

Serie  **nfórmate sobre ...**

Nº 1

Cómo hacer “Apps” Accesibles



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES
E IGUALDAD

SECRETARÍA DE ESTADO
DE SERVICIOS SOCIALES
E IGUALDAD

 **IMERSO**



Centro de Referencia Estatal
de Autonomía Personal
y Ayudas Técnicas

Cómo hacer “Apps” accesibles

Autor: Santiago Gil González

Prólogo: Cristina Rodríguez-Porrero Miret

Coordinación de la edición: CEAPAT-IMSERSO

Diseño de la portada: CEAPAT-IMSERSO

Fecha publicación web: Febrero 2013



A lo largo del documento se pueden encontrar referencias a nombres comerciales o gratuitos de software y hardware distribuidos en España.

Las imágenes de los productos software y hardware utilizados como ejemplo pertenecen a las empresas que los han creado y se referencian con su nombre.

Para obtener más información sobre los productos de apoyo que se mencionan y las empresas los distribuyen, puede consultarse el Catálogo de Productos de Apoyo que recoge el **CEAPAT** en: www.catalogo-ceapat.org

CEAPAT-IMSERSO
C/ Los Extremeños, 1 (esquina Avda. Pablo Neruda)
28018 Madrid
Tfno: 91 703 31 00
ceapat@imserso.es
www.ceapat.es

Permitida la reproducción parcial de los textos de este documento, citando su fuente y siempre que su utilización sea sin fines comerciales. Dicha autorización no podrá sugerir en ningún caso que CEAPAT apoye el uso que se hace de su obra.

Prologo

Desde el Ceapat-Imsero, presentamos con enorme satisfacción y compromiso, una nueva colección de documentos con el título “**Infórmate sobre ...**”

Con esta nueva serie queremos acercar la información y el conocimiento al mayor número de personas posible. Buscamos tres objetivos fundamentales: en primer lugar contribuir al empoderamiento de las personas con discapacidad y personas mayores a través del conocimiento sobre accesibilidad universal, diseño para todos y tecnologías de apoyo. Así mismo, pretendemos servir de apoyo a profesionales y otros agentes para que ejerzan positivamente su labor de apoyo y acompañamiento y especialmente queremos contribuir a una sociedad más preparada para promover, proteger y asegurar el disfrute de todos los derechos para todas las personas.

El primer documento de la serie “**Cómo hacer Apps accesibles**” informa de las necesidades de las personas con discapacidad para utilizar estas aplicaciones, recogiendo los requisitos que debe tener en cuenta el desarrollador para conseguir que una aplicación sea accesible.

Estos requisitos se deben exigir en las contrataciones públicas para asegurar la accesibilidad electrónica. Esperamos que esta nueva serie documental sea una nueva vía de comunicación y agradeceremos muy sinceramente todos los comentarios y propuestas para seguir avanzando en una sociedad plenamente accesible.

Cristina Rodríguez-Porrero Miret

Directora del CEAPAT-IMSERSO.

Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

Índice de contenidos

1	INTRODUCCIÓN	5
1.1	¿QUÉ ES UNA APP?	6
1.2	DEFINICIÓN DE APLICACIÓN ACCESIBLE	8
2	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	10
3	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	11
3.1	NORMATIVA	11
3.2	DOCUMENTACIÓN DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS	13
3.3	OTRAS REFERENCIAS	18
4	PRINCIPIOS BÁSICOS PARA EL DISEÑO DE APPS ACCESIBLES	20
4.1	RECOMENDACIONES GENERALES	21
4.2	ENTRADAS	30
4.3	SALIDAS	37
4.4	SOPORTE AL USUARIO	45
5	SERVICIOS DE ACCESIBILIDAD DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS	48
6	DESARROLLO DE APLICACIONES ACCESIBLES	53
6.1	HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DE APPS ACCESIBLES	54
6.2	DESARROLLO CON COMPONENTES ESTÁNDAR	59
6.3	DESARROLLO CON COMPONENTES PERSONALIZADOS	61
6.4	DESARROLLO DE SERVICIOS DE ACCESIBILIDAD	61
6.5	REQUISITOS PARA HACER UNA APLICACIÓN ACCESIBLE	62
7	COMPROBACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD	73
7.1	VERIFICACIÓN DE REQUISITOS	74
7.2	PRUEBAS CON LOS SERVICIOS DE ACCESIBILIDAD ACTIVADOS	76
8	BUENAS PRÁCTICAS	77
8.1	APLICACIONES	77
8.2	HARDWARE	83
9	GLOSARIO	86

1 Introducción

La irrupción de los dispositivos móviles en nuestra sociedad, tanto de teléfonos inteligentes como de tabletas, ha supuesto un fenómeno de consumo similar a la de la telefonía móvil en la pasada década. Su éxito puede estar asociado, en gran parte, al simultáneo auge de las redes sociales y la necesidad que sienten los usuarios de estar permanentemente conectados y atentos a cuanto ocurre en este nuevo entorno. También las personas con diversidad funcional (discapacidad) participan activamente en este fenómeno sociológico de participación en las redes sociales y del uso de los nuevos dispositivos móviles, aunque con mayor dificultad que el resto de la población. Como ya ocurriera anteriormente con Internet y con los teléfonos móviles convencionales, la accesibilidad se ha ido incorporando con posterioridad y aún hoy sigue siendo una asignatura pendiente que afecta tanto al acceso físico de los dispositivos como al diseño de las aplicaciones informáticas que funcionan en éstos.

Figura 1 – Dispositivos móviles con pantalla táctil



Estos dispositivos, especialmente las tabletas, aportan funcionalidades demandadas desde hace tiempo desde el sector de la comunicación aumentativa como herramienta de comunicación: portabilidad, acceso táctil y simplicidad. De ahí la proliferación de Apps de comunicación en todo el mundo para este tipo de dispositivos.

Otro factor importante, por el que todos los dispositivos deben ser accesibles, es la necesidad de normalización e integración. Más allá de otras consideraciones sobre el consumismo, los usuarios con diversidad funcional

son sensibles a las tendencias del mercado y quieren acceder, como todo el mundo, a los productos que se destacan. Prefieren elegir como los demás, sólo en función de las prestaciones o el diseño que ofrecen los productos, no quieren cosas especiales o “adaptadas” a grupos especiales. Las personas con diversidad funcional tienen todo el derecho a ser esclavos de la moda o de las nuevas tendencias en la misma medida que el resto de la población.

Las personas que utilizan dispositivos móviles con pantalla táctil tienen diferentes necesidades para interactuar con su interfaz. Dependiendo del sistema operativo, los dispositivos ofrecen características de accesibilidad y servicios que permiten a las personas con diversidad funcional a navegar¹ más fácilmente en estos dispositivos, como por ejemplo lectores de pantalla, retroalimentación háptica, navegación por gestos o la magnificación de la pantalla.

1.1 ¿Qué es una App?

Una App es una aplicación informática que funciona en un dispositivo móvil. Se trata de un término bastante ambiguo, ya que dentro de los dispositivos móviles están las tabletas y, hasta no hace mucho, éstas podían funcionar con versiones de sistemas operativos Windows² o Linux de ordenador convencional, por lo que las aplicaciones que se instalaban eran las mismas que las de los ordenadores de sobremesa o portátiles. De hecho, en la Wikipedia, “App” es un sinónimo de la entrada “aplicación”, siendo “mobile App” la entrada que en español y en el resto del mundo se ha popularizado simplemente como “App”. En el documento se utilizará indistintamente “App” o “aplicación” para referirnos a este tipo de aplicaciones informáticas.

Las características de las aplicaciones para dispositivos móviles son:

¹ Ver *Navegación espacial* en el Glosario.

² Con el lanzamiento de Windows 8, están apareciendo en el mercado nuevos modelos de tabletas de varios fabricantes con este sistema operativo que no es específico para dispositivos móviles.

- Las aplicaciones se han diseñado para su funcionamiento en dispositivos móviles³, teléfonos inteligentes o tabletas, con acceso mediante pantalla táctil.
- Por lo general, las aplicaciones se descargan de una plataforma de distribución que gestiona la empresa responsable del sistema operativo o del fabricante del dispositivo. Esto puede garantizar la calidad del desarrollo y dotar de fiabilidad y seguridad al proceso de descarga e instalación, frente a otras distribuciones con contenidos maliciosos o con condiciones abusivas y no deseadas por el usuario. Este sistema centralizado de distribución incluye tanto las aplicaciones comerciales como las gratuitas, teniendo que responder los dos tipos a los mismos estándares de calidad que exija la plataforma.
- La instalación de la aplicación, y sus actualizaciones, se realizan de forma sencilla y sin ser necesaria la intervención del usuario durante el proceso. La configuración para personalizar la aplicación se realiza posteriormente.
- Suelen tener un tamaño reducido, para adaptarse a las limitaciones de potencia de estos dispositivos.
- Son dispositivos personales, por lo que los sistemas operativos no requieren una identificación de usuario para garantizar la privacidad con respecto a los otros usuarios ni tampoco personalizar el entorno de trabajo con respecto a éstos.
- Las Apps han adquirido una función de herramienta de comunicación que va más allá de la que tenían las aplicaciones para los ordenadores personales. Las empresas, y las organizaciones en

³ No todas las Apps son compatibles con todos los dispositivos móviles. A veces existen versiones específicas para teléfonos y para tabletas.

general, se han apresurado a distribuir sus propias Apps como servicios adicionales al consumidor o como soportes publicitarios.

Más información:

Wikipedia: http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_app

Libro Blanco de Apps: <http://mmaspain.com/libro-blanco-apps/libro-3n.html>

1.2 Definición de aplicación accesible

Según la definición de Apple: *“Una aplicación es accesible cuando todos los elementos de la interfaz de usuario con los que los usuarios pueden interactuar son accesibles. Un elemento de la interfaz de usuario es accesible cuando indica correctamente que es un elemento de accesibilidad.”*

La definición se refiere a los elementos que componen la interfaz de usuario de la aplicación (en general, vistas y controles), que deben ofrecer una determinada información para que los servicios de accesibilidad que funcionan en el sistema operativo o los productos de apoyo (software o hardware), puedan interactuar correctamente y permitan el acceso del usuario al dispositivo.

Sin embargo, hay otros aspectos que también tienen relación con el diseño de la interfaz y que afectan también a la accesibilidad y usabilidad de la aplicación, como son la forma en que estén redactados los mensajes de ayuda o la documentación, la organización de los elementos de la interfaz u otros aspectos gráficos, como la relación de contraste del color del texto con respecto al fondo. Por ese motivo, en el apartado 4 se incluyen los “Principios básicos para el diseño de Apps accesibles”, que revisa los requisitos que están normalizados para el desarrollo software, siguiendo el guión de la norma “UNE 139802:2009 – Requisitos de accesibilidad del software. (ISO 9241-171:2008)”, pero adaptados a las necesidades de los dispositivos móviles, sin hacer referencia a los requisitos que debe cumplir el sistema operativo y teniendo en

cuenta también la información para hacer Apps accesibles suministrada por los sistemas operativos (ver apartado 6.5).

Por tanto, y completando la anterior definición, una aplicación es accesible cuando cualquier usuario, independientemente de su diversidad funcional, puede utilizarla en su dispositivo móvil satisfactoriamente con su sistema de acceso habitual.

2 Objeto y campo de aplicación

Esta guía está dirigida a los profesionales y responsables del desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles (Apps), de forma que les permita conocer las necesidades de las personas con diversidad funcional para utilizar las aplicaciones y las herramientas y requisitos que deben tenerse en cuenta para desarrollar una aplicación accesible.

También está dirigida a las empresas, administraciones públicas y, en general, organizaciones que desean contratar el desarrollo de aplicaciones. Por una parte, para que conozcan que es necesario que las aplicaciones deben ser accesibles para que puedan ser utilizadas por todo el mundo y, por otra parte, para que conozcan los requisitos que deben exigir a la empresa que desarrolle el producto.

3 Documentos de referencia

Esquema resumen 1 – Referencias

3.1 Normativa

3.2 Documentación de los sistemas operativos

3.3 Otras referencias

Se incluyen en este capítulo la normativa y documentación disponible relacionada con el desarrollo de aplicaciones informáticas y, en la medida de lo posible, específicamente sobre el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles (Apps).

Además de las referencias incluidas en este capítulo, en el resto del documento se incluyen otras más específicas relacionadas con el tema tratado.

Gran parte de estas referencias, tanto en este capítulo como en el resto de apartados del documento, disponen de enlaces de Internet. Como es frecuente que el rediseño de una página web suponga también el cambio de ubicación de las páginas que la componen, se incluye siempre junto con el enlace el título de la página, de forma que si pasado un tiempo los enlaces dejan de funcionar, el lector pueda recurrir a una búsqueda en Internet por dicho título.

3.1 Normativa

No existe ninguna normativa específica, nacional o internacional, para el desarrollo de Apps accesibles, aunque sí para el desarrollo software, que son algunas de las que se incluyen en este apartado. También se proporcionan otras normas con recomendaciones que deben cumplir las aplicaciones instaladas en dispositivos móviles.

- EN ISO 9241-910:2011 – Ergonomía de la interacción hombre-sistema. Parte 910: Esquema para las interacciones táctiles y hápticas

- EN ISO 9241-410:2008 – Ergonomía de la interacción hombre-sistema. Parte 410: Criterios de diseño para los dispositivos de entrada físicos (ISO 9241-410:2008).
- EN ISO 9241-410:2008/A1:2012 – Ergonomía de la interacción hombre-sistema. Parte 410: Criterios de diseño para los dispositivos de entrada físicos (ISO 9241-410:2008/AMD 1:2012).
- ETSI EG 202 116 V1.2.1 (2002-09) – Guidelines for ICT products and services; 'Design for All'.
http://webapp.etsi.org/workprogram/Report_WorkItem.asp?WKI_ID=30425
- Guide For Making Software Applications and Operating Systems Accessible – Section 508 Accessibility of Electronic and Information Technology for People with Disabilities –
https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&ved=0CFMQFjAF&url=http%3A%2F%2Fwww.gsa.gov%2Fgraphics%2Fstaffoffices%2F508softwareanddos.doc&ei=Gc7JUuB-a_0QXE5IDABg&usq=AFQjCNFTx3eZJwlnLsfqpt0GHuwaR4K_Bw&sig2=iTHp1FvGuWJ9aZKrJcP8hQ
- ISO 9241-210:2010 – Ergonomics of human-system interaction. Part 210: Human-centred design for interactive systems
- ISO 9241-12:1998 – Ergonomic requirement for office work with visual display terminals (VDTs). Part 12. Presentation on information.
- Section 508 Standards – Software Applications & Operating Systems –
<http://www.epa.gov/inter508/standards/index.htm#sw>
- UIT-T F.790 (01/2007) – Directrices sobre la posibilidad de acceso a las telecomunicaciones en favor de las personas de edad y las personas con discapacidades.
<http://www.itu.int/rec/T-REC-F.790-200701-l/en>

- UNE 139802:2009 – Requisitos de accesibilidad del software. (ISO 9241-171:2008)
- UNE 139803:2004 – Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web
- UNE-EN ISO 9241-20:2009 – Ergonomía de la interacción persona-sistema. Parte 0: Pautas de accesibilidad para equipos y servicios de tecnologías de información/comunicación (TIC). (ISO 9241-20:2008).
- UNE-EN ISO 9241-129:2011 – Ergonomía de la interacción hombre-sistema. Parte 129: Directrices sobre la individualización de software. (ISO 9241-129:2010).
- UNE-ISO/IEC TR 29138-1:2012 IN – Tecnologías de la información. Consideraciones de accesibilidad para personas con discapacidad. Parte 1: Resumen de las necesidades de usuario.
- UNE-ISO/IEC TR 29138-3:2012 IN – Tecnología de la información. Consideraciones de accesibilidad para personas con discapacidad. Parte 3: Directrices para el mapeo de las necesidades de usuario.

3.2 Documentación de los sistemas operativos

Se trata de una fuente de información esencial e imprescindible para poder desarrollar aplicaciones accesibles siguiendo las directrices de diseño, y su lectura debería ser obligatoria antes de empezar el desarrollo de la aplicación. Se incluye la documentación disponible en Internet para los cuatro sistemas operativos considerados.

