

DIRECTRICES TÉCNICAS REFERIDAS A LA ACCESIBILIDAD WEB

ESMERALDA SERRANO MASCARAQUE*

Facultad de Documentación. Universidad de Alcalá.

ALBERTO MORATILLA OCAÑA**

Universidad de Alcalá.

IGNACIO OLMEDA MARTOS***

Departamento de Ciencias de la Computación. Universidad de Alcalá.

Resumen: La accesibilidad Web se encuentra reflejada en una serie de recomendaciones de tipo técnico, elaboradas por organismos especializados y de gran trascendencia en la materia, que aportan criterios de accesibilidad y cuyo seguimiento ayuda sustancialmente a conseguir que los contenidos de una página sean accesibles. En este artículo se recogen las recomendaciones de *facto* más extendidas a nivel mundial, las Pautas de Accesibilidad al Contenido en Web (WCAG 1.0); así como la Sección 508 y la normativa técnica de aplicación en España.

Palabras clave: Accesibilidad Web; estándares; directrices técnicas; WCAG 1.0; Sección 508; UNE 139803; España.

Title: TECHNICAL DIRECTIVES REFERRED TO WEB ACCESSIBILITY.

Abstract: Web accessibility is found on a series of recommendations from a technical point of view, done by specialized organizations and that have a strong influence on the subject, that provide accessibility criteria and whose's follow up helps substantially to achieve that the contents of a web site become accessible. In this article we can find several recommendations that are widely used on a global scale, the Steps of accessibility to Web Content (WCAG 1.0); as well as Section 508 and the technical regulation that applies in Spain.

Keywords: Web accessibility; standards; technical directives; WCAG 1.0; Section 508; UNE 139803; Spain.

1 INTRODUCCIÓN

La accesibilidad Web constituye un tema de gran trascendencia en la sociedad de la información en la que nos encontramos inmersos, ya que con ella se consigue no sólo respetar uno de los derechos básicos de los ciudadanos, el acceso a la información, independientemente de la deficiencia técnica o física que pueda aquejar a aquellos, sino también conseguir una serie de beneficios auxiliares, tales como: incrementar la cuota de mercado y el alcance de la audiencia; mejorar la eficiencia; demostrar la responsabilidad social y

* esmeralda.serrano@uah.es

** alberto.moratilla@multimedia.uah.es

*** iolmeda@uah.es

reducir la responsabilidad legal. Beneficios que no pasarán desapercibidos para un mercado cada vez más globalizado y competitivo como el actual.

1.1 Definición

La Norma ISO/TC 16027¹, define **accesibilidad** como *la facilidad de uso de forma eficiente, eficaz y satisfactoria de un producto, servicio, entorno o instrumento por personas que poseen diferentes capacidades. Por tanto, accesibilidad electrónica hace referencia a que los productos y servicios electrónicos puedan ser utilizados por los usuarios con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso determinado*. Por ejemplo: accesibilidad de los equipos informáticos (hardware y software), accesibilidad web, accesibilidad de la televisión digital, accesibilidad de la telefonía móvil, accesibilidad de los productos y servicios de domótica, así como otros servicios característicos de la sociedad de la información.

La accesibilidad de una página Web se refiere a la capacidad que tiene una página Web para poder ser interpretada correctamente por cualquier tipo de agente de usuario, por limitadas que sean sus capacidades. Esto incluye tanto a los navegadores adaptados a personas discapacitadas, como a las versiones limitadas de dispositivos de acceso a Internet por desfasados que éstos se encuentren.

De esta definición se pueden extraer una serie de conclusiones que ayudarán a comprender la accesibilidad como un concepto más abierto del que se suele preconizar:

- La accesibilidad es una relación que se establece entre el agente de usuario y la página Web. El agente de usuario transmite al usuario los contenidos de la página, y es la capacidad que posea este agente para interpretar adecuadamente el código de la página Web, la que determinará el grado de accesibilidad. Dicho de otro modo, las personas no hacen una Web accesible, sino los agentes de usuario que utilizan esas personas.
- Una Web es accesible porque el agente de usuario la hace accesible. Si un agente de usuario concreto es capaz de interpretar una página Web de forma inteligible para su usuario, ésta será accesible en ese caso concreto. Si la información de la página Web es interpretada de forma correcta por un número suficiente de agentes de usuario, ésta podrá ser considerada accesible.
- La accesibilidad no sólo atañe a las personas con discapacidad. También necesitan de las características de la accesibilidad las personas que utilicen dispositivos de acceso a Internet con unas capacidades reducidas por su naturaleza o su edad avanzada respecto a las capacidades ideales de un ser humano. Los teléfonos móviles son un claro ejemplo de limitación al acceder a las páginas por tamaño, memoria y pantalla.
- La accesibilidad también es importante para los entes no físicos o personales; los agentes inteligentes que analizan páginas Web también necesitan de la accesibilidad de la página Web para poder chequear todo el contenido. Estableciendo una analogía con el mundo real, el spider de Google para la indexación de páginas (GoogleBot), puede considerarse como un ente invidente puesto que, de momento, únicamente es capaz de interpretar cadenas de caracteres, tal y como realiza cual-

¹ ISO. Norma Internacional ISO 9241-9. *Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos-PVD*. Ginebra: ISO, 2005.

quier agente de usuario con sintetización de voz que utilice una persona discapacitada. De momento, el coste computacional de interpretar elementos multimedia como imágenes, animaciones o audio es elevado, aunque se están realizando grandes esfuerzos en este campo.

Otro término importante relacionado con la accesibilidad es el de **usabilidad**, definido en la ISO 9241² como la efectividad, eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico. Como se evidenciará más adelante, una buena usabilidad³ puede facilitar la accesibilidad.

Actualmente, la mayoría de los sitios Web y los software Web presentan barreras de accesibilidad, lo que dificulta o imposibilita la utilización de la Red para muchas personas con discapacidad.

