum
MEMORY_DUMP	'!' = 021H + 'B'		A.H Memory dump
DEBUG	'!' = 021H + 'D'		A.H debug toggle
	'" ' = 022H		
	'# ' = 023H		
EXTERNAL	'\$ ' = 024H		External use only
	RESERVED		
	'%' = 025H		
	'&' = 026H		
	' ' = 027H		
	' (' = 028H		
	') ' = 029H		
USER_EXEC	'*' = 02AH	2.6.2	User function execute
USER_ENABLE	'+' = 02BH	2.6.1	User function enable

	'0'	= 02CH		
	'1'	= 02DH		
	'2'	= 02EH		
	'3'	= 02FH		
STATUS_REPORT_MODE	'0'	= 030H	2.3.1	Status reporting mode
STATUS	'1'	= 031H	2.3.2	Status request
	'2'	= 032H		Reserved character
	'3'	= 033H		Reserved character
	'4'	= 034H		Reserved character
	'5'	= 035H		
	'6'	= 036H		
	'7'	= 037H		
	'8'	= 038H		
	'9'	= 039H		
	'A'	= 03AH		
	'B'	= 03BH		
	'C'	= 03CH		
	'D'	= 03DH		
	'E'	= 03EH		
	'F'	= 03FH		
	'@'	= 040H		
RQ_PRINT_ID	'A'	= 041H	2.1.1	Printer identity
RQ_PRINT_CONFIG	'B'	= 042H	2.1.2	Printer config.
INIT_CLOCK	'C'	= 043H	2.1.3	Printer real time clock
INIT_DATE_MONTHS	'D'	= 044H	2.1.5	Calendar date months
INIT_DAYS	'E'	= 045H	2.1.6	Calendar days
SET_DELAY	'F'	= 046H	2.2.1	Print go delay
SET_REPEAT	'G'	= 047H	2.2.2	Auto-repeat printing
SET_AUTOREV	'H'	= 048H	2.2.3	Auto-reverse printing
SET_ACK	'I'	= 049H	2.2.4	Setting print acknowledgement flags
SET_FLIGHT_TIME	'J'	= 04AH	2.2.5	Flight time compensation
SEL_P_GO_IN	'K'	= 04BH	2.2.6	Product detector assignment
SEL_P_GO_LEVEL	'L'	= 04CH	2.2.7	Active product detect signal level
SET_P_GO_TIME	'M'	= 04DH	2.2.8	Product detect signal persistence
SOFT_P_GO	'N'	= 04EH	2.2.9	Software print go
ASSIGN_MESS	'P'	= 050H	2.2.11	Message to head assignment
HEAD_ENABLE	'O'	= 051H	2.2.12	Head enable
CLEAR_ALL_MESS	'R'	= 052H	2.2.13	Clear all messages
MESSAGE	'S'	= 053H	2.2.14	Message storage
PROD_COUNT	'T'	= 054H	2.2.15	Product counting
SERIAL	'U'	= 055H	2.2.16	Current serial number value
STROKE_PERIOD	'V'	= 056H	2.2.18	Read stroke period
	'W'	= 057H		
CHAR_SET	'X'	= 058H	2.1.7	Read/load character set
	'Y'	= 059H		Reserved character
GET_SW_RTC	'Z'	= 05AH	2.2.17	Get Software Real-time clock

	'['	= 05BH		
	'\'	= 05CH		
	']'	= 05DH		
	'^'	= 05EH		
	'_'	= 05FH		
	'o'	= 060H		
MESS_REV	'a'	= 061H	2.4.1	Reverse message print sequence
MESS_BOLD	'b'	= 062H	2.4.2	Print message bold
DOUBLE_SPC	'c'	= 063H	2.4.3	Double spaced printing
CHAR_REV	'd'	= 064H	2.4.4	Reverse individual characters
CHAR_INV	'e'	= 065H	2.4.5	Inverted printing
BAR_RATIO	'f'	= 066H	2.4.6	Barcode thickness ratio
SET_FORMAT	'g'	= 067H	2.4.7	Global print format
	'h'	= 068H		
	'i'	= 069H		
INSERT_NUM	'j'	= 06AH	2.5.1	Insert serial number
START_BOLD	'k'	= 06BH	2.5.2	Start bold characters
FONT_2	'l'	= 06CH	2.5.3	Select 2nd character font
INSERT_LOGO	'm'	= 06DH	2.5.4	insert logo
INSERT_CLOCK	'n'	= 06EH	2.5.5	Insert date/time
OFFSET_CLOCK	'o'	= 06FH	2.5.6	Offset date/time
TIME_COND	'p'	= 070H	2.5.7	Insert time conditional print
INSERT_B_CODE	'q'	= 071H	2.5.8	Insert barcode text
NEW_LINE	'r'	= 072H	2.5.9	Line separator
	's'	= 073H		
FONT_1	't'	= 074H	2.5.11	Select 1st character font
SET_HEIGHT	'u'	= 075H	2.5.12	Set Character height
STOP_BOLD	'v'	= 076H	2.5.13	Stop bold
SEL_RASTER_1	'w'	= 077H	2.5.14	Select raster 1
SEL_RASTER_2	'x'	= 078H	2.5.15	Select raster 2
	'y'	= 079H		
	'z'	= 07AH		
	'{'	= 07BH		
	' '	= 07CH		
	']}'	= 07DH		
	'~'	= 07EH		
	<DEL>	= 07FH		

APÉNDICE D.

TABLA REPORTE DE ESTADOS.



## Appendix C—Status Report Values

The most significant digit of the status codes has the following meaning:






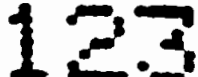
- 0xx = Status changed from abnormal to normal.
- 1xx = Status changed to abnormal (warning situation).
- 2xx = Status changed to abnormal (printing inhibited).
- 9xx = Undefined status codes

CODE	REPORT
100/000	= Fault monitor warning/all normal (printer ready)
001	= Printer SW (re)start—memory retained OK
102	= Printer SW (re)start—memory cleared to defaults
103	= Lid detected open
104/004	= Charge circuit failed/recovered
105/005	= Solvent level low/OK
106	= Solvent exhausted (supercedes solvent low)
107/007	= Ink level low/OK
108	= 24 hours to sump expiry
109	= 2 hours to sump expiry (supercedes 24 hours warning)
110/010	= Head purge activated/deactivated
111/011	= Demanded stroke pulse rate is too fast/OK
112	= Printer SW (re)start—head configuration changed
213	= Printer SW (re)start—first character set absent
214	= Printer SW (re)start—incompatible first character set
115	= Second character set absent
116	= Incompatible second character set
117	= Missed output stroke(s) due to high stroke rate
118/018	= Ink bag empty/OK
919	= UNDEFINED CONDITION (software error)
020	= Ink monitor normal
221	= Viscosity out of normal working range
222	= Viscometer timed out
223	= Wrong sump installed
224	= Sump empty (supercedes ink low)
225	= Sump expired (supercedes sump 2 hours warning)
226/026	= EHT supply failed/recovered
227/027	= Ink detected on charge electrode/OK
228/028	= Phase lock lost/recovered
229/029	= Charge circuit tripped off/recovered
230/030	= Modulation failed/recovered
231/031	= Jet misaligned/OK
232	= Temperature out of normal working range
233	= Pressure out of normal working range
934	= UNDEFINED CONDITION (software error)
935	= UNDEFINED CONDITION (Fault Monitor bit 3 error)
936	= UNDEFINED CONDITION (Ink Monitor value 2 error)
937	= UNDEFINED CONDITION (Ink Monitor value 3 error)
938	= UNDEFINED CONDITION (Ink Monitor value 7 error)
939	= UNDEFINED CONDITION (Ink Monitor value 8 error)
940	= UNDEFINED CONDITION (Ink Monitor value 9 error)
941	= UNDEFINED CONDITION (Ink Monitor value 10 error)

942 = UNDEFINED CONDITION (Ink Monitor value 11 error)  
943 = UNDEFINED CONDITION (Ink Monitor value 13 error)  
944 = UNDEFINED CONDITION (Ink Monitor value 14 error)  
945 = UNDEFINED CONDITION (Ink Monitor value 15 error)  
946 = UNDEFINED CONDITION (software error)  
947 = UNDEFINED CONDITION (software error)  
948 = UNDEFINED CONDITION (software error)  
949 = UNDEFINED CONDITION (software error)  
other = UNDEFINED CONDITION (software error)

APÉNDICE E.

FORMATOS DE IMPRESIÓN DEL  
MENSAJE A IMPRIMIR.

Option	Prompt	Example of Print
Normal message		
Characters inverted	Invert Char	
Characters reversed	Reverse Char	
Message reversed	Rev Message	
Double spaced characters	Double Space	
Bold characters	Bolderise	

APÉNDICE F.

TABLAS      FIRMWARE      PROGRAMA  
MONITOR.

Printer	Serial Interface Program	Ink Monitor	Fault Monitor	Fault Monitor Water-based	Ink Monitor PCB base	Fault Monitor PCB base [1]	Fault Monitor PCB base (retrofit)
Agfa	53002	41216	41131			23063/23267	
Alcatel	54101	41242	41140			23063/23267	
Codebox 1 / Solo 4 [2]	Issue 6/7	41216	41134		21304	21329	
Codebox 1	Issue 6	41205	41121	41112	21304	21329	
Codebox 1	Issue 7	41216	41121	41124	21304	21329	
Codebox 1 / Solo 4 [3]	Issue 6/7	41216	41135	41136	21304		23063/23267
Codebox 2, MF [4]	Issue 6/7	41216	41122	41125	21304	21329	
Codebox 3 (600hr)	Issue 7	41234	41132		23248	23063/23267	
Codebox 3 (2000hr)	Issue 7	41235	41132		23248	23063/23267	
Codebox 3 Pinpoint (600hr)	Issue 7	41234	41143		23248	23063/23267	
Codebox 3 Pinpoint (2000hr)	Issue 7	41235	41143		23248	23063/23267	
Codebox Royal Mail	Issue 6/7	41241	41141		21304	23063/23267	
Solo 4	Issue 6	41205	41121	41112	21304	21329	
Solo 4	Issue 7	41216	41221	41124	21304	21329	
Solo 4/4 [3]	Issue 6/7	41217	41138	41139	21304		23063/23267
Solo 4/4	Issue 6	41202	41109	41113	21304	21329	
Solo 4/4	Issue 7	41217	41122	41125	21304	21329	
Solo 5/Codebox 2 Auto [5]	Issue 6/7	41216	41128	41139	21304	21329	
Solo 5/5 [5]	Issue 6/7	41217	41128	41139	21304	21329	

Solo 5 IP65 (600hr)	Issue 6/7	41216	41128	41129	21304	21329	
Solo 5 IP65 (2500hr)	Issue 6/7	41229	41128	41129	21304	21329	
Solo 5/5 IP65	Issue 6/7	41217	41128	41139	21304	21329	
Solo 6 (600hr)	Issue 7	41234	41132		23248	23063/23267	
Solo 6 (2000hr)	Issue 7	41235	41432		23248	23063/23267	
Solo 6 Pinpoint (600hr)	Issue 7	41234	41143		23248	23063/23267	
Solo 6 Pinpoint (2000hr)	Issue 7	41235	41143		23248	23063/23267	
Solo AT/Codebox AT	Issue 6/7	41216	41140		21304	21329	
Solo SP4 (YL0405)	Issue 6/7	41213	41126		23030	21329	
Solo SP4 (YL0405) [3]	Issue 6/7	41213	41137		23030		23063/23267
Solo SP4 (WT0906)	Issue 6/7	41220	41126		23030	21329	
Solo SP4 (WT0906) [3]	Issue 6/7	41220	41137		23030		23063/23267
Solo SP4 (WT5106)	Issue 6/7	41224	41126		23030	21329	
Solo SP4 (WT5106) [3]	Issue 6/7	41224	41137		23030		23063/23267
Solo SP4 (WT5206)	Issue 6/7	41226	41126		23030	21329	
Solo SP4 (WT5206) [3]	Issue 6/7	41226	41137		23030		23063/23267
Solo XT	Issue 6/7		41151			21364	

APÉNDICE G.

