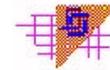


Normas de Accesibilidad de la Informática

AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación



Microsoft



CEAPAT

En la sociedad de principios del siglo XXI el ordenador se está convirtiendo en una herramienta imprescindible para cualquier actividad, tanto laboral como social o de ocio. Esto ha beneficiado a las personas con discapacidad, porque el ordenador les permite desarrollar tareas que antes no podían realizar, pasando a formar parte de sus más fieles usuarios. Sin embargo, la propia informática está levantando barreras que impiden el uso de los ordenadores y sus programas a aquellas personas que tienen alguna limitación física, psíquica o sensorial. Estas barreras se podrían erradicar fácilmente si se siguieran unos simples criterios en el diseño de los productos informáticos.

Para hacerse una buena idea de como utilizan los usuarios con ceguera el ordenador, le invitamos a apagar el monitor y seguir trabajando. Muchos de estos usuarios utilizan los programas denominados "lectores de pantalla" para interactuar con el ordenador. Estos "lectores de pantalla" proporcionan una descripción hablada o en Braille de las ventanas, menús, textos y cualquier otra información que puedan aparecer en pantalla.



¿Cómo trabajaría con su monitor roto? Así lo hace una persona ciega todos los días.

Otros usuarios con **problemas de visión** utilizan diferentes métodos para aumentar el tamaño, el contraste o las características generales de visibilidad. Los elementos más utilizados son los monitores grandes, tamaños de letra grandes, alto contraste, y la ampliación software de zonas de la pantalla.

Las personas con **dificultades auditivas** tienen problemas con determinados rangos de frecuencia, lo que les impide percibir y distinguir determinados sonidos. Normalmente utilizan una opción, que ya proveen algunos sistemas operativos, para refuerzo visual ante sonidos de alarma o aviso.

Las dificultades de las personas con **problemas físicos** suelen reflejarse en falta de coordinación, debilidad, dificultad para alcanzar las cosas o imposibilidad de mover alguna extremidad. Estos usuarios pueden o no utilizar dispositivos específicos para manejar su ordenador. Algunos ejemplos son los ratones controlados con la cabeza, los teclados en pantalla, los sistemas de reconocimiento de voz y punteros alternativos (licornios, punteros de manos, etc.).

AENOR ha editado dos normas experimentales cuyo ámbito de aplicación afecta a los desarrolladores de programas informáticos, a los diseñadores de sistemas operativos o de páginas web y a los fabricantes de cualquier ordenador o periférico. Su cumplimiento exige la utilización de múltiples canales de entrada/salida, configuraciones personalizables, interfaces ergonómicos y requerimientos de compatibilidad. La denominación técnica de estas normas es:

- **UNE 139801 EX**

Informática para la salud. Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad.

**Requisitos de accesibilidad de las plataformas informáticas.
Soporte físico.**

- **UNE 139802 EX**

Informática para la salud. Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad.

**Requisitos de accesibilidad de las plataformas informáticas.
Soporte lógico.**

Estas páginas pretenden explicar los contenidos principales de las normas, de manera que resulten comprensibles para un amplio sector de la población. La versión completa de las normas se puede conseguir a través de AENOR (Agencia Española para la Normalización y la Certificación).

Las normas UNE 139.801 EX y UNE 139.802 EX no se habrían hecho realidad sin el desinteresado trabajo de los miembros del AEN / CTN 139 / SC 8 / Grupo de Trabajo 1:

Javier Romañach (COCEMFE), M^a Fernanda Cabrera (ETSIT – Universidad Politécnica de Madrid), Amparo Candelas (CEPAT - IMSERSO Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales), Fernando González (FUNDESCO), José Mendoza (Hospital Nacional de Parapléjicos – INSALUD), César Montes (CETTICO – Universidad Politécnica de Madrid), Miguel Vallés (ETSIT - Universidad Politécnica de Madrid).

Dibujos y diseño: Carlos Rodríguez Mahou

INDICE

1. [Accesibilidad al soporte físico \(hardware\)](#)
 - 1.1. El poder del software sobre el hardware
 - 1.2. Botones y reguladores ergonómicos
 - 1.3. Periféricos
 - 1.4. Percepción del sonido

2. [Accesibilidad al soporte lógico \(software\)](#)
 - 2.1. Requisitos generales
 - 2.1.1. Mensajes
 - 2.1.2. Redundancia de canal
 - 2.1.3. Texto y gráficos
 - 2.1.4. Introducción de datos
 - 2.1.5. Personalizar el teclado
 - 2.1.6. Iconos
 - 2.1.7. Ventanas
 - 2.1.8. Servicios de ayuda al usuario
 - 2.2. Entorno operativo
 - 2.2.1. Servicios del sistema
 - 2.2.2. Controlador del teclado
 - 2.2.3. Controlador del ratón
 - 2.3. Aplicaciones