La accesibilidad Web también beneficia a organizaciones y personas sin discapacidad; por ejemplo, la flexibilidad de la accesibilidad Web beneficia a todas aquellas personas que usan la Web, incluyendo a las que no presentan ninguna discapacidad pero sí poseen dificultades de acceso a la Web (conexiones con un bajo ancho de banda como las conexiones inalámbricas o aquellas que se realizan a través de tecnología vetusta como el módem; hardware o software obsoletos, etc.), también aquellas otras con una incapacidad temporal (tendinitis o rotura de un brazo o una mano, etc.) y a las personas de edad avanzada, que han visto mermadas sus habilidades a consecuencia de la edad.

Por tanto, al hablar de accesibilidad Web⁴ se hace referencia a un acceso universal a la misma, independientemente del tipo de hardware, software, infraestructura de red, idioma, cultura, localización geográfica y capacidades de los usuarios.

Atendiendo a esta demanda social, nace la Iniciativa de Accesibilidad Web, conocida como **WAI** (*Web Accessibility Initiative*). Se trata de una actividad desarrollada por el Consorcio World Wide Web, conocido como **W3C** (*World Wide Web Consortium*), cuyo objetivo es facilitar el acceso de las personas con discapacidad mediante el desarrollo de pautas de accesibilidad, mejorando las herramientas para la evaluación y reparación de accesibilidad Web, llevando a cabo una labor educativa y de concienciación en relación a la importancia del diseño accesible de páginas Web y la investigación para abrir nuevas áreas en accesibilidad. Esta iniciativa, se estudiará con más detenimiento en el siguiente apartado de este Capítulo.

La **accesibilidad Web**, reviste una importancia absoluta en la sociedad de la información actual debido a la eclosión y expansión de Internet, que constantemente experimenta un incremento en su número de usuarios.

La Web constituye un recurso de gran trascendencia en diversos campos, entre los que se encuentran la educación, el empleo, el comercio, la sanidad y entretenimiento, entre otros. Pero este acceso universal e ilimitado a la Web puede agravar aún más la situación de discriminación y exclusión de las personas con discapacidad, cuyo acceso a esta tecnología es a veces más crítico que para la población en general, o para aquellas otras que

² ISO. *Norma Internacional ISO 9241-9. Op. cit.*

³ En el Capítulo 6, se definirá el concepto de usabilidad y se establecerá la relación existente entre usabilidad y accesibilidad.

⁴ WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *Guía breve de accesibilidad web* [en línea]. Disponible en: <www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/Accesibilidad> [Consulta: 20 de diciembre de 2006].

presenten algún tipo de limitación en su acceso. Para impedir que este avance se convierta en una barrera más para este colectivo debe garantizarse un alto grado de accesibilidad de los contenidos publicados en la Web, fomentarse las medidas oportunas, para proporcionar un acceso equitativo y conseguir una igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad, fomentando la participación activa de las mismas.

Habitualmente, se ha considerado que la accesibilidad Web era responsabilidad exclusiva de los desarrolladores Web; sin embargo, el software Web tiene también un importante papel, ya que ayuda a los desarrolladores a generar y evaluar sitios Web accesibles. Una de las funciones de la WAI es, precisamente, desarrollar pautas y técnicas dirigidas a proporcionar soluciones accesibles para el software Web y para los desarrolladores Web.

La mayor o menor dificultad a la hora de conseguir la accesibilidad de un sitio Web depende de diversos factores, como el tipo de contenido, el tamaño y la complejidad del sitio, así como de las herramientas de desarrollo y del entorno.

El coste de implementar muchas de las características accesibles de un sitio, si se planean inicialmente o en el momento de rediseñarlo, es mucho menor que si se opta por modificar un sitio Web inaccesible. La modificación puede requerir un gran esfuerzo; sobre todo, en el supuesto de aquellos sitios que no se “etiquetaron” correctamente con etiquetas estándares de XHTML y de aquellos otros con cierto tipo de contenido (por ejemplo, multimedia), o que no se concibieron con una estructura adecuada.

Una vez efectuado un primer acercamiento al concepto de accesibilidad y a los términos relacionados a éste, se profundizará en el estudio de las normas técnicas, de mayor calado, referidas a la accesibilidad de las páginas Web (estándares Web, recomendaciones y pautas del W3C y de la Sección 508) de aplicación en España; las herramientas de evaluación automática de accesibilidad, los programas para facilitar el acceso y los principales navegadores de Internet. Concluyendo con los beneficios que reportaría la consecución de una Web accesible.

2 DIRECTRICES TÉCNICAS REFERIDAS A LA ACCESIBILIDAD

Las sociedades modernas tienen el compromiso moral de evitar la discriminación que sufren las personas discapacitadas en muchos aspectos de su vida diaria y, en concreto, en el acceso a los sistemas de información como Internet. Las instituciones políticas, como representantes de la sociedad, han elaborado una serie de normas, que ayudan a mejorar la vida de las personas discapacitadas.

Las páginas Web también se han de regir por estas normativas. A pesar de que, a menudo, se considera Internet como un lugar virtual que no está sujeto a leyes, los sistemas jurídicos van adaptándose a las nuevas tecnologías para impulsar su acción.

Las normas más importantes a nivel mundial son reglas *de facto* propuestas por el *World Wide Web Consortium* (W3C), la organización de expertos en Internet más importante a nivel mundial. El W3C guía los destinos de Internet al aglutinar en su seno tanto a expertos investigadores, como a miembros relevantes de la industria, y consiguiendo de este modo un consenso en sus proposiciones, que se convierten en estándares seguidos por la mayor parte de los fabricantes y desarrolladores.

Dentro de la enorme organización que representa el W3C existe una iniciativa sobre accesibilidad, llamada *Web Accessibility Initiative* (WAI) encargada de promover la accesibilidad en Internet, creando pautas de accesibilidad y vigilando que cada una de las

muchas propuestas del W3C sea compatible con los dictámenes de accesibilidad propuestos por la iniciativa.

