



Fundación
Vodafone
España



Libro blanco para el diseño de Tecnología Móvil accesible y fácil de usar

Diciembre de 2012

Cofinanciado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, dentro del Plan Nacional de Investigación Científica, desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011. (TSI-040200-2009-46. Estudio experimental para la identificación y comparación de tecnologías de Internet móvil accesibles y fáciles de usar)



Fundación ONCE



Índice

Introducción	3
Capítulo 1: Tecnología móvil: usos y realidad social	6
1.1 Internet y la movilidad	6
1.2 Tendencias sociales y responsabilidad empresarial en los dispositivos móviles	7
Capítulo 2: Dispositivos y personas	10
2.1 Personas y perfiles de discapacidad	10
2.1.1 Discapacidad visual	10
2.1.2 Discapacidad auditiva	11
2.1.3 Discapacidad física	11
2.1.4 Discapacidad cognitiva.	12
2.1.5 Personas de edad avanzada	12
2.2 Dispositivos y barreras de accesibilidad	13
2.2.1 Barreras hardware	13
2.2.2 Barreras software	14
2.3 Accesibilidad, usabilidad y experiencia de usuario	14
2.3.1 Concepto de accesibilidad	14
2.3.2 Concepto de usabilidad	15
2.3.3 Experiencia de usuario	17
Capítulo 3: Diseño inclusivo para dispositivos móviles	18
3.1 Diseño para todos	18
3.2 Necesidades de las personas con limitación visual	18
3.3 Necesidades de las personas con limitación auditiva	20
3.4 Necesidades de las personas con limitación física	21
3.5 Necesidades de las personas con limitación cognitiva	23
Capítulo 4: Accesibilidad no sólo en el dispositivo	26
4.1 Aplicaciones accesibles	26
4.2 Web móvil accesible	28
4.3 Accesibilidad en otros servicios	34
Conclusiones	36
Referencias	37

Introducción

La sociedad de la información es cada vez más ubicua gracias al desarrollo de las comunicaciones móviles: los dispositivos multimedia y el tráfico de datos 3G, entre otras tecnologías, así lo permiten. El acceso de los usuarios a los servicios que la integran cada vez depende menos del uso de un equipo informático tradicional (ordenador de sobremesa) conectado a Internet mediante cable.

Las tecnologías vinculadas al entorno de las comunicaciones móviles, aunque aportan grandes ventajas a la sociedad en su conjunto, presentan en la actualidad importantes barreras que impiden o dificultan el acceso a los usuarios con limitaciones funcionales (personas con discapacidad y mayores, entre otros colectivos) a la sociedad de la información. No obstante, cada vez es más frecuente encontrar soluciones técnicas que cubren parcialmente las necesidades de algunos colectivos:

- Dispositivos accesibles: móviles con funcionalidades básicas especialmente pensados para personas con discapacidad o mayores.
- Productos de apoyo: lectores de pantalla, magnificadores y otras tecnologías que pueden integrarse en algunos dispositivos móviles para permitir su uso a las personas con discapacidad.
- Servicios que potencian la accesibilidad: se trata de servicios generalmente pensados para todos los usuarios, pero que benefician especialmente a determinados colectivos (por ejemplo, la videollamada para las personas sordas).

Para contribuir al acceso de determinados colectivos en riesgo de exclusión a los servicios de Internet mediante comunicaciones móviles, es necesario que se cumpla un doble objetivo:

- Por un lado, orientar a los fabricantes sobre los requisitos de accesibilidad que deben contemplar en el diseño de tecnología móvil para que sea accesible y fácil de usar para todos los usuarios.
- Por otro, poner a disposición de los usuarios herramientas que les ayuden a identificar dispositivos móviles, productos de apoyo y servicios que se adapten a sus necesidades reales, para lo cual se ha de generar una base de conocimiento en relación con la accesibilidad de los productos y servicios existentes.

Con el fin de contribuir a que la tecnología móvil sea más accesible y a que el usuario disponga de información sobre la accesibilidad de los productos y servicios existentes, la Fundación ONCE ha desarrollado con la ayuda de Technosite un proyecto titulado "Estudio experimental para la identificación y comparación de tecnologías de Internet móvil accesibles y fáciles de usar" (proyecto desarrollado entre 2009 y 2011 que ha sido cofinanciado por el Plan Avanza).

Los objetivos específicos del citado proyecto se resumen en los siguientes puntos:

1. Desarrollar una metodología que permita realizar un análisis comparativo de las diversas tecnologías integradas en los dispositivos móviles (sistemas operativos, componentes hardware, software de comunicaciones, interfaces de usuario) desde el punto de vista de su accesibilidad y facilidad de uso, así como de los productos de apoyo y principales servicios de acceso a la sociedad de la información prestados mediante los mismos.
2. Analizar la accesibilidad y facilidad de uso de un gran volumen de dispositivos móviles comercializados en España, así como de los principales productos de apoyo y servicios de Internet disponibles para los mismos.
3. Diseñar un sistema experto de búsqueda, selección y configuración de dispositivos móviles, productos de apoyo compatibles y servicios de acceso a la sociedad de la información ofrecidos por las operadoras que contemple las necesidades de cada usuario, tanto las derivadas de su limitación funcional, como de sus preferencias de uso.
4. Generar conocimiento y conciencia en materia de accesibilidad a las comunicaciones móviles mediante el desarrollo de un espacio en Internet participativo (Web 2.0).
5. Abrir un canal para la colaboración de expertos en accesibilidad las características del conjunto de terminales móviles que se esté comercializando en España, sean actualizadas en cada momento para garantizar la sostenibilidad del proyecto.
6. Concienciar a los fabricantes, operadores y distribuidores de telefonía sobre las necesidades de acceso a la sociedad de la información de los usuarios con discapacidad, implicándoles en este proyecto.

Como resultado del proyecto, Fundación ONCE y Technosite han creado el sitio web de Amóvil (www.amovil.es), que es una herramienta que ayuda al usuario a identificar tecnología móvil accesible y fácil de usar, además de ofrecer información de actualidad sobre comunicaciones móviles.

El sitio web de Amóvil también se ha convertido en un espacio para la generación de conocimiento relacionado con diseño de tecnología móvil accesible y fácil de usar. Mediante su herramienta de blogs, se ha elaborado el presente libro blanco, cuyo objetivo es ofrecer a fabricantes una serie de pautas a tener en cuenta para que la tecnología móvil que diseñan sea inclusiva, contemple las necesidades de personas con discapacidad, mayores y otros colectivos en riesgo de exclusión social.

La estructura en la que se distribuyen los contenidos del presente libro blanco es la siguiente:

- En el capítulo 1, titulado “Tecnología móvil: usos y realidad social”, se muestra el impacto de la tecnología móvil para la sociedad en su conjunto. Además se explican las tendencias sociales y la responsabilidad que deben adquirir las empresas para no excluir a las personas con discapacidad, mayores y otros colectivos vulnerables.

- El capítulo 2, “Dispositivos y personas”, se centra en mostrar la realidad de los usuarios, sus necesidades en el acceso a la información, las barreras a las que se enfrentan al acceder a las comunicaciones móviles y, en definitiva, su experiencia al interactuar con tecnologías en las que, generalmente, no se ha contado con sus opiniones en las distintas fases del diseño.
- En el capítulo 3, “Diseño inclusivo de dispositivos móviles”, se aportan las pautas que los diseñadores han de aplicar para que los dispositivos móviles contemplen las necesidades de personas con limitaciones visuales, auditivas, físicas o en la comprensión.
- El capítulo 4, “Accesibilidad no sólo en el dispositivo”, recoge una serie de requisitos que se han de tener en cuenta para que las personas con limitaciones funcionales puedan disfrutar de un pleno uso de las comunicaciones móviles: aplicaciones accesibles, accesibilidad en la Web móvil, servicios que pueden potenciar la accesibilidad, etc.

El libro blanco finaliza con un conjunto de conclusiones y de referencias que ayuden al lector a profundizar en los temas que resulten de mayor interés para él.

Por último, se ha de indicar que el libro blanco para el diseño de tecnología móvil accesible y fácil de usar es un documento vivo, es decir, abierto a las aportaciones de fabricantes, operadores, expertos en accesibilidad, usuarios, etc. El sitio de Amóvil, basado en la filosofía de Web 2.0, permitirá a la Fundación ONCE incorporar nuevo conocimiento que surja con la propia evolución del entorno de las comunicaciones móviles, por lo que se recomienda al lector descargar de www.amovil.es la última versión disponible.



Capítulo 1: Tecnología móvil: usos y realidad social

Las nuevas tecnologías cambian el modelo social provocando nuevos métodos de comunicación, estudio, trabajo y participación en la sociedad. Los dispositivos móviles se han convertido en uno de los principales canales de acceso a Internet y a la sociedad de la información.

En este capítulo se describirá la realidad de la sociedad de la información y la implicación y responsabilidades de fabricantes, poderes legislativos y personas para evitar la llamada brecha digital.

1.1 Internet y la movilidad

En la actualidad el modelo social se basa en la información. Las personas consumen y crean contenidos y se comunican con administraciones, empresas y otras personas a través de canales tecnológicos de gestión de información. Es lo que se conoce como la sociedad de la información.

La sociedad de la información es un concepto muy amplio que tiene un alto componente tecnológico. El acceso a los servicios característicos de la sociedad de la información se puede realizar a través de una gran variedad de tecnologías: un ordenador personal con acceso a Internet o un teléfono móvil, entre otros dispositivos, que proporcionan acceso a una multitud de servicios distintos a la Web.

Desde la perspectiva de las personas con discapacidad y de las personas mayores, las tecnologías de la sociedad de la información representan avances y oportunidades espectaculares, facilitando su integración en diferentes entornos: hogar, ocio, educación y empleo, entre otros.

Internet es el nexo común entre contenidos, servicios y personas. Los hábitos de consumo de Internet se han disparado en la sociedad con la posibilidad de estar conectado a los diversos servicios ofrecidos a través de Internet desde cualquier lugar y a cualquier hora gracias a la conectividad existente en los dispositivos móviles.

En muchos casos, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) benefician a las personas con discapacidad, haciendo que sus vidas cambien de forma radical, que su grado de integración aumente y que, en definitiva, participen de la verdadera sociedad de la información y el conocimiento que ha de ser de todos y para todos.

Las TIC se caracterizan hoy día por su digitalización: los productos y servicios se encuentran a disposición de los usuarios mediante la Web, software, telefonía móvil, etc.

El continuo crecimiento de usuarios de telefonía móvil es cada vez mayor, ya sea en dispositivos o en los servicios que éstos ofrecen y que combinan hardware, software y redes. Del mismo modo, la gran diversidad y sofisticación de

terminales y servicios, es también muy heterogénea y creciente. Los dispositivos móviles se han convertido en una herramienta esencial para todos los aspectos (social, profesional, personal, etc.).