3.2.1 Android

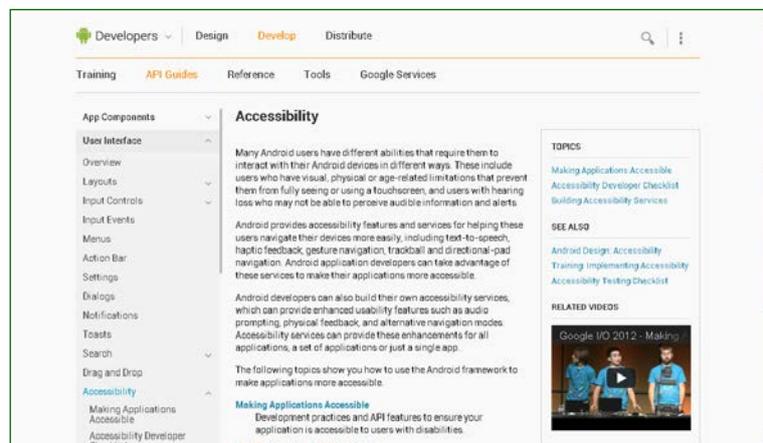
La página oficial del sistema operativo Android facilita información técnica dirigida a los desarrolladores. El conjunto de la documentación está orientada a la diversidad funcional visual.

También se incluye la página de “Eyes Free”, responsable, entre otros programas, de TalkBack, lector de pantalla que incorporan los dispositivos Android.

Accessibility

<http://developer.android.com/guide/topics/ui/accessibility/index.html>

Figura 2– Página web de Android para el desarrollo de aplicaciones accesibles



User Interface Guidelines

http://developer.android.com/guide/practices/ui_guidelines/index.html

Metrics and Grids

<http://developer.android.com/design/style/metrics-grids.html>

Eyes-Free

<https://code.google.com/p/eyes-free/>

3.2.2 BlackBerry OS

Se incluyen las páginas del sistema operativo⁴ BlackBerry OS con información técnica dirigida a los desarrolladores.

Developing accessible BlackBerry device applications by using the Accessibility API

http://docs.blackberry.com/en/developers/deliverables/20100/Developing_an_accessible_BB_device_app_791536_11.jsp

Figura 3 – Página web de BlackBerry para el desarrollo de aplicaciones accesibles



Best practice: Designing accessible applications

http://docs.blackberry.com/en/developers/deliverables/20100/BP_Designing_accessible_applications_6_0_1200775_11.jsp

BlackBerry Screen Reader

<http://www.blackberry.com/screenreader>

⁴ En enero de 2013 se lanza la nueva versión BlackBerry 10 OS, pero, al cierre de esta publicación, en la página web de BlackBerry todavía no había información específica sobre la accesibilidad de los desarrollos (<https://developer.blackberry.com/>).

Accessibility (BlackBerry Java 7.1 SDK)

https://developer.blackberry.com/java/documentation/intro_accessibility_198461_1_11.html

3.2.3 Apple iOS

Se incluyen las páginas del sistema operativo iOS con información técnica para el iPhone dirigida a los desarrolladores. Como en el caso de Android, el conjunto de la documentación está orientada a la diversidad funcional visual.

Accessibility Programming Guide for iOS

http://developer.apple.com/library/ios/#documentation/UserExperience/Conceptual/iPhoneAccessibility/Introduction/Introduction.html#//apple_ref/doc/uid/TP40008785-CH1-SW1

Figura 4 Página web de Apple iOS para el desarrollo de aplicaciones accesibles



iOS Human Interface Guidelines

<https://developer.apple.com/library/ios/#documentation/UserExperience/Conceptual/MobileHIG/Introduction/Introduction.html>

3.2.4 Windows

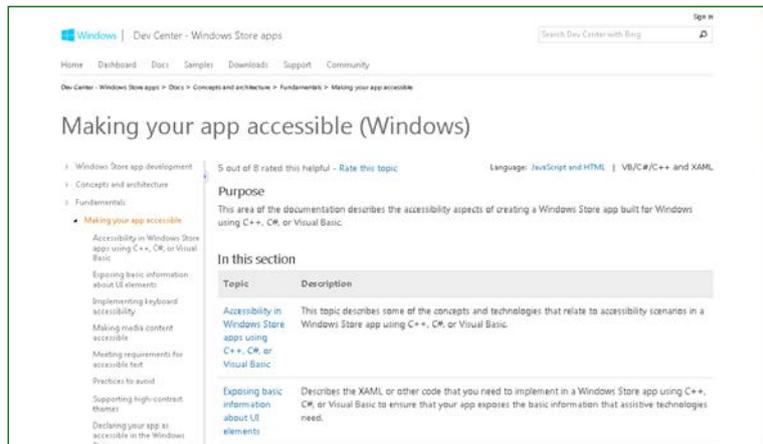
Se incluyen las páginas del sistema operativo Windows 8 / Windows RT con información técnica, además bastante extensa, dirigida a los desarrolladores.

Es el único de los cuatro que tiene disponible alguna documentación en español.

Making your app accessible (Windows)

<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/apps/xaml/hh452678.aspx>

Figura 5– Página web de Windows para el desarrollo de aplicaciones accesibles



Making your app accessible (Windows Store apps using JavaScript and HTML) (Windows)

<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/apps/hh452681.aspx>

Design for accessibility (Windows Store apps) (Windows)

<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/apps/hh700407.aspx>

Diseñar aplicaciones accesibles

[http://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa291864\(v=vs.71\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa291864(v=vs.71).aspx)

Accessibility

[http://msdn.microsoft.com/es-es/library/hh309537\(v=vs.85\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/hh309537(v=vs.85).aspx)

Microsoft Active Accessibility

<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms971350.aspx>

Design Guidelines – Windows Mobile 6.5:

<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb158602.aspx>

Accessibility Features of Visual Studio:

<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/y4b5z3y3.aspx>

Interactions and Usability with Windows Phone

[http://msdn.microsoft.com/es-es/library/hh202889\(v=vs.92\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/hh202889(v=vs.92).aspx)

3.3 Otras referencias

Se incluyen aquí otras referencias con recomendaciones para el desarrollo de Apps accesibles. Algunas también incluyen requisitos para el diseño de páginas Web accesibles que son comunes para el desarrollo de aplicaciones.

Accesibilidad y usabilidad móvil: web móvil y app nativa

<http://olgacarreras.blogspot.com.es/2007/02/web-mvil-y-w3c.html>

Accessibility for iPhone and iPad apps

<http://mattgemmell.com/2010/12/19/accessibility-for-iphone-and-ipad-apps/>

Designing for finger-driven UIs (Ubuntu)

<https://help.ubuntu.com/community/UMEGuide/DesigningForFingerUIs>

IBM Guidelines for Writing Accessible Applications Using 100% Pure Java:

<http://www-03.ibm.com/able/guidelines/java/snsjavag.html>

IBM Software accessibility checklist - Version 3.6

<http://www-03.ibm.com/able/guidelines/software/accesssoftware.html>

Libro Blanco de Apps

<http://mmaspain.com/libro-blanco-apps/libro-3n.html>

UIT/ITU – Making Mobile Phones and services accessible for Persons with disabilities

<http://www.intercomms.net/issue-19/mbe-1.html>

Ten Usability Heuristics, Nielsen Norman Group

<http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>

Usability considerations (Nokia)

http://library.developer.nokia.com/index.jsp?topic=/S60_5th_Edition_Cpp_Developers_Library/GUID-5486EFD3-4660-4C19-A007-286DE48F6EEF.html

Web Accessibility

<https://www.webaccessibility.com>

4 Principios básicos para el diseño de Apps accesibles

Esquema resumen 2 – Principios básicos para el diseño de Apps accesibles

4.1 Recomendaciones generales

4.2 Entradas

4.3 Salidas

4.4 Soporte al usuario

En muy pocos años hemos asistido a una rápida evolución tecnológica que ha llevado a los ordenadores a tener una forma compacta y reducida para favorecer su portabilidad y a los teléfonos móviles a dotarse de la inteligencia que son propias de los ordenadores, creándose una convergencia entre ambos que ha dado lugar a una familia que denominamos dispositivos móviles⁵, con sistemas operativos y aplicaciones comunes.

Con el fin de adecuar las recomendaciones existentes a esta nueva realidad, en la que el sistema de acceso predominante es la pantalla táctil, y también para centrarnos sólo en las aplicaciones (las recomendaciones de la norma son también para el sistema operativo), se realiza en este apartado una descripción de los principios básicos que debe guiar el diseño de Apps accesibles para los dispositivos móviles, creando un título clave para cada principio. Se sigue en parte el esquema de la norma **UNE 139802:2009**, indicando cuando procede la relación con ésta⁶. También se incluyen otras referencias que proporcionan contenidos alternativos a la norma UNE.

⁵ Ver la definición en el Glosario recogida de la Wikipedia.

⁶ Se incluye entre corchetes la numeración del título en la norma UNE 139802:2009 con la que tiene relación la recomendación. Este documento se puede comprar en AENOR: <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0043547&PDF=Si#.UQPEFB3Ae6U>

4.1 Recomendaciones generales

Se incluyen las características de accesibilidad y usabilidad generales de la interfaz de usuario.

Las empresas que desarrollan los sistemas operativos disponen de un cuerpo documental para guiar a los programadores en su trabajo, indicando los requisitos que debe cumplir el código generado. Con mayor o menor detalle y extensión, dependiendo de la empresa, entre la documentación disponible existen contenidos relacionados con los requisitos para que las aplicaciones sean accesibles. Creemos que conocerlos y seguirlos es el primer paso que debe realizarse:

Principio fundamental: Antes de la fase de diseño de la aplicación, deben revisarse las pautas de accesibilidad existentes del sistema operativo para el que se va a realizar el desarrollo (ver apartado 6).

4.1.1 Identificación de objetos de la interfaz de usuario

De forma genérica, todos los mensajes, sistemas de ayuda y textos que aparezcan en la aplicación para explicar su funcionamiento o interactuar con el usuario, se deben poder entender sin dificultades con un lenguaje claro y sencillo.

Los requisitos recogidos en esta sección permiten a los lectores de pantalla obtener la información que necesitan de la interfaz para transmitirla al usuario. Más información sobre este tema en el apartado 6.5.

Más información:

ETSI EG 202 116 V1.2.1 (2002-09) – Guidelines for ICT products and services; 'Design for All'. (7.5 Labels and abbreviations, página 71)

http://webapp.etsi.org/workprogram/Report_WorkItem.asp?WKI_ID=30425

Ronda León, Rodrigo (2013). *El etiquetado en el diseño de software. No Solo Usabilidad journal*: <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/etiquetado.htm>

1. **Nombre de los elementos de la interfaz.** Debe garantizarse que todos los elementos de la interfaz, como casillas de verificación, botones o texto estático, están perfectamente identificados y son únicos en su contexto, con información de su nombre, estado y rol, de forma que esta información pueda ser utilizada por los servicios de accesibilidad y por los productos de apoyo para informar adecuadamente a los usuarios. [8.1.1], [8.1.3] y [8.1.4]

Más información:

Ensure control state and roles are correctly identified by Assistive Technologies – Web Accessibility:

https://www.webaccessibility.com/best_practices.php?best_practice_id=1357

GUI widget – Wikipedia: http://en.wikipedia.org/wiki/GUI_widget

2. **Nombres consistentes y significativos.** Los nombres de los elementos de la interfaz deben tener un nombre único y significativo a lo largo de toda la interfaz de usuario, usando un lenguaje natural que pueda entender el usuario. [8.1.2]

1. **Nombres cortos y concisos.** Deben utilizarse nombres que sean cortos y que no incluyan su función, de forma que el texto se diferencie del rol, el estado y el valor del elemento, información no visible pero que los lectores de pantalla verbalizarán a petición del usuario. Un etiquetado incorrecto podría producir una lectura poco natural, como por ejemplo “Botón, botón de reproducción”. Ver “Recomendaciones para la creación de etiquetas” en el punto 6.5.1. [8.1.6]

3. **Nombres visibles.** Los elementos de la interfaz de usuario deben tener un etiquetado visible que informe al usuario, salvo que sea un elemento estándar con una función conocida (por ejemplo, el control de reproducción de vídeo). Las etiquetas visibles de los controles deben estar próximas a éstos. Tema tratado en el punto 6.5.1. [8.1.5] y [8.1.8]

Posiciones recomendadas:

- a. En la misma línea, a la izquierda del campo y sin mucha separación entre etiqueta y campo.
 - b. En la línea inmediatamente anterior, alineada a la izquierda con el campo, siempre y cuando en ambas líneas no haya otros elementos.
4. **Etiquetas de iconos.** Todos los iconos deben poder tener asociada una etiqueta de texto y debe existir la posibilidad de visualizar sólo esa etiqueta. Tema tratado en el punto 6.5.1. [8.1.7]

4.1.2 Ajustes de preferencias de usuario

1. **Interfaz flexible y personalizable.** Cada usuario debe poder cambiar y mantener las preferencias de la aplicación mediante la interfaz del sistema de una forma sencilla, sin necesidad de tener conocimientos profundos del sistema. Así mismo, los cambios que se introduzcan en la configuración no deberían necesitar reiniciar el sistema para que tengan efecto. [8.2.1], [8.2.5] y [8.3.1]

Las aplicaciones para dispositivos móviles no necesitan reiniciar el sistema después de su instalación o configuración para funcionar. Sin embargo, hay tabletas con sistemas operativos para ordenadores personales, en los que se instalan aplicaciones convencionales (no “Apps” en el sentido que se están tratando en este documento), que sí pueden requerir el reinicio del sistema.

2. **Personalizar elementos comunes de la interfaz.** Las aplicaciones desarrolladas deben admitir una configuración estándar para el tamaño, color y fuente de texto, utilizando las funciones del sistema. De esta forma,

la interfaz de usuario tendrá un aspecto coherente en todas las aplicaciones. También se incluyen como elementos comunes la salida de audio o háptica. [8.2.2]

3. **Personalizar la apariencia de los elementos.** El usuario debe poder ajustar, de forma individual o en grupos, la posición u ocultación de aquellos iconos y objetos gráficos que puedan ser activados. [8.2.3]
4. **Apariencia del cursor.** Deben existir opciones para modificar la apariencia del cursor de texto y del puntero del ratón. Es un requisito relacionado también con el sistema operativo o con aplicaciones de accesibilidad que permiten introducir estos cambios. [8.2.4] y [9.2.2]
5. **Importación y exportación de preferencias.** Se debe permitir al usuario transferir sus preferencias a otro sistema compatible. Se trata de un requisito importante para algunos usuarios que utilizan varios dispositivos en lugares distintos. Actualmente las aplicaciones pueden incorporar sistemas de sincronización a través de Internet que incluyen tanto las preferencias del sistema como de los datos. [8.2.6]
6. **Ajuste de tiempo de respuesta.** Si se requiere una respuesta del usuario en un intervalo de tiempo determinado, se debe poder ajustar dicho intervalo, incluyendo la posibilidad de desactivar todos los límites de tiempo. [8.2.7] y [10.1.2]
7. **Compatibilidad con atributos de visualización.** La interfaz de usuario debe adaptarse a la configuración de contraste, color, tamaño y demás atributos de visualización que haya definido el usuario en el sistema operativo. [UNE 139802:2003, 4.4.13]

4.1.3 Pautas generales sobre control y uso

1. **Elección del método de entrada.** Se debe permitir al usuario elegir el dispositivo de entrada preferido, ya sea el teclado, trackpad, pantalla táctil o la conexión de productos de apoyo que los sustituya, de forma que pueda manejarse totalmente la aplicación con cualquiera de los métodos. Este

requisito está muy ligado a las posibilidades del propio sistema operativo. [8.4.1] y [8.5.11]

2. **Elección del método de salida.** Se debe proporcionar al usuario la posibilidad de elegir sistemas redundantes y combinados de salida para el sonido, imágenes, texto y gráficos. Como en el caso anterior, también este requisito está ligado al sistema operativo, aunque hay aplicaciones (productos de apoyo) que precisamente tienen como principal función dar una alternativa de salida adaptada a los usuarios con diversidad funcional. [8.4.1] y [8.5.12]
3. **Pasos para realizar una acción.** El software debe estar diseñado para minimizar el número de pasos que debe realizar el usuario para activar cualquier opción. Lo deseable es que el usuario alcance su objetivo en no más de dos o tres pasos. [8.4.2]

Más información:

Regla de los tres clics – Wikipedia:

http://es.wikipedia.org/wiki/Regla_de_los_tres_clics

4. **Recuperación de errores.** Se debe proporcionar una función que permita a los usuarios deshacer los efectos de acciones no intencionadas o que se quieran rectificar. Si una acción no puede deshacerse, se debe pedir confirmación antes de realizarla. El objetivo de este principio es que el usuario pueda volver al estado previo a cuando se produjo el incidente. [8.4.3]
5. **Expulsión de medios.** La aplicación debería tener acceso a la expulsión de medios de almacenamiento externo. Se trata de una recomendación más propia de ordenadores personales. [8.4.5]
6. **Copiar y pegar.** Todas las funciones de selección de texto por carácter, palabra, línea y datos deben ser accesibles a través del dispositivo de entrada elegido, incluyendo los comandos o funciones de cortar, copiar y

pegar, tanto en vistas con texto editable como no editable. Si no estuvieran disponibles, los usuarios con problemas de movilidad y los usuarios de lectores de pantalla no tendrán acceso a todas las funciones del control del texto. Estas funciones permiten ahorrar tiempo y disminuir los errores de escritura, especialmente a personas con diversidad funcional física y visual. [8.4.6] y [8.4.7]

