

**Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y  
Metrología**



**INTN**

**Norma Paraguaya  
NP 45 020 15**

---

**ACCESIBILIDAD DE LAS  
PERSONAS AL LUGAR DE  
TRABAJO. Tecnología  
informática accesible.**

**Junio/2015  
Primera Edición**

## **PREFACIO**

El Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología -INTN- es el Organismo Nacional de Normalización y tiene por objeto promover y adoptar las acciones para la armonización y la elaboración de las Normas Paraguayas.

El INTN desarrolla su actividad normativa paraguaya a través de su Departamento de Normalización y éste por medio de la conformación de Comités Técnicos de Normalización – CTN – creados para campos de acción claramente definidos.

Con el fin de garantizar un consenso nacional, los proyectos elaborados por los Comités se someten a un periodo de Consulta Pública durante el cual cualquier persona puede formular observaciones.

Esta Norma fue elaborada por el CTN 45 Accesibilidad, integrado por representantes de instituciones públicas, empresas privadas, asociaciones de consumidores, universidades.

Para la elaboración de esta Norma se tomó como documento base:

- Norma Española UNE 139801. Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad al ordenador. Hardware. Setiembre 2003.

## **ÍNDICE**

- 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN**
- 2 REFERENCIA NORMATIVA**
- 3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES**
- 4 REQUISITOS**

## **1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN**

### **1.1 Objeto**

Esta Norma establece los requisitos mínimos y las características generales que debe tener la tecnología informática accesible destinada a personas con discapacidad en su lugar de trabajo.

#### **NOTAS**

1 La tecnología informática debe adecuarse según necesidad al tipo de discapacidad que presente la persona.

2 Cuando la tecnología informática presente avances, estos deben ser incorporados a los sistemas y/o equipos informáticos de acuerdo al tipo de discapacidad para un óptimo desempeño laboral.

3 Para optimizar los procesos de inclusión laboral de las personas con discapacidad, las empresas privadas o instituciones públicas podrán recurrir a entidades del estado u organizaciones de la sociedad civil (fundaciones, asociaciones y similares), e instituciones educativas.

### **1.2 Campo de aplicación**

El campo de aplicación de la tecnología informática accesible abarca ordenador, periféricos o ambos. A los efectos de esta Norma se incorpora el término ordenador equivalente a computador o dispositivo informático que cuenta con elementos complementarios o periféricos para la optimización de su uso.

## **2 REFERENCIA NORMATIVA**

El documento normativo siguiente contiene disposición que a través de su referencia en el texto, constituye disposición válida para la presente Norma Paraguaya. En el momento de la publicación, la edición indicada era la vigente. Todas las Normas están sujetas a revisión y se invita a las partes que efectúan acuerdos basados en esta Norma a buscar la posibilidad de aplicar la edición más reciente de las Normas indicadas. El INTN tiene catálogos de sus normas vigentes en una fecha determinada.

- LEY N° 4.962/13 QUE ESTABLECE BENEFICIOS PARA LOS EMPLEADORES, A LOS EFECTOS DE INCENTIVAR LA INCORPORACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN EL SECTOR PRIVADO.

## **3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES**

Para los efectos de esta Norma se aplican los términos y las definiciones establecidas en los reglamentos vigentes y normas genéricas de accesibilidad.

## **4 REQUISITOS**

La tecnología informática accesible debe permitir a las personas tener acceso a sistemas y/o equipos de acuerdo al tipo de discapacidad para un óptimo desempeño laboral.

## NOTAS

1 En la actualidad la mayoría de los equipos traen incorporadas opciones de accesibilidad que pueden ser utilizadas para un óptimo desempeño laboral.

2 En el caso de empresas privadas, la adecuación de accesibilidad para la inserción laboral de personas con discapacidad podrá beneficiarse con la Ley (ver Ley N° 4962/13).

### 4.1 Requisitos de accesibilidad del hardware

Los requisitos de accesibilidad del hardware de los ordenadores para las personas con discapacidad están agrupados en nueve categorías:

- Pulsadores e interruptores.
- Teclas y teclados.
- Pantalla.
- Audio.
- Unidades de disco y medios de almacenamiento extraíbles.
- Conexiones externas.
- Tiempo.
- Documentación.
- Otros.

Dentro de cada categoría, los requisitos se agrupan en función de su nivel:

**Nivel 1:** el producto *debe* cumplir con el requisito para que uno o más grupos de personas con discapacidad puedan utilizarlo.

**Nivel 2:** el producto *debería* cumplir con el requisito para que uno o más grupos de personas con discapacidad puedan utilizarlo sin barreras significativas.