Las TIC en general, y la telefonía móvil en particular, están aportando innumerables ventajas para la sociedad en su conjunto y para las personas con discapacidad como colectivo, debido a:

- Los dispositivos móviles dan la oportunidad de estar comunicado en cualquier sitio y momento (poder comunicarse es posible con el simple hecho de ir acompañado de un dispositivo móvil que irá donde vaya uno). Por tanto, se puede llegar a un mayor número de audiencia y en cualquier momento y situación.
- La gran diversidad y sofisticación de terminales y servicios de gran ayuda para los productos de apoyo.
- En ciertas situaciones (oportunidad de comunicarse y localizarse), el uso de dispositivos móviles puede ser de gran ayuda para las personas con discapacidad.
- La gran aceptación en países en vías de desarrollo (que no tienen otra forma de acceder a las comunicaciones por falta de infraestructura), por ejemplo Nigeria, India o China, y sin olvidar que mucha más gente tiene acceso a dispositivos móviles que acceso a los ordenadores (hay un continuo crecimiento de usuarios de telefonía móvil).
- El papel relevante de la telefonía móvil en las zonas rurales.
- El aumento de personas con edad avanzada en los países desarrollados.
- El 9% de los habitantes de España (4.12 millones de personas) tienen algún tipo de discapacidad reconocida, según el INE (Instituto Nacional de Estadística) en la Encuesta sobre Discapacidad, Autonomía personal y situaciones de dependencia (Edad 2008).

1.2 Tendencias sociales y responsabilidad empresarial en los dispositivos móviles

Las TIC están cada vez más presentes en las actividades cotidianas de la mayoría de las personas.

Las personas con discapacidad suponen un grupo importante de consumidores y, sin embargo, en muchas ocasiones experimentan dificultades significativas al utilizar servicios de telecomunicaciones.

Además, el crecimiento en el número de personas mayores afecta a todos los países de Europa. La mayoría de países pretende promover una mayor integración social, mejorar la calidad de vida y la autonomía, incrementar la calidad de los cuidados y de los productos de apoyo, y realzar las oportunidades de proporcionar a las personas mayores y las personas con discapacidad una vida independiente y una vida social.

Hay un mercado creciente en Europa para el envejecimiento activo. Hay una necesidad de nuevas estrategias para la ocupación, la salud, el ocio y la cohesión social. Obviamente, hay un mercado creciente para productos y entornos

que estén diseñados para todos. Es necesario que los fabricantes y proveedores de productos y servicios TIC satisfagan estas necesidades de los consumidores. Para ello, resulta fundamental contemplar la accesibilidad al entorno electrónico. La accesibilidad se refiere al conjunto de elementos que hacen que la información que pueda ser accedida por todas las personas en igualdad de condiciones, independientemente de la tecnología que utilicen (ordenador, PDA, teléfono y otros) y de las limitaciones del usuario (física, psíquica, sensorial y otras).

El desarrollo de productos y servicios con interfaces personalizables y fáciles de usar y la consideración de las necesidades de todos los usuarios, con independencia de sus capacidades y aptitudes, son la base de la metodología de trabajo denominada Diseño para Todos. De esta forma, no sólo se conseguirá maximizar el número de usuarios, sino que es un elemento fundamental para alcanzar una verdadera inclusión digital.

La inclusión o inclusión digital es el término usado dentro de la Unión Europea para abarcar actividades orientadas a alcanzar una sociedad de la información inclusiva. En esta línea, los nuevos desarrollos tecnológicos convierten el riesgo de exclusión digital en “cohesión digital” y oportunidad, brindando los beneficios de Internet y tecnologías vinculadas, a todos los segmentos de población, incluyendo personas que tienen desventajas debido a educación, edad, género, discapacidad, etnia y/o residen en regiones remotas o zonas rurales.

La inclusión abarca principalmente el desarrollo de políticas apropiadas, el mantenimiento de una base de conocimiento, la investigación y el desarrollo y despliegue tecnológico, así como la disseminación de buenas prácticas.

En el ámbito europeo, la inclusión constituye uno de los tres pilares de la Agenda Digital (antes Iniciativa política i2010) gestionado por la Dirección General para la Sociedad de la Información de la Comisión Europea. Las políticas de inclusión se concentran en la Unidad de inclusión y se dirigen principalmente a los campos del envejecimiento activo, la brecha digital geográfica, la accesibilidad electrónica, el alfabetismo y desarrollo de competencias digitales, la diversidad cultural y la administración electrónica inclusiva.

Sin embargo, el nuevo modelo social basado en la información incluye un claro riesgo que puede provocar desequilibrios: si el acceso a la información no es equitativo se añade un nuevo elemento de fractura social a los ya existentes. Es lo que se conoce como “brecha digital” y se refiere a las desigualdades sociales que surgen con la implantación de las TIC en la sociedad. Quienes carecen de acceso a las nuevas tecnologías no solamente dejan de beneficiarse de sus ventajas, sino que además se descuelgan de aquellos procesos que se basen en las TIC, y que cada vez son más variados y abundantes.

Pero las diferencias digitales no solamente existen entre áreas del globo, sino también dentro de cada sociedad.

En la Sociedad de la Información, los prescindibles son los analfabetos digitales, porque la materia prima principal del nuevo sistema productivo es la información y quienes no dominen las herramientas que permiten su manejo son menos necesarios en el mercado laboral. El problema es que esta nueva brecha se suma a otras ya existentes y los

grupos con dificultades laborales (personas con discapacidad, mujeres, inmigrantes y minorías étnicas, parados, jóvenes sin experiencia, drogodependientes, población reclusa, etc.) tienen una nueva barrera que superar: necesitan una capacitación tecnológica no para aumentar sus posibilidades de obtener empleo, sino para que sus ya exiguas posibilidades no sigan mermando.

La brecha digital ha despertado la alarma de gobiernos, organismos supranacionales, sociedad civil y tercer sector, y por este motivo se han adoptado medidas encaminadas a mitigar el impacto negativo de la nueva transformación social. Todo el conjunto de acciones que buscan dicho objetivo son conocidas como planes de e-Inclusión.

En los últimos años ha quedado demostrado que el teléfono móvil es una de las herramientas más útiles para participar en la sociedad de la información. En este sentido es importante destacar que existe la necesidad de un móvil para todos, de proporcionar servicios accesibles que pueden requerir la colaboración entre los fabricantes de terminales y los proveedores de telefonía. Esto no sólo permitirá que los usuarios con necesidades especiales puedan utilizar fácilmente los dispositivos móviles sino que aumentará la calidad de los productos y servicios implementados y, como consecuencia, habrá una mayor satisfacción por parte de todos los usuarios en general.

Para poder alcanzar este compromiso habrá que abordar, entre todos, los problemas actuales con los que se encuentran los usuarios de dispositivos móviles:

- Un entorno en constante crecimiento: gran variedad de dispositivos y de servicios prestados a través de los mismos y, como consecuencia, confusión en qué dispositivos escoger y aprender, de nuevo, a utilizarlos.
- Existen muchas barreras de acceso a la tecnología, tanto al manipular los dispositivos como al acceder a los servicios existentes.
- La utilización de los dispositivos móviles para servicios diferentes a los clásicos (llamada y SMS) es un hábito poco arraigado.
- La existencia de las limitaciones propias del dispositivo: poca memoria, entrada datos incómoda, etc.
- El ancho de banda actual en la red de telefonía móvil es insuficiente y todavía el coste es alto para acceder a Internet, por ejemplo.

Capítulo 2: Dispositivos y personas

A la hora de diseñar un producto tecnológico, uno de los objetivos que se debe perseguir, es permitir el uso del producto a todo el mundo, independientemente de las limitaciones o capacidades del usuario. Esto va en consonancia con un criterio de diseño para el mercado que busca que el producto sea adquirido y utilizado por el mayor número posible de personas. Esto no sucede aún debido a que los fabricantes de productos hardware y software parecen desconocer la realidad de la población mundial y conceptos de diseño inclusivo.

En este capítulo se describirán perfiles de usuarios, el concepto de experiencia de usuario y de barreras de accesibilidad.

2.1 Personas y perfiles de discapacidad

Las personas adoptan y utilizan las nuevas tecnologías, sobre todo cuando estas facilitan la vida cotidiana y permiten incorporarse a los nuevos modelos de sociedad.

Los usuarios de las comunicaciones móviles se ven afectados por diversas limitaciones intrínsecas a la tecnología, impuestas por las características de los dispositivos y los navegadores y el contexto en el que las personas acceden a diferentes servicios y contenidos vía Web pero esto no ha disminuido el auge de esta tecnología.

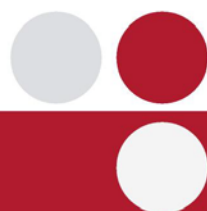
A pesar del auge de los dispositivos móviles, existen muchas barreras para algunos perfiles de usuario a los que les resulta incómoda, pero también necesaria, la utilización de los dispositivos móviles. Para hacerse una idea de estos grupos de personas, se van a indicar las principales características de cada uno de estos grupos con limitaciones (diferentes perfiles de discapacidad y personas mayores):

2.1.1 Discapacidad visual

Su nivel es muy variable, yendo de la ceguera total, a una pérdida más o menos acusada de visión, que permite un aprovechamiento importante del resto visual existente.

El tamaño de los terminales, cada vez más reducido, ha traído consigo desventajas a muchos usuarios por los teclados pequeños y pequeñas pantallas visuales, que a las personas con discapacidad visual les puede resultar poco accesible.

Las personas con deficiencias visuales a menudo no pueden localizar o identificar controles o ranuras de entrada o, simplemente, utilizar ciertos controles que requieren un vistazo. Algunas personas no son capaces de distinguir ciertas combinaciones de color en las pantallas de los teléfonos móviles y en los teclados numéricos.



Además, han aparecido nuevas barreras para las personas con discapacidad visual en el uso de dispositivos móviles, como son la entrada de datos y la exploración de los controles del dispositivo en la pantalla táctil (dificultad para localizar, de forma precisa, los distintos elementos que aparecen en la pantalla).

2.1.2 Discapacidad auditiva

Consiste en la incapacidad más o menos grave de captar sonidos. Puede ser muy diversa, desde problemas leves de audición, sordera parcial o sordera total. Los problemas leves de audición se corrigen mediante instrumentos amplificadores del sonido. Sin embargo, las personas con sordera total suelen utilizar el lenguaje de signos. La sordera aparece frecuentemente asociada a problemas con el habla. Afecta a la percepción y comprensión de la información sonora y muchas veces a la comprensión de la información escrita.

- Sordos Pre-locutivos: personas que son sordas desde antes de adquirir las técnicas del lenguaje.
- Sordos Post-Locutivos: ya han adquirido las técnicas del lenguaje cuando pierden la audición.

Algunos usuarios que utilizan productos de apoyo para oír pueden experimentar alboroto o cierta alteración debido a la interferencia electromagnética que se emite desde los teléfonos móviles. La rápida pulsación de señales de radio desde teléfonos digitales puede incrementar el efecto de zumbido o murmullo.

