



Manual de Cuidado de Equipos



N6

Serie Procesos Tecnológicos de Catastro



Manual de Cuidado de Equipos

Programa de Fortalecimiento del
Régimen Municipal y Desarrollo Local
AECID – AMHON



Programa de Fortalecimiento del Régimen Municipal
y Desarrollo Local en Honduras.

Manual Cuidado de Equipos. No. 6, Serie Procesos
Tecnológicos de Catastro. Tegucigalpa, Honduras. 2009.

36 páginas.

Catastro / Equipos informáticos / Computación.

Copyright © 2009

**Programa Fortalecimiento del Régimen Municipal
y el Desarrollo Local en Honduras.**

Col. Palmira. Calle República Colombia. No. 2315.

Apdo. Postal 5242, Tegucigalpa, Honduras.

Tel. 232-2344, 232-2247

E-mail. pfm@aecid.hn

Documento elaborado por: **Pablo Javier Cruz**

Dirección y Edición: M.Sc. **Alma Maribel Suazo Madrid**,
Coordinadora PFM/AECID/AMHON.

Primera edición: diciembre de 2009

Tiraje: 500 ejemplares

Se autoriza su reproducción parcial o total con fines de estudio,
divulgación, aplicación o réplica, siempre que se cite la fuente.

Contenido

Presentación | 5

Sobre este documento | 7

Capítulo 1 La necesidad del mantenimiento | 9

Evolución del concepto de mantenimiento | 11

Conceptos relacionados con el mantenimiento de equipos | 12

Capítulo 2 Cuidado del equipo topográfico-electrónico | 14

Aparatos electrónicos de uso catastral | 15

Capítulo 3 Cuidado de equipo y mobiliario convencional | 25

Equipos y mobiliario convencionales de uso catastral | 25

Capítulo 4 Cuidado de equipos informáticos | 29

Equipos informáticos | 29

Recomendaciones generales | 30

Recomendaciones preventivas | 32

Anexos | 35

Presentación

El Programa de Fortalecimiento del Régimen Municipal, con el apoyo financiero de la Agencia Española de Cooperación para el Desarrollo y ejecutado por la Asociación de Municipios de Honduras (AMHON), impulsa un proyecto en cinco mancomunidades de Honduras, que busca mejorar la condición de vida de los habitantes, a través de los gobiernos locales como responsables de gestionar su propio desarrollo. La intervención directa en los municipios incluye tres componentes principales de fortalecimiento:

- ▶ Finanzas Municipales
- ▶ Gestión del Territorio
- ▶ y Desarrollo Económico Local.

Se potencia el impacto de estos componentes por medio del apoyo al ente gremial de los municipios (la AMHON) y a las mancomunidades, con quienes se ejecutan procesos para fortalecer la autonomía municipal, las capacidades de cohesión y la coordinación con diferentes iniciativas de cooperación dentro de la misma temática.

Dentro del componente de Gestión del Territorio se impulsa el catastro multifinilar como instrumento para el desarrollo, bajo la premisa que al aplicarlo en sus diferentes propósitos, el municipio puede incrementar su recaudación, ofrecer mejores servicios, otorgar dominios plenos dentro de su competencia y planificar mejor el uso de la tierra. Además, los pobladores se benefician con la seguridad jurídica de su tierra, el retorno de sus impuestos en obras sociales y la integración del ordenamiento territorial dentro de los planes de desarrollo.

Como un aporte para promover la continuidad de los esfuerzos impulsados, se construyó un plan de sistematización que contiene diferentes productos, en el caso de catastro, incluye los manuales para su implementación, agrupados en tres series: Procesos Técnicos de Catastro, Procesos Tecnológicos de Catastro, Procesos Administrativos de Catastro.

El presente documento: “Manual de Cuidado de Equipos” forma parte de la serie Procesos Tecnológicos de Catastro, y contiene los procedimientos para prevenir el daño de los equipos utilizados en el catastro y gestionar su reparación en caso necesario. Incluye el

mantenimiento preventivo para equipos digitales (como GPS), no digitales (como brújula), programas informáticos y mobiliario básico utilizado en el departamento de catastro.

Forman parte de la serie Procesos Tecnológicos de Catastro los manuales:

- ▶ Mapeo Digital
- ▶ Ficha Digital
- ▶ Sistema de Información Geográfico (SIG)
- ▶ Mantenimiento Digital
- ▶ Intercambio Nacional
- ▶ Cuidado de Equipos

Ponemos a disposición este documento para que sea utilizado por técnicos y funcionarios de las municipalidades y mancomunidades, así como por otros usuarios que tengan a bien trabajar la temática, bajo el entendido que los aportes brindados son de uso técnico, amparados en el basamento jurídico que orienta al catastro municipal.

Alma Maribel Suazo

Coordinadora del Programa de Fortalecimiento
del Régimen Municipal y Desarrollo Local,
AECID-AMHON

Sobre este documento

En este documento se identifican los equipos más importantes al servicio de una oficina de catastro, los cuales se clasifican en tres grupos según su función y clase¹.

- ▶ Topográficos–electrónicos
- ▶ Topográficos–convencionales y mobiliario
- ▶ Informáticos

Dentro de estas tres categorías se encuentran los equipos de campo y de oficina necesarios para el desempeño de un catastro moderno y tecnificado.

Responde a la necesidad de instruir al personal técnico sobre sus deberes en cuanto al cuidado óptimo de los equipos que facilitan el desarrollo de su trabajo; y, además, pretende contribuir al uso eficiente de los recursos municipales con el fin de garantizar su vida útil.

El contenido del primer capítulo explica porqué y cómo hay que cuidar los equipos para fomentar una rutina de mantenimiento.

En los capítulos 2, 3 y 4 se presenta información de cada una de las tres categorías ya mencionadas; y se hace énfasis en las acciones técnicas de mantenimiento para equipos específicos de uso cotidiano como el GPS, brújulas o computadoras. En anexos se incluye un formato de mantenimiento y un plan que facilite el control de las acciones a emprender según las recomendaciones aquí formuladas².

