

Capítulo 5

Reparación del hardware de la unidad central



Contenido

1. Introducción
2. El puesto de reparación
3. El presupuesto de la reparación
4. El procedimiento de reparación
5. Reparación de averías del hardware
6. Resumen

1. Introducción

En el mundo de la informática (montaje, mantenimiento y reparación de ordenadores), es importante poder conseguir los objetivos de un modo responsable y para eso son necesarias una formación y una experiencia.

Los PC son complejos y cada componente cumple una función, por eso es necesario conocer el funcionamiento del equipo y de cada componente en particular.

Después de realizar el diagnóstico del problema, el técnico estará en condiciones de transmitir al cliente cuál es la causa y las posibles soluciones a adoptar. Además, podrá presupuestar el trabajo (donde se detalla el costo de los componentes a cambiar) y evaluar el tiempo que llevará la reparación.

Antes de comenzar, es necesario asegurarse de realizar copias de seguridad de la información para evitar pérdidas inesperadas.

En este capítulo, se muestran procedimientos de reparación de las partes principales del PC.

Tras la reparación, será necesario comprobar que se ha solucionado el problema y que se ha recuperado el funcionamiento óptimo.

2. El puesto de reparación

A veces, se puede complicar la reparación de equipos por no contar con un entorno de trabajo adecuado. El puesto de trabajo del técnico de *hardware*, debe cumplir una serie de condiciones que se verán a continuación.



Mesa de trabajo del técnico de hardware

2.1. Características

Es recomendable que el lugar donde se trabaje cuente con las características que se enumeran a continuación:

- **Luz:** la luz natural siempre es preferible a la artificial, pero es importante también contar con buena iluminación de bajo consumo eléctrico. Una buena y económica alternativa son los fluorescentes, que gastan muy poco e iluminan muy bien. Es recomendable también contar con una lámpara de escritorio potente que permita iluminar el interior de los equipos de cerca.

Nota: una pequeña linterna de bolsillo será necesaria cuando se quiera ver el interior de la fuente de alimentación o partes más inaccesibles del equipo.

- **Buena instalación eléctrica con toma de tierra:** evitar sobrecargar las tomas utilizando regletas y adaptadores múltiples. Repartir la carga entre los enchufes. Las sobrecargas pueden producir incendios. En la instalación eléctrica, es importante la protección (fusibles que limitan la tensión y evitan que se estropeen los equipos). También se pueden utilizar limitadores de tensión.

Consejo: se recomienda además mantener ordenados los cables y el lugar de trabajo y reservado el acceso al mismo.

- **Mesa de trabajo amplia:** deberá ser firme y con una superficie recubierta con goma fina, que evite que los equipos resbalen. Debe colocarse algún camino para que, al conectar la pinza de la pulsera antiestática, conduzca la electricidad hasta tierra. Es muy útil que cuente con cajones donde guardar herramientas de uso rápido.
- **Conjunto de herramientas y repuestos completo y accesibles:** muchas de las piezas de equipos que se hayan reparado o desmontado podrán servir para revisar componentes de otros equipos, hacer pruebas, etc.
- **Ventilación:** no es recomendable tener las ventanas abiertas ni que haya corriente en el taller de reparación. Se debe prestar especial atención al mantenimiento del lugar de trabajo para evitar contaminación, polvo, tierra, insectos, etc., ya que son perjudiciales para el trabajo y los equipos. Tampoco debe ser hermético, puesto que a veces se trabaja con pegamentos, estaño, etc., y son molestos y, en casos excesivos, pueden resultar dañinos.

Nota: una habitación con una pequeña ventana, una puerta y un ventilador es suficiente
- **Temperatura:** el ambiente debe ser sin excesivo calor y con humedad para evitar problemas con la energía estática.
- **Otras consideraciones:** otras consideraciones a tener en cuenta son:
 - Es conveniente disponer de un sistema antiincendios.
 - Seguir las instrucciones del fabricante.
 - Mantener separados cables de datos y cables de tensión.
 - Apagar los aparatos al dejar el puesto de reparación para evitar su recalentamiento.
 - Utilizar pantallas grandes para evitar la fatiga visual, evitando en lo posible las CRT. Ajustar el brillo y el contraste.
 - Disponer de mobiliario lo más cómodo posible (en especial sillas ergonómicas).

2.2. Herramientas de laboratorio

Es muy importante contar con las herramientas necesarias para el trabajo de reparación y mantenimiento de ordenadores. En este apartado, se van a detallar algunos de los elementos imprescindibles para trabajar y que sacarán

al técnico de situaciones imprevisibles, como por ejemplo un cable de datos en mal estado. Si no se tuviesen en ese momento, ello podría suponer un retraso o complicación de la tarea.

Cables de datos

Para discos duros y lectoras CD/DVD de repuesto. En ocasiones, el mal funcionamiento del disco (bloqueo del sistema, errores de lectura, etc.) puede deberse a un cable en mal estado, a pesar de que su apariencia externa sea la correcta.

Adaptadores de teclado y ratón

Es posible encontrarse PC con distintos conectores para el teclado y el ratón, especialmente PS/2 y USB. En el caso de tener que sustituir el teclado o el ratón por mal funcionamiento, será necesario disponer en el maletín de conversores entre los dos tipos de puertos (PS/2-USB).



Conversor PS/2-USB

Tarjetas HW de diagnóstico

Como se vio anteriormente, estas tarjetas se conectan en *slots* (normalmente PCI) de la placa base. Al arrancar el ordenador, en caso de encontrar un error en el HW, emiten un código en su *display*, indicando cuál es el componente que está fallando.

Alfiler de gancho

El técnico puede encontrarse con todo tipo de fallos, como por ejemplo que un lector/grabador de CD/DVD se haya atascado y no expulse la bandeja. En este caso, será útil este alfiler para pincharlo a un orificio del dispositivo que acciona la apertura de la bandeja. De este modo, se evita desmontarlo.

Memorias o discos duros portátiles

Para llevar programas, salvar información de modo temporal del PC que se va a reparar, transportar datos, etc.



Pendrive

CD de arranque de diversos sistemas operativos

Permitirán arrancar y arreglar algunos errores del sistema operativo en el caso de que este no lo haga con normalidad.



Sabía que...

Antes, esto se hacía con disquetes de arranque, pero en la actualidad la unidad de disquete ha desaparecido prácticamente.

Drivers diversos

Aunque ahora la mayoría de los *drivers* en sus últimas versiones se descargan directamente desde la página web del fabricante del dispositivo, podría ocurrir que en un momento dado no se disponga de conexión a internet, por lo que siempre está bien hacerse con una variedad de *drivers*.

Otras herramientas de trabajo

Otras herramientas de trabajo importantes son:

- Pulsera antiestática.
- Recipiente para llevar tornillos.
- Pinza para sujetar tornillos.
- Pinza para circuitos integrados.



Pinza para extraer circuitos integrados

- Pinza común.
- Destornillador plano.
- Destornillador en cruz o Phillips.



*Punta de
destornillador Phillips*

- Destornillador de tubo.



Destornillador de tubo

- Bridas para organizar el cableado del interior del PC.

- Alicates.
 - De corte para cortar bridas y otros materiales.
 - Alargados para enganchar *jumpers* y similares.
 - De mordaza para agarrar las chapas, etc.
- Pasta térmica, que se aplica entre el procesador y disipador para evitar que haya huecos de aire entre ellos. Conduce el calor mejor que el aire.
- Cúter.
- Pegamento instantáneo.



Aplicación práctica

¿Por qué es necesario aplicar pasta térmica entre el procesador y el disipador?

SOLUCIÓN

Para asegurar contacto total, sin bolsas de aire, entre el procesador y el disipador. La pasta térmica es mejor conductora térmica que el aire.

2.3. Equipos de laboratorio

Para la reparación de equipos *hardware*, es imprescindible contar con los equipos que se describen a continuación.

Multímetro o tester

Instrumento que permite medir tensión, intensidad de corriente, continuidad y resistencia, revisar problemas con la electricidad, fuente de alimentación, medir continuidad de cables como el de encendido o *power on*, etc. Los hay analógicos y digitales.