Los problemas de este colectivo se agravan en los casos de sordera prelocutiva, ya que es posible que manejen un vocabulario relativamente restringido, y pueden tener dificultades para entender textos o conceptos en los que abundan términos poco usuales, de sintaxis compleja o excesivamente largos. La información contenida en imágenes y diagramas es de gran utilidad para este tipo de usuarios, así como la posibilidad de incluir videos en Lengua de Signos en los contenidos o servicios presentados a través de los móviles.

Se puede hacer otra clasificación de personas con problemas auditivos:

- HIPOACÚSICOS: Personas cuya audición es deficiente, pero que con prótesis o sin ellas, es funcional para la vida diaria y permite la adquisición del lenguaje por vía auditiva aunque sea un lenguaje en el que se noten algunas deficiencias de articulación o léxico. Suelen tener un resto auditivo, aunque el nivel de audición esté por debajo de lo normal.
- SORDOS PROFUNDOS: Personas cuya audición no es funcional para la vida ordinaria y no posibilita la adquisición del lenguaje oral por vía auditiva, aunque si se puede hacer en mayor o menor grado por vía visual.

2.1.3 Discapacidad física

Abarca los problemas de coordinación o manipulación que dificultan o impiden la utilización de los objetos. Puede ir desde la carencia de algún miembro hasta problemas nerviosos que afecten a la funcionalidad de los mismos.

Incluyen debilidad, limitado control muscular (movimientos involuntarios, falta de coordinación, parálisis), falta de sensibilidad, problemas con las articulaciones, amputación. Algunas discapacidades pueden provocar dolor que impide el movimiento. Puede afectar a las manos y a los brazos, y a otras partes del cuerpo.

Con la llegada de teléfonos móviles más pequeños, las personas que tienen discapacidades físicas pueden encontrar dificultades para coger y sujetar el teléfono y activar los botones del mismo.

Estos usuarios también se encuentran con bastantes barreras en las pantallas táctiles ya que la entrada de datos en éstas requiere mucha precisión en la selección o acceso de los diferentes elementos que se presentan en pantalla.

2.1.4 Discapacidad cognitiva.

El grupo de personas con esta discapacidad es, sin duda alguna, el más numeroso. Está formado por personas que tienen dificultades para comprender y asimilar la información. Incluye múltiples discapacidades como la dislexia, desorden de la capacidad de prestar atención, disminución de la inteligencia, disminución de la memoria, alteraciones en la salud mental, la epilepsia, y otras.

Esta discapacidad puede ser transversal a otras dada su interrelación:

- Sordera prelocutiva / Comprensión de textos.
- Parálisis cerebral.
- Edades avanzadas.

Las personas con dificultades cognitivas leves pueden tener problemas para interpretar adecuadamente el lenguaje simbólico (por ejemplo, los iconos), y pueden "perdersé" si la estructura de navegación del dispositivo móvil es compleja. Un vocabulario sencillo y una sintaxis simple son elementos fundamentales para que estos usuarios comprendan adecuadamente los textos.

Las personas con discapacidad cognitiva o con dificultades en el aprendizaje pueden experimentar problemas con los complicados Sistemas Operativos de los teléfonos móviles actuales (gran número de opciones que se visualizan en un poco espacio).

2.1.5 Personas de edad avanzada

La gente mayor suele encontrarse con un amplio rango de dificultades en los teléfonos móviles, con la mayoría de las mismas dificultades con las que se encuentran las discapacidades anteriores: desde una pantalla que es demasiado pequeña para ser vista hasta incompatibilidad con los audífonos u otros dispositivos para los oídos, además del gran número de funcionalidades complicadas en los terminales móviles actuales.

2.2 Dispositivos y barreras de accesibilidad

Los dispositivos móviles, al igual que otras herramientas tecnológicas, exigen a las personas ciertas habilidades motóricas, sensoriales y cognitivas. En muchos casos estas habilidades están muy por encima de la media de la población global, lo que provoca que el dispositivo o herramienta sólo sea aprovechado por unos pocos elegidos.

Si prestamos atención al nivel de habilidad de algunos colectivos especiales, como son las personas con discapacidad, encontraremos que los dispositivos no pueden ser aprovechados ni utilizados en muchos casos debido a un diseño del producto que no ha tenido en cuenta esta realidad de la población mundial.

Estos errores u omisiones de parámetros en el diseño de los productos generan la aparición de barreras de accesibilidad en estos dispositivos. Estas barreras de accesibilidad se pueden agrupar en dos grandes divisiones: barreras de accesibilidad del hardware y barreras de accesibilidad del software.

Se debe tener en cuenta que los servicios basados en el software del dispositivo, una vez diseñados, se pueden cambiar, puesto que hay que contemplar las necesidades de los usuarios. Las que no se puedan contemplar, hay que prever que habrá un producto de apoyo que las supla o compense.

Además, las capacidades y habilidades de las personas adultas no mejoran, empeoran, por lo que las necesidades de muchos usuarios surgirán a medio o largo plazo.

Esto implica el prestar especial atención al diseño del hardware, sin olvidar el software, aunque este último puede modificarse para superar las barreras de accesibilidad presentes. En cambio, las barreras de accesibilidad generadas por el hardware sólo se solucionarán con un nuevo modelo del producto.

2.2.1 Barreras hardware

Las barreras de accesibilidad del hardware se originan en los diversos atributos y características físicas que posee el dispositivo. La forma, el tamaño, el peso o la distribución de los elementos del interfaz físico del dispositivo son parámetros que afectan al nivel de barreras de accesibilidad presentes en un dispositivo.

La primera barrera de accesibilidad hardware que puede encontrar una persona es la propia forma del dispositivo, esta forma puede ser poco ergonómica o imponer una postura de manos incompatible con algunos perfiles de discapacidad.

Los dispositivos móviles utilizan, en su mayoría, controles físicos, como botones, interruptores o elementos deslizantes para gestionar las diversas funciones y servicios que ofrecen para sus usuarios. Es evidente que una persona con dificultades a la hora de manipular elementos físicos encontrará barreras de accesibilidad para usar un



dispositivo. Pero no sólo se ven afectadas las personas con discapacidad física: una disposición de botones poco clara puede confundir a las personas mayores o personas con discapacidad cognitiva o la falta de un etiquetado o identificación clara puede provocar que personas con discapacidad visual no puedan identificar un control del resto de controles colindantes. Incluso el tamaño de estos controles puede provocar incomodidad en el uso del dispositivo o una barrera de accesibilidad insalvable para algunas personas.

Estas barreras de accesibilidad aparecen durante el proceso de diseño de la carcasa física del dispositivo.

2.2.2 Barreras software

Las barreras de accesibilidad software se originan en el método de uso definido para el dispositivo y los diversos canales de comunicación entre el dispositivo y el usuario. Estas barreras son más difíciles de identificar ya que el software de un dispositivo afecta tanto al interfaz de control como al uso apropiado del dispositivo.

Las barreras de accesibilidad software se presentan, principalmente, en el método de comunicación entre el dispositivo y el usuario. Por ejemplo, si el teléfono utiliza una pantalla para mostrar información, la mayoría de barreras de accesibilidad software estarán relacionadas con los elementos del interfaz mostrado por pantalla. Es evidente, en este caso, que una persona con discapacidad visual no podrá acceder a la información ofrecida por pantalla pero también una persona mayor se verá afectada si el tamaño de fuente de letra definido para el interfaz software es demasiado pequeño.

Las personas con hipoacusia o problemas de audición no podrán acceder parcial o totalmente a los eventos que comunica el dispositivo a través de un sonido o tono por lo que las notificaciones temporales a través de sonido no podrán ser disfrutadas por muchos usuarios.

Estas barreras de accesibilidad aparecen durante el proceso de diseño del modelo de uso del dispositivo y durante el desarrollo del sistema operativo que utilizará el dispositivo.

2.3 Accesibilidad, usabilidad y experiencia de usuario

2.3.1 Concepto de accesibilidad

La accesibilidad a las nuevas tecnologías e Internet en general (medio electrónico), se refiere al conjunto de elementos que facilitan el acceso a la información de todas las personas en igualdad de condiciones, y ello independientemente de:

- La tecnología que utilicen (ordenador, PDA, teléfono y otros).
- La limitación funcional del usuario (discapacidades físicas, psíquicas, sensoriales y discapacidades no oficiales).

Al hacer que los servicios y productos tecnológicos sean accesibles para usuarios con limitaciones funcionales, también serán más accesibles para todos los usuarios que utilicen ese producto o servicio. Es decir, se está mejorando la usabilidad del producto para todos los usuarios, y esto es parte de lo que conocemos como filosofía del Diseño para Todos o Diseño Universal, que no es otra cosa que hacer las cosas de tal manera que puedan ser usadas por todos, sin importar sus limitaciones.

Para promover la accesibilidad se hace uso de ciertas facilidades que ayudan a salvar los obstáculos o barreras de accesibilidad del entorno, consiguiendo que las personas con algún tipo de discapacidad realicen las mismas acciones que pudiera realizar una persona sin ningún tipo de discapacidad. Estas facilidades son llamadas productos de apoyo. Algunos productos de apoyo para acceder a Internet son: lectores de pantalla, magnificadores, dispositivos apuntadores, etc.

Los productos de apoyo no pueden cubrir todas las necesidades de las personas con discapacidad, ya que para que éstos cumplan su función de producto de apoyo, se deben incorporar algunos requisitos de accesibilidad a los contenidos e interfaces de productos.

Teniendo en consideración las características de los diferentes usuarios sobre cómo utilizan el ordenador y otros productos tecnológicos similares, los responsables de organizaciones deben planificar la mejor forma de aplicar condiciones de accesibilidad en los productos tecnológicos, así como todos los proyectos realizados con tecnologías similares.

2.3.2 Concepto de usabilidad

Aunque la importancia de la usabilidad es reconocida cada vez de modo más unánime, existe una cierta confusión acerca del significado del término. En ocasiones, se define de una forma muy concreta y prácticamente se confunde con el concepto de utilidad y en otras ocasiones, la usabilidad se define con un concepto más amplio, como sinónimo de calidad de uso del software.

Los diferentes puntos de vista del término pueden clasificarse en cuatro tipos:

1. Aquéllos que se refieren al uso de un determinado producto informático.

En este sentido destaca la norma ISO 9241-11, que contiene una definición amplia de usabilidad que se usa en diferentes normas internacionales sobre ergonomía y que se refiere al grado en el que un producto puede ser utilizado por usuarios concretos, para el logro de sus fines específicos, con efectividad, eficiencia y satisfacción.

Efectividad, se refiere a la exactitud y al grado en el que los usuarios alcanzan sus objetivos de forma completa. Algunos indicadores que pueden medir la efectividad son por ejemplo, la calidad de la solución y las tasas de errores. La calidad de la solución puede medirse por los resultados de la interacción de un usuario con el sistema.