TABLA CONFIGURACIÓN PROGRAMA  
CONTROL DEL TRAZO.

## Domino Matrix Chart

Format	Matrix	Nozzle size (Micron)	Chars /Sec	Stroke Rate (Herz)	Stroke Period (Micro-sec)	Max Speed (mm /sec @ 2.5mm Chars)	Substrate Speed (M/min @ 2.5mm Chars)	Sequence PROMs Matrix IC4(IC6)	Voltage PROM Matrix IC3(IC5)	51000 (Type 64) Program Serial Int IC7	Character Set No.1 (& No.2) Serial Int IC9(IC10)	Total Print Size (across all lines) [ ]
Single line												
5	5x5	75	2133	12798	79	5332	320	50520	50521	51002	43606	2.5-5.0
5	5x5	75	1777	10662	94	4442	266	50522[a]	50523[a]	51002	43606	2.5-5.0
5	5x5	60	1777	10662	94	4442	266	50554	50555	51002	43606	1.0-3.0
7	7x5	75	1523	9138	110	3807	228	50504	50505	51003[c]	41943	3.0-6.0
7	7x5	75	1333	7998	125	3332	200	50524[a]	50525[a]	51001	41943	3.0-6.0
7	7x5	75	1185	7110	141	2962	177	50500	50501	51001	41943	2.0-5.0
7	7x5	60	1185	7110	141	2962	177	50502	50503	51001	41943	1.2-2.3
7	7x5	50	666	3996	250	1665	100	50574	50575	51001	41943	1.0-2.0
9	9xn	75	1066 [k]	6396	157	2665	160	50530	50531	51011	43678 (43679)[e]	2.7-5.4
Multi-line												
10	2(5x5)	75	888	5328	188	2220	133	50558	50559	51032	43606	5.0-8.0
12	2(5x5) & 12	75	820/410	4920	204	2050	123	50560	50561	51033	43672	3.6-6.4
14	2(7x5)	75	590	3540	283	1475	88	50552[b]	50553[b]	51041	41943	4.0-7.0
14	2(7x5)	75	508	3048	328	1270	76	50508	50509	51041	41943	4.0-7.0
4	2(7x5)	60	666	3571	280	1665	100	50550[h]	50551[h]	51041	41943	3.4-5.0
4	2(7x5)	60	508	3048	328	1270	76	50506	50507	51041	41943	3.4-5.0
6	2(7x5) & 16	75	313/157	1884	535	785	47	50510[a]	50511[a]	51021	41943	5.0-8.0
6	2(7x5) & 16	75	313/157	1884	535	785	47	50534	50535	51021	41943	5.0-8.0
6	2(7x5) & 16	60	592/296	3552	281 [g]	1480	88	50514[b]	50515[b]	51021	41943	3.8-5.5
6	2(7x5) & 16	60	314/157	1884	535	785	47	50512	50513	51021	41943	3.8-5.5
6	2(7x5) & 16	50	314/157	1884	535	785	47	50576	50577	51021	41943	2.2-4.0
1	7, 12, 21	75	180/90 /60 [m]	1080	926	450	27	50518 [r]	50519 [r]	51061	42501 (42506)	5.0-8.0
1	7, 12, 21	60	333/166 /111 [m]	1998	501	832	49	50580 [b][r][h]	50581 [b][r][h]	51061[d]	42501 (42506)	4.0-6.0
1	7, 12, 21	60	180/90 /60 [m]	1080	926	450	27	50516[r]	50517[r]	51061	42501 (42506)	4.0-6.0
3	4(5x5)	60	296	1776	570	740	44	50568	50569	51072	43606	6-11
3	4(7x5)	60	190	1140	873	475	28	50570 [n]	50571 [n]	51071	41943	6-12



Format	Matrix	Nozzle size (Micron)	Chars /Sec	Stroke Rate (Herz)	Stroke Period (Micro-sec)	Max Speed (mm/sec @ 2.5mm Chars)	Substrate Speed (M/min @ 2.5mm Chars)	Sequence PROMs Matrix IC4(IC6)	Voltage PROM Matrix IC3(IC5)	51000 (Type 64) Program Serial Int IC7	Character Set No.1 (& No.2) Serial Int. IC9(IC10)	Total Print Size (across all lines) [j]
5	5x5	40	3030	18286	55 [g]	7500	450	50602	50603	51002	43606	0.6-1.6
7	7x5	40	1939	11636	86 [g]	4840	290.4	50600	50601	51001	41943	1.2-4.0
4	2(7x5)	40	952	5714	175 [g]	2380	142.8	50506	50507	51042	41943	2.4-3.8
16	2(7x5)&16	40	627/313	3764	265 [g]	1580	94.8	50604	50605	51021	41943	1.9-3.5
21	7 12 21	40	344/172 /114	2064	484 [g]	870	52	50518 [p][r]	50519 [p][r]	51061	42501 (42506)	2.8-4.6

Notes Overleaf

20426 Issue 11 Sept 97

### Domino Matrix Chart (Cont) Special Printers

Format	Matrix	Nozzle size (Micron)	Chars /Sec	Stroke Rate (Herz)	Stroke Period (Micro-sec)	Max Speed (mm/sec @ 2.5mm Chars)	Substrate Speed (M/min @ 2.5mm Chars)	Sequence PROMs Matrix IC4 (IC6)	Voltage PROM Matrix IC3 (IC5)	51000 (Type 64) Program Serial Int. IC7	Character Set No.1 (& No.2) Serial Int. IC9 (IC10)	Total Print Size (across all lines) [b]
Agfa												
7	7x5	75	1523	9138	110	3807	228	50504	50505	53002	41943	3.0 - 6.0
7 & 14	7x5	75			188			50558	50569	63203		3.0 - 6.0
7 & 14, 16 or 10	7x5	75			188			50558	50569	63203		4.0 - 7.0
Royal Mail												
12 (7)	B'code (7x5)	75 (75)	(1185)	3764 (7110)	265 (141)	2962	177	50596 (50500) [a] [c]	50597 (50501) [a] [c]	SC0449	41943	3.0 - 5.0 (2.0 - 5.0)
Alcatel												
7 (10)	7x5 (B'code)	75 (75)	1523	9138 (5847)	110 (171)	3807	228	50504 [a] (50572)	50505 [a] (50573)	54101	41943	3.0 - 6.0 (4.5 - 5.0)

