

Capítulo 1

Instalaciones para el Área de Informática

Este capítulo se refiere a las consideraciones en el área física de informática, se revisan a las Instalaciones, el área física e Instalación eléctrica, la normatividad a través del manual de normas de instalaciones, el mantenimiento a las instalaciones físicas, la memoria de instalaciones y la certificación y documentación de equipos.

Introducción

El avance tecnológico en informática crece rápidamente, día con día se presentan nuevos equipos de cómputo más poderosos, eficientes y compactos, nuevos paquetes y herramientas de software que facilitan el desarrollo de sistemas, presentaciones y documentación, jerarquías de seguridad de acceso a la información, interconexión y comunicación con otros equipos. Todo de esto forma la columna vertebral de una empresa, donde la funcionalidad esta basada en la automatización computacional.

La funcionalidad continua de los equipos viene a ser tan necesaria para la operación diaria, que una pequeña falla técnica puede causar grandes pérdidas económicas y retraso de la información requerida, por todo esto y por la importancia de la valiosa información que se maneja, se hace necesario abordar temas que permitan una preparación física para el buen funcionamiento del área de informática¹, en la que se describa el cuidado que se debe tener para la adecuación de su centro de cómputo y las recomendaciones de acuerdo a su necesidad actual y futura de su organización.

Primeramente se revisará lo concerniente al edificio, área física y algunas consideraciones de equipamiento necesario para un centro de cómputo², que permita configuraciones seguras y óptimas, otro factor importante a revisar son las instalaciones eléctricas y sus implicaciones, aspectos fundamentales para el

¹ Los temas de preparación física, básicamente están enfocados para empresas medianas con microprocesadores en su centro de cómputo, aunque la información del contenido es estándar con las normas, requerimientos y sugerencias tanto para micros, minis y macro computadoras.

² Con el término *Centro de procesamiento de datos o Centro de cómputo*, nos referiremos a cualquier área que cuente con recursos de cómputo, que va desde los grandes centros de cómputo con supercomputadoras, hasta el escritorio con una computadora personal.

buen funcionamiento de los equipos y la reducción al máximo las fallas, también se señalan algunas medidas de seguridad necesarias para asegurar la integridad de la información y el personal que labora, así como la continuidad de la operación de los equipos.

Se menciona también la importancia de integrar un manual de normas de instalaciones, una guía para el mantenimiento a las instalaciones físicas y la integración de la memoria de instalaciones, por último se revisará un ejemplo de un procedimiento para la certificación y documentación de equipos

I.1.1 Área física e instalación eléctrica

Fuente: IMSS, “Manual de Normas y Procedimientos para los departamentos Delegacionales de Sistematización”, Ed. IMSS, México, 1989.

Edificio

Es trascendental la ubicación del edificio y su construcción misma para la operación eficiente del centro de cómputo y como primera medida, debe considerarse si se trata de un edificio nuevo de construir o uno ya existente a adecuarse, para ello se mencionan los siguientes puntos:

- a) Realizar un estudio de la zona a fin de evitar estar expuestos al peligro por sismos, contaminación, incendio, explosión, inundación, radiaciones, interferencia de radar, vandalismo, disturbios sociales, así como riesgos provocados por las industrias cercanas y todo lo que pueda ocasionar problemas con el equipo de procesamiento de datos y archivos.
- b) Seleccionar la parte más segura dentro del edificio para el centro de cómputo y contar con facilidades de energía eléctrica, acometidas telefónicas, aire acondicionado, servicios públicos y salida de emergencia adecuada.
- c) Cuando el acceso al centro de cómputo deba efectuarse a través de otros departamentos, será necesario prever el paso de los equipos a través de diferentes puertas, ventanas, pasillos, montacargas, etc.
- d) Se debe definir claramente las rutas de acceso del personal, para el movimiento de documentos, papelería, respaldos en unidades magnéticas, elaboración de reportes, etc., cuidando que no existan sobre el piso escalones, rampas, cables, etc.
- e) La construcción del piso debe soportar el peso de los equipos que serán instalados y la puerta de acceso lo suficientemente amplia³.

³ La puerta de acceso al centro de cómputo debe tener 95 cm. de ancho mínimo y abrir hacia afuera.

- f) Se deben usar materiales de construcción no combustibles y resistentes al fuego.
- g) Recubrir las paredes con pintura lavable, con el objeto de que no se desprenda polvo y sea fácil su limpieza.
- h) Construir el mínimo de ventanas exteriores (o ninguna) a fin de evitar interferencias.
- i) Si el falso plafón⁴ se utiliza como pleno para el retorno del aire acondicionado, deberá pintarse el techo real con pintura de aceite o sintética de color claro.

Área y espacio

El área requerida para la instalación de un sistema de cómputo esta determinada en función de la configuración del sistema a instalar, se debe considerar en el área:

- ◇ mobiliario para almacenamiento de dispositivos magnéticos
- ◇ escritorios o mesas de trabajo, sillas
- ◇ área de servicio para trayectorias de cable de comunicaciones
- ◇ área de servicio para trayectorias de cable eléctricos
- ◇ espacios suficiente que permitan para abrir los muebles del equipo

Su ubicación en el edificio debe considerar el situarse lejos de equipos que generen campos magnéticos, caloríficos, vibraciones, interferencias electromagnéticas.

Un ejemplo de este tipo de equipos puede ser:

- | | | |
|--------------------------|--------------|--------------------------|
| ◇ plantas de emergencia | ◇ Elevadores | ◇ radar |
| ◇ conmutadores | | ◇ soldadores de arco |
| ◇ radio comunicación | | ◇ hornos eléctricos |
| ◇ refrigeradores | | ◇ líneas de alta tensión |
| ◇ antenas de transmisión | | ◇ transformadores |

Se deben ubicar lejos de áreas que contengan materiales inflamables, gases, corrosivos, reactivos, etc. esto con el fin de evitar pérdida de información, mal funcionamiento del sistema y posible daño a los equipos en general.

⁴ Falso plafón, material antiestático no inflamable montado sobre una estructura metálica separado del techo del edificio.

Se recomienda que en el área del centro de cómputo existan cancelas de aluminio y cristal o cuartos independientes para la instalación de todo el equipo y debemos considerar lo siguiente:

- ◇ La configuración definitiva del sistema a instalar: el procesador, impresoras, estaciones de trabajo, módems, multiplexores y demás periféricos.
- ◇ Para hacer una distribución adecuada se deberá poseer un plano arquitectónico⁵ del local, sobre el que se ubicarán las plantillas de los equipos cuidando sus áreas de servicio⁶.
- ◇ Se deben instalar las impresoras en un cuarto independiente, debido al polvo que desprenden y al ruido que hacen al imprimir. Esta área se considera como sucia.
- ◇ Se debe tener en cuenta el espacio a ocupar por el equipo auxiliar y mobiliario como son: aire acondicionado, deshumidificadores o humidificadores⁷, equipo de comunicaciones, teléfonos, equipos de corriente ininterrumpida, reguladores, muebles para el resguardo de dispositivos magnéticos, mesa de trabajo, mueble para manuales y papelería, además del espacio para futuro crecimiento.