En este apartado se realiza un primer acercamiento al W3C y se recogen las normas o pautas más importantes referidas a la accesibilidad de las páginas Web, vigentes en este momento, agrupadas en tres principales subapartados:

- **Pautas WAI** Web Accessibility Initiative: apartado dedicado al estudio de las recomendaciones o pautas emitidas por el W3C. Son las más completas desde el punto de vista técnico y, sobre éstas, se basan las leyes sobre accesibilidad de los diferentes países.
- **Sección 508**: apartado dedicado al estudio de la normativa norteamericana dictada para evitar la discriminación de las personas discapacitadas a la hora de acceder a las nuevas tecnologías. No es de aplicación obligada en España, pero debería tenerse en cuenta ya que su cumplimiento facilita la accesibilidad.
- **Normativa aplicable a la accesibilidad Web en España**: apartado dedicado al estudio de la evolución de las normas sobre accesibilidad en páginas Web o en sistemas de información vigentes en España.

En las siguientes secciones se tratará en detalle la relevancia del W3C y de cada una de estas directrices de accesibilidad Web.

2.1 World Wide Web Consortium (W3C)

El *Consortio World Wide Web* es una organización, fundada en 1994, encargada del estudio y de la definición de estándares de la *World Wide Web* (WWW). Dirigida por el creador de la WWW, Tim Berners-Lee, está formada por organizaciones, personal y público en general. Tal y como figura en la página Web de la Oficina Española de esta organización <www.w3c.es>, su objetivo se puede resumir en la siguiente frase: “*Guiar la Web hacia su máximo potencial a través del desarrollo de protocolos y pautas que aseguren el crecimiento futuro de la Web*”.

Las recomendaciones propuestas por esta organización son seguidas por la mayoría de fabricantes y desarrolladores de páginas Web, herramientas de autor y agentes de usuario, y se prevé que quienes no las cumplen en el presente, las adopten en un futuro inmediato.

Entre los estándares más destacados desarrollados por este consorcio y que se pueden aplicar al desarrollo de páginas Web accesibles, se pueden citar: HTML, hojas de estilo en cascada (CSS), modelo de objetos de documento DOM, marco para la descripción de recursos RDF, protocolo de transferencia de objetos simples SOAP, gráficos vectoriales SVG o el lenguaje de marcado extendido (XML).

Para llevar a cabo sus actividades se organizan en tres grupos:

- **Grupo de trabajo**: desarrollo de tipo técnico.
- **Grupo de interés**: trabajo general o conceptual.
- **Grupo de coordinación**: se encarga de las relaciones entre los grupos.

Los trabajos o actividades de cada uno de los grupos dan como resultado las recomendaciones y otros tipos de documentos técnicos. Estos trabajos se agrupan en distintos dominios. El que compete a esta investigación es aquél especializado en la accesibilidad, *Iniciativa de Accesibilidad Web (WAI)*; éste, a su vez, se subdivide en torno a dos actividades: *Actividad Técnica* y *Oficina del Programa Internacional*, que serán objeto de estudio en las siguientes secciones.

2.2 Web Accessibility Initiative (WAI)

La Iniciativa de Accesibilidad Web (Iniciativa para la Accesibilidad en la Web) es la sección del W3C para hacer la Web accesible a personas con discapacidades. Se encarga, junto con otras organizaciones, a lo largo de todo el mundo, de estas seis tareas:

1. Asegurar que las tecnologías desarrolladas en el W3C cumplan los requisitos de accesibilidad.
2. Desarrollar unas guías que recojan las pautas para que los creadores de agentes de usuario, los contenidos de la Web y las herramientas de autor puedan tener una referencia a la hora de añadir las propiedades de accesibilidad que las personas discapacitadas requieren.
3. Facilitar el desarrollo de herramientas que permitan la evaluación y reparación de los contenidos accesibles. Este tipo de herramientas facilitan en gran medida la adopción de las técnicas de accesibilidad por parte de los desarrolladores.
4. Promover la educación de la accesibilidad a lo largo de los más heterogéneos entornos.
5. Coordinar los esfuerzos de investigación y desarrollo que puedan afectar al futuro de la accesibilidad en la Web.
6. Desarrollar recursos para beneficiar la accesibilidad, gracias a la colaboración de organizaciones y personas de todo el mundo.

La WAI sigue el mismo proceso de discusión de sus trabajos que el resto de secciones del W3C: se basa en el consenso que alcanzan los diferentes entes especialistas en accesibilidad, como son los expertos investigadores en accesibilidad, la industria, las organizaciones de discapacitados, los Gobiernos, etc.

Está formado por varios grupos de interés o de trabajo, agrupados en torno a dos actividades, la actividad técnica y el programa de la Oficina Internacional, que se tratan a continuación.

2.2.1 Actividad Técnica de la WAI

La actividad técnica de la WAI se centra en el análisis de las tecnologías Web existentes, o que están en desarrollo, para comprobar el grado de accesibilidad de las mismas. Promueve la mejora de la accesibilidad mediante la aplicación de las Pautas de Accesibilidad en los agentes de usuario, en las herramientas de autor y en los contenidos de la Web. Estas pautas serán objeto de atención más adelante.

La actividad técnica de la WAI corre a cargo de los siguientes grupos de trabajo:

- Grupo de Trabajo de Protocolos y Formatos (**PFWG**).
- Grupo de Trabajo de las Pautas de Accesibilidad para los Contenidos Web (**WCAG WG**). Desarrolla las pautas **WCAG** para promover la implementación de soluciones accesibles entre los desarrolladores de contenido de la Web.
- Grupo de Trabajo de las Pautas de Accesibilidad para las Herramientas de Autor (**AUWG**). Propone las pautas que debe seguir el software que ayuda a los autores a publicar contenidos para Internet.
- Grupo de Trabajo de las Pautas de Accesibilidad para los Agentes de Usuario (**UAWG**). Indica las pautas a seguir por los desarrolladores de navegadores Web para que este tipo de programas pueda ser utilizado por personas con algún tipo de discapacidad.

- Grupo de Trabajo de las Herramientas de Evaluación y de Reparación (**ERT WG**).