Multímetro

Soldador y estaño

Aunque muchas veces el técnico decide sustituir el componente estropeado en lugar de repararlo, es conveniente disponer de un soldador de 30 W y estaño.



Soldador de 30 W



Nota

El calor se debe aplicar lo menos posible sobre el componente para evitar estropearlo.

Tester de fuentes de alimentación

Mostrará en la pantalla el resultado de la medición de los conectores tras la puesta en funcionamiento de la fuente de alimentación.



Tester de fuente de alimentación

3. El presupuesto de la reparación

Hacer un presupuesto puede no ser sencillo. Se trata de suponer una situación en la que han de actuar diferentes factores, tales como:

- **Tiempo** a emplear en el trabajo: generalmente, se toma el tiempo real calculado en base a experiencia más un 20% para imprevistos
- **Costos:** materiales, uso de herramientas u equipos, repuestos, mano de obra, etc.
- **Varios:** es preferible siempre especificar al detalle las labores a realizar, establecer las limitaciones, establecer la garantía ofrecida y, en general, todas las condiciones.

Es necesario hacer todo ello porque puede evitar malentendidos con el cliente. Además, es derecho de los clientes recibir un presupuesto previo a la tarea que van a contratar, salvo renuncia expresa por parte del cliente, al igual que los requisitos de facturación, garantía de las reparaciones, hojas de reclamaciones e información mínima ofrecida al usuario.



Importante

Los presupuestos están regulados por el Real Decreto 58/1988 de 29 de enero (BOE 3/2/88) sobre protección de los derechos del consumidor en el servicio de reparación de aparatos de uso doméstico.

En el presupuesto, se deberán incluir detalladamente todos los costes (componentes, mano de obra, etc.) y, además:

- Nombre, domicilio y NIF del técnico de *hardware* o de la empresa correspondiente.
- Nombre y domicilio del cliente.
- Marca, modelo y número de serie del aparato.
- Motivo de reparación.
- Diagnóstico de la avería.
- Detalle de las piezas a utilizar con su PVP.
- Cuantía a pagar a cambio del trabajo realizado.
- Fecha y firma del técnico o servicio técnico.
- Fecha de entrega del trabajo realizado.
- Espacio para fecha y firma del usuario indicando que acepta el presupuesto.
- Tiempo de validez del presupuesto (después del cual se tiene que recalcular de nuevo y redefinir). Un plazo de validez con el que suele trabajarse es de 30 días (plazo mínimo establecido en el Real Decreto).

Todas las piezas del presupuesto que se utilicen en las reparaciones deberán ser nuevas, excepto si el usuario da su consentimiento por escrito para que se utilicen piezas de repuesto usadas o no originales. Estas deben estar en perfectas condiciones de uso para el que van destinadas y a precio más bajo que las nuevas si existieran en el mercado.

Las averías o defectos ocultos que puedan aparecer durante la reparación se deben poner en conocimiento del cliente lo antes posible.



Importante

Se preparará un presupuesto adicional que corresponda al imprevisto y al que el cliente deberá dar su conformidad también.

En el caso de que el usuario no acepte el presupuesto, es posible exigirle un pago estipulado y como máximo 60 min de mano de obra para aparatos electrónicos.

Una vez el cliente recibe el presupuesto y lo acepta, el técnico pone en marcha su labor.

PRESUPUESTO

Empresa
Dirección
CP Ciudad (Provincia)
Tel: 123-456-789
Fax: 123456789

Fecha: 30-11-2012

Nº Cliente: C2291797S

Presupuesto Nº: AB1234567X

Cliente: P/ Nombre Apellido Apellido

Caso Nº: 1234567X

Nombre de contacto:

Tipo reparación: Fuera de garantía

Dirección: Calle, Nº
CP CIUDAD (Provincia)

Fecha entrada: 29/11/2012

NIF: 12345678X

Teléfono/Fax: 123456789

Descripción: ENTJ65-654G50MN VHP32BTES1
N10PGS1GBCKK_

Nº de Serie: LXBDC0X006932B90602200

Datos avería: P/ cliente Menciona que utilizó un ratón externo y al momento de sacar el cable del pin de conexión hizo un crack y el ordenador se apagó automáticamente.

Diagnóstico: Se genera presupuesto de placa base por conector usb roto, ya que los daños físicos no los cubre la garantía

Referencia	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
MB.BDC01.001	MB-1 SJV50MV35 N10P PM45 SAM D	1	EUR 459.38	EUR 459.38
SVCREP001	REPAIR - LABOR CHARGE	1	EUR 60.00	EUR 60.00

Total Bruto: **EUR 519.38**

IVA: 21% **109,1**

Total: **EUR 628.48**

Ejemplo de presupuesto

3.1. Coste de componentes

Según cita el Real Decreto 58/1988 de 29 de enero, las piezas que se utilicen para la reparación de ordenadores deberán ser nuevas. Podrían llegar a utilizarse piezas de segunda mano, pero siempre que el usuario haya dado su expreso consentimiento. Además, las piezas deben ser más baratas que las mismas en el mercado (si existen). La finalidad de utilizar estas piezas de segunda mano es bajar el coste de la reparación.



Nota

El cliente tiene derecho a que se le entreguen las piezas utilizadas.

3.2. Criterios de tarificación

Después de la reparación, el técnico también está obligado a entregar al usuario la factura correspondiente (con el detalle de las operaciones realizadas, piezas de repuesto, tiempo de mano de obra, cuantías por desplazamiento, etc.).



Importante

El precio de la factura deberá coincidir con el del presupuesto previo.

La factura deberá contener los siguientes datos:

- Número de orden correlativo.
- Nombre, domicilio y número de identificación fiscal del técnico o empresa.
- Nombre y domicilio del usuario.
- Marca y modelo del equipo reparado.
- Fecha y firma del técnico.
- Cuantía de la factura (con todo el detalle de los servicios prestados).

Empresa
 Calle Nº
 CP Población (Ciudad)
 Provincia
 Tel. 123-456789

FACTURA Nº: 1234 NIF: 12345678X
 Fecha: 4-12 -2012
 Nombre cliente: Nombre Apellido Apellido
 Dirección: Calle Nº Ciudad

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
MB.BDC01.001	MB-1 SJV50MV35 N10P PM45 SAM D	1	459,38€	459,38€
SVECREP001	REPAIR-LABOR CHARGE		60€	60€

Total Bruto	Base imponible	IVA	IVA(€)	TOTAL
519.38	519.38	21%	109,06 €	628,44 €

Ejemplo de factura de servicio de reparación

Los precios de las tarifas deben ser públicos, estar visibles y ser entendibles por el cliente para evitar confusiones.



Nota

Los desplazamientos hasta el domicilio del cliente se pueden cobrar siempre que el cliente esté presente.

El IVA no tiene porque incluirse en la factura, pero se está obligado a informar al cliente en el caso de que no se incluya.

Tiempos

Los presupuestos se deben hacer en menos de 6 días hábiles.

Se puede contemplar la posibilidad de que algunos servicios lleven recargos, como los realizados con menos plazo del habitual o fuera del horario laboral, pero solo se aplicarán por expresa petición del cliente e informándole del precio del servicio.

Tipo de reparación

En un mundo cada día más interconectado, cada vez son más los usuarios que demandan un servicio rápido *online*. Los servicios técnicos disponen de herramientas *software* avanzadas para realizar este telemantenimiento o asistencia remota.

El cliente tendría que demandarlo y el tipo de reparación informática posibilitarlo. De este modo, la reparación podría ser efectuada sin la necesidad de desplazamiento del técnico ni del cliente y sería aún más rápida y efectiva.

Tipos de componente

Todos los servicios de asistencia técnica están obligados a tener a disposición del público justificación documental que acredite el origen, la naturaleza y el precio de las piezas de repuesto utilizadas en las reparaciones.

La tarificación del presupuesto deberá hacerse según un listado público y válido para todas las reparaciones realizadas por el servicio técnico. Este se clasificará por tipo de componente, figurando el precio adecuado para cada uno de ellos.

