

300617

# UNIVERSIDAD LA SALLE



ESCUELA DE INGENIERIA  
Incorporada a la U.N.A.M.

16  
20j

ANALISIS DEL PROBLEMA DE ATERRIZAJE EN LAS  
CABEZAS DE LECTURA - ESCRITURA EN LAS  
UNIDADES DE DISCOS MAGNETICOS DEL TIPO  
PHOENIX Y SUGERENCIAS QUE SE RECOMIENDAN  
TOMAR EN CONSIDERACION, A FIN DE REDUCIR AL  
MAXIMO EL PROBLEMA.

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

CON AREA PRINCIPAL EN ELECTRONICA

P R E S E N T A :

JORGE ELIAS CONTRERAS ALEJO

DIRECTOR DE TESIS.

Fis. Ohannes Bulbulian Garabedian

México, D. F. TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

1992



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

<b>CAPITULO I</b> .....	<b>2</b>
<b>INTRODUCCION</b> .....	<b>2</b>
<b>CAPITULO II</b> .....	<b>4</b>
<b>DESCRIPCION DE LA MAQUINA</b> .....	<b>4</b>
DISCO PHOENIX MOD. 2280 V-3.....	4
FUENTE DE PODER.....	7
ENSAMBLE DEL MOTOR DEL DISCO.....	8
ENSAMBLE DEL SPINDLE.....	9
ACTUADOR.....	10
CARGA INICIAL DE LAS CABEZAS.....	13
<b>CAPITULO III</b> .....	<b>16</b>
<b>CAUSAS QUE ORIGINAN EL ATERRIZAJE DE CABEZAS</b> .....	<b>16</b>
MEDIO AMBIENTE ADECUADO PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO DE COMPUTO.....	17
TEMPERATURA.....	17
CALOR DISIPADO POR LOS SISTEMAS.....	18
CALOR DISIPADO POR OTROS EQUIPOS.....	18
CALOR CORPORAL.....	18
FLUJO DE AIRE.....	18
LUZ SOLAR DIRECTA.....	19
HUMEDAD EN EL MEDIO AMBIENTE.....	19
SUCIEDAD Y POLVO.....	20
<b>SISTEMA DE SEGURIDAD CONTRA VARIACIONES EN EL     MEDIO AMBIENTE</b> .....	<b>20</b>
REGULADORES DE TENSION.....	21
PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES.....	23
<b>CAPITULO IV</b> .....	<b>26</b>
<b>SUGERENCIAS PARA REDUCIR AL MAXIMO EL ATERRIZAJE     DE CABEZAS</b> .....	<b>26</b>
<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO-CORRECTIVO EN LAS     UNIDADES DE DISCOS PHOENIX</b> .....	<b>27</b>
<b>CAPITULO V</b> .....	<b>32</b>
<b>ESTUDIO ECONOMICO DE SUGERENCIAS</b> .....	<b>32</b>
<b>CAPITULO VI</b> .....	<b>33</b>
<b>COMPARACION CON OTROS EQUIPOS</b> .....	<b>33</b>
<b>CAPITULO VII</b> .....	<b>34</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>34</b>

## CAPITULO I

### INTRODUCCION

*En esta tesis se proponen una serie de cuidados y al mismo tiempo, se pretende dar una solución, o bien, reducir al máximo los riesgos de aterrizaje en las Cabezales de Lectura-Escritura y de Servo, en los dispositivos magnéticos del tipo Phoenix, modelo 2280 V-3, cuya operación y funcionalidad están vigentes actualmente, a pesar de tener éstos, algunos años de haberse lanzado al mercado. Debido a su diseño, funcionalidad, versatilidad y fácil operación es que siguen funcionando en algunos lugares, como son: Aseguradora Hidalgo, La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, La Comisión Nacional del Agua y La Secretaría de Educación Pública, no obstante que dichos discos no están sellados completamente.*

*La confiabilidad de estos discos, en lo que respecta a funcionamiento y operación, es de hasta un 90%, siempre y cuando estén trabajando bajo condiciones normales de operación, clima y medio ambiente, con una instalación eléctrica especial, que cuente con un regulador de voltaje, tierra física con una varilla de cobre enterrada a 2 m. de profundidad y sellado al 100% en el Site de Cómputo.*

*Además, consta de un plato removible con una superficie de datos y una de Servo. Cada una de las superficies de los platos de los discos tienen una capacidad de 15 MB., para almacenamiento de datos. Las superficies de Servo tienen grabado un patrón especial en el que se indican los 823 cilindros en los que están divididos los discos. En total el disco tendrá una capacidad de 90 MB., es decir, 75 MB. en el Módulo Fijo y 15 MB. en el Pack Removible. Como se puede observar, esto permite un margen bastante amplio para la captura de información y almacenamiento de datos, por parte de los usuarios del equipo, por lo que este disco resulta ser ideal, para uso en equipos de cómputo de mediana y gran capacidad, como son los Wang VS-80 y Wang VS-100, equipos multiusuario que soportan desde uno hasta 120 usuarios, sin degradar en gran porcentaje la velocidad y tiempo de respuesta de la máquina.*

*Estos discos se pueden conectar en cascada, hasta 4 por IOP, en lo que se conoce como Daisy Chain. Esto es, en la tarjeta de interfase la entrada del cable de colores o sarape, proveniente del controlador de discos en el CPU, en uno de los discos es a su vez, la salida del otro y así sucesivamente, de tal modo que se pueden interconectar hasta 4 discos entre sí por IOP, lo que permitirá tener una capacidad de almacenamiento de información y datos en discos de 360 Mb. y a la vez, tener un margen bastante amplio de memoria y espacio en el equipo en general.*

## CAPITULO II

### DESCRIPCION DE LA MAQUINA

#### DISCO PHOENIX MOD. 2280 V-3

La teoría de operación para este dispositivo magnético está dividida en dos partes. La primera, describe los principales ensambles mecánicos y la segunda, se refiere a las funciones de la fuente de poder, las funciones de lógica en sí y el intercambio de comunicación entre el disco y la Unidad Central de Proceso (CPU). Los nombres de las señales de lógica están precedidos por los símbolos L+ ó L- respectivamente, indicando que el nivel de señal de lógica "1" activo es alto (+4 Volts para TTL y de -0.8 Volts para ECL) o bajo (0 Volts nominal para TTL y de -1.7 Volts para ECL). Por ejemplo, la señal interna L+ indica que ésta tiene un valor de voltaje nominal de 4 Volts, cuando en la lógica de la máquina aparezca activado un 1 lógico.

La nomenclatura de los tipos de conectores con sus respectivos pines, es la misma que se usa en las listas de los fabricantes de cables de computadora. La siguiente es una lista proporcionada por estos fabricantes y muestra algunos tipos de conectores usados en este disco:

#### MODULOS DE CONECTORES ELECTRONICOS PWA

- EM1 Usado para Tarjeta de Interfase
- EM2 Usado para el Controlador del Disco en el CPU
- EM3 Usado para la Tarjeta de Lógica Servo-Coarse
- EM4 Usado en la Tarjeta de Extensión, para el alineamiento de las cabezas de Lectura-Escritura
- EM5 Vacante
- EM6 Usado para la Tarjeta de Servo-Fine
- EM7 Usado para la Tarjeta de Read/Write Amplifier
- CR1 Sensor de Velocidad o de Giro

**NOTA:** Estos conectores están localizados en la Tarjeta Principal de la caja, donde van insertadas las Tarjetas de Lógica de la máquina.

Otros términos que también se manejarán más adelante son:

- RC Conector PWA para Tarjeta de Control de Reelevadores
- PA Ensamble de la Fuente de Poder, amplificadora de voltajes
- OP Panel de Control de Operación
- CMPB Componente PWA
- SP Tarjeta Preamplificadora de Servo-Mecanismos
- RWP Tarjeta Preamplificadora de Lectura-Escritura
- TM Conector PWA de terminación de cadena en el cable de colores de la Tarjeta de Interfase
- VT1 Transductor de Velocidad

Cada uno de los Módulos Electrónicos (EM) PWA tienen dos conectores llamados P1 y P2. Dentro de estos conectores hembra, van insertados los puentes o Jumpers de cables J1 y J2, que están integrados en la Tarjeta Madre o Principal del Card-Cage. En adición hay otros 10 conectores, cuyos pines están alambrados con la técnica del Wire Wrap en la misma Tarjeta EM/PWA.

Estos son los Módulos Electrónicos desde el pin 1 hasta el pin 10 en la lista de cables, los que se encargan de transmitir las señales de rutina desde la Tarjeta Madre o Principal del Card-Cage a otros Módulos Electrónicos PWA.