2.2.2 *Programa de la Oficina Internacional de la WAI*

La Oficina Internacional de la WAI es la encargada de crear un foro donde los expertos en accesibilidad, las empresas, las comunidades de discapacitados y los Gobiernos puedan trabajar juntos para investigar y expandir el conocimiento de la accesibilidad en la Web, siempre bajo el método de trabajo de consenso del W3C.

También se dedica a desarrollar material para la divulgación de las prácticas necesarias para que los desarrolladores implementen las soluciones accesibles en la Web. La investigación y el desarrollo son otras tareas que lleva a cabo la Oficina Internacional, promoviendo el debate abierto sobre el futuro de la accesibilidad.

Los grupos de trabajo e interés de esta Oficina, se enumeran a continuación:

- Grupo de Interés de la WAI (**WALIG**).
- Grupo de Trabajo de Educación y Expansión (**EOWG**).
- Grupo de Interés de Investigación y Desarrollo (**RDIG**).

Entre los productos con más éxito de los generados por la WAI se encuentran las Directrices o Pautas de Accesibilidad, que informan de una manera clara y concisa sobre la aplicación de la accesibilidad a los desarrolladores de los componentes que forman la Web.

Para asegurar la accesibilidad en los diferentes componentes de un sistema de información se han establecido una serie de directrices (*guidelines*) de accesibilidad que afectan a los tres componentes tangibles que hacen de nexo entre el desarrollador de contenidos y el usuario final. Éstas son las siguientes:

Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG), <<http://www.w3.org/WAI/intro/atag.php>> para la accesibilidad de las herramientas de autor. Son los programas que utilizan los desarrolladores de contenidos para simplificar el proceso de conversión al lenguaje de marcado y de representación.

Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), para la accesibilidad de los contenidos generados por las herramientas de autor. Representan el pilar básico de la accesibilidad y son utilizados por el resto de componentes. Las WCAG son las directrices que ha de seguir el código de marcado de las páginas Web para que éstas sean accesibles. Estas pautas son utilizadas por los desarrolladores y las herramientas de autor e interpretadas por los navegadores.

Las pautas WCAG⁵ son el punto neurálgico de esta investigación, puesto que son las directrices a seguir para conseguir una plataforma Web accesible. Por ello, se ha considerado oportuno ahondar en las características de las mismas, dedicando la siguiente sección a su desarrollo.

⁵ Recientemente, en diciembre de 2008, el W3C ha publicado la nueva versión de las WCAG, la 2.0. Esta versión sustituye a la que venía utilizándose desde el año 1999; y su pretensión es satisfacer, mejor aún, las necesidades de acceso a las nuevas tecnologías de usuarios que presenten cualquier tipo de discapacidad. No obstante, y debido a que la legislación española UNE 139803:2004 se basa en las pautas utilizadas hasta el momento, este estudio versará sobre las WCAG 1.0.

User Agent Accessibility Guidelines (UAAG), para la accesibilidad en los navegadores o agentes de usuario que utilicen Internet como, por ejemplo, los centros multimedia u otros dispositivos portátiles.

Cada una de las directrices se compone de una serie de pautas que han de ser revisadas por el diseñador. Las pautas, a su vez, están formadas por los puntos de verificación (*checkpoints*), que son comprobaciones que deben realizarse sobre el objeto de estudio.

Los puntos de verificación tienen una puntuación de prioridad con valores entre 1 y 3, siendo 1 la máxima prioridad. Si todos los puntos de verificación de puntuación 1 se cumplen, se dice que cumplen las pautas con un nivel A; si se cumplen los puntos 1 y 2, será nivel AA, y si se cumplen todos los puntos será nivel AAA.

2.2.3 Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)

Las **WCAG** son las pautas a seguir en la generación de contenidos para páginas Web⁶. Estas pautas se explicarán con mayor detalle en las siguientes secciones.

Las Pautas de Accesibilidad para los Contenidos Web se basan en la existencia de equivalentes textuales para todos los elementos que no son de tipo textual, como por ejemplo las imágenes, el audio y el vídeo. El texto es la expresión más básica del lenguaje y puede ser transformado en cualquier otro tipo de medio; por ejemplo, en audio a través de un sintetizador de voz. También, es necesario que la información esté organizada de una forma lógica y jerárquica, aprovechando correctamente las posibilidades de marcado que ofrecen los estándares del W3C, para situar al usuario dentro del contexto de la información.

Como en el resto de pautas de la WAI, se puede establecer un nivel de cumplimiento de la norma, de modo que el autor pueda situar un icono que acredite a su página con el grado de accesibilidad obtenido. Existen tres niveles de accesibilidad, dependiendo del nivel de prioridad que tienen los *checkpoints* que cumple.

A - Indica que cumple todos los puntos de verificación que tienen prioridad 1.

AA - Cumple los puntos de verificación que tienen prioridad 1 y 2.

AAA - Cumple todos los puntos de verificación de todas las pautas, es decir, 1, 2 y 3.

Los iconos asociados a los niveles A, AA y AAA de cumplimiento son los siguientes:



En las siguientes secciones se analizarán cada una de las **14 pautas**, sin entrar en detalle, puesto que no es el objetivo del presente trabajo, pero indicando para cada una de las pautas los puntos de verificación que propone la WAI para los contenidos Web. Hay que señalar que los puntos de chequeo indicados para cada una de las pautas son una copia textual de los que aparecen en la versión original traducida al castellano, ya que son suficientemente claros y no necesitan explicación.

Pauta 1. Proporcione alternativas equivalentes para el contenido visual y auditivo

Los componentes no textuales que se pueden incorporar a las páginas Web han de disponer de un equivalente textual, a modo de descripción, que tenga el mismo fin que la información visual o auditiva. El contenido textual puede ser interpretado por diversos programas de asistencia, convirtiendo la información a la necesaria según el canal de

⁶ La especificación de estas pautas se pueden encontrar en la siguiente dirección: <<http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/>>.

información: cambio de la apariencia visual; por ejemplo, aumentando el tamaño del texto y de las fuentes, o convirtiéndolo en audio por medio de un sintetizador de voz.