7. **Autocompletar.** La aplicación debería disponer de la función de autocompletar para la edición de texto o para reducir la necesidad de escribir la opción completa en un control de selección (ver Glosario). [8.4.8]

Más información:

Autocomplete – Wikipedia: <http://en.wikipedia.org/wiki/Autocompletion>

8. **Persistencia de avisos relevantes.** La información sobre errores, o los avisos relevantes para la tarea actual, deben persistir hasta que el usuario confirme su lectura. [8.4.9] y [8.3.6]
9. **Consistencia de las notificaciones.** Los mensajes del mismo tipo, como mensajes o avisos, deben ser claramente identificables: siempre deben aparecer en la misma posición de pantalla, deben tener el mismo formato y deben estar etiquetados de forma unívoca y estándar. La información que suministran debe ser compatible y utilizable por los productos de apoyo. [8.4.10]
10. **Mensajes comprensibles.** Los mensajes emitidos deben ser cortos, sencillos y redactados en un lenguaje claro para el usuario no técnico. [8.4.11]
11. **Mensajes de error.** Cuando se produce un error, el sistema debería proporcionar sugerencias de soluciones posibles que ayuden a resolver el problema por parte del usuario. Si la notificación sólo indica que existe un error, sin proporcionar ninguna otra ayuda adicional, usuarios con

diversidad funcional intelectual podrían tener dificultades para corregir el error. [8.4.12]

Más información:

ETSI EG 202 116 V1.2.1 (2002-09) – Guidelines for ICT products and services; 'Design for All'. (7.1.6 Error Management, página 49)

http://webapp.etsi.org/workprogram/Report_WorkItem.asp?WKI_ID=30425

Error Handling – Web Accessibility:

https://www.webaccessibility.com/best_practices.php?technology_platform_id=290

12. Información dinámica. El usuario debe poder pausar o detener la presentación de información que se mueve en carrusel o se actualiza periódicamente en un área de la pantalla. También podría tener la opción de controlar el tiempo de presentación. [UNE 139802:2003, 4.8.1]

13. Controles temporales. Evitar los controles de interfaz de usuario que se extinguen o desaparecen después de un tiempo determinado. Si este comportamiento es importante para la aplicación, debe proporcionarse una interfaz alternativa para estas funciones.

14. Salir de la aplicación. Las aplicaciones deberían ofrecer la opción de finalizar. Cerrar la aplicación en los sistemas operativos para dispositivos móviles no siempre parece evidente. En algunos casos, como en las tabletas con iOS o Android, el usuario en lugar de cerrar la aplicación pulsa el botón de inicio o cambia a otra aplicación abierta. No existen los controles de ventana que permitían su cierre o el acceso al menú de la aplicación para “Salir”, como sí ocurre en los sistemas operativos para ordenadores personales, por lo que quedan abiertas y el procedimiento para cerrarlas es más complicado. [UNE 139802:2003, 4.10.3]

4.1.4 Compatibilidad con las ayudas técnicas

1. Recursos de accesibilidad del sistema. Las aplicaciones deben utilizar los servicios ofrecidos por el sistema operativo para facilitar su

accesibilidad. Siempre que sea posible, las aplicaciones deberán utilizar elementos comunes y estándar de la interfaz de usuario (ver Desarrollo con componentes estándar). Este principio es esencial para la compatibilidad con los productos de apoyo de la aplicación desarrollada. [8.5.3]

2. **Controles estándar.** La aplicación deberá usar los controles de interfaz de usuario integrados del sistema operativo siempre que sea posible, ya que estos componentes proporcionan por defecto el soporte de accesibilidad necesario para que funcionen correctamente los servicios de accesibilidad de los sistemas operativos y de los productos de apoyo. Ver apartado 6.2.
3. **Propiedades de los elementos de la interfaz.** La aplicación debe permitir que las ayudas técnicas accedan a las características de los objetos de la interfaz de usuario, como el tamaño, posición, tipo de letra, color, etc. [8.5.4]

Se debe proporcionar a otras aplicaciones información semántica sobre los objetos de la interfaz de usuario. Esta información es utilizada por los productos de apoyo para determinar e informar al usuario sobre el tipo de elementos que se encuentran en la pantalla. [UNE 139802:2003, 4.7.1]

4. **Etiquetas.** Todos los controles, objetos, iconos e imágenes de la interfaz de usuario deben tener un texto asociado que indique su función o significado. Este texto es utilizado por los productos de apoyo para informar a los usuarios con diversidad funcional visual. Ver también 4.1.1 y 6.5.1. [8.5.6]
5. **Imágenes animadas.** Cuando se presentan animaciones debe ofrecerse una versión alternativa no animada de su contenido. Los productos de apoyo pueden tener dificultades para transmitir la información sobre el contenido de estos elementos al usuario. [8.5.6]
6. **Acceso a las notificaciones.** Las ayudas técnicas deben poder acceder a la notificación sobre eventos del sistema que afecten a la interfaz de usuario. La información que se quiere obtener se refiere principalmente a los cambios que se produzcan en la interfaz de usuario, como en la

creación de objetos, en la posición de los elementos, atributos como el tamaño y posición, etc. Podrían incluirse también en este requisito los cambios de función que tienen algunos elementos, como el control de reproducción que cambia a pausa al activarlo, aspecto que está recogido en el apartado 6.5.1 en “**Controles que cambian de función**”. [8.5.7]

7. **Compatibilidad con los servicios de accesibilidad.** Las aplicaciones no deben desactivar o interferir en las características de accesibilidad del sistema operativo o de otros productos, utilizando elementos comunes y estándares de la interfaz de usuario del sistema (ver Servicios de accesibilidad de los sistemas operativos). También, para que los servicios de accesibilidad funcionen correctamente, deberían evitar consumir en exceso los recursos del sistema. [8.5.8] y [8.3.3]

Por ejemplo, los sistemas operativos disponen de opciones de accesibilidad para presentar la pantalla en alto contraste que se apoyan en una determinada combinación de colores, por lo que el diseño de la aplicación, o su personalización por parte del usuario, debe utilizar estos mismos colores.

15. **Servicios estándar.** Las aplicaciones deben usar los servicios estándar de entrada/salida del sistema operativo, interactuando con éste y otras aplicaciones de manera coherente y predecible. Esto permite garantizar el funcionamiento de productos de apoyo que interactúan con los servicios estándar del sistema. [8.5.9]

16. **Tablas.** Se debe proporcionar a otras aplicaciones información semántica sobre el contenido y estructura de las tablas de datos. Un tratamiento adecuado de la información en este elemento complejo es fundamental para que los lectores de pantalla puedan transmitir la información al usuario. Este requisito está tratado en el apartado 6.5.3. [8.5.10]

17. **Dispositivos alternativos de entrada salida.** Se debe permitir intercambiar rápidamente dispositivos alternativos para la entrada/salida o bien su funcionamiento simultáneo, de forma que el usuario pueda escoger en cada momento el que mejor se adapte a la tarea que debe realizar. Se

trata de un requisito relacionado con las propias posibilidades del sistema operativo. [8.5.13]

4.2 Entradas

Se incluyen las recomendaciones que tienen relación con los sistemas de entrada al dispositivo, tanto software como hardware.

4.2.1 Opciones alternativas de entrada

1. **Método de entrada totalmente funcional.** La aplicación se debe poder manejar de forma efectiva utilizando sólo uno de los posibles métodos de entrada, es decir, sólo con el teclado, sólo con el touchpad o con la pantalla táctil. [UNE 139802:2003, 4.1.3]

4.2.2 Foco del teclado

El foco de teclado es la posición activa donde las acciones del teclado son interpretadas por la aplicación, como por ejemplo una ventana o los elementos gráficos de la interfaz. Puede indicarse visualmente mediante un cursor, un recuadro o una selección. El foco permite a los usuarios con diversidad funcional moverse por los controles de la interfaz de usuario mediante un controlador direccional, que puede ser físico, como una rueda de desplazamiento, un pad direccional (D-pad) o las teclas de dirección del teclado, o también virtual, como por ejemplo un teclado virtual en pantalla, o la navegación por gestos. Ver apartado 6.5.2.

Más información:

Web Accessibility - Best Practices - Android OS - Focus:

https://www.webaccessibility.com/best_practices.php?technology_platform_id=291

1. **Ubicación del foco.** El foco de entrada debe quedar reflejado en pantalla de forma inequívoca. [8.5.5] y [9.2.1]

Esta información es fundamental tanto como referencia visual para el usuario como desde el punto de vista de la programación. En este sentido, los productos de apoyo como los lectores de pantalla o los magnificadores utilizan esta información para su funcionamiento, siendo en este caso imprescindible para las personas que no puedan ver la pantalla y necesitan estas herramientas.

El foco, como elemento visual de seguimiento, puede ser fundamental para determinados usuarios con problemas de visión o cognitivos, y un buen tratamiento gráfico de la aplicación, o mejor aún del sistema operativo, haría innecesaria la utilización de productos de apoyo adicionales.

2. **Contenidos de texto.** Los contenidos relevantes en formato textual deben permitir su recorrido mediante un cursor cuando dispongan del foco. El requisito se refiere a contenidos mostrados en una pantalla de ayuda, en un navegador Web, el texto de un editor, etc. [9.2.1]
3. **Función volver.** Si el usuario cambia de tarea o de aplicación, al regresar, la interfaz debe recordar cuál era el control que tenía el foco, de forma que pueda seguir en el mismo punto en el que lo dejó. Aunque en la interfaz del dispositivo no existan ventanas, sí pueden estar abiertas varias aplicaciones entre las que el usuario puede ir cambiando, caso al que también se refiere esta recomendación. [9.2.3]
4. **Navegación circular.** La navegación entre elementos de la interfaz debe ser circular, de forma que el foco vuelva desde el último elemento al primero. [9.3.16]

4.2.3 Entrada de teclado

La mayor parte de los dispositivos móviles actuales, exceptuando los terminales telefónicos móviles convencionales, no disponen de teclado físico. Sin embargo, recientemente en las tabletas se está produciendo un proceso inverso, por lo menos en los modelos de alta gama, en el que el teclado sirve de soporte a la tableta para su utilización en la mesa como si fuera un ordenador portátil, pero pudiendo desacoplarse de él fácilmente cuando lo

necesita el usuario. Con el lanzamiento de Windows RT se ha reforzado la idea de la tableta con teclado extraíble y los principales fabricantes de ordenadores están lanzando estos modelos al mercado.

Por lo tanto, los requisitos aquí recogidos están vinculados tanto con los teclados virtuales como con los teclados físicos de dispositivos con éste integrado o como accesorio.

Figura 6 – Tableta de Asus con teclado



Más información:

ETSI EG 202 116 V1.2.1 (2002-09) – Guidelines for ICT products and services; 'Design for All'. (8.2 Tactile input: Keys and keyboards, página 84)

http://webapp.etsi.org/workprogram/Report_WorkItem.asp?WKI_ID=30425

Web Accessibility – Keyboard Accessibility:

https://www.webaccessibility.com/best_practices.php?technology_platform_id=34

1. **Acceso sólo por teclado.** En la aplicación se deben poder navegar y activar todas las funciones sólo mediante teclado, sin necesidad de utilizar otro dispositivo señalador o por gestos. La navegación debe incluir

cualquier elemento de la interfaz, como controles y grupo de controles.
[9.3.2]

Antiguamente este requisito era fundamental para que los usuarios ciegos utilizaran dispositivos no táctiles, pero sigue estando vigente como alternativa de acceso en teléfonos inteligentes con teclado o para usuarios que prefieran su uso en tabletas con teclado.

2. **Atajos.** Se deben proporcionar combinaciones de teclas para acceder rápidamente a las funciones principales y estas combinaciones deben estar documentadas. Por ejemplo, abrir fichero con las teclas Control + a.
[9.3.10]
3. **Métodos abreviados de teclado.** Las etiquetas de los controles de la interfaz de usuario deben tener mnemónicos para un acceso rápido por teclado. Especialmente en los menús, el listado de opciones puede mostrar un elemento con una letra subrayada que indica que al presionar la tecla Alt (en el caso de Windows) junto con la tecla correspondiente a la letra subrayada, se producirá el mismo efecto que al hacer clic en ese elemento de menú. [9.3.11]
4. **Teclas de activación específicas.** Los comandos de navegación por teclado no deben activar los objetos de interfaz. Deben existir teclas (o secuencia de teclas) distintas para recorrer los elementos y para activarlos.
[9.3.14]
5. **Compatibilidad con las funciones del teclado.** Las aplicaciones deben respetar las convenciones de funcionamiento del teclado en el sistema operativo, de forma que no cambien la asignación funcional original de las teclas. Esto es una característica de consistencia que facilita su utilización por personas con diversidad funcional visual o intelectual. [9.3.15]
6. **Navegación por listas y menús.** Permitir a los usuarios elegir el elemento del menú utilizando las teclas del cursor, teclas principio y fin, mediante numeración, letras clave, etc. [9.3.16]

Más información:

ETSI EG 202 116 V1.2.1 (2002-09) – Guidelines for ICT products and services; 'Design for All'. (7.2.2 Menu Dialogues, página 55)

http://webapp.etsi.org/workprogram/Report_WorkItem.asp?WKI_ID=30425

- 7. Agrupación de elementos relacionados.** Los controles que estén relacionados deben estar próximos y alineados con un espacio de separación entre los grupos. [9.3.17]

Más información:

ETSI EG 202 116 V1.2.1 (2002-09) – Guidelines for ICT products and services; 'Design for All'. (7.2.10 Form fill-in Dialogues, página 64)

http://webapp.etsi.org/workprogram/Report_WorkItem.asp?WKI_ID=30425

- 8. Navegación lógica.** El desplazamiento mediante teclado de un elemento a otro en los cuadros de diálogo debe seguir una secuencia consistente con la distribución de éstos en la pantalla. Esta propiedad facilita el seguimiento del foco a personas con dificultades visuales o cognitivas. [9.3.18]

4.2.4 Dispositivos apuntadores

En cuanto a los dispositivos apuntadores, existe una tendencia similar a la del teclado y son pocos los teléfonos inteligentes que incorporan un control direccional físico. En la figura Figura 7 puede verse un dispositivo BlackBerry Bold 9790 equipado con un panel táctil (trackpad) situado en el centro de la parte superior de la imagen.

Figura 7 – Panel táctil y teclado de un teléfono BlackBerry



La pantalla táctil cabe considerarla como un sistema de entrada que emula las funciones de un dispositivo apuntador.

Por otra parte, como se comentó en la sección anterior sobre el teclado, algunas tabletas disponen de teclado, admitiendo también un ratón convencional conectado a un puerto USB, por lo que también tienen vigencia las directrices aquí incluidas para estos dispositivos.

Más información:

ETSI EG 202 116 V1.2.1 (2002-09) – Guidelines for ICT products and services; 'Design for All'. (8.3 Tactile input: Pointing devices, página 93)
http://webapp.etsi.org/workprogram/Report_WorkItem.asp?WKI_ID=30425

1. **Alternativa al dispositivo apuntador.** Las aplicaciones deben ofrecer la posibilidad de utilizar métodos alternativos para lograr entradas que se realizan normalmente mediante el dispositivo apuntador. Este requisito tiene relación con **Elección del método de entrada** visto en el punto 4.1.3. [9.4.1]

2. **Área táctil**⁷. El área sensible al tacto en una pantalla táctil, que activa o selecciona un elemento de la interfaz gráfica de usuario, debe tener una dimensión óptima de 9 x 9 mm, no debiendo ser inferior a 8 mm de ancho por 7 mm de alto. La separación entre los elementos debería ser como mínimo de 1 mm.