4. El procedimiento de reparación

El técnico de *hardware* o el servicio técnico de reparación están obligados a reparar cualquier equipo que reciban por parte del cliente y que esté dentro de sus conocimientos y posibilidades. Si esto no fuera así, se deberá informar al cliente de forma escrita.

Los puntos del procedimiento de reparación de equipos podrían resumirse en los siguientes:

1. **Recepción del ordenador:** para registrar que el equipo ha sido depositado y recibido por el técnico o servicio de *hardware*, se deberá anotar la fecha y hora de la recepción, los datos del cliente, en una nueva ficha de cliente si es necesario, y los datos del equipo (marca, modelo, número de serie, etc.). Además, se recopilará toda la información posible del cliente sobre el problema para efectuar un diagnóstico y una reparación eficientes. Al cliente se le entregará un documento de recepción del equipo, firmado por ambos, para justificar el depósito del mismo en el servicio técnico.
2. **Inspección del ordenador:** en la recepción y antes de la realización del presupuesto, el técnico revisará el equipo en busca de desperfectos evidentes e informará al cliente en su caso, anotándolos en el documento de recepción para evitar reclamaciones injustificadas posteriores.

3. **Ofrecimiento del presupuesto al cliente:** es obligatorio ofrecerle al cliente la posibilidad de un presupuesto detallado de la reparación. El cliente podrá renunciar a él o solicitarlo.

Nota: algunos servicios técnicos no ofrecen el presupuesto, sino que lo emiten siempre.

A continuación, se ve cómo proceder en cada uno de estos casos:

- **El cliente renuncia al presupuesto:** no suele ser lo habitual, pero podría ocurrir en situaciones en las que el cliente (por ser cliente habitual) tenga depositada su confianza en el técnico o servicio técnico y no le haga falta conocerlo, porque considera que será ajustado al caso.
- **El cliente quiere el presupuesto:** es lo más normal y lo que ocurre en la mayoría de los casos. El cliente quiere saber por anticipado el coste al que ascenderá la reparación. Este es el momento de tener en cuenta los criterios citados para la realización del presupuesto de reparación, que será entregado al cliente en menos de 6 días hábiles. El presupuesto será lo más detallado y ajustado a la realidad posible. Pueden darse dos casos:
 - **El cliente acepta el presupuesto:** es necesario que el cliente firme la aceptación y así quedará registrada su conformidad, evitando que posteriormente, en caso de que el cliente se eche atrás, se pierda tiempo, piezas, etc. Una vez aceptado y firmado el presupuesto, se comenzará con la reparación del PC.
 - **El cliente no acepta el presupuesto:** si el cliente no acepta el presupuesto, se le devolverá el PC. Será posible cobrarle por el trabajo de elaboración del diagnóstico y el presupuesto, aunque tendrá que haber sido avisado previamente. Se efectuará la devolución del equipo, momento en el que el cliente deberá firmar la retirada del mismo, y se terminará el proceso en este punto.

4. **Comienzo de la reparación:** empieza la reparación del PC propiamente dicha. Hay que tratar de cumplir los plazos comprometidos. Es conveniente realizar unos controles preliminares:

- Comprobar todas las conexiones de alimentación y el estado de la toma de corriente eléctrica.
- Si el PC está conectado a una UPS, revisar que esta se encuentre en buen estado (mirar el estado del fusible).
- Revisar el cable que lleva la corriente eléctrica al ordenador.
- Verificar si el monitor está bien conectado y si los controles del monitor (brillo, contraste y color) están bien configurados.
- Desconectar los periféricos y abrir el equipo.
- Prestar atención al estado general interior del equipo (cables, polvo y suciedad, condensadores en mal estado, etc.). Ajustar los cables y asegurar que los módulos de RAM están bien conectados. Después, se comenzará con los procedimientos de diagnóstico vistos.



Aplicación práctica

¿Qué debería hacer el técnico de hardware si, después de presentar el presupuesto al cliente no lo aceptara?

SOLUCIÓN

Si el cliente no acepta el presupuesto, se le devolverá el equipo.

Será posible cobrarle por el trabajo de elaboración del diagnóstico y el presupuesto, aunque tendrá que haber sido avisado previamente.

Se efectuará la devolución del equipo, momento en el que el cliente deberá firmar la retirada del mismo.

-
5. **Aparecen averías imprevistas:** si se diera el caso, habrá que informar al cliente para después modificar el presupuesto entregado o bien redactar otro añadido al inicial.
 6. **Finalización de la reparación:** se registrará la terminación de la reparación y se avisará al cliente. También se apuntará el aviso al cliente para que quede constancia de que se hizo en un día y hora determinados.

7. **Entrega del equipo al cliente:** se mostrará al cliente el correcto funcionamiento del PC para que este compruebe que se ha solucionado la avería.
8. **Conformidad de la reparación por el cliente:** al comprobar el correcto funcionamiento del equipo, el cliente deberá firmar la recogida y la conformidad para que, de este modo, apruebe la reparación y constate que la tarea realizada se corresponde con la presupuestada.
9. **Emisión de factura:** pago de los servicios prestados y recepción de la factura, cuyo importe no deberá ser superior al presupuestado.

5. Reparación de averías del hardware

A continuación, se van a revisar los procedimientos de reparación de las principales partes del ordenador.

5.1. La fuente de alimentación

Los elementos necesarios para la reparación son:

- Multímetro o tester.
- Transformador 220 V-220 V o 110 V-110 V.
- Lámpara serie 100 W.
- Soldador de 30-40 W.
- Estaño y elementos para desoldar y soldar.

Se recomienda el procedimiento descrito a continuación para reparar la fuente de alimentación.

Comprobar si el fusible de la fuente está quemado

Si es así, antes de reemplazarlo por otro, se deberán medir el puente rectificador o los diodos. Los diodos conducen corriente en 1 solo sentido. Si al invertir las puntas del *tester*, conducen en los dos sentidos es que están en corto y, por lo tanto, hay que reemplazarlos.

En caso de tener que cambiar el fusible, se darán los siguientes pasos:

- Quitar los tornillos que unen la placa a la cubierta de la fuente para desoldar el fusible.
- Con el soldador caliente, desoldar las dos patas que lo unen a la placa de la fuente de alimentación.
- Colocar el nuevo fusible y soldarlo a la placa.
- Atornillar la cubierta de la fuente.
- Probarla sin enchufar sus conectores.



Importante

Nunca se debe soldar un alambre en lugar del fusible o puede deteriorarse la fuente irremediablemente.

Medir los transistores de conmutación de entrada de línea

Se desueldan y miden los transistores de conmutación de entrada de línea. Al medirlos, hay que recordar que las uniones de base-colector o base-emisor deben conducir en 1 solo sentido. Si marcan muy baja resistencia, deben ser cambiados.



Diversos tipos de transistores

Comprobar filtros o condensadores electrolíticos

Comprobar que no estén defectuosos. A simple vista, se puede ver si están quemados o se ha salido el líquido o comprobar con el *tester* si están en cortocircuito.



Condensador quemado

Comprobar las resistencias de los transistores de potencia

Existen 4 resistencias asociadas a los transistores de potencia que suelen deteriorarse, especialmente si estos se ponen en corto.



Transistor de potencia



Nota

Estos transistores están diseñados para manejar o alta corriente o alto voltaje.

Comprobación del arranque

El arranque de la fuente se obtiene por un condensador del tipo poliéster en serie con el transformador de entrada y una resistencia de unos 10 Ω . Si se rompen estas conexiones por algún sitio, la fuente no arranca.



Interior de fuente de alimentación

Probar la fuente con transformador aislador de línea

Para probarla, es recomendable conectarla con un transformador aislador de línea del tipo 220 V-220 V o 110 V-110 V. Esto evitará riesgos y peligro de electrocución. También se puede conectar una lámpara en serie de 100 W por si existe algún cortocircuito.



Transformador aislador de línea



Nota

Un transformador aislador colocado entre la red eléctrica y el aparato que se está manipulando permitirá que el aparato reciba el voltaje que necesita para funcionar, pero lo aislará de la diferencia de potencial existente entre la red eléctrica y la tierra. Así, se evitan descargas.