También es interesante que los elementos textuales puedan tener un equivalente no textual (vídeo, dibujos, etc.), puesto que puede facilitar la comprensión del texto, e incluso posibilitarla en el caso de personas que no puedan leer el texto, como las personas con dificultades en la lectura o que no saben leer.

• **Puntos de verificación de esta Pauta:**

- a) Proporcione un texto equivalente para todo elemento no textual (por ejemplo, a través de *alt*, *longdesc* o en el contenido del elemento). Esto incluye: imágenes, representaciones gráficas del texto, mapas de imagen, animaciones (por ejemplo, GIF animados), *applets* y objetos programados, *art*, marcos, *scripts*, imágenes usadas como viñetas en las listas, espaciadores, botones gráficos, sonidos (ejecutados con o sin interacción del usuario), archivos exclusivamente auditivos, banda sonora del vídeo y vídeos [**Prioridad 1**].
- b) Proporcione vínculos redundantes en formato texto para cada zona activa de un mapa de imagen del servidor [**Prioridad 1**].
- c) Hasta que las aplicaciones de usuario <http://www.discapnet.es/web_accesible/wcag10/WAI-WEBCONTENT-19990505_es.html#def-until-user-agents> puedan leer automáticamente el texto equivalente de la banda visual, proporcione una descripción auditiva de la información importante de la pista visual de una presentación multimedia [**Prioridad 1**].
- d) Para toda presentación multimedia tempodependiente (por ejemplo, una película o animación) sincronice alternativas equivalentes con la presentación (por ejemplo, subtítulos o descripciones de la banda visual) [**Prioridad 1**].
- e) Hasta que las aplicaciones de usuario interpreten el texto equivalente para los vínculos de los mapas de imagen de cliente, proporcione vínculos de texto redundantes para cada zona activa del mapa de imagen de cliente [**Prioridad 3**].

Pauta 2. No se base sólo en el color

Si hay información que se transmite por el contraste o diferencia de colores (como, por ejemplo, en un semáforo), se debe comprobar que en la visualización de la página Web sin color también se transmiten los mismos conceptos. Algunas personas pueden presentar problemas para distinguir ciertos colores, o simplemente el dispositivo que utilizan para el acceso a la Web no les permite visualizar correctamente los contenidos, por limitaciones de la propia naturaleza del dispositivo (un teléfono móvil de finales de los años 90, por ejemplo).

• **Puntos de verificación de esta Pauta:**

- a) Asegúrese de que toda la información transmitida a través de los colores también esté disponible sin color, por ejemplo mediante el contexto o por marcadores [**Prioridad 1**].
- b) Asegúrese de que las combinaciones de los colores de fondo y primer plano tengan suficiente contraste para que sean percibidas por personas con deficiencias de percepción de color o en pantallas en blanco y negro [**Prioridad 2 para las imágenes. Prioridad 3 para texto**].

Pauta 3. Utilice marcadores y hojas de estilo y hágalo apropiadamente

El lenguaje de marcado (X)HTML es muy versátil y sus etiquetas o marcas suelen ser polivalentes; por ejemplo, la estructura de tablas se suele utilizar, de forma incorrecta, para la maquetación de la apariencia de las páginas Web.

El uso del lenguaje de marcado se debe ceñir a lo propuesto en los estándares del W3C para que su uso sea correcto. La estructuración de la página Web con un lenguaje de marcado correctamente utilizado beneficia a la accesibilidad, porque cada uno de los elementos puede ser interpretado sin ambigüedades y transmitirá exactamente la información que el autor de la página Web desea emitir al usuario.

• **Puntos de verificación de esta Pauta:**

- a) Cuando exista un marcador apropiado, use marcadores en vez de imágenes para transmitir la información [**Prioridad 2**].
- b) Cree documentos que estén validados por las gramáticas formales publicadas [**Prioridad 2**].
- c) Utilice hojas de estilo para controlar la maquetación y la presentación [**Prioridad 2**].
- d) 3.4 Utilice unidades relativas, en lugar de absolutas, al especificar los valores en los atributos de los marcadores de lenguaje y en los valores de las propiedades de las hojas de estilo [**Prioridad 2**].
- e) Utilice elementos de encabezado para transmitir la estructura lógica y utilícelos de acuerdo con la especificación [**Prioridad 2**].
- f) Marque correctamente las listas y los ítems de las listas [**Prioridad 2**].
- g) Marque las citas. No utilice el marcador de citas para efectos de formato tales como sangrías [**Prioridad 2**].

Pauta 4. Identifique el idioma usado

La tecnología de asistencia, como los sintetizadores de voz, permite cambiar el tipo de pronunciación dependiendo del idioma en el que se encuentre el contenido. Para indicar el lenguaje que se ha de utilizar se emplean marcadores de idioma. También los acrónimos y abreviaturas pueden expandirse usando determinados atributos.

• **Puntos de verificación de esta Pauta:**

- a) Identifique claramente los cambios en el idioma del texto del documento y en cualquier texto equivalente `<http://www.discalpnet.es/web_accesible/wcag10/WAI-WEBCONTENT-19990505_es.html#text-equivalent>` (por ejemplo, leyendas) [**Prioridad 1**].
- b) Especifique la expansión de cada abreviatura o acrónimo cuando aparezcan por primera vez en el documento [**Prioridad 3**].
- c) Identifique el idioma principal de un documento [**Prioridad 3**].

Pauta 5. Cree tablas que se transformen correctamente

Las tablas se utilizan para tabular los datos. Se han de emplear para los fines adecuados y no para otros como la maquetación de interfaces, uso bastante extendido entre los diseñadores de páginas Web. Las tablas cuentan con una serie de atributos que facilitan la navegación accesible por las celdas, ya que informan sobre el contexto en el que se encuentra cada uno de los datos. Esto es especialmente útil en el caso de accesibilidad limitada, como el uso de sintetizadores de voz, dispositivos de salida braille o dispositivos con escasos recursos gráficos.

• **Puntos de verificación de esta Pauta:**

- a) En las tablas de datos, identifique los encabezamientos de fila y columna [**Prioridad 1**].