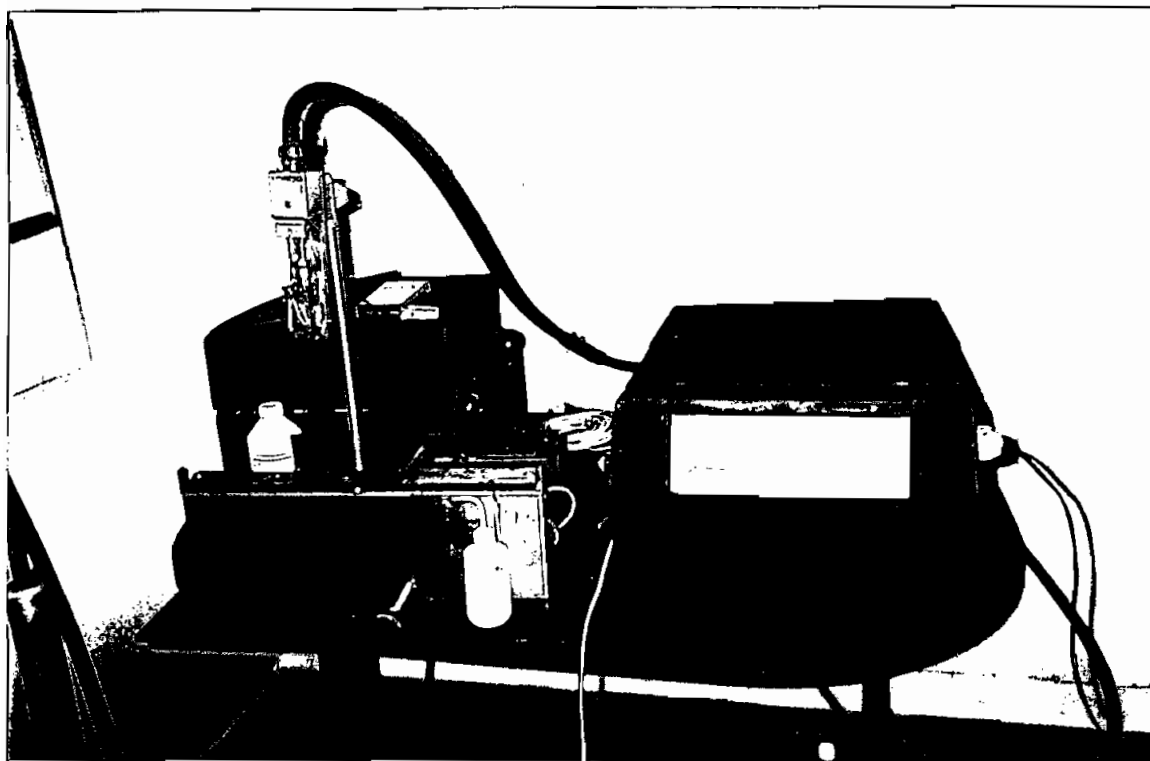
### Codebox 1, Solo 4 & Solo 4/4

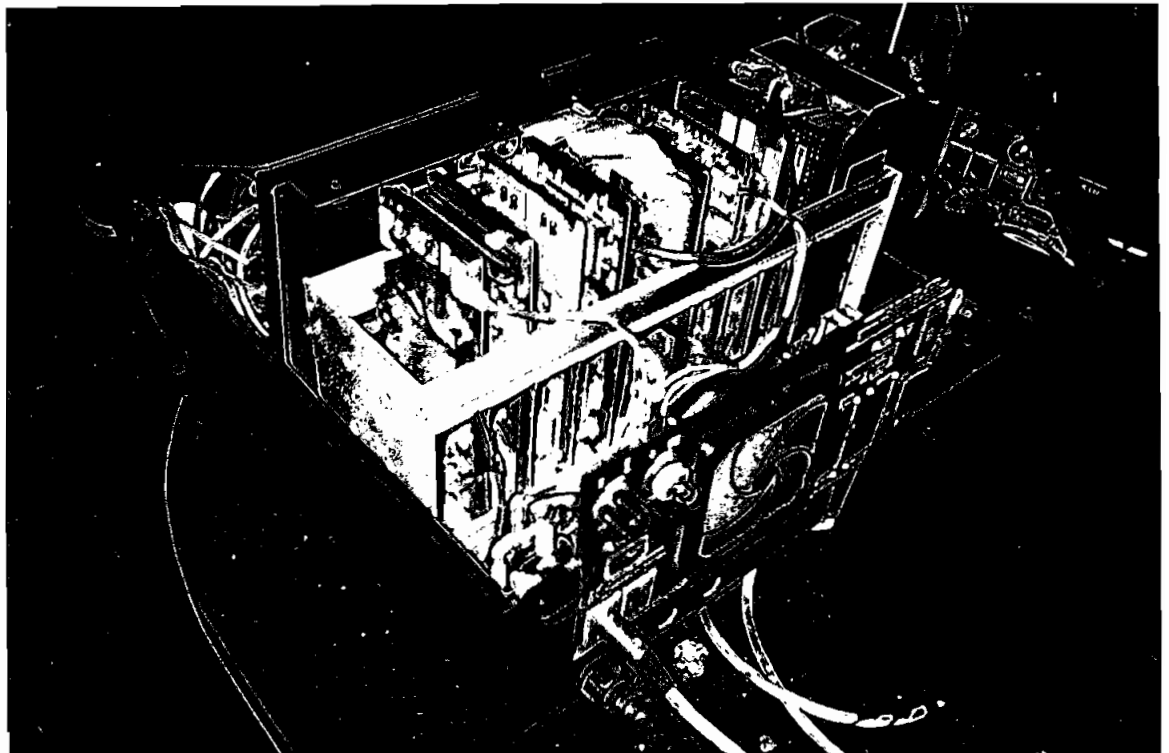
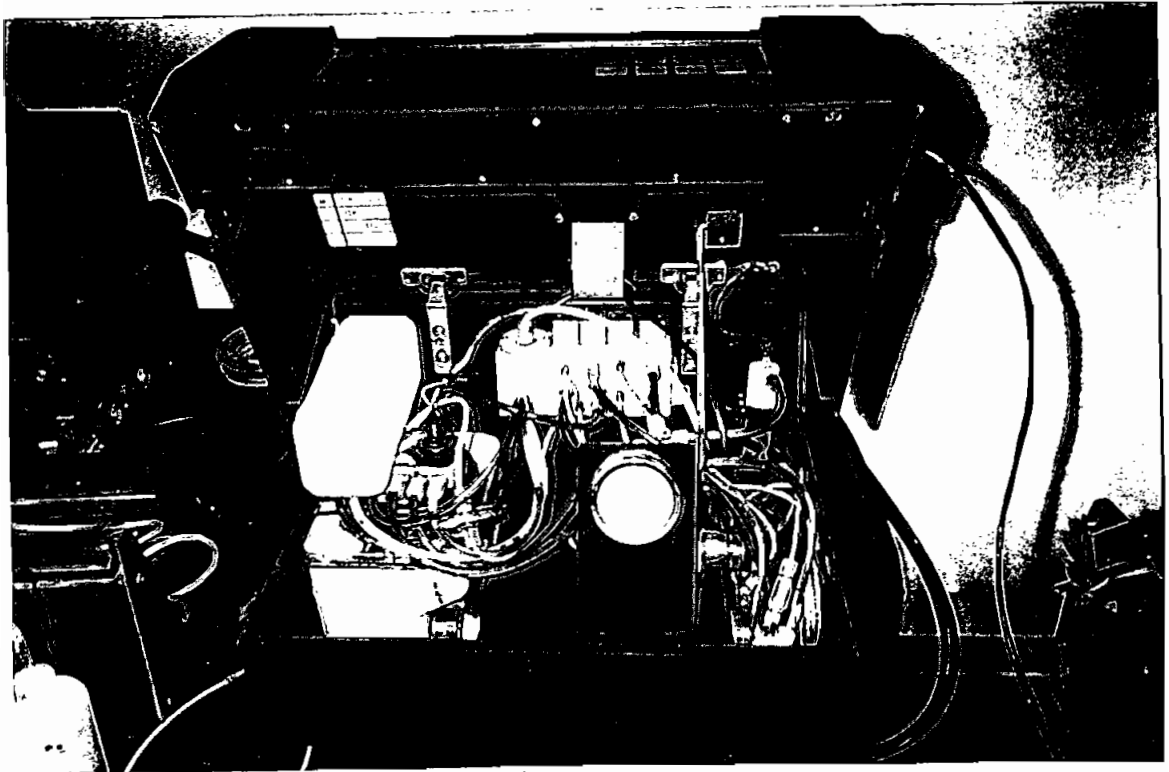
For values of Char./sec, Stroke Rate, Stroke Period, Max Speed, refer to values given for same Matrix PROMs in general matrix chart.

Format	Matrix	Nozzle Size (micron)	Sequence PROM Matrix IC4 (IC6)	Voltage PROM Matrix IC3 (IC5)	Issue 6 (Type 14) Program Serial Int. IC7	Character Set No.1 (& No.2) Serial Int. IC9 (IC10)	Drop Control PCB Pos <sup>n</sup> - PROM	Epson Software
7	7x5	75	50500	50501	41540	41943	(21406) IC1 - 41001	
14	2(7x5)	75	50508	50509	41640	41943	(21407) IC9 - 41003	
16	2(7x5) & 16	75	50510 [c] 50534	50511 [c] 50535	41840	41943	(21411) IC4 - 21980 IC8 - 21981	
21	7 12 21	75 & 60 [a]			42218 [a]	42501 (42506)	(21431) IC1 - 41020 IC11 - 41005	43039 43040
21	7 12 21	75	50518	50519	42240	42501 (42506)		43039 43040

ANEXO #1.

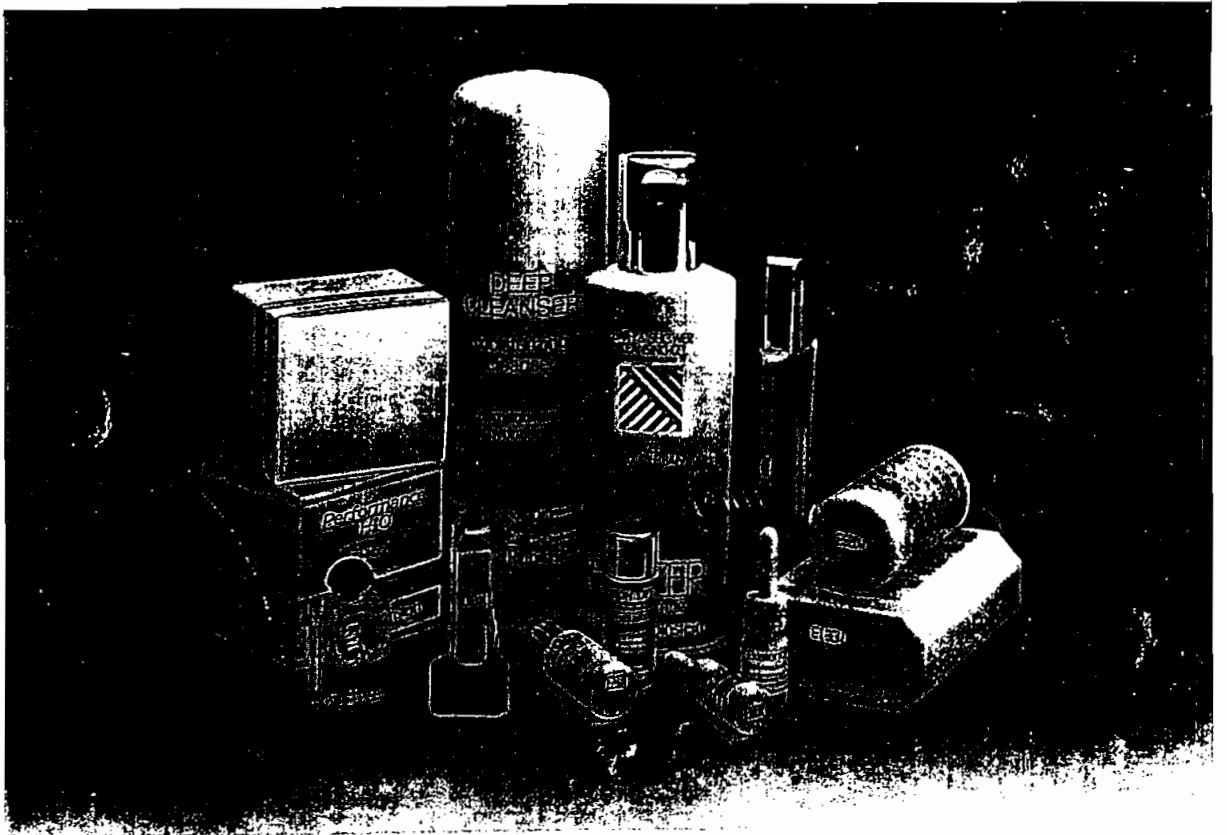
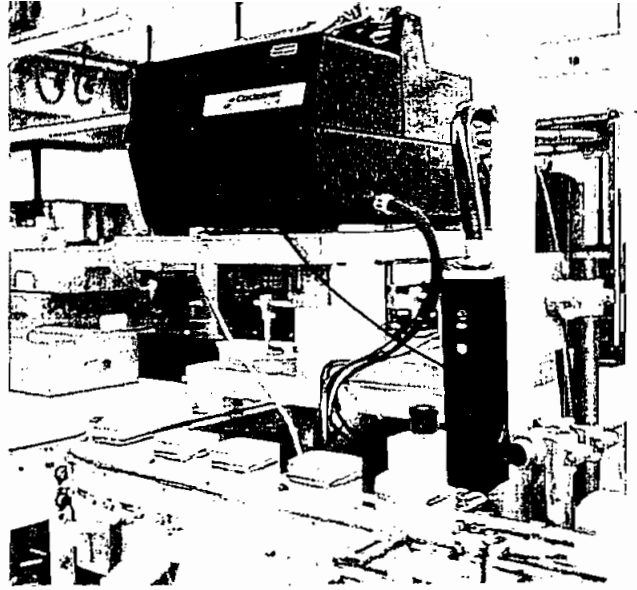
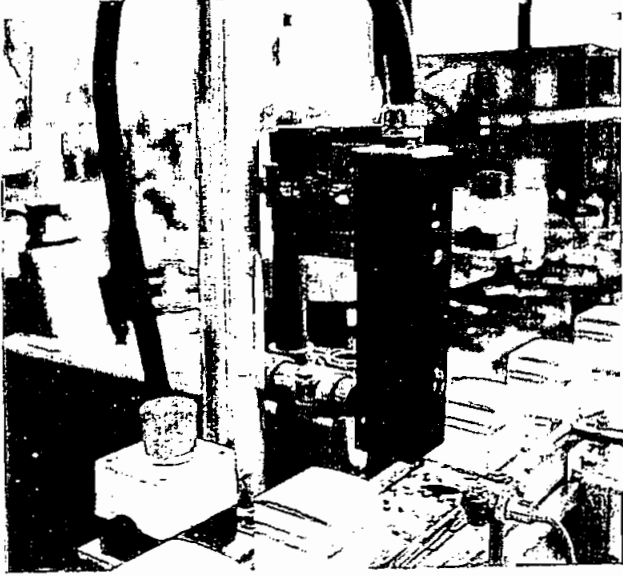
IMPRESORA CODEBOX 2.