La recomendación para este área que permite la selección del elemento de la interfaz, también es aplicable para la selección mediante un puntero de ratón. [9.4.3]

3. **Asignación de botones**. Se debe permitir cambiar la asignación de funciones de todos los botones del dispositivo apuntador. A pesar de su importancia, si esta facilidad se realiza desde la aplicación, hay que tener en cuenta que puede entrar en conflicto con otras aplicaciones. [9.4.4]
4. **Evitar doble clic**. Se debe poder emular el clic múltiple mediante la pulsación única de una tecla. Es una función más propia del sistema operativo, pero puede ser también una facilidad implementada por un software para productos de apoyo. [9.4.5]
5. **Pulsación mantenida**. Se debe poder emular la pulsación mantenida de un botón del dispositivo apuntador mediante la pulsación única de un botón. Es una función más propia del sistema operativo, pero puede ser también una facilidad implementada por un software para productos de apoyo. [9.4.6]
6. **Velocidad del puntero**. Se debe permitir configurar la velocidad y aceleración del movimiento del puntero del dispositivo apuntador. Es una

⁷ Las recomendaciones varían de una fuente a otra, a veces de forma considerable. Las restricciones más exigentes harían muy difícil el diseño de interfaces gráficas con las funcionalidades que se ofrecen actualmente en las pantallas más pequeñas, como es el caso de los teléfonos inteligentes, por ejemplo para el diseño de un teclado en pantalla. La norma UNE 139802 no hace referencia a una recomendación para el uso con una pantalla táctil, sino para que el dispositivo apuntador disponga de un objetivo fácil de seleccionar.

propiedad que se puede modificar también desde los ajustes del ratón del sistema operativo. [9.4.10] y [9.4.11]

7. **Ajustar la dirección del movimiento del puntero.** La aplicación debería permitir cambiar la dirección predeterminada del puntero. Esta utilidad está más bien asociada a un software de controladores de dispositivos, especialmente para joystick, lo que permite que el dispositivo pueda colocarse en cualquier posición, ya que posteriormente se define la dirección del movimiento del puntero. [9.4.12]
8. **Pulsación simultánea.** Se deben ofrecer alternativas para pulsaciones simultáneas de teclas y botones del dispositivo apuntador. Hay personas que no pueden realizar esta acción simultánea, por lo que es aconsejable que las aplicaciones no utilicen este sistema de acceso o bien proporcionen una forma alternativa. [9.4.14]

4.3 Salidas

Se incluyen las recomendaciones que tienen relación con los sistemas de salida del dispositivo, tanto software como hardware.

4.3.1 Recomendaciones generales sobre salidas

1. **Parpadeo.** Se debe evitar presentar elementos que parpadeen o destellen con una frecuencia entre 2 y 50 Hz. El parpadeo dificulta la legibilidad y comprensión del elemento por parte de personas con problemas de visión e incluso, por encima de esa frecuencia, puede causar ataques epilépticos a algunas personas. [10.1.1]
2. **Redundancia en la información auditiva y visual.** La información relevante ofrecida en formato de audio o vídeo por las aplicaciones, debe también ser suministrada en otros formatos alternativos. Por ejemplo, subtítulos de la pista de audio en un vídeo o audiodescripción para los contenidos multimedia. [10.1.3] y [10.6.8]

De igual forma, la información visual transmitida a través de imágenes o gráficos, tanto en la aplicación como en los sistemas de ayuda o documentación electrónica, deben tener una alternativa en formato de texto. [11.1.3]

4.3.2 Pantalla

En este apartado se pueden ver los requisitos de los elementos visibles de la interfaz de usuario que se presentan en una pantalla.

Figura 8 – Tableta Android de Bq



1. **Tamaño de imágenes.** El usuario debe poder ajustar el tamaño de iconos y otras imágenes para facilitar su visión y selección. En el caso de gráficos que aportan información de niveles y escalas, la aplicación debe ajustar las escalas de datos al aumentar el tamaño. [10.2.1]
2. **Magnificación.** Debe existir al menos un modo de presentación de la información visual que sea legible para usuarios con agudeza visual entre 6/18 y 6/60 sin depender del sonido. En general, los sistemas operativos disponen de servicios de accesibilidad que permiten ampliar la imagen de la pantalla (ver punto 5). Además, las aplicaciones de los dispositivos táctiles suelen permitir la ampliación dinámica de la pantalla mediante gestos (aunque no es posible en todas las aplicaciones). [10.2.2]

3. **No usar el texto para construir gráficos**⁸. No utilizar los caracteres para la creación de gráficos. Los lectores de pantalla interpretarán estos gráficos como texto y harán una lectura errática. [10.2.3]

4.3.3 Texto

1. **Propiedades del texto.** No se debe transmitir información sobre el estado sólo a través de los atributos del texto. Por ejemplo, indicar en un menú las opciones no disponibles mediante color gris no es suficiente, debe también incluir alguna propiedad que informe sobre este estado. [10.3.1]

Se trata del mismo principio descrito en el apartado 4.1.1: “Identificación de los controles”.

2. **Tamaño y color.** Las aplicaciones deben proporcionar opciones para que el usuario elija el tipo de letra, su tamaño y el color de todos los controles de la interfaz. Dentro de las características del texto se incluyen también la fuente y el estilo (cursiva, negrita, etc.). El objetivo es mejorar la legibilidad de los textos. Ver también el apartado 6.5.5. [10.3.2]
3. **Escalado de la interfaz.** El diseño de la interfaz gráfica de usuario debe permitir que los elementos que la componen, principalmente el texto y los controles, sigan siendo visibles y navegables cuando se modifican su tamaño. Ver apartado 6.5.6. [10.3.3]

4.3.4 Color

1. **Color.** La utilización del color es importante para realzar o resaltar la información, pero no debe usarse nunca como la única forma de transmitirla.

⁸ Los editores de símbolos Bliss construyen los pictogramas a partir de una fuente de texto, pero los ficheros generados suelen estar en formato gráfico (PNG, JPG o BMP).

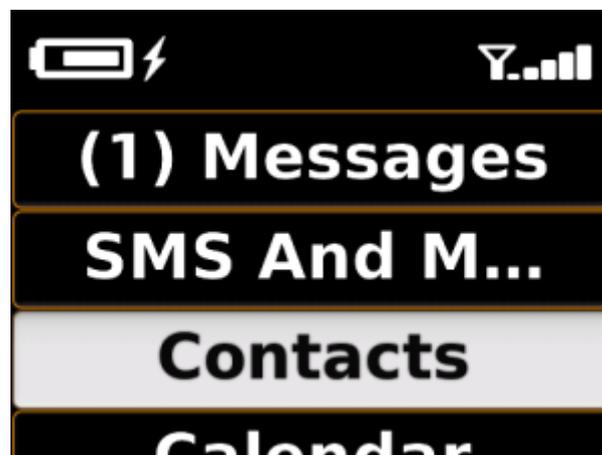
Por ejemplo, para mostrar una alarma no basta con usar el color rojo, hay que mostrar también un texto o un dibujo con el mismo significado, como un triángulo con una admiración que además esté etiquetado. [10.4.1]

Más información:

ETSI EG 202 116 V1.2.1 (2002-09) – Guidelines for ICT products and services; 'Design for All'. (7.1.4 Colour, página 46)
http://webapp.etsi.org/workprogram/Report_WorkItem.asp?WKI_ID=30425

4. **Combinación de colores.** Deben proporcionarse combinaciones de colores predefinidas que hayan sido diseñadas teniendo en cuenta las necesidades de las personas con diversidad funcional visual. Los servicios de accesibilidad de algunos sistemas operativos incluyen la funcionalidad de establecer la visión de la pantalla en alto contraste o con combinaciones de colores para personas con dificultades visuales (ver Tabla 1 – Servicios de accesibilidad de los sistemas operativos). [10.4.2], [10.4.3] y [10.4.5]

Figura 9 – Clarity theme de BlackBerry



5. **Personalización de los colores de la interfaz.** El usuario debería poder personalizar los colores de los elementos de la interfaz. Por una parte, si se realiza esta configuración en el sistema operativo debería ser respetada por la aplicación y, por otra, sería también deseable que la propia aplicación permitiera configurar los colores de su interfaz. [10.4.4]

4.3.5 Ventanas

Los sistemas operativos para dispositivos móviles no suelen ser multiventana, por lo que las aplicaciones ocupan toda la pantalla y no necesitan su gestión.

Hay tabletas que por sus características admiten la instalación de un sistema operativo no específico de dispositivos móviles, como Windows 8, por lo que dispone de un entorno de ventanas convencional. Así mismo, también existen soluciones multiventana para Android como Ixonos o el navegador OverScreen. Samsung ofrece una solución de ventana múltiple que permite ejecutar dos aplicaciones en la pantalla a la vez en algunos de sus dispositivos con el sistema operativo Android Beam. [10.5]

Figura 10 – Android con ventana múltiple en un dispositivo Samsung



Más información:

ETSI EG 202 116 V1.2.1 (2002-09) – Guidelines for ICT products and services; 'Design for All'. (7.2.5 Graphical User Interface (GUI), página 59)

http://webapp.etsi.org/workprogram/Report_WorkItem.asp?WKI_ID=30425

Ixonos:

<http://www.ixonos.com/showcases/concept-multi-window-solution-for-android-tablets/>

OverSkreen:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.myboyfriendisageek.airbrowser&hl=es>

Samsung:

<http://www.samsung.com/es/galaxynote2/benefits.html>

1. **Cambiar de una ventana a otra.** El usuario debe poder cambiar de una ventana de trabajo o aplicación a otra utilizando el teclado, por combinación de teclas o mediante accesos directos. [10.5.3]
2. **Gestión de las ventanas.** Debe poder ajustarse el tamaño y posición de las ventanas. Así mismo, deben proporcionarse opciones para minimizar, maximizar, restaurar y cerrar las ventanas. [10.5.7], [10.5.8] y [10.5.9]
3. **Título de ventana único.** El nombre de la ventana debe ser único y significativo en toda la interfaz del sistema. Esta propiedad tiene un impacto limitado en los sistemas operativos contemplados en el documento, ya que en general, y salvo las consideraciones realizadas en la introducción de este apartado, no son entornos multiventana. [10.5.1] y [10.5.2]

4.3.6 Sonido

1. **Ajuste de volumen.** El usuario debe poder ajustar el volumen del sonido de la aplicación. Este requisito tiene relación con la funcionalidad del propio sistema operativo y del dispositivo. [10.6.2]
2. **Audio no vocal.** Las señales acústicas auditivas no vocales están destinadas a proporcionar información al usuario del estado del dispositivo,

de las aplicaciones o de las comunicaciones, como las señales de llamada, alertas o avisos de error. En la norma “ETSI EG 202 116”, que puede descargarse libremente (ver referencia en “Más información”), pueden consultarse las recomendaciones técnicas que deben cumplirse. [10.6.3], [10.6.4], [10.6.5] y [10.6.6]

Más información:

ETSI EG 202 116 V1.2.1 (2002-09) – Guidelines for ICT products and services; 'Design for All'. (9.5.2 Non-speech audio, página 146)

http://webapp.etsi.org/workprogram/Report_WorkItem.asp?WKI_ID=30425

3. **Alternativas a los avisos sonoros.** Los usuarios con dificultad auditiva o que trabajan en entorno ruidosos o cuando deba utilizarse el dispositivo en silencio, deben poder activar una alternativa visual o háptica (por vibración) de los avisos sonoros. Los usuarios deben tener la posibilidad de hacer que los avisos sonoros del sistema, o de las aplicaciones, se muestren en pantalla. [10.6.7]
4. **Lector de texto.** Deben ofrecerse funciones que permitan enviar cualquier información textual a una salida mediante síntesis de voz. Los sistemas operativos contemplados en este documento disponen de esta funcionalidad, que puede ser utilizada por las aplicaciones desarrolladas para la lectura de contenido textual. La lectura de texto es adecuada para personas con problemas de visión y también para aplicaciones de ámbito educativo. Ver punto 5. [10.6.9]
5. **Lector de pantalla.** La salida en síntesis de voz debe aparecer inmediatamente después de ocurrir el evento que la originó. Este requisito tiene relación con la utilización de un lector de pantalla. La compatibilidad del desarrollo de la aplicación con los servicios de accesibilidad permite ajustar la aplicación a este requisito. Ver punto 5. [10.6.9]

4.3.7 Subtitulado

Los subtítulos son el texto que aparece en el borde inferior de una imagen, con frecuencia sobreimpuesto a ella, aportando información adicional sobre la misma o traduciendo una narración o diálogo conducido en un idioma extranjero (Wikipedia). El subtitulado adaptado es esencial para que las personas con diversidad funcional auditiva puedan tener acceso a la información de los contenidos audiovisuales.

Más información:

ETSI TR 102 989 V1.1.1 (2011-05): "Media Content Distribution (MCD); Subtitles distribution, situation and perspectives":

http://www.etsi.org/deliver/etsi_tr/102900_102999/102989/01.01.01_60/tr_102989v010101p.pdf

ETSI EN 300 743 (V1.2.1): "Digital Video Broadcasting (DVB); Subtitling systems":

http://www.etsi.org/deliver/etsi_en/300700_300799/300743/01.03.01_60/en_300743v010301p.pdf

Subtítulo – Wikipedia: <http://es.wikipedia.org/wiki/Subt%C3%ADtulo>

1. **Proporcionar subtitulado.** Si la aplicación proporciona reproducción de vídeo, debería ser compatible con el subtitulado adaptado y los subtítulos de idiomas para usuarios con problemas de audición. Los controles de reproducción de vídeo debe indicar claramente si los subtítulos están disponibles para un video y como habilitar los subtítulos. Si existiera una configuración global del sistema operativo para el subtitulado, la aplicación debería mantenerla. [10.7.1] y [10.7.3]
2. **Visibilidad del subtitulado.** El texto del subtitulado aparece en el borde inferior del vídeo, sobreimpuesto a la imagen, por lo que, dependiendo del fondo que en cada momento exista en la imagen del vídeo, su visibilidad puede ser defectuosa. Sería deseable incluir un faldón negro, o alguna solución alternativa, que facilite la visibilidad del texto independientemente de la imagen del vídeo. [10.7.4]

4.3.8 Multimedia

Este apartado tiene relación con la reproducción de vídeo y la salida de audio. Ver también Audio, video y multimedia en el punto 6.5.4.

Más información:

ETSI EG 202 116 V1.2.1 (2002-09) – Guidelines for ICT products and services; 'Design for All'. (7.4.1 Multimedia terminals, página 69)

http://webapp.etsi.org/workprogram/Report_WorkItem.asp?WKI_ID=30425

Web Accessibility – Multimedia:

https://www.webaccessibility.com/best_practices.php?technology_platform_id=19

1. **Control de reproducción multimedia.** La aplicación debe proporcionar controles de reproducción para reproducir, pausar, saltar y avanzar o retroceder. Cuando no se proporcionan estos controles y el contenido multimedia se activa por defecto automáticamente, los usuarios de lectores de pantalla pueden tener dificultades para controlar la información de salida que simultáneamente se produce en la interfaz. [10.8.1] y [10.8.2]

4.4 Soporte al usuario

El soporte al usuario engloba todos los tipos de información que se ofrecen al usuario para que pueda utilizar de forma adecuada y eficiente el producto o servicio, en nuestro caso, la aplicación. Por lo tanto, incluye tanto la información proporcionada por la propia ayuda de la aplicación, como la documentación que acompaña al producto, o los servicios adicionales que el proveedor facilita a través de Internet o, incluso, por teléfono.

Más información:

ETSI EG 202 116 V1.2.1 (2002-09) – Guidelines for ICT products and services; 'Design for All'. (7.8 User Support, página 74)

http://webapp.etsi.org/workprogram/Report_WorkItem.asp?WKI_ID=30425

4.4.1 Documentación y ayuda

La inclusión de una documentación del producto utilizando un lenguaje claro y sencillo es fundamental para que la aplicación pueda ser utilizada correcta y eficazmente por el usuario. Las Apps se obtienen principalmente a través de Internet, por lo que en ese caso no existe una documentación física. En principio, esta situación debería favorecer la creación de documentación más accesible para las personas con diversidad funcional visual, pudiendo incluir también versiones de lectura fácil y cuidando el lenguaje y la accesibilidad dependiendo del formato de la documentación.

1. **Redacción clara y sencilla.** La documentación del producto y la ayuda debe estar redactada de la forma más clara y sencilla posible, dentro del vocabulario del dominio de la aplicación, sin hacer referencias innecesarias a dispositivos. Puede haber aplicaciones que se desarrollen para un ámbito profesional determinado que lógicamente utilizará un lenguaje técnico propio de ese dominio. [11.1.1] y [11.1.4]
2. **Sistema de ayuda.** Se deben proporcionar sistemas de ayuda en texto sencillo, complementado de forma opcional mediante lengua de signos. Si se desarrolla una aplicación de servicio público debería ofrecer obligatoriamente la información en lengua de signos. [11.2.1]
3. **Formatos alternativos.** La documentación del producto debe estar disponible en formatos alternativos bajo petición del usuario, ajustándose a sus necesidades específicas y sin coste adicional. [11.1.2]

Formatos alternativos pueden ser ficheros sonoros, documentos en Braille o formato electrónico (siempre que ese formato electrónico esté desarrollado y diseñado de forma accesible). De cualquier forma, como se ha comentado anteriormente, las aplicaciones para dispositivos móviles se descargan e instalan a través de Internet, por lo que no proporcionan documentación en formato físico. Lo que sí debe ser exigible es que el formato electrónico de la documentación sea accesible.