En los diagramas se mostrarán las señales analógicas-digitales transmitidas desde los módulos electrónicos PWA, las cuales serán etiquetadas con la nomenclatura J1 ó J2 más el número del pin.

Por ejemplo, P1-B41 corresponde al Slot o conector PWA, donde va insertada la Tarjeta Servo-Fine y nos muestra la señal de lógica L-, que controla el direccionamiento del Módulo Fijo.

Esta señal proviene desde el pin 1 de la sección A-41. Dicho pin está localizado en el conector PWA de la Tarjeta Control-Mux. El diagrama de cableado con el esquema para cada uno de estos dos conectores PWA, nos muestra la conexión de la señal L-/Direccionamiento del Módulo Fijo entre ellos mismos.



Descripciones funcionales están frecuentemente acompañadas de diagramas de bloques simplificados. Estos son de gran utilidad, tanto para propósitos de capacitación técnica, como para poner problemas de fallas a la misma gente que se está entrenando. Los diagramas han sido simplificados con el objeto de ilustrar los principios de operación del disco, de ahí que algunos elementos o datos técnicos hayan sido omitidos.

Las descripciones técnicas de estos diagramas están limitadas a las operaciones de la máquina únicamente. En resumen éstos explican las operaciones típicas y no enlistan las variaciones o condiciones de operación no usuales que resulten de malos manejos, tanto por el lado del software, como por el lado del hardware. Cualquier persona que opere la máquina deberá estar familiarizada con los principios básicos de operación de un sistema de cómputo, con los distintos controladores en el CPU y con los conocimientos básicos de programación (incluyendo la secuencia correcta de comandos de interfase y manejo del Sistema Operativo, así como los distintos mensajes que aparezcan en la consola del operador). Además, deberá conocer los formatos en los distintos tracks del disco, así como el almacenamiento de datos e información en los volúmenes del mismo y la correcta organización de los campos. El diagrama de la figura nos ilustra los principales ensambles y compartimientos del disco, así como las funciones de operación relacionadas con éstos. Los siguientes párrafos describirán las operaciones de cada uno de estos ensambles.

#### FUENTE DE PODER

Cada dispositivo magnético consta de su propia fuente de poder, la cual entregará sus propios voltajes de operación. La fuente de poder está localizada a un costado del magneto de la bobina que mueve al carro, en donde van montadas las Cabezas de Datos y de Servo del disco, siendo enriada por el aire que genera el Blower, ubicado en la parte de enfrente del gabinete del mismo. Dicho Blower trabaja con un voltaje de alimentación de 120 VAC.

La Fuente de Poder consta de un transformador de línea, el cual está interconectado a su vez, a capacitores electrolíticos que sirven como filtros, para eliminar el voltaje de pico, producido por la energía eléctrica de corriente alterna que alimenta a la fuente. Los voltajes ya regulados que entrega la Fuente de Poder son:  $\pm 5$ ,  $\pm 20$  y  $\pm 32$  Volts de corriente directa. Los voltajes de  $\pm 5$  y  $\pm 20$  Volts que entrega la fuente están regulados internamente.

La Fuente de Poder entrega los siguientes voltajes:

**$\pm 20$  Volts:** Para uso en la generación de  $\pm 15$  Volts,  $\pm 12$  Volts y  $\pm 6$  Volts, cada uno de los cuales son utilizados en varios circuitos analógicos (i, e), como son: las Tarjetas de Servo-Mecanismos y la Tarjeta Amplificadora de Lectura-Escritura y  $\pm 12$  Volts,

para el microprocesador y los microprocesadores que van montados en los circuitos de memoria.

**±5 Volts:** Para alimentar a los circuitos integrados que constituyen la lógica de la máquina.

**±32 Volts:** Para uso en el posicionamiento de la Bobina que forma parte del ensamble del carro, en donde van montadas las 6 Cabezas de Lectura-Escritura y las 2 Cabezas de Servo. También este voltaje alimenta al Reelevador que a su vez, acciona al circuito de emergencia que hace que se retraigan las cabezas, en caso de posible aterrizaje.

**±35 Volts:** Para uso del circuito de frenado del motor que hace girar al Módulo Fijo y al Cartucho Removible.

La fuente está diseñada de tal manera, que es capaz de suministrar alimentación de voltaje a través de un filtro de línea y a su vez, cerrar los contactos de energía de corriente alterna, mediante un circuito Interruptor. Cuando este circuito está cerrado, el motor del Blower comienza a girar y los voltajes de corriente directa que entrega la fuente, se encuentran presentes. Cuando los contactos del switch de encendido del disco en el panel de control están cerrados, el microprocesador hace que el Reelevador de Estado Sólido SSR1 y K1, accione el motor que hace girar al Spindle, donde están montados el Módulo Fijo y el Cartucho Removible en la Unidad de Discos, asumiendo que: el ensamble o Deck esté abajo, que el Cartucho Removible esté montado y la puerta de acceso al mismo, esté cerrada.

#### ENSAMBLE DEL MOTOR DEL DISCO

El motor del disco maneja o acciona el mecanismo que mueve al Cartucho Removible y al Módulo Fijo. La potencia del motor es de 1/4 de caballo de fuerza y es del tipo reactivo-inductivo. El motor está atornillado al Deck a través de 4 soportes de hule y le transmite movimiento al Spindle o polea magnetizada, en donde van atornillados y montados los 3 platos del Módulo Fijo y sobrepuesto un plato del Cartucho Removible. El motor tiene conectado al chasis un cable de tierra.

La temperatura del motor del disco está monitoreada por un switch térmico que se abre y desenergiza al motor del disco, en el momento en el que hubiera sobrecalentamiento en éste, ocasionando que dicho motor se desactive y las Cabezas de Lectura-Escritura y de Servo que están montadas en el ensamble del carro se retraigan automáticamente y el foquito de "Start", localizado en el panel de control comience a parpadear. Todo esto se debe a que el Spindle del disco pierde revoluciones. El switch térmico se cerrará nuevamente en el momento en el que haya descendido la temperatura en el embobinado del motor del Drive.

*En el remoto caso de que se llegara a encender en el panel de control el indicador de falla, basta con resetear o borrar esta condición, para poder oprimir nuevamente el botón de "Start" del disco y hasta que el sensor de velocidad montado en la parte inferior del Spindle, detecte las 3,600 rev/min., se dará la orden para que se carguen las cabezas nuevamente.*

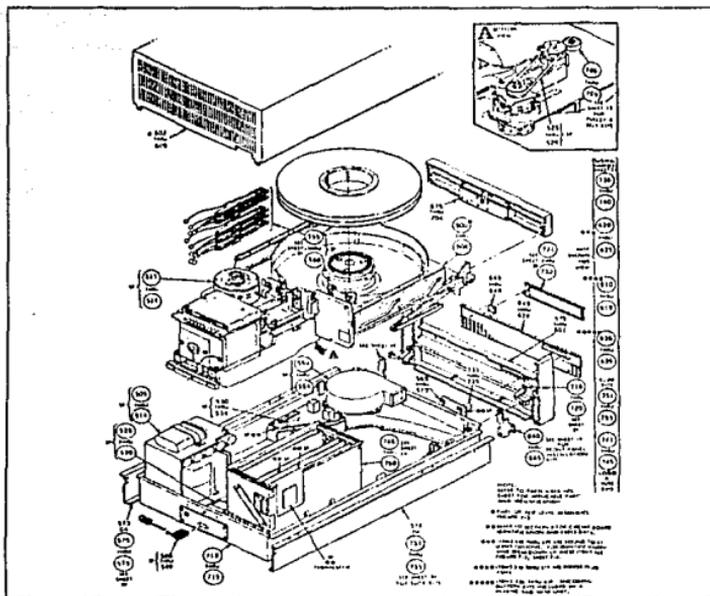
*Esta orden es ejecutada a través del Reelevador de Estado Sólido K1, localizada en la Tarjeta Reelevadora del disco. Como mínimo deberán transcurrir 2 minutos, para que el motor que mueve al mecanismo del Spindle alcance las 3,600 rev/min.*

### **ENSAMBLE DEL SPINDLE**

*El ensamble del Spindle es la interfase física entre el motor del Drive y los discos (Módulo Fijo y Cartucho Removible). La superficie del ensamble del Spindle consta de una polea o plato magnético a donde va atornillado el Módulo Fijo y el balanceo de dicho mecanismo debe ser sumamente preciso, con el objeto de evitar que se tengan problemas a la hora de switchear o accesar al Módulo Fijo, para grabar o leer información.*