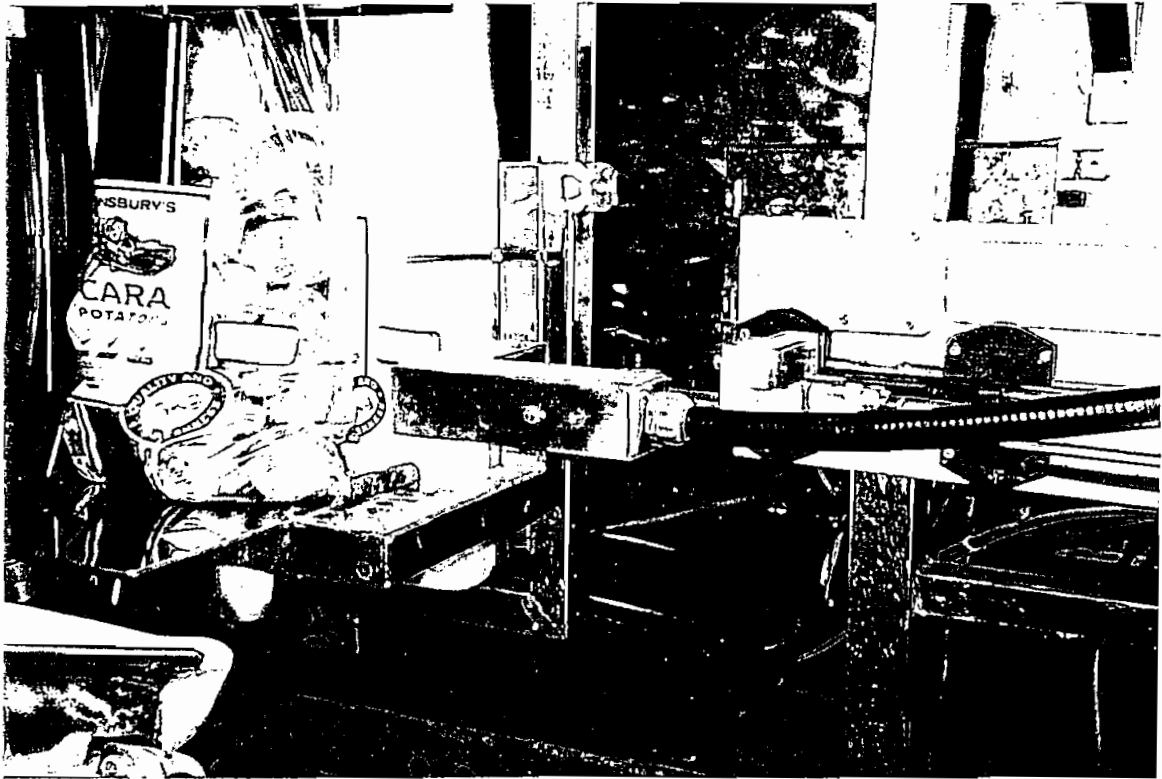
ANEXO # 2.

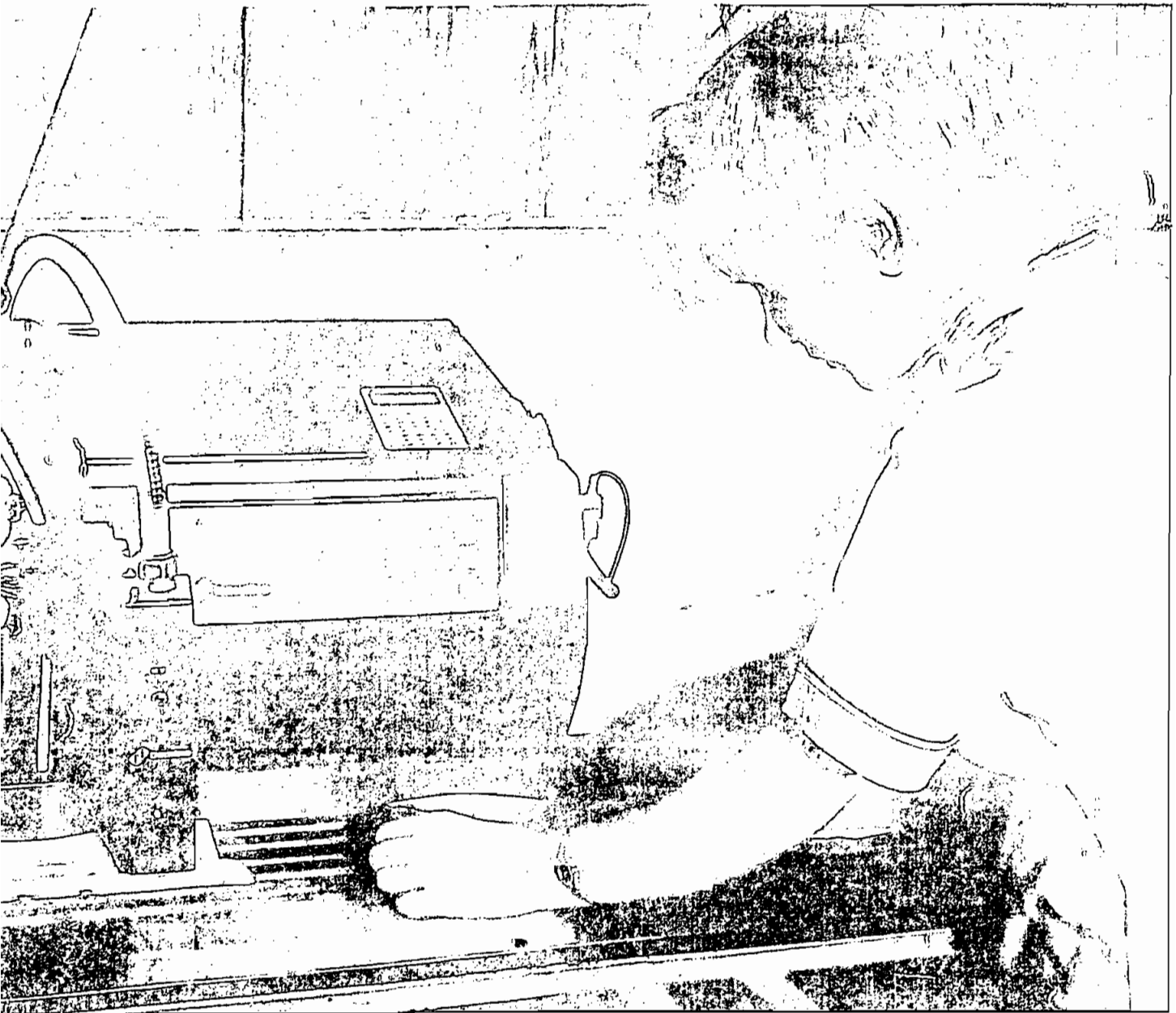
EJEMPLOS DE APLICACIONES.



Helena Rubinstein

Ref: 4.10



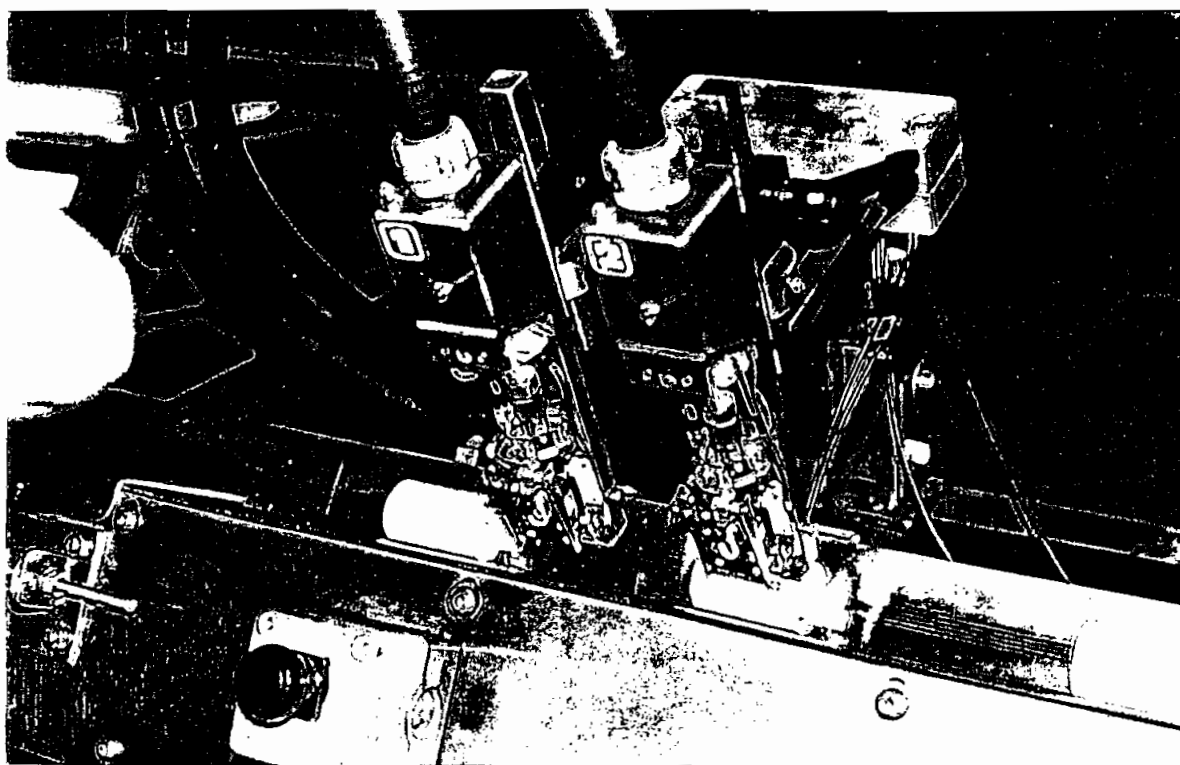
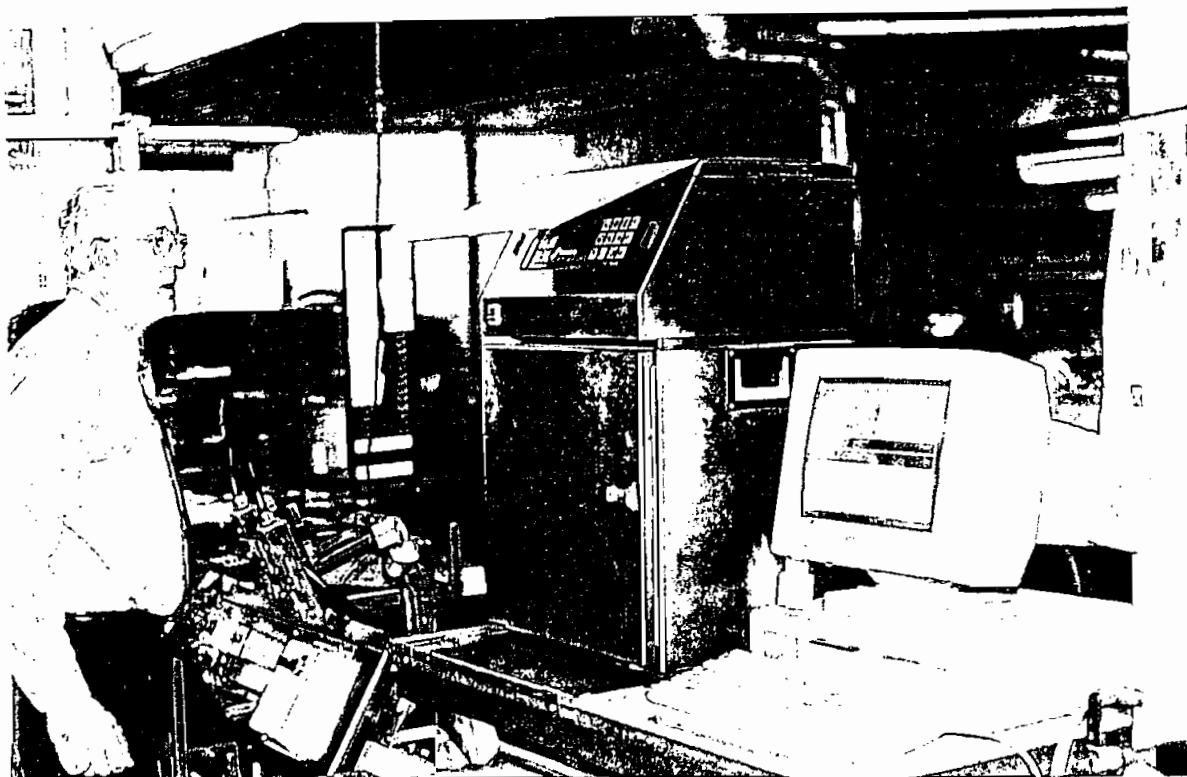


Coding shirt collars at the Savile Row Shirt Company, N.Ireland.