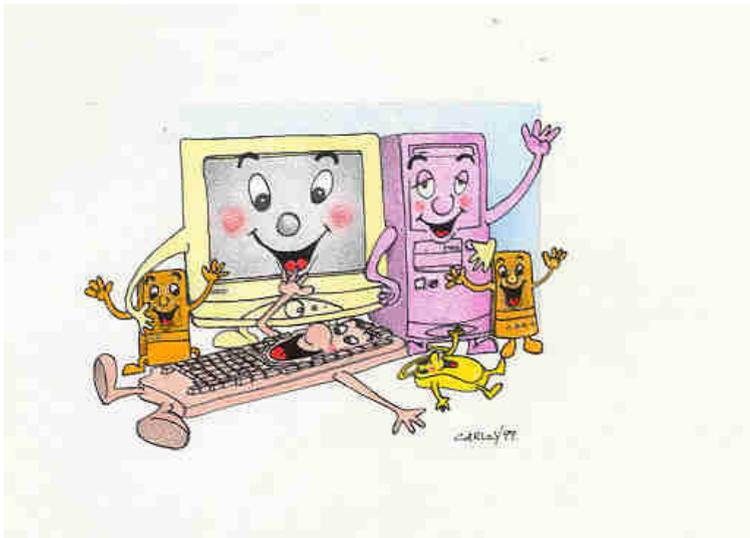
3. [Acceso hipermedia a las autopistas de la información \(Internet\)](#)

4. [Accesibilidad a la documentación](#)

1. Accesibilidad al soporte físico (hardware)

Lo que denominamos puesto de trabajo informático está habitualmente compuesto de: unidad central, monitor, teclado, ratón, impresora, disquetes, CD-ROMs, etc. Las directrices principales de la norma orientan a la fabricación de productos más fáciles de utilizar por parte de cualquier usuario.

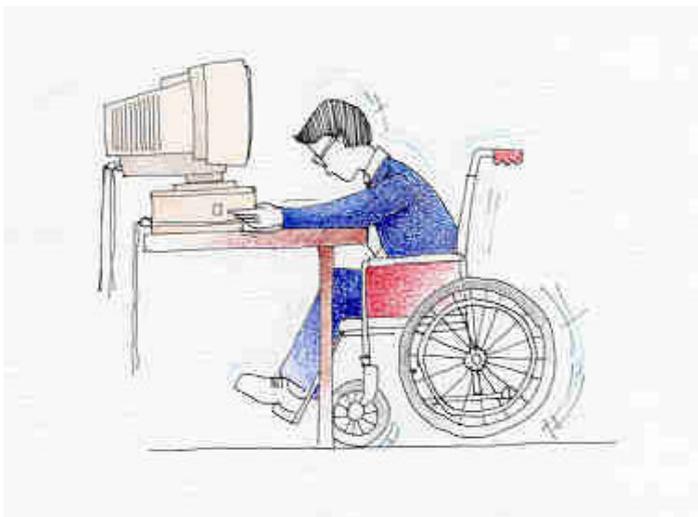
1.1. El poder del software sobre el hardware



Los problemas de accesibilidad al hardware se centran sobre todo en las dificultades para manejar los botones, interruptores, reguladores y todo aquellos controles de los dispositivos que componen el puesto de trabajo informático. Muchos de los problemas quedarían resueltos si estos elementos fueran controlables desde un programa, pudiéndose encender, apagar y regular todos los componentes físicos del ordenador.

Algunos ejemplos actuales son: encender y configurar la impresora, apagar el ordenador o incluso expulsar el disquete. Estos programas de control deberán aportarlos los fabricantes de los equipos o venir incorporados en el sistema operativo.

1.2. Botones y reguladores ergonómicos



Es especialmente importante que los botones de encendido y apagado estén situados en la parte frontal de todos los dispositivos. Además, resulta mucho más fácil encontrar el botón de encendido de un aparato si se sabe que dicho botón se encuentra siempre en la parte frontal, facilitando esta labor especialmente a los usuarios con baja visión o con problemas de aprendizaje.

Los controles del dispositivo deben tener realimentación táctil y se recomienda que tengan realimentación sonora. Además, no deben ser demasiado pequeños o estar demasiado juntos. También se exige que

los botones sean cóncavos y no deslizantes.

Todos estas cualidades hacen que resulte más fácil utilizarlos, sobre todo a personas con problemas de precisión (paralíticos cerebrales, personas con espasticidad, etc.) o sencillamente a las personas mayores.

Otro aspecto a tener en cuenta son las etiquetas que identifican su función. En primer lugar, todos los botones, conectores, etc. deben tener un rótulo, porque sino cualquier usuario tendrá grandes dificultades para identificar su función. Además, dichas etiquetas deben asociarse con facilidad al concepto que intentan transmitir.

Para hacerlas más legibles se deben utilizar colores de alto contraste y un tipo de letra "san serif" que sea de un tamaño grande. Para las personas ciegas todo esto puede resultar insuficiente, por lo que se aconseja facilitar alternativas Braille o táctiles.