Instalación eléctrica

La instalación eléctrica es un factor fundamental para la operación y seguridad de los equipos, es preciso calcular el consumo total de corriente, el calibre de los cables, la distribución efectiva de contactos, el balanceo de las cargas eléctricas y una buena tierra física⁸. Una mala instalación provocaría fallas frecuentes, cortos circuitos y hasta que se quemen los equipos.

La instalación eléctrica para el área de cómputo, debe ser un circuito exclusivo tomado de la subestación o acometida de la C.F.E. usando cables de un solo tramo, sin amarres o conexiones intermedias. Se debe construir una tierra física exclusiva para esta área.

Al efectuar los cálculos de la instalación eléctrica⁹ para el tablero de distribución, los conductores e interruptores termomagnéticos, deberán ser calculados tomando en cuenta la corriente de arranque de cada equipo, la cual generalmente es varias veces superior al nominal, dicha corriente de arranque debe poder ser manejada sin inconvenientes por todos los elementos constitutivos de la instalación, los calibres de los conductores deberán ser especificados.

⁵ Es recomendable que el plano arquitectónico del local elegido sea en escala 1:50

⁶ Espacio adicional al área del equipo para estar en posibilidades de realizar su mantenimiento.

⁷ Equipo auxiliar que sirve para humedecer o deshumedecer el ambiente en la sala de cómputo.

⁸ Las consideraciones para una buena tierra física se describen en la Pág. 8 de esta Antología.

⁹ Para el cálculo de la línea se debe tomar un factor de seguridad de 100% en el calibre de los conductores para una caída máxima de voltaje de 2%

El tablero principal para el equipo de cómputo debe proveer un circuito trifásico y con doble bus de tierra (5 hilos), uno para el neutro eléctrico y otro para proveer tierra física a los equipos. Se deben tener circuitos extras para cubrir ampliaciones con las características de los circuitos trifásicos y monofásicos¹⁰. Todos los circuitos y conductores alojados en el tablero de distribución de cargas deberán señalar claramente al equipo que corresponden.

Como una medida de seguridad deberá instalarse un control para cortar la energía a todo el equipo de cómputo en cualquier situación de emergencia en un lugar de rápido acceso. El espacio próximo al control de interruptores debe permanecer libre de obstáculos para su fácil operación.

Se deberá tener tantos circuitos como equipos y periféricos estén indicados que deban llevar conector, esto es: La unidad central de proceso, impresoras, unidades de control de discos y de otros dispositivos magnéticos, equipos de comunicaciones, pantallas, etc. La protección de estos circuitos debe ser por medio de un interruptor termomagnético.

Los circuitos de los equipos y periféricos se deben rematar con conectores tipo industrial¹¹. Todos los interruptores deben estar debidamente rotulados para su rápida operación por parte del personal autorizado.

Todos los circuitos deberán ser identificados y rotulados tanto en el tablero de distribución como en los contactos¹², es importante identificar plenamente cada cable necesario para el funcionamiento y comunicación de los procesadores con sus equipos periféricos, tanto por seguridad como por cuidar los acabados en la decoración interior, los ductos son medios muy útiles para ocultar los cables de señal y eléctricos.

Aún contando con piso falso¹³ en el centro de cómputo, se deben distribuir los cables a través de canaletas o ductos especiales¹⁴, los cuales reducen los costos de instalación dando una apariencia ordenada y facilidad para el mantenimiento.

Se deberán instalar ductos o tuberías guiadas desde la sala de cómputo o servidor hasta el lugar donde se instalarán otros equipos o periféricos, deberá ser un cable por cada estación de trabajo y las ducterías serán exclusivas para electricidad o para comunicaciones.

¹⁰ Para las conexiones de los contactos polarizados 125 VCA 3 hilos, debe utilizarse el código de colores: FASE Negro, rojo o azul. NEUTRO Blanco o gris. TIERRA FÍSICA Verde

¹¹ Se recomiendan conectores tipo industrial¹¹ a prueba de agua y explosión Rusell & Stoll o equivalente.

¹² Es recomendable la colocación de los contactos sobre la pared a 30 cm del piso y del tipo americano doble polarizado.

¹³ Las consideraciones para el piso falso se describen en la Pág. 12 de esta Antología.

¹⁴ Existen varios tipos de ductos como son: pvc el cual es igual para la canalización aparente, metálicos, noryl, polycarbonato, etc.,(los últimos dos soportan temperaturas arriba de los 125 °C).

Todos los conductores eléctricos hacia el centro de carga de la sala deben instalarse bajo tubería metálica rígida y de diámetro adecuado¹⁵, debidamente conectadas a tierra. Los circuitos a cada unidad deben estar en tubo metálico flexible colocado en la proximidad del equipo que alimentarán, no deberán pasar los cables de datos cerca de balastras y/o lámparas fluorescentes¹⁶,

El sistema modular de cableado de comunicación permite conducir cables para voz, datos, videos, fibra óptica y electricidad en canales independientes y cuenta con toda la gama de conectores¹⁷. Nunca deberá conducir señal y electricidad por la misma tubería o ducto.

Tipos de cableado

El cable coaxial (twinaxial) es el tipo de cable para la conducción de señal más común, aunque ha sido rápidamente desplazado por el par trenzado (Twisted Pair) sobre todo en los edificios nuevos o en los nuevos sistemas de cableados. El cable coaxial provee un alto rango de inmunidad a las interferencias electromagnéticas y de radiofrecuencia, lo cual es de suma importancia en lugares contaminados o zonas con interferencias, también alcanza distancias más grandes para la transmisión de señal en comparación con el cable de par trenzado (Twisted Pair).

Cable par trenzado (Twisted Pair), hoy en día el sistema de cableado estructurado ha dado las facilidades de convertir un departamento, área o edificio en inteligente, donde cada oficina cuente con los servicios de señal que necesite utilizando el cableado de par trenzado (Twisted Pair). Este cableado estructurado consiste en un sistema de distribuidores donde en uno le llegan las señales de voz, datos o videos de los equipos o procesadores y en el otro distribuidor es la concentración de todos los cables que llegan de las oficinas y en este se realiza la selección de la señal o servicios requeridos.