**Nivel 3:** el producto *puede* cumplir con el requisito para que uno o más grupos de personas con discapacidad puedan utilizarlo sin barreras relativas. El cumplimiento de este nivel mejorará la utilización del producto.

#### 4.1.1 Pulsadores e interruptores

##### Nivel 1

**4.1.1.1** Los pulsadores e interruptores deben estar en una posición tal que sea fácil localizarlos y activarlos.

NOTA

Deben estar situados en la parte frontal o superior del producto. Nunca deben colocarse en la parte trasera ni inferior.

**4.1.1.2** Los pulsadores e interruptores deben poder manejarse con una sola mano y su activación no requerirá movimientos que impliquen apretar fuertemente, girar la muñeca o pinzar.

NOTA

Las personas con problemas de destreza manual encuentran reducida su capacidad de manipulación, coordinación y fuerza para realizar dichos movimientos.

**4.1.1.3** Los pulsadores e interruptores deben ser cóncavos, suficientemente grandes y tener una superficie no deslizante.

NOTAS

1 El tamaño de los pulsadores e interruptores debe ser de un mínimo de 7 mm × 7 mm de superficie.

2 Para mayor facilidad en acceder, atinar o pulsar sobre un control con estas características se recomienda determinadas ayudas técnicas (varillas, punzones y otros).

3 Este punto es de **Nivel 3**, si la función correspondiente a los pulsadores e interruptores puede ser activada por software.

**4.1.1.4** Los pulsadores e interruptores deben poder percibirse de forma táctil sin que se activen al ser tocados.

NOTA

Esto facilita que personas ciegas puedan reconocer el botón adecuado, o que personas con temblores o movimientos involuntarios eviten errores de pulsación en el proceso.

**4.1.1.5** El color no debe ser la única manera de distinguir los pulsadores e interruptores.

NOTA

Personas con algunos tipos de discapacidad visual pueden presentar dificultades para distinguirlos si sólo se diferencian en el color.

**4.1.1.6** Si existe activación mediante sensores biométricos, deben suministrarse formas alternativas de activación. Ejemplos: los sensores que recurren al reconocimiento del iris no funcionan en el caso de las personas afectadas por aniridia (ausencia de iris debida a malformación congénita) y los sensores que responden al contacto dactilar no pueden ser

activados por usuarios que utilizan ayudas técnicas (punteros, varillas) para pulsadores o interruptores.

## Nivel 2

**4.1.1.7** Aquellas opciones de funcionamiento modificables por pulsadores e interruptores deberían ser también configurables mediante software. Ejemplo: se deberían poder ajustar a través de programas de control las propiedades del ratón, de la impresora, de la pantalla y el volumen de los altavoces.

**4.1.1.8** El estado de todos los pulsadores e interruptores de estado conmutable (apagado o encendido) se debería poder distinguir visualmente y además a través de tacto o de sonido. Ejemplo: una señal luminosa y un sonido específico, o una posición determinada del interruptor, informan al usuario sobre su activación.

**4.1.1.9** Las etiquetas de los pulsadores e interruptores imprescindibles para el manejo del producto deberían ser fácilmente legibles, tener un alto contraste de color, un tipo de letra *sans-serif* y una altura mínima de 4 mm.

## NOTAS

1 Se denomina *sans serif*: un tipo de letra que no tiene *serif* (remates), que son líneas cortas que se añaden como ornamentación en la parte superior e inferior de los caracteres de determinados tipos de letra. Ejemplos de fuentes *sans-serif*: Arial y Verdana.

2 Las letras con estas características son más fáciles de distinguir para personas con discapacidad visual.

**4.1.1.10** Los símbolos de las etiquetas de los pulsadores e interruptores deberían estar estandarizadas o en su defecto, ser de uso común.

## NOTA

De esta forma, su significado será fácilmente reconocible.

## Nivel 3

**4.1.1.11** Las etiquetas de los pulsadores e interruptores pueden incluir tanto texto como símbolos.

## NOTA

De esta forma se mejora su identificación y comprensión.

## 4.1.2 Teclados

### Nivel 1

**4.1.2.1** La fuerza necesaria para activar las teclas no debe exigir un sobre esfuerzo muscular por parte del usuario.

**4.1.2.2** La pulsación de teclas debe transmitir al usuario la correspondiente sensación táctil y sonora.

#### NOTA

De esta forma, un usuario con discapacidad visual o con problemas de sensibilidad en lo dedos percibirá en cada momento que la tecla ha sido pulsada.

**4.1.2.3** Las teclas deben poder percibirse de forma táctil sin que se activen al ser tocadas (ver Nota del punto 4.1.1.4).