- b) Para las tablas de datos que tienen dos o más niveles lógicos de encabezamientos de fila o columna, utilice marcadores para asociar las celdas de encabezamiento y las celdas de datos [**Prioridad 1**].
- c) No utilice tablas para maquetar, a menos que la tabla tenga sentido cuando se alinee. Por otro lado, si la tabla no tiene sentido, proporcione una alternativa equivalente (que debe ser una versión alineada <http://www.discapnet.es/web_accesible/wcag10/WAI-WEBCONTENT-19990505_es.html#linearized-table>) [**Prioridad 2**].
- d) Si utiliza una tabla para maquetar, no emplee marcadores estructurales para realizar un efecto visual de formato [**Prioridad 2**].
- e) Proporcione resúmenes de las tablas [**Prioridad 3**].
- f) Proporcione abreviaturas para las etiquetas de encabezamiento [**Prioridad 3**].

Pauta 6. Asegúrese de que las páginas que incorporen nuevas tecnologías se transformen correctamente

A pesar de que Internet y la informática son los medios de comunicación que más avanzan, sobre todo en lo que a software se refiere, es necesario que el diseñador considere que pueden existir usuarios que todavía utilicen programas obsoletos para acceder a la Web. Aunque el software obsoleto no sea compatible con los estándares posteriores a su implantación, si el diseñador cuenta con experiencia suficiente, éste sabrá encontrar el método para que sus diseños funcionen correctamente, tanto en navegadores actuales como en los obsoletos, siempre que esto sea posible.

• **Puntos de verificación de esta Pauta:**

- a) Organice el documento de forma que pueda ser leído sin hoja de estilo. Por ejemplo, cuando un documento HTML es interpretado sin asociarlo a una hoja de estilo, debe ser posible su lectura [**Prioridad 1**].
- b) Asegúrese de que los equivalentes de un contenido dinámico son actualizados cuando cambia el contenido dinámico [**Prioridad 1**].
- c) Asegúrese de que las páginas sigan siendo utilizables cuando se desconecten o no se soporten los *scripts*, *applets* u otros objetos programados. Si esto no es posible, proporcione información equivalente en una página alternativa accesible [**Prioridad 1**].
- d) Para los *scripts* y *applets*, asegúrese de que los manejadores de evento sean independientes del dispositivo de entrada [**Prioridad 2**].
- e) Asegúrese de que los contenidos dinámicos son accesibles o proporcione una página o presentación alternativa [**Prioridad 2**].

Pauta 7. Asegure al usuario el control sobre los cambios de los contenidos temporales dependientes

La naturaleza de la página Web es estática en relación a sus contenidos, emulando la apariencia de un libro. Los avances, en cuanto a tecnología multimedia, se han ido incorporando al mundo de la Web, por lo que es común ver animaciones dentro de los contenidos. Estas animaciones, como texto luminoso o marquesinas de desplazamiento, vídeos en formato Flash, etc., han de poder ser desactivadas para evitar que algunos usuarios encuentren la navegación más difícil por la carga extra de visualización que estos elementos suponen.

• **Puntos de verificación de esta Pauta:**

- a) Hasta que las aplicaciones de usuario permitan controlarlo, evite provocar destellos en la pantalla [**Prioridad 1**].

- b) Hasta que las aplicaciones de usuario permitan controlarlo, evite el parpadeo del contenido (por ejemplo, cambio de presentación en períodos regulares, así como el encendido y apagado) **[Prioridad 2]**.
- c) Hasta que las aplicaciones de usuario permitan congelar el movimiento de los contenidos, evite los movimientos en las páginas **[Prioridad 2]**.
- d) Hasta que las aplicaciones de usuario proporcionen la posibilidad de detener las actualizaciones, no cree páginas que se actualicen automáticamente de forma periódica **[Prioridad 2]**.
- e) Hasta que las aplicaciones de usuario proporcionen la posibilidad de detener el redireccionamiento automático, no utilice marcadores para redirigir las páginas automáticamente. En su lugar, configure el servidor para que ejecute esta posibilidad **[Prioridad 2]**.

Pauta 8. Asegure la accesibilidad directa de las interfaces incrustadas

En una página Web se pueden incrustar o embeber otro tipo de aplicaciones especiales que no están escritas en HTML propiamente dicho. Ejemplos de este tipo de aplicaciones pueden ser las interfaces interactivas realizadas en Flash o los Applets de Java.

Este tipo de interfaces incrustadas han de ser accesibles también y en el caso de que esto no sea posible, debido a su naturaleza, se dispondrá de una versión equivalente accesible.

• Puntos de verificación de esta Pauta:

- a) Haga los elementos de programación, tales como *scripts* y *applets*, directamente accesibles o compatibles con las ayudas técnicas **[Prioridad 1]** si la funcionalidad es importante y no se presenta en otro lugar; de otra manera, **Prioridad 2]**.

Pauta 9. Diseñe para la independencia del dispositivo

El entorno de uso accesible conlleva que personas con discapacidad utilicen la Web a través de unos dispositivos que no son los esperados. Este tipo de dispositivos de entrada pueden ser teclados y ratones adaptados, licornios (punteros de cabeza), reconocedores de voz o líneas braille. Si una página está diseñada para ser utilizada solamente con teclado y ratón, el usuario de un licornio no podrá acceder a ciertas funcionalidades, vulnerando así el principio que asiste a todos los ciudadanos de acceso a la información y, por ende, al contenido publicado en la Web.

• Puntos de verificación de esta Pauta:

- a) Proporcione mapas de imagen controlados por el cliente en lugar de por el servidor, excepto donde las zonas sensibles no puedan ser definidas con una forma geométrica **[Prioridad 1]**.
- b) Asegúrese de que cualquier elemento que tiene su propia interfaz pueda manejarse de forma independiente al dispositivo **[Prioridad 2]**.
- c) Para los *scripts*, especifique manejadores de evento lógicos en vez de manejadores de evento dependientes de dispositivos **[Prioridad 2]**.
- d) Cree un orden lógico para navegar con el tabulador a través de vínculos, controles de formulario y objetos **[Prioridad 3]**.
- e) Proporcione atajos de teclado para los vínculos más importantes (incluidos los de los mapas de imagen de cliente), los controles de formulario y los grupos de controles de formulario **[Prioridad 3]**.