Cable de fibra óptica, La fibra óptica es el medio de transmisión de hoy y del futuro, es de alto grado de inmunidad a las interferencias electromagnéticas y cumple con el ancho de banda requerido para las aplicaciones de alta velocidad de datos. La fibra óptica es últimamente aplicada como medio de transmisión entre los pisos de un edificio como backbone¹⁸.

La FDDI¹⁹ es la primera red de datos estándar dedicada a la efectividad del uso de la fibra óptica y alcanza altas velocidades que puede mover una gran cantidad de datos a distancias considerables de red sin adicionar repetidores o amplificadores de señal

¹⁵ Se recomienda que los cables en el ducto no sobrepasen el 50 % de su capacidad.

¹⁶ Para los cables de datos cerca de balastras y/o lámparas fluorescentes, respetar una distancia de 15 cm.

¹⁷ Conectores rj11, rj45, f, twinax, bnc, token-ring, RCA, etc. tanto en plug, jack, adaptador o receptáculo

¹⁸ Entiéndase como la red principal, (columna vertebral)

¹⁹ La FDDI (Fiber Distributed Data Interface) puede mover datos hasta 100 megabytes por segundo (Mbps) en un total de 100 kilómetros de longitud de la red.

Regulación de voltaje

Considerando las variaciones de voltaje existentes en el suministro eléctrico, es indispensable contar con un equipo de regulación eficiente, que cumpla con las características de las especificaciones del proveedor.

A estos equipos se les conoce como reguladores de voltaje, su capacidad se debe calcular sobre la base del consumo máximo de la configuración del equipo mas un margen de seguridad.

Usualmente las líneas de voltaje se encuentran en un 90% del valor nominal, esto es causado generalmente por exceso de carga o bajo condición de sobrecarga en la línea de alimentación, este problema puede presentarse durante un segundo, minuto, horas o días y se le conoce como caída de voltaje.

Se puede dar el caso de que cuando la carga excesiva es desconectada el voltaje sube por encima de 110% del valor nominal perdurando esta condición por cualquier lapso de tiempo, en este caso se conoce como sobre voltaje.

Cabe aclarar que el regulador es un equipo que genera grandes cantidades de calor, campos eléctricos y magnéticos que afectan a los equipos, por lo que se deben instalar alejados de éstos.

Se requiere instalar un arrancador electromagnético con estación de botones, para proteger los equipos de sobre tensiones al momento de cortes de energía momentáneos y que estén únicamente con regulador de voltaje, el cual al momento de cualquier corte eléctrico, desenergizará los equipos y cuando regrese la corriente eléctrica, no energizará de lleno a los mismos sino hasta que una persona active el botón de arranque.

Comúnmente se presentan el ruido normal que es el que se provoca por el encendido y apagado de otras cargas, genera pulsos transitorios que son sobrepuestos a la línea de voltaje y el ruido común es un problema local que es generado en el propio edificio, usualmente pequeño en magnitud y se debe a que existe una conexión a tierra defectuosa.

Conexión a tierra

Los altos niveles de ruido, las cargas electrostáticas que se generan por la fricción natural de los cuerpos, por diferencias de potencial en la estructura del equipo o por el medio ambiente, dan como consecuencia el mal funcionamiento de los equipos y descargas a través del operador, por lo que es muy importante proteger las instalaciones eléctricas con conexiones a tierra y evitar de ese modo la generación de cargas eléctricas inducidas.

Las formas de instalación a tierra más comunes son por medio de dispersores como; mallas metálicas, soleras, lastres planos, tubos perforados

de hierro o varillas de hierro cobrizado, generalmente enterrados hasta un nivel de humedad permanente.²⁰

Si el terreno es rocoso, el dispersor se enterrará horizontalmente a la mayor profundidad posible en un pozo preparado con una mezcla de carbón mineral, limadura de cobre y de sal.²¹ La mezcla anterior se utilizará para formar un lecho y cubrir perfectamente la varilla, el resto se llenará de tierra, la conexión a la varilla deberá ser soldada.

No se recomienda utilizar como conexión a tierra los tubos que conducen el agua potable, ni la conexión con la fase neutra de la instalación, ya que por dicha fase circula una corriente de equilibrio entre los sistemas polifásicos.

Línea eléctrica independiente para servicios

El uso de herramientas eléctricas para la limpieza o cualquier otro trabajo (aspiradora, taladro, pulidora, etc.) dentro del área de cómputo o en sus proximidades, implica que éstas sean utilizadas conectándolas en una línea eléctrica que no sea la utilizada por los equipos de cómputo y componentes del sistema, para evitar las perturbaciones electromagnéticas que pudieran producir.

Fuente ininterrumpida de energía (UPS²²)

Para proteger de fallas de energía eléctrica comercial y evitar pérdida de información y tiempo en los procesos de cómputo de los equipos, se requiere de una fuente ininterrumpida de energía (ups), la cual abastezca eléctricamente como mínimo al equipo procesador, la impresora del sistema y la consola del sistema. El uso de una fuente ininterrumpida de energía evita fallas en los sistemas de cómputo entregando una tensión:

- ◇ De amplitud y frecuencia controlada.
- ◇ Sin picos ni ciclos faltantes.
- ◇ En fase y redundante con la línea externa
- ◇ Independiente del comportamiento de la red comercial.

El ups en condiciones normales de energía comercial funciona como un regulador de voltaje y en una baja o corte de energía, entra la carga de las baterías (Battery Backup) de un modo sincronizado que le es transparente al funcionamiento de los equipos. Una vez restablecida la energía, las baterías se recargan automáticamente.

Al determinar la capacidad de carga del equipo de energía ininterrumpible, debe evaluarse cuales equipos del sistema deberán estar protegidos por este medio, sus necesidades futuras y los posibles crecimientos en equipo.

²⁰ Generalmente estos dispersores deben ser enterrados hasta 3 metros de profundidad.

²¹ Una mezcla que contenga un 75% de carbón mineral, un 15% de limadura de cobre y un 10% de sal.

²² Uninterruptible Power Supply.

Condiciones ambientales

Los proveedores de los equipos de cómputo deben presentar los requerimientos ambientales para la operación de los mismos, aunque estos son muy tolerantes a las variaciones de temperatura y humedad, los efectos recaen en sus componentes electrónicos cuando empiezan a degradarse provocando con esto fallas frecuentes que reduce la vida útil de los equipos.

Se requiere que el equipo de aire acondicionado para el centro de cómputo cuente con una instalación eléctrica independiente dadas las características especiales de operación, los arranques de sus compresores no deben provocar ruido eléctrico en los equipos, el enfriamiento deberá ser permanente.

La determinación de la capacidad del equipo necesario debe estar a cargo de personal competente o técnicos de alguna empresa especializada en aire acondicionado, los que efectuarán el balance térmico correspondiente al calor sensible, se determinan ganancias por vidrio, paredes, techo, plafón y piso falso, personas, iluminación, ventilación, puertas abiertas, calor disipado por las máquinas, etc.