4. **Información sobre la accesibilidad.** La información sobre las características de accesibilidad del producto debe estar disponible en formatos alternativos bajo petición del usuario, ajustándose a sus necesidades específicas y sin coste adicional. [11.1.5]

Las observaciones realizadas en el caso anterior son también aplicables a esta directriz.

4.4.2 Servicio de soporte técnico

Las empresas y organizaciones con atención al cliente, deberían disponer de un protocolo para dirigirse a las personas con diversidad funcional, con empleados con la formación adecuada para la atención a este colectivo y con los medios técnicos necesarios en función del canal de comunicación.

Más información:

Telefónica – Comunicación para todos. Pautas para la comunicación accesible:
<http://info.telefonica.es/ext/manualdecomunicacion/html//index.html>

ONCE – Pautas de comunicación e interacción con personas ciegas y deficientes visuales:
<http://www.once.es/new/servicios-especializados-en-discapacidad-visual/discapacidad-visual-aspectos-generales/pautas-de-comunicacion-e-interaccion-con-personas>

ACIL vía Imagina.org – Hablar sobre discapacidad. Guía para la utilización de un lenguaje apropiado:
http://www.imagina.org/archivos/hablar_discap.htm

UIT – Accesibilidad para todos: Servicios de transmisión para personas sordas.
<http://www.itu.int/net/itunews/issues/2011/05/30-es.aspx>

UIT – Accesibilidad a los Multimedia. Oportunidades de comunicación para todos. Conversación Total: Una plataforma para la voz, el vídeo y los textos
http://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/0B/04/T0B040000472C01PDFS.pdf

1. **Atención al cliente.** Los servicios de soporte técnico y atención al cliente deben cubrir las necesidades de comunicación de los usuarios con diversidad funcional. Si el servicio incluye formación, el material didáctico y la infraestructura utilizada también deben ser accesibles. [11.2.1] y [11.2.2]

5 Servicios de accesibilidad de los sistemas operativos

Los sistemas operativos (SO), tanto de ordenadores personales como de dispositivos móviles, incorporan servicios que facilitan su acceso a las personas con discapacidad. Los tipos de servicios de accesibilidad suelen coincidir en todos los sistemas operativos, variando en su alcance y características.

Figura 11 – Opciones de accesibilidad de iOS



Una parte de los requisitos que se han visto en el capítulo anterior, y que se volverán a ver en el apartado 6.5, tienen relación con el aprovechamiento y la compatibilidad de las aplicaciones con los servicios de accesibilidad de los sistemas operativos.

Se describen a continuación los más relevantes:

- **Magnificador.** Permite ampliar la imagen en pantalla de forma que los textos puedan leerse más cómodamente y percibirse mejor las imágenes.
- **Alto contraste y combinación de colores.** Herramienta normalmente asociada al magnificador que permite invertir o modificar la combinación de colores para mejorar la visión de la pantalla por parte del usuario.
- **Lector de pantalla.** Verbaliza la información que aparece en la pantalla, de forma que el usuario puede prescindir de verla para interactuar con el dispositivo.
- **Lectura de textos.** Sistema de conversión texto a voz que ayuda a la lectura de documentos y otros contenidos, como páginas web o correos electrónicos. En alguno de los sistemas operativos es necesario adaptar el “Lector de pantalla” para esta función.
- **Reconocimiento de habla.** Permite controlar el dispositivo por comandos de voz y escribir texto mediante dictado.
- **Avisos sonoros, visuales y hápticos.** Señalización redundante de avisos o notificaciones del sistema operativo o de los programas para facilitar su percepción por parte de usuarios con dificultades visuales o auditivas.
- **Barrido.** Método de acceso que permite al usuario controlar el dispositivo mediante un pulsador o una acción simple. No lo incorpora ningún sistema operativo.

Tabla 1 – Servicios de accesibilidad de los sistemas operativos

Servicio	Android ⁹	BlackBerry ¹⁰	iOS	Windows RT
Magnificación	No	Zoom	Zoom	Lupa
Alto contraste	No	Inversión de contraste Escala de grises Clarity	Invertir colores	Alto contraste
Lector de pantalla	TalkBack	BlackBerry Screen Reader	VoiceOver	Narrador
Reconocimiento del habla	Búsqueda por voz	Marcación por voz	Siri	Reconocimiento de voz
Avisos sonoros, visuales y hápticos¹¹	Sí	Sí	Sí	Sí
Barrido	No	No	No	No

Hay otras características generales de los dispositivos móviles, que no fueron diseñadas específicamente como servicios de accesibilidad, pero que benefician a determinados perfiles de discapacidad, como pueden ser los sistemas de mensajería o la videoconferencia. En este sentido, algunos fabricantes los incluyen en la información sobre la accesibilidad del producto, detallando las características que permiten la accesibilidad según el tipo de diversidad funcional. Este esquema de presentación de las facilidades que proporciona el dispositivo en la documentación, clasificándolos por el tipo de diversidad funcional para los que son adecuados, responden a un buen criterio de suministrar la información, pero también pueden enmascarar las carencias de servicios de accesibilidad fundamentales.

⁹ Los servicios disponibles dependen del modelo de dispositivo.

¹⁰ Los servicios disponibles dependen del modelo de dispositivo.

¹¹ La vibración está disponible en algunas tabletas y en todos los teléfonos inteligentes.

Tabla 2 – Adecuación de las soluciones a la diversidad funcional

Soluciones	Audición	Visión nula	Vsión reducida	Movilidad	Cognitiva	Habla
Compatibilidad con prótesis auditiva	Sí					
Compatibilidad con Bluetooth ¹²	Sí	Sí		Sí		
Magnificación			Sí			
Alto contraste			Sí			
Lector de pantalla		Sí				
Lectura de texto			Sí		Sí	Sí
Reconocimiento del habla				Sí		
Avisos sonoros		Sí	Sí		Sí	
Avisos visuales	Sí				Sí	
Avisos hápticos	Sí	Sí			Sí	

¹² La conexión del dispositivo móvil con otros dispositivos Bluetooth puede facilitar la utilización de productos de apoyo, aunque también es necesario que exista una compatibilidad de funcionamiento entre ambos dispositivos.

Más información sobre los servicios de accesibilidad:

Información general sobre accesibilidad (Android):

<http://support.google.com/android/bin/answer.py?hl=es&answer=2492341>

Android's Accessibility Tools:

<http://developer.android.com/design/patterns/accessibility.html>

BlackBerry: <http://us.blackberry.com/legal/accessibility.html>

Clarity theme for BlackBerry (BlackBerry:)

<http://appworld.blackberry.com/webstore/content/36061/?lang=en>

Apple: <http://www.apple.com/es/accessibility/>

Haga que su PC sea más fácil de usar (Windows):

<http://windows.microsoft.com/es-ES/windows-8/make-pc-easier-use>

6 Desarrollo de aplicaciones accesibles

Esquema resumen 3 – Desarrollo de Apps accesibles

6.1 Herramientas para el desarrollo de Apps accesibles

6.2 Desarrollo con componentes estándar

6.3 Desarrollo con componentes personalizados

6.4 Desarrollo de servicios de accesibilidad

6.5 Requisitos para hacer una aplicación accesible

Dentro de la fase inicial del diseño de una aplicación, deben tenerse en cuenta los principios básicos descritos en el apartado 4 y los requisitos para el desarrollo que se verán en el apartado 6.5.

La activación de los servicios de accesibilidad, con los que cuentan los sistemas operativos de los dispositivos móviles, permite que el ordenador y las aplicaciones instaladas sean más accesibles para los usuarios con diversidad funcional (ver punto 5). Durante el desarrollo de una aplicación es necesario que se tenga en cuenta las necesidades de estos usuarios, siendo imprescindible que la aplicación sea compatible con los servicios de accesibilidad.

Para lograr estos objetivos, los sistemas operativos proporcionan la documentación necesaria a los desarrolladores, proporcionando elementos estándar para la interfaz de usuario que ya incorporan la información de accesibilidad y herramientas de desarrollo que facilitan que los elementos creados sean accesibles.

Más información:

Accessibility (Android):

<http://developer.android.com/guide/topics/ui/accessibility/index.html>

Accessibility Programming Guide for iOS (iOS):

http://developer.apple.com/library/ios/#documentation/UserExperience/Conceptual/iPhoneAccessibility/Introduction/Introduction.html#//apple_ref/doc/uid/TP40008785-CH1-SW1

Developing accessible BlackBerry device applications by using the Accessibility API (BlackBerry):

http://docs.blackberry.com/en/developers/deliverables/20100/Developing_an_accessible_BB_device_app_791536_11.jsp

Making your app accessible (Windows):

<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/apps/xaml/hh452678.aspx>

6.1 Herramientas para el desarrollo de Apps accesibles

Todos los sistemas operativos que se están mencionando en este documento disponen de una serie de herramientas y utilidades enfocadas a facilitar la programación de Apps accesibles.

6.1.1 Herramientas Android

- **Accessibility API.** Los eventos de accesibilidad son los mensajes que permiten a los usuarios interactuar con los componentes visuales de la interfaz de la aplicación. Estos mensajes son gestionados por los Servicios de Accesibilidad, que utilizan la información de estos eventos para producir retroalimentación adicional e indicaciones. En Android 4.0 (API Level 14) y superior, los métodos para generar eventos de accesibilidad se han ampliado para proporcionar información más detallada que la interfaz `AccessibilityEventSource` introducida en Android 1.6 (API Level 4). Ver enlace del recuadro.
- **Android Emulator.** El SDK de Android incluye un emulador de dispositivo móvil (dispositivo móvil virtual) que se ejecuta en el ordenador. El emulador

permite desarrollar y probar aplicaciones Android sin necesidad de utilizar un dispositivo físico.

Más información para Android:

Implementing accessibility API methods:

<http://developer.android.com/guide/topics/ui/accessibility/apps.html#accessibility-methods>

Android Emulator:

<http://developer.android.com/tools/help/emulator.html>

6.1.2 Herramientas BlackBerry OS

- **Accessibility API.** permite desarrollar aplicaciones accesibles para dispositivos de BlackBerry que proporcionan información a las aplicaciones de tecnología de apoyo, como los lectores de pantalla. Si en la programación de la aplicación se utilizan componentes estándar de interfaz de usuario, como `asTextField`, éstos proporcionan automáticamente la información que necesitan las aplicaciones de tecnologías de apoyo. Si por el contrario se utilizan componentes de interfaz de usuario personalizados (componentes que amplían los componentes estándar de interfaz de usuario), debe utilizarse **Accessibility API** para proporcionar la información que necesitan las aplicaciones de tecnología de apoyo.
- **Aplicación de ejemplo AccessibilityDemo.** BlackBerry proporciona una aplicación de ejemplo que muestra la comunicación entre una aplicación accesible y una aplicación de tecnología de apoyo. AccessibilityDemo consta de dos proyectos.
 - **CustomComponentsDemo** es la aplicación accesible que implementa los componentes de interfaz de usuario.
 - **ScreenReaderDemo** es la aplicación de tecnología de apoyo, un lector de pantalla.

Más información para BlackBerry:

The AccessibilityDemo sample application:

http://docs.blackberry.com/en/developers/deliverables/20100/Running_Accessibility_sample_app_810891_11.jsp

6.1.3 Herramientas iOS

Desde iOS 3.0 se incluye la interfaz de programación (UI Accessibility), que es una API ligera que ayuda a proporcionar toda la información que VoiceOver necesita para describir la interfaz de usuario y ayudar a las personas con diversidad funcional visual a utilizar la aplicación.

- **UI Accessibility.** La interfaz de programación **UI Accessibility** forma parte de UIKit y se implementa por defecto en los controles y vistas UIKit estándares, por lo que al utilizar los controles y vistas estándar, gran parte de la labor de accesibilidad de la aplicación ya está hecha.
- **Interface Builder.** Es un panel de revisión que proporciona una manera fácil de incluir información descriptiva de accesibilidad mientras se están diseñando los archivos nib¹³.
- **Accessibility Inspector.** Para los dispositivos con iOS se dispone de la herramienta “*Accessibility Inspector*”, que muestra la información de accesibilidad de cada elemento accesible en una aplicación. Puede utilizarse para simular la interacción VoiceOver con los elementos accesibles en la aplicación examinando la información que proporcionan.

¹³ Next interface builder

Figura 12 – Activación de Accessibility Inspector de iOS



Más información para iOS:

iPhone Accessibility API and Tools:

http://developer.apple.com/library/ios/documentation/UserExperience/Conceptual/iPhoneAccessibility/Accessibility_on_iPhone/Accessibility_on_iPhone.html#//apple_ref/doc/uid/TP40008785-CH100-SW2

Defining Custom Attribute Information in Interface Builder:

http://developer.apple.com/library/ios/documentation/UserExperience/Conceptual/iPhoneAccessibility/Making_Application_Accessible/Making_Application_Accessible.html#//apple_ref/doc/uid/TP40008785-CH102-SW1

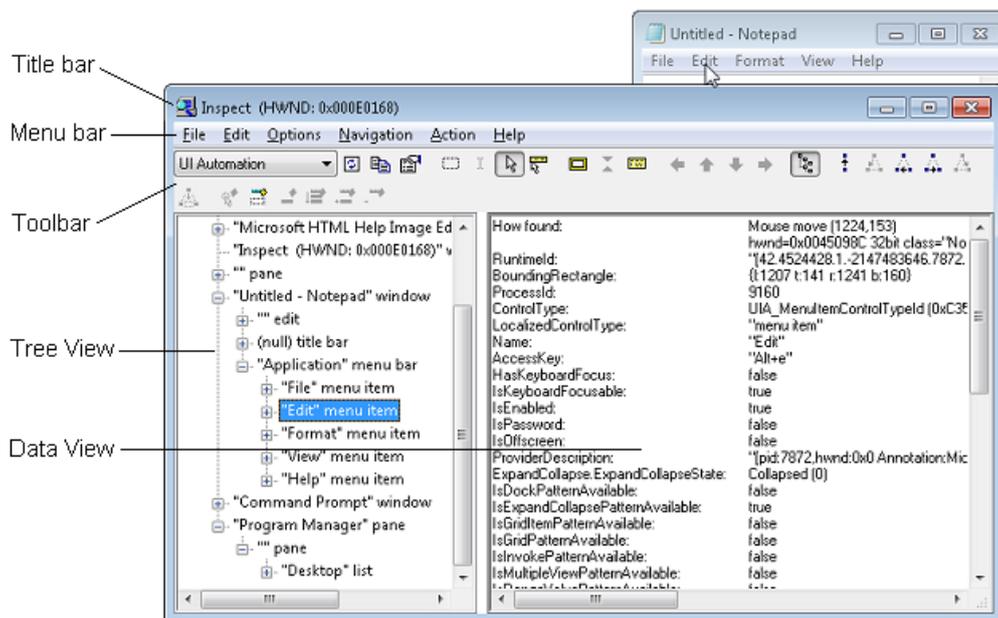
Using Accessibility Inspector to Test Your Application:

http://developer.apple.com/library/ios/documentation/UserExperience/Conceptual/iPhoneAccessibility/Testing_Accessibility/Testing_Accessibility.html#//apple_ref/doc/uid/TP40008785-CH104-SW3

6.1.4 Herramientas Windows

- **Inspect.** Es una herramienta para Windows que permite seleccionar cualquier elemento de la interfaz de usuario y ver sus datos de accesibilidad. Se pueden ver las propiedades y los patrones de control de “Microsoft UI Automation”, así como las propiedades de “Microsoft Active Accessibility”. **Inspect** también permite probar la estructura de navegación de los elementos de automatización en el árbol de “UI Automation”, y los objetos accesibles en la jerarquía de “Microsoft Active Accessibility”.

Figura 13 – Inspect de Windows



- **UI Accessibility Checker (AccChecker).** Permite descubrir los problemas de accesibilidad en tiempo de ejecución. Cuando la interfaz de usuario está completa y es funcional, puede utilizarse **AccChecker** para probar diferentes escenarios, verificar la exactitud de la información accesible en tiempo de ejecución, y descubrir los problemas en tiempo de ejecución. Se puede ejecutar AccChecker en la interfaz de usuario o en línea de comandos.

Más información de Windows:

Inspect:

<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/apps/xaml/dd318521.aspx>

Testing your app for accessibility:

<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/apps/xaml/hh994937.aspx>

6.2 Desarrollo con componentes estándar

Garantizar que una aplicación sea accesible es imprescindible para que todos los usuarios puedan utilizarla y no requiere un gran esfuerzo adicional, en particular cuando se crea la interfaz de usuario con los componentes estándar proporcionados por el propio sistema operativo, ya que contienen los atributos compatibles con los servicios de accesibilidad y con los productos de apoyo.