1 Principales fuentes consultadas para la elaboración de este documento:

<http://guia.mercadolibre.com.mx/mantenimiento-camaras-digitales-23294-VGP>

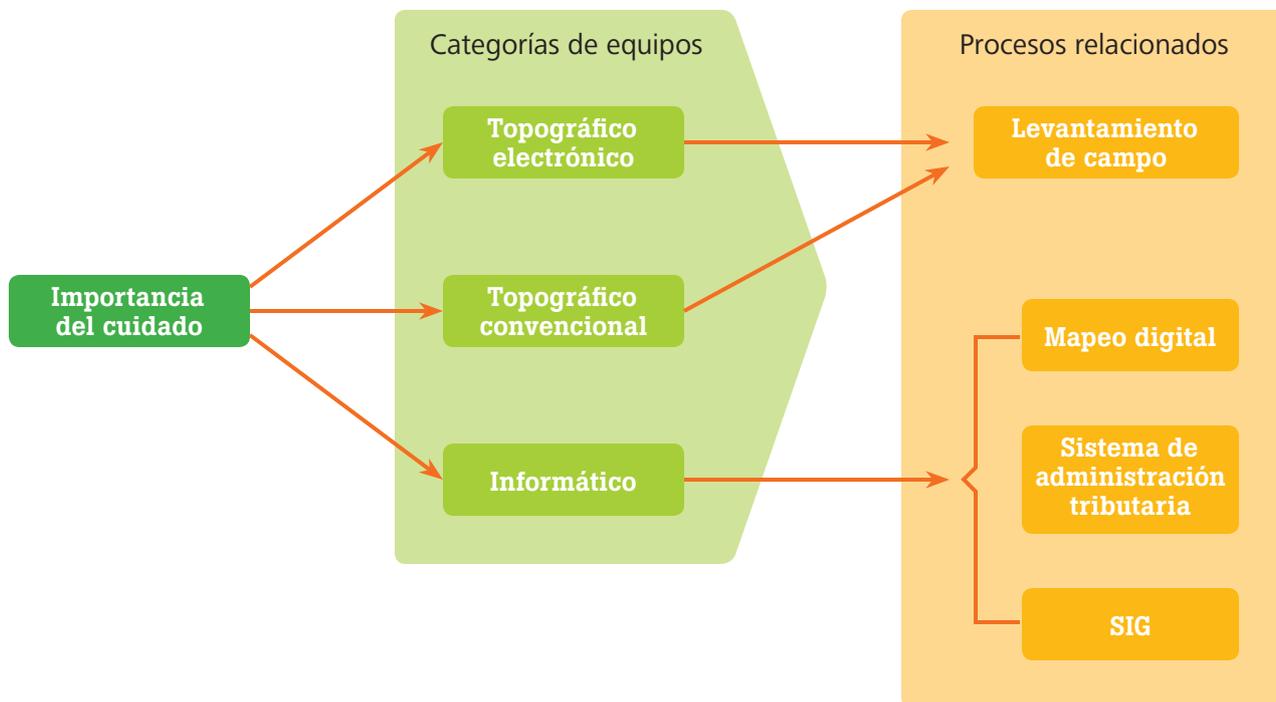
<http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2004/Abril/energia.htm>

<http://www.esi2.us.es/ANT/ingenio/ingenio9/norcon.html>

PROFECO (2000), Calidad de Cámaras Digitales, *Revista del Consumidor*, No. 282. • Ruelas Gomez, R. (2001), *Sistemas de Puesta a Tierra*, León, Guanajuato, México. • Sokkia, Ltd. (2000). Sokkia Set500, Operator's Manual. • Windows, Ltd. (2007). Actualizaciones Automáticas de Windows.

2 En la validación técnica de este manual participaron: Johny Mata (Municipalidad de Azacualpa), José Valle (Municipalidad de San Marcos), Avilio Madrid (Municipalidad de Macuelizo), Víctor Rápalo (Municipalidad de Trinidad), municipalidades ubicadas en el departamento Santa Bárbara.

Diagrama de la distribución y secuencia de contenidos:



Capítulo 1

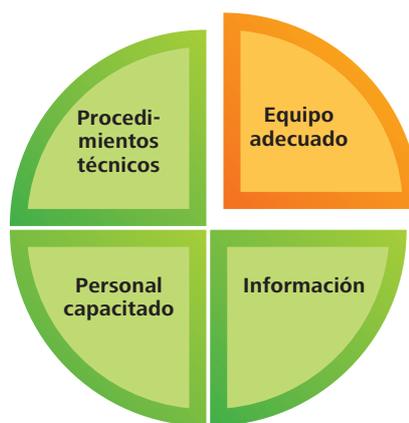
La necesidad del mantenimiento

Las personas reconocen el valor de los instrumentos que usan para sus labores diarias, conocen su valor económico y el beneficio que prestan; pero no siempre tienen la consciencia y disciplina para prevenir su daño o extender su vida útil.

La oficina de catastro cumple una función administrativa necesaria en la estructura de la municipalidad, y requiere de actividades técnicas ejecutadas por personal capacitado. Por ello, demanda la adquisición de equipos especializados de trabajo en campo y gabinete y el dominio de las buenas prácticas en su uso para que el manejo de información y prestación de servicios sea eficiente.

El equipo adecuado constituye un elemento importante en los diferentes componentes del proceso de realización de un producto. Los componentes de este proceso son:

- Procedimientos técnicos
- Personal capacitado
- Información
- Equipo adecuado



Relación equipo-proceso catastral

Sin un mantenimiento adecuado de los equipos se pierde la fiabilidad del resultado, disminuye la precisión y su utilidad y, finalmente, deben ser desechados.

Los procedimientos suelen cambiar poco en el tiempo; en el caso de catastro, las técnicas de avalúo, mensura, actualización y atención al público, una vez documentadas, se mantienen con poca variación. La mayoría de cambios surgidos en los procedimientos son causados por los otros elementos del proceso, como la necesidad de eliminar o agregar campos de información o la renovación de una técnica por la adaptación de nuevas tecnologías; en general, estos cambios poco modifican los procedimientos.

En el caso de la información y personal, la actualización es una necesidad constante. Los municipios requieren sostener una planificación activa y recurso humano capacitado para evitar que la información y procedimientos pierdan su utilidad. En este compendio de manuales, existen documentos específicos para estos propósitos: *Manual de Planificación en Catastro* y *Manual de Capacitación de Personal*.

En el caso de los equipos, la situación es más compleja. Los instrumentos no electrónicos dependen del uso intensivo y los que están asociados a la inventiva informática tienen cada día ciclos de vida más cortos.

Por lo tanto, si los municipios priorizan la actualización constante de la información catastral y potencian su uso, deben contar con recursos económicos para renovarlos y estrategias para prevenir su daño o extender el tiempo de utilidad mientras son activos del inventario del departamento de catastro.



Los equipos se deben inventariar para facilitar su control, depreciación y mantenimiento mediante un plan predefinido.

El auditor municipal es el funcionario encargado de velar por el control de los bienes patrimoniales de la municipalidad.

Ley de Municipalidades, Art. 44.

Evolución del concepto de mantenimiento

Con la era de la industrialización surge el concepto de mantenimiento, el que ha evolucionado con el paso del tiempo. Antes se consideraba que el mantenimiento consistía únicamente en la intervención del equipo o unidad cuando se producía una avería en su funcionamiento normal (a esta práctica se le conoce ahora como **mantenimiento correctivo**). Su uso exclusivo ha disminuido porque afecta negativamente la planificación de inversiones al desconocerse el momento en que la falla ocurrirá o el momento en que se debará sustituir el equipo.

Luego surgió el método de **mantenimiento preventivo**, mediante el cual se realizan revisiones periódicas en los equipos independientemente de su estado: se basa en el tiempo de uso o número de actuaciones realizadas. Hoy en día este método es muy usado; pero en algunos contextos se argumenta que no es el ideal porque eleva los costos, a veces sin necesidad, y no reduce significativamente las fallas por problemas inherentes a la calidad misma del equipo.