**4.1.2.4** El color no debe ser la única manera de distinguir teclas (ver Nota del punto 4.1.1.5).

**4.1.2.5** Se debe poder ajustar como mínimo a 2 segundos el tiempo de espera para que comience la repetición automática de caracteres cuando se mantiene pulsada una tecla.

#### NOTA

Los usuarios con problemas de destreza manual, al pulsar una tecla quizás la mantengan apretada más tiempo que el estándar establecido.

**4.1.2.6** Se debe poder ajustar a 2 segundos como mínimo el tiempo de espera para que comience la repetición automática de dos efectos consecutivos al mantener pulsada una misma tecla. Ejemplo: una misma tecla que al mantenerse pulsada produce efectos diferentes.

#### NOTAS

1 Los usuarios con problemas de movilidad o cognitivos pueden detener la repetición automática en el instante deseado, sin que se produzcan más efectos que los esperados.

2 Esta posibilidad puede ser proporcionada por software.

**4.1.2.7** El ordenador debe disponer de un teclado independiente de la unidad central de proceso, o bien admitir la conexión de un teclado externo adicional.

#### NOTA

Así podrá ser colocado en el lugar más conveniente para el usuario o ser sustituido por dispositivos de entrada alternativos.

**4.1.2.8** Los periféricos deben ofrecer alternativas a la pulsación simultánea de varias teclas, si la acción correspondiente no es realizable por software.

#### NOTAS

1 Algunas personas con problemas de destreza manual (personas con un solo brazo o que utilicen alguna ayuda técnica en lugar de las manos) no pueden pulsar más de una tecla a la vez.

2 Algunas teclas se podrían fijar previamente para poder efectuar la combinación necesaria.

#### Nivel 2

**4.1.2.9** Debería existir una indicación visual y, además, sonora o táctil, sobre el estado en el que se encuentran las teclas de bloqueo y de estado conmutable. Ejemplo: en *MS Windows* se activa una señal sonora mediante la función *Toggle Keys*.

#### NOTA

La indicación alternativa (sonora o táctil) del estado de esas teclas puede ser proporcionada por el software.

**4.1.2.10** Cada grupo funcional de teclas debería presentar un color distintivo.

#### NOTA

Un color distintivo para las teclas de función, de edición, de control, del cursor y del teclado numérico facilita el que estos grupos sean identificados y localizados rápidamente, en especial por personas con discapacidad intelectual.

**4.1.2.11** Los grupos de teclas alfanuméricas y numéricas deberían tener teclas guía con marca táctil. Ejemplo: en los teclados *QWERTY* son las teclas J, F y en el teclado numérico la tecla 5.

#### NOTA

Estas marcas permiten la orientación en cuanto a la ubicación del resto de las teclas.

**4.1.2.12** Las etiquetas de las teclas deberían ser fácilmente legibles, tener un alto contraste y un tipo de letra *sans-serif* (ver Notas del punto 4.1.1.9).

### Nivel 3

**4.1.2.13** El diseño del teclado podrá permitir incorporar protectores o cobertores.

#### NOTA

Se denomina protectores o cobertores a los elementos utilizados para el teclado que disponen de aberturas sobre cada una de las teclas en las que puede introducir un dedo, punzón u otro elemento adecuado, evitando que sean pulsadas dos teclas en forma simultánea, aplicables principalmente a personas con baja coordinación manual.

## 4.1.3 Pantalla

### Nivel 1

**4.1.3.1** El ordenador debe disponer de una pantalla independiente de la unidad central de proceso o bien admitir la conexión de una pantalla externa adicional, pudiendo colocar en otro lugar o posición, o sustituir por otro monitor más adecuado a las necesidades del usuario.

### Nivel 2

**4.1.3.2** El color, brillo y contraste se deberían poder ajustar para adaptarse a las condiciones ambientales.

**NOTA**

Si existe una gran luminosidad exterior la pantalla podría no verse, o si hay poca luminosidad podría resultar molesta.

**4.1.3.3** Si la pantalla ofrece un mecanismo para cambiar su posición, debería poder hacerse con una sola mano y sin requerir movimientos que impliquen hacer mucha fuerza, girar la muñeca o pinzar.

**NOTA**

Para las personas con restringida destreza manual, se disminuyen la manipulación, coordinación y fuerza para realizar dichos movimientos.

**4.1.3.4** Si la pantalla viene equipada con un receptor de televisión (analógico o digital), debería estar preparada para ser capaz de mostrar los subtítulos que emitan las cadenas de televisión.