Arrancar la fuente conectada a la placa

Si el procedimiento del punto anterior funcionó, entonces se probará la fuente conectada a la corriente eléctrica y a la placa.

Las fuentes ATX necesitan un pulso de arranque para iniciar. Para ello, o bien se hace un puente o bien se conectan a la placa base y la corriente eléctrica.

Si, después de terminar con estas comprobaciones, sigue sin funcionar, sería recomendable probarla con un osciloscopio.



Consejo

Muchas veces, el bajo coste de una fuente nueva y el tiempo empleado justificarán no seguir con la reparación.

También se puede revisar sin estar conectada la fuente que no haya diodos en corto.

En la mayoría de fuentes, hay rectificadores integrados que físicamente se parecen a los transistores, pero internamente son solo 2 diodos. Se pueden

retirar y medirlos fuera del circuito, pues el transformador con el cual trabajan hará parecer, al medirlos, que están en corto.



Importante

Se ha de tener mucho cuidado con la manipulación de las fuentes de alimentación, ya que trabajan directamente con la tensión de la corriente eléctrica y podrían ocasionar accidentes muy graves. Para evitarlo, se debe utilizar el transformador aislador de línea.

5.2. La placa base

Los primeros controles que hay que efectuar en la placa base son los siguientes:

- Entre los pines del panel frontal, se buscan los que se conectan al botón de encendido. Suelen estar indicados en la misma placa y en el manual de esta.
- Si la comprobación anterior es correcta, habrá que medir la continuidad de la patilla 14 del conector de la placa, donde se enchufa el cable que une la fuente de alimentación con la placa base, proveyéndola de electricidad.
- Después, se coloca la punta negra del *tester* en la patilla 14 y la roja en el conector de PWN_ON de la placa para medir su continuidad. El valor medido por el *tester* deberá ser aproximado a cero para indicar que hay continuidad. Si no es así, indica que la pista está cortada.
- Si se quita la placa base de la carcasa, se podrá observar mejor y comprobar que no existan daños o quemaduras.

Para esto, se seguirán los pasos que se citan a continuación:

- Se quita el cable de alimentación de la torre del ordenador.
- Se sueltan los tornillos y la tapa lateral de la carcasa.

Reparación y ampliación de equipos y componentes hardware microinformáticos

- Se desconectan todos los componentes que están unidos por medio de cables a la placa base.
- También se desconectan todos los cables que la conectan con la fuente de alimentación, led, etc.
- Se desatornillan las placas que están fijadas a la carcasa y las tarjetas de sonido, de vídeo, de red, módem, si es que lo hay, etc., y se extraen de los zócalos de la placa.
- Se sacan las placas de memoria de los zócalos.
- Se quitan los tornillos que fijan la placa al chasis de la torre.
- Una vez que está suelta, se saca con mucho cuidado para reemplazar las piezas que estén defectuosas o cambiarla por otra nueva.

Una vez se ha sacado la placa, se podrán realizar varias tareas, que se ven a continuación.

Revisión de la pila CMOS

Se busca la ubicación de la pila sobre la placa base. Suelen ser del tipo botón o CR2032 de 3 V. Estas se suelen poder retirar fácilmente utilizando un destornillador plano.

Se sustituye por otra para ver si el problema queda solucionado.



Pila de la RAM CMOS

Limpieza de zócalos y conectores

Es importante que las placas de memoria se hayan extraído con anterioridad para dejar despejada la placa base.

Con un bastoncillo de algodón impregnado de alcohol isopropílico, se humedecen los contactos interiores de los zócalos (RAM, PCI, tarjeta de vídeo, etc.) frotándolos y se limpia así de restos de polvo o partículas que puedan estar provocando un mal funcionamiento del componente.



Bastoncillos de algodón para limpieza

Al cabo de unos minutos, una vez evaporado todo el alcohol, se vuelven a colocar las placas RAM en los zócalos y se prueba el funcionamiento del equipo.



Alcohol isopropílico



Importante

Hay que recordar la importancia de trabajar con una pulsera antiestática y de descargarse de la energía estática regularmente tocando algún objeto metálico. También de trabajar en un ambiente seco y seguro.

Sustitución del procesador

Cuando el diagnóstico indica que es el procesador el que puede estar fallando, habrá que soltarlo de la placa base:

- Se quitan los tornillos que fijan el disipador de la CPU.
- Se quitan los tornillos que fijan la CPU al zócalo.
- Se extraen el ventilador, el disipador y el procesador del zócalo.
- Antes de colocar el nuevo procesador, habrá que limpiar la pasta térmica con un paño y alcohol isopropílico.
- Se monta el nuevo procesador en el zócalo y se asegura la guillotina para que lo sujete firmemente.
- Se aplica una capa de pasta térmica sobre el micro.
- Se monta el disipador sobre el procesador y se atornilla.



Pasta térmica

Verificar pistas del circuito impreso

Con ayuda de una lupa y el *tester*, se buscan pistas defectuosas (cortadas, con fisura o en mal estado).

Se raspa con un cúter la máscara antisoldante (*solder mask*) de la pista dañada. Después, hay que aplicar estaño suficiente a la pista para asegurar una buena soldadura. Para reforzarla, también es posible soldar un alambre fino sobre la misma.



Definición

Máscara antisoldante

Pintura especial que se aplica sobre las placas de circuitos impresos protegiéndolas de la corrosión.

Si existieran soldaduras defectuosas, podrían originar falsos contactos, que se arreglan añadiendo más estaño.



Soldando una pista de un circuito impreso



Importante

El proceso de soldado no puede durar más de 2 o 3 s, por lo que el soldador debe estar a la máxima temperatura para disolver el estaño rápidamente. Se debe añadir una mínima cantidad de estaño a la soldadura.



Aplicación práctica

¿Qué herramientas se necesitarán para verificar las pistas de un circuito impreso de la placa base?

SOLUCIÓN

Con la lupa y el *tester*, se buscarán pistas defectuosas.

Cúter para raspar la máscara antisoldante de la pista.

Soldador y estaño para realizar una nueva soldadura.

5.3. Relacionadas con la memoria

Cuando se dan errores de *kernel*, reinicio repentino, etc., muchas veces puede tratarse de un error con la memoria RAM.

Como primer paso, se realizará una limpieza de los *slots* o zócalos donde van pinchados los módulos de RAM. Suele ser suficiente aspirar el polvo y eliminar las partículas de suciedad para que el equipo se estabilice.



Consejo

Nunca estará de más limpiar la superficie del slot con alcohol isopropílico.

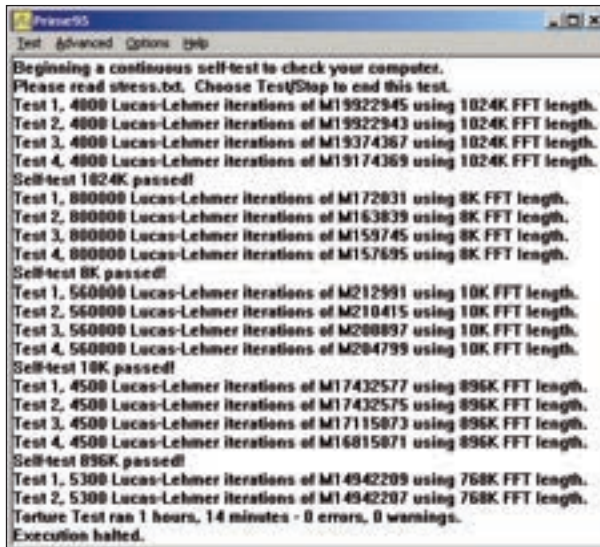
Los contactos del módulo también deben limpiarse con una goma de borrar lápiz, ya que suelen sulfatarse y dar problemas.



Borrando con una goma los conectores del módulo

Después de la limpieza, es recomendable testear la memoria bit a bit con comprobaciones de lectura y escritura sobre cada celda. Si lo que se ha escrito y posteriormente se lee no coincide, entonces se marcará esa celda como defectuosa.