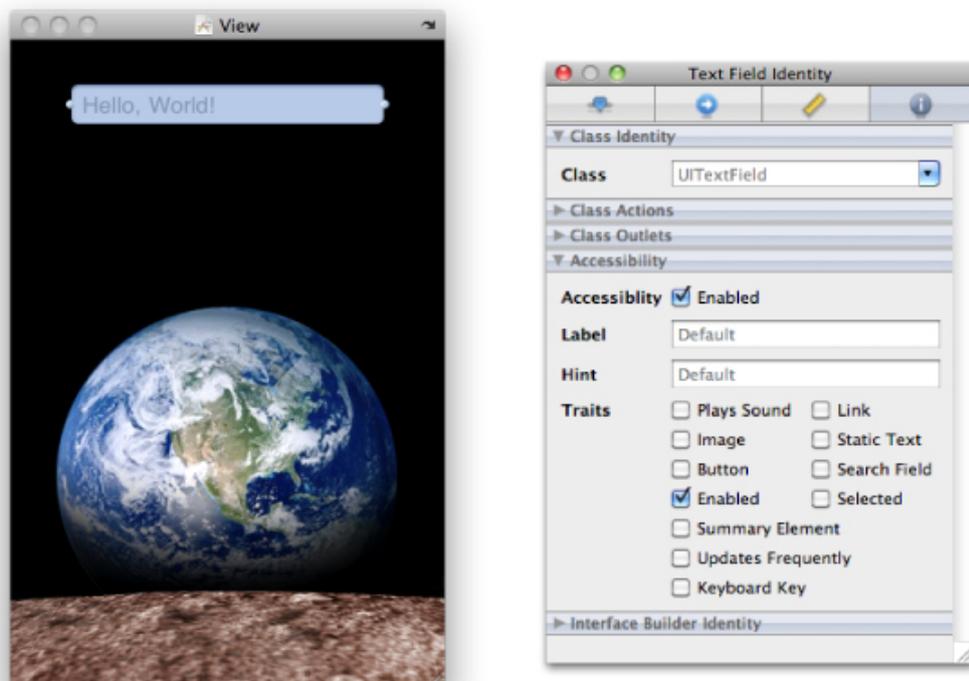
Los atributos son los componentes de la interfaz de programación que contienen la información que diferencia un elemento de otro. Para los controles y vistas estándares, sólo será necesario asegurarse que la información incluida por defecto en los atributos es la adecuada para la aplicación. Para los elementos personalizados, será necesario proporcionar la mayor parte de la información de los atributos en el proceso de desarrollo.

Si se utilizan sólo los componentes estándar para la aplicación, los pasos son los siguientes:

1. Añadir un texto descriptivo a los controles de la interfaz de usuario de la aplicación utilizando el atributo apropiado (ver 6.5.1). Debe prestarse especial atención a los controles de tipo botón, imagen y casilla de verificación.
2. Comprobar que se puede llegar a todos los elementos de la interfaz de usuario que pueden aceptar una interacción (tocar o escribir) con un controlador direccional, como un ratón de bola, D-pad (físico o virtual) o navegación por gestos (ver 6.5.2).

3. Comprobar que los mensajes de audio están siempre acompañados por una alternativa visual o háptica, para ayudar a los usuarios sordos o con problemas de audición (ver 6.5.4).
4. Comprobar el funcionamiento de la aplicación utilizando únicamente los servicios y características de navegación accesibles (ver 7.2).

Figura 14 – Información de accesibilidad por defecto de un campo de texto en iOS



Más información:

Making Applications Accessible (Android):

<http://developer.android.com/guide/topics/ui/accessibility/apps.html>

Enhancing Default Attribute Information (iOS):

http://developer.apple.com/library/ios/#documentation/UserExperience/Conceptual/iPhoneAccessibility/Making_Application_Accessible/Making_Application_Accessible.html#//apple_ref/doc/uid/TP40008785-CH102-SW8

6.3 Desarrollo con componentes personalizados

Si se crean elementos que muestran información en la pantalla o con los que los usuarios necesitan interactuar, debe garantizarse su accesibilidad añadiendo la información apropiada a los atributos. Después, debe comprobarse que el elemento creado proporciona la información de accesibilidad necesaria para el correcto funcionamiento de los servicios de accesibilidad y de los productos de apoyo.

Si se desarrolla una vista o elemento personalizado que contiene otros elementos (un contenedor) con los que el usuario deba interactuar, es necesario hacer que éstos sean accesibles individualmente. El contenedor de los elementos no debe proporcionar información de accesibilidad, ya que el usuario interactuará con los elementos del contenedor y no con éste en sí mismo.

Más información:

Making Applications Accessible (Android):

<http://developer.android.com/guide/topics/ui/accessibility/apps.html>

Making Your iPhone Application Accessible (iOS):

http://developer.apple.com/library/ios/documentation/UserExperience/Conceptual/iPhoneAccessibility/Making_Application_Accessible/Making_Application_Accessible.html#//apple_ref/doc/uid/TP40008785-CH102-SW10

6.4 Desarrollo de servicios de accesibilidad

Los desarrolladores también pueden crear servicios de accesibilidad. Estos servicios son también aplicaciones que proporcionarán mejoras en la usabilidad y accesibilidad de los dispositivos móviles y en sus aplicaciones. Los servicios de accesibilidad creados deberán ser compatibles con el sistema operativo y con las aplicaciones. Android proporciona información sobre cómo deben crearse estos servicios.

Más información:

Building Accessibility Services (Android):

<http://developer.android.com/guide/topics/ui/accessibility/services.html>

6.5 Requisitos para hacer una aplicación accesible

La mayoría de los requisitos que se pueden ver a continuación están recogidos de las recomendaciones proporcionadas por los cuatro sistemas operativos para el desarrollo de aplicaciones accesibles (ver apartado 3.2). Aunque siguiéndolas correctamente se pueda conseguir un nivel de accesibilidad suficiente, para alcanzar un grado óptimo, y a un conocimiento de todos los factores que intervienen para que una aplicación sea accesible, deben tenerse en cuenta también los Principios básicos para el diseño de Apps accesibles descritos en el apartado 4, a los que en ningún caso los aquí vistos sustituyen.

Más información sobre los requisitos:

Accessibility Requirements (Android):

<http://developer.android.com/guide/topics/ui/accessibility/checklist.html#requirements>

Best practice: Designing accessible applications (BlackBerry):

http://docs.blackberry.com/en/developers/deliverables/20100/BP_Designing_accessible_applications_6_0_1200775_11.jsp

Accessibility on iPhone (iOS):

http://developer.apple.com/library/ios/#documentation/UserExperience/Conceptual/iPhoneAccessibility/Accessibility_on_iPhone/Accessibility_on_iPhone.html#/apple_ref/doc/uid/TP40008785-CH100-SW1

Guidelines and checklist for accessibility (Windows):

<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/apps/xaml/jj134090.aspx>

Instrucciones de diseño del software para la accesibilidad (Windows):

[http://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa291308\(v=vs.71\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa291308(v=vs.71).aspx)

6.5.1 Etiquetado de elementos de la interfaz de usuario

El etiquetado es una propiedad esencial para conseguir la accesibilidad de elementos no textuales, como imágenes o controles, para interactuar con la aplicación. Para entender el contexto de una aplicación, puede ser fundamental añadir descripciones que permitan entender las relaciones entre los elementos o para saber cómo tiene que utilizar el usuario un control.

Más información:

Labeling User Interface Elements (Android):

<http://developer.android.com/guide/topics/ui/accessibility/apps.html#label-ui>

Provide an assistive technology application with information about a UI change (BlackBerry):

http://docs.blackberry.com/en/developers/deliverables/20100/Provide_screen_reader_with_info_about_a_UI_change_512670_11.jsp

Guidelines for Creating Labels (iOS):

http://developer.apple.com/library/ios/documentation/UserExperience/Conceptual/iPhoneAccessibility/Making_Application_Accessible/Making_Application_Accessible.html#//apple_ref/doc/uid/TP40008785-CH102-SW6

Guidelines for Creating Hints (iOS):

http://developer.apple.com/library/ios/documentation/UserExperience/Conceptual/iPhoneAccessibility/Making_Application_Accessible/Making_Application_Accessible.html#//apple_ref/doc/uid/TP40008785-CH102-SW11

Exposing basic information about UI elements (Windows):

<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/apps/xaml/hh868160.aspx>

1. **Descripción de controles no textuales:** Debe proporcionarse una descripción del contenido de los componentes de interfaz de usuario no textuales, como los botones, las imágenes o las casillas de verificación. Estos elementos no son automáticamente compatibles con el funcionamiento de la accesibilidad. Por ejemplo, si se muestra una imagen, la etiqueta accesible debe contener una descripción que permita entender la información que la imagen transmite a usuarios que utilizan el lector de pantalla.

2. Recomendaciones para la creación de etiquetas

La información de los elementos estándar proporcionada por los atributos es, en la mayoría de los casos, adecuada. Sin embargo, puede ser necesario mejorar esta información, en cuyo caso hay una serie de recomendaciones para la redacción de los textos, que son válidas tanto para modificar los atributos de los elementos estándar como para la creación de los personalizados.

- a. Descripción muy breve del elemento, idealmente una palabra, identificable por el contexto en el que se encuentra.
 - b. No utilizar ni incluir en el nombre del tipo de control o elemento (por ejemplo, botón o botón de reproducción).
 - c. Empezar el nombre con letra mayúscula. Permite al lector de pantalla introducir una inflexión en la verbalización.
 - d. No finalizar con un punto.
 - e. Lenguaje local. La etiqueta debe proporcionarse en el idioma que haya elegido el usuario.
3. **Instrucciones (*Hint*) en campos de texto:** En los campos de texto, debe proporcionarse un atributo de tipo instrucción en lugar de una descripción del contenido, para ayudar a los usuarios cuando el campo de texto está vacío a entender con qué tipo de contenido se rellena y permitir que el contenido del campo se verbalice cuando se rellene. Por ejemplo, “Añadir un título” o “Introducir la cadena de búsqueda”.
4. **Recomendaciones para la creación de instrucciones (*Hint*) en campos de texto**
- a. Descripción lo más breve posible, sin menoscabar la claridad ni la gramática.

- b. Empezar la frase con el verbo omitiendo el sujeto, utilizando la tercera persona del singular y sin utilizar el modo imperativo (por ejemplo, “Escriba el correo electrónico”).
 - c. Empezar la frase con letra mayúscula y finalizarla con un punto.
 - d. No utilizar ni incluir en el nombre del tipo de control o elemento.
 - e. Lenguaje local. Debe estar disponible en el idioma que haya seleccionado el usuario.
5. **Evitar información duplicada.** Debe evitarse utilizar el mismo texto para todas las propiedades de un elemento, como el nombre, la descripción de su función, las instrucciones o su estado.
6. **Controles que cambian de función:** Si hay botones u otros controles que cambian de función por la acción normal del usuario con la aplicación (por ejemplo, un botón que cambia de reproducción a pausa) o dependiendo de otras condiciones del estado de la aplicación, hay que garantizar que la información que devuelve el control también ha cambiado apropiadamente dando una información de accesibilidad correcta.
7. **Imágenes decorativas y gráficos:** Los elementos gráficos de las pantallas de la aplicación que son puramente decorativos, y que no proporcionan ningún contenido o permiten una acción del usuario, no debería tener descripción de accesibilidad del contenido.

6.5.2 Foco

El foco en informática se refiere al elemento de la interfaz de usuario que se encuentra activo en ese momento. Los servicios de accesibilidad y muchos productos de apoyo pueden necesitar la ubicación del foco para enviar la información al usuario, como los magnificadores de pantalla o los lectores de pantalla. Ver apartado 4.2.2.

Para garantizar que los usuarios pueden navegar por la aplicación usando sólo un controlador direccional, que puede ser físico o virtual, debe verificarse que

se puede llegar a todos los controles de la interfaz de usuario sin utilizar la pantalla táctil. También debe verificarse, que al hacer clic con el botón central de un controlador direccional (o el botón OK), sobre un control que ya tiene el foco, tiene el mismo efecto que al tocarlo usando la pantalla táctil.

1. **Habilitar la navegación centrada en el foco:** Garantizar que los usuarios puedan navegar por los diseños de pantalla utilizando controles de dirección basados en hardware o software (D-pads, trackballs, teclados y gestos de navegación). En algunos casos, puede ser necesario hacer componentes de interfaz de usuario que adquieran el foco.

Android atributo: `android:focusable`

BlackBerry: `focusable, focused`

Windows: `Control.Focused`

2. **Localización del foco.** Tanto para su visibilidad por parte del usuario como en la implementación del código del programa, debe quedar claro qué parte de la aplicación tiene el foco. Este requisito es imprescindible para el funcionamiento de servicios de accesibilidad como el lector de pantalla o el magnificador.
3. **Orden del foco.** Cuando los usuarios navegan en cualquier dirección usando un control de dirección, el foco pasa de un elemento a otro de la interfaz de usuario según un orden establecido. Este orden se puede basar en un algoritmo que encuentra el control más cercano en una dirección dada. En el caso de que el orden estándar en una aplicación no interprete correctamente la lógica de navegación deseada, puede modificarse mediante atributos (depende del sistema operativo).

6.5.3 Controles y tablas

Los controles son los elementos de la interfaz gráfica de usuario que se muestran en la pantalla para permitir al usuario interactuar con la aplicación, como botones, cuadros de lista, casillas de verificación, menús o cuadros de texto. El desarrollo de la aplicación debe garantizar que los controles sean compatibles con los servicios de accesibilidad disponibles y con los productos

de apoyo que pueda utilizar el usuario. En este apartado se incluyen consideraciones que afectan a la usabilidad y accesibilidad de los controles, y también de las tablas, en el proceso de su inclusión en la interfaz de usuario.

1. **Componentes personalizados:** Si la aplicación precisa componentes personalizados, deben realizarse una serie de tareas para garantizar que la vista personalizada (botones, campos de texto, etc.) es accesible. Las tareas principales para garantizar la accesibilidad del componente son:
 - a. **Manejo del clic:** Si un control personalizado en la aplicación responde a un manejo específico de la interacción táctil del usuario, debe activarse un evento equivalente a un clic y proporcionar la información necesaria para que los servicios de accesibilidad procesen esta acción para los usuarios.
 - b. **Implementación de los métodos API de accesibilidad.** Los eventos de accesibilidad son mensajes sobre la interacción de los usuarios con los componentes visuales de la interfaz de usuario en la aplicación (Android: `AccessibilityEvent`). Estos mensajes son gestionados por los servicios de accesibilidad, que usa la información en estos eventos para producir retroalimentación y avisos suplementarios.
 - c. **Enviar eventos de accesibilidad.** En general, se debe enviar un evento cada vez que se produce un cambio en la interfaz, de forma que se pueda mantener informado al usuario a través de los servicios de accesibilidad.
2. **Controles personalizados con alto contexto visual:** Para controles personalizados que proporcionan interacciones visuales complejas o no estándar (por ejemplo, un control de calendario), debe proporcionarse al control una vista jerárquica virtual que permita a los servicios de accesibilidad un modelo de interacción simplificada para el usuario (Android: `AccessibilityNodeProvider`).

3. **Indicaciones para controles relacionados:** Cuando en una aplicación haya un conjunto de controles que proporcionan una única función (por ejemplo, cambiar una fecha moviendo los dígitos del día, mes, año; ver Figura 15), debe garantizarse que cuando el usuario interactúa con los controles individuales proporcionen una información de audio útil.

Figura 15 – Conjunto de controles para cambiar la fecha en Android



4. **Información de accesibilidad de audio:** Utilizar únicamente el marco de accesibilidad del sistema operativo para proporcionar información de accesibilidad de audio para la aplicación. De esta forma, los servicios de accesibilidad, como los lectores de pantalla, permitirán a la aplicación ofrecer accesibilidad de audio a los usuarios.
5. **Tablas:** Una tabla es un elemento complejo formada por celdas que pueden contener información. Dependiendo del sistema operativo, el tratamiento que debe hacer el programador puede ser distinto, pero genéricamente se debería tener en cuenta lo siguiente:

- Hacer que cada elemento que contiene la tabla sea accesible individualmente.
- Asegurarse de que la celda de la tabla en sí no es accesible.
- Describir brevemente el contenido global de la celda y utilizar esta descripción para el atributo de etiqueta de la celda. La etiqueta se considerará como un elemento accesible dentro de la celda.