La inyección de aire acondicionado debe pasar íntegramente a través de los equipos y una vez que haya pasado, será necesario que se obtenga en el ambiente del salón una temperatura adecuada y una humedad relativa²³, de igual modo en el lugar donde se almacenen los dispositivos magnéticos. Es necesario que el equipo tenga controles automáticos que respondan rápidamente a variaciones de temperatura y humedad relativa²⁴.

Estas características de diseño también han demostrado ser de un nivel de confort bueno y aceptado por la mayoría de las personas. Se recomienda mantener las condiciones de temperatura y humedad permanentemente, puesto que los dispositivos magnéticos, CD's, cintas de impresión, formas continuas, impresos, etc., deben estar en las condiciones ambientales indicadas antes de ser utilizados.

Debe tenerse en cuenta que una instalación de aire acondicionado debe proveer aire de renovación, considerando el número de personas que en forma permanente consumen oxígeno y expelen anhídrido carbónico, si esto no es considerado, al cabo de algún tiempo el personal puede manifestar malestares como dolor de cabeza, cansancio o agotamiento, lo que significa un riesgo de trabajo además de la disminución en el rendimiento del personal.

²³ Generalmente el proveedor exige 21°C +/- 2°C de temperatura y de 45% +/- 5% de humedad para la sala de cómputo.

²⁴ Las unidades controladoras del ambiente deberán trabajar en forma continua, el termostato y el higrómetro deberán responder a variaciones de temperatura (2°C) y humedad relativa (5%) respectivamente.

No es conveniente usar equipos de aire acondicionado de ventana ya que no regulan la humedad ni filtran el aire, porque los gases de la combustión de motores y polvo son aspirados y enviados al centro de cómputo²⁵.

Este tipo de problemas es usual en las ciudades muy contaminadas, por lo que se debe tener en cuenta en el diseño de la instalación del aire acondicionado el uso de filtros dobles o de carbón activado de tal manera que forme un doble paso de filtro de aire, con objeto de evitar causarle daño a las máquinas del sistema y degradaciones en sus componentes electrónicos. Todos los filtros que se usen no deberán contener materiales combustibles.

Para mantener constante la humedad relativa es conveniente instalar un humidificador para lugares muy secos o un deshumidificador para lugares muy húmedos. Un higrómetro deberá controlar al humidificador o deshumidificador para su arranque y parada del compresor dependiendo del ambiente en la sala de cómputo.

Una alta humedad relativa puede causar problemas en la alimentación de las formas continuas a imprimir, en el recubrimiento de los dispositivos magnéticos, en el accionar indebido de los detectores de humo e incendio, falta de confort para el operador y condensación en vapor sobre ventanas y paredes cuando las temperaturas exteriores son inferiores a las del centro de cómputo.

Una baja humedad relativa crea la facilidad para que con el movimiento de personas, sillas rodantes, papel y mobiliarios generen la electricidad estática, además también afecta el recubrimiento de los dispositivos magnéticos.

El mejor método de distribución de aire para el centro de cómputo es el de usar el piso falso²⁶ para la salida de aire y el plafón falso para el retorno del mismo²⁷. A fin de evitar la elevación de temperatura dentro del local y sus efectos secundarios, se recomienda colocar cortinas térmicas y/o cristales polarizados o reflejantes en donde la incidencia de luz solar sea mayor, en ningún caso los rayos solares deberán incidir directamente al equipo.

Acústica

El total del nivel de ruido en el centro de cómputo, es acumulado por todos los ruidos del salón es afectado por los arranques físicos de los motores de los equipos, impresoras y los movimientos en la operación. Para proveer una mayor eficiencia y una operación confortable, se recomienda aplicar material acústico en paredes y techos del salón, como son texturas basado en tirol o recubrimientos de enjarres²⁸.

²⁵ El polvo y gases corrosivos pueden provocar daños en el equipo, una concentración alta de gases tales como dióxido de sulfuro, dióxido de nitrógeno, ozono, gases ácidos como el cloro, asociados con procesos industriales causan corrosión y fallas en los componentes electrónicos.

²⁶ Piso falso, material antiestático no inflamable montado sobre una estructura metálica que la separa del piso real del edificio, la altura recomendable de piso a plafón es de 2.40 mts.

²⁷ Debe preverse una renovación de aire mayor al 15 %.

²⁸ Recubrimiento de apariencia rugosa, Diccionario Enciclopédico Larousse.

Estática

Una de las fallas más difíciles de detectar en los equipos son ocasionadas por la electricidad estática producida por la fricción entre dos materiales diferentes²⁹ y la consiguiente descarga de este potencial.

El simple hecho de arrastrar una silla sobre el piso ocasionará que tanto la silla como la porción del piso sobre el que se arrastró queden cargados de electricidad estática. Si aquella silla o esta persona son aproximadas a una mesa metálica conectadas a tierra como los equipos de cómputo, ocasionará que se produzca una descarga que puede ser o no sensible a una persona, pero sí será sensible a los equipos de cómputo.

Para reducir al mínimo la estática, se recomienda las siguientes medidas:

- ✓ Conectar a tierra física tanto el piso falso como todos los equipos existentes.
- ✓ El cable para la tierra física deberá ser recubierto y del mismo calibre que el de las fases y el neutro.
- ✓ Se recomienda usar cera antiestática en el piso.
- ✓ Si existieran sillas con ruedas, se recomienda que estas sean metálicas.
- ✓ Una baja humedad relativa crea con facilidad la estática.

Iluminación

Es muy importante contar con buena iluminación en toda el área, que facilite la operación de los equipos y para el mantenimiento de los mismos. Si es posible, se deben instalar todas las estaciones de trabajo alineadas en paralelo, de tal forma que las lámparas en el techo queden directas a los costados de las pantallas. Para evitar la fatiga de la vista es necesario instalar lámparas fluorescentes blancas compatibles con la luz del día y pintar la oficina con colores tenues y el techo blanco para activar la reflexión.

Debe evitarse que lleguen los rayos directos del sol, para observar con claridad las distintas luces y señales de la consola y tableros indicadores de los equipos. Los circuitos de iluminación³⁰ no se deben tomar del mismo tablero eléctrico que para alimentar los equipos de cómputo.

²⁹ Los materiales que son más propensos a producir estática son aquellos que están hechos de resina, plásticos y fibras sintéticas.

³⁰ El nivel de iluminación corresponde a 40 wats por metro cuadrado de superficie de salón, usando lámparas fluorescentes.