**Nivel 3**

**4.1.3.5** Las pantallas podrán diseñarse para evitar parpadeos a una frecuencia de entre 2 Hz y 50 Hz, puesto que pueden generar convulsiones que afectan al usuario durante la actividad que realiza.

**NOTA**

La frecuencia de refresco de las pantallas (número de veces por segundos que se actualiza la imagen de la pantalla) debe poderse ajustar por encima de los 50 Hz.

**4.1.4 Audio****Nivel 1**

**4.1.4.1** Toda señal sonora importante debe proporcionarse de forma visual o bien estar disponible para que el software la recoja.

**NOTAS**

1 Si una impresora emite un sonido cuando se queda sin papel, debe ir acompañado de una señal luminosa o informar al ordenador para que el controlador instalado en el sistema operativo pueda informar al usuario.

2 El sonido de alarma que genera un ordenador al arrancar si no se encuentra el teclado conectado, debe ir acompañado de un mensaje en la pantalla indicando tal situación.

**4.1.4.2** El volumen se debe poder controlar mediante un mando físico o mediante el software. La mayoría de los ordenadores portátiles incorporan un mando físico para modificar el volumen del sonido, además de poder ser manejado por el software del sistema operativo.

**Nivel 2**

**4.1.4.3** El usuario debería poder seleccionar un volumen que sobrepase en 20 dB el nivel sonoro ambiental.

#### NOTA

Con esto, se posibilita que el usuario siempre pueda escuchar el sonido emitido. Este punto deberá cumplirse siempre que el nivel sonoro ambiental no supere los niveles máximos permitidos legalmente.

**4.1.4.4** Si un producto genera salida por síntesis de voz, se debería poder ajustar sus parámetros básicos: velocidad y tono.

#### NOTA

De esta manera, la persona lo podrá acomodar a sus gustos, necesidades o costumbres. En general los productos con salida de síntesis de voz son el software lector de pantalla (como *Jaws*, *Nvda*, *Window Eyes*, etc) o sintetizador de voz incorporado en sistemas operativos como narrador en *Windows* o *Voiceover* en *Linux*.

**4.1.4.5** Si un producto genera salida por voz, debería ofrecer algún mecanismo para escucharlo de forma privada (sin molestar a otros usuarios) y para interrumpir esa salida (auriculares u otros dispositivos especiales de escucha).

**4.1.4.6** Si el producto genera una salida sonora por auriculares u otros dispositivos similares colocados cerca de la oreja, debería evitar interferencias con las prótesis auditivas.

### Nivel 3

**4.1.4.7** Puede existir alguna forma directa para reajustar el volumen al valor predefinido por el usuario.

#### NOTA

Se puede definir un valor prefijado para el volumen. Si el producto es utilizado por varios usuarios, es posible que los otros modifiquen el nivel del volumen. Por ello puede ofrecerse un mecanismo sencillo y directo para que el usuario con discapacidad pueda restaurar el volumen del sonido a sus necesidades.

**4.1.4.8** Los altavoces internos del producto pueden situarse en la parte delantera y estar dirigidos hacia el usuario.

#### NOTA

Los altavoces pueden colocarse en la parte frontal; no obstante, dependiendo del diseño del ordenador o del dispositivo, también se acepta que puedan estar colocados en la parte superior, pero situados en la parte más cercana al usuario.

## **4.1.5 Unidades de disco y medios de almacenamiento extraíbles**

### Nivel 1

**4.1.5.1** El usuario debe ser advertido mediante señales visuales y sonoras cuando se produzca una inserción incorrecta de cualquiera de los medios de almacenamiento facilitando la alerta a las personas con discapacidad de visión o audición al no insertarse el disco o dispositivo adecuadamente.

## **Nivel 2**

**4.1.5.2** La inserción y extracción de medios de almacenamiento debería poder realizarse con una sola mano y sin requerir movimientos que impliquen apretar fuertemente, girar la muñeca o pinzar (ver Nota del punto 4.1.3.3).

**4.1.5.3** Las unidades de medios extraíbles deberían estar en una posición fácil de localizar y utilizar.

### **NOTA**

Deberían estar situadas preferiblemente en la parte frontal del producto.

**4.1.5.4** Las unidades lectoras de medios de almacenamiento extraíbles deberían permitir la expulsión del medio por software. Ejemplo: poder expulsar un CD o DVD mediante un comando del sistema operativo.

## **Nivel 3**

**4.1.5.5** Las unidades lectoras de medios de almacenamiento extraíbles pueden utilizar una plataforma móvil para insertar y extraer el medio.

### **NOTA**

De esta forma una persona con limitaciones de destreza manual podrá colocar fácilmente el medio en la plataforma.