Con el avance de la ciencia y la tecnología, el mantenimiento tiende a los **métodos predictivos** basados en sistemas de monitoreo automatizados complejos; ésto permite que la intervención ocurra sólo cuando se requiera, prediciendo el momento y lugar en que ocurrirá la falla. Una muestra de ello es el sistema de detección en el tablero de los vehículos, donde se enciende una luz cuando se detecta un problema indicando la necesidad de atención antes de que ocurra una falla mayor (Ej.: el sistema detecta el recalentamiento en el motor del vehículo antes de que éste llegue a condiciones en que se puede fundir).

En términos generales, las condiciones para contar con **mantenimiento predictivo** en los equipos electrónicos que se manejan en los departamentos de catastro son inexistentes. Sin embargo, hay que



El mantenimiento correctivo se aplica después de ocurrida la falla, y se requiere restablecer rápidamente el servicio prestado.



Los sistemas en los vehículos realizan monitoreo constante: en el tablero existen alarmas con indicadores de falla (mantenimiento predictivo).

hacer esfuerzos para desarrollar una combinación progresiva de monitoreo con mantenimiento preventivo, en función de un mejor aprovechamiento tecnológico.

Conceptos relacionados con el mantenimiento de equipos

Para entender el concepto de mantenimiento y aplicarlo correctamente se debe conocer algunos aspectos asociados al mismo:

- ▶ Calidad de equipos
- ▶ Vida útil de los equipos
- ▶ Garantía de fábrica
- ▶ Mantenimiento preventivo
- ▶ Mantenimiento correctivo

La **calidad** es un concepto muchas veces subjetivo, ya que depende de las expectativas del usuario final. Es por eso que se han creado normas técnicas que definen un cierto nivel de calidad uniforme para los equipos que se construyan bajo dichos parámetros. Un mismo objeto puede cumplir o no con una o varias normas de este tipo u otras adicionales definidas por el diseñador, y ellas conforman las especificaciones técnicas del equipo. Mientras más normas se cumplan, mayor costo tendrán los aparatos.

La **vida útil** de un bien se refiere a su durabilidad, y se define como el tiempo expresado en años durante el cual el objeto es capaz de producir óptimos resultados, bajo ciertas condiciones mínimas de mantenimiento especificadas por el fabricante. Es válido para todo tipo de equipo: electrónico, mecánico o manual; y, generalmente, se asocia a la calidad misma del objeto. Es decir que mientras mayor calidad de diseño, mano de obra y materiales se utilizaron en su fabricación, mayor será su vida útil.

Sin importar la calidad del objeto, su durabilidad es directamente proporcional al mantenimiento y cuidados que se apliquen.

Vida útil aproximada de algunos equipos:

- Computadora: 5 años
- Escritorio: 10 años
- Cinta métrica de calidad: 2 años
- Cinta métrica de baja calidad: 6 meses
- Archivo metálico: 15 años

La **garantía de fábrica** es un método que utilizan los industriales para volver más atractivo el producto. Cubre al objeto contra todo defecto de fábrica (materiales y mano de obra) que afecten el correcto desempeño del equipo disminuyendo su calidad y durabilidad. El uso de garantías se acostumbra en equipos electrónicos, en donde los defectos no se aprecian a simple vista. Usualmente la garantía tiene una vigencia limitada de entre 3 meses a 1 año, ejecutarla implica la reparación o el remplazo del objeto a cuenta del fabricante.

Cuando se adquiere un equipo nuevo es preciso leer las especificaciones del fabricante para determinar el mantenimiento que permita el mejor desempeño del equipo durante su vida útil. Se sugiere siempre 2 tipos de mantenimiento: preventivo y correctivo.

El **mantenimiento preventivo** se realiza periódicamente con base en un plan predefinido, sin importar el estado de conservación del bien que puede estar en perfecto estado o levemente deteriorado. Aplica para todo tipo de equipos e implica un costo económico en su realización que se debe contabilizar.

En una municipalidad el fin es prevenir el riesgo de que ocurra una falla en el funcionamiento del equipo que, dadas las circunstancias del trabajo realizado, conlleve a retrasos y mal servicio, entre otros.

El **mantenimiento correctivo** se efectúa cuando la falla ha ocurrido y el interés se centra en restablecer rápidamente el servicio prestado. El tiempo que transcurre con el equipo fuera de operación constituye una pérdida para el propietario, de ahí la importancia de tener un plan de respuesta con soluciones como listados de técnicos especialistas en reparaciones, sustitución temporal, proveedores, etc.

Para concluir este capítulo es importante mencionar que la eficiencia del departamento de catastro debe traducirse en un buen servicio a los contribuyentes,

Para hacer efectivo un reclamo de garantía de fábrica se requiere presentar las facturas originales y una revisión del técnico especializado (autorizado) dentro del periodo de vigencia establecido.

El mantenimiento preventivo se basa en acciones simples y periódicas como:

- Limpieza
- Revisiones
- Pruebas
- Cambio de partes vencidas, etc.

respetando sus limitaciones de tiempo, costo y esfuerzo cuando soliciten un servicio a la municipalidad.

Es impropio, por ejemplo, que el técnico encargado de levantamientos en campo, después de un largo camino para llegar al sitio, descubra que sus equipos de alta tecnología (GPS o estación total) no funcionan. En un caso así, la municipalidad pierde credibilidad y clientes, que preferirán los servicios de otro profesional de la agrimensura (ingeniero o topógrafo) para obtener mejores resultados.

También, hay que tener presente que la forma en que los equipos son presentados influye en la percepción del contribuyente. Equipos evidentemente maltratados pueden ser indicadores de productos finales de mala calidad. Una buena apariencia, producto del mantenimiento y del orden, por ejemplo, genera confianza en los servicios brindados.

Las fallas en equipos afectan uno de los recursos más preciados para el contribuyente, su tiempo.

Estudios sobre la eficiencia de una municipalidad miden los logros con base en la menor cantidad de veces que un contribuyente tenga que ir personalmente a la alcaldía para realizar un trámite, y el tiempo que tarda en ser atendido.

Una bodega de equipos bien organizada es sinónimo de un buen mantenimiento.

El inventario de equipos en buen estado y con buena apariencia es sinónimo de un buen mantenimiento.

El buen mantenimiento se asocia intuitivamente con una buena calidad del producto final.

Capítulo 2

Cuidado del equipo topográfico-electrónico

Las municipalidades de Honduras tienen recursos limitados y grandes necesidades, muchas de ellas logran disponer de estos equipos a través de donaciones o ayudas internacionales.

Dada su utilidad imprescindible y la dificultad de adquisición se requiere de ciertos criterios para garantizar siempre su óptimo estado.

Aparatos electrónicos de uso catastral

En el campo de la agrimensura se cuenta con una variedad de instrumentos topográfico-electrónicos que facilitan realizar mediciones en campo de forma directa o que apoyan dicha labor. Una municipalidad puede poseer algunos de ellos u otros no incluidos aquí; entre los más comunes están:

- ▶ Sistema de posicionamiento global (GPS)
- ▶ Estación total
- ▶ Cámara digital
- ▶ Radio comunicadores

Los instrumentos electrónicos tienen una vida útil limitada, y condicionada a su buen uso. Es común escuchar que la tecnología siempre falla en el momento menos oportuno; pero, en la mayoría de las ocasiones, si falla es debido a un



Leer las instrucciones de un aparato antes de utilizarlo es un requisito indispensable para aprovechar mejor sus funciones.

deficiente programa de mantenimiento ignorando las recomendaciones mínimas del fabricante.