Piso falso

El piso falso da la facilidad de distribuir el aire acondicionado de una manera más eficiente para el enfriamiento de los equipos, ocultar el cableado de instalación eléctrica y distribuir el cableado de señal a las necesidades requeridas así como sus cambios de posición y mantenimientos. Se pueden mencionar algunas de las ventajas al usar el piso falso:

- ◇ Permite un espacio entre el piso real y el piso falso, que se puede usar como cámara plena para el aire acondicionado, facilita la distribución y salida del mismo donde se requiera.
- ◇ Proveer una superficie uniforme y plana que cubra todos los cables de señal de interconexión, cajas, cables y boas de alimentación de energía eléctrica, líneas telefónicas y de comunicaciones, etc.
- ◇ Permite cambios de distribución de los equipos o ampliaciones de los mismos con el mínimo de costo y tiempo.
- ◇ Es armado con paneles antiestáticos³¹, con una barrera termoacústica, envuelto con lámina electrogalvanizada, proporcionando solidez para un soporte de cargas óptimo resistente a la humedad y al fuego.
- ◇ Los pisos falsos metálicos, presentan la facilidad de ser conectados a tierra en diferentes puntos, lo cual ayuda a descargar la estática que se produce en las superficies.

El piso falso debe ser de módulos intercambiables y pueden ser contruidos de acero, aluminio, hierro, etc. En el caso de los pisos de madera, la parte inferior de las losas deberá quedar recubierta con lámina metálica, de tal forma que al descansar sobre los pedestales la placa haga contacto físico y forme un plano de tierra elevado, que facilite la descarga electrostática. Esto implica que los pedestales deberán ser conectados a tierra, lo cual se comprobará previamente a la instalación de sistema.

Si el espacio entre el piso real y el piso falso se usa como cámara plena, es necesario que tanto el firme del piso como el de las paredes que limitan la cámara no desprendan polvo en absoluto y sean tratadas, deberán estar selladas lo más herméticamente posible para evitar fugas de aire y entrada de polvo y basura.

Es necesario un escalón o rampa³² de acceso al centro de cómputo para igualar los niveles de piso, por seguridad el escalón o rampa deberá ser del mismo material del piso falso y estar recubierta con hule estriado perpendicular a la dirección de circulación o acceso.

³¹ La base guarda uniformidad estructural para soportar cargas distribuidas en un área mínima de 40 cm cuadrados, se recomiendan módulos intercambiables de 61 x 61 cm.

³² En caso de la rampa debe tener una elevación menor de 12°.

Tópicos de Seguridad

Fuente: Aguilar Castillo Gildardo, “Apuntes para la materia Informática de la Empresa”, Facultad de Estadística e Informática, Universidad Veracruzana. México, 1998

La seguridad es un factor de suma importancia al planear la instalación física de un centro de cómputo. Esta consideración se refleja en la elección de las normas a considerar para la ubicación del procesador, materiales utilizados para su construcción, equipo de detectores y protección contra incendios, sistema de aire acondicionado, instalación eléctrica, sistema de control de acceso y el entrenamiento al personal u operadores.

Situación del área del procesador³³

El área de los procesadores no debe situarse encima, debajo o adyacente a áreas donde se procesen, fabriquen o almacenen materiales inflamables, explosivos, gases tóxicos, sustancias radio activas, etc. No debe existir material combustible en el techo, paredes o piso y debe ser resistente al fuego (mínimo una hora). Todas las canalizaciones, ductos y materiales aislantes, deben ser no combustibles ni desprender polvo.

Almacenamiento de información

Cualquier información almacenada en dispositivos magnéticos o impresa debe estar resguardada en gavetas metálicas o resistentes al fuego. El área de resguardo de los dispositivos magnéticos estar construida con un rango de resistencia al fuego de por lo menos dos horas y debe ser utilizada sólo para este fin. Se deberá contar con un lugar seguro e independiente al centro de cómputo para custodiar los dispositivos magnéticos de respaldo, ya sea en bóvedas o en cajas fuertes, de preferencia en otro edificio.

Equipos contra incendios

La mejor prevención contra incendios consiste en emplear materiales no combustibles o en su defecto, tratarlos con pinturas, impregnaciones u otros recursos que impidan o retarden su inflamación. Debe instalarse un sistema de detección de humo e incendio distribuido por toda el área, tanto debajo del piso falso, en las salidas de aire acondicionado, en el falso plafón. Este sistema de detección debe activar una alarma, la que avisará al personal para efectuar el plan de contingencia ya establecido.

Deben emplearse suficientes extintores portátiles de bióxido de carbono, este es el agente recomendado para el equipo eléctrico (fuego clase " C "). La ubicación de los extinguidores debe estar marcada en el techo y ser accesible a las personas que trabajan en el área. Además, deben poderse retirar con facilidad en caso de necesidad. Estos extintores deben ser inspeccionados una vez por año como mínimo y las instrucciones para su uso deben ser colocadas al lado de los mismos e incluidas en el programa de seguridad.

³³ Los temas Edificio Pág. 2, Área y espacio Págs. 3 y 4 de esta Antología se abunda en este tema.

Es aconsejable colocar una boca de agua con manguera a una distancia efectiva del centro de proceso, como agente extintor secundario para escritorios, sillas, muebles, etc. (fuego clase " A ").

Luces de emergencia.

Se recomienda el uso de luces de emergencia alimentadas de la planta de emergencia, baterías o del UPS que automáticamente se enciendan ante una falta de energía eléctrica comercial.

Seguridad del personal.

El centro de cómputo debe estar construido y amueblado de manera que no se presenten lugares de peligro para el personal, como son: puertas enteras de vidrio sin indicadores, lámparas de vidrio sin una protección adecuada.

Las salidas deben estar claramente marcadas y los pasillos del salón que los conducen, deben permanecer sin obstrucciones, las áreas de servicios recomendadas para todos los sistemas y equipos auxiliares deben ser siempre respetadas.

Deberá existir un plan de respuesta a emergencias debidamente probado basándose en simulacros.

Seguridad contra inundaciones.

Si el centro de cómputo se ubica en la planta baja o en el sótano, es importante que se considere y elimine cualquier posibilidad de inundación, que se eleve 20 cm. su piso normal y verifique que en el área y sus alrededores haya buen sistema de drenaje y que este funcione adecuadamente. Coloque una protección adicional en las puertas a fin de evitar que se introduzca el agua.

Seguridad para el acceso al centro de cómputo

Es primordial el hecho de evitar el libre acceso a áreas restringidas. La identificación de las personas deberá ser total antes de permitirles el paso hacia áreas más críticas, excepto para el personal de servicio, no se debe permitir que cualquier visitante tenga acceso al centro de cómputo o sus alrededores. Si esto es requerido o necesario, dicho visitante deberá ser acompañado por el personal responsable autorizado o de vigilancia durante su permanencia en área.