Eficiencia, es la relación entre a) la exactitud y el grado en el que los usuarios alcanzan sus objetivos de forma completa y b) los recursos o medios que se han empleado para lograrlos. Por ejemplo, son indicadores de eficiencia, el tiempo empleado en llevar a cabo las tareas y el tiempo de aprendizaje.

Satisfacción, se refiere al confort que siente el usuario y el grado en el que demuestra actitudes positivas en el uso de un sistema informático.

En la comunidad de ingenieros de software, el término usabilidad se usa de forma más concreta, asociada al diseño de interfaces de usuario. La norma ISO/IEC 9126, define la usabilidad como un atributo independiente de la ingeniería del software que contribuye a la calidad del software asociado con el diseño y evaluación de la interfaz del usuario y de la interacción.

Esta norma ha sido sustituida parcialmente por la norma ISO/IEC FDIS 9126-1, que recoge y refunde las dos acepciones contenidas en las normas anteriores. Por usabilidad, según esta norma, debe entenderse la capacidad de un producto de software para ser atractivo, comprendido, aprendido y usado bajo condiciones específicas. La expresión “usado bajo condiciones específicas” se añadió para dejar claro que un producto por sí mismo, carece de usabilidad; sólo la capacidad de ser usado en un contexto concreto.

La norma reconoce que la usabilidad implica un doble papel: una actividad asociada al diseño de software y un objetivo general para que el software cumpla con las necesidades del usuario. Además, la norma describe los seis atributos de calidad del software que son relevantes durante el desarrollo de un producto: funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, grado de mantenimiento y portabilidad:

2. La segunda acepción del término hace referencia a los aspectos que tienen que ver con los requisitos de las interfaces de usuarios y, en general, con la interacción con las aplicaciones.

Aquí, el concepto de usabilidad comprende los requisitos y atributos exigibles a las interfaces, tanto desde el punto de vista ergonómico, como desde el punto de vista de permitir el diálogo a los usuarios con los sistemas de información. Estos requisitos pueden estar organizados en guías que sirven tanto para los desarrolladores, como a los evaluadores en donde se recogen en forma de principios a los que las interfaces deben acomodarse. Algunas normas ISO, que se refieren a este segundo aspecto, son:

La norma ISO 9241 que detalla los principales principios referidos a los aspectos del diálogo (1996), presentación de la información (1998), orientación al usuario (1998), diálogos con menús (1997), diálogos con comandos (1997), diálogos de manipulación directa de objetos (1999), diálogos para cumplimentar formularios (1997).

La norma ISO/IEC 11851 que describe el esquema y las recomendaciones para el desarrollo de iconos y sus funciones;

La norma ISO 14915 que describe los principios de ergonomía para las interfaces de usuario multimedia;

La norma ISO 13406 sobre los aspectos ergonómicos del trabajo con pantallas planas;

La norma ISO/IEC 14754 sobre diálogos con interfaces mediante lápices o

La norma ISO 11064 sobre el diseño ergonómico de los centros de cálculo.

- a) La tercera acepción del término se refiere a las capacidades de una organización para aplicar principios y procedimientos de diseño centrado en el usuario. Los procedimientos de buenas prácticas quedan descritos en la norma ISO TR 18529, en la que además se detallan seis niveles de capacidad para el logro de esas prácticas.
- b) La cuarta acepción del término se relaciona con los procesos y procedimientos que se usan en el desarrollo de productos informáticos. La norma ISO 13407 explica las actividades que se requieren para acometer el diseño centrado en el usuario a lo largo del ciclo de vida de una aplicación, y la norma ISO 16982 destaca los métodos que deben emplearse.

2.3.3 Experiencia de usuario

La “experiencia de usuario” no es, sino el estudio de cómo se comportan y se usan los artefactos tecnológicos en el mundo real. La experiencia del usuario, no es sino la otra cara de la clásica pregunta ¿cómo funciona?, que, a menudo, indica la diferencia entre un producto o servicio con éxito y otro que no lo tiene.

La experiencia de usuario no trata de cómo funciona un producto o servicio por dentro. La experiencia del usuario tiene que ver en cómo funciona por fuera, cuando una persona tiene que utilizarlo o trabajar con él.

Para desarrollar productos tecnológicos que se adapten a necesidades reales de los usuarios, es necesario que éstos se integren en el desarrollo de los mismos desde el inicio.

En la experiencia de usuario de un servicio repercuten notablemente conceptos como el de accesibilidad y usabilidad.



Capítulo 3: Diseño inclusivo para dispositivos móviles

A la hora de diseñar un nuevo dispositivo móvil, los fabricantes definen parámetros de estilo visual y aspectos tecnológicos del hardware del nuevo dispositivo, pero olvidan, en muchas ocasiones, las necesidades ergonómicas del usuario final del dispositivo. Estas omisiones afectan, principalmente, a las personas con necesidades especiales como son las personas con discapacidad y los mayores.

En este capítulo se describirán los principios del diseño para todos y las diversas necesidades que debe cubrir un dispositivo móvil según el perfil de discapacidad.

3.1 Diseño para todos

Los principios del diseño para todos se resumen en los siguientes puntos:

- **Uso equitativo:** el producto debe ser útil para cualquier grupo de usuarios. Hay que evitar la segregación y la estigmatización de los usuarios.
- **Flexibilidad de uso:** el diseño se debe adaptar a un amplio abanico de preferencias y capacidades individuales.
- **Uso simple e intuitivo:** el diseño debe ser fácil de utilizar y entender independientemente de la experiencia del usuario, su conocimiento, sus habilidades o su nivel de concentración.
- **Información perceptible:** el diseño debe comunicar la información perceptible al usuario de manera efectiva, independientemente de las condiciones ambientales o de sus habilidades sensoriales.
- **Tolerancia al fallo:** el diseñador debe minimizar los peligros y las consecuencias negativas de acciones erróneas o accidentales del usuario.
- **Poco esfuerzo físico:** el diseño se debe poder utilizar de manera eficiente, cómoda y con el esfuerzo mínimo posible.
- **Tamaño, espacio para aproximación y uso:** se debe facilitar el espacio adecuado para acercarse, alcanzar, manipular y utilizar el diseño, independientemente del tamaño del cuerpo del usuario, su postura o su movilidad.

Los requisitos de diseño del dispositivo, tanto en su hardware como en su software, pueden orientarse a satisfacer las necesidades de los 4 perfiles principales de discapacidad: visual, auditiva, física y cognitiva.

3.2 Necesidades de las personas con limitación visual

Los dispositivos móviles poseen multitud de elementos perceptibles visualmente. El diseño del dispositivo móvil no debe convertirse en una barrera de accesibilidad para aquellos usuarios con deficiencia visual. Elementos como el



teclado, las teclas del dispositivo o las notificaciones visuales emitidas por el dispositivo deben cumplir unos criterios visuales específicos para que el dispositivo sea reconocido como un dispositivo móvil accesible.

Las personas con limitación visual parcial o total necesitan que los dispositivos cumplan una serie de requisitos de diseño en los dispositivos móviles tanto en el aspecto hardware como software. Estos requisitos son:

1. Requisitos de productos de apoyo:

- a) El dispositivo móvil debe permitir utilizar un lector de pantalla para las personas con discapacidad visual total. Este producto de apoyo puede venir ya integrado en el sistema operativo o que el sistema operativo permita al usuario instalar un producto externo.
- b) El dispositivo móvil debe permitir utilizar un magnificador de pantalla para las personas con discapacidad visual parcial. Este producto de apoyo puede venir ya integrado en el sistema operativo o que el sistema operativo permita al usuario instalarlo.

2. Requisitos de pantalla (afectan especialmente a personas con resto visual funcional):

- a) La pantalla del dispositivo móvil debe tener un tamaño suficiente como para que la visualización de elementos iconográficos sea perceptible para el usuario así como que la información esencial pueda ser mostrada en la pantalla sin necesidad de realizar un scroll sobre la pantalla.
- b) El dispositivo móvil debe permitir la personalización del brillo que retro ilumina la pantalla.

3. Requisitos de visualización:

- a) Las opciones y características de presentación visual de elementos (colores, tamaños de iconos, disposición en rejilla o lista, etc.) deben ser personalizables por el usuario.
- b) El dispositivo debe permitir modificar el tipo y tamaño de fuente de letra.
- c) El dispositivo móvil debe incluir algún mecanismo que permita utilizar una gama de colores de alto contraste para las personas que así lo requieran debido a su discapacidad visual.

4. Requisitos del sistema operativo:

- a) El dispositivo móvil debe incorporar una función de ahorro de energía que apague la pantalla. Esta función debe ser configurable y sensible al contexto.
- b) El dispositivo debe permitir un feedback sonoro al pulsar una tecla física del dispositivo.
- c) Las notificaciones de alertas y eventos del teléfono deben incorporar un feedback acústico personalizable.

5. Requisitos del teclado:

- a) El contraste de color en la tecla física entre el fondo y el elemento (sea un icono o letra) debe ser suficiente como para ser percibido de forma natural.
- b) Las teclas del dispositivo móvil deberán utilizar estilos visuales según al grupo funcional al que pertenezcan que permita diferenciarlas entre ellas y los elementos de diseño del dispositivo.
- c) Todas las teclas del dispositivo móvil deben incorporar un mecanismo de retro iluminación.
- d) Las teclas deben tener una superficie y separación suficiente para que sean identificables por el tacto.
- e) Las teclas representativas de teclados QWERTY y t9 deben tener unas marcas de relieve que permitan su identificación mediante el tacto.

3.3 Necesidades de las personas con limitación auditiva

Los dispositivos móviles utilizan el sonido como un canal de comunicación importante, tanto a la hora de utilizar funciones de comunicación con otras personas como a la hora de ofrecer servicios multimedia o notificaciones de estado.

Las características y eventos sonoros del dispositivo móvil deben estar presentes y ser lo suficientemente personalizables como para que ningún usuario con deficiencia auditiva experimente alguna barrera de accesibilidad.

Las personas con limitación auditiva parcial o total necesitan que los dispositivos cumplan una serie de requisitos de diseño en los dispositivos móviles tanto en el aspecto hardware como software. Estos requisitos son:

1. Requisitos de visualización:

- a) El dispositivo móvil debe incorporar un mecanismo por el cual, una notificación sonora, deberá tener una réplica visual mediante un texto o icono.
- b) Las notificaciones de los eventos deben ser generadas de forma luminosa utilizando leds luminosos en la carcasa o la propia pantalla como agente productor de luz.

2. Requisitos del sistema operativo:

- a) Las notificaciones de alertas y eventos del dispositivo deben incorporar un feedback luminoso y visual personalizable por el usuario.
- b) El dispositivo debe permitir la personalización del nivel de volumen para la reproducción de eventos de sonido, tonos de llamada, síntesis de voz y reproducción de recursos multimedia.

3. Requisitos de audición:

- a) El dispositivo móvil debe incorporar un mecanismo de inducción magnética integrado o la posibilidad de conectar un bucle de inducción magnética externo así como adaptadores para audífonos e implantes cocleares.