En el instructivo de usuario de todo aparato electrónico existen algunas recomendaciones sobre su manejo que pretenden evitar un riesgo contra la seguridad personal o el funcionamiento inadecuado del aparato. Entre las causas de daño más comunes están:

- ▶ Exposición al polvo
- ▶ Exposición a la humedad
- ▶ Golpes o sacudidas
- ▶ Exposición a radiación solar o electromagnética

A continuación se describe las debilidades de los principales instrumentos mencionados y el cuidado que demandan.

Sistema de posicionamiento global (GPS)

Este aparato electrónico proporciona las coordenadas geográficas de su ubicación. Es un aparato novedoso, cada día mejora su precisión y funcionalidades; pero también aumenta su vulnerabilidad ante los golpes, virus informáticos, y también se deprecia más rápido. Sus posibilidades de reparación en el país son escasas, y la inexistencia de repuestos en el mercado nacional es una limitante mayor (hacer el pedido al fabricante puede ser tan caro como comprar un aparato nuevo).

Para entender el cuidado que el GPS demanda es preciso conocer su funcionamiento y sus debilidades.

Durante la vigencia de la garantía de fábrica, el mantenimiento correctivo sólo se puede realizar en el taller autorizado por el distribuidor de los equipos para no perder el beneficio que la misma otorga.

El aparato está integrado por 3 partes funcionales y 4 accesorios de *interface*:

Partes funcionales:

- ▶ **Receptor:** es el aparato GPS propiamente, con su memoria y procesador de datos interno.
- ▶ **Antena:** capta la señal satelital y la transmite al receptor.
- ▶ **Programa:** es el programa interno que decodifica y administra los datos del sistema.

Dispositivos o accesorios de *interface*:

- ▶ Teclado
- ▶ Puerto de salida (descarga de datos)
- ▶ Cable de *interface*
- ▶ Fuente de energía

La experiencia ha demostrado que los puntos débiles de estos aparatos, y que representan las causas más frecuentes de desperfectos, son:

- ▶ **Conexión entre antena y receptor:** si bien la antena y el receptor son partes sólidas, el posible daño se presenta en su conexión a causa de golpes, sacudidas fuertes, defecto de fábrica, etc. Cuando esto ocurre, el GPS no detecta la señal de los satélites en órbita. Para su reparación se recomienda estrictamente la revisión por un técnico calificado.
- ▶ **Programa:** es usual que los programas fallen por manipulación indebida o por transmisión de virus informáticos. En esta situación el aparato presenta un funcionamiento irregular y no muestra los resultados esperados. En ocasiones ocurre al acercar el GPS a una fuente de radiación electromagnética: cables de alta tensión, generadores eléctricos, etc.



Partes y accesorios de un GPS



La conexión del cable de *interface* debe hacerse con sumo cuidado.

El problema se puede solucionar con una reconfiguración en frío de la memoria del aparato (véase manual de usuario del GPS). Cuando el daño es mayor se debe acudir a un técnico en informática, quien necesitará información del manual de usuario para formatear y reinstalar el programa respectivo.

Los dispositivos de *interface* son sensibles y se deben operar con delicadeza para no generar un daño difícil de reparar. Es común que resulten afectados por partículas de polvo, humedad o fuerza excesiva. El problema es que aunque exista un buen funcionamiento del aparato no se pueden descargar los datos directamente a la computadora, y para repararlos se requiere el remplazo del puerto, operación que realiza un técnico calificado por el distribuidor.

Mantenimiento en problemas comunes de los GPS

| Problema | Origen | Mant. Preventivo | Mant. Correctivo |
|-------------------------------------|--|--|---|
| No se detectan satélites. | Fallas en la conexión antena-receptor. | Almacenarlo y transportarlo siempre dentro de su estuche protector para protegerlo de golpes y sacudidas fuertes. | Reparación en taller especializado y autorizado por el distribuidor. |
| Fallas del programa. | Defectos en el disco o memoria interna. Virus informáticos. Manipulación indebida de programa. | Mantenerlo apartado de radiación solar y de ondas electromagnéticas. Revisión o calibración periódica. | Reconfiguración de memoria. Formateo de memoria. Reinstalación o actualización de programa interno. |
| No se descargan los datos. | Daño en el puerto de salida. Daño en el cable de <i>interface</i> . | Trato con delicadeza. Limpieza de terminales y partes con un paño seco y/o con aire a presión regularmente, eliminando polvo y humedad. | Revisión por técnico especializado. Reparación con micro soldadura. |
| La batería se descarga rápidamente. | Batería deteriorada. Mala conexión con la fuente de poder. | | Cambio de la pieza dañada. |
| El teclado no funciona bien. | Teclas dañadas. | | |

Estación total

Un equipo de topografía novedoso es la estación total, su uso más frecuente es para topografía en obras de ingeniería, reemplazando al teodolito convencional. Poco a poco se ha ido utilizando para el levantamiento catastral urbano. Este aparato está integrado por las siguientes partes y accesorios principales:

Partes del aparato

- ▶ Lente
- ▶ Pantalla
- ▶ Teclado
- ▶ Memoria interna
- ▶ Programa
- ▶ Batería
- ▶ Tornillos de movimiento vertical y horizontal

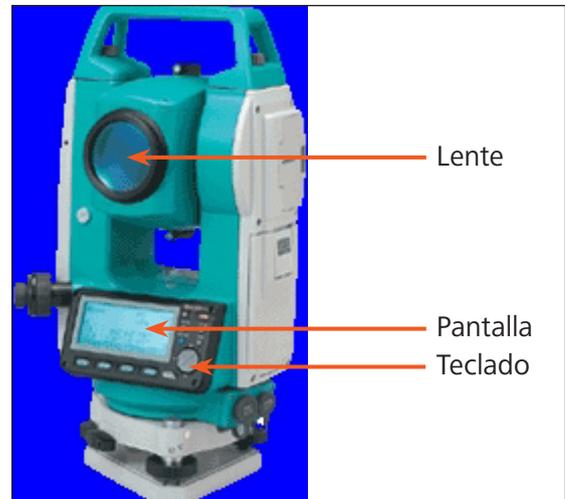
Accesorios

- ▶ Base niveladora
- ▶ Trípode
- ▶ Cable de *interface*

Al igual que ocurre con el GPS, no existen talleres especializados para su reparación; lo más común es pedir, a un alto costo económico, la parte dañada al fabricante. En el mantenimiento normal de este aparato, para limpiar la pantalla, el teclado o la maleta, no se debe utilizar nunca disolventes orgánicos.

Las recomendaciones de la siguiente tabla deben tenerse en cuenta para los problemas más frecuentes.