Tanto el personal de servicio como los visitantes deberán ser llamados para revisión de cualquier objeto de mano que pretendan introducir al área restringida como: maletas, bolsas, portafolios, bultos, etc. puede ser mejor controlado por medio de cerraduras electromecánicas operadas a control remoto, previa identificación de la persona.

Se deben instalar cerraduras eléctricas que se puedan abrir con tarjetas magnéticas programables o tableros de control con clave de acceso, pudiéndose ésta ser cambiada periódicamente, además de registrar automáticamente las entradas, intentos de violación e inferir cuando se está haciendo mal uso de una clave confidencial.

También existen dispositivos de monitoreo a partir de cámaras de video en circuito cerrado, de modo que se pueda estar observando simultáneamente todas aquellas áreas que son de fácil acceso desde el exterior del edificio y poder notificar oportunamente al vigilante más cercano sobre lo que se considere sospechoso y que sea necesario interceptar. Una comunicación directa entre todos los puntos de vigilancia mencionados y el puesto de monitoreo, es indispensable.

I.1.2 Manual de normas de instalación

Fuente: Aréchiga G. Rafael y Espinosa Nares Jaime, “Código de sistemas e Informática”, 1ª Ed. Limusa, México, 1989

Dentro de la normatividad de los centros de cómputo, siempre debe de integrarse un manual de normas de instalaciones físicas de equipos³⁴, que nos permita garantizar la correcta instalación de la configuración.

Dicho manual deberá contener:

- ◇ Introducción,
- ◇ Objetivo,
- ◇ Descripción de los equipos,
- ◇ Distribución e instalación física,
- ◇ Tabla de especificaciones técnicas
- ◇ Anexos (documentación requerida)

Debe estar elaborado por personal del área de soporte técnico y autorizado por el proveedor, la finalidad será de proporcionar la información técnica necesaria de los requerimientos de instalaciones físicas para los equipos a instalar así como recomendaciones.

Estos manuales tendrán como objetivo el estandarizar los parámetros de las instalaciones físicas basadas en las especificaciones técnicas proporcionadas por el proveedor y para lograr instalaciones seguras y adecuadas.

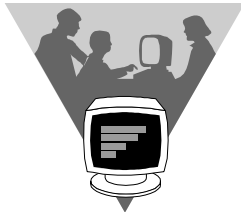
Es muy importante considerar la descripción del equipo (marca, modelo, serie, etc.) ya que dependiendo de su configuración, es el tipo de instalación, el modelo es importante pues sus características de conexión pueden variar de un modelo a otro. Si no se siguen las especificaciones señaladas por el proveedor, puede verse afectada la garantía.

³⁴ El alcance de esta normatividad estará dada dependiendo del tipo de equipo con que se cuente y debe incluir desde los equipos personales hasta los mainframe.

I.1.3 Mantenimiento a las instalaciones físicas

Fuente: IMSS, “Manual de Normas y Procedimientos para los departamentos Delegacionales de Sistematización”, Ed. IMSS, México, 1989.

Actividades que se deben considerar dentro del proceso de mantenimiento a las instalaciones físicas de un centro de cómputo³⁵.



**INSTITUTO MEXICANO DE INFORMATICA
Subdirección General de Finanzas**

Jefatura de Servicios Informáticos

Guía de supervisión

Área:	Fecha:
Nombre:	Puesto:

Actividad	SI	NO	Observaciones
<i>Subestación eléctrica</i> <ul style="list-style-type: none">◇ Identificación de los interruptores en el tablero general◇ Rotulado de la identificación◇ Revisión de conexiones◇ Certificación del funcionamiento y reapriete de los interruptores			
<i>Tablero sub-general (sala de cómputo)</i> <ul style="list-style-type: none">◇ Identificación de los interruptores en el tablero local◇ Rotulado de la identificación◇ Revisión de conexiones◇ Certificación del funcionamiento y reapriete de los interruptores			
<i>Interruptores termomagnéticos en tablero de distribución</i> <ul style="list-style-type: none">◇ Revisión de su estado físico◇ Revisión de conexiones◇ Reapriete de bornes◇ Sustitución de interruptores en mal estado			
<i>Interruptor de transferencia manual (doble tiro)</i> <ul style="list-style-type: none">◇ Reapriete de bornes◇ Lubricación de las cuchillas de conexión con grasa blanda◇ Certificación de operación adecuada			

³⁵ Adaptación del “Manual de Procedimientos del Departamento de Sistematización”, elaborado por el compilador para el IMSS, Veracruz Norte.

Actividad	SI	NO	Observaciones
<i>Contacto magnético</i> ◇ Revisión de conexiones ◇ Reapriete general ◇ Revisión y limpieza de platinos ◇ Certificación de operación adecuada			
<i>Regulador de voltaje</i> ◇ Revisión de conexiones ◇ Reapriete de bornes ◇ <i>Ajuste del voltaje de salida</i>			
<i>Instalación eléctrica</i> ◇ Fijación de contactos firmemente al muro ◇ Sustitución de contactos en mal estado ◇ Reapriete de los bornes de contactos ◇ Revisión y/o sustitución de cinta aislante ◇ Reposición de tapas incompletas o fracturadas			
<i>Tierra Física</i> ◇ Reacondicionamiento de tierra física ◇ (certificar resistencia óhmica 5 ohm máximo) ◇ Certificación de operación adecuada			
<i>Comunicaciones</i> ◇ Reacomodo de cables de comunicación en la periferia del centro de cómputo ◇ Colocación de canaletas o ductería faltante ◇ Revisión de la conexión de módem			
<i>Aspectos generales</i> ◇ Sustitución de lámparas ◇ Colocación de letreros restrictivos ◇ Colocación de cierra puertas automáticas ◇ Cubre polvo ◇ Revisión y/o recarga de extintores			

Estas actividades deben ser calendarizadas considerando de las cargas de trabajo e incluidas en las agendas de trabajo.

I.1.4 Memoria de instalaciones

Fuente: Aguilar Castillo Gildardo, “Apuntes para la materia Informática de la Empresa”, Facultad de Estadística e Informática, Universidad Veracruzana. México, 1998

Dentro de la normatividad de los centros de cómputo, también debe integrarse un manual de normas para las memorias de las instalaciones, que nos permita *garantizar el pleno control sobre las áreas que cuenten con equipos de cómputo.*

Es necesario establecer una serie de medidas que nos permitan contar con la documentación respectiva de las adecuaciones en las áreas de cómputo, la atención de fallas de hardware y software, así como actas administrativas o minutas de trabajo respecto a las condiciones de seguridad y de operación.