Para esta tarea hay disponible en el mercado diversos *software*, como *Memtest*, que permitirá conocer el estado de la RAM. Otro *software* es *Prime95*, que realiza fuertes pruebas de estrés sobre el rendimiento de la memoria.



Prueba de estrés con Prime95

A veces, los picos de tensión estropean los módulos de memoria RAM, especialmente los contactos de conexión de los módulos al zócalo de la placa base. Para reconstruir estas uniones, se utiliza la tinta de plata.

De este modo, se pinta el contacto dañado, evitando tocar los que están alrededor. Cuando se seque esa pintura, se habrá reestablecido el contacto.

```

Memtest86+ v1.40 | Pass 60% |
Ventium II 33 990c | Test 0c
L1 Cache: 8K 555MB/s | Test #7 [Random number sequence]
L2 Cache: 128K 418MB/s | Testing: 100K - 3060K 2604K
Memory : 2604K 264MB/s | Pattern: 54092ef4
Chipset : Intel i440fx

WallTime  Cached  ReadMem  MemMap  Cache  ECC  Test  Pass  Errors  ECC  Errs
0:00:30  2604K      0K  e820-Std  on  off  Std  0  3352  0

Tot  Pass  Failing Address          Good      Bad      Err-Bits  Count  Chan
7  0  0000001e430 - 0.0MB  4ab324b0  4ab31df4  00003945  1
7  0  0000001e43c - 0.0MB  79b6dbf1  79b667c4  0000bc35  1
7  0  0000001e440 - 0.0MB  e1644297  e1641b40  000059d7  1
7  0  0000001e444 - 0.0MB  e8a4c9a7  e8a4abae  00006209  1
7  0  0000001e448 - 0.0MB  41f70dc7  41f7563b  0000dbfc  1
7  0  0000001e44c - 0.0MB  67100057  67109d21  00009d76  1
7  0  0000001e450 - 0.0MB  499e490c  499ef340  0000ba4c  1
7  0  0000001e454 - 0.0MB  51b0d7bd  51b02cd7  0000fbb6  1
7  0  0000001e458 - 0.0MB  e2c5f28c  e2c54065  0000bae9  1
7  0  0000001e45c - 0.0MB  41ff67cc  41ff2d58  00004a96  1
(C) reboot (c) configuration (S) scroll lock (C) scroll unlock LOCKED

```

Chequeo de la memoria con Memtest



Aplicación práctica

¿Qué síntomas pueden indicar que existe un fallo en la memoria RAM del ordenador?
Enunciar los métodos de reparación indicados en el punto anterior.

SOLUCIÓN

Errores en el *kernel* y reinicios repentinos suelen indicar problemas con la RAM.

Para repararla, habrá que usar alguna o varias de las siguientes operaciones: una limpieza de los *slots*, de los conectores de los módulos de RAM con una goma de borrar, testear la memoria bit a bit con Memtest, reconstruir los contactos de conexión de los módulos utilizando tinta de plata, etc.

5.4. Unidades de almacenamiento

A continuación, se verá en detalle la reparación de los discos duros y de las unidades ópticas.

Disco duro

Cuando se estropea un disco duro, puede ser que la parte física del disco esté perjudicada (deformación de los platos, descalibración de los cabezales, etc.) o bien la parte lógica (algún elemento del circuito o tarjeta controladora).

Para poder reparar el disco duro, habrá que sacarlo del chasis en primer lugar, desconectar el cable de alimentación del equipo, quitar los cables de alimentación y de datos. Después, se desatornilla del chasis y se saca con mucho cuidado de la bahía.

Cambio de tarjeta controladora

Casi todos los discos suelen llevar una tarjeta controladora o pequeño circuito integrado que controla en funcionamiento del disco. Muchos de sus componentes son casi irremplazables debido a su costo y a la dificultad para conseguirlos. Pero otros, en cambio, son de uso común en la mayoría de los equipos electrónicos y es en ellos en los que radica casi el 80% de las averías comunes.



Importante

Es muy importante valorar el coste de la reparación frente al de una nueva unidad.

Un síntoma de que se ha estropeado es que, al conectar el ordenador, el disco duro no vibra (no está recibiendo señales para que el disco gire).

Este problema se soluciona sustituyendo la tarjeta controladora por otra en buen estado.



Nota

Para encontrar una tarjeta de similares características a la que se va a sustituir, habrá que mirar las especificaciones en la etiqueta que lleva el disco.

El procedimiento es el siguiente:

- Se retira la tarjeta controladora del disco, extrayendo los tornillos que la fijan al disco.
- Después, se debe quitar con mucho cuidado para no lastimar el cable flexible que la une con el disco.
- Se desconecta la interfaz que une el cable flexible con la tarjeta controladora.
- Se sustituye la tarjeta por otra nueva de similares características.



Tarjeta controladora de disco duro



Especificaciones en la etiqueta de disco duro ATA

Solución de problemas electrónicos

Después de localizar el disco duro en el interior del chasis, se desconecta el cable de alimentación y, con el *tester*, se comprueba que están las tensiones adecuadas (12 V y 5 V). Si el resultado no fuera este, podría ser que la fuente estuviera estropeada o bien que existiera un cortocircuito en el disco.

Fallo en los conectores

Si el cable que falla es el de datos, suelen presentarse cuelgues en el sistema operativo, la BIOS no reconoce el disco, aparición de sectores defectuosos o errores en lectura de archivos.

Si es el de alimentación, los platos se pararán y arrancarán continuamente.

En ambos casos, se han de reforzar las soldaduras.

Fallo en componentes

Puede ser que alguno de los componentes de la tarjeta controladora (resistencias, transistores, etc.) registre daños. En este caso, es posible sustituirlos, aunque lo más costoso suele ser localizar la avería. Algunos de estos componentes que pueden estar fallando son:

- **Transistores reguladores:** si se siguen las líneas que transportan la corriente desde el conector de la fuente de alimentación, se encuentran algunos transistores que regulan y ofrecen distintos niveles de tensión a partes de la placa. Habrá que revisar uno a uno (no suelen ser muchos) su funcionamiento.
- **Resistencias protectoras:** se colocan en los caminos de la corriente eléctrica a modo de protección de otros componentes. Se estropean en el momento en que hay un exceso de tensión, evitando que el componente reciba una sobretensión. Había que revisar todas las que están colocadas en las pistas que están tras los conectores de tensión o de datos.
- **Circuitos integrados:** son más difíciles de revisar y cambiar. En la mayoría de los casos, no suelen repararse, sino sustituirse directamente por los que estén funcionando en otros equipos.

Fallos lógicos

Los fallos de los discos no tienen porqué ser únicamente físicos, también pueden ser lógicos y resolverse en modo *software*. A continuación, se van a citar algunos de ellos.



Importante

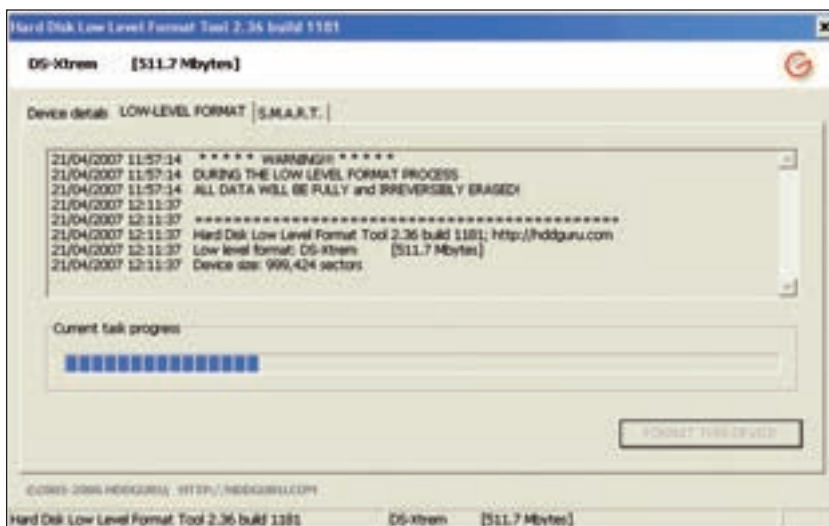
Siempre es recomendable tener realizada una copia de seguridad o backup de los datos para evitar pérdidas cuando se presenten fallos o se manipule el disco.