Partes y accesorios de una estación total



Técnico de catastro utilizando la estación total en Macuelizo, Santa Bárbara.

| Problema | Origen | Mant. Preventivo | Mant. Correctivo |
|--|---|---|---|
| Tornillos de movimiento averiados o enmohecidos. | Exposición al polvo o cenizas. | Limpiar con paño seco y escobilla el aparato antes de guardarlo en la maleta. | Acudir al técnico de reparaciones especializado y autorizado por el fabricante. |
| El lente de mira se encuentra opaco. | Exposición prolongada a la humedad. | Limpiar la maleta internamente de polvo y humedad. | Acudir a taller de electrónica para su desarme y limpieza de las partes (si no es posible la primera opción). |
| Fallas del programa. | Defectos en el disco o memoria interna. | Mantener lejos de fuente de calor y de ondas electromagnéticas. | Reconfiguración de la memoria (arranque en frío). |
| | Virus informáticos. | Revisión o calibración periódica. | Formateo de memoria a configuración inicial. |
| | Manipulación indebida del programa. | Asegurarse que la computadora con que se conecta esté libre de virus. | Reinstalación o actualización de programa interno. |
| | | | Desconectar el cable utilizando la expulsión adecuada. |
| No se descargan los datos. | Daño en el puerto de salida. | Trato con delicadeza. | Revisión por técnico especializado. |
| | Daño en el cable de <i>interface</i> . | Revisión de los pines de contacto. | Reparación con micro soldadura. |
| | | Limpieza de terminales y partes con un paño seco y/o con aire a presión regularmente. | Cambio de la pieza dañada. |
| La batería se descarga rápidamente o ha hecho cortocircuito. | Batería deteriorada. | Retirar la batería al guardar el aparato por más de un día. | Cambio de la batería dañada (consultar con el distribuidor). |
| | Mala conexión con la fuente de poder. | Apagar siempre el instrumento antes de retirar la batería. | Revisión por técnico electrónico especializado. |
| | Procedimiento de carga inadecuado. | Colocar cinta aislante en los bornes de la batería mientras está guardada. | Reparación o sustitución de conectores y cables dañados. |
| | | Limpiar regularmente con paño seco el interior de la cubierta, los bornes y los conectores de la batería. | |
| El trípode no se ajusta bien. | Tornillos de ajuste dañados. | Limpieza y aceitado de tornillos de ajuste. | Reparar la pieza dañada en un taller de torno y fresado que maneje soldadura en hierro colado. |
| | Se ha roto alguna parte metálica del trípode. | Pintar partes descubiertas con pintura acrílica. | |

Además, durante su uso o manipulación se debe tener en cuenta las siguientes precauciones:

- ▶ Evitar su uso en condiciones de polvo, ceniza o lluvia intensa.
- ▶ No orientar el anteojo hacia el sol, puede dañar el interior del instrumento.
- ▶ Nunca colocar el aparato directamente sobre el suelo, ni transportarlo sobre el trípode.
- ▶ Cubrir el aparato con funda de vinilo cuando no se esté usando.
- ▶ La maleta debe estar siempre cerrada, aunque esté vacía, para evitar la humedad.
- ▶ Limpiar siempre el instrumento antes de guardarlo en la maleta. Primero limpiar el lente con su escobilla para eliminar el polvo, a continuación provocar una pequeña condensación echando vaho en la lente, frótela con un paño suave.
- ▶ Si el instrumento pasa mucho tiempo inactivo, realizar el mantenimiento cada 3 meses como mínimo.
- ▶ Por el precio de este tipo de equipos conviene adquirir un seguro que cubra daños por accidentes y robos.

Cámara digital

Su uso se ha popularizado por su versatilidad, resulta adecuada para completar con imágenes el censo catastral del municipio. Son de reciente invención, pero el avance tecnológico las ha hecho accesibles en cuanto a precio, y continuamente se van superando los modelos en cuanto a practicidad y capacidad. La calidad de la imagen que captura la cámara se mide en mega píxeles, aumentando la resolución y nitidez de la reproducción.

Partes y accesorios de una cámara digital



Pantalla

Lente

Partes del aparato

- ▶ Lente objetivo
- ▶ Memoria interna
- ▶ Pantalla LCD

Accesorios

- ▶ Cable de descarga USB
- ▶ Cargador de baterías
- ▶ Memoria extraíble

Durante su uso o manipulación se debe tener las siguientes precauciones recomendadas por los fabricantes:

- ▶ No tocar las terminales metálicas de la tarjeta de memoria.
- ▶ Evitar colocar la tarjeta de memoria cerca de imanes, bocinas u otras fuentes magnéticas grandes que podrían borrar las imágenes almacenadas.
- ▶ No colocar baterías usadas y nuevas en la cámara.
- ▶ Extraer las pilas cuando no vaya a utilizar la cámara durante largos períodos.
- ▶ No exponer el aparato a la humedad ni a temperaturas extremas.
- ▶ Limpiar la parte exterior de la cámara con un trapo limpio y seco. Nunca usar sustancias abrasivas o soluciones orgánicas.
- ▶ Evitar el contacto de la superficie de la cámara con cualquier sustancia química (por ejemplo, crema bronceadora).
- ▶ Nunca desarmar la cámara ni tocar el interior.
- ▶ No guardar la cámara cerca de fuentes de luz intensa, rayos solares directos, o donde esté expuesta a vibraciones o a campos magnéticos fuertes.
- ▶ Retirar las baterías y/o desenchufe la cámara y el adaptador de CA, si el cable de alimentación o enchufe están dañados, ha entrado líquido en la

Partes y accesorios de una cámara digital



Las cámaras digitales incluyen tarjetas de memoria extraíbles.



Los nuevos modelos de cámaras digitales incluyen baterías recargables y su cargador.

cámara o ha recibido algún golpe. Inmediatamente consultar al personal técnico autorizado.

- ▶ Si la cámara está muy sucia, mojar un paño en agua ligeramente jabonosa y escurrirlo bien. Limpiar la cámara con el paño húmedo y luego secarla con un trapo seco y de textura suave.
- ▶ Si se ha utilizado la cámara en la playa, es importante limpiarla con un paño mojado en agua limpia y bien escurrido.
- ▶ Si no se va a utilizar la cámara durante mucho tiempo, extraer la batería y la tarjeta de memoria y guardar la cámara en un lugar fresco, seco y ventilado.
- ▶ De vez en cuando se debe colocar nuevamente la batería y hacer funcionar el artefacto por unos minutos para que se mantenga en perfecto estado de funcionamiento.
- ▶ Al conectar a la computadora la cámara con el cable USB o la tarjeta extraíble, asegurarse de expulsar el dispositivo de forma adecuada.
- ▶ No editar las imágenes mientras están almacenadas en la tarjeta, sino una vez que han sido descargadas, pues este tipo de dispositivos no son para trabajar sobre ellos sino para transferencia. Descargar las imágenes con frecuencia y eventualmente formatear la tarjeta usando el procedimiento que está contemplado en las funciones de la cámara.
- ▶ De preferencia utilizar un cordón y atarlo a la muñeca de la mano, para prevenir caídas.