Pauta 10. Utilice soluciones provisionales

Esta pauta está referida al diseño de páginas Web y encaminada a subsanar carencias referidas a la implementación de las pautas de accesibilidad por parte de los agentes de usuarios; y el diseñador debe mantener estas soluciones provisionales hasta que se cumplan las pautas UAAG. Entre estas soluciones se incluyen: evitar la apertura de ventanas nuevas, navegar por campos vacíos, indicar los contenidos de las tablas, etc.

• **Puntos de verificación de esta Pauta:**

- a) Hasta que las aplicaciones de usuario permitan desconectar la apertura de nuevas ventanas, no provoque apariciones repentinas de nuevas ventanas y no cambie la ventana actual sin informar al usuario [**Prioridad 2**].
- b) Hasta que las aplicaciones de usuario soporten explícitamente la asociación entre control de formulario y etiqueta, para todos los controles de formularios con etiquetas asociadas implícitamente, asegúrese de que la etiqueta está colocada adecuadamente [**Prioridad 2**].
- c) Hasta que las aplicaciones de usuario (incluidas las ayudas técnicas) interpreten correctamente los textos contiguos, proporcione un texto lineal alternativo (en la página actual o en alguna otra) para todas las tablas que maquetan texto en paralelo, columnas envoltorio de palabras [**Prioridad 3**].
- d) Hasta que las aplicaciones de usuario manejen correctamente los controles vacíos, incluya caracteres por defecto en los cuadros de edición y áreas de texto [**Prioridad 3**].
- e) Hasta que las aplicaciones de usuario (incluidas las ayudas técnicas) interpreten claramente los vínculos contiguos, incluya caracteres imprimibles (rodeados de espacios), que no sirvan como vínculo, entre los vínculos contiguos [**Prioridad 3**].

Pauta 11. Utilice las tecnologías y pautas W3C

Las tecnologías y pautas del W3C han sido redactadas por un grupo de expertos en la materia que tienen en cuenta la accesibilidad de cada uno de los textos que proponen y la compatibilidad y coherencia con el resto de versiones y tecnologías. La adopción de estos estándares asegura la accesibilidad y compatibilidad de las aplicaciones Web en el presente y en el futuro.

Es fundamental, por lo tanto, la utilización de las últimas versiones de las tecnologías y pautas del W3C en la construcción de las páginas Web o, si esto no es posible, proveer de un enlace a una página con un contenido equivalente que sí lo sea.

• **Puntos de verificación de esta Pauta:**

- a) Utilice tecnologías W3C cuando estén disponibles y sean apropiadas para la tarea y use las últimas versiones que sean soportadas [**Prioridad 2**].
- b) Evite características desaconsejadas por las tecnologías W3C [**Prioridad 2**].
- c) Proporcione la información de modo que los usuarios puedan recibir los documentos según sus preferencias (por ejemplo, idioma, tipo de contenido, etc.) [**Prioridad 3**].
- d) Si después de los mayores esfuerzos, no puede crear una página accesible, proporcione un vínculo a una página alternativa que use tecnologías W3C, sea accesible, tenga información (o funcionalidad) equivalente y sea actualizada tan a menudo como la página (original) inaccesible [**Prioridad 1**].

Pauta 12. Proporcione información de contexto y orientación

La información de contexto facilita la navegación por los elementos, sobre todo en los marcos y formularios, utilizando los atributos disponibles para realizar descripciones

textuales o aquéllos que relacionan elementos de los formularios, agrupándolos y asociando controles con etiquetas.

• **Puntos de verificación de esta Pauta:**

- a) Titule cada marco para facilitar su identificación y navegación [**Prioridad 1**].
- b) Describa el propósito de los marcos y cómo éstos se relacionan entre sí, si no resulta obvio solamente con el título del marco [**Prioridad 2**].
- c) Divida los bloques largos de información en grupos más manejables cuando sea natural y apropiado [**Prioridad 2**].
- d) Asocie explícitamente las etiquetas con sus controles [**Prioridad 2**].

Pauta 13. Proporcione mecanismos claros de navegación

Los hiperenlaces constituyen una de las partes fundamentales de las páginas Web y son los elementos que se utilizan para navegar. Cuando la etiqueta del hiperenlace no sea suficientemente descriptiva, se utilizará metainformación en los atributos que describan el destino del enlace. También es factible utilizar etiquetas de marcado en las cabeceras de las páginas para proporcionar información sobre el contenido. Cuando se necesiten sistemas de navegación dentro de la propia página, se debe disponer un sistema de navegación coherente con la información suficiente para que el usuario tenga clara la consecuencia de cada una de sus acciones antes de su activación. La jerarquía de información a través de diferentes niveles de títulos permitirá una organización más clara sobre las misiones de los contenedores de información.

• **Puntos de verificación de esta Pauta:**

- a) Identifique claramente el objetivo de cada vínculo [**Prioridad 2**].
- b) Proporcione metadatos para añadir información semántica a las páginas y sitios [**Prioridad 2**].
- c) Proporcione información sobre la maquetación general de un sitio (por ejemplo, mapa del sitio o tabla de contenidos) [**Prioridad 2**].
- d) Utilice los mecanismos de navegación de forma coherente [**Prioridad 2**].
- e) Proporcione barras de navegación para destacar y dar acceso al mecanismo de navegación [**Prioridad 3**].
- f) Agrupe los vínculos relacionados, identifique el grupo (para las aplicaciones de usuario) y, hasta que las aplicaciones de usuario lo hagan, proporcione una manera de evitar el grupo [**Prioridad 3**].
- g) Si proporciona funciones de búsqueda, permita diferentes tipos de búsquedas para diversos niveles de habilidad y preferencias [**Prioridad 3**].
- h) Localice al inicio de encabezamientos, párrafos, listas, etc., la información que los diferencie [**Prioridad 3**].
- i) Proporcione información sobre las colecciones de documentos (por ejemplo, los documentos que comprendan múltiples páginas) [**Prioridad 3**].
- j) Proporcione una manera de saltar sobre un ASCII *art* de varias líneas [**Prioridad 3**].