*Cuando la puerta de acceso del Cartucho Removible sea abierta, ésta activará un mecanismo en el que habrá la necesidad de aplicar un esfuerzo determinado, para retirar el Cartucho Removible del magneto del Spindle y así, el cartucho se deslizará sobre unas guías, de donde el operador de la máquina podrá jalarlo para removerlo. El centro del cartucho es una circunferencia concéntrica de acero, balanceada de tal manera que se acopla perfectamente al magneto del Spindle, como lo hacen centenares de cartuchos cuando éstos son montados en las unidad.*

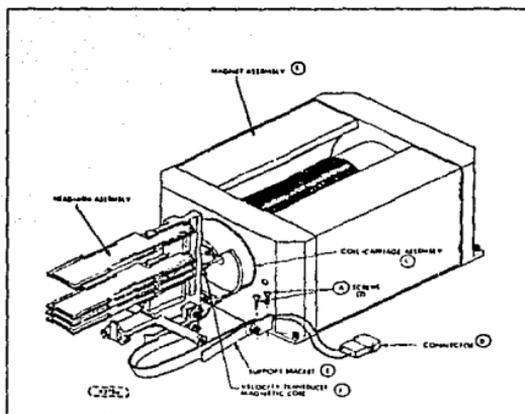
*El Spindle es accionado a través de una banda plana de hule, montada en la polea del motor que hace girar a los 3 platos del Módulo Fijo y al plato del Cartucho Removible, a su vez.*



Un resorte conectado a tierra, localizado a un costado de la parte inferior del Spindle, da la tensión a la banda que hace girar a las dos poleas. El resorte aterrizado está montado de tal forma, que siempre hace contacto con el eje donde está montado el ensamble del Spindle (Polea Magnetizada, donde se encuentra atornillado el Módulo Fijo), así que la acumulación de estática, ocasionada por las rev/min. a las que gira el mecanismo, automáticamente se va a tierra a través de dicho resorte. Montado en la parte o extremo final del Spindle, se encuentra un pequeño disco acanalado con 16 ranuras en la periferia. La periferia de este disco pasa a través de la ranura de un sensor de velocidad, el cual detecta un pulso de señal de reloj a la salida, cada vez que las 16 ranuras del disquito, pasen por la ranura o abertura del sensor. Para mayores detalles, obsérvese el siguiente esquema.

#### ACTUADOR

El actuador consta de un mecanismo conformado por una bobina y un carro que corre sobre una guía, mediante un juego de baleros que se deslizan sobre un ensamble magnetizado, que hace las veces de riel.



El actuador es el medio por el cual se posicionan las Cabezas de Servo y las de Lectura-Escritura, track por track. Los movimientos del carro hacia adelante y hacia atrás, en lo referente al posicionamiento de las cabezas en los 823 tracks o cilindros, en los que están divididas cada una de las superficies de los platos de los discos, están controlados por una señal de Servo. La señal básica es generada por el microprocesador localizado en la Tarjeta de Lógica Servo-Coarse y ampliificada por una de las secciones específicas de la Fuente de Poder (la sección que entrega  $\pm 32$  Volts).

Los movimientos de entrada y salida del carro, donde van montadas las cabezas, son controlados por el campo magnético ejercido entre el posicionador de la bobina (Voice Coil), parte del ensamble del carro y el magneto. Esta reacción es debida a la fuerza ejercida entre el campo magnético de la Bobina y el campo magnético permanente, existente en las partículas dispersas en el aire contra el que golpea o choca la Bobina, cada vez que entra y sale del magneto. Dicho movimiento forma parte del mecanismo de avance y retroceso del carro.

Esta reacción tampoco dibuja el campo magnético permanente dentro de la bobina, el cual hace que ésta salga, empujando al carro hacia adelante y a su vez, haciendo que las cabezas vuelen sobre los platos de los discos. La señal polarizada determina la dirección del movimiento del carro, mientras que la amplitud de la señal, determinará la aceleración que deba tener el movimiento de avance o retroceso del carro.

El posicionador de la bobina es un embobinado con núcleo de ferrita, en el cual se encuentra enrollado un alambre de cobre de calibre determinado, barnizado con un dieléctrico especial, el que le permitirá tener a la bobina,

un libre desplazamiento hacia adentro y hacia afuera del ensamble del magneto. Montado en el mismo ensamble del posicionador de la bobina, se localiza el carro, brazo receptor donde están atornilladas 6 Cabezas de Lectura-Escritura y 2 Cabezas de Servo. El movimiento de la bobina es controlado por el posicionador de la misma. Este Movimiento hacia adentro y hacia afuera del magneto, ocasiona que un desplazamiento similar sea ejecutado por todo el ensamble del carro. Este movimiento lineal es la base para el posicionamiento de las cabezas de Lectura-Escritura, a través de las cabezas de Servo, en cada uno de los distintos tracks o cilindros y en algún track en particular, para que así se pueda leer o grabar información en un área determinada de las superficies de los discos. El tema referente a la carga inicial de las cabezas, será tratado con más detalle en la parte correspondiente a la carga y descarga de las mismas.

La señal de posicionamiento es aplicada directamente al posicionador de la bobina, a través de 2 vías flexibles, alojadas a su vez, en unas correas metálicas, cuyos extremos finales están asegurados al soporte del ensamble del carro. Existe una tercer correa metálica, por la cual se aterriza todo el mecanismo del ensamble del carro al ensamble de la cubierta o deck del disco.

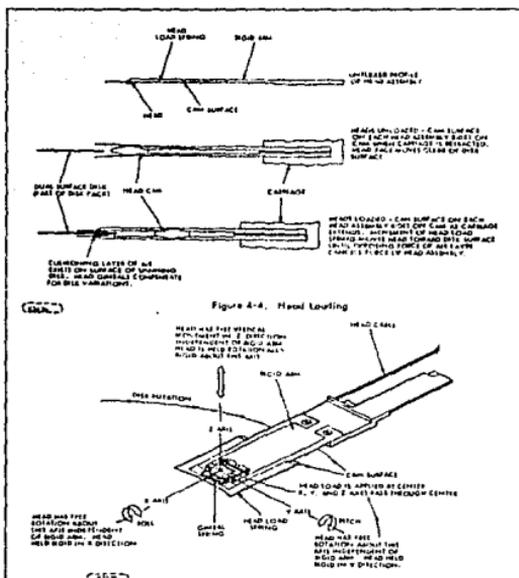
Durante un "Seek" (viaje de las cabezas hacia un track o cilindro determinado), el microprocesador da un comando o instrucción de I/O, para que el carro se posicione en la dirección correcta, correspondiente al cilindro o track deseado, para así poder leer o acceder información. El microprocesador compara la dirección de este cilindro con la dirección del cilindro en uso. Esta información es almacenada en la memoria principal del microprocesador y entonces expide un comando o instrucción al posicionador de la bobina, para que éste mueva a todo el ensamble del carro hacia un nuevo cilindro, con una aceleración y velocidad que sean proporcionales a la diferencia de posición. El posicionador se mueve en dirección de la ubicación de un nuevo cilindro, bajo el control de un "Loop" de retroalimentación de velocidad, con la misma señal de velocidad, siendo aplicada ésta por un transductor de velocidad.

El transductor de velocidad está dividido en 2 partes, una estacionaria y la otra, móvil.

El actuador consta de un mecanismo que lo detiene al estar efectuando los movimientos de avance o retroceso. Dicho mecanismo detecta el inicio y el final de la bobina y por consiguiente, se encuentra en los límites de los extremos de la misma.

El ensamble que detiene al actuador cuando éste se mueve hacia adelante, consta de dos topes de goma localizados a ambos extremos (superior e inferior) de la guía por donde corren los baleros, en los que se desliza el ensamble del carro.





Las cabezas son cergadas por un movimiento aerodinámicamente formado entre la pastilla de la cabeza y la superficie del plato del disco relacionado.

Cuando la cantidad de aire generada por las altas revoluciones a las que se encuentran girando los platos de los discos es la adecuada, de tal manera que forme una bolsa de aire entre la superficie del disco y la pastilla de la cabeza, ésta resistirá cualquier aproximación más allá, por parte de la pastilla de la cabeza sobre la superficie del plato del disco.

La cabeza está diseñada de tal forma, que la presión ejercida sobre la muelle de la misma, es justamente igual a la presión de aire opuesta (función de giro de los platos de los discos en rev/min.), lo que proporcionará la altura requerida para que la cabeza vuele sobre la superficie del disco, a unas cuantas micras de altura, ya sea del Módulo Fijo que consta de 3 platos o del Removible, que consta de un solo plato. Cuando los discos pierden suficiente velocidad, es decir, si bajan de 3,600 a menos de 3,240 rev/min., la cabeza deja de volar y entonces la pastilla, hará contacto con la superficie del plato del disco, produciéndose así, lo que se llama un aterrizaje.