Radio comunicadores

Estos aparatos brindan el servicio de mantener la comunicación constante entre los miembros de una cuadrilla de levantamiento de campo, principalmente se utilizan para trabajos con estación total. Su funcionamiento se basa en la transmisión de ondas de radio de bajo alcance (de 3 a 5 km) para lo cual se requiere de un medio emisor y un receptor.

Las partes fundamentales de este tipo de equipos son las siguientes:

Transmisores:

- ▶ Bocina o parlante
- ▶ Micrófono
- ▶ Antena
- ▶ Teclado

Accesorios:

- ▶ Batería recargable
- ▶ Cargador de batería

La comunicación por radio está bastante difundida a nivel mundial, por lo que no se requiere de talleres muy especializados en su reparación. En este caso basta con un técnico entendido en electrónica. Sin embargo, para garantizar la mayor duración y su buen funcionamiento, se requiere de algún mantenimiento menor.



Equipo de radio comunicación.

Mantenimiento en problemas comunes de los radio comunicadores

| Problema | Origen | Mant. Preventivo | Mant. Correctivo |
|--|---|--|--|
| No se reciben y/o transmiten comunicaciones. | Falla en micrófono o bocinas. Falla en la conexión de la antena. Falla en el transistor. | Limpiar frecuentemente con paño seco, eliminando partículas de polvo y humedad. Mantenerlo apartado de otras ondas electromagnéticas durante su uso. | Limpieza profunda y reparación hecha por técnico en electrónica. Sustitución de partes dañadas. |
| La batería se descarga rápidamente. | Batería deteriorada. Mala conexión con la fuente de poder. Procedimiento de carga inadecuado. | Limpiar regularmente con paño seco el interior de la cubierta, los bornes y los conectores de la batería. Desconectar el cargador cuando la batería indique carga completa. | Cambio de la batería dañada (consultar con el distribuidor). |
| Las teclas no funcionan bien. | Teclas dañadas. | Manipulación con delicadeza. | Revisión por técnico especializado. Reparación con micro soldadura. Cambio de la pieza dañada. |

Capítulo 3

Cuidado de equipo y mobiliario convencional

El nivel de tecnificación del catastro en Honduras varía entre distintos municipios de acuerdo a sus posibilidades y recursos; pero los equipos convencionales han demostrado su valor y son hoy imprescindibles en las actividades de campo.

Su costo se asocia con la marca y calidad; éste puede ser bajo o tan alto como el de los equipos electrónicos y por tanto merecen igual atención.

Equipos y mobiliario convencionales de uso catastral

con este nombre se ha convenido denominar a todo instrumento o equipo de uso manual o mecánico en la oficina de catastro. Es un equipo tradicional del que no se puede prescindir para el desempeño de labores de campo y de gabinete. Entre los más comunes tenemos:

- ▶ Cinta métrica
- ▶ Brújula
- ▶ Mueble de archivo metálico

Por su relativo bajo costo económico, en ocasiones son descuidados y maltratados por el personal. Pero disponer de ellos es fundamental, y su buen uso y cuidado mejora su desempeño y alarga su vida útil.



Cinta métrica de fibra de vidrio.

Cinta métrica

Las hay de distintos materiales como acero, aluminio, nylon, fibra de vidrio y otras; las metálicas son las de mayor duración y calidad. Cada una de ellas tiene sus ventajas y desventajas sobre las otras, y es normal que, por mucho cuidado que se tenga, su vida útil esté limitada por la delicadeza del material y por su uso excesivo. Se aconseja observar las siguientes recomendaciones para su manejo.

Durante la medición:

- ▶ Con cintas de fibra y nylon, realizar mediciones en tramos máximos de 20 m, a una mayor distancia la cinta se comba formando un arco llamado "flecha" afecta la medida exacta del lindero; además, aumenta excesivamente la tensión en la cinta con el riesgo de deformarla y romperla.
- ▶ Tensar la cinta con firmeza sin exceder la capacidad del material. Las metálicas son las que mejor resistencia poseen y se recomiendan para grandes distancias (hasta 100 m, se conocen como cinta de agrimensor). Las de fibra tienden a estirarse y finalmente romperse.
- ▶ Evitar que la cinta se enrede en alambres de púa o vegetación existente, situación común cuando se definen cercos y linderos.

Al finalizar el trabajo de campo:

- ▶ Desenrollar la cinta por completo del carrete, y al momento de volverla a enrollar hacerla pasar por un paño seco para eliminar las partículas de polvo, tierra, lodo o humedad que puedan estar adheridas.
- ▶ Verifique que la cinta no quede enredada o doblada al momento de enrollarla en el carrete.



Al tensar la cinta para minimizar la flecha en distancias mayores de 20 m, ésta podría romperse.



Enrollado y limpieza de la cinta métrica.

Se recomienda que cuando una cinta presente un daño visible, se restituya y deseche para mediciones catastrales con el fin de evitar errores de lectura y mediciones imprecisas.

Daños comunes en cintas métricas:

- ▶ Borrado de marcas o números.
- ▶ Deformaciones o estiramientos.
- ▶ Roturas.

Brújula

Instrumento útil para observaciones angulares en campo; su funcionamiento es mediante el magnetismo polarizado de la Tierra. El mecanismo es prácticamente igual en todos los modelos; pero cambian la calidad de los materiales y acabado, que es lo que define la durabilidad y precisión de las mediciones.

Las hay de distintos modelos; pero las de mejor calidad poseen una mirilla o visor para leer el ángulo de la medición con mayor precisión.

Su cuidado básico consiste en evitar golpes y limpieza normal con paño seco o escobilla para retirar partículas de polvo, humedad o grasa, que tienden a opacar la caratula, visor o mirilla dificultando la correcta lectura angular.

Mantenimiento correctivo: no existe para estos instrumentos ya que al dañarse, generalmente por pérdida del líquido interno, desaparece su utilidad, y la posibilidad de reparación no resulta factible económicamente dando paso a su desecho y sustitución.

Las brújulas de buena calidad tienen pocas o ninguna parte móvil externa, están herméticamente selladas y tienen una vida útil prolongada.



Brújula con mirilla de precisión.

Archivo metálico

La era informática no ha hecho desaparecer al tradicional archivo metálico. Este tipo de mueble es útil para almacenar ordenadamente cualquier tipo de documentos, y en este caso para organizar las fichas del catastro urbano y rural del municipio. Los archivos metálicos son resistentes a los golpes y no son atacados por la polilla o el comején (sí son afectados por el óxido).