4. Requisitos de comunicación:

- a) El dispositivo móvil debe permitir el establecimiento de comunicaciones mediante videoconferencia.
- b) El dispositivo debe ser compatible con algún servicio de mensajería instantánea.
- c) El dispositivo debe incorporar una cámara de vídeo o permitir conectar una cámara externa para la realización de videoconferencias.

5. Requisitos de teclado:

- a) El dispositivo móvil debe permitir un feedback sensible al tacto que notifique de la pulsación de una tecla. Esta característica debe ser personalizable por el usuario.

3.4 Necesidades de las personas con limitación física

Los dispositivos móviles utilizan, como principal canal de entrada de información, la manipulación de elementos físicos, como pueden ser teclas o pulsaciones sobre una pantalla táctil.

Las personas con discapacidad física necesitan que los dispositivos cumplan una serie de requisitos de diseño en los dispositivos móviles tanto en el aspecto hardware como software. Estos requisitos son:

1. Requisitos de producto de apoyo:

- a) El dispositivo móvil debe incluir o ser compatible con un sistema de reconocimiento de voz existente en el mercado. Este producto de apoyo debe permitir utilizar las funciones de configuración, personalización y ejecución de funciones del dispositivo móvil además de permitir el dictado de contenidos de texto.

2. Requisitos de sistema operativo:

- a) El dispositivo móvil debe incorporar un mecanismo de marcación rápida de un contacto o teléfono.
- b) El dispositivo móvil debe incorporar la posibilidad de mantener llamadas telefónicas sin necesidad de utilizar el dispositivo junto a la oreja.
- c) El dispositivo móvil debe incorporar la posibilidad de controlar ciertas funciones del dispositivo como marcación de un teléfono o contacto mediante la voz.
- d) La información en pantalla no debe estar sujeta a procesos tiempo dependientes así como las notificaciones deben requerir una aceptación o cancelación por parte del usuario.

- e) El dispositivo móvil debe incorporar una modalidad de funcionamiento por la que todo el dispositivo se pueda controlar por un máximo de 3 teclas.

3. Requisitos físicos del dispositivo:

- a) El dispositivo móvil debe tener unas dimensiones que resulte ergonómico y un peso no excesivamente elevado. Por ejemplo, no debe pesar más de 130g y las dimensiones del dispositivo no deben provocar que se requiera, obligatoriamente, de dos manos para sostener el dispositivo cómodamente.
- b) El dispositivo móvil debe permitir una postura alzada para mantener video llamadas, tener una superficie posterior plana para poder escribir de forma estable con el dispositivo tendido sobre la mesa así como incorporar una disposición en barra.
- c) La carcasa del dispositivo móvil debe ser resistente a golpes y al agua.
- d) El dispositivo móvil no debe incorporar ninguna protuberancia o antena saliente que se pueda enganchar a otro objeto o dificultar su uso.
- e) Las teclas de control de volumen deben estar situadas en una posición cómoda y accesible durante el proceso de llamada.
- f) El dispositivo debe incorporar un mecanismo sencillo y manipulable para bloquear y desbloquear el teclado.
- g) Los mecanismos y procedimientos de inserción/extracción de tarjetas SIM, memoria y otros periféricos incorporables al dispositivo móvil deben ser comprensibles y sencillos.
- h) Los conectores del dispositivo móvil deben ser de sección circular y de conexión simple (omnidireccional). Además las conexiones deben poder realizarse y deshacerse mediante un simple toque.
- i) El cableado de los accesorios y productos de apoyo debe ser estandarizado, con conexiones idénticas en todos los modelos.
- j) Las conexiones de carga deben estar diferenciadas de otro tipo de conectores.
- k) El dispositivo debe poderse colgar de la ropa u otros accesorios corporales utilizando fundas o prótesis con ganchos u otros adminículos similares.

4. Requisitos de teclado:

- a) El dispositivo debe incorporar la función de teclado predictivo que permita un uso más cómodo y sencillo a la hora de introducir información en el dispositivo.
- b) El dispositivo debe incluir la capacidad de personalización para las operaciones que precisan pulsar dos o más teclas sucesivamente, los tiempos máximos que pueden transcurrir entre las sucesivas pulsaciones deben ser configurables. Por ejemplo, en el caso de la combinación de teclas para bloquear teclado.

- c) El dispositivo móvil debe incorporar la función de “auto respuesta en llamadas” y de “Cualquier tecla responde” para descolgar el teléfono y atender a una llamada entrante.
- d) El dispositivo móvil debe incorporar un mecanismo por el cual las funciones de las teclas situadas en el lateral del teléfono puedan ser reproducidas con las teclas del frontal del teléfono para aquellos usuarios que utilicen apuntadores físicos.
- e) Las teclas deberán tener una superficie de presión mínima para que el usuario pueda hacer una pulsación firme y precisa.
- f) La pulsación de una tecla no debe requerir, por parte del usuario, de un esfuerzo excesivo.

5. Requisitos de conectividad:

- a) El dispositivo móvil debe incorporar la posibilidad de conectividad inalámbrica para el intercambio de información, procesos de sincronización y comunicación con otros periféricos.
- b) El dispositivo móvil, si no lo incorpora, debe permitir la conectividad con un teclado qwerty externo.

3.5 Necesidades de las personas con limitación cognitiva

Los dispositivos móviles utilizan diversos métodos lógicos, imágenes, iconos y mensajes para comunicarse con el usuario. Un sistema de uso complejo o un lenguaje demasiado técnico puede hacer que personas con discapacidad cognitiva o personas con un nivel bajo en conocimientos tecnológicos no puedan entender el uso o el estado del dispositivo móvil.

Las personas con discapacidad cognitiva o con un perfil tecnológico bajo necesitan que los dispositivos cumplan una serie de requisitos de diseño en los dispositivos móviles tanto en el aspecto hardware como software. Estos requisitos son:

1. Requisitos del sistema operativo:

- a) El dispositivo móvil debe poder importar/exportar datos de agenda, calendario y similares utilizando formatos estándares compatibles con otros teléfonos y dispositivos.
- b) El dispositivo móvil, dentro de su lógica de funcionamiento, debe utilizar estructuras de menú sencillas y progresivas.
- c) El dispositivo móvil debe emplear una estructura visual lógica y ordenada a la hora de mostrar las opciones de menú y los diversos elementos del interfaz.
- d) El menú del interfaz del dispositivo móvil debe ser configurable (número de opciones, orden de las opciones, tamaños de los iconos y texto de las opciones) para que se pueda adaptar a las necesidades del usuario.

- e) Los textos relacionados con las opciones de configuración del dispositivo deben ser claros y sencillos.
- f) El dispositivo debe notificar al usuario, mediante sonido, iconos o vibración, que el dispositivo está trabajando durante un proceso en el que el dispositivo permanezca pasivo.
- g) El dispositivo móvil debe permitir asignar a un contacto de la agenda una imagen, tono y foto personalizado para poder identificar una llamada entrante del contacto.

2. Requisitos de teclado:

- a) Cada tecla presente en un dispositivo móvil debe poseer una función claramente identificable. Para ello, debe incorporar un carácter o imagen identificativa.
- b) Las teclas de colgar y descolgar son teclas muy importantes para un dispositivo móvil. Por esta razón, su situación debe ser común en cualquier dispositivo móvil. Además, deben ser utilizadas exclusivamente para las funciones de comenzar y terminar una llamada. Las teclas de colgar y descolgar deben estar identificadas mediante iconos normalizados, fáciles de reconocer.
- c) Los dispositivos móviles suelen incorporar unas teclas especiales (hot keys) asociadas a diversas funciones del dispositivo. Estas funciones suelen reflejarse en la pantalla del dispositivo. Por esta razón, estas teclas deben estar situadas lo más cerca posible de la pantalla y en una posición apropiada para identificar el mensaje de la función que aparece en la pantalla.
- d) Si el dispositivo móvil incorpora un teclado numérico éste debe respetar la disposición habitual de las teclas de este tipo de teclado.
- e) El teclado físico de un dispositivo móvil debe poder ser configurado y personalizado mediante teclas extraíbles, paneles de teclas intercambiables, etc.

3. Requisitos de iconografía y documentación:

- a) Los símbolos e iconos utilizados para transmitir información de forma visual deben respetar la normativa de la ISO/IEC TR 19766:2007.
- b) Los iconos y dibujos utilizados para indicar el estatus de controles y eventos deben representar claramente aquello a lo que hacen referencia y ser de un tamaño suficientemente grande como para garantizar su reconocimiento en cualquier situación y circunstancia.
- c) Los indicadores de estado no deben ser ambiguos. Por ejemplo, deben tener un icono normalizado y una etiqueta de texto para encendido, cobertura y batería.
- d) El teléfono debe incluir documentación de ayuda para la utilización de un producto o servicio. En la documentación es preciso facilitar instrucciones claras, no sólo en cuanto al contenido, lenguaje utilizado y estructura de las mismas, sino también a la inclusión de múltiples ejemplos y gráficos que ilustren lo que las instrucciones indican.

- e) Los manuales de uso deben estar disponibles en un formato accesible, con un tamaño de letra mayor, en Braille, por voz o en un formato electrónico que permita el uso de los lectores de pantalla para ordenadores personales.
- f) Debe garantizarse que exista algún canal accesible al usuario a través del cual puedan esclarecerse todas aquellas dudas que le surjan en relación a la utilización del producto o servicio. Este canal debe cumplir unos criterios de accesibilidad.

Capítulo 4: Accesibilidad no sólo en el dispositivo

La accesibilidad al entorno de las comunicaciones móviles implica que, además de que los usuarios puedan contar con dispositivos móviles que se ajusten a sus necesidades, los servicios que se proporcionan mediante aplicaciones informáticas, sitios web u otros modos, contemplen los requisitos básicos de accesibilidad universal.

En este capítulo se proporcionan una serie de consejos orientados a los diseñadores de aplicaciones para móviles, contenidos web y servicios ofrecidos mediante otros soportes con el fin de contribuir a la accesibilidad global del entorno.

4.1 Aplicaciones accesibles

La accesibilidad de un dispositivo móvil contempla la aplicación de un conjunto de requisitos tanto en el hardware como en el software. Estos requisitos han sido expuestos en el capítulo anterior.

El software base de un dispositivo móvil lo proporciona el sistema operativo. Los sistemas operativos pueden ser cerrados o abiertos a la posibilidad de que el usuario pueda instalar nuevas aplicaciones informáticas que aumenten las funcionalidades del dispositivo.

Los fabricantes de dispositivos móviles están potenciando el desarrollo de aplicaciones informáticas por parte de organizaciones o particulares externos. Estas aplicaciones se suelen concentrar en espacios para su descarga directa por parte de los usuarios. Estos espacios pueden tratarse de páginas web o aplicaciones diseñadas para el dispositivo que dan acceso a una tienda on-line para la compra de aplicaciones y contenidos. Los responsables de las aplicaciones fijan un precio (pueden ser gratis) que es cargado al usuario una vez cuenta con la aplicación.