Más información sobre el diseño con tablas:

Providing a customized accessibility context (Android):

<http://developer.android.com/guide/topics/ui/accessibility/apps.html#virtual-hierarchy>

Interface AccessibleTable (BlackBerry):

<http://www.blackberry.com/developers/docs/7.0.0api/net/rim/device/api/ui/accessibility/AccessibleTable.html>

Enhance the Accessibility of Table Views (iOS):

http://developer.apple.com/library/ios/documentation/UserExperience/Conceptual/iPhoneAccessibility/Making_Application_Accessible/Making_Application_Accessible.html#//apple_ref/doc/uid/TP40008785-CH102-SW3

Exposing Data Tables through Microsoft Active Accessibility (Windows):

<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms971325.aspx>

6. **Superficie mínima táctil:** Debe garantizarse que los controles tengan una superficie táctil mínima de 9 mm de ancho por largo. Si no es posible y en la aplicación hay controles en las pantallas de la aplicación que son más pequeños del tamaño táctil mínimo recomendado, habría que considerar agrupar estos controles en una vista y proporcionar una descripción para el grupo.

6.5.4 Audio, video y multimedia

Estos requisitos deben aplicarse a cualquier desarrollo que utilice reproducción de vídeo o audio. Como regla general, para garantizar el acceso de todas las personas con diversidad funcional, deben proporcionarse alternativas a la información visual o auditiva.

1. **Retroalimentación de audio:** la retroalimentación mediante sonido siempre debe tener un mecanismo de retroalimentación redundante para tener en cuenta a los usuarios con diversidad funcional auditiva. Por ejemplo, una alerta sonora por la llegada de un mensaje debe ir acompañado de un sistema alternativo de retroalimentación háptica (si está disponible) y de una alerta visual.
2. **Reproducción de vídeo y subtítulos:** Si la aplicación proporciona reproducción de vídeo, debe soportar subtulado adaptado y subtítulos de idiomas para ayudar a los usuarios sordos o con problemas de audición. Los controles de reproducción de vídeo también deben indicar claramente si los subtítulos están disponibles para un video y proporcionar una forma clara de habilitar los subtítulos.
3. **Interferencia del sonido.** Garantizar que la utilización del sonido en la aplicación no interfiera en el normal funcionamiento del lector de pantalla.

6.5.5 Texto y color

Las propiedades tipográficas y la redacción del texto son fundamentales para la comprensión y legibilidad de la información, especialmente para las personas con diversidad funcional visual e intelectual. El color puede ser utilizado para “reforzar” los mensajes y para mejorar la visibilidad de la interfaz a los usuarios con diversidad funcional visual, pero nunca como único código de identificación de la información. La aplicación debe utilizar los colores y tamaños de texto proporcionados por el sistema para hacerla compatible con los servicios de accesibilidad y los productos de apoyo. Ver también principios básicos en los apartados 4.3.3 y 4.3.4.

1. **Proporcionar mensajes claros y concisos.** En los mensajes de error o informativos de la aplicación, utilizar frases cortas que expliquen claramente la razón por la que se muestra el mensaje y las acciones que puede realizar el usuario.
2. **Tamaño del texto.** Proporcionar al usuario la posibilidad de cambiar el tamaño de la fuente de texto. Deben utilizarse los recursos y tamaños

proporcionados por el sistema operativo para garantizar la compatibilidad con los servicios de accesibilidad. También debe comprobarse que al aumentar en la configuración el tamaño de la fuente, puede accederse a todo el texto y no queda oculto fuera de la pantalla.

3. **Posición de la etiqueta visible.** Las etiquetas visibles de los controles, como campos de texto, listas de selección o casillas de verificación, deben estar próximas a estos controles para que puedan ser asociadas visualmente.
4. **Relación de contraste del texto visible.** Garantizar que exista suficiente contraste entre el texto y los colores del fondo, considerando tanto fondos sólidos como imágenes sobre las que está el texto. Para ser considerado accesible, el texto visible debe tener una relación de contraste de luminosidad mínimo de 4,5:1 contra el fondo. Son excepciones para esta directriz los logotipos y el texto decorativo que no transmite ninguna información.

Más información sobre el requisito:

Meeting requirements for accessible text (Windows):

<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/apps/xaml/hh868163.aspx>

G18: Ensuring that a contrast ratio of at least 4.5:1 exists between text (and images of text) and background behind the text (W3C):

<http://www.w3.org/TR/WCAG20-TECHS/G18.html>

Herramienta para la verificación del contraste:

Contrast Analyser for Windows and Mac:

<http://www.paciellogroup.com/resources/contrast-analyser.html>

5. **El color como identificador.** El color es de utilidad para resaltar o enfatizar la información en la interfaz de usuario, pero debe evitarse utilizarlo como único medio para codificar e identificar la información. Deben utilizarse los colores del sistema operativo para garantizar la

compatibilidad con los servicios de accesibilidad, en este caso el combinador de colores (ver apartado 5).

6.5.6 Otras propiedades de la interfaz de usuario

Hay procesos y servicios de accesibilidad que afectan a la composición de la interfaz gráfica así como a su aspecto visual. En este apartado se incluyen los requisitos que debe cumplir el desarrollo de la aplicación para que la composición de su interfaz funcione correctamente cuando se activan estos servicios. También se incluyen recomendaciones para que la aplicación pueda mejorar su uso por parte de personas con diversidad funcional visual.

1. **Magnificación de la pantalla.** Debe realizarse un diseño de la interfaz gráfica de usuario de forma que los elementos que la componen sigan siendo visibles y navegables cuando se activa la magnificación de la pantalla, de forma que se pueda alcanzar con el foco todos los controles, que el texto sea visible y que no se superpongan los elementos de la interfaz de usuario.

Más información sobre el requisito:

Guidelines for scaling to pixel density (Windows)

<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/apps/hh465362.aspx>

Testing your app layout (Windows):

http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/apps/hh780612.aspx#testing_your_app_layout

2. **Alto contraste.** Si el sistema operativo no proporciona un servicio de accesibilidad que permita opciones de visualización de la pantalla en alto contraste, o variando la combinación de colores, sería aconsejable que la aplicación pudiera proporcionar una opción de alto contraste para mejorar su accesibilidad. En cualquier caso, la opción debería utilizar los colores del sistema operativo para garantizar la compatibilidad con los productos de apoyo.

7 Comprobación de la accesibilidad

Esquema resumen 4 – Comprobación de la accesibilidad

7.1 Verificación de requisitos

7.2 Pruebas con los servicios de accesibilidad activados

Una vez se ha desarrollado la aplicación, teniendo en cuenta los principios básicos para el diseño de aplicaciones accesibles (ver punto 4) y los requisitos para su desarrollo que se describen en el apartado 6.5, debe comprobarse que la aplicación responde a los criterios de accesibilidad pretendidos, siguiendo un procedimiento de verificación que repase todos los factores de accesibilidad que debe cumplir. Idealmente, las pruebas deberían ser realizadas por personal que no haya participado en el desarrollo de la aplicación.

Las pruebas son una parte fundamental para conseguir que una aplicación sea realmente accesible. Seguir las directrices de accesibilidad del diseño y desarrollo son pasos importantes para conseguir ese objetivo, pero las pruebas de accesibilidad pueden descubrir problemas con la interacción de los usuarios que no son evidentes durante el diseño y desarrollo.

Más información:

Accessibility Testing Checklist (Android):

http://developer.android.com/tools/testing/testing_accessibility.html

Test an accessible BlackBerry device application (BlackBerry):

http://docs.blackberry.com/en/developers/deliverables/20100/Test_accessible_BB_device_app_791541_11.jsp

Testing the Accessibility of Your iPhone Application (iOS):

http://developer.apple.com/library/ios/#documentation/UserExperience/Conceptual/iPhoneAccessibility/Testing_Accessibility/Testing_Accessibility.html#//apple_ref/doc/uid/TP40008785-CH104-SW1

Testing your app for accessibility (C#/VB/C++ y XAML – Windows):

<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/apps/xaml/hh994937.aspx>

Testing your app for accessibility (JavaScript y HTML– Windows):

<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/apps/hh452726.aspx>

7.1 Verificación de requisitos

Esta lista de comprobación de la accesibilidad de la aplicación repasa los aspectos más importantes que pueden afectar a su utilización por parte de usuarios con diversidad funcional.

1. **Accesibilidad del teclado.** La mejor forma de verificar la accesibilidad del teclado es desconectar cualquier dispositivo apuntador y no utilizar la pantalla táctil. Se deben recorrer todos los elementos de la interfaz de usuario que sean interactivos utilizando las teclas de dirección o el tabulador, verificando que puede activarse el elemento del foco mediante la tecla entrar o la que tenga predeterminada el sistema operativo. Ver también apartado 4.2.3.
2. **Control direccional:** Verificar que la aplicación puede utilizarse sin el uso de la pantalla táctil. Para ello, utilizar sólo los controles de dirección para realizar las labores principales de la aplicación. Usar el pad direccional (D-pad) o la navegación por gestos.

3. **Descripciones con acceso por gestos:** Verificar que los controles de la interfaz de usuario que proporcionan información (gráficos o texto), o permiten la intervención del usuario, tienen descripciones de audio adecuadas cuando el acceso por gestos está habilitado. No debe haber regiones en las que el contenido o los controles no proporcionan una descripción de audio.
4. **Tamaño de controles táctiles:** Verificar que todos los controles seleccionables por el usuario con el dedo tienen un área de 9 x 9 mm (ancho x largo). Este requisito no debería ser inferior de 8 x 7 mm (ver 6.5.3).
5. **Lector de pantalla:** Verificar que los controles de la interfaz de usuario que proporcionan información (gráficos o texto) o permiten la intervención del usuario tienen descripciones de audio claras y precisas cuando el lector de pantalla está activado y los controles tienen el foco. Utilizar los controles de dirección para mover el foco entre los elementos del diseño de la aplicación.
6. **Gestos con lector de pantalla activado:** Verificar que los gestos específicos de aplicación, como el zoom para las imágenes, de desplazamiento de listas, deslizar o pasar una página o controles de carrusel, funcionan adecuadamente cuando el **lector de pantalla** está activado. Si los gestos no funcionan, entonces debe proporcionarse una interfaz alternativa para estas acciones.
7. **Relación de contraste del texto visible.** Con alguna herramienta de contraste de color (ver 6.5.6), verificar que la relación de contraste del texto visible es aceptable. Entre las excepciones se incluyen elementos de interfaz de usuario que no son activos y logotipos o textos decorativos que no transmite ninguna información y se pueden modificar sin cambiar el significado.
8. **Magnificación de la pantalla.** Activando el servicio de accesibilidad de magnificación de la pantalla (si el sistema operativo lo incluye), verificar que

se puede llegar a todos los controles, que el texto es visible y que los elementos de la interfaz no se superponen (ver 6.5.6).

9. **Retroalimentación auditiva y visual:** Verificar que las notificaciones y alertas auditivas de la aplicación disponen de una alternativa visual o háptica.
10. **Controles que cambian de función:** Si en la aplicación hay controles que cambian de función (ver 6.5.1), verificar que la descripción del control también cambia (por ejemplo, los controles de reproducción y pausa en reproductores de audio y vídeo).
11. **Información temporal.** Si existen mensajes o información emergente que desaparece transcurrido un tiempo, comprobar que el usuario puede leer su contenido en el plazo por defecto y que puede configurar la aplicación para que el mensaje no se extinga o para que necesite la confirmación del usuario antes de cerrarse.
12. **Subtitulado:** Si la aplicación proporciona reproducción de vídeo, verificar que es compatible con el subtitulado adaptado y subtítulos de idiomas para usuarios con problemas de audición. Los controles de reproducción de vídeo debe indicar claramente si los subtítulos están disponibles para un video y proporcionar una forma clara de habilitar los subtítulos (ver 4.3.7).

7.2 Pruebas con los servicios de accesibilidad activados

En el listado de pruebas de verificación de accesibilidad del punto 7.1 se incluyen algunas que precisan activar servicios de accesibilidad para realizarlas. Además de estas pruebas propuestas, deberían activarse cada uno de los servicios de accesibilidad con los que cuenta el sistema operativo para el que se ha desarrollado la aplicación (ver punto 5), y comprobar que el funcionamiento de la aplicación es correcto, utilizando de nuevo los elementos del listado de verificación que sean pertinentes¹⁴.

¹⁴ Por ejemplo, no tendría sentido volver a verificar el tamaño de la superficie táctil del control.

8 Buenas prácticas

Esquema resumen 5 – Buenas prácticas

8.1 Aplicaciones

8.2 Hardware

Las opciones de accesibilidad de los sistemas operativos deberían cubrir las necesidades de cualquier tipo de diversidad funcional, cosa que no ocurre a plena satisfacción en ninguno de los cuatro que se han revisado en este trabajo. El sistema operativo iOS podemos considerarlo como el más cercano al diseño universal, sin embargo el acceso físico a los dispositivos no tiene una solución evidente desde el propio sistema operativo.

Esa misma carencia también la tienen los sistemas operativos de los ordenadores personales, pero en ese caso existen alternativas gratuitas o comerciales que mejoran su accesibilidad.

Como buenas prácticas revisaremos algunos productos software y hardware de acceso físico al dispositivo que dan respuesta a las necesidades que no están suficientemente bien resueltas por los sistemas operativos.

8.1 Aplicaciones

Aplicaciones que mejoran o potencian la accesibilidad de los dispositivos móviles.

8.1.1 Comunicación aumentativa

En este apartado sólo se recogen los programas que incluyen alguna solución para el sistema de acceso físico al dispositivo. Para obtener más información sobre los programas de comunicación, consultar *“Mi software de comunicación”* del CEAPAT:

http://ceapat.es/ceapat_01/centro_documental/tecnologiasinformacion/sistemas_comunicacion_aumentativa/IM_063864

- **Predictable.** Es un comunicador de texto con predicción de palabras para dispositivos con sistema operativo Android (sólo en inglés) y iOS. Cuenta con un sistema de barrido independiente de VoiceOver¹⁵. Es una aplicación texto a voz para iPod Touch, iPad y iPhone. Ofrece funciones personalizadas con integración de los medios de comunicación social. Dispone de un motor de predicción de palabras inteligente y de acceso por pulsador.

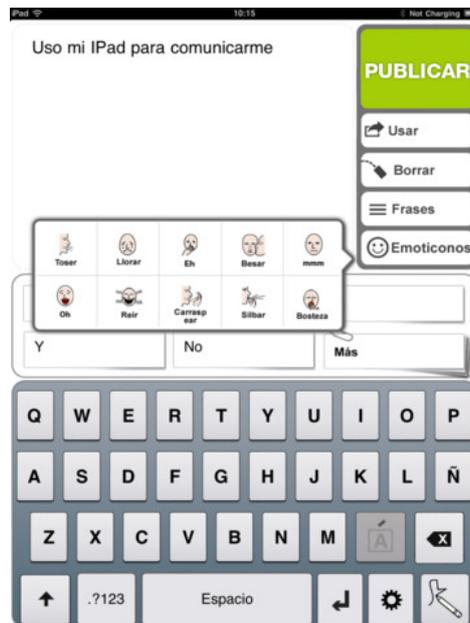
Sistema operativo: Android, iOS

Barrido: Sí

Fabricante: TBoxApps

Distribución: Comercial

Figura 16 – Comunicador Predictable



¹⁵ Hay soluciones de barrido utilizadas por otras aplicaciones que se apoyan en la activación de VoiceOver.

Más información:

TBoxApps: <http://www.tboxapps.com/predictable.aspx>

TecnoAccesible: <http://www.tecnoaccesible.net/content/predictable>

- **VirtualTEC.** Aplicación para personas con gran discapacidad motórica. Se trata de un teclado virtual para que puedan comunicarse y de esta forma mejorar su calidad de vida. Emplea como método de entrada la pulsación en cualquier punto de la pantalla para poder acceder al campo o ítem que en determinado momento se encuentre sobre la zona naranja. El acceso a los diferentes campos o ítems se realiza mediante barrido lineal. Dispone también de un sintetizador de voz para la lectura de los mensajes.

Sistema operativo: Android

Barrido: Sí

Fabricante: Accegal

Distribución: Gratuita

Figura 17 – Teclado virtual VirtualTEC

hola que tal 😊

**Más información:**

Accegal: <http://www.accegal.org/virtualtec/>

Google play:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.uvigo.gti.VirtualTEC&feature=more_from_developer

- **GoTalk NOW.** Comunicador dinámico que permite el diseño de tableros, navegación personalizable, conversión texto a voz y grabación de voz y biblioteca de símbolos. Dispone de sistema de barrido para acceso mediante pulsador.

Sistema operativo: iOS
Barrido: Sí
Fabricante: Attainment Company
Distribución: Comercial

Figura 18 – Comunicador GoTalk NOW para iPad



Más información:

Attainment Company: <http://www.attainmentcompany.com/gotalk-now>

App Store: <https://itunes.apple.com/us/app/gotalk-now/id454176457?mt=8>

8.1.2 Acceso al ordenador

Aplicaciones que facilitan un acceso alternativo a la pantalla táctil.

- **Tecla Access.** Se trata de un conjunto de herramientas de software libre y hardware que facilitan el acceso por pulsador de dispositivos electrónicos a las personas con problemas de movilidad.