Además, como su funcionamiento es mecánico y consta de partes móviles, éstas son susceptibles al desgaste. A continuación se describen los principales problemas que ocurren con este tipo de mobiliario y su manera de prevenirlos:



Típico archivo de información catastral.

| Problema | Origen | Mant. Preventivo | Mant. Correctivo |
|------------------------------------|--|---|---|
| Oxidación del mueble. | <p>Humedad interna o externa.</p> <p>Resquebrajamiento del esmalte o pintura protectora.</p> | <p>Limpiar con paño seco por dentro y por fuera del mueble.</p> <p>Retirar las gavetas del mueble para airearlas.</p> | <p>Lijar partes dañadas y pintar de nuevo con anticorrosivo y pintura acrílica en spray del mismo color.</p> <p>Pintura completa en taller especializado.</p> |
| Llavín en mal estado | Mal uso. | Manejo con delicadeza. | Cambiar el llavín completo. |
| Mal funcionamiento de las gavetas. | <p>Mal uso.</p> <p>Golpes o deformaciones internas.</p> <p>Daño en el sistema de rodaje.</p> | <p>Manejo con delicadeza.</p> <p>No sobrecargar las gavetas.</p> | Enviar a un taller de reparaciones con trabajo de enderezado y pintado. |

Existen otros equipos en catastro no mencionados en esta sección; entre éstos están:

Motocicleta (el fabricante incluye instructivos muy detallados); **estereoscopio** (no es frecuente que los municipios lo tengan); **mobiliario diverso** (mesas de dibujo, planotecas, escritorios, pizarras de formica). Se recomienda que los técnicos de catastro investiguen por su cuenta las implicaciones de su cuidado.

Capítulo 4

Cuidado de equipos informáticos

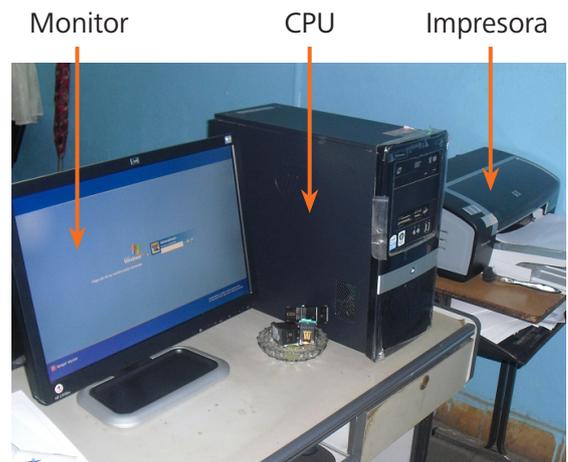
La tecnología informática ha entrado de lleno en el tema catastral municipal; hoy resulta casi indispensable para el manejo de información gráfica y alfanumérica, y para brindar un mejor servicio al público.

Pero la estabilidad de los equipos y sistemas requiere de cuidados y medidas de seguridad conocidos como soporte técnico, cuyas recomendaciones son básicas para garantizar el resguardo y disponibilidad de los datos.

Equipos informáticos

Este tipo de equipos son cada vez más comunes y variados dentro de un ambiente municipal y de oficina en general. Brindan un servicio útil e importante en los procesos catastrales modernos para administrar bases de datos de los contribuyentes y los mapas digitales del municipio.

Al hablar de equipo informático se incluye diversos dispositivos que hacen más eficiente el manejo de la información, tanto para ingresarla, como para generar reportes o transferir datos a otros departamentos o instituciones.



El fortalecimiento municipal requiere la dotación de equipos informáticos a las alcaldías y unidades ejecutoras de proyectos.

Entre los equipos más comunes e indispensables están:

- ▶ Computadora
 - *Hardware*
 - *Software*
- ▶ Impresora
- ▶ Escáner
- ▶ Impresora de planos (plóter)

Recomendaciones generales

la mayor causa de fallas de los equipos electrónicos informáticos se conoce como sobre-esfuerzo eléctrico o picos de voltaje causados por:

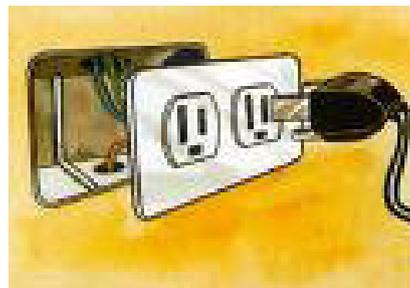
- ▶ Descargas atmosféricas (tormenta eléctrica).
- ▶ Inestabilidad de voltaje del fluido eléctrico (subidas o caídas de voltaje, interrupciones repentinas, etc.).
- ▶ Descargas electrostáticas: provocadas por contacto o cercanía con otros objetos cargados de electricidad.

En la mayoría de municipalidades, la conexión eléctrica presenta diversos problemas. En muchos casos se debe a que el crecimiento de las zonas pobladas ha superado la capacidad del diseño de las líneas de transmisión o distribución; también muchas de las instalaciones realizadas por los abonados no cumplen con normas técnicas; en consecuencia, en horas de mayor demanda (horas pico) el servicio eléctrico se interrumpe.

Para garantizar rendimientos óptimos, se debe seguir una serie de recomendaciones importantes, algunas de ellas de carácter general y otras específicas.

Un pico de voltaje es el incremento en el potencial eléctrico, más allá del nivel para el que un aparato está diseñado. Los riesgos que conlleva son:

- Choque eléctrico por contacto
- Quemaduras y caídas
- Incendios o explosiones



Detalle de toma y enchufe polarizado.

Los expertos opinan que para el buen funcionamiento de los equipos informáticos se debe comenzar por la revisión de las instalaciones eléctricas:

- ▶ Se recomienda utilizar circuitos totalmente dedicados (independientes) para los tomacorrientes, los que deberían ser al menos 4 distribuidos eficientemente en las paredes de la oficina de catastro: dos para equipo informático y dos para carga de equipo topográfico.
- ▶ Todo el circuito, incluyendo los tomacorrientes, deben tener una intensidad de 20 amperios, por la carga de aparatos electrónicos a utilizar.
- ▶ Todo el circuito de tomacorrientes debe incluir conexión polo a tierra, pues disminuye el riesgo que sobrecargas o corto circuitos dañen los equipos.
- ▶ Los tomacorrientes y cables de alimentación de energía de los aparatos deben ser del tipo polarizado (clavija de 3 pines para conducir a tierra las descargas eléctricas). No se debe nunca eliminar la tercera clavija ni utilizar un adaptador para realizar la conexión en un tomacorriente no polarizado (de 2 clavijas).

Con respecto a los equipos informáticos conectados al circuito eléctrico, se deben tomar las siguientes precauciones:

- ▶ Conectar la computadora (CPU y monitor) a una fuente de energía de tipo UPS (Sistema de energía ininterrumpible, por sus siglas en inglés). Esta actúa como regulador de voltaje y provee entre 10 y 30 minutos de energía, tiempo suficiente para guardar la información y apagar adecuadamente la computadora
- ▶ Verificar que al conectar los equipos en el UPS se ha utilizado la entrada que provee tanto respaldo de energía como regulación de voltaje. Otros equipos de menor uso pueden conectarse en la entrada que provee solamente regulación de voltaje.

La implementación de las Normas Técnicas Eléctricas es responsabilidad del ingeniero eléctrico o técnico experto, y se asume que en las construcciones modernas su cumplimiento es obligatorio. Si la municipalidad funciona en un local antiguo es recomendable contratar una inspección para prevenir accidentes futuros.



Equipos conectados a un UPS.