1.3. Periféricos

Se deben evitar las maniobras complejas, por ejemplo, pulsar un botón y a la vez girar una palanca o al menos se debe ofrecer una opción distinta para conseguir la misma funcionalidad. De esta manera conseguir que los usuarios con limitada movilidad en sus manos o con un solo brazo puedan acceder a estas funciones.

Los elementos periféricos (pantalla, teclado, impresora, etc.) deben ser independientes de la unidad central, de manera que resulten fácilmente intercambiables. Así se podrá personalizar el acceso al ordenador: pantallas grandes, teclados adaptados, ratones ergonómicos, auriculares con regulación de volumen y todos aquellos otros dispositivos que pueden servir para mejorar la interacción hombre-máquina.

Los periféricos deben tener una base de asentamiento estable y antideslizante, de manera que resulte difícil tirarlos al suelo debido a un movimiento incontrolado. No obstante, la regulación de la orientación y la altura debe ofrecer poca resistencia para facilitar el posicionamiento óptimo del periférico

Otro punto de fricción a la hora de utilizar el hardware son las unidades de soporte de almacenamiento removibles (disquetes, CD-ROM, etc.). .

Algunos usuarios tienen muchos problemas para poder introducir un disquete en las ranuras de las unidades actuales. Resulta mucho más sencillo dejar caer un CD-ROM en las típicas plataformas de entrada/salida deslizante, por lo que se recomienda a los fabricantes que adopten este tipo de mecanismos para todas las unidades de almacenamiento removibles.



También son especialmente incómodas las palancas giratorias de algunas unidades de disquetes, por lo que se exige que todos los mecanismos tengan pulsadores de tipo botón y que éstos no requieran excesiva fuerza para activarlos. Además, si una unidad permite que el usuario coloque de manera incorrecta el dispositivo, por ejemplo un CD-ROM boca abajo, entonces se debe avisar al usuario.

Por otra parte, las impresoras, escáners y demás elementos que utilicen papel deben tener bandejas de alimentación y de almacenamiento de hojas fácilmente manipulables: sin cubiertas que tapen las hojas y sin necesidad de extraer la bandeja para colocar o retirar el papel.

1.4. Percepción del sonido

Los usuarios con problemas auditivos tienen dificultad para deducir el estado de un dispositivo, ya que carecen del refuerzo sonoro que éste produce al funcionar. Por ejemplo, es corriente deducir si un equipo está encendido por el ruido que hace el ventilador o por los sonidos que emite el ordenador al arrancar. Para facilitar esta información, la norma exige a los fabricantes que visualicen el estado de funcionamiento del dispositivo.

Algunos usuarios no son capaces de detectar los ruidos emitidos por el altavoz interno de la unidad central. Por eso se recomienda que dicho altavoz esté colocado lo más próximo al usuario y la posibilidad de conectar altavoces o auriculares externos. Además se recomienda que el altavoz interno disponga de regulación del volumen y también se pueda alterar la frecuencia del sonido emitido.

2. Accesibilidad al soporte lógico (software)

Considerando el tipo de producto desarrollado, en la norma pueden dirigirse a tres secciones independientes:

Entorno operativo	Denominación que engloba al sistema operativo, a su interfaz de usuario asociado y a algunas de las aplicaciones que suelen venir con él (administrador de archivos, programas de configuración, etc.). Ejemplos: Windows 98, MacOS, OS/2 y Linux.
Aplicaciones	Cualquier programa de uso general o a medida, como podrían ser un procesador de textos, un programa de diseño, un juego, un compresor de archivos, etc.
Autopistas de la información	Además de los contenidos de las páginas web, incluye los navegadores, los programas para correo electrónico y cualquier otra herramienta asociada a los servicios de Internet.

2.1. Requisitos generales

Existen una serie de requisitos que afectan por igual a las tres secciones, incidiendo sobre todo en la filosofía general de la comunicación entre el hombre y el ordenador: diseños ergonómicos, configuraciones personalizables y multiplicidad de canales. A continuación, se abordan estos requisitos generales y posteriormente se exponen los más específicos del sistema operativo, las aplicaciones e Internet.

2.1.1. Mensajes

Un interfaz debe ser conciso, coherente y consistente si se quiere reducir el esfuerzo que el usuario necesitará para trabajar con su ordenador.

Los famosos mensajes del tipo "**Error 108:345, overflow en la pila en posición 4012. Perderá todos los datos. Pulse cualquier tecla para continuar**" resultan confusos para todos los usuarios pero especialmente para los niños, los principiantes en la informática o aquellos usuarios con problemas de aprendizaje, que tal vez no comprendan lo que significa y se pondrán muy nerviosos pensando q

ue es culpa suya. Por ello, se recomienda el uso de mensajes cortos y sencillos.