Dicho manual deberá contener:

- ◇ Hoja de autorizaciones
- ◇ Introducción,
- ◇ Objetivo,
- ◇ Políticas para el departamento de procesamiento de datos,
- ◇ Procedimientos para la integración y actualización de la memoria,
- ◇ Anexos.

La hoja de autorizaciones incluye el nombre del documento, su clave, fecha de elaboración, a quién va dirigido, objetivo del documento y el nombre y firma de los titulares de las áreas que están involucrados en el documento, en la introducción, regularmente se describe cada uno de los capítulos que conforma el manual y la naturaleza de su inclusión.

El objetivo será: *Contar con un documento normativo que nos permita conocer toda la información referente a la instalación, operación y mantenimiento del equipo de cómputo que se trate.*

Como ejemplo de políticas se deben incluir:

- Se integrará una memoria de instalaciones por cada una de las áreas que cuenten con equipos de cómputo.
- El departamento de procesamiento de datos fungirá como responsable del seguimiento y reportes de avance de las áreas que cuenten con equipo de cómputo en caso de adecuaciones físicas, cambios o reubicaciones de equipo.
- Las modificaciones o cambios realizados en las instalaciones, se documentarán e integrarán en la memoria de instalaciones.

Procedimiento para la integración y actualización de las memorias.³⁶

Responsable	No.	Descripción de la actividad
<i>Area de procesamiento de datos:</i>	1.	Solicita a las áreas correspondientes la documentación respectiva para su integración.
	2.	Recibe e integra la documentación recibida de la siguiente forma: Separador 1.- planos Separador 2.- relación de manuales Separador 3.- inventario Separador 4.- versión del software Separador 5.- actas y minutas
	3.	Solicita a las áreas correspondientes la documentación que se genere cuando existan: ◇ Modificación a las instalaciones ◇ Cambio de la configuración de equipo ◇ Incidentes relevantes
	4.	Actualiza la memoria de la instalación.
	5.	Etc.

Anexos a la memoria de instalaciones

Planos.- Plano arquitectónico del área de cómputo, de distribución eléctrica del equipo y de los equipos auxiliares, eléctrico del alumbrado y contactos

Manuales.- Normas de instalación de los equipos instalados, operación de los equipos auxiliares (aire acondicionado, deshumidificadores, humidificadores, reguladores de voltaje, corte, etc.), manual técnico de operación de los equipos de cómputo, etc.

Inventarios.- Del equipo de cómputo y equipos auxiliares,

Software.- Versión de sistemas operativo, licencias de uso de paqueterías (copia si es corporativa)

Actas y minutas.- Acta de certificación de las instalaciones, de aceptación del equipo, de certificación de garantía, contrato compraventa del equipo (copia), actas y minutas que se generan por acuerdos de seguridad, responsabilidades en siniestros, pérdida de recursos, desarrollo de aplicaciones, etc.

³⁶ Adaptación del “Manual de Procedimientos del Departamento de Sistematización”, elaborado por el compilador para el IMSS, Veracruz Norte.

I.1.5 Certificación y documentación de equipos

Fuente: Aguilar Castillo Gildardo, “Apuntes para la materia Informática de la Empresa”, Facultad de Estadística e Informática, Universidad Veracruzana. México, 1998

Dentro de la normatividad de los centros de cómputo, también debe integrarse un manual de normas de certificación y documentación de equipos, que nos permita garantizar la correcta recepción del equipo adquirido, dicho manual deberá contener:

- ◇ Introducción,
- ◇ Objetivo,
- ◇ Políticas para el proveedor y para la instalación,
- ◇ Certificación de instalaciones físicas,
- ◇ Procedimientos para la entrega, instalación, aceptación del equipo y certificación de la garantía
- ◇ Formatos.

Como ejemplo de políticas se deben incluir:

- ⇒ El proveedor designará, sin costo para la empresa, al personal necesario para supervisar la instalación física de los equipos.
- ⇒ El proveedor se obliga a entregar el equipo que ampara el contrato de compraventa celebrado con la empresa.
- ⇒ La empresa verificará el desempeño del equipo con un paquete de programas para tal efecto.
- ⇒ La empresa y el proveedor elaborarán y firmarán un acta de instalación después de las pruebas de desempeño, e inicia el periodo de eficiencia
- ⇒ La empresa y el proveedor elaborará y firmará un acta de aceptación del equipo, hasta que se cumplan de manera ininterrumpida los 30 días hábiles en un nivel de eficiencia mayor o igual al 90%, e inicia el período de garantía.
- ⇒ El proveedor entrega a la empresa una garantía de fábrica respecto a cada equipo que tendrá vigencia a partir de la fecha de aceptación.
- ⇒ Durante el período de garantía, el proveedor dará servicio de mantenimiento y atenderá cualquier falla que presente el equipo, en forma oportuna y sin costo para la empresa.

Certificación de instalaciones:

Con el propósito de contar con instalaciones seguras, confiables, es necesario certificar las adecuaciones realizadas para la instalación de los equipos, a continuación se describe un ejemplo para la certificación del estado real que guardan las instalaciones previas a la conexión de una red de área local.

- *Datos de la unidad:* Nombre, domicilio, responsable, fecha de certificación diseño de la red.
- *Tipo de red:* Topología, número de nodos, número de closets, mouse tipo y cantidad, número de puertos, ubicación de módulos de parcheo.
- *Materiales utilizados:* Cables, conectores, racks de comunicaciones, tuberías, repetidores de comunicaciones, enlaces: servidor-concentrador, concentrador-concentrador, concentrador-panel de parcheo, panel de parcheo-usuario.
- *Instalaciones eléctricas:* Certificar el diseño y calidad de la acometida eléctrica, capacidad en el tablero general, calibre de los conductores de acometida, tipo de contactos, polaridad, niveles de voltaje, capacidad del UPS, exclusividad de la red eléctrica, sistema de tierra física.
- *Distribución de equipos:* Usuario, ubicación, nivel, distancia al concentrador, número de concentrador y numero de rack.
- *Observaciones generales:* Anotaciones consideradas importantes, deban quedar como constancia.

Como ejemplo del procedimiento para la **entrega e instalación del equipo**:³⁷

<i>Responsable</i>	<i>Descripción de la actividad</i>
<i>Proveedor :</i>	1. Entrega los equipos a instalar en las fechas y en los lugares determinados en el contrato.
<i>Area usuaria:</i>	2. Recibe el equipo por parte del proveedor.
<i>Proveedor :</i>	3. Verifica sobre la base de la configuración asignada que el equipo recibido sea el adecuado.
	4. Instala y deja funcionando los equipos a satisfacción de la empresa, realizando la interconexión física de todos los periféricos.
	5. etc.....

³⁷ Adaptación del “Manual de Procedimientos del Departamento de Sistematización”, elaborado por el compilador para el IMSS, Veracruz Norte.