Estas aplicaciones ofrecidas a través de tiendas on-line u otros mecanismos de distribución pertenecen a la categoría de software incorporado al dispositivo por lo que deben cumplir criterios de accesibilidad para evitar que la experiencia de usuario del producto se vea perjudicada por estas aplicaciones ejecutadas en el dispositivo móvil.

Con independencia al sistema operativo para el que se desarrollen las aplicaciones, los diseñadores de éstas deben aplicar un conjunto de requisitos de accesibilidad para garantizar que las personas con discapacidad, mayores y otros colectivos puedan hacer uso de las mismas. Estos requisitos son:

1. La aplicación del cliente, que es la que se instala en el dispositivo móvil, debe ser accesible. Para comprobar su accesibilidad, resulta necesario interactuar con la misma con productos de apoyo instalados (lector de pantalla, magnificador, etc.). Para que la aplicación sea accesible, los contenidos visuales deben disponer de alternativa, los formularios deben estar correctamente etiquetados, el orden de lectura de los elementos debe ser adecuado, el contraste ha de ser suficiente, los controles deben tener un nombre representativo, etc.

2. La aplicación debe permitir ciertos niveles de personalización, como tamaño de fuente, colores del interfaz, nivel de audio, velocidad en respuesta de los procesos tempodependientes, etc. También se debe tener en cuenta el uso de personalizaciones del sistema: si el usuario ha definido un tema de alto contraste para su dispositivo, el interfaz del servicio de Internet debe tenerlo en cuenta y ser compatible con él.
3. Durante el uso de una aplicación cliente, el usuario debe obtener algún tipo de ayuda o guía para una experiencia de uso satisfactoria. El interfaz del cliente debe proporcionar esta guía utilizando mecanismos de ayuda como pueden ser: etiquetas de instrucciones en el interfaz, globos de ayuda, imágenes aclaratorias, animaciones explicativas, etc. Los mecanismos empleados deben ser accesibles para los productos de apoyo compatibles con la plataforma del cliente.
4. La aplicación debe notificar al usuario el estado en que se encuentra: activo/pausado, en configuración, desactivado, no disponibilidad del servicio, en progreso de finalización de una operación (transferencia o recepción de información o similar), etc. La notificación debe realizarse a través de los mecanismos de notificación del dispositivo móvil para que resulte accesible. No se deben emplear notificaciones visuales incrustadas en el interfaz del cliente, ya que este tipo de notificaciones, en la mayoría de los casos, resultan inaccesibles para algún perfil de usuario.
5. El usuario debe poder activar, pausar y parar el servicio prestado mediante la aplicación a voluntad mediante un mecanismo accesible desde su interfaz.
6. La interfaz de una aplicación cliente no debe estar sobrecargada con multitud de controles y datos en pantalla. Se debe simplificar la interfaz visualizada con algún mecanismo de agrupación, como pueden ser pestañas de selección, navegación estructurada por menús o uso de múltiples ventanas.
7. Si la aplicación posee la posibilidad de utilizar otros idiomas en su interfaz se debe verificar que todos los elementos (leyendas de botones, mensajes de estado, títulos, ayudas y alternativas a imágenes, etc.) están correctamente traducidos al idioma seleccionado.
8. La aplicación debe proporcionar un mecanismo de configuración y personalización mediante asistente que guíe al usuario durante el proceso de configuración. El proceso debe ser claro, progresivo y acompañado de ayudas y notificaciones de errores con sugerencias que ayuden al usuario a cumplimentar la configuración de la aplicación.
9. La ayuda relacionada con una aplicación debe ser clara y comprensible. Se debe incluir información sobre el uso y configuración del servicio, una lista de errores posibles que puede notificar la aplicación durante su utilización y una guía de preguntas frecuentes.
10. La aplicación debe proporcionar algún mecanismo de recuperación de información tras un error producido durante un proceso como, por ejemplo, la configuración o personalización de la aplicación (utilizando un asistente de varios pasos), la transferencia o recepción de archivos o recursos, etc.

11. Si la aplicación posee algún proceso tempodependiente (aceptar una petición de conversación, llamada, envío, etc., visualización de mensajes de ayuda o información, etc.) el proceso debe finalizarse a petición del usuario, mediante un mecanismo de aceptación/cancelación o un tiempo definible por el usuario.
12. Si un servicio requiere de pagos para disfrutar de él debe ir acompañado de notificaciones claras de cuánto va a costar el uso de ese servicio.
13. La aplicación debe proteger la información personal del usuario, si el usuario modifica alguna característica de sus opciones de configuración, el servicio debe notificar del hecho de que el cambio puede hacer visible su información personal relacionada con dicha opción de la configuración. El servicio debería informar al usuario del estado de sus datos privados mencionando, si es posible, el organismo de certificación de seguridad empleado.
14. Muchas aplicaciones parten de una Web para su descarga o muestran contenidos Web mediante un navegador. En el caso de que parte de los contenidos sean Web, se han de aplicar los requisitos recogidos en el apartado destinado a la web móvil.

4.2 Web móvil accesible

La Web no sólo se diseña para ser accedida desde un ordenador convencional. Un volumen creciente de dispositivos móviles cuenta con las características necesarias para acceder a la Web (navegador, conexión a Internet, etc.). No obstante, se ha de tener en cuenta que, aunque los dispositivos móviles cuentan con la capacidad para mostrar una Web, las condiciones de acceso no son las mismas que desde un ordenador: la pantalla es más pequeña, no se dispone de ratón, el teclado es reducido, etc.

Para que una Web sea accesible a todas las personas, los diseñadores han de aplicar las Pautas de Accesibilidad para el Contenido en la Web definidas por el W3C. Además, para que los contenidos web se muestren de forma adecuada desde un dispositivo móvil, se deben aplicar las Best Practices del MWI (Mobile Web Initiative), igualmente redactadas por el W3C.

A continuación se muestra una síntesis de los criterios que se han de tener en cuenta para que la Web móvil sea accesible. Éstos se extraen de los documentos referenciados, así como de la experiencia de Fundación ONCE y Technosite en proyectos de investigación relacionados con las comunicaciones móviles (INREDIS, entre otros).

1. El propósito u objetivo de los contenidos debe ser claro y obvio. Con un solo vistazo, el usuario debe comprender qué ofrece la página y con qué finalidad, además de que haya un solo propósito en los contenidos.

2. La información más relevante debe preceder al material cuyo contenido sea menos importante. Resulta fundamental asegurarse de que el material cuyo significado es importante en la página precede al que no lo es, evitando al usuario tener que utilizar la barra de desplazamiento para buscar el contenido principal de la página. Así, el usuario se hará una idea del contenido principal de la página la primera vez que la vea. Esto puede ayudar a los usuarios a determinar cuando la información interesa y si no es así, saltarla.
3. La página donde se presenta el servicio o la información debe contener un título corto pero descriptivo. En muchos navegadores móviles no se muestra el título de la página. Donde se muestra el título el espacio puede ser limitado. El título ayudará a la página a identificarse fácilmente. Los dispositivos móviles pueden utilizar el título de la página como una etiqueta por defecto para los favoritos
4. Utilizar un lenguaje simple y claro. La lógica de presentación de los contenidos debe ser familiar o comprensible para el usuario y el nivel de conocimientos coincidir con el nivel del usuario. El uso de lenguaje claro tiene una importancia particular en el contexto de los móviles, donde se prefiere un estilo breve y directo frente a uno divagador, ya que el texto se muestra en una fuente de texto pequeña y el usuario normalmente se distrae por condiciones ambientales y fácilmente puede sentirse perdido o confuso.
5. Los procesos han de ser sencillos para el usuario. Para facilitar al usuario la realización de procesos, habrá que tener en cuenta los siguientes factores:
 - a) Que esté indicado el número de paso del proceso y los pasos restantes.
 - b) Que se evite el uso de información oculta que requiera de una acción para su visualización.
 - c) Que se informe del feedback cuando la acción aún está en proceso.
 - d) Que se informe del feedback cuando una acción ha sido realizada con éxito o no.
 - e) Que el feedback sea inmediato y sin retraso, (de 1 a 10 segundos).
 - f) Que sea posible volver al paso/s anterior/es del proceso para modificarlo/s.
 - g) Que exista una salida de la página, del proceso o de la estructura de información, mediante Desconectar o Cancelar.
 - h) Que las mismas acciones lleven a los mismos resultados.
 - i) Que sea posible deshacer una acción siempre que sea una opción funcional y operativa.
6. Utilizar las características de marcado para indicar la estructura lógica del documento. Se debe definir la estructura de los contenidos, de forma correcta, mediante encabezados y agrupar los elementos mediante listas.

7. Proporcionar mecanismos de navegación consistentes. Los sitios web deben disponer de un mapa web o una barra de navegación o un menú de contenidos. Además, se debe poder llegar a algunos de estos elementos de navegación desde la página de inicio o página principal. En el caso de presentarse varias opciones de un mismo menú, éstas requieren ser ordenadas de manera lógica para la forma de pensar del usuario. Agrupar de forma inteligente varios conceptos ayudará a la usabilidad. Eso sí, las opciones de navegación deben ser similares en toda la aplicación o servicio web y la misma información se debe expresar del mismo modo en todo el sitio donde se presenta el contenido o se prestan unos servicios. Por último, debería existir un vínculo que permita volver a la página inicial desde cualquier página.
8. Se debe ofrecer una barra de navegación mínima en la parte superior de las páginas, ofreciendo enlaces básicos en una sola línea. Los elementos de navegación secundarios pueden estar colocados en la parte inferior de la página. No olvidar que los usuarios deben ser capaces de ver el contenido de la página una vez que la página se ha cargado sin desplazamientos o Scrolling.
9. Evitar el inicio automático de acciones que el usuario no ha ordenado explícitamente. El auto-refresco crea confusión a los usuarios de lectores de pantalla. Por ejemplo, cuando un usuario está leyendo una página, el auto-refresco puede provocar que el lector de pantalla vuelva a leer el contenido actualizado desde el principio y confundir al usuario (pierde el foco en la página).
10. Hay que asegurarse que el contenido obtenido, accediendo a través de una URI, produce una experiencia coherente cuando se accede desde diferentes dispositivos. El contenido debe visualizarse adecuadamente con diferentes resoluciones y mostrarse éste de forma similar desde cualquier dispositivo. Además, se debe poder activar cualquier elemento de la aplicación o página desde distintos dispositivos.
11. Las metáforas e iconos que se utilicen deben ser comprensibles para el usuario, facilitando la interacción con la página. Los iconos e imágenes deben ayudar a facilitar la comprensión del contenido. Con unos iconos fáciles de entender se aumentará la accesibilidad del sitio.
12. Resaltar el formato del fichero de entrada. Los usuarios de los dispositivos móviles sufren retraso excesivo y un coste como resultado de acceder a ciertos enlaces, por lo que es importante identificar hacia dónde se dirige el enlace de manera que los usuarios puedan hacer una evaluación de si estarían interesados o no en seguir dicho enlace. Es aconsejable indicar el formato de fichero en los enlaces a contenido que está en un diferente formato o diferente lenguaje a la página del enlace (sería aconsejable indicar también el tamaño del recurso), de manera que los usuarios no tengan que bajarse el contenido si no lo consideran prioritario.
13. Se debe evitar la apertura de ventanas emergentes o ventanas pop-ups, ya que no todos los dispositivos móviles soportan más de una ventana. No se debe cambiar de la ventana actual sin informar antes al usuario en el enlace o botón que provoque dicho cambio.