También resulta conveniente que el mismo mensaje siempre tenga el mismo texto, que salga en la misma zona de la pantalla y con los mismos elementos compositivos (tipo de letra, colores, botones, etc.). De esta forma, se puede identificar el mensaje por su aspecto además de por su texto y resulta fácil localizarlo en la pantalla. Lo mejor es utilizar cuando sea posible las convenciones del entorno operativo.

El tiempo de reacción los eventos es muy variable de un usuario a otro y resulta contraproducente poner mensajes en pantalla que desaparecen automáticamente transcurrido un tiempo. En la norma se exige una espera hasta que el usuario acepte el mensaje. Si no fuese posible, el tiempo de permanencia en pantalla debe ser configurable por el usuario.

Este requisito se hace especialmente necesario en mensajes críticos del sistema operativo.

La rapidez con que se genera el mensaje es también muy importante y afecta especialmente a los mensajes de voz, ya que debe existir una coherencia temporal entre lo que se está escuchando y lo que realmente está sucediendo.

2.1.2. Redundancia de canal

La redundancia del canal de comunicación resuelve muchos de los problemas de accesibilidad. Por ejemplo, los usuarios daltónicos no son capaces de distinguir algunos colores, por lo tanto si una información se apoya sólo en los colores, como "Pulse en el botón rojo para terminar", estas personas no sabrán cómo actuar. Por lo tanto, las características estéticas del interfaz sólo deben servir para acompañar o realzar, enviando la información por múltiples canales: color y texto, color y forma, color texto y forma, etc.



¿Ciego o Sordo?

Lo mismo ocurre con la utilización del sonido. Habitualmente se utiliza como indicador

de fin de una tarea o como alerta de algún tipo de error. Los usuarios con problemas auditivos se pierden este tipo de información, por lo que debe ir acompañada de una señal visual asociada al evento.

No sólo debe existir redundancia de canal de salida, sino también en los de entrada: debe ser posible realizarla sólo con ratón, sólo con teclado, sólo con pulsador y sólo con sistemas de reconocimiento de voz. Por ejemplo, las aplicaciones de Internet debe ser posible utilizarlas sin necesidad de tener un ratón.

2.1.3. Texto y gráficos

Los lectores de pantalla empleados por los usuarios ciegos no son capaces de leer textos escritos usando primitivas gráficas. Por lo tanto, los textos que se escriban en pantalla deben utilizar los servicios de escritura de texto facilitados por el entorno operativo.

Del mismo modo, cualquier foto, vídeo, dibujo o gráfico queda fuera del alcance de los lectores de pantalla. Por ello, cuando se utilicen gráficos en la pantalla deberán ir acompañados por textos explicativos que permitan a las personas invidentes obtener información acerca del contenido de la imagen.

2.1.4. Introducción de datos

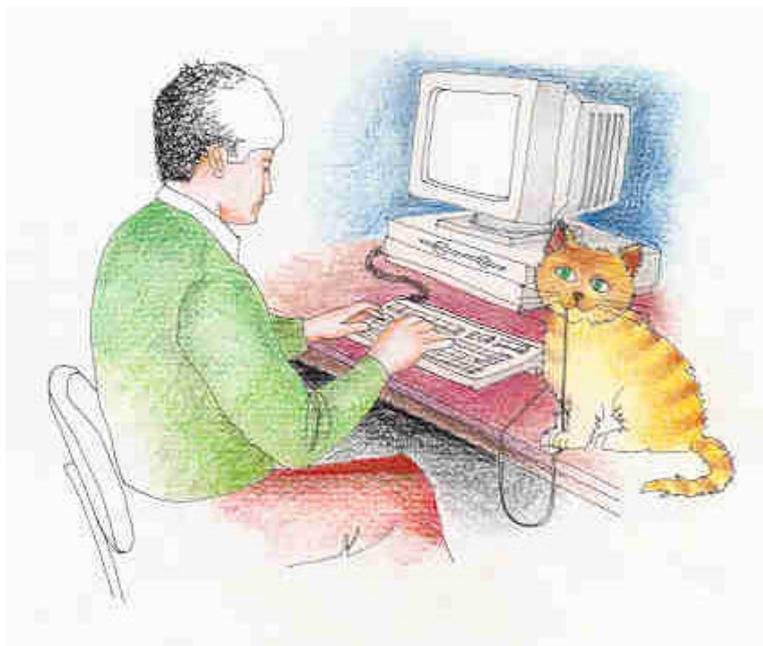
La introducción de datos se hace de manera similar en los interfaces modo texto y en los modo gráfico, si bien en los segundos ha sido necesario crear el elemento "cuadro de edición". En cualquiera de los dos casos, el texto escrito debe poderse recorrer con el cursor para que un lector de pantalla pueda sintetizarlo a voz o convertirlo en Braille.

Cuando haya campos para introducción de datos, la etiqueta identificativa que lo acompaña debe estar alineada horizontalmente con la primera línea del campo, de manera que sean fácilmente asociables tanto para los usuarios de lectores de pantalla como para los más novatos.