## CAPITULO III

### CAUSAS QUE ORIGINAN EL ATERRIZAJE DE CABEZAS

Como dijimos anteriormente, el disco Phoenix es un dispositivo magnético sumamente confiable, siempre y cuando esté operando bajo condiciones normales de temperatura, el Site de Cómputo sellado al 100%, mantenimiento preventivo-correctivo, consistente en limpieza y alineamiento de cabezas, lavado de Blower, mangueras y prefiltro de aire, así como cambio de filtro absoluto cada 4 meses, limpieza de Packs Removibles, por lo menos 2 veces al año.

Entre las causas que originan el aterrizaje de cabezas en los discos magnéticos Phoenix, podemos citar las siguientes:

- 1) Suciedad y polvo dentro del Site de Cómputo.
- 2) Excesiva temperatura dentro del Site, por falta de suficiente extracción de calor, mediante un sistema de aire acondicionado.
- 3) Humedad relativa en el aire, ocasionada por la falta de mantenimiento al equipo de aire acondicionado.
- 4) Por no estar perfectamente sellada la cancelería del Site.
- 5) Por la acumulación de partículas de polvo en el búmeran de las pastillas de las cabezas.
- 6) Por la acumulación de partículas de polvo y smog en los Packs Removibles y en el Módulo Fijo, debido a la contaminación en el medio ambiente.
- 7) Por la falta de Mantenimiento Preventivo-Correctivo a las unidades de discos Phoenix cada 4 meses.
- 8) Por meter un Pack Removible contaminado en una unidad de discos, después de habersele efectuado el mantenimiento, antes descrito.
- 9) Por meter un pack aterrizado en una unidad de discos buena.
- 10) Por una mala operación en el disco, ocasionada por personal inexperto.
- 11) Por rompimiento de la muelle en la pastilla de alguna o algunas cabezas, aunque éste es un caso remoto.

Como se puede observar, todo esto es de suma importancia, puesto que estos discos no tienen completamente sellado el compartimiento, donde están alojadas las cabezas y los platos de los discos, de ahí que se deban observar estrictamente, todas las medidas citadas anteriormente.

*A continuación se dará una explicación más detallada de todo lo que afecta al equipo de cómputo en general.*

#### **MEDIO AMBIENTE ADECUADO PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO DE COMPUTO**

*Temperatura, humedad del aire, partículas de polvo y ruido eléctrico, son factores determinantes, para lograr el óptimo funcionamiento del equipo de cómputo.*

*Los factores mencionados son puntos importantes a considerar en la planeación e instalación general del sistema de cómputo. Si el sitio donde se desea instalar el equipo es confortable y cómodo para los operadores de éste, también lo será para el sistema.*

*Lo ideal es que el aire acondicionado o cualquier otro equipo controlador de temperatura del medio ambiente, esté instalado por fuera del site. Esto tiene como finalidad, minimizar hasta donde sea posible, el nivel de ruido eléctrico producido por el funcionamiento de los equipos de enfriamiento, así como reducir la posibilidad de cualquier tipo de interferencia de origen eléctrico.*

*La instalación eléctrica del aire acondicionado deberá hacerse en una línea aparte de las que suministren energía eléctrica al equipo de cómputo. En caso que no sea posible, lo más adecuado será tomar medidas para filtrar el ruido eléctrico que pudiese ocasionar éste. Si el equipo de clima artificial tuviera que instalarse en el mismo lugar donde esté localizado el sistema, se tomará en consideración el espacio requerido por el equipo de cómputo, para la operación del servicio de mantenimiento y reparación de cada unidad.*

*Las especificaciones del medio ambiente para el sistema son también aplicadas a áreas de almacenamiento de los equipos, donde se presenten problemas de tipo magnético.*

*En resumen, el óptimo funcionamiento del equipo de cómputo estará estrechamente relacionado con el estricto control de la humedad y temperatura del lugar donde se encuentre instalado, ya que éstas pueden ocasionar alteraciones en la medida y peso del papel de forma continua, utilizado en las impresoras de cadena y de banda, dentro de esta área de trabajo*

#### **TEMPERATURA**

*La excesiva temperatura ocasionará fallas en el equipo, ya que cualquier marca de computadores contrarresta el calor disipado por sus componentes electrónicos, por medio de un sistema de aire acondicionado.*

*El control de la temperatura es probablemente el factor del medio ambiente que más influye en el correcto funcionamiento de los equipos de cómputo.*

*Los rangos de temperatura que se recomiendan como límites, para el adecuado funcionamiento de los equipos de cómputo Wang, oscilan de los 60 a 80°F (de 15 a 28°C). La temperatura del medio ambiente en las oficinas de los edificios y en la mayoría de las instalaciones donde haya equipo de cómputo, generalmente está dentro de los límites antes mencionados.*

*En caso de no ser así, cuentan con un clima artificial que controle la temperatura dentro de los límites establecidos. Sin embargo, los siguientes factores deberán considerarse, cuando se determinen los controles existentes:*

#### **CALOR DISIPADO POR LOS SISTEMAS**

*Todo equipo eléctrico genera calor, el cual se disipa y es descargado en el medio ambiente. Esto tiende a incrementar el coeficiente de temperatura en el ambiente, a menos que se cuente con un equipo de aire acondicionado.*

#### **CALOR DISIPADO POR OTROS EQUIPOS**

*El calor puede también ser generado por otros aparatos ajenos al equipo de cómputo, en el lugar destinado a la instalación. Entre estos aparatos podemos mencionar: máquinas de escribir eléctricas, sistemas de iluminación, copiadoras, cafeteras, etc. Aproximadamente 3.4 calorías por Watt de potencia eléctrica disipada por dicho equipo. Por ejemplo, una copiadora que consuma 1,426.5 Watts de potencia, emitirá 4,850 calorías, cuando se encuentre funcionando. Otro ejemplo sería, el número de calorías emitidas por los sistemas de enfriamiento en el transcurso de 1 hora, necesarios para conservar fresco el lugar.*

#### **CALOR CORPORAL**

*Las personas al estar en una habitación contribuyen aproximadamente con 400 calorías emitidas al medio ambiente, al cabo de una hora de trabajo. Este puede ser un factor importante si un gran número de personas está trabajando dentro del lugar donde esté instalado el equipo.*

#### **FLUJO DE AIRE**

*El volumen, la temperatura y la humedad del aire fresco filtrado que fluye al lugar donde se localiza el equipo, son factores primordiales que permiten el tipo de medio ambiente de operación adecuado. El flujo de aire y la filtración de éste son especialmente importantes para la manutención del ambiente fresco.*

## LUZ SOLAR DIRECTA

*Una ventana o vidrio que virtualmente no provee un aislamiento contra la energía radiante excesiva, ocasiona un incremento en la temperatura del lugar, donde esté ubicado el equipo, sin que exceda necesariamente la permitida en el medio ambiente.*

*Cortinas, plafones, pantallas, persianas o algo similar, deberán emplearse para proteger al equipo contra la energía solar en forma directa. Si un área grande de una ventana no puede ser cubierta con una pantalla, se recomienda utilizar vidrios polarizados que impidan el contacto directo de los rayos solares con el equipo de cómputo.*

*Cuando se planea una instalación, las calorías generadas por el equipo y por el personal, deberán cuantificarse, para calcular la capacidad del aire acondicionado necesario, asegurando el control de la temperatura.*

*Obtener el total de calorías generadas, sumar los rangos de calorías entregadas por cada componente del sistema, agregar las calorías asignadas por cálculo, para otros equipos en el área (watts multiplicados por 3.4), más 400 calorías por cada persona que opera y que normalmente, ocupará el Site.*

## HUMEDAD EN EL MEDIO AMBIENTE

*La humedad propia del medio ambiente deberá también mantenerse dentro de los límites permitidos y establecidos por los fabricantes de los equipos, en el Centro de Cómputo. Para un adecuado funcionamiento del equipo, el porcentaje de humedad relativa deberá estar entre un 40 y un 60% (humedad no condensada), en el centro de cómputo y de un 35 a un 65%, en el Almacén de Papelería. Estos porcentajes son los establecidos por los fabricantes. El límite máximo, próximo a los niveles de humedad, puede tener un efecto adverso por completo en la eficiencia de operación del equipo. Por ejemplo, esto puede ocasionar problemas en la alimentación del papel a las impresoras, o bien, problemas en el vuelo o flotación de las cabezas magnéticas en las unidades de disco.*