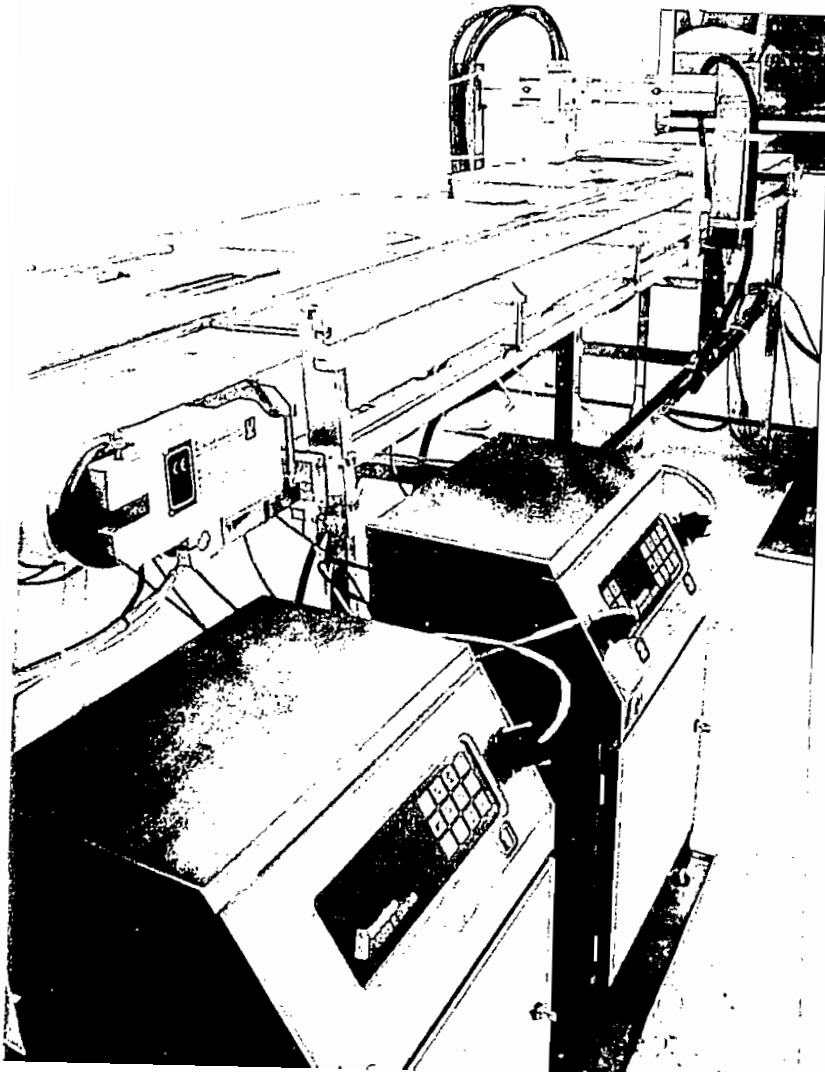
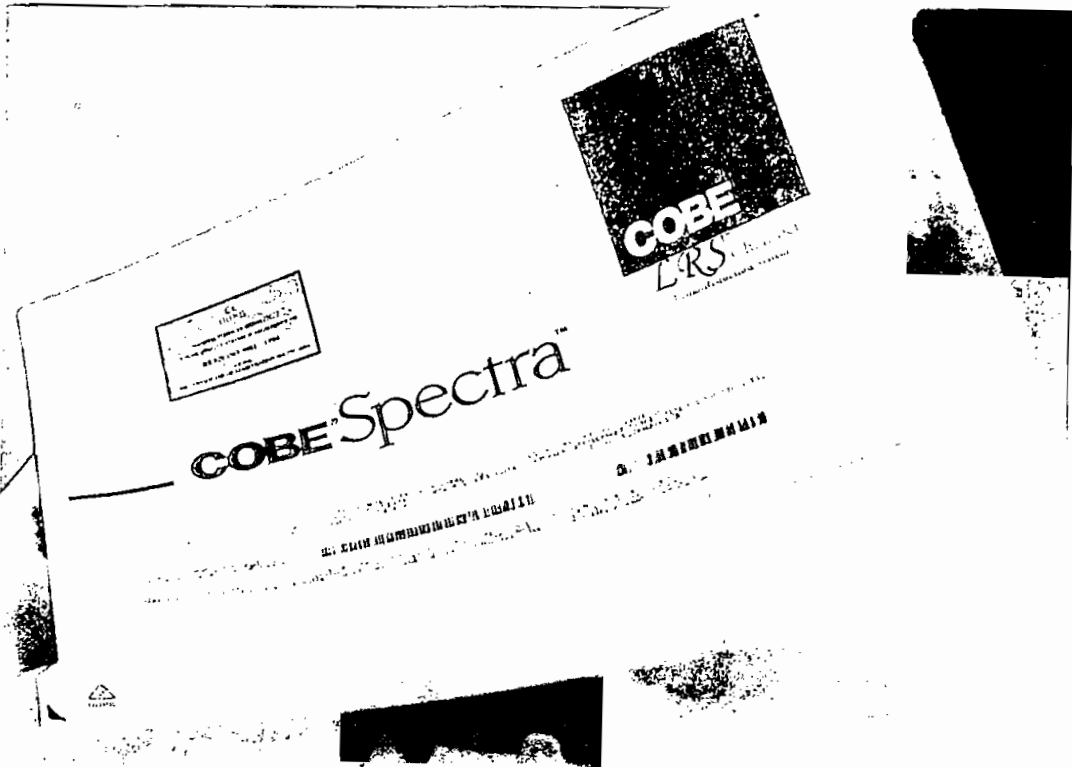
Ref: 9.24



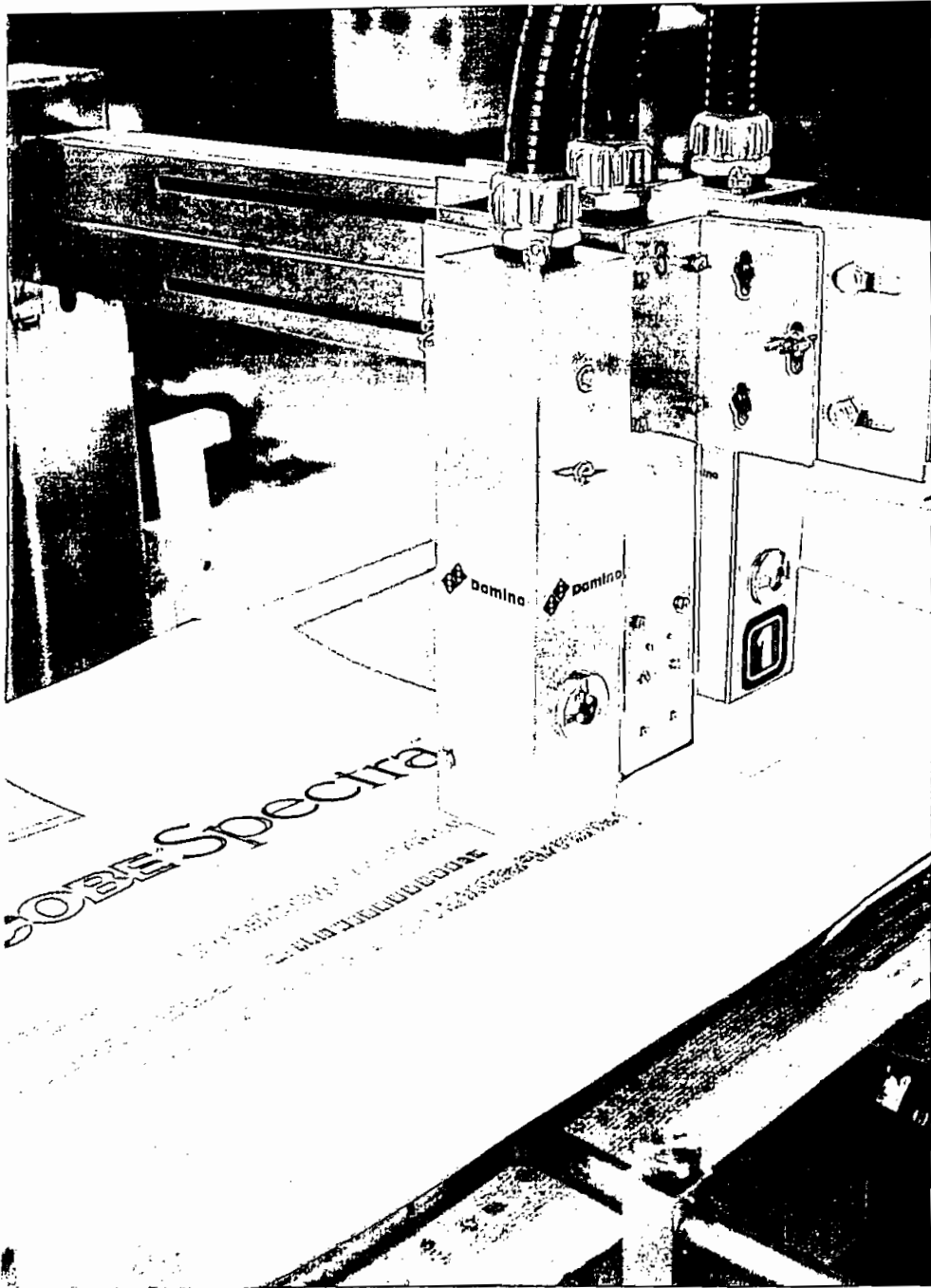
CODING ONTO CAPACITOR CASES IN AUSTRALIA.