Formateo a bajo nivel

A veces, se puede recuperar el buen funcionamiento del disco duro. Este formateo define todos los parámetros relacionados con el disco: cabezas, sectores, cilindros, etc. La información en los platos se almacena según sean estos parámetros.

Este formateo a bajo nivel realiza un análisis exhaustivo de las pistas, evitando que el sistema operativo escriba sobre sectores defectuosos del disco.

El fabricante suele ofrecer una herramienta para este uso que se suele ejecutar sobre el símbolo del sistema. En <http://www.ariolic.com/activesmart/low-level-format.html> se pueden encontrar enlaces a las de los principales fabricantes. También existen otras aplicaciones comerciales de uso más general, como *HDD Low Level FormatTool*.



HDD Low Level FormatTool

Regeneración de sectores defectuosos

Además de no utilizar los sectores detectados como defectuosos en el disco, la herramienta *HDD Regenerator* intenta repararlos, con una efectividad superior al 60%. Hace que se corrijan las zonas mal magnetizadas.



HDD Regenerator



Sabía que...

El ciclo de vida de un disco duro suele estimarse entre 10000 horas de funcionamiento o unos 3 años de vida.



Aplicación práctica

¿Cuándo habría que aplicar un formateo a bajo nivel del disco?

SOLUCIÓN

Cuando se ha detectado un número elevado de sectores defectuosos en el disco. El formateo a bajo nivel realiza un análisis exhaustivo de las pistas, evitando que el sistema operativo escriba sobre sectores defectuosos del disco.

El fabricante suele ofrecer una herramienta para este uso que se suele ejecutar sobre el símbolo del sistema.

5.5. Tarjetas de sonido

Actualmente, la mayoría de las tarjetas de sonido suelen venir integradas en placa, así que son difícilmente reparables.

Los síntomas más habituales de error en estas tarjetas son:

- Bloqueo del PC durante la ejecución de juegos compatibles con EAX. Inmediatamente, se puede percibir un agudo pitido hasta que se reinicia el equipo.
Definición de EAX (*environmental audio extensions*): sistema de *Creative Labs* que ofrece a los desarrolladores de aplicaciones multimedia más herramientas que les permitan mejorar el audio de sus productos, especialmente de juegos.
- Bloqueo del PC durante la reproducción de archivos MIDI. Las características son idénticas al caso anterior.
- Reinicio automático del equipo durante la ejecución de juegos bajo las condiciones ya detalladas.
- Ruidos de estática durante la reproducción de sonidos de distintas fuentes. La intensidad de estos ruidos puede variar desde casi imperceptibles hasta muy audibles.

- Cortes repentinos en el audio. La placa deja de emitir antes o durante una reproducción. Al reiniciar el equipo, la unidad vuelve a trabajar en forma normal.

Cuando se detecta un mal funcionamiento, los primeros pasos tratan de comprobar la configuración de la tarjeta.

Hay que revisar el controlador o *driver* de la tarjeta para asegurarse de que está instalado el indicado por el fabricante y en su versión actualizada. Si no es así, actualizarlo y reiniciar el PC.

Cuando el equipo se bloquea o se reinicia durante el proceso de instalación, podría tratarse de un síntoma de que existe un conflicto de *hardware*. Para solucionarlo, habrá que comprobar:

- Si existe un conflicto de *hardware* con otro dispositivo del sistema. Estos se producen cuando dos o más dispositivos compiten por los mismos recursos. Los conflictos entre la tarjeta de sonido y otro dispositivo se pueden producir en relación con la dirección de E/S, la línea IRQ o el canal de DMA. Habrá que revisar la configuración de *hardware* para ver si existen estos conflictos y eliminarlos.
- La tarjeta de audio está bien insertada en la ranura correspondiente (en el caso de que no esté integrada en placa).
- Si dispositivos *PCI bus mastering* pueden interferir con el funcionamiento de la tarjeta de audio.

5.6. Tarjetas gráficas

Para su revisión, habrá que soltar la tarjeta del *slot* al que está conectada en la placa base.

Como en el caso de los módulos de memoria RAM, se limpiará el conector al que se fija la tarjeta (eliminando el polvo y la suciedad).

Después, se revisará si los contactos de la tarjeta de vídeo están sulfatados. En ese caso, se procederá a borrarlos con una goma para lápiz.



Tarjeta de vídeo Nvidia G-force 7300



Definición

Sulfatación

Proceso de oxidación de circuitos integrados y del cobre en cables de las terminales de equipos electrónicos.

Una vez hecho esto, si la tarjeta sigue sin funcionar, se comprobará si todos los componentes de la misma están correctamente soldados a la placa. Suele ser frecuente que se suelten de alguno de sus puntos de soldadura (una pata de condensador, por ejemplo). Si es así, se reharán las soldaduras del citado elemento.

Las herramientas que se necesitarán para el proceso son:

- Soldador de 30-40 W.
- *Tester* para medir la continuidad: permite comprobar el trabajo después de haberse realizado (estados de las pistas, revisión de soldaduras, etc.).
- Aspirador de soldaduras: para quitar viejas soldaduras, etc.
- Pinzas y cúter.

También se comprobarán los caminos en la placa para revisar si alguno está defectuoso y poder reforzarlo.

Otros problemas que se pueden encontrar relacionados con la tarjeta de vídeo son:

- No se puede reemplazar la tarjeta integrada por una tarjeta de vídeo PCI o AGP pinchada en la placa base.
 - **Solución:** suele tratarse de una incompatibilidad de las tarjetas de vídeo o con la BIOS. Se revisará la configuración de la BIOS y se verificará la compatibilidad de las mismas y, si es posible, se desactivará la tarjeta gráfica integrada en placa para poder utilizar la nueva.
- La pantalla funciona en el arranque y en *DOS*, pero no en *Windows*.
 - **Solución:** este es uno de los errores más clásicos y, por lo general, se da cuando el usuario aumenta la resolución en un valor superior al soportado por el monitor. Habría que arrancar el PC en modo a **Prueba de fallos** y después bajar la resolución, guardar y confirmar los cambios.
 - Otra posible causa es el uso de *drivers* o su instalación. Habrá que buscar el adecuado e instalarlo correctamente.

5.7. Reparación de periféricos básicos y otros componentes hardware

A continuación, se citan algunas reparaciones en periféricos.

Unidades ópticas CD/DVD

Las averías en las unidades ópticas suelen deberse en un porcentaje elevado al agotamiento del láser. Con el uso, este pierde potencia lumínica.

El resto de averías están causadas (en bastante menor medida que la causa anterior) por el polvo, la mecánica, un mal uso, etc.

Cuando una unidad óptica láser está defectuosa por avería de alguna de sus partes, lo aconsejable es reemplazarla completa por una nueva del mismo tipo y características. Sin embargo, en algunas ocasiones, si se detecta cuál es la causa exacta del problema y, entonces, ciertas partes pueden ser reemplazadas o intercambiadas por otras en buen estado, tomadas de unidades lectoras iguales usadas, por ejemplo: lente de enfoque, conjunto de bobinas, motor, etc.

En reparación de reproductores de CD, DVD, etc., que al cargar el disco no lo detectan y/o no inician el proceso de lectura, el primer paso debe ser observar si la unidad óptica realiza la búsqueda de foco. Si esto ocurre, el siguiente paso debe ser verificar si enciende el diodo emisor láser de la unidad lectora (o *pick-up*). Esto puede hacerse de dos maneras: de forma visual o mediante algún instrumento o dispositivo que permita detectar la emisión láser.



Definición

Búsqueda de foco

Típico movimiento vertical de la lente de enfoque que sube y baja varias veces buscando la refracción en la superficie del disco.



Aplicación práctica

¿Cuál es la principal causa de avería de las unidades ópticas de CD/DVD?