14. Los errores que puedan ocurrir y puedan ser controlados por los desarrolladores, deben estar escritos en lenguaje común y no con códigos o lenguaje técnico, informando de la causa del error de manera que se pueda evitar su repetición en el futuro. Sería aconsejable también que se den soluciones o sugerencias para solucionar el presente error. Eso sí, se debe permitir que el usuario pueda salir del lugar donde se produjo el error.
15. Evitar, en lo posible, la entrada de texto libre y mejor ver y seleccionar que tener que recordar y escribir. Además, es mejor poder seleccionar la información en situaciones donde se pueden producir errores en la escritura.
16. Mantener al mínimo el número de pulsaciones de teclas. Debido a las limitaciones típicas de los dispositivos móviles para la entrada de datos en la interfaz, se deben minimizar en lo posible las entradas de los usuarios. Cuando sea posible, hay que usar listas de selección, radio botones y otros controles con los que no se requiera que el usuario escriba.
17. Proporcionar valores por defecto cuando sea posible. Especificar un modo de entrada de texto por defecto. Comprobar si el contenido o servicio prestado especifica o da un ejemplo sobre cómo debe introducirse la información en campos problemáticos indicando el formato de entrada (por ejemplo, fecha 00/00/000 ó 00/00/00 o, por ejemplo, cantidades 1000 ó 1.000 y 11,11 ó 11.11). Cuando sea posible se deben utilizar las últimas entradas como entradas por defecto.
18. Para evitar el uso del teclado (incómodo en la mayoría de los dispositivos móviles), debería darse la posibilidad de utilizar aceleradores o atajos para realizar operaciones frecuentes.
19. En los controles de entrada de datos de los formularios (caja de texto, por ejemplo), debería estar siempre indicada la posición del cursor. Cuando se abra una página con un formulario, el cursor debería aparecer parpadeante en el primer campo del formulario a completar.
20. Mantener las URIs de los puntos de entrada de un sitio con longitud corta. Teclear las URIs en dispositivos móviles puede ser difícil. Aunque los usuarios preferirán usar métodos alternativos para obtener las URIs (hiperenlace, por ejemplo), a veces el tener que teclear una URI puede ser en algunos casos la única opción disponible y a la hora de introducir dicha URI de un sitio que ésta pueda tener la longitud más corta posible.
21. Mantener el número de recursos externos al mínimo. Cada recurso (imágenes, hojas de estilo y otros elementos de la página externos) requiere una petición diferente a través de la red, suponiendo más tiempo para cargar la página. Por tanto, es necesario comprobar que haya el mínimo número de recursos externos posibles en la página (menos de 20). Además, el número de iconos por página debe ser como máximo 15 y, a su vez, el número de recursos gráficos en la página no puede ser más de 7.
22. Asegurarse que el tamaño total de la página (marcado e imágenes) es apropiado para las limitaciones de memoria del dispositivo. Si las páginas son muy grandes, se tarda mucho tiempo en cargarlas, y esto puede acarrear problemas en algunos dispositivos móviles que suelen tener restricciones sobre cuál es el tamaño máximo de la página que pueden cargar.

23. Evitar imágenes de gran tamaño que no pueden ser interpretadas por el dispositivo. No utilizar imágenes que no pueden ser interpretadas por el dispositivo, imágenes grandes o de gran resolución, excepto donde la información sea crítica y en el caso contrario pudiera perderse.
24. La página se debe presentar de tal manera que el scroll vaya en dirección vertical, permitiendo que el usuario pueda tener una buena experiencia en todo el contenido. Sin embargo, algún tipo de contenido (como mapas e imágenes) no puede ser visto sin utilizar el scroll secundario (horizontal). Si un elemento de la página necesita el scroll secundario, no se debe hacer que el resto de la página lo requiera.
25. Preservar la privacidad de entrada de datos confidenciales. Se debe proteger la contraseña o palabra clave para que no pueda ser vista en pantalla. Por ejemplo, mostrando asteriscos o caracteres especiales en lugar de los caracteres introducidos, "*****".
26. Los contenidos y funcionalidades deben basarse en tecnologías que sean accesibles con productos de apoyo y puedan soportarse en los dispositivos.
27. El código utilizado para desarrollar la página requiere ajustarse a las gramáticas formales y que se trate de un código eficiente.
28. Como cada vez los dispositivos son más avanzados, hay que aprovechar, al máximo, las capacidades del dispositivo para proporcionar una mejor experiencia al usuario en dispositivos más capaces. No quedarse sólo en páginas exageradamente simples.
29. El contenido debe ser enviado en un formato que sea soportado por el dispositivo. Transferir contenido que el dispositivo no puede mostrar hace que el usuario pierda tiempo y dinero. Un dispositivo puede expresar cuáles son sus formatos preferidos. En este caso, es una buena práctica respetar las preferencias del dispositivo, de manera que se implementen estos formatos de una forma más completa.
30. Evitar el uso de tablas para posicionar los elementos en la página. Las tablas no funcionan bien en pantallas cuyo tamaño está limitado y pueden provocar que el usuario deba utilizar el scroll horizontal para leerlas.
31. El uso de marcos queda totalmente prohibido. Muchos dispositivos móviles no soportan marcos y, por experiencia, se ha comprobado que los marcos, a la mayoría de los usuarios, especialmente a aquellos que utilizan productos de apoyo, les causan problemas.
32. Evitar los gráficos para crear espacios en blanco. Utilizar gráficos para posicionamiento absoluto no funciona en diferentes pantallas y el abuso de gráficos o gráficos que sean grandes malgastan ancho de banda.
33. Las tablas no funcionan bien en pantallas cuyo tamaño está limitado y pueden provocar que el usuario deba utilizar el scroll horizontal para leerlas. Si el usuario puede soportarlas y hay datos tabulados, es necesario que se marquen los encabezados y se relacionen correctamente las celdas de datos con los encabezados. Sería aconsejable, siempre que sea posible, usar una alternativa a la presentación tabular de los datos en el caso de que el dispositivo no pudiera soportar tablas. Evitar, en cualquier caso, el uso de las tablas anidadas.

34. Organizar el contenido de tal modo que se mantenga legible en caso de no soportar el dispositivo las hojas de estilos. Los dispositivos móviles ofrecen diferentes formas de soporte para las hojas de estilo. Algunas formas proporcionan implementaciones completas, incluyendo cacheo de hojas de estilo externas, otras no tienen cacheo externo de hojas de estilo o no soportan el elemento `<style>`, diversas implementaciones no soportan más de una hoja de estilo y, por último, a veces no se soportan las hojas de estilo de ninguna forma. Es preferible compartir la información sobre el estilo entre páginas, pero si el dispositivo no soporta el cacheo de hojas de estilo resulta que se carga la misma hoja de estilos en cada una de las páginas. Es necesario optimizar la información de estilo de tal manera que sólo contenga los estilos que se van a utilizar.
35. Evitar el uso de etiquetas o atributos de apariencia y formato incrustados en el código HTML. No depender del soporte de aspectos de estilo relacionados con tipo de letra y la fuente de los contenidos, utilizada para presentarlos, debe poder ser soportada por el dispositivo.
36. Utilizar unidades relativas en los valores de los atributos del lenguaje de marcado o en las hojas de estilo. Evitando medidas de píxel y absolutas, se permite que el navegador pueda adaptar el contenido que va a mostrar. Aparece una excepción a la regla cuando el tamaño de la imagen se especifica para un caso concreto. En este caso, las referencias a la imagen en el lenguaje de marcar podrán especificar las dimensiones exactas de la imagen en píxeles, para ayudar al navegador a ordenar la página y evitar que tenga que reordenarla después de haberla recuperado. Usar porcentajes y medidas relativas como `em`, `ex`, `bolder`, `larger` y `thick`.
37. Los controles del formulario deben disponer de una etiqueta próxima a los mismos y debe haber una asociación entre etiqueta y control marcada mediante código. Esto significa etiquetar todos los controles de formulario apropiadamente y asociar explícitamente las etiquetas con los controles de formulario, además de situar las etiquetas de forma que se ajusten apropiadamente en relación a los controles del formulario a los que se refieren.
38. Todo contenido o servicio al que se accede a través de un dispositivo móvil se debe diseñar de tal modo que se tenga en cuenta que muchos dispositivos móviles no soportan objetos incrustados o scripts. En el caso de que el dispositivo pueda soportar los scripts, se debe evitar su uso a no ser que no haya otro modo de llegar a los objetivos marcados para ese servicio o contenido.
39. Verificar que la información que se muestra con color no se vea afectada por la falta del color. Además, asegurarse que la combinación de color del fondo y del primer plano proporciona suficiente contraste.
40. Todas las imágenes deben tener una descripción textual alternativa adecuada al mensaje o contenido que se presenta en la imagen.
41. Siempre que se presente información en forma de vídeo se debe proporcionar una transcripción o un resumen del contenido audiovisual para quienes no pueden acceder a dichos vídeos, ya que existen dispositivos móviles que no soportan objetos de programación, como puede ser Flash.
42. Es aconsejable que, en el caso de que el dispositivo pueda soportar multimedia, existan vídeos en lengua de signos para transmitir la información más relevante.

43. Evitar siempre los destellos o parpadeos que puedan distraer al usuario. Tanto los destellos como los parpadeos, además de poder ser molestos para la mayoría de los usuarios y poder distraer al usuario, pueden presentar un riesgo para personas con epilepsia foto-sensitiva.
44. Si existe movimiento en el contenido, el usuario debe tener la opción de poder detenerlo. Este movimiento puede ser provocado por scripts, imágenes, objetos programados (applets, Flash, etc.). La importancia del movimiento depende del tamaño del contenido relativo al resto de la zona visual. Cuando una página incluye contenido móvil, se debe proporcionar un mecanismo que permita a los usuarios congelar el movimiento o actualización.

4.3 Accesibilidad en otros servicios

Los servicios que no se ofrecen mediante aplicaciones instalables o la Web pueden ser de distinta naturaleza. Pueden estar mediados por una llamada telefónica, una videoconferencia, envíos de SMS, etc.

A continuación se recogen una serie de consejos orientados a que los servicios que generalmente son ofrecidos por las operadoras sean accesibles para todos:

1. Consejos generales:

- a) Cuando un servicio permita la eliminación de una barrera en el acceso a otro servicio, éste debe tener el coste del servicio inferior. Por ejemplo, las video-llamadas para las personas sordas deben tener el coste de una llamada de voz.
- b) Se deben ofrecer servicios multimodales: gestión de un mismo servicio mediante voz, texto, etc.
- c) Los servicios deben adaptarse a la multitud de dispositivos y de usuarios, no restringiendo un servicio a un determinado terminal.
- d) Las operadoras deben ofrecer información sobre los servicios que potencian la accesibilidad de las comunicaciones móviles.