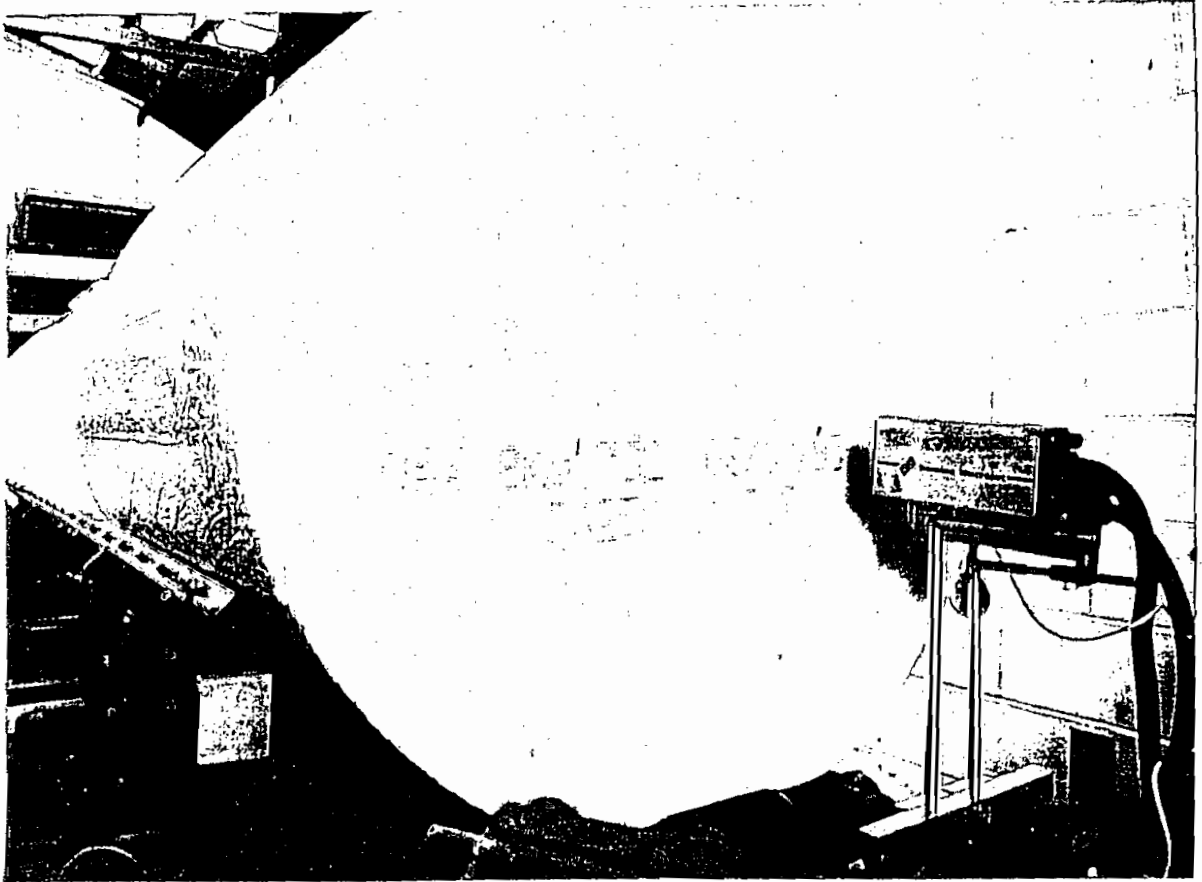
CODING PLATELET KITS



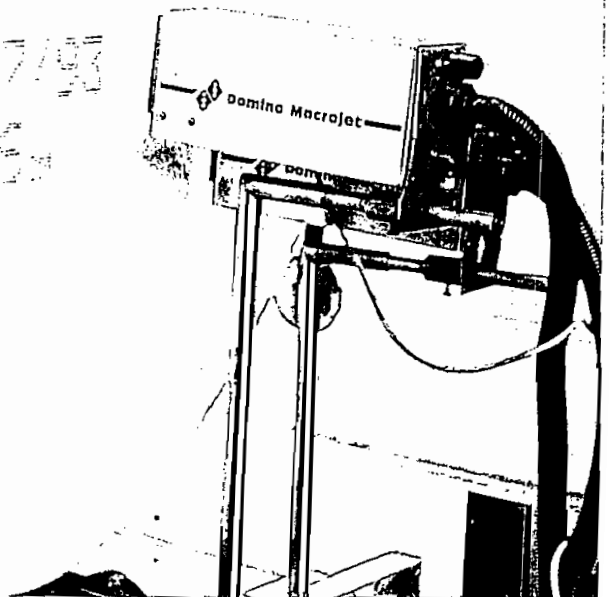
# CODING PLATELET KITS



CODING POLYURETHANE

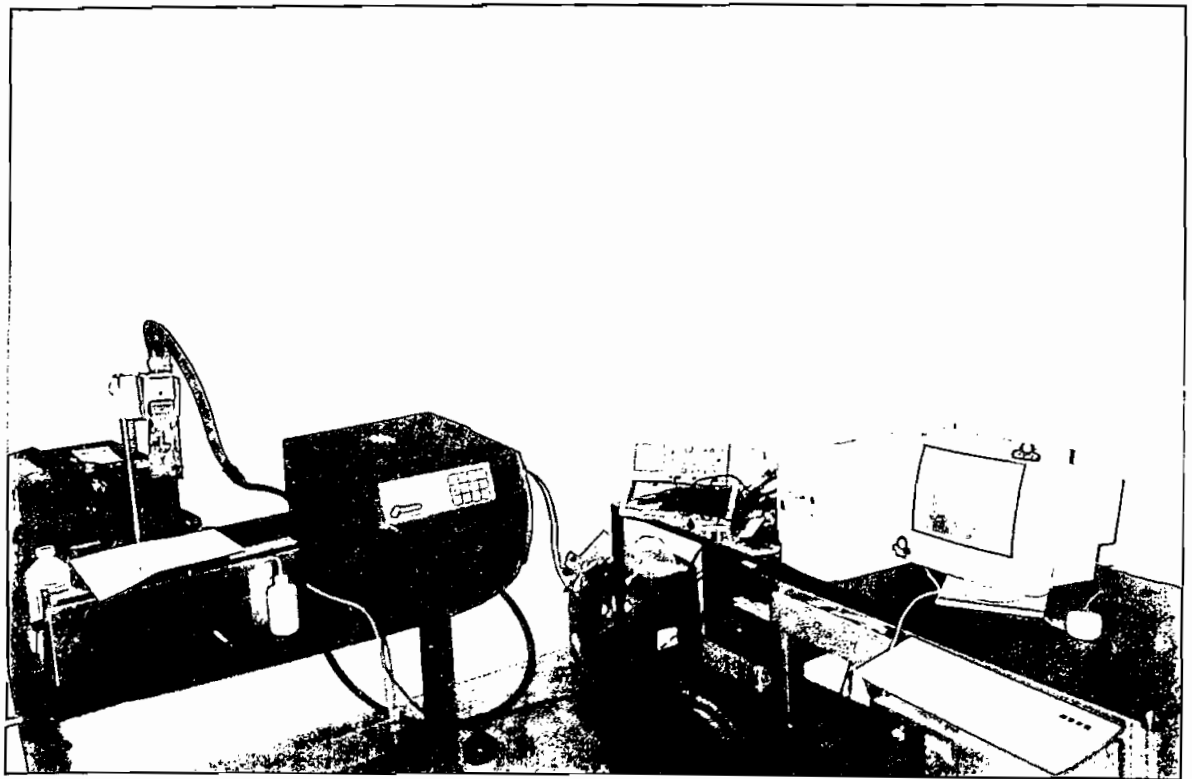


044 8K5 732  
201 7193  
25



ANEXO # 3.

PRUEBAS. MUESTRAS DE IMPRESIÓN.





# Ingeniería Eléctrica



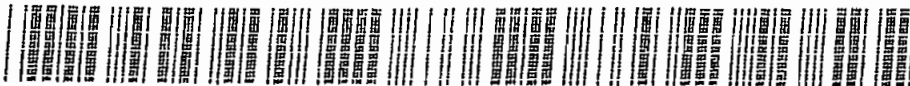
ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

Dpto. Electrónica y Control

DESARROLLO DE SOFTWARE PARA IMPLEMENTAR  
UN SISTEMA SUPERVISOR COMPUTARIZADO


QUITO, 03/11/2000  
EDWIN FERNANDO IBARRA ZULETA  
16:41:03

TRABAJOS DE INFORMACION  
MODELO DE CODIFICACION







 **Domino INK JET PRINTERS**


 **Ingenieria Electrica**


 **E.P.N.**

 **NATIONAL  
INSTRUMENTS**

ECUB  DOMINGO DISTRIBUIDOR  
INK JET PRINTERS

 NATIONAL  
INSTRUMENTS  
SOFTWARE INSTRUMENTACION INDUSTRIAL

 INGENIERIA  
ELECTRICA

 ESCUELA  
POLITECNICA  
NACIONAL

IMPRESORAS DE INYECCION DE  
CHORRO DE TINTA CONTINUO

MARCA DOMINGO  
MODELO CODEBOX 2  
TRES LINEAS DE IMPRESION

ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA  
DEPARTAMENTO DE ELECTRONICA Y CONTROL.



E.P.N. 320

PATRICIO CHICO INGENIERIA ELECTRICA

PATRICIO CHICO INGENIERIA ELECTRICA

ELAB: 15/N/00  
EXP: 15/N/00  
LOTE: 00000


ELAB: 15/NOV/2000  
EXP: 25/JUN/2001  
LOTE: 00015

ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA  
DEPARTAMENTO DE ELECTRONICA Y CONTROL


A. BIVADENEIRA 225 Y GONZALO ZALDUMBIDE  
AGROBIOCIENCIA PS CIA LTDA  
EDUARDO BATALLAS

CHICO INGENIERIA ELECTRICA

ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA  
DEPARTAMENTO DE ELECTRONICA Y CONTROL.

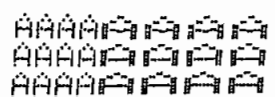
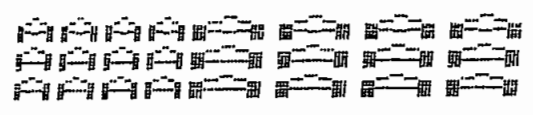
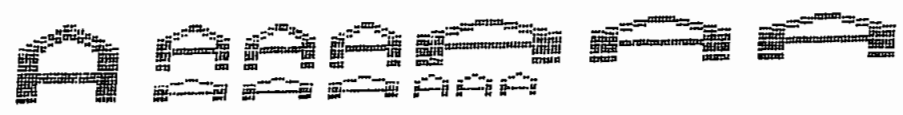
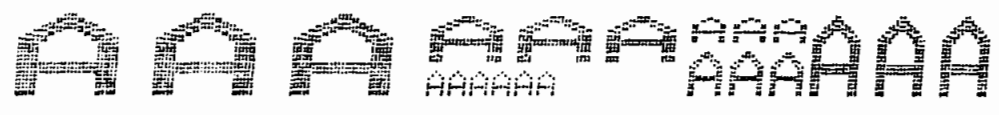
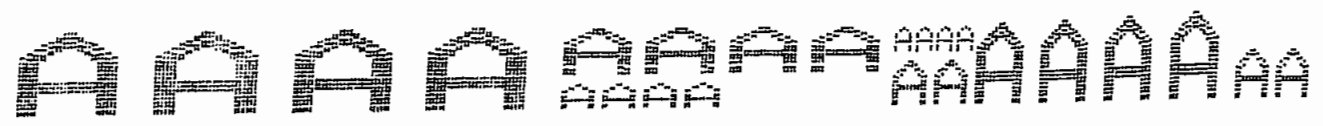
 ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA 24/10/2000

ELAB: 24/OCT/00  
EXP: 24/OCT/00  
LOTE: 00000

 E.P.N. 298  
OCT

PATRICIO CHICO INGENIERIA ELEC

FORMATOS DE IMPRESION DISPONIBLES



# CONFIGURACION IMPRESION

EDWIN FERNANDO IBARRA ZULETA  
INGENIERIA ELECTRICA  
ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

EDWIN FERNANDO IBARRA ZULETA  
INGENIERIA ELECTRICA  
ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
INGENIERIA ELECTRICA  
EDWIN FERNANDO IBARRA ZULETA

EDWIN FERNANDO IBARRA ZULETA  
INGENIERIA ELECTRICA  
ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

EDWIN FERNANDO IBARRA ZULETA  
INGENIERIA ELECTRICA  
ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

EDWIN FERNANDO IBARRA ZULETA  
INGENIERIA ELECTRICA  
ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

 ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
INGENIERIA ELECTRICA 15/11/2000

 ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
INGENIERIA ELECTRICA 15/11/2000

INGENIERIA ELECTRICA 15/11/2000  
 ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
INGENIERIA ELECTRICA 15/11/2000

ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
INGENIERIA ELECTRICA 15/11/2000

 ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
INGENIERIA ELECTRICA 15/11/2000

 ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
INGENIERIA ELECTRICA 15/11/2000

SERIE ALFANUMERICA

A00000

A00001

A00002

A00003

A00004

A00005

A00006

A00007

A00008

A00009

B00000

B00001

B00002

B00003

B00004

B00005

B00006

B00007



00000	
00001	00024
00002	00025
00003	00026
00004	00027
00005	
00006	00028
00007	00029
00008	00030
00009	00031
	00032
00010	00033
	00034
00011	
00012	00035
00013	00036
00014	00037
00015	00038
	00039
00016	00040
00017	00041
00018	00042
00019	00043
	00044
00020	
	00045
21	00046
00022	00047
00023	00048

MENSAJE VARIABLE 1 LINEA

"LCDA. CAROLINA ABAZOLO"

RAMIRO SAA JARAMILLO

YOSHINORI YOSHILE

BRUCE HOROWITZ

"LCDO. ALFREDO SALAS"

"DRA. MARIA TEREZA ORTIZ "

WONG CHIN WANG

RICARDO ECHEVERRIA

GUSTAVO ABELARDO ZAMBRANO

"ING. RAMIRO CHARRO"