Tecla Access App es un método de entrada para la plataforma Android. Es un tipo especial de aplicación que se integra perfectamente con el

sistema operativo y permite acceder a la mayoría de sus funciones. La aplicación permite que otros dispositivos y aplicaciones sean accesibles a las personas con problemas de movilidad.

Sistema operativo: Android

Barrido: Sí

Fabricante: AEGIS Project (Ontario)

Distribución: Gratuita

Figura 19 – Interfaz de Android con Tecla Access



Más información:

Tecla Access: <http://mobile-accessibility.idrc.ocad.ca/projects/tekla>

Google play: <https://play.google.com/store/apps/details?id=ca.idi.tekla&hl=es>

8.1.3 Alto contraste

Uno de los servicios de accesibilidad de los que carece el sistema operativo Android es el de magnificación y alto contraste de la pantalla. Tampoco existen

muchas aplicaciones que faciliten el uso de los dispositivos para las personas con visión reducida; una de ellas es “Loowi”:

- **Loowi.** Se trata de un grupo de pequeñas aplicaciones diseñadas con el objetivo de dar acceso a las funcionalidades básicas de los teléfonos inteligentes para baja visión y usuarios sin experiencia. Su interfaz es intuitiva y sencilla con las funciones básicas de un teléfono inteligente, utilizando diseños de pantalla de alto contraste, información oral y un sistema de vibración.

Sistema operativo: Android, iOS

Fabricante: Raylight Soluciones Tecnológicas S.L.

Distribución: Comercial

Figura 20 – Interfaz de Loowi



Más información:

Página del fabricante: <http://raylight.es/>

Loowi en Google play:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.stable.app&feature=search_result#?t=W251bGwsMSwyLDEsImNvbS5zdGFibGUuYXBwll0

Loowi en iTunes:

<https://itunes.apple.com/us/app/iloowi-spanish-voice/id501695784?mt=8>

8.2 Hardware

Recientemente están apareciendo en el mercado soluciones que permiten mejorar el sistema de acceso físico a los dispositivos móviles.

- **SimplyWorks For iPad.** Sistema de acceso a todas las funciones de iPad y dispositivos con iOS mediante pulsador, joystick y teclado. Permite emparejar a un único iPad (o mini iPad) hasta seis transmisores sin ningún tipo de restricción en su combinación.

Sistema operativo: iOS

Acceso: Barrido

Fabricante: Pretorian Technologies

Figura 21 – SimpliWorks For iPad



Más información:

Pretorian Technologies: <http://www.pretorianuk.com/simplyworks-for-ipad>

- **Connect.** Facilita el uso de los dispositivos móviles iPad para usuarios con diversidad funcional física. Acceso mediante pulsador inalámbrico o cableado con función de barrido para controlar el iPad y sus aplicaciones soportando los controles de VoiceOver.

Sistema operativo: iOS

Acceso: Barrido

Fabricante: Pretorian Technologies

Figura 22 – Connect de AbleNet para iPad



Más información:

AbleNet:

<http://www.ablenetinc.com/Assistive-Technology/iPad-iPhone-and-iPod-Accessories-Apps/Connect>

- **iPad VO Controller.** Se conecta a un dispositivo iPad, iPhone o iPod Touch mediante Bluetooth (tecnología inalámbrica), apoyándose en VoiceOver, una característica de accesibilidad que Apple incluye en iOS para personas ciegas. Los botones de **iPad VO Controller** emula los accesos directos de VoiceOver para teclado que permiten al usuario navegar e interactuar con la interfaz.

Sistema operativo: iOS

Acceso: Botonera

Fabricante: RJ Cooper

Figura 23 – iPad Vo Controller de RJ Cooper para iOS



Más información:

RJ Cooper: <http://www.rjcooper.com/ipad-vo-controller/index.html>

9 Glosario

API: Interfaz de programación de aplicaciones (IPA) o API (del inglés Application Programming Interface) es el conjunto de funciones y procedimientos (o métodos, en la programación orientada a objetos) que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción. (*Wikipedia*)

Aplicación informática: En informática, una aplicación es un tipo de programa informático diseñado como herramienta para permitir a un usuario realizar uno o diversos tipos de trabajos. Esto lo diferencia principalmente de otros tipos de programas como los sistemas operativos (que hacen funcionar al ordenador), las utilidades (que realizan tareas de mantenimiento o de uso general), y los lenguajes de programación (con el cual se crean los programas informáticos). (*Wikipedia*)

App: Aplicación informática para dispositivos móviles con pantalla táctil. Por regla general, tanto su descarga como las actualizaciones se realizan a través de una plataforma gestionada por la entidad o empresa que ha creado el sistema operativo o del fabricante del dispositivo.

Autocompletar: Autocompletar, o completar palabras, es una característica proporcionada por muchos navegadores web, programas de correo electrónico, interfaces de motores de búsqueda, editores de código fuente, herramientas de consulta de base de datos, procesadores de texto, e intérpretes de línea de comandos. Autocompletar también está disponible para, o ya está integrado, en editores de texto generales. Autocompletar implica el programa de predicción de una palabra o frase que el usuario desea escribir sin que el usuario realmente deba escribirla por completo. Esta función es eficaz cuando es fácil predecir la palabra que se escribe sobre la base de los ya escrito, por ejemplo, cuando hay un número limitado de palabras posibles o de uso común (como es el caso de los programas de correo electrónico, navegadores web, o el comando intérpretes de línea), o cuando se edita el texto escrito de una

manera altamente estructurada, fácil de predecir (como en los editores de código fuente). (*Wikipedia en inglés: Autocomplete*)

Barrido. Un barrido es la presentación secuencial en la pantalla de las alternativas, ya sean pictogramas, sílabas, palabras, etc., para que la persona pueda ir seleccionando aquellas que son necesarias en la composición de su mensaje. (*Mi software de comunicación, Ceapat*)

Bluetooth: Es una especificación industrial para Redes Inalámbricas de Área Personal (WPAN) que posibilita la transmisión de voz y datos entre diferentes dispositivos mediante un enlace por radiofrecuencia en la banda ISM de los 2,4 GHz. (*Wikipedia*)

Comunicación alternativa y aumentativa: La expresión comunicación aumentativa sustituye a otras expresiones vigentes hace dos décadas, como “Sistemas alternativos de comunicación (SAC)” o “Sistemas alternativos/aumentativos de comunicación (SAAC)”. En la actualidad se utiliza un concepto menos específico, como es el de “Comunicación aumentativa (CA)” que incluye todas las opciones o estrategias que se pueden utilizar para facilitar la comunicación de las personas con dificultades graves para ejecutar el habla. El principal objetivo de un sistema de CA es desarrollar o recuperar la capacidad de comunicación. Los sistemas de CA, puestos al servicio de la logopedia, cumplen el objetivo de ayudar al desarrollo de la comunicación y del lenguaje cuando estas funciones están alteradas por causas sensoriales, físicas o psíquicas. En muchas ocasiones se ha incluido a la Lengua de Signos, dentro de uno de estos sistemas, pero esta Lengua tiene un status propio como lengua, ya que cumple todas las propiedades para que sea considerada como tal (productividad, arbitrariedad, doble estructuración y transmisión cultural). (*Wikipedia*)

Control: En programación, un control es un elemento de la interfaz gráfica de usuario que muestra en la pantalla una disposición de la información modificable por el usuario, tal como una ventana o un cuadro de texto. La característica definitoria de un control es proporcionar un punto de interacción

único para la manipulación directa de un determinado tipo de datos. (*Wikipedia en inglés: GUI widget*)

Dispositivo móvil: Los dispositivos móviles (también conocidos como computadora de mano, palmtop o simplemente handheld) son aparatos de pequeño tamaño, con algunas capacidades de procesamiento, con conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada, diseñados específicamente para una función, pero que pueden llevar a cabo otras funciones más generales. (*Wikipedia*)

Entrada/Salida: En computación, es la comunicación entre un sistema de procesamiento de información (tal como un ordenador) y el mundo exterior, posiblemente un humano u otro sistema de procesamiento de información. Las entradas son las señales o datos recibidos por el sistema, y salidas son las señales o datos enviados desde él. (*Wikipedia en inglés*)

Foco. El foco en informática se refiere a cuál de las ventanas o componentes gráficos de un escritorio (botones de comando, casillas de verificación, cuadros de texto, etc.) están en ese momento activos (a la escucha de eventos, tales como los provenientes del teclado o el ratón). (*Wikipedia*)

Gestos. El acceso al ordenador con pantalla táctil se realiza a través de acciones con los dedos sobre la pantalla, denominados gestos. Los gestos incluyen toques o deslizamientos sobre la pantalla y, dependiendo de la tecnología táctil, se pueden definir con la utilización de varios dedos simultáneamente. El sistema operativo permite la personalización de los gestos por el usuario. (*TecnoAccesible*)

Háptica. Estrictamente hablando significa todo aquello referido al contacto, especialmente cuando éste se usa de manera activa. La palabra no está incluida en el diccionario de la Real Academia Española y proviene del griego háptō (tocar, relativo al tacto). Sin embargo algunos teóricos como Herbert Read han extendido el significado de la palabra 'háptica' de manera que con ella hacen alusión por exclusión a todo el conjunto de sensaciones no visuales y no auditivas que experimenta un individuo. (*Wikipedia*)

Interfaz de usuario. La interfaz de usuario es el medio con que el usuario puede comunicarse con una máquina, un equipo o un ordenador, y comprende todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo. Normalmente suelen ser fáciles de entender y fáciles de accionar. Las interfaces básicas de usuario son aquellas que incluyen elementos como menús, ventanas, teclado, ratón, los beeps y algunos otros sonidos que la computadora hace, y en general, todos aquellos canales por los cuales se permite la comunicación entre el ser humano y el ordenador. La mejor interacción humano-máquina a través de una adecuada interfaz (Interfaz de Usuario), que le brinde tanto comodidad, como eficiencia. *(Wikipedia)*

Interfaz gráfica de usuario. La interfaz gráfica de usuario, conocida también como GUI (del inglés graphical user interface) es un programa informático que actúa de interfaz de usuario, utilizando un conjunto de imágenes y objetos gráficos para representar la información y acciones disponibles en la interfaz. Su principal uso, consiste en proporcionar un entorno visual sencillo para permitir la comunicación con el sistema operativo de una máquina u ordenador. *(Wikipedia)*

Lector de pantalla. Un lector de pantalla es una aplicación software que trata de identificar e interpretar aquello que se muestra en pantalla. Esta interpretación se representa a continuación al usuario mediante sintetizadores de texto a voz, iconos sonoros, o una salida braille. *(Wikipedia)*

Magnificador de pantalla. Un magnificador de pantalla es un programa informático que interactúa con la salida gráfica del ordenador para presentar el contenido de la pantalla ampliado. Puede ser de forma parcial, en un área de la pantalla, ampliando la zona por donde se desplaza el puntero del ratón, como si fuera una lupa, o bien una ampliación total, ampliando toda la superficie de la pantalla, que se va haciendo visible conforme se desplaza el puntero del ratón hacia cualquier punto de la pantalla. Otra posibilidad es dividir la pantalla vertical u horizontalmente, presentando una parte ampliada y la otra parte a tamaño real, siendo el movimiento del puntero el que controla la zona que se quiere visualizar. El programa también suele incluir opciones para cambiar los colores de la pantalla, permitiendo combinaciones tales como la inversión de

los colores, escala de grises, blanco y negro, alto contraste, etc. El magnificador es una tecnología de apoyo adecuada para personas con baja visión. (*TecnoAccesible*)

Navegación espacial. En informática, la navegación espacial es la posibilidad de navegar entre elementos susceptibles de recibir el foco (como hiperenlaces y controles de formularios) dentro de un documento estructurado o interfaz de usuario (como HTML) según la localización espacial. (*Wikipedia*)

Ordenador personal: Un ordenador personal o computadora personal, también conocido como PC (siglas en inglés de personal computer), es un ordenador de tamaño pequeño o medio, diseñado en principio para ser usado por una sola persona a la vez. El modelo de sobremesa suele estar compuesto por una CPU, una pantalla, un teclado y un ratón. El modelo portátil tiene integrado en el mismo dispositivo la CPU, la pantalla, el teclado y el dispositivo apuntador, normalmente un touchpad.

Pad Direccional: La Cruceta (más conocida como Pad Direccional) es la palabra que se usa comúnmente para referirse al controlador digital de direcciones en forma de cruz de los mandos de las consolas de videojuegos. Pueden ser de 4, 8, 10 ó 12 direcciones. También se le conoce como D-Pad o, con la introducción de los mandos analógicos, control digital. (*Wikipedia*)

Producto de apoyo: Cualquier producto (incluyendo dispositivos, equipo, instrumentos y software) fabricado especialmente o disponible en el mercado, utilizado por o para personas con discapacidad destinado a facilitar la participación; proteger, apoyar, entrenar, medir o sustituir funciones/estructuras corporales y actividades; o prevenir deficiencias, limitaciones en la actividad o restricciones en la participación. (*Norma UNE EN ISO 9999:2011*)

SDK: Un kit de desarrollo de software o SDK (siglas en inglés de software development kit) es generalmente un conjunto de herramientas de desarrollo de software que le permite al programador crear aplicaciones para un sistema concreto, por ejemplo ciertos paquetes de software, frameworks, plataformas de hardware, computadoras, videoconsolas, sistemas operativos, etc. (*Wikipedia*)

Servicio de accesibilidad: Herramienta o módulo software del sistema operativo que facilita el acceso a su utilización en el dispositivo por parte de las personas con diversidad funcional. Son productos de apoyo software integrados en el propio sistema operativo.

Software: El software, o soporte lógico, incluye el entorno operativo del ordenador (sistema operativo más la interfaz de usuario asociada), las aplicaciones informáticas y la documentación asociada. (*Norma UNE EN ISO 139802:2003*)

Subtitulado adaptado. Texto que aparece en el borde inferior de un vídeo, sobreimpuesto a la imagen o en un faldón negro, transcribiendo o traduciendo la narración o el diálogo. Para facilitar la comprensión y la lectura, no se hace una transcripción literal, sino que se adapta el texto original respetando el sentido del mensaje. Los personajes se identifican en el diálogo asignándoles colores diferentes. Además, debe incorporarse la descripción de eventos sonoros que sean relevantes para la acción (un trueno, un disparo, llanto, aplausos, etc.).

Tableta. Una tableta (del inglés: tablet o tablet computer) es un tipo de ordenador portátil, de mayor tamaño que un teléfono inteligente o una PDA, integrado en una pantalla táctil (sencilla o multitáctil) con la que se interactúa principalmente con los dedos o una pluma stylus (pasiva o activa), sin necesidad de teclado físico ni ratón. Estos últimos se ven reemplazados por un teclado virtual y, en determinados modelos, por un mini-trackball integrado en uno de los bordes de la pantalla. (*Wikipedia*)

Teclas de dirección. Las teclas de dirección, las teclas de movimiento del cursor o las flechas de dirección, son las teclas de un teclado de ordenador que sirven para mover el cursor en una dirección específica. También sirve para desplazarse con el cursor hacia cualquier parte de la pantalla del ordenador. (*Wikipedia*)

Teléfono inteligente: Un teléfono inteligente (smartphone en inglés) es un teléfono móvil construido sobre una plataforma informática móvil, con una mayor capacidad de computación y conectividad que un teléfono móvil

convencional. El término «inteligente» hace referencia a la capacidad de usarse como un ordenador de bolsillo, llegando incluso a remplazar a un ordenador personal en algunos casos. Generalmente los teléfonos con pantallas táctiles son los llamados "teléfonos inteligentes", pero el completo soporte al correo electrónico parece ser una característica indispensable encontrada en todos los modelos existentes y anunciados desde 2007. (*Wikipedia*)

Touchpad. El touchpad, trackpad, almohadilla, tapete táctil o alfombrilla táctil es un dispositivo táctil de entrada que permite controlar un cursor o facilitar la navegación a través de un menú o de cualquier interfaz gráfica. (*Wikipedia*)

Para aportar sugerencias o ideas que nos ayuden a mejorar este documento, puedes escribir un correo a:

Dirección: ayudatecnicas.ceapat@imserso.es

Asunto: Cómo hacer Apps accesibles



CEAPAT – IMSERSO

C/ Los Extremeños 1 (Esquina Avda. Pablo Neruda)
28018 Madrid

Teléfono: 91 703 31 00

Fax: 91 778 41 17

Correo electrónico: ceapat@imserso.es

Facebook: <http://www.facebook.com/Ceapat>

Twitter: <https://twitter.com/ceapat>

Página Web: www.ceapat.es



Centro de Referencia Estatal
de Autonomía Personal
y Ayudas Técnicas