*En aquellos lugares donde el medio sea extremadamente húmedo, se recomienda que se instale una unidad de control que regule y disminuya la humedad del aire en el Centro de Cómputo.*

*La mayoría de los sistemas de aire acondicionado y extractores de calor tienen un efecto de secado y pueden ocasionar una baja notable en la humedad del medio ambiente, lo que representa otro serio problema. Este caso se presenta en los meses de invierno, cuando el aire o viento que sopla es naturalmente más seco. Cuando la humedad es también baja, ocurre un proceso conocido como oxidación o formación de óxido en el disco y en las cubiertas de los drives, donde el revestimiento magnético en el medio hace nulo y causa un incremento excesivo de óxido en las*

*Cabezas de Lectura y Escritura de las unidades de disco, ocasionando I/O Errors, pérdidas de datos almacenados en los packs y aterrizaje de cabezas en los discos.*

*Las cargas estáticas son por lo general, disipadas sin que se produzcan algunos efectos adversos, ya que tienden a incrementarse de manera significativa, cuando la humedad es baja. Estas cargas pueden destruir datos en memoria y en la rotación de un disco magnético, con lo que se incrementa la estática. El propio equipo de aterrizaje (de antiestática), disminuye este efecto, pero no lo elimina por completo. En lugares secos puede ser necesario instalar un humidificador, para agregar un poco de humedad al aire.*

#### **SUCIEDAD Y POLVO**

*La cantidad de materiales contaminantes que son transportados por el aire y que se encuentran dispersos en el medio ambiente, no deberán por ningún motivo interferir con la operación y funcionamiento normal del equipo de cómputo.*

*Si un sistema debiera ser instalado en un área donde hay gran cantidad de polvo, presencia de materiales abrasivos o gases corrosivos, se deberán tomar las precauciones necesarias para proteger al equipo contra los daños que éstos pudieran ocasionarle. No se recomienda instalar equipo de cómputo en un medio ambiente contaminado.*

*Una gran cantidad de polvo o suciedad acumulada en las superficies internas de las partes mecánicas, tales como: las cabezas de los discos, carretes de cinta, mecanismos de impresora, etc., pueden ocasionar falsos contactos o corto circuito en los componentes electrónicos de los equipos.*

*Las partículas de polvo provocan aterrizaje de las Cabezas de Lectura-Escritura sobre los packs de los discos.*

*El polvo se controla eficazmente con filtros instalados en los equipos de aire acondicionado, equipos de ventilación y de extracción de calor convencionales. Estos filtros deberán ser limpiados o reemplazados en intervalos de tiempo regulares, no solamente para impedir la filtración del polvo, sino para lograr un buen control de la temperatura. Si el filtro usual no lo controla efectivamente, deberá ser instalado un filtro electroestático.*

#### **SISTEMA DE SEGURIDAD CONTRA VARIACIONES EN EL MEDIO AMBIENTE**

*La seguridad y confiabilidad de un sistema computador está estrechamente relacionada con la preservación y conservación de un medio ambiente adecuado.*

La labor que lleva a cabo el computador establece un criterio en el cual se define, cuando el sistema ha fallado y hasta qué punto afecta ésta al sistema. El poder de un centro de conmutación telefónica computarizada, permite solamente una tolerancia de 2 horas de retraso en 20 años de operación, pero este poderío no considera errores de computación o fallas que se presenten en partes del sistema como errores serios. En un computador de laboratorio conectado a la red de energía eléctrica, puede requerirse una libre operación de error por varias horas, pero que permitan a su vez, una cierta tolerancia de tiempo antes y después de cada experimento.

Los requerimientos y técnicas en alguna aplicación individual, están incluidos como tema de esta publicación, pero algunos factores no relacionados con el medio ambiente van a ser considerados, entre otros encontramos los siguientes:

1. Intervalo de tiempo antes de que el dato sea perdido inevitablemente.
2. Uso de un pequeño subsistema independiente, para captura de datos.
3. Significado de un error de datos.
4. Significado del tiempo prolongado en el que se encuentra caído el sistema.
5. Sistema parcial o completamente redundante, con sistema automático o manual de cambio.
6. Sistema de degradación fácil en subsistema de falla.
7. Software de los puertos de I/O Independientes.

El significado numérico entre el tiempo y las fallas de estática es otra forma no conocida de expresar el promedio de falla de los mecanismos fundamentales en un sistema. Como estas fallas se vuelven conocidas, se designan aparte de los sistemas y éstos son más confiables. Porque el medio ambiente tiene un efecto marcado, manteniéndolo más controlado, es otra forma de incrementar la confiabilidad del sistema.

## REGULADORES DE TENSION

Todos los reguladores de tensión realizan la misma tarea, convierten una tensión de entrada de corriente alterna, en una tensión de salida de corriente continua, que a su vez, es estable y específica, manteniendo así un punto de ajuste a través de amplias variaciones de tensión de entrada y carga de salida. El regulador de tensión típico está constituido por lo siguiente:

1. Un elemento que proporciona una tensión de referencia estable conocida.
2. Un elemento de conversión de tensiones que muestra el nivel de tensión de salida.
3. Un elemento que compara el nivel de salida y el de referencia, para obtener una señal de error.
4. Un elemento de control que puede utilizar esta señal de error, para proporcionar la conversión de la tensión de entrada y obtener la salida deseada.

El elemento de control dependerá del diseño del regulador y tiene una amplia variación. Este determina la clasificación del regulador de tensión, en serie de Shunt o conmutación.

El regulador controla la tensión de salida, modulando el elemento en serie, que suele ser un transistor y hace que actúe como una resistencia variable.

A medida que se incrementa la tensión de entrada, también aumenta la resistencia en serie  $R_s$ , con lo que se hace mayor la caída de voltaje que actúa a través de la misma. De esta manera, la tensión de salida ( $V_{out}$ ), se mantiene a un nivel constante. Para realizar esta función de bucle cerrado, se incorpora al hardware un sistema de comparación y retroalimentación de referencia. Una tensión de referencia estabilizada y fija, se obtiene fácilmente por medio de un diodo Zener. Sin embargo, la corriente producida es débil. El dispositivo no podría servir como un regulador de tensión por sí mismo.

El convertidor de tensiones conectado a la salida del elemento de control en serie, produce una señal de retroalimentación que es proporcional a la tensión de salida. En su forma más sencilla, el convertidor de tensiones es una red de divisor resistivo. Las dos señales de referencia y de retroalimentación proporcionan la información necesaria al comparador de tensiones, para que produzca la alimentación de voltaje de bucle cerrado.

La salida del comparador excita efectivamente la base del transistor de paso en serie, de modo que la caída de tensión a través del transistor se mantendrá a un valor preajustable estabilizado, cuando se reste de la tensión de entrada.

Los diseñadores de fuentes de alimentación modernas pueden seguir utilizando componentes individuales, para construir los elementos modulares de un regulador de tensión en serie, pero la mayoría, reservan este esfuerzo arduo para aplicaciones especializadas.

Básicamente, un regulador de tres terminales lleva incorporado todos los transistores, resistencias y diodos individuales en un solo circuito integrado.

*Aunque de sencillo uso, estos dispositivos tienen una estructura interna bastante más complicada que el regulador en serie. Solamente tres terminales son necesarias en aplicaciones en las que la salida fija es un valor normalizado, tal como:  $\pm 5V$ ,  $\pm 6V$ ,  $\pm 8V$ ,  $\pm 12V$ ,  $\pm 15V$ ,  $\pm 24V$ . Las tres conexiones son de corriente continua no regulada desde el filtro de entrada, una referencia de masa y finalmente, una salida de corriente continua regulada.*

*En un regulador de tres terminales, la referencia de tensión es la parte más importante porque cualquier anomalía o perturbación se reflejará en la salida.*

*Por consiguiente, la referencia debe ser estable y exenta de ruido o desviación. Diseños más avanzados utilizan circuitos de referencia de separación de banda, en lugar de diodos Zener. Debido a su complejidad, dicho método es práctico solamente en el entorno del circuito integrado. Esencialmente, una tensión de referencia de separación de banda se deriva de las relaciones predecibles de temperatura, corriente y tensión de una unión base-emisor de transistor.*

*Otra ventaja del regulador de tres terminales es que en circuitos monolíticos, pueden obtenerse fácilmente fuentes de corriente estable, aprovechando las buenas propiedades de adaptación y de seguimiento de éstos. También, como en el caso anterior, el diseñador puede añadir tantos dispositivos activos como sea necesario, sin aumentar significativamente la conexión de los componentes del circuito integrado. El funcionamiento del circuito de referencia a un nivel de corriente constante, reduce las fluctuaciones debidas a la variación de la tensión de la red de alimentación. De este modo, la salida ha aumentado la estabilidad. El amplificador de error se hace funcionar también a una corriente constante, para reducir la influencia de tensión de la red de alimentación.*