- ▶ Si no es posible adquirir un UPS, utilizar un aparato conocido como regleta o protector de picos, que contiene un fusible para cortar el suministro eléctrico ante un incremento drástico de voltaje.
- ▶ Se debe contar con una fuente de enfriamiento adicional a la que viene incorporada en los equipos, (idealmente aire acondicionado o al menos un ventilador) para aclimatar la oficina de catastro y disminuir el sobrecalentamiento que se produce por el uso continuo.
- ▶ Evitar la exposición al polvo y humedad, éstos son los factores externos que más daño causan a estos equipos. Se deben limpiar con un paño ligeramente húmedo diariamente o con líquido especial, si no se van a utilizar se deben cubrir con un cobertor plástico común.



El aire acondicionado disminuye el sobrecalentamiento de los equipos, especialmente en climas cálidos.

Recomendaciones preventivas

Los equipos informáticos están compuestos por dos partes principales: El *hardware* (la parte física, que se puede tocar) y el *software* (los programas informáticos). Ambos son de igual importancia y para realizar recomendaciones sobre su cuidado se hace esta separación.

Los equipos informáticos son normalmente expuestos a una alta intensidad de uso en la oficina, al estar normalmente encendidos entre 8 y 10 horas continuas diariamente.

Mantenimiento del *hardware*

El monitor

- ▶ Utilizar un “protector de pantalla de cristal” conectado a tierra para disgregar las descargas eléctricas que ocurren al estar energizado y a la vez proteger la vista del usuario.
- ▶ Programar el ahorro de energía para que el monitor se desactive después de cierta cantidad de tiempo sin uso. (Ej.: 15 minutos); también se disminuye el sobrecalentamiento del monitor. Se configura desde el panel de control del sistema operativo.



El protector de pantalla disminuye la exposición del usuario a los rayos gamma.

- ▶ Al finalizar la jornada siempre se debe apagar el monitor para reducir el consumo, el sobrecalentamiento y el desgaste innecesario.

El procesador o CPU

Este componente posee partes sensibles a daño como el disco duro y las unidades lectoras de CD o DVD entre otras.

- ▶ Realizar una revisión del disco duro mediante rutinas de chequeo de sectores dañados de la unidad (checkdisk, defragmentación, etc.).
- ▶ Respaldo planificado de datos importantes mediante grabación en CD o DVD.
- ▶ Evitar el mal uso de la memoria de trabajo como: uso de imágenes grandes como fondos de pantalla, temas de escritorio complejos, instalación de programas innecesarios, etc.

Si la velocidad de la computadora para realizar distintas tareas disminuye, se puede acudir a un técnico para que realice algunas o todas las siguientes acciones:

- ▶ Revisión profunda del disco duro buscando sectores dañados o programas maliciosos (virus informáticos).
- ▶ Respaldo y formateo del disco duro si existe daño en el sistema operativo.
- ▶ Incremento de la memoria RAM.
- ▶ Limpiar las cabezas lectoras del CD o DVD ROM que se afectan al utilizar discos viejos y sucios. Para ello se puede utilizar unos discos especiales que traen escobilla y líquido para la limpieza.
- ▶ De preferencia, contar con un técnico externo a la municipalidad que brinde el servicio de mantenimiento periódico a los equipos.

El mantenimiento correctivo en equipos informáticos lo debe realizar un técnico experto.

Algunas municipalidades logran reducir sus gastos en mantenimiento de equipo informático contratando un técnico a través de la mancomunidad, dividiendo el costo mensual entre todos los beneficiarios.

Mantenimiento del *software*

Actualizaciones del sistema operativo

Para proteger el sistema operativo de amenazas, virus y otras acciones críticas se requiere descargar las más recientes actualizaciones de Windows, que al instalarse reparan defectos de la versión del sistema y de la configuración actual, u otras mejoras importantes. Usualmente Windows las descarga automáticamente al conectarse a internet (a través del servicio Windows Update).

Asimismo se recomienda un programa especializado en el mantenimiento de las funciones operativas de la computadora. Se puede configurar para que periódicamente o a petición del usuario identifique y solucione problemas frecuentes que afectan el rendimiento y fiabilidad del sistema. Ej: Tuneup Utilities.

Protección contra virus en el sistema operativo

Los virus son comunes y más aun cuando no se toman las medidas de prevención adecuadas.

Los virus informáticos pueden: hacer que la computadora opere de forma lenta, destruir información, bloquear las propiedades de administración e, inclusive, dañar sectores vitales del disco duro o tarjeta madre, dañando por completo la computadora.

La mejor forma de prevenir estos ataques es seguir las recomendaciones sugeridas por expertos y mostradas a continuación:

- ▶ Mantener el equipo actualizado con las herramientas antivirus más recientes.
- ▶ Instalar un programa antivirus eficiente y confiable que permita actualizaciones aun sin conexión directa a internet.

Un virus informático es un tipo de programa (conocido como *malware*) creado maliciosamente para alterar el funcionamiento normal de la computadora, sin el permiso o el conocimiento del usuario. Los más comunes son del tipo:

Troyano: roba información, altera el sistema y permite el control externo del equipo.

Gusano: Tiene la capacidad de duplicarse a sí mismo a través del sistema operativo.

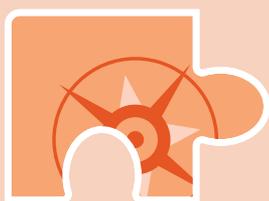
- ▶ Evitar introducir en la computadora discos o memorias extraíbles que pudieran estar infectados, en ese caso se deben desinfectar o incluso formatear previamente.
- ▶ No practicar el uso de licencias ilegales (piratería).
- ▶ No abrir archivos adjuntos que provienen de remitentes desconocidos o que no se están esperando.
- ▶ Ser cuidadoso en la navegación en Internet; los sitios dedicados a promover la piratería, pornografía, plagio de contenidos y descargas de contenido suelen contener virus.
- ▶ Mantener activado el sistema de protección Firewall de Windows.

Anexos

- Ejemplo de plan de mantenimiento preventivo
- Ejemplo de cronograma de mantenimiento preventivo

Manuales y buenas prácticas para el catastro municipal

1. Serie Técnica



- T1** Levantamiento Catastral
- T2** Valuación Urbana
- T3** Valuación Rural
- T4** Mantenimiento no Digital
- T5** Planificación en Catastro
- T6** Capacitación de Personal

2. Serie Administrativa



- A1** Valores Catastrales
- A2** Límites Administrativos
- A3** Perímetros Urbanos
- A4** Ordenamiento Territorial
- A5** Legislación Municipal
- A6** Uso Multifinalitario

3. Serie Tecnológica



- N1** Mapeo Digital
- N2** Ficha Digital
- N3** Sistema de Información Geográfico (SIG)
- N4** Mantenimiento Digital
- N5** Intercambio Nacional
- N6** Cuidado de Equipos



Los **Manuales para el Catastro Municipal** son una producción del Programa de Fortalecimiento Municipal y Desarrollo Local AECID-AMHON.

Estos manuales se han agrupado en tres series: Procesos Técnicos, Procesos Administrativos y Procesos Tecnológicos. La sistematización de **buenas prácticas** a partir del uso de estos instrumentos son un complemento a estas series y, en conjunto, un aporte a la gestión del conocimiento en el ámbito municipal.