SOLUCIÓN

El agotamiento del láser de la lectora de la unidad óptica, que, con el uso, pierde potencia.

A continuación, se explican algunos procedimientos necesarios para reparar las unidades ópticas.



Importante

La emisión de las unidades lectoras (pick-ups) láser usadas en reproductores de CD, CD-ROM, DVD y Blu-Ray, pueden producir daños oculares si no se toman las precauciones adecuadas. Nunca se debe mirar si el láser enciende desde una posición perpendicular a la lente.

Extracción de la unidad óptica

Después de quitar la tapa lateral de la carcasa y tener a la vista la unidad óptica que se quiere desmontar, se desconectan el cable procedente de la fuente de alimentación y el de datos.

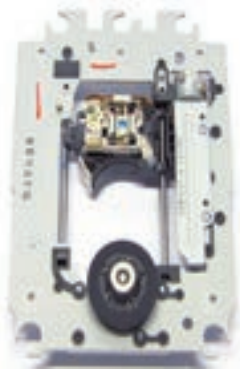
Se quitan los tornillos que la sujetan a la carcasa y se retira para comenzar con su reparación o sustitución.

Extracción y reemplazo de la bandeja

En ocasiones, se estropea la unidad lectora del CD/DVD y hay que sustituirla por otra. Los pasos a seguir son:

- Se quitan los tornillos de la tapa. Se inserta en el orificio (que se encuentra en el frontal de la unidad) un destornillador pequeño o clip para después poder abrir la bandeja manualmente.
- Se extrae el frente de la bandeja y se retira todo el conjunto de la unidad óptica de su carcasa metálica.
- Se saca la bandeja hasta que haga tope y se desconecta el cable plano que conecta la bandeja a la placa.

- Se localiza el eje sobre el que se desplaza la bandeja, el cual está sujeto en ambos extremos por piezas que habrá que retirar para sacar el eje.
- En este momento, se podrá sacar la unidad lectora del aparato y reemplazarlo por uno nuevo.
- Se atornilla y se conecta el cable plano de nuevo.



Unidad lectora de DVD

Extracción y reemplazo del motor del disco

Si es el motor el que está fallando, es muy sencillo sustituirlo por uno nuevo:

- Se quita la tapa de la unidad.
- Se desconecta el cable plano que lo conecta con la placa.
- Se retiran los tornillos que lo fijan al chasis.
- Se extrae el motor averiado y se sustituye por el nuevo.
- Se conecta el cable plano de nuevo.

Limpieza de la óptica

En ocasiones, limpiando la lente de la unidad se solucionan algunos problemas de lectura:

- Se retira la tapa y se quita el mecanismo para abrir manualmente la bandeja.
- Para limpiar la lente de la unidad lectora, se humedece un bastoncillo de algodón con alcohol isopropílico y se limpia con suavidad.
- Cuando se haya secado, se vuelve a montar el mecanismo de la bandeja y la tapa retirada en un primer momento.



Unidad lectora de DVD

Reparación del mecanismo de carga

El procedimiento es muy sencillo:

- Se quita la tapa de la unidad y con un destornillador pequeño se quita el mecanismo para extraer manualmente la tarjeta.
- Se quita el frontal de la unidad, lo que permite retirar todo el conjunto de la unidad óptica de su chasis metálico.
- Se abre la bandeja hasta que haga tope en su extremo. Así, se tendrá a la vista el mecanismo de carga del CD/DVD.
- Se revisa la correa para comprobar si está tensa, rota o agrietada.
- Puede ser que el equipo utilice un sistema de engranaje en lugar de una correa. En este caso, se revisarán todos los dientes para ver si están en buenas condiciones y limpios de suciedad, polvo u otro tipo de partículas.
- Se revisan todas las guías por donde se desliza la bandeja para comprobar que no existen roturas o suciedad que obstaculicen el buen funcionamiento.



Consejo

Es recomendable limpiarlo con alcohol isopropílico y después lubricar con silicona.

Monitor CRT

Aunque la mayor parte de averías relacionadas con el monitor deberán resolverlas los técnicos electrónicos, hay algunas que un técnico *hardware* podrá detectar y solucionar.

En este apartado, principalmente se verá cómo reparar monitores CRT, que, aunque actualmente están prácticamente en desuso, son más sencillos de reparar que los LCD. En estos últimos, casi siempre habrá que acudir a técnicos especializados.

La mayoría de las veces, solo se podrán solucionar algunos problemas sencillos en los LCD. Podrán ser del tipo de los llamados píxeles calientes o atascados (de color rojo, verde o azul brillante). En este caso, se apagará el monitor y, con un paño húmedo, se apretará en la zona sin ejercer mucha presión. Después, se encenderá el monitor, habiendo desaparecido esos píxeles atascados.

El tipo de avería o degradación en la imagen que produce un monitor cuyo tubo de rayos catódicos está agotado es bastante diferente al de una tarjeta de vídeo que está dando problemas.

Cuando un monitor está estropeado pueden ocurrir dos cosas: la imagen no aparece en pantalla o bien está distorsionada.

Para entender qué está pasando y saber cómo reparar algunas de estas averías, se explica a continuación el funcionamiento de un monitor CRT.

El monitor CRT y una televisión son bastante similares. En ambos, un aparato denominado cinescopio despliega las imágenes. En el caso del monitor,

las señales se reciben desde la tarjeta de vídeo y son ampliadas, además de controlar el brillo y el contraste. El monitor también recibe los pulsos de sincronía vertical y horizontal para producir finalmente los barridos necesarios para la exploración de la pantalla.

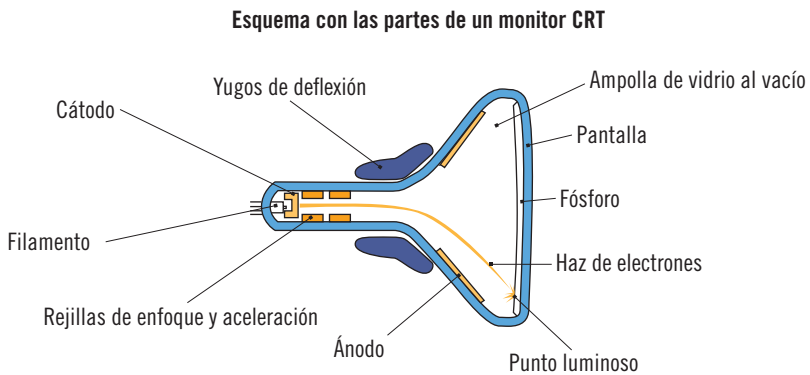
El tubo de rayos catódicos es una ampolla de vidrio que está al vacío. Es la pantalla a través de la que se ve la imagen en el monitor. Dentro del tubo, está la campana (con el ánodo, que atrae los electrones generados en el cátodo).

Los cañones de electrones excitan una capa de fósforo que reacciona con los colores rojo, azul o verde, iluminándola. Hay tres cañones y cada uno de ellos excita un color.

La máscara de sombra es una malla con pequeños orificios que permite el paso de los electrones.

En el exterior del tubo, existen bobinas, que desvían los electrones para barrer la pantalla entera.

Otras partes de monitor son la lógica de comandos, que controla el brillo, el contraste, etc., las pistas de datos y la fuente de alimentación.





Nota

En el monitor, se encuentra un componente llamado flyback, que no es más que un transformador de línea cuya función es proveer de distintos voltajes a los componentes.

Los pasos lógicos para diagnosticar y resolver problemas con el monitor son los siguientes:

Desmontar el monitor

Para cualquier reparación con el monitor, será preciso abrir la carcasa para acceder a los componentes:

- Se desconecta el cable de alimentación de la corriente de la parte posterior del monitor.
- Se coloca encima de la mesa de trabajo.
- Se extrae la base sobre la que se asienta y gira el monitor.

Consejo: es recomendable hacerse con el manual del fabricante del monitor, ya que este recoge todas las especificaciones e indicaciones técnicas necesarias para su manipulación y la reparación.

- Se retiran los embellecedores de plástico que cubren los tornillos y se desatornillan.