*La consideración más importante es que estos circuitos integrados llevan incorporados elementos protectores, salvaguardando al regulador contra ciertos tipos de sobrecargas. Protegen al regulador contra cortos circuitos (límite de corriente), contra la condición diferencial excesiva de entrada/salida (zona de trabajo de seguridad) y contra temperaturas excesivas de la unión (límite térmico). Por supuesto, todos estos circuitos están concebidos para proteger al regulador y no a la computadora, por contar ésta con circuitos de protección integrados en su Fuente de Poder.*

#### **PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES**

*El área final a tratar en la Fuente de Alimentación, es la protección contra sobretensiones. Tal como se diseñan por los fabricantes, los reguladores se protegen por sí mismos, reduciendo la tensión de salida o desconectándose por completo. Las posibilidades de deterioro de los componentes de la computadora por baja tensión son muy pequeñas en*

comparación con los daños por sobretensiones. No existe probabilidad que esto suceda, pero si cortocircuitamos accidentalmente el regulador de voltaje 78H05, ocasionaría una alta tensión de aproximadamente 12.5 Volts, que sería aplicada al Bus de +5 Volts, dañándose la computadora.

COMPONENTES UTILIZADOS EN LOS CIRCUITOS DE PROTECCION  
CONTRA SOBRECORRIENTES DE +5 VOLTS

D1	5,6 Volts	1N4734
SCR1	50 Volts 25 Amp.	2N6882
Fusible	6 Amp.	Fusión Rápida

COMPONENTES UTILIZADOS EN LOS CIRCUITOS DE PROTECCION/  
CONTRA SOBRECORRIENTES DE +12 VOLTS

D1	13 Volts	1N4743
SCR1	50 Volts 8 Amp.	2N4441
Fusible	1.5 Amp.	Fusión Rápida

NOTA: Los componentes semiconductores de esta protección..contra sobretensiones de +12 Volts, se invierten en polaridad para la de -12 Volts.

El fusible es para el OVP y no para proteger a los reguladores. Lamentablemente, la naturaleza de los fusibles de fusión rápida no permite pasar 5 Amp., si es un fusible de ese valor. El fusible deberá tener un amperaje más alto para que funcione el circuito a 5 Amp.. Puesto que la corriente de corto circuito del 78H05 es de 7 Amp., el diodo rectificador de silicio (SCR) de 25 Amp. seguramente hará más corta la vida del fusible si se dispara.

*¿Qué hace un OVP (Corto Circuito Total Automático de Protección Contra Sobretensiones)?*

Controla una tensión de Bus en particular y la desconecta, si es superior a un nivel predeterminado. Los circuitos de OVP pueden diseñarse para ser disparados a 1 mv. por encima de nuestra banda de tolerancia del 5%. Dichos circuitos no sólo son complicados sino también, pueden crear problemas adicionales por disparos accidentales. Los modos en los que la avería es más probable que se produzca se refieren a un corto circuito del regulador o unión accidental de 2 Buses. Por ejemplo: los de +5 y +12 Volts.

En cualquier caso, el resultado es una elevación rápida de la tensión en las líneas de salida. Cuando la tensión se eleva por encima del valor del diodo Zener, la corriente circula por la puerta de SCR. En un cierto punto que suele estar por debajo de donde se hubiera deteriorado cualquier componente, el SCR se excita y corto circuita la línea de salida a masa. La corriente excesiva destruye el fusible, eliminando el regulador o reguladores que plantean problemas (ambos fusibles se destruirían si estuvieran conectadas las

alimentaciones de +5 y +12 Volts). Todo esto sucede muy rápido. El circuito de prueba pone de manifiesto que sucede cuando el OVP de +5 Volts ha aplicado repentinamente +12 Volts. Los circuitos de prueba son la única forma de manifestar la acción de un OVP. Si la fuente de alimentación funciona adecuadamente, nunca debe dispararse. El SCR nunca permite que la línea pase a +12 Volts antes de fijarle la masa, la sustitución del fusible por una resistencia de 22 Ohms, permitiendo aplicaciones múltiples del pulsador, sin reemplazar fusibles.

Por otro lado, en lo que respecta al medio ambiente, las altas temperaturas ocasionan prácticamente un incremento en el porcentaje de desgaste de cada material. Los incrementos térmicos durante el ciclo de temperatura influyen temporal o permanentemente en cambios microscópicos de los materiales. Un porcentaje elevado de humedad absoluta ocasiona absorción de ésta en todas dimensiones y a su vez, cambios en lo que respecta al manejo del papel y a la propiedad de elasticidad de los componentes plásticos de las computadoras (formas continuas para impresora, tarjetas impresas, rollos de papel, cinta magnética, etc.)

Una humedad relativa baja permite un incremento de electricidad estática. La impureza del aire trae como consecuencia un periodo corto de vida en las cintas para impresoras, un excesivo uso de las cabezas magnéticas en las unidades de disco, errores de datos en todo el movimiento magnético desarrollado por las mismas, como por los platos de los discos, en lo referente al proceso de almacenamiento de datos. La combinación de electricidad estática y el aire contaminado con las partículas de polvo es perjudicial para las cintas magnéticas. Las vibraciones pueden ocasionar baja degradación en lo que respecta al movimiento de las partes mecánicas de los equipos de cómputo, tal es el caso de impresoras, unidades de cinta, unidades de disco, etc. Cuando dichas vibraciones son frecuentes e intensas, pueden ocasionar errores de datos en las unidades de disco.

Pulsos de radiofrecuencia de gran potencia conducidos por las principales fuerzas electromagnéticas o radiados a través del espacio, cuando son demasiado intensos pueden ocasionar errores de lógica digital en lo que respecta al funcionamiento de las tarjetas con circuito impreso, de las que consta el equipo, así como pulsos generados por instalaciones de radar cerca de estaciones transmisoras de radio, contactos con motores de gran embobinado y también los arcos de corriente que ocurren cuando la estática ha sido descargada.

## CAPITULO IV

### SUGERENCIAS PARA REDUCIR AL MAXIMO EL ATERRIZAJE DE CABEZAS

*Como dijimos en un principio, el Disco Phoenix es un dispositivo magnético sumamente confiable, siempre y cuando esté operando en condiciones normales, según las especificaciones dadas por el fabricante (Control Data Corporation).*

*Entre las condiciones y requerimientos indispensables que se deben contemplar antes de operar este dispositivo magnético, se encuentran las siguientes:*

*Site de Cómputo sellado al 100%. Es decir, un lugar aislado del medio ambiente externo en el que se encuentren únicamente el CPU, los discos, las unidades de cinta y la consola del operador. Este lugar debe estar aparte del resto del equipo.*

*Control de temperatura y humedad relativa del aire, mediante un equipo de aire acondicionado.*

*Cancelería con ventanales de vidrio polarizado, selladas en las uniones con silicona, para evitar la filtración del aire contaminado y partículas de polvo, sumamente dañinas para este tipo de dispositivos magnéticos.*

*Iluminación suficiente a base de lámparas de gas neón, con el fin de evitar generación de calor dentro del Site de Cómputo, que repercuta en un incremento de temperatura que rebase el valor permitido de 18 a 23 °C.*

*Piso falso a base de estructuras metálicas con cubiertas removibles que permitan un fácil acceso al área, donde estén instalados los contactos eléctricos con fase, neutro y tierra física, así como los ductos donde vayan alojados los cables de señal de los demás periféricos y los cables de colores, encargados de llevar señales analógico-digítales entre el CPU, los discos y los cables grises de direccionamiento de los dispositivos magnéticos.*

*Que el techo del Site sea de plafones de unice! o en su defecto, si es de acabado tipo tirol, éste sea revestido con pintura hecha de esmalte que impida el desprendimiento de partículas de arena o granito.*

*Limpieza diaria del piso del Site con trapo húmedo.*

*Colocación del botón de extracción de aire (aire acondicionado) en la posición de cerrado, con el fin de evitar que se filtre aire del medio ambiente externo al Site de Cómputo.*

*Mantenimiento preventivo/correctivo a las unidades de disco cada 4 meses, con cambio de filtro y limpieza con alineamiento de cabezas de Servo y Datos del Removible, con respecto a la cabeza de Servo del Módulo Fijo.*

*Limpieza a los Packs Removibles, por lo menos dos veces al año, pues la contaminación hace que se les forme una película de polvo con grasa, debido al smog que hay en el medio ambiente, aún cuando esté sellado perfectamente el Site. Todo depende del lugar donde se encuentre instalado el equipo de cómputo.*