2.1.5. Personalizar el teclado

El teclado es un periférico esencial, por lo que todos los aspectos de accesibilidad deben ser contemplados con suma atención.

El usuario debe poder acceder a cualquier elemento del interfaz desde el teclado, por ejemplo, activar y desactivar los menús y desplazarse por sus opciones. Además, se debe evitar el uso de acciones simultáneas (mantener apretada una tecla mientras se pulsa otra) y si no se evitan, se debe proporcionar un método secuencial alternativo para lograr el mismo resultado.



En algunos casos, moverse por los menús con las flechas de cursor puede resultar un proceso penoso, por lo que cuando sea posible es conveniente poner teclas de aceleración o atajos. Esto es muy útil para los usuarios con problemas de precisión o de visión, puesto que pueden necesitar varios intentos recorriendo el menú hasta acertar con la opción deseada.

¿Perdió el ratón? Algunos usuarios nunca lo usan.

Para acelerar el recorrido con teclado, los menús deben ser

circulares, es decir, se salta de la última opción a la primera y viceversa. Este recorrido circular debe aplicarse también al movimiento por las opciones de un cuadro de diálogo, al cambio de ventana o área de trabajo, etc.

2.1.6. Iconos

Para las personas con problemas de visión resulta incómodo y a veces imposible percibir los iconos y otros pequeños objetos del área de trabajo, por lo que el propio entorno operativo debe permitir que se modifiquen sus tamaños y sus posiciones, bien independientemente o por grupos. Los iconos deben además tener asociada una etiqueta, facilitando la identificación y comprensión de la función del icono.

2.1.7. Ventanas

Las tareas de gestión de las ventanas (refrescar, mover, cambiar de tamaño, etc.) habitualmente se realizan por medio del ratón, pero para los usuarios con problemas de precisión o con ceguera el uso del ratón resulta un inconveniente. Por eso, la norma exige que todas estas operaciones se puedan realizar también con el teclado.

En el caso específico de las barras de herramientas, a las que no se puede acceder por teclado, se exige que todas las operaciones sean accesibles también a través de opciones de menú.

Dado que hay usuarios que necesitan una herramienta especial para el acceso a su ordenador (emuladores de teclado, predicción de palabras, etc.) y ésta debe permanecer visible en pantalla, se exige que las ventanas puedan cambiar de tamaño y de posición. También se exige que sean maximizables, minimizables y que se puedan cerrar, para evitar conflictos con dichas herramientas. Además, se le pide al entorno operativo que facilite una manera de cambiar de una ventana a otra, para que las aplicaciones especiales puedan cooperar con las generales.

2.1.8. Servicios de ayuda al usuario

Los entornos operativos establecen unos servicios de ayuda que luego son utilizados por muchas aplicaciones. Esta ayuda suele tener formato textual, pero se debe incluir también la posibilidad de incorporar imágenes, por ejemplo, para explicar un concepto nuevo mediante la lengua de signos.

2.2. Entorno operativo

El entorno operativo es el responsable fundamental de todos los elementos que conforman la comunicación básica del hombre con la máquina. Además, el desarrollo del interfaz hombre-máquina ha cobrado una importancia fundamental en los últimos años. Los usuarios que tienen más problemas de accesibilidad son las personas con ceguera.

Todo lo que se ve en una pantalla está pensado y diseñado para ser visto, especialmente con los interfaces gráficos, donde puede haber un sinfín de aplicaciones abiertas simultáneamente en diferentes ventanas y cada ventana tiene la complejidad que antes tenía toda una pantalla. Pero también los usuarios con dificultades físicas que utilizan dispositivos o programas especiales (reconocimiento de voz, emulador de teclado, etc.) pueden tener limitado el acceso, sobre todo por problemas de compatibilidad entre estas ayudas y el entorno operativo o las aplicaciones.



2.2.1. Servicios del sistema

En líneas generales, la norma exige que el entorno operativo proporcione al usuario acceso para cualquier dispositivo de entrada que utilice (ratón de cabeza, pulsador, etc.) y recomienda que proporcione también un sistema de reconocimiento de voz. De igual forma, la salida de datos se debe realizar tanto por vídeo como por audio, para que los usuarios con ceguera tengan acceso a la misma información.

Todas las opciones deben tener carácter de activación opcional, de manera que la misma plataforma informática pueda ser utilizada indistintamente por un amplio abanico de usuarios con diferentes necesidades. Además, los servicios del entorno operativo deben estar diseñados de manera que sean capaces de garantizar que las aplicaciones construidas por encima suyo puedan ser accesibles. Por ejemplo, el entorno operativo puede proporcionar un servicio para mostrar texto que a la vez lo emite con síntesis de voz.

Para realizar una descripción hablada, actualmente los lectores de pantalla utilizan "modelos de pantalla" que mantienen una representación exacta de los elementos visualizados. Para facilitar este modelo de pantalla, el entorno operativo debe habilitar la creación de los elementos del interfaz con una etiqueta que los identifique y que permita acceder a sus propiedades (ventana abierta o cerrada, tamaño, foco...), preferiblemente a través de servicios predeterminados.