MARCELO VASCONEZ

JAIME ERAZO LOPEZ

MARIA ESNEYDER OROZCO

EDMUNDO TOMAS TORRES

JULIA ELENA SERRANO

MARCELOA COSTA

LUIS ESPIN

PIENKHAGURA OWIES LEON

GLEND A ARROYO ALVARADO

MDCAYO MONTALVO FAUSTO

"DR. WASHINGTON PADILLA"

EDUARDO BATALLAS

"ING. JORGE IBARRA"

CHRISTIAN REINOSO

UINICIO PINTO

"ING. ALEX TORRES "

# ENSAJE VARIABLE 2 LINEAS

INTEGRATELIFE  
EDGAR MEDINA

INTEGRATELIFE  
EDGAR MEDINA

JABONERIA AMERICANA  
CECILIA GARRIDO DE CUEVA

LA TERMEC CIA. LTDA  
RAPELIUS VON TSCHUBINCU

"LAB. NEWLAND DEL ECUADOR"  
PATRICIA LEON VEGA

LAB. QUIMICO FARMACEUTICO FARMALEON  
MARIELA GUZMAN DE DONOSO

LAB. RENE CHARDON DEL ECUADOR  
CARLOS SORIA

LABITECH  
ANGELA TORRES REAL

LABORATORIOS AT  
CLARA CISNEROS DE GOMEZ

LABORATORIOS LAGOCIS  
MORAL GOMEZ ANTONIO

LABORATORIOS LAMOSAN  
IVON DE LOPEZ

LABORATORIOS LATURI  
PABLO SERRANO

LABORATORIOS LEMON  
"DR. HUGO LUPERA"

ANSEAL  
CHRISTIAN REINOSO

ARTOFEC  
VINICIO PINTO

ASPERCO DEL ECUADOR  
"ING. ALEX TORRES "

AWT  
PATRICIO NARANJO

AXAQUIM CHEMISCALS  
FRANCISCO DALMAU

BOTOFERLA CIA. LTOA  
HORBERT GEORG BOS HIRNER

BOS LABORATORIO OPTICO  
GLORIA CADENA RAMIREZ

BOS LABORATORIO OPTICO  
GLORIA CADENA RAMIREZ

MENSAJE VARIABLE 3 LINEAS

LOS ALAMOS 273 Y ELOY ALFARO  
COZZAGLIO Y SERRANO  
MARCELOA COSTA

PAN. NORTE KM 6 1/2 JUNTO A INJUMET  
DECAPLAST  
LUIS ESPIN

CALDERON PAN. NORTE KM 11 1/2 SAN CAMILO  
DELTA QUIMICOS  
FAUSTO RIVERA FIERRO

URB. VISTA HERMOSA CALLE YAGUACHI DP.211  
DERYQUIM  
JUAN RICARDO GONZALEZ

CARANQUI 245 Y QUISQUIS  
DESARROLLO QUIMICO INDUSTRIAL INDES  
PEDRO TRUJILLO

12 DE OCT. 1035 ENTRE CARRION Y ROCA  
DIALQUIM  
FERNANDO CABEZAS

DE LOS ARUPOS E7-154 Y AV. ELOY ALFARO  
DILUYENTES ALCA  
GUSTAVO CLAVIJO

GERMAN ALEMAN 332 Y 6 DE DICIEMBRE  
DISAROMATI  
JAIME RULL

EL INCA 2069 Y GETTING  
DISTRIBUIDORA COMPUTATA RULL  
DALILA ROMAN LUNA

URB. LAS CUADRAS NO. 84 CHILLOGALLO  
DISTRIBUIDORA ROMAN  
CHUL WOO KIM KIM

MARCELOA COSTA  
COZZAGLIO Y SERRANO  
LOS ALAMOS 273 Y ELOY ALFARO

JUAN RICARDO GONZALEZ  
DERYQUIM  
URB. VISTA HERMOSA CALLE YAGUACHI DP.211  
FAUSTO RIVERA FIERRO  
DELTA QUIMICOS  
CALOERON PAN. NORTE KM 11 1/2 SAN CAMILO

LUIS ESPIN  
DECAPLAST  
PAN. NORTE KM 6/2 JUNTO A INJUMET

PEDRO TRUJILLO  
DESARROLLO QUIMICO INDUSTRIAL INDES  
CARANQUI 245 Y QUISQUIS

DALILA ROMAN LUNA  
DISTRIBUIDORA COMPUTADA RULL  
EL INCA 2069 Y GETTING

FERNANDO CABEZAS  
DIALQUIM  
12 DE OCT. 1035 ENTRE CARRION Y ROCA

GUSTAVO CLAVIJO  
DILUYENTES ALCA  
DE LOS ARUPOS E7-154 Y AV. ELOY ALFARO

JAIME RULL  
DISAROMATI  
GERMAN ALEMAN 332 Y 6 DE DICIEMBRE

ANEXO # 4.

PANTALLAS DEL PROGRAMA  
PRINCIPAL Y LAS SUBROUTINAS.



## PANEL DE VISUALIZACIÓN DEL ESTADO DE LA IMPRESORA.

jetecup25.vi

Mensaje Configuración impresión Detector de producto Configuración Impresora Area de Servicio

Estado Impresora

EXIT PROG.

COMUNICACIÓN  
ERROR

Respuesta impresora a comando ejecutado desde PC:

LINEA: 1  
POSICION EN IMPRESION

2X15  
TAMAÑO CARACTER

OFF  
NEGATIVAS Doble punto

# columna: 0

TEXT: 1  
CAMPO

123  
NUMERO SERIAL

RELOJ  
date/time

Código barra  
(L.O.T.E.)

BARCODE  
codigo barras

LOGOTIPO  
SIMBOLO

INGRESO DEL MENSAJE A IMPRIMIR

POLITECNICA NACIONAL

EDITAR  
INGRESO

SELECT. #  
COLUMNA

OK

EXIT

Cuando se ingresan los campos que conforman el mensaje, se sigue la secuencia de arriba-abajo y de izquierda a derecha. Para ingresar texto ubicamos el cursor con el ratón en el campo correspondiente y escribimos la información. Si el campo es un código, previamente seleccionamos esta opción en el campo y con el ratón hacemos un clic en el icono correspondiente. Cada campo es aceptado y guardado cuando se presiona la tecla O.K., en caso de hacer modificaciones posteriores en la opción INGRESO seleccionamos EDITAR, nos ubicamos en el # de línea, # de columna, tipo de campo y formato de carácter correspondiente y efectuamos los cambios necesarios.

Seleccione una opción

Mensaje editado

Cancelar Impresión

Imprimir Mensaje

Pulse Imprimir Mensaje para ordenar que la impresora comience a imprimir con la opción seleccionada. Caso contrario pulse Cancelar impresión.

SELECT. # COLUMNA:

LINEA: POSICION EN IMPRESION

TAMARO CARACTER

NEORITAS Doble punto

TEXTO CAMPO

NUMERO SERIAL

RELUJ data/line

Código barra (L.O.T.E.)

BARCODE código barra

LOGOTIPO SIMBOLO

VER / EDITAR MENSAJE

LOGO3 Ingeniería Electrica

VER/EDITAR

Seleccione opción  
Mensaje creado

OK



EXT

Para ver o editar un mensaje, primeramente seleccionamos la opción del tipo de mensaje, pulsemos VER/EDITAR y el mensaje se mostrará en pantalla. En caso de efectuar modificaciones seleccionamos # de línea, # de columna, tipo de campo y formato de carácter del campo y realizamos los cambios necesarios, pulsando OK, para aceptar cada cambio.

Seleccione opción.]      Nactual]      LISTADO DE NOMRES]

Msje creado      Prueba 1

CANCEL      GUARDAR MENSAJE

Guarda el mensaje con el nombre ingresado en Nactual. por el usuario. Seleccione una opción e ingrese el nombre del mensaje correspondiente. Luego pulse GUARDAR MENSAJE para registrarlo. Caso contrario pulse CANCEL.

ALMACENAR LISTA DE MENSAJES]

Lista Nbrs]

1 POLI  
2 LOGO POLI  
3 EPN  
4 PCHICO  
5 RELOJ/SERIE

Permite guardar el listado de mensajes en un archivo de texto. Para ello pulse Guardar, ingresando un nombre para el efecto. Caso contrario pulse Exit.

Guardar Lista Mensajes

EXIT

## RECUPERAR LISTA DE MENSAJES

Recuperar  
Lista  
Mensajes

EXIT

Permite recuperar  
un listado de  
mensajes desde  
un archivo de  
texto, para que  
pueda ser usado  
por el programa  
de aplicación.

### Lista Nbrs:

- 1 POLI
- 2 LOGO POLI
- 3 EPN
- 4 PCHICO
- 5 RELOJ/SERIE

Linea Indice

2

Nombre seleccionado

LOGO POLI

CANCEL

NlistaNbrs

1 POLI

2 LOGO POLI

3 EPN

4 PCHICO

5 RELOJ/SERIE

SELECCIONAR MENSAJE

Escoje un mensaje de la lista de nombres (NlistaNbrs).  
 Por medio de la línea índice escojemos un mensaje de la lista de nombres y a continuación pulsamos SELECCIONAR MENSAJE para aceptar la elección, o CANCEL en caso contrario.

línea índice

3

Nombre seleccionado

3 EPN

Nombre msje borrado

CANCEL

NlistaNbrs

1 POLI

2 LOGO POLI

3 EPN

4 PCHICO

5 RELOJ/SERIE

Borrar mensaje

Borra el mensaje seleccionado de la lista de nombres (NlistaNbrs).  
 Escoja el nombre del mensaje que desee borrar haciendo uso de la línea índice y pulse Borrar Mensaje.

<b>Listado mensajes</b> GERENTE ALFONSO ROMERO PIENKNAGURA OWIES LEON GLENDA ARROYO ALVARADO MONCAYO MONTALVO FAUSTO "DR. WASHIGTON PADILLA" EDUARDO BATALLAS "ING. JORGE BARRA"	<b># global caracteres</b> <input type="text" value="5000"/>	<b>Prefijo Mensajes</b> <input type="text"/>
	<input type="button" value="EXIT MSJE VAR"/>	
<b>Elemento</b> <input type="text"/>		

Permite imprimir un listado de mensajes secuencialmente en una línea de impresión. Cada vez que el sensor de producto detecta, se da un cambio en el mensaje asignando a imprimir. Seleccione el archivo correspondiente que tenga el listado de mensajes en formato \*.txt. Si desea coloque un prefijo que se mantiene para todas las impresiones. Para salir presione EXIT MSJE VAR.

<b>Listado mensajes LINEA 1</b> EMPRESA ROCAIMPORT ACRILUX ADHINFLEX ADITMAQ ADITIVOS Y MAQUINARIAS CIALTDA AGROBIOCIENCIA	<b>Listado mensajes LINEA 2</b> GERENTE ALFONSO ROMERO PIENKNAGURA OWIES LEON GLENDA ARROYO ALVARADO MONCAYO MONTALVO FAUSTO "DR. WASHIGTON	<b># global caracteres</b> <input type="text" value="5000"/>	<b>Prefijo Mensajes LINEA 1</b> <input type="text"/>
		<input type="button" value="(EXIT MSJE VAR2)"/>	<b>Prefijo Mensajes LINEA 2</b> <input type="text"/>
		<b>eto1</b> <input type="text"/>	
		<b>eto2</b> <input type="text"/>	

Permite imprimir un listado de mensajes secuencialmente en dos líneas de impresión. Cada vez que el sensor de producto detecta, se da un cambio en el mensaje asignando a imprimir. Seleccione los archivos correspondientes que tengan el listado de mensajes en formato \*.txt.