## **4.1.6 Conexiones externas**

### **Nivel 1**

**4.1.6.1** Las ranuras para tarjetas de expansión de memoria, los puertos y conectores deben cumplir los estándares establecidos.

### **NOTA**

De esta forma serán claramente identificables y facilitarán la compatibilidad entre dispositivos.

### **Nivel 2**

**4.1.6.2** Los cables y sus correspondientes conexiones se deberían poder reconocer a través del tacto y de la vista, permitir la conexión y desconexión de modo adecuado (podrían distinguirse por presentar un color específico o un dibujo y disponer además de una textura que los identifique).

### Nivel 3

**4.1.6.3** La información y el control necesario para el manejo en tiempo real de un periférico puede ofrecerse a dispositivos externos en un formato comúnmente aceptado por los fabricantes, que sea fácil y completamente traducible a texto y mediante un puerto estándar. Ejemplo: una impresora podría ser controlada por una ayuda técnica (todo elemento complementario que facilita la realización de una actividad sin limitaciones para la persona con discapacidad que así lo requiera) conectada mediante *Bluetooth*.

#### NOTAS

1 Esta información incluye acceso equivalente al control, salida, alertas, iconos, ayuda y documentación en línea, entre otros.

2 Ejemplos de ayudas técnicas para el manejo de periféricos: son los pulsadores externos, dispositivos señaladores electrónicos, sistemas soplar y absorber, teclados inalámbricos o teclados Braille, etc.

### 4.1.7 Tiempo

#### Nivel 2

**4.1.7.1** Cuando es necesaria una respuesta del usuario en un tiempo determinado, debería proporcionarse un aviso antes de que el tiempo expire y poder percibirse tanto de forma visual como sonora.

**4.1.7.2** Cuando es necesaria una respuesta del usuario en un tiempo determinado, debería proporcionarse un mecanismo para que el mismo pueda indicar que necesita más tiempo para dar dicha respuesta.

### 4.1.8 Documentación

#### Nivel 1

**4.1.8.1** La documentación del producto debe estar redactada de la forma más clara y sencilla posible, con un vocabulario adecuado para la tarea realizada por el producto.

**4.1.8.2** La documentación del producto, así como la información sobre sus características de accesibilidad deben estar disponible en formatos alternativos bajo petición del usuario, ajustándose a sus necesidades específicas y sin coste adicional. Ejemplos de algunos formatos alternativos: formato sonoro, Braille o formato electrónico (siempre que ese formato electrónico esté desarrollado y diseñado de forma accesible), o información en lengua de señas.

#### Nivel 3

**4.1.8.4** Los servicios de soporte técnico y atención al cliente podrían cubrir las necesidades de comunicación de los usuarios con discapacidad.

### 4.1.9 Otros

**Nivel 1**

**4.1.9.1** El producto no debe generar campos electromagnéticos o de radio frecuencia que puedan interferir con los usuarios de prótesis auditivas. Ejemplo: algunos de los periféricos que podrían causar este tipo de interferencias son los dispositivos inalámbricos que se encuentran actualmente en el mercado, como ratones, teclados, etc.

**4.1.9.2** Si el producto tiene un cobertor o protector, ésta debe disponer de un enganche que facilite su apertura (cajas para insonorizar una impresora o un armario que protege un servidor, entre otros), permitiendo las maniobras sin dificultad, para lo cual también es necesario que dicha cubierta no sea muy pesada ni oponga mucha resistencia.

**4.1.9.3** Todos los componentes del sistema deben tener una base estable y no deslizante, excepto aquellos componentes que requieran ser desplazados para realizar alguna de sus funciones básicas.

**4.1.9.4** El ordenador debe poder apagarse por software sin necesitar que el usuario manipule ningún tipo de interruptor.

**4.1.9.5** Los dispositivos que tengan bandejas de alimentación de papel (impresora, periférico multifunción, escáner con alimentador de papel, etc.) deben tener al menos una de ellas que permita colocar el papel sin necesidad de extraerla entera o levantar cubiertas adicionales y para la salida debe tener al menos una de ellas sin cubierta o con posibilidad de eliminarla.

**Nivel 3**

**4.1.9.6** Si el producto tiene alguna tapa o puerta que protege determinados controles, ésta puede disponer de un enganche que facilite su apertura (algunos modelos de caja de ordenador tienen una tapa que protege los botones de reinicio y encendido para no ser activados por accidente).

**NOTA**

De esta forma, un usuario con limitaciones de movilidad podrá abrirla o cerrarla sin dificultad, para lo cual también es necesario que la tapa o puerta no sea muy pesada ni oponga mucha resistencia.

-----