Como ejemplo del procedimiento para la **aceptación de equipos**.³⁸

<i>Responsable</i>	<i>No.</i>	<i>Descripción de la actividad</i>
<i>Area usuaria:</i>	1.	Registra en la bitácora de operación la hora de inicio y término de los procesos que se ejecutan, anotando del mismo modo las fallas e incidencias que se presenten.
<i>Proveedor :</i>	2.	Realiza las lecturas a las bitácoras durante 30 días hábiles después de haberse iniciado las pruebas de aceptación.
	3.	Calcula junto con el área usuaria, el nivel de eficiencia durante ese período de la siguiente manera: <div style="text-align: right;"> ne = nivel de eficiencia tp = tiempo productivo tf = tiempo en falla </div> $ne = (tf / tp) * 100$ etc.....

Como ejemplo del procedimiento para la **certificación de garantía**.³⁹

<i>Responsable</i>	<i>No.</i>	<i>Descripción de la actividad</i>
<i>Proveedor :</i>	1.	Otorga una garantía de fábrica respecto de cada equipo, que tendrá vigencia a partir de la fecha.
	2.	Da servicio de mantenimiento y repara cualquier falla que tuviere el equipo.
<i>Area usuaria:</i>	3.	Requisita el formato "certificación de garantía" de acuerdo al instructivo de llenado. etc.....

³⁸ Adaptación del “Manual de Procedimientos del Departamento de Sistematización”, elaborado por el compilador para el IMSS, Veracruz Norte.

³⁹ Ídem. anterior

Instructivo de llenado

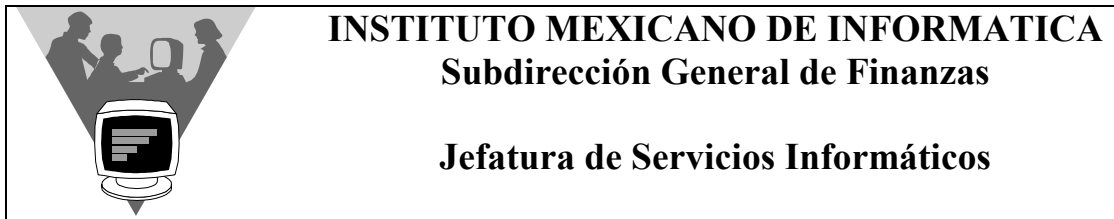
Datos generales

<i>Nombre de la forma:</i>	Acta de entrega e instalación de equipos de cómputo.
<i>Objetivo:</i>	Apoyar a la empresa y al proveedor en el cumplimiento de las cláusulas de compraventa.
<i>Elaborado por:</i>	Personal del área usuaria
<i>Número de tantos:</i>	Original y dos copias
<i>Distribución:</i>	Original: Jefatura del centro de cómputo 1a copia: área usuaria 2a copia: proveedor

Instrucciones de llenado:

<i>Area usuaria:</i>	Nombre del área usuaria en que se instala el equipo.
<i>Domicilio y código postal:</i>	Nombre de calle, número y código donde se instaló el equipo
<i>Ciudad y estado</i>	Nombre de la ciudad y entidad federativa
<i>Fecha de entrega:</i>	Día, mes, año en que se recibió el equipo por parte del proveedor
<i>Fecha de instalación:</i>	Día, mes, año en que quedó el equipo funcionando.
<i>Descripción:</i>	Breve descripción de cada equipo que conforma la configuración.
<i>Modelo:</i>	Anotar el modelo que corresponde a cada uno de los equipos, utilizar como documento fuente la documentación entregada por el proveedor (factura o contrato).
<i>Número de serie:</i>	Anotar el número de serie que corresponde a cada equipo y debe ser la asignada por el fabricante.
<i>Número de inventario:</i>	Anotar el número de inventario que le asigne la empresa.
<i>Observaciones:</i>	Anotar cualquier tipo de información que pueda coadyuvar a la identificación del equipo.
<i>Por el usuario</i> <i>Por el proveedor</i> <i>Por personal de Informática</i>	Nombre cargo y firma del usuario, proveedor y personal de soporte técnico que intervienen en acto.

Ejemplo de formatos: ⁴¹



Acta de aceptación de los equipos de cómputo

Área usuaria:	Fecha:
Domicilio:	Código postal:
Ciudad:	Estado:
Fecha de certificación: Inicio	Término:
Porcentaje de eficiencia obtenido:	

hardware instalado

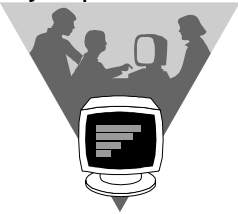
descripción:	modelo:	número serie:	núm. inventario:	observaciones:

Por medio de la presente certificamos que a partir de esta fecha, el equipo que se indica cumplió con el _____% de eficiencia durante treinta días hábiles de conformidad con el contrato compraventa.

_____ por el usuario	_____ por el proveedor	_____ por la empresa
nombre y cargo	nombre y cargo	nombre y cargo

⁴¹ Adaptación del “Manual de Procedimientos del Departamento de Sistematización”, elaborado por el compilador para el IMSS, Veracruz Norte.

Ejemplo de formatos: ⁴²



INSTITUTO MEXICANO DE INFORMATICA
Subdirección General de Finanzas

Jefatura de Servicios Informáticos

Acta de certificación de garantía para los equipos de cómputo

Área usuaria:				
Domicilio:		Código postal:		
Ciudad:		Estado:		
Fecha de certificación: Inicio		Término:		
Fecha acta de instalación:		Fecha acta de aceptación:		
Nivel de eficiencia:				
hardware instalado				
descripción:	modelo:	número serie:	núm. inventario:	observaciones:
<p>Por medio de la presente certificamos que a esta fecha concluye la vigencia de la garantía otorgada al equipo descrito y que concuerda con las especificaciones contenidas en las actas de instalación y aceptación que se anexan, misma que inicia a partir del _____.</p>				
_____		_____		_____
por el usuario		por el proveedor		por la empresa
_____		_____		_____
nombre y cargo		nombre y cargo		nombre y cargo

Bibliografía de este capítulo:

1. IMSS, “Manual de Normas y Procedimientos para los departamentos Delegacionales de Sistematización”, Ed. IMSS, México, 1989.
2. Aréchiga G. Rafael y Espinosa Nares Jaime, “Código de sistemas e Informática”, 1ª Ed. Limusa, México, 1989
3. Aguilar Castillo Gildardo, “Apuntes para la materia Informática de la Empresa”, Facultad de Estadística e Informática, Universidad Veracruzana. México, 1998

⁴² Adaptación del “Manual de Procedimientos del Departamento de Sistematización”, elaborado por el compilador para el IMSS, Veracruz Norte.