Listado mensajes LINEA 1	Listado mensajes LINEA 2	Listado mensajes LINEA 3	# global caracteres	Prefijo Mensajes LINEA 1
DIRECCION FRANCISCO AGUIRRE 390 Y RAMON BORJA DE LOS GRANADOS 1604	EMPRESA ROCAIMPORT ACRILUX ADHINFLEX ADITMAQ ADITIVOS Y MAQUINARIAS CALTDA	GERENTE ALFONSO ROMERO PIENKNAGUR A OWIES LEON GLENDA ARROYO ALVARADO	5000 <b>EXIT MSJ VAR</b> eto1: eto2: eto3:	Prefijo Mensajes LINEA 1 Prefijo Mensajes LINEA 2 Prefijo Mensajes LINEA 3

Permite imprimir un listado de mensajes secuencialmente en tres líneas de impresión.  
Cada vez que el sensor de producto detecta, se da un cambio en el mensaje asignando a imprimir.  
Seleccione los archivos correspondiente que tengan los listados de mensajes en formato \*.txt.

**FORMATO DE IMPRESION**

REVERTIR  
ACTIVADO

DOBLE ESPACIO  
DESACTIVADO

REVERTIR  
CARACTERES  
DESACTIVADO

NEGRITAS  
DESACTIVADO

INVERTIR  
ACTIVADO

CANCEL

MODIFICAR  
FORMATO

Lee el formato actual de impresión y permite modificarlo.  
Para efectuar un cambio pulse la tecla de formato correspondiente que desee modificar y seguidamente presione la tecla MODIFICAR FORMATO, caso contrario pulse CANCEL.

### AUTOREPETICION

# de repeticiones

00

CANCEL

distancia entre  
impresiones

0000

MODIFICAR

Lee formato de configuración de autorepetición.

Si desea modificar ingrese el # de repeticiones que desea se imprima con un pulso del sensor y la distancia entre impresiones y pulse MODIFICAR, caso contrario CANCEL.

### IMPRESION CONTINUA

4 digitos  
distancia entre  
impresiones

2000

CANCEL

MODIFICAR

Lee formato de configuración de impresión continua.

Si desea modificar la distancia entre impresiones ingrese el nuevo valor y pulse MODIFICAR, caso contrario CANCEL.



RETARDO DE IMPRESION:

Retardo:  
Actual INGRESE:

0100

CANCEL

MODIFICAR

Produce un retardo (en trazos) entre la entrada de impresión dada por el sensor y el primer trazo del mensaje impreso.  
Ingrese el nuevo valor y pulse MODIFICAR, caso contrario CANCEL.

DISPARO PANEL / TECLADO PC:

CANCEL

MARCAR  
UNA VEZ

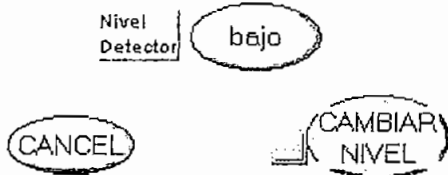
Ordena a la impresora que efectúe una impresión. Simula una detección de producto. Presione para ello MARCAR UNA VEZ, caso contrario pulse CANCEL.

HABILITACION DETECTOR DE PRODUCTO



Permite activar la impresión bajo control de la entrada del detector de producto. Si desea inactivar la impresión, pulse la tecla de HABILITADO/DESHABILITADO y luego CAMBIAR ESTADO, caso contrario CANCEL.

SELECCION NIVEL DE DISPARO DEL DETECTOR DE PRODUCTO



Selecciona el nivel activo de la señal detectada por el sensor de producto, que da el inicio de impresión. Si desea modificar, escoja el nivel del detector y pulse CAMBIAR NIVEL, caso contrario CANCEL.

SETEO DE TIEMPO DE PERSISTENCIA  
DEL DETECTOR DE PRODUCTO

2 dígitos (useg \* 100)  
Tiempo de Persistencia

08

CANCEL

MODIFICAR

Setea el tiempo mínimo que un cambio en el estado de la señal del detector de producto debe permanecer para que tenga efecto y sea considerada como señal de inicio de impresión. Si desea cambiar ingrese el nuevo valor y pulse MODIFICAR, caso contrario CANCEL.

IDENTIFICACION DE LA IMPRESORA

MODELO

CODEBOX

FIRMWARE  
INSTALADO

51061

VERSION  
FIRMWARE

72

IDENTIFICACION  
PROTOCOLO

00

EXIT

Identifica el tipo de impresora y programa que esta cargado en las memorias EPROM de su sistema de control electrónico.

CONFIGURACION DE LA IMPRESORA:

# de cabezales	# líneas de impresión	# máximo de mensajes que almacena la impresora
1	Tres líneas	016
Máximo número de caracteres /línea.	Formato barcode instalado	Baud Rate:
255	Ninguno	9600
Control flujo comunicacion	Numero de comando de aplicacion del usuario	EXIT
XON/XOFF	0	

Retorna la configuración seteada en el HARDWARE del sistema de control electrónico de la impresora.

RELOJ MAESTRO

# centuria	19	MODIFICAR
# año de centuria	89	
# mes del año	03	
# día del mes	14	
C. Ignorado	02	CANCEL
# hora del día	00	
# minuto de la hora	04	
#segundo del minuto	45	

Permite ver los parámetros del reloj calendario en tiempo real del sistema electrónico de la impresora. Si desea actualizar algún campo ingreselo y pulse MODIFICAR, caso contrario CANCEL.

TABLA LECTURA / CAMBIO DEL NOMBRE DEL MES

mes1	EAN
mes2	FEB
mes3	MAR
mes4	APR
mes5	YAY
mes6	JUN
mes7	LUL
mes8	GUG
mes9	SEP
mes10	OCT
mes11	NOV
mes12	DEC

MODIFICAR

CANCEL

Permite ver / modificar el texto asignado a cada mes, cuando se utilizan codigos variables con formato de reloj. Si desea cambiar el texto, ingreselo y pulse MODIFICAR, caso contrario CANCEL

TABLA LECTURA / CAMBIO NOMBRE DEL DIA

dia1	MON
dia2	TUE
dia3	WED
dia4	THU
dia5	FRI
dia6	SAT
dia7	SUN

MODIFICAR

CANCEL

Permite ver / editar el texto asignado al nombre del día. Estos parámetros se utilizan en codigos variables en formatos de reloj. Si desea cambiar el texto ingreselo y pulse MODIFICAR, caso contrario CANCEL.

CONTADOR DE PRODUCTOS

NUMERO DE PRODUCTOS  
IMPRESOS / DETECTADOS

000000

( CANCELAR ) ( VER ) ( SALIR )  
( CONTEO ) ( CUENTA ) ( CONTADOR )

Permite ver el número de productos  
detectados / impresos.

VELOCIDAD DE IMPRESION (strokes)

Velocidad  
de impresion

00962

CANCEL

( VER )  
( VELOCIDAD )

( SALIR )

Permite ver la frecuencia de disparo de los  
trazos de impresión.

NUMERACION SECUENCIAL (SERIE ALFANUMERICA)

Serie Numerica			
Ultimo valor.	# digitos: elemento	# secuencial	
Ingrese aquí el valor de reinicio de la serie	00137	5	1



Lee el último valor de la serie alfanumérica, y permite modificar el valor para reinicio de la serie (Primer elemento).  
Si solo desea conocer el último número de la serie mírelo en el recuadro y pulse EXIT para salir, caso contrario si requiere modificar el # de reinicio de la serie ingrese en el recuadro el nuevo valor y presione MODIFICAR # REINICIO.

RESET POR MEDIO DE SOFTWARE



Este comando causa un reinicio del programa de operación de la impresora.  
Si desea ejecutar este comando pulse RESET, caso contrario CANCEL.

ESTADO CABEZAL IMPRESOR

< CABEZAL  
HABILITADO >

CANCEL

MODIFICAR  
ESTADO

Permite observar el estado corriente del cabezal impresor, y modificarlo en caso necesario. Si desea alterar el estado pulse las tecla de CABEZAL HABILITADO / DESHABILITADO y MODIFICAR ESTADO, caso contrario CANCEL.

COMPENSACION DE TIEMPO DE VUELO  
DE LAS GOTAS DE TINTA

Tiempo  
de vuelo: 065

CANCEL


MODIFICAR

Permite leer el tiempo de vuelo de las gotas de tinta seteado automáticamente por el firmware de la impresora, y modificar su valor en casos que se requiera.

Para ello ingrese el nuevo valor (2 dígitos) y pulse MODIFICAR, caso contrario CANCEL.





**CONFIGURACION BARCODE**  
**CODE 39**

Thin bar/space	<input type="text" value="1"/>	1-2	 <b>MODIFICAR</b>
Thin-medium bar/space	<input type="text" value="1"/>	0-7	
Thick-medium bar/space	<input type="text" value="0"/>	0-8	<b>CANCEL</b>
Thick bar/space	<input type="text" value="0"/>	2-9	

Permite leer / modificar la proporción de barra y espacio (espesor) del elemento del código de barra usado en la impresión.

**CONFIGURACION MODO REPORTE DE ESTADO**

<b>REPORTE DE ESTADO</b>	<b>MODO REPORTE DE ESTADO</b>
 <b>DESHABILITA</b>	<input type="text" value="Todo deshabilitado"/>
<b>CANCEL</b>	 <b>CAMBIAR MODO</b>

Setea el modo de reporte de los cambios de estado, y por tanto su registro correspondiente. Si requiere modificar esta configuración, seleccione la opción correspondiente y pulse CAMBIAR MODO, caso contrario CANCEL.

### LISTADO DE ESTADOS Ó ERRORES

FECHA HORA CODIGO DESCRIPCION DE ESTADO IMPRESORA.

2000/10/05	09:45	000	
2000/10/05	09:45	001	Reinicio impresora, memoria retenida OK
2000/10/05	09:45	000	
2000/10/05	09:45	100	Precaución monitor de averías.
2000/10/05	09:45	000	
2000/10/05	09:46	105	Nivel de make-up bajo.
2000/10/05	09:46	000	
2000/10/05	09:46	005	Recuperación nivel de solvente OK.
2000/10/05	09:46	000	
2000/10/05	09:47	107	Nivel de tinta bajo
2000/10/05	09:47	007	Recuperación nivel de tinta OK.
2000/10/05	09:47	224	Reservorio vacío.

Recuperar  
Lista  
Mensajes

EXIT

### REGISTRO DE ERRORES

FECHA HORA DESCRIPCION DE ESTADO IMPRESORA.

2000/11/06	07:35		Comando aceptado
2000/11/06	07:35		Comando aceptado

GUARDAR  
REPORTE  
ERRORES

EXIT

### LISTADO DE ESTADOS Ó ERRORES

FECHA HORA CODIGO DESCRIPCION DE ESTADO IMPRESORA

Recuperar  
Lista  
Mensajes

EXIT

2000/10/05 09:45 000  
2000/10/05 09:45 001 Reinicio impresora, memoria retenida OK  
2000/10/05 09:45 000  
2000/10/05 09:45 100 Precaución monitor de averías.  
2000/10/05 09:45 000  
2000/10/05 09:46 105 Nivel de make-up bajo.  
2000/10/05 09:46 000  
2000/10/05 09:46 005 Recuperación nivel de solvente OK.  
2000/10/05 09:46 000  
2000/10/05 09:47 107 Nivel de tinta bajo  
2000/10/05 09:47 007 Recuperación nivel de tinta OK.  
2000/10/05 09:47 224 Reservorio vacío.

### CONFIGURACION PUERTO SERIAL DEL PC

flow control etc.

baud rate

9600

#p.ser

0

MODIFICAR

CANCEL

input XON/XOFF

input HW Handshake

input alt HW HShk

output XON/XOFF

output HW Handshake

output alt HW HShk

XOFF byte

13

XON byte

11

parity error byte

0