Además de posibilitar el cambio de foco de una ventana a otra, los entornos operativos que incorporan el concepto de áreas de trabajo también deben ofrecer el cambio de una a otra, ejecutándolo tanto desde el teclado como desde el ratón.

2.2.2. Controlador del teclado

El controlador de teclado es el programa que se encarga de las comunicaciones entre el ordenador y el teclado y es un punto en el que se pueden incorporar muchas prestaciones que faciliten la accesibilidad. Las personas que más dificultades tienen para el uso del teclado son las que tienen problemas de precisión en el uso de sus brazos, dedos o manos, seguidas de las personas con discapacidades psíquicas y visuales, por lo que se deben contemplar las diferentes problemáticas.

Para los usuarios con problemas de control fino (mantienen pulsada una tecla demasiado tiempo, se equivocan de tecla, pulsán repetitivamente la tecla debido a temblores) el controlador del teclado debe permitir configurar el tiempo de repetición de la tecla, el tiempo de pulsación antes de ser aceptada y el tiempo de rechazo de pulsaciones repetitivas de la misma tecla.

El controlador de teclado debe incorporar una opción que permita bloquear las diferentes teclas de control (Mayúsculas, Alt, Ctrl, Meta, etc.), de manera que las personas que sólo puedan utilizar una mano o un puntero eviten las maniobras de pulsación simultánea. Además, los usuarios con discapacidad visual necesitan saber el estado de dichas teclas.



Para usuarios de una sola mano, un puntero o que utilizan los nudillos se debe ofrecer la posibilidad de reconfigurar **todas** las teclas del teclado para permitir adaptarse a sus necesidades.

2.2.3. Controlador del ratón

Más aun que el teclado, el ratón es una barrera para las personas con problemas de precisión, de movilidad o de fuerza en los miembros superiores.



Por ello, el controlador del ratón debe permitir modificar la orientación en el movimiento del puntero para que el usuario pueda manejarlo de la forma más ergonómica a su movilidad. De igual forma, se debe permitir modificar la velocidad y aceleración del puntero, diferenciando entre la velocidad horizontal y vertical, el tiempo de aceptación del clic y el tiempo entre dos clics. Además, para las personas con problemas de movilidad en los dedos, se debe permitir realizar el bloqueo del arrastre, disponiendo de un botón del ratón para esta función o, en su defecto, utilizando una

temporización de uno de los botones o una tecla del teclado.

Para los usuarios forzosamente zurdos, se deben poder intercambiar las funciones de los botones derecho e izquierdo.

2.3. Aplicaciones

Por supuesto, todo lo comentado hasta ahora sobre el diseño de las ventanas, los iconos, los mensajes, etc. deberá tenerse en cuenta en el desarrollo de cualquier aplicación. Además, para que los elementos textuales y de identificación (nombre de la ventana, etiqueta del icono, etc.) sean susceptibles de emitirse por voz, las aplicaciones deben utilizar los servicios que facilita el entorno operativo; de esta forma, los lectores de pantalla podrán identificar la aplicación y sus contenidos.

Hay que tener en cuenta que, a pesar de los avances realizados, los usuarios con problemas de accesibilidad necesitan algunas veces utilizar dispositivos o programas especiales, por lo que la norma exige a la aplicación que coopere con estas herramientas de acceso, de manera que a veces puedan superponerse en pantalla incluso en entornos que no sean de ventanas.

Para ello se deben utilizar los mecanismos de coordinación proporcionados por el entorno operativo, evitando que las aplicaciones se bloqueen las unas a las otras.

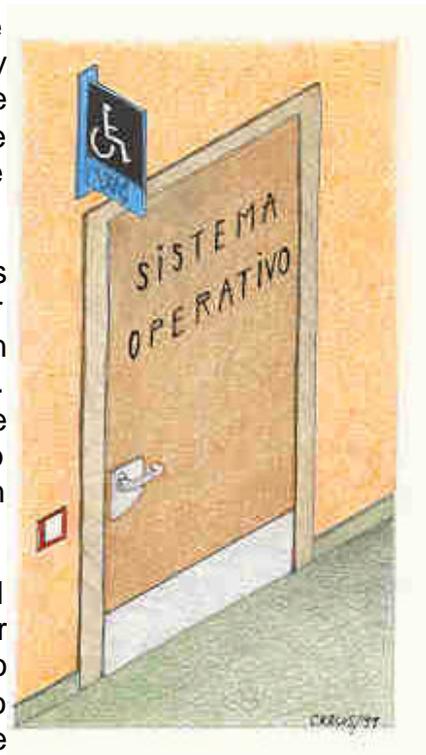
Si una aplicación utiliza ventanas, su gestión debe dejarse al entorno operativo a través de los servicios que aporta, puesto que será el encargado de facilitar la accesibilidad. Si se utilizan varias ventanas, se debe permitir el cambio de una a otra y se debe seguir siempre la misma secuencia de cambio.