*No fumar afuera y mucho menos adentro del Site, ya que el humo del cigarro penetra a través del Blower, pues éste toma el aire del medio ambiente y lo alimenta por el filtro absoluto al Módulo Fijo y Pack Removible, ocasionando aterrizaje en las cabezas del disco.*

*Instalación eléctrica adecuada que cuente con un regulador de voltaje que suministre un valor constante y adecuado de alimentación de corriente a cada uno de los distintos periféricos en sus respectivos contactos eléctricos. Estos contactos deberán contar con: fase, neutro y tierra física, con los siguientes valores de lectura: voltaje de línea entre fase y neutro de 120 Volts de A.C., con una tolerancia de  $\pm 5\%$ , voltaje entre fase y tierra física también de 120 Volts de A.C., con una tolerancia de  $\pm 5\%$  y voltaje neutro y tierra física de 200 a 500 mv. como máximo.*

*Dar mantenimiento periódico al aire acondicionado, para evitar que se formen escarchas de hielo en el filtro del mismo, disminuyendo su eficiencia y provocando aumento de temperatura, perjudicial para los discos.*

## **MANTENIMIENTO PREVENTIVO-CORRECTIVO EN LAS UNIDADES DE DISCOS PHOENIX**

*Es muy importante que se realice cada 4 meses y consiste en: limpieza y alineamiento de Cabezas de Datos y Servo del Removible, con respecto a la Cabeza de Servo del Módulo Fijo, lavado de mangueras, blower, ducto de aire del mismo hacia las mangueras y prefiltro de aire, además de cambiar el filtro absoluto.*

*Las Cabezas de Lectura-Escritura junto con las de Servo se deben desmontar del ensamble del carro para limpiarse.*

*El procedimiento para limpiar las cabezas es el siguiente:*

*Remojar un extremo de un cotonete en alcohol isopropílico y limpiar cuidadosamente la pastilla de la cabeza, hasta eliminar el polvillo fino acumulado tanto en el búmeran, como en la superficie y muelle de la misma. Esta operación se repite con cada una de las 8 cabezas. Toda esta limpieza debe efectuarse en forma circular, evitando que quede una película de alcohol o mancha en la superficie de la pastilla.*

Posteriormente, con el otro extremo del cotonete, relimpia la superficie de la pastilla de cada cabeza, a manera de quitar cualquier posible residuo de la película que deja el alcohol. Después de haber hecho esto, se echa baa a la pastilla y se limpia nuevamente con un trapito especial de algodón que no suelte pelusa.

Realizado este procedimiento a las 8 cabezas del disco (6 Cabezas de Lectura-Escritura y 2 de Servo), se procede a limpiar las gulas a donde descansan éstas al estar estacionadas o descargadas.

Después de haber efectuado lo anterior, se montan nuevamente las cabezas, procurando que la llave de alineamiento quede en posición horizontal con respecto a la escuadra que tiene la misma. Se aprietan los tornillos con entrada para llave Allen de las 6 cabezas del Módulo Fijo con un torquimetro, en el que se gradúan las libras a las que deben ir apretados. El torque que debe aplicarse es de 10 libras.

Las 2 cabezas del Removible (Servo y Datos), se aprietan a 6 libras, pues éstas son las que se van a alinear con respecto a la Cabeza de Servo del Módulo Fijo.

Una vez lavados el Blower, las mangueras, el prefiltro de aire y el ducto que distribuye el aire generado por el Blower al resto de la lógica de la máquina y al motor que mueve el Spindle, se secan perfectamente y se colocan en sus respectivos lugares nuevamente. Se coloca un nuevo filtro de aire absoluto. Se baja el Deck y ya teniendo montadas y atornilladas las cabezas en el ensamble del carro, se desconecta el cable que energiza al magneto de la bobina y se enciende el disco por la parte de atrás, para posteriormente oprimir el botón de "Start", localizado en el panel de control. El foquito de "Ready" en el panel de control ubicado al frente del disco, empieza a parpadear y cuando el motor que mueve el Spindle alcanza las 3,600 rev./min., éste se apaga y es cuando el disco se está purgando.

El disco debe purgarse de 15 a 20 min., con el fin de que se eliminen los posibles residuos de pelusa que hayan dejado los cotonetes o el trapito al momento de haberse limpiado las cabezas.

Una vez transcurridos los 20 min. de purga, se oprime nuevamente el botón de "Start" y el foquito de Ready comienza a parpadear hasta que al hacer "click", el switch de la puerta del Pack Removible, se apaga. Se corta el suministro de energía al disco por el switch principal, localizado en la parte posterior de éste y se procede a conectar el cable que energiza al magneto de la bobina. Se coloca el equipo de alineamiento.

En el Slot No. 4 del Card Cage se inserta una tarjeta de extensión en donde a su vez, va colocada una tarjeta especial que nos permitirá ver a través de la pantalla del osciloscopio la señal en forma de "M" que determina el alineamiento correcto de las Cabezas de Servo y datos del Removible, con respecto a la de Servo del Módulo Fijo.

Un conector con un pequeño sarape de cablecitos de colores se conecta de la tarjeta de extensión al conector J2 de la Tarjeta de Lógica Servo-Fine y otro par de cablecitos, de ésta a la Read-Write-Amplifier, tarjeta donde van conectadas las Cabezas de Datos.

Un cable proveniente de un canal del osciloscopio, se conecta en el poste Read Signal y la tierra en el poste que tiene el signo "-", en la tarjeta de alineamiento.

Se ajusta la escala del tiempo en el osciloscopio en 1 milisegundo y la amplitud de la señal en la perilla de Volts/división, a manera de que se aprecie bien ésta. La ganancia del osciloscopio se ajusta de tal forma que se vea enfasada la señal y no se vean fantasmas.

Una vez preparado el Equipo de Alineamiento, se introduce el Pack de Alineamiento en el disco, se oprime el botón de "Start" y cuando carguen las cabezas, se selecciona en la Tarjeta de Extensión al Módulo Fijo, colocando el switch en la letra "F".

En la Tarjeta Servo-Fine, se coloca el switch en la letra "S", para ajustar en el Track o cilindro cero la Cabeza de Servo. Se mueve con la llave de alineamiento la cabeza hacia atrás, hasta encontrar la banda de guarda y una vez encontrada ésta, se mueve poco a poco la cabeza hacia adelante, hasta que se emparejen los picos de la señal y formen una especie de "M". Una vez encontrada la señal, se aprieta el tornillo que sujeta a la cabeza con una presión de torque de 10 libras.

Por medio de un programa llamado FTU, cargado desde el drive del CPU, se posiciona al carro donde van montadas las cabezas en los cilindros 822 y 404. Todo esto es posible gracias a un Pack especial que tiene grabado un patrón, donde aparecen los 823 cilindros concéntricos en los que están divididas las superficies de los platos de los discos, tanto del Pack Removable, como del Módulo Fijo.

Posteriormente, se ordena al disco posicionar las cabezas en el cilindro 822 y si está un poco fuera la señal, es decir, si tiene un pico más grande que el otro, se le ordena al disco a posicionar las cabezas en el cilindro 404 y se afloja un poco el tornillo de la Cabeza de Servo hasta que al moverla un poco, con la llave de alineamiento hacia adelante o hacia atrás, según se requiera, hasta que podamos ver la señal con los picos parejos. Una vez realineada la Cabeza de Servo en el cilindro 404, se aprieta ésta, procurando que con el apretón no se mueva la señal de la Cabeza de Servo.

Después se coloca el switch de la Tarjeta Servo-Fine en la letra "D", procediendo así a mover también la Cabeza de Datos hacia atrás o hacia adelante, hasta encontrar la señal con los picos parejos.

Posteriormente, con el switch colocado en la letra "D" en la Tarjeta de Lógica Servo-Fine, se ordena al disco posicionar el ensamble del carro en los cilindros 8 y 800, de manera que podamos apreciar la ganancia de la señal.

Después se manda el ensamble del carro al cilindro 404 nuevamente, para comparar las señales, tanto de Servo como de Datos del Removible, con respecto a la Cabeza de Servo del Módulo Fijo. Al cambiar el switch de "D" a "S" en la Tarjeta Servo-Fine, las 2 señales entregadas en la pantalla del osciloscopio, deben ser simétricas entre sí, es decir, con la misma amplitud y con los picos simétricos.