2. Para servicios gestionados mediante llamada telefónica con sistemas de atención automática:

- a) Se debe combinar la marcación mediante teclado con el reconocimiento de comandos de voz.
- b) La locución debe ser clara y simple, repitiendo la información más relevante para el usuario.
- c) Se debe ofrecer un mecanismo para cortar la locución de un mensaje y pasar a la lectura del siguiente.
- d) Se debe ofrecer la posibilidad de hablar con un operador en caso de ser necesario.
- e) Se debe proporcionar acceso fácil al menú de opciones principales.
- f) Debe existir un canal de comunicación basado en texto para gestionar el servicio (chat, comunicación SMS, etc.).

- g) Se aconseja atender a las personas sordas mediante videollamada. La comunicación debe producirse en lengua de signos si la persona sorda lo demanda.

3. Para servicios gestionados mediante mensajes cortos:

- a) Evitar el uso de abreviaturas.
- b) Proporcionar instrucciones claras sobre su uso.
- c) Indicar si el intercambio de mensajes tiene coste para el usuario.
- d) Proporcionar alternativa de gestión del servicio mediante atención telefónica.



Conclusiones

Una vez mostrados los requisitos de accesibilidad que se han de aplicar a los dispositivos móviles (hardware y software) y a los servicios diseñados para ser accedidos desde estos terminales de reducido tamaño (aplicaciones cliente, Web, etc.), se establecen un conjunto de conclusiones orientadas a conseguir la accesibilidad global del entorno de las comunicaciones móviles:

1. La accesibilidad del entorno de las comunicaciones móviles puede conseguirse mediante el trabajo en equipo, consiguiendo la implicación de fabricantes, operadores, organizaciones de usuario, etc.
2. La accesibilidad y facilidad de uso de las tecnologías móviles se consigue integrando a los usuarios en todo el ciclo de vida de creación de cada producto y servicio. El usuario debe participar desde el inicio y en todas las fases: conceptualización de la idea, diseño, desarrollo, implantación, etc.
3. La accesibilidad a las comunicaciones móviles no implica exclusivamente que se diseñen dispositivos accesibles. Los servicios digitales vinculados a este terminal también han de ser accesibles para todos los usuarios, contemplando alternativas a las limitaciones sensoriales, físicas y cognitivas.
4. La existencia de sistemas operativos instalables en una gran variedad de terminales contribuye al diseño de tecnología móvil accesible, siempre y cuando el sistema operativo se convierta en un facilitador de la accesibilidad. Esto se puede conseguir, por ejemplo, integrando productos de apoyo en el sistema operativo o forzando que los desarrolladores tengan que utilizar componentes accesibles en los desarrollos de las aplicaciones cliente.
5. La disponibilidad de productos de apoyo eficaces permite disminuir el esfuerzo en el desarrollo de las aplicaciones clientes y de la Web móvil. Por ejemplo, una aplicación no tiene que incluir una verbalización de los mensajes si el terminal ya dispone de lector de pantalla.
6. Al igual que para la integración de aplicaciones para móviles en las tiendas on line se exigen unos mínimos de calidad, la accesibilidad y facilidad de uso de las aplicaciones también debería ser revisada por expertos.
7. La creación de normativa técnica y legal que recoja los requisitos de accesibilidad que deben aplicarse a distintas tecnologías (dispositivos móviles, sistemas operativos para móviles, aplicaciones cliente, Web móvil, etc.) contribuiría a la accesibilidad del entorno.

Referencias

A continuación se citan algunos documentos y enlaces de referencia relacionados con la información ofrecida en este documento:

Andrew I. Batavia, JD, MS; Guy S. Hammer, BSEE, PE. "Toward the development of consumer-based criteria for the evaluation of assistive devices". Journal of Rehabilitation Research and Development Vol . 27 No. 4, 1990. Pages 425-436.

"Assistive Technology Decision Tree". UNUMProvident 1999.

"AT-IT Compatibility Guidelines. Version 1.05". Assistive Technology Industry Association. Assistive Technology Industry Association and Accessibility Forum, 2002.

Po, Shirlina; Howard, Steve; Vetere, Frank; B. Skov Mikael. "Heuristic Evaluation and Mobile Usability: Bridging the Realism Gap". S. Brewster and M. Dunlop (Eds.): MobileHCI 2004, LNCS 3160, pp. 49–60, 2004.

Bertini, Enrico; Gabrielli, Silvia; Kimani, Stephen. "Appropriating and Assessing Heuristics for Mobile Computing". En: AVI '06, May 23–26, 2006, Venezia, Italy.

Petersen, F; Hine, N; Zetterström, Erik; "AT Commands for Assistive Mobile Device Interfaces". En: ETSI 3G & Mobile Broadband User Experience Plugtest ETSI Sophia-Antipolis, 24th – 26th April 2007.

Savio, Nadav; Braiterman, Jared. "Design Sketch: The Context of Mobile Interaction". En: Mobile HCI 2007, Singapore, September, 2007.

Sam Ryu, Young; Babski-Reeves, Kari; L. Smith-Jackson, Tonya; A. Nussbaum, Maury. "Decision Models for Comparative Usability Evaluation of Mobile Phones Using the Mobile Phone Usability Questionnaire (MPUQ)". Journal of Usability Studies. Vol. 3, Issue 1, November 2007, pp. 24-39.

Ballagas, Rafael; Rohs, Michael; Sheridan, Jennifer G; Borchers, Jan. "The Design Space of Ubiquitous Mobile Input". Handbook of Research on User Interface Design and Evaluation for Mobile Technology. Volume I. Information Science Reference, 2008, ISBN 978-1-59904-871-0.

Davies, Thomas. "Assignment 2 – Heuristic Analysis". En: 106CR – Designing for Usability. March 2009.

- ETSI ETR 029 1991 Human Factors (HF); Access to telecommunications for people with special needs. Recommendations for improving and adapting telecommunication terminals and services for people with impairments.

- ETSI ETR 166 (1995) Human Factors (HF); Evaluation of telephones for people with special needs; An evaluation method.
- ETSI ETR 1995 Human Factors (HF); Characteristics of telephone keypads and keyboards; Requirements of elderly and disabled people.
- ETSI 201 381 V.1.1.1 (1998-12). Human Factors (HF); Telecommunications keypads and keyboards; Tactile identifiers.
- ETSI TR 101 766 V1.1.1 (2000-01). Human Factors (HF); Symbols to identify telecommunications facilities for deaf and hard of hearing people; Development and evaluation.
- ETSI EG 201 472 V1.1.1 (2000-02) Human Factors (HF); Usability evaluation for the design of telecommunication systems, services and terminals.
- ETSI EN 301 462 V1.1.1 (2000-03) Human Factors (HF); Symbols to identify telecommunications facilities for deaf and hard of hearing people.
- ETSI EG 202 048 1.1.1 (2002-08) Human Factors (HF); Guidelines on the multimodality of icons, symbols and pictograms.
- ETSI EG 202 116 V1.2.1 (2002-09) Human Factors (HF); Guidelines for ICT products and services; "Design for All".
- ETSI TR 102 125 V1.1.1 (2002-10). Human Factors (HF); Potential harmonized UI elements for mobile terminals and services.
- ETSI ES 202 076 V1.1.2 (2002-11). Human Factors (HF); User Interfaces; Generic spoken command vocabulary for ICT devices and services.
- ETSI TR 102 068 V1.1.3 (2002-11). Human Factors (HF); Requirements for assistive technology devices in ICT.
- ETSI EG 202 191 V1.1.1 (2003-08) Human Factors (HF); Multimodal interaction, communication and navigation guidelines.
- ETSI ES 202 130 V1.1.1 (2003-10). Human Factors (HF); User Interfaces; Character repertoires, ordering rules and assignments to the 12-key telephone keypad.
- ETSI EG 202 132 V1.1.1 (2004-08) Human Factors (HF); User Interfaces; Guidelines for generic user interface elements for mobile terminals and services.
- ETSI EG 202 416 V1.1.2 (2006-12). Human Factors (HF); User Interfaces; Setup procedure design guidelines for mobile terminals and services.
- ETSI TS 102 511 V1.1.1 (2007-08). Human Factors (HF); AT Commands for Assistive Mobile Device Interfaces.

- ETSI SR 001 996 V4.1.1 (2007-08) Human Factors (HF); An annotated bibliography of documents dealing with Human Factors and disability.
- ETSI TR 102 972 V1.1.1 (2009-10) Human Factors (HF); User Interfaces; Generic user interface elements for 3G/UMTS mobile devices, services and applications.
- ETSI TS 122 101 V9.5.0 (2009-10). Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Service aspects; Service principles (3GPP TS 22.101 version 9.5.0 Release 9) Shaping the end user's Tel-eEurope.
- ETSI 300 767 Human Factors (HF); Telephone Prepayment Cards; Tactile Identifier.

Harsha BN y Shrinivas; "Usability Evaluation of Mobile Phone Applications". Nokia India.

http://serv01.siteground122.com/~stepinfo/usability/PDFs/Usability_Eval.pdf

Hussain, Azham; Femeley, Elaine. "Usability Metric for Mobile Application: A Goal Question Metric (GQM) Approach". iiWAS2008 November 24 - 26, 2008, Linz, Austria.

- ISO/IEC TR 19766:2007 Information technology – Guidelines for the design of icons and symbols accessible to all users, including the elderly and persons with disabilities.
- ISO 9241-171 (2008) Ergonomics of human-system interaction — Part 171: Guidance on software accessibility.
- ISO 9241-303 (2008) Ergonomics of human-system interaction — Part 303: Requirements for electronic visual displays.
- ISO 9241-920 (2009) Ergonomics of human-system interaction — Part 920: Guidance on tactile and haptic interactions.
- ISO/IEC TR 29138-2 Information technology — Accessibility considerations for people with disabilities — Part 2: Standards inventory.

Jeongyun Heo; Dong-Han Ham; Sanghyun Park; Chiwon Song; Wan Chul Yoon. A framework for evaluating the usability of mobile phones based on multi-level, hierarchical model of usability factors. En: Interacting with Computers 21 (2009) 263–275.

The QIAT Consortium. Quality Indicators for Assistive Technology Services. "Self-Evaluation Matrices for the Quality Indicators in Assistive Technology Services". Updated September 2009.

http://natri.uky.edu/assoc_projects/qiat/documents/QIATMatricesSept2009.pdf

Varsaluoma, Jari. "Scenarios in the Heuristic Evaluation of Mobile Devices: Emphasizing the Context of Use". M. Kurosu (Ed.): Human Centered Design, HCII 2009, LNCS 5619, pp. 332–341, 2009.