Finalmente, y para evitar problemas de consistencia y de coordinación entre aplicaciones toda aplicación debe tener una opción de finalizar.

Pero para conseguir que un interfaz sea completamente accesible no basta con que existan todos los servicios y los requisitos generales estipulados hasta ahora. Hace falta que además las aplicaciones usen esos servicios, se coordinen con ellos y cumplan otras consideraciones de diseño no asignables directamente al entorno operativo.

Se debe prestar especial atención a que todas las funciones ofrecidas por la aplicación sean accesibles por teclado, requisito especialmente descuidado en programas de dibujo, juegos, aplicaciones musicales, etc. A la hora de acceder con el teclado a los menús, se deben respetar las combinaciones habituales del entorno operativo, por ejemplo, los atajos de teclado que se ponen en varias de las opciones de un menú.

Además, la aplicación se debe diseñar de manera que el número de pasos necesarios para acceder a cualquier opción sea el mínimo posible y no requiera el uso simultáneo de más de un dispositivo de entrada, haciendo especial hincapié en las opciones más frecuentemente utilizadas. De esta manera cualquier usuario conseguirá una mayor eficiencia.



3. Acceso hipermedia a las autopistas de la información (Internet)

La aparición de Internet y sus diferentes servicios ha constituido una auténtica revolución en el mundo de la informática. Quizá el cambio más espectacular lo ha aportado el World Wide Web. La tecnología web se apoya en varios protocolos (HTTP, HTML, etc.) susceptibles de ser modificados y ampliados para mejorar la accesibilidad y utiliza varios tipos de programas (navegadores, conversores gráficos, reproductores de vídeo, etc.) que tienen problemas específicos para ciertas discapacidades.

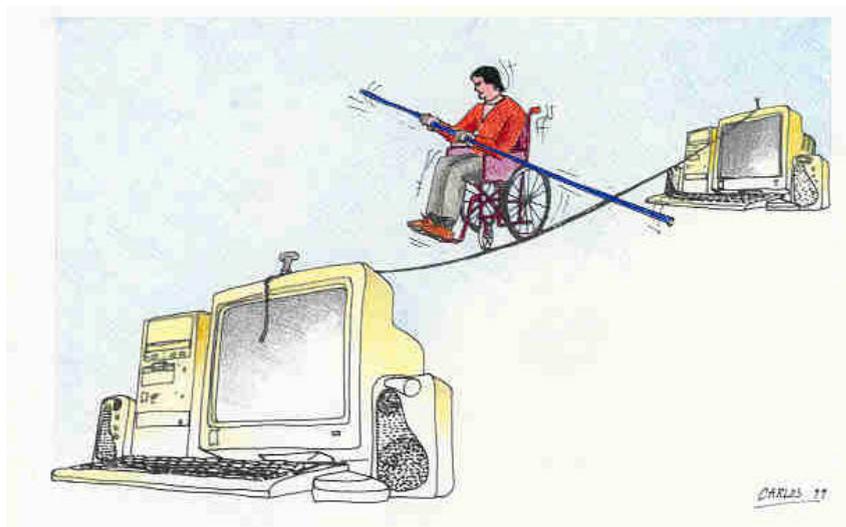
No obstante, en la norma se trata sólo de analizar el interfaz del usuario y sus problemas, dejando de lado todos los aspectos internos de Java, CGI y los protocolos anteriormente mencionados. El resto de los servicios, correo electrónico, tabloneros de anuncios, gopher, etc. resultan muy similares a cualquier otra aplicación, por lo que no incorporan características de accesibilidad distintas.

En este punto, podemos entonces distinguir dos facetas en la accesibilidad: el programa utilizado para navegar y los contenidos de las páginas que se visualizan.

- **Navegadores**

Los navegadores tienen que cumplir los requisitos de accesibilidad comunes al resto de los programas, tal como se ha descrito anteriormente. Pero además deben permitir el desplazamiento dentro de las páginas HTML utilizando sólo el ratón y sólo el teclado. Lo mismo debe ser válido para pasar de un enlace a otro y de un marco (*frame*) a otro.

- **Páginas web**



La presentación en pantalla de documentos web (habitualmente escritos en HTML) ofrece dificultades de accesibilidad, sobre todo a personas con discapacidad visual, por la orientación multimedia que tiene, pero en la norma, se explota el concepto multimedia desde otro punto de vista: redundancia de canales. De esta forma, la

información gráfica se debe acompañar de texto, al igual que la información sonora y que los videos deben estar subtitulados, o disponer de un enlace a una página en que se describa su argumento. En el caso de uso de mapas sensibles, se recomienda poner una lista adicional con todos los enlaces del mapa.

Se exige a todas las páginas web, incluidos HTML, CGIs, Java, etc. que cumplan todos los requisitos de accesibilidad aplicables a todas las aplicaciones. En el caso de utilizar formatos alternativos (PDF, MS-Word, etc.) se debe poner la misma información en HTML o en ASCII, de manera que resulte accesible.