Extracción de los tornillos de la carcasa

- Se retira la tapa trasera del monitor, desplazándola con cuidado, quedando al descubierto la parte inicial del tubo (hay que tener mucho cuidado para no dañarlo).



Interior de monitor CRT



Consejo

Es aconsejable darle la vuelta y colocarlo en su posición natural para su manipulación.



Aplicación práctica

¿Qué componente es el *flyback* de un monitor CRT? ¿Qué función cumple?

SOLUCIÓN

No es más que un transformador de línea cuya función es proveer de distintos voltajes a los componentes.

Revisión de la fuente de alimentación

Después de haberse asegurado de que todos los cables están conectados y el monitor sigue sin encender, habrá que testear la fuente de alimentación propia del monitor CRT, revisar la existencia de tensión en torno a los 170 V, comprobar el conmutador de encendido y apagado y los voltajes de salida, además de revisar que no se haya estropeado el fusible de la fuente.

Si todo lo anterior funciona con normalidad, está indicando que el problema se encuentra en otro punto del aparato.

El origen podría estar en el tubo. Esto suele suceder cuando el *flyback* está quemado (en ese momento, suele producir un humo blanco muy característico).



Importante

En el flyback del monitor se almacenan enormes tensiones que pueden provocar daños graves, incluso si se encuentra desconectado de la red eléctrica. Es recomendable que solo un técnico en electrónica especializado sustituya este componente del monitor.

Fallo o mala calidad en las imágenes

En la capa de fósforo, se dan grandes corrientes magnéticas (debido a la actividad de los electrones). Por este motivo, los rayos de electrones pasan por la malla de sombra: para reducir el magnetismo.

La malla de sombra utiliza una malla de cobre que, con el tiempo, va perdiendo su potencia. Esto provocará imágenes borrosas en el monitor y distorsión de los colores.

La mayoría de estos problemas se pueden solucionar utilizando un desmagnetizador externo que la devuelva a su potencia original.

En el caso de que la distorsión de los colores no esté producida por la magnetización, esta puede corregirse mediante la calibración de colores. Este proceso se hace con el *driver* de la tarjeta de vídeo, debiendo hacerse con una luz adecuada que permita ver correctamente y calibrar cada color.

Ajuste de foco y screen

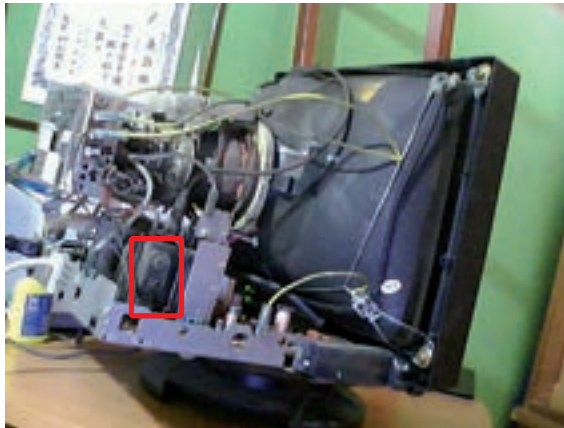
Este procedimiento requiere de mucho cuidado, ya que implica la exposición de la parte interna del monitor cuando este se encuentra conectado.



Consejo

Debe trabajarse sobre una superficie plana y descubierta, donde no se tengan ni paredes ni objetos que impidan el trabajo durante la operación.

Los ajustes de foco y *screen* (que regulan tanto el brillo como la claridad de la imagen) suelen encontrarse en el *flyback*, alineados en vertical (el de la parte superior corresponde al foco y el inferior al de *screen*).



Ajustes de foco y screen

Con el monitor encendido y alguna imagen con detalles finos en la pantalla, se ajustará el potenciómetro de foco hasta que la imagen se vea lo más nítida posible.

Se bajan contraste y brillo al máximo, hasta que la pantalla quede en color negro, girando el potenciómetro de *screen* hasta que se vean levemente las líneas de retraso horizontal.

Después, se gira de nuevo, pero en sentido inverso, hasta que queda de nuevo en negro.

Se suben brillo y contraste al máximo y, si se hacen visibles las líneas de retraso, se bajará el ajuste de *screen* hasta hacerlas desaparecer.

El ajuste se ha terminado cuando queda bien de brillo y contraste y han desaparecido las líneas de retraso.

6. Resumen

El técnico de *hardware* necesitará un entorno de trabajo adecuado a sus necesidades. Por ello, deberá cumplir una serie de condiciones, como luz suficiente, una instalación eléctrica con toma de tierra, mesa de trabajo amplia, estancia ventilada, herramientas de laboratorio, etc.

La ley obliga a presupuestar un trabajo de reparación de *hardware*. Este presupuesto debe seguir una serie de recomendaciones. Contemplará todos los costes de forma detallada, el diagnóstico, el detalle de piezas a utilizar, los datos personales del cliente y del técnico o empresa, etc.

Al finalizar el proceso de reparación, se deberá emitir una factura, cuyo coste coincidirá con el del presupuesto.

En este capítulo, también se ha revisado el procedimiento de reparación completo, desde el momento en que el técnico recibe el ordenador hasta que el equipo se repara, el cliente da su conformidad y se emite la factura.

Además, se ha entrado en detalle en la reparación concreta de varios elementos *hardware* de sistema, tales como la fuente de alimentación, la placa base, la memoria, las unidades de almacenamiento, la tarjeta de sonido, la tarjeta gráfica, las unidades ópticas de CD/DVD y el monitor.



Ejercicios de repaso y autoevaluación

1. El lugar donde el técnico de hardware realiza las reparaciones debe cumplir las siguientes características respecto a la ventilación...

- a. ... ventilación continua. Deberá estar siempre con las ventanas abiertas para que se renueve todo el tiempo el aire.
- b. ... local hermético. Nunca deberá entrar aire para evitar la entrada de partículas y suciedad desde el exterior.
- c. ... debe estar ventilado pero sin que haya corriente, ni con las ventanas continuamente abiertas.
- d. Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

2. El soldador de estaño se utiliza para...

- a. ... sustituir componentes electrónicos dañados.
- b. ... modificar la tensión de la fuente de alimentación.
- c. ... reparar el procesador del PC.
- d. ... separar el procesador de la fuente de alimentación.

3. ¿Qué detalles debe incluir un presupuesto de reparación de un PC?

4. Complete el siguiente texto.

Respecto a las piezas que se utilizan para la reparación de ordenadores, podrían llegar a utilizarse _____ de segunda mano, pero siempre que el usuario haya dado su expreso _____. Además, las piezas deben ser más _____ que las mismas en el mercado (si existen). La finalidad de utilizar estas piezas de segunda mano es _____ el coste de la reparación. Además, el cliente tiene derecho a que se le _____ las piezas utilizadas.

5. ¿Qué datos deberá incluir una factura de reparación de un PC?

6. ¿Qué ocurriría si el cliente rechazara el presupuesto de la reparación?

7. Un transformador aislador de línea...

- a. ... transforma la corriente de alterna a continua.
- b. ... aísla al aparato de la diferencia de potencial entre la red eléctrica y la tierra.
- c. ... ofrece al aparato la diferencia de potencial entre la red eléctrica y tierra.
- d. Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

8. Complete el siguiente texto.

En la limpieza de zócalos y conectores, con un bastoncillo de _____ impregnado de alcohol _____ se humedecen los contactos interiores de los _____ (RAM, PCI, tarjeta de vídeo, etc.) frotándolos y se limpian así de restos de _____ o partículas que puedan estar provocando un mal _____ del componente.

9. Un síntoma que indica que la tarjeta controlador del disco está estropeada es:

- a. El disco no gira porque no está recibiendo señales de la controladora.
- b. El disco emite un pitido intermitente cada vez que se intenta acceder a él.
- c. El disco no recibe corriente eléctrica.
- d. Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

10. Algunos síntomas de error de la tarjeta de sonido se corrigen...

- a. ... revisando el controlador de la tarjeta.
- b. ... revisando si la tarjeta está bien insertada en el slot de la placa base.
- c. Las respuestas a. y b. son correctas.
- d. Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.