También se repite esta operación con el switch de la Tarjeta de Extensión, donde a su vez, va insertada la Tarjeta de Alineamiento. Si al seleccionar las cabezas de la superficie de Servo y Datos del Removible con respecto al Módulo Fijo y viceversa, es decir, las de las superficies de Datos y la de Servo del Módulo Fijo, con respecto al Removible no se siente el cambio en el ensamble del carro, tanto en el cilindro 404 como en el 822, es entonces cuando se dice que ya están perfectamente alineadas las 2 cabezas del Removible (Servo y Datos), con respecto a la Cabeza de Servo del Módulo Fijo.

Por último se cancela el programa de FTU desde la consola del operador y se apaga el disco, para así proceder a retirar todo el equipo de Alineamiento del Card Cage del Disco Phoenix.

Una última prueba, para que no quede la menor duda posible del alineamiento, será verificar el contenido de información de cualquier Pack Removible del cliente, llamando al programa FTU desde la consola del operador y seleccionando en el Menú la opción "Verify Disk", block por block.

Cuando el alineamiento es correcto, el movimiento del ensamble del carro donde van montadas las cabezas es uniforme y con avance en forma lenta, pues verifica la información contenida en los 823 cilindros del Disco Removible, contenida en la superficie de Datos.

Una vez terminada la verificación, se despliega en la pantalla del operador el mensaje de "Very Function Completed Successfully" y el ensamble del carro se detiene en el último cilindro ( en el 823).

Terminado todo esto, se da IPL en el CPU y se procede a cargar el Sistema Operativo desde el Removible. Es entonces cuando se aprecia el movimiento y funcionamiento del ensamble del carro en el disco, pues se observa el avance y retroceso de éste a una velocidad impresionante.

Ya cargado el Sistema Operativo en el equipo de cómputo, se procede a formatearlo, es decir, inicializarlo y a verificarlo con el programa DISKINIT que se encuentra en una de las bibliotecas del Sistema Operativo.

**Ya inicializado el Módulo Fijo, el cliente procederá a bajar su respaldo de información, ya sea desde packs removibles o desde cintas magnéticas.**

**Si lo hace desde packs removibles, lo primero que tendrá que hacer será un Backup del Sistema Operativo, del Removible al Fijo, para que lo cargue desde el Módulo Fijo y pueda cambiar sus packs, según la secuencia que haya al momento de haber efectuado su respaldo. Cabe aclarar, que si cada removible tiene una capacidad de 15 MB, es lógico que para que se restaure la información totalmente al Módulo Fijo y está saturado a su máxima capacidad, se requiera de 5 cartuchos o packs removibles, tanto a la hora de subir el respaldo, como a la hora de bajarlo nuevamente. Por esta razón, el cliente debe tener por lo menos, 6 cartuchos removibles, un cartucho que contiene el Sistema Operativo únicamente y otros 5, para su respaldo de información.**

**En el caso de que el cliente cuente con una unidad de cintas magnéticas, bastará con un sólo cartucho removible que contenga el Sistema Operativo, desde donde arrancará la máquina, una vez efectuado el mantenimiento a la Unidad de Discos Phoenix.**

**La información contenida en el Módulo Fijo, cuando éste se encuentre lleno a su máxima capacidad, cabrá en 2 cintas magnéticas.**

## CAPITULO V

### ESTUDIO ECONOMICO DE SUGERENCIAS

Para la instalación de un equipo de cómputo que use dispositivos magnéticos del tipo Phoenix, en los cuales las cabezas y los platos de los discos no están sellados completamente, es decir, no están al alto vacío, es necesario el acondicionamiento de un Site de Cómputo que esté sellado al 100%, iluminación y espacio adecuado, para evitar el aterrizaje en las cabezas de Lectura-Escritura y de Servo, además de daños irreparables en los platos de los discos, lo cual resultaría sumamente costoso.

A continuación se hace una estimación aproximada del costo de acondicionamiento de un Site de Cómputo para un equipo mediano, como es el caso de un Sistema Wang VS-80, que tenga conectados 4 discos Phoenix.

Para un equipo con estas características, se requiere un área de 12m<sup>2</sup>, con los siguientes costos:

1) Cancelería de aluminio y vidrios	5'000,000.00
2) Piso Falso en área de 12m <sup>2</sup>	3'000,000.00
3) Instalación Eléctrica (material y mano de obra)	5'000,000.00
4) Regulador de voltaje "Sola" de 10 KVA	5'000,000.00
5) Equipo de Aire acondicionado	3'500,000.00
6) Iluminación con lámparas de neón	<u>500,000.00</u>
<b>COSTO TOTAL APROXIMADO</b>	<b>22'000,000.00</b>

La Inversión para el acondicionamiento del Site de Cómputo es mucho menor a la larga, al desembolso que se tendría que hacer cada vez que se aterrizaran los discos.

Ejemplo:

Costo de un aterrizaje de cabezas para cada unidad de discos Phoenix:

1) Módulo Fijo	6'000,000.00
2) Ocho Cabezas	4'000,000.00
3) Filtro Absoluto de Aire	0'150,000.00
4) Pack Removible	1'000,000.00
5) Mano de Obra	<u>2'000,000.00</u>
<b>COSTO TOTAL APROXIMADO</b>	<b>13'150,000.00</b>

## **CAPITULO VI**

### **COMPARACION CON OTROS EQUIPOS**

*El disco Phoenix puede compararse con otros dispositivos magnéticos como son: los discos de 300 MB, los discos Winchester, los discos Hawk y los discos Diablo.*

*Los discos de 300 MB, son del mismo fabricante (Control Data Corporation). Son de tecnología similar a los discos Phoenix, ya que utilizan el mismo principio en lo que respecta al mecanismo del ensamble del carro y la forma en la que vuelan las cabezas sobre los platos de los discos, con la diferencia que éstos son de mayor capacidad que los Phoenix, pues utilizan un pack removible con 10 platos y 20 cabezas. Diecinueve cabezas son de Datos y una de Servo, por lo que el costo del mantenimiento y reparación es mucho más elevado que el del disco Phoenix, además de que requieren de una alimentación de voltaje de 220 Volts de A.C., a diferencia del Phoenix que trabaja con 120 Volts de A.C.*

*Los discos Winchester son duros, con capacidad de 314 MB. A diferencia de los Phoenix, los platos y las Cabezas de Datos y de Servo están selladas completamente. Por esta razón, no requieren de un Site de Cómputo sellado al 100% ni de aire acondicionado. El problema de estos discos es que en caso de aterrizaje, aunque es menos probable, se deshecha todo (discos y cabezas). El costo por aterrizaje de un disco Winchester, teniendo que reemplazar todo, es de \$ 15,000 USD, más la mano de obra.*

*Los discos Hawk y los discos Diablo tienen capacidad de 10 MB, de ahí que se requiera de 9 discos de éstos para igualar la capacidad de un Phoenix, resultando incosteable y poco atractivo el uso de estos dispositivos en equipos que manejen el Word Processing y EP (Emulación de Procesos) o EDP (Emulación de Procesos y Datos).*

## CAPITULO VII

### CONCLUSIONES

*En base a un estudio económico y de mercado efectuado recientemente en forma exhaustiva y detallada, se ha llegado a la conclusión que el uso, la compra y/o renta de este tipo de equipo de cómputo que usa dispositivos magnéticos Phoenix, resulta ser redituable, tanto para una empresa mediana, como para una grande, en las que las cargas de trabajo sean tantas, que el manejo de información y captura de datos requiera de un cierto número de personal, a manera de que éstas se distribuyan en forma más equitativa.*

*Ante estos requerimientos, la empresa mediana o grande deberá evaluar sus necesidades internas de manejo de información y captura de datos, tomando una decisión de comprar o arrendar un equipo de cómputo que satisfaga sus necesidades y cargas de trabajo, a cambio de una inversión inicial que en un principio parecerá considerable, pero a la larga se traducirá en beneficios económicos por la versatilidad y funcionalidad de estos equipos que irá acorde con el crecimiento de la empresa, ya que pueden incrementar su capacidad de memoria conectándose en serie (Daisy Chain), más de estos dispositivos magnéticos Phoenix o de 300 MB*

*Por tanto, la adquisición de un equipo Wang VS-80 o VS-100 que utilizan este tipo de discos, es una de las mejores alternativas de compra o renta a aquellas empresas que no cuenten con una gran infraestructura económica, ya que obtendrán los mismos beneficios, sin tener la necesidad de invertir una cantidad considerable (500 a 800 Millones de Pesos), en la compra de un equipo nuevo que a final de cuentas, les daría el mismo resultado que uno de los equipos antes mencionados, a mucho menos costo.*

## **BIBLIOGRAFIA**

***Control Data, Cartridge Module Drive Manual***  
***Hardware Maintenance Wang Manual***  
***Magnetic Peripherals Incorporation***  
***En base a 7 años de experiencia***