En el caso de los formularios, que también resultan complejos de manejar para las personas ciegas, se pide que se faciliten formas alternativas de introducción de datos, como un número de teléfono de contacto o copias que se puedan rellenar fuera de línea para ser mandadas posteriormente por correo electrónico.

Dado que el texto de los enlaces que aparecen juntos puede ser interpretado como un sólo enlace por los usuarios de lectores de pantalla, la norma exige que se separen por barras verticales o algún otro carácter que no forme parte del enlace. Asimismo, si se ponen dos enlaces en la misma página cuyo texto es idéntico, resulta difícil distinguirlos entre sí, por lo que se pide que los enlaces de la misma página tengan textos distintos y autoexplicativos.

El uso de textos que se mueven o parpadean es también perjudicial, ya que muchos lectores de pantalla no son capaces de detectarlos y por lo tanto los ignoran. Lo mismo ocurre con los textos verticales.

Las listas de elementos textuales suelen ser leídas de corrido por los lectores de pantalla. Por tanto, se recomienda que las listas se hagan de tipo viñeta o numeradas, de manera que cada elemento tenga un identificador inicial diferenciador.

Otro punto negro de la accesibilidad a las páginas web es el uso de tablas. Los lectores de pantalla que utilizan las personas con discapacidad visual suelen recorrer la pantalla primero en horizontal y luego en vertical. De esta manera si los datos de una celda de la tabla ocupan más de una línea, se leerá la primera línea de cada celda y luego las sucesivas líneas.

A los usuarios con discapacidad psíquica puede resultarles complicado comprender la información en el caso de llegada a una zona intermedia de una página web, por lo que en ese punto deberá haber un enlace que lleve al usuario a una parte significativa de la página.

El uso de marcos (frames) añade complejidad a la navegación por lo que se desaconseja su uso.

Por otro lado y siguiendo los criterios de consistencia en el desarrollo de interfaces se recomienda que los botones o enlaces que tengan la misma función aparezcan siempre en la misma posición de la página.



4. Accesibilidad a la documentación

La documentación de todos los componentes de un puesto de trabajo informático se ha entregado tradicionalmente en papel, con el inconveniente que eso supone para las personas con discapacidad en la visión o en la manipulación. En la norma se recoge la necesidad de la existencia de documentación en formato electrónico, de forma que el usuario podrá utilizar el ordenador y sus ayudas técnicas para leerla.

En el caso de seguir distribuyendo la documentación en formato impreso, la encuadernación debe permitir abrir el folleto o libro por cualquier página y no precisar sujeción para mantenerlo abierto. Además, el papel no debe ser de tipo satinado, para evitar el deslizamiento de los punteros al pasar la página.



El color del papel y de la letra deben tener un alto contraste para reducir el esfuerzo visual en la lectura. Igualmente, los gráficos deben tener textos explicativos y no debe existir información que se apoye exclusivamente en el color.

Bibliografía

UNE 139801 EX

*Informática para la salud. Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad.
Requisitos de accesibilidad de las plataformas informáticas.
Soporte físico.*
AENOR

UNE 139802 EX

*Informática para la salud. Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad.
Requisitos de accesibilidad de las plataformas informáticas.
Soporte lógico.*
AENOR

Application Software Design Guidelines

Trace R&D Center, Dpto. of Industrial Engineering (University of Wisconsin)
Compiled by Gregg C. Vanderheiden

Considerations in the Design of Computers to Increase Their Accessibility by Persons with Disabilities

Industry/Government Computer Accessibility Task Force
Trace Center

Nordic Guidelines for Computer Accessibility

Nordiska Nämnden för Handikappfrågor, NNH

PC 97 Design Guide, Designing Pcs and peripherals for the Microsoft Windows Systems

Microsoft Corporation

Crterios de Accesibilidad WAI

<http://www.w3.org>

Guía de acceso al ordenador para personas con discapacidad

CEAPAT – IMSERSO – Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

Direcciones de contacto

Asociación Española de Normalización y Certificación

c/ Génova, 6

28004 Madrid

Teléfono: 91 432.60.00

Fax: 91 310.40.32

CEAPAT - Centro Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas

(IMSERSO - Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales)

c/ Los Extremeños, 1

28038 Madrid

Tlf: 91 778.90.61

Fax: 91 778.41.17

COCEMFE - Confederación Coordinador Estatal de Minusválidos Físicos de España

c/ Ríos Rosas, 54 - A Bajo Ctro.

28003 Madrid

Tlf: 91 535 06 19

Fax: 91 535 02 86

SIDAR - Seminario de Iniciativas sobre Discapacidad y Accesibilidad en la Red Real

Patronato de Prevención y de Atención a Personas con Minusvalía

c/ Serrano 141

28006 Madrid

Tel.: +34 - 917 257 147

Fax: +34 - 913 614 493

<http://sidar.org>