Pauta 14. Asegúrese de que los documentos sean claros y simples

Es necesario que la información esté claramente estructurada y escrita en un lenguaje claro y simple, siempre dentro de las posibilidades de la información transmitida; teniendo en cuenta, que existen personas con problemas para comprender textos densos y complejos, o que simplemente no se ajusten a su nivel de conocimientos.

• **Puntos de verificación de esta Pauta:**

- a) Utilice el lenguaje más apropiado, claro y simple para el contenido de un sitio [**Prioridad 1**].
- b) Complemente el texto con presentaciones gráficas o auditivas cuando ello facilite la comprensión de la página [**Prioridad 3**].
- c) Cree un estilo de presentación que sea coherente para todas las páginas [**Prioridad 3**].

2.3 Sección 508

La Sección 508 es una norma de obligado cumplimiento en los Estados Unidos de América (EE.UU.). No es de aplicación en el resto de países, pero la especial relevancia que tiene EE.UU. en el desarrollo tecnológico y, en especial, en el campo de Internet, ha convertido a la Sección 508 en un estándar *de facto* a nivel mundial cuyo cumplimiento es deseable.

Sección 508 es el nombre con el que se conoce a la Ley Pública 105-220 de los EE.UU. Se trata de una enmienda a la *Rehabilitation Act*⁷ de 1973, que es la legislación federal de los EE.UU. encargada de proteger a las personas discapacitadas, promoviendo actividades que acorten la distancia con individuos que no padezcan discapacidad. Estas actividades incluyen programas de rehabilitación, cursos específicos, ayudas para la vida independiente de personas discapacitadas o la investigación sobre los problemas que presentan estas personas.

La Sección 508 fue añadida con posterioridad, en el año 1986, a la *Rehabilitation Act* con el fin de evitar la discriminación por parte de empresas o proyectos que dispusieran de contratos con el Gobierno Federal de EE.UU. Desde el punto de vista de la accesibilidad Web, esta Sección ya contaba con referencias a tecnologías de la información de la época.

Más tarde, en el año 1997, se propuso *The Federal Electronic and Information Technology and Compliance Act* con el fin de adecuar la Sección 508 del año 1986 a los nuevos avances que habían integrado fuertemente las nuevas tecnologías de la información en el trabajo y, también, con el objetivo de dotarla de una mayor obligatoriedad que le diera más relevancia. Esta reforma de la Sección 508 fue aprobada en el año 1998 y conforma lo que hoy en día se conoce como Sección 508 de accesibilidad. El estándar final de aplicación lo propuso la *Access Board*⁸, siendo aprobado en abril de 2001 y de obligado cumplimiento a partir del 25 de junio de 2005.

Básicamente, la Sección 508 exige que todos los dispositivos electrónicos y las tecnologías de la información creados, mantenidos o usados por el Gobierno Federal de EE.UU., exceptuando aquellos sistemas de la seguridad nacional, deben ser accesibles para las personas con discapacidad, al igual que lo son para las personas que no padezcan ninguna, bien sean empleados del Gobierno Federal o personas que desean hacer uso de sus dispositivos o información.

Los estándares técnicos propuestos en la Sección 508 afectan a los siguientes aspectos:

⁷ El texto completo de *Rehabilitation Act* se puede consultar en la dirección: <<http://www.ed.gov/policy/spced/leg/rehabact.doc>>.

⁸ El estándar propuesto por la *Access Board* puede ser consultado en la dirección: <<http://www.access-board.gov/sec508/preamble.htm>>.

- d) **Aplicaciones software y sistemas operativos:** obliga a incluir mejoras para la accesibilidad de personas con problemas de visión, como la necesidad de incluir atajos de teclado para poder navegar.
- e) **Intranets basadas en Web y aplicaciones de Internet:** asegurando la accesibilidad a las páginas Web a través de tecnologías de asistencia como, por ejemplo, lectores de pantalla o líneas brille. Obliga también al uso de contenidos alternativos accesibles para aquellas informaciones que no puedan ser accesibles. Esta sección se tratará con detalle en próximos apartados, pues afecta de forma directa al objetivo de estudio de este trabajo de investigación.
- f) **Productos de telecomunicaciones:** obliga a la accesibilidad de estos dispositivos para las personas sordas o que tienen dificultades auditivas, añadiendo ayudas para la audición, sistemas de asistencia para la escucha o terminales de texto.
- g) **Vídeos y productos multimedia:** para los productos de aprendizaje o de transmisión de información que utilicen estos medios es necesario que dispongan de subtítulo o alguna descripción de los contenidos. Estos medios de ayuda deben poder ser activados y desactivados. Este tipo de formatos tiene un gran valor didáctico, motivo por el cual se están aplicando a las plataformas, gracias al aumento del ancho de banda de las conexiones a Internet.
- h) **Productos embebidos:** para aquéllos que hagan uso de software empotrado como, por ejemplo, puestos de información, fotocopiadoras, máquinas de fax, etc., han de disponer de algún tipo de tecnología de asistencia para poder ser accesibles.
- i) **Ordenadores portátiles y de sobremesa:** accesibilidad de los dispositivos que permitan operar con ellos como, por ejemplo, el ratón o el teclado.

A diferencia de las *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG) de la W3C, de carácter voluntario (y muy recomendable), la Sección 508 es de obligado cumplimiento en los EE.UU., ya que su no observancia conlleva la discriminación de las personas con dificultades de acceso a la información, por lo que éstas pueden emprender acciones legales y reclamar daños y perjuicios por esta falta de igualdad.

Para promover esta Ley, las instituciones competentes han creado una página Web que se encarga de publicar toda aquella información relacionada con la adaptación de los contenidos a la Sección 508. En ella, se pueden encontrar el texto de la Ley, herramientas de verificación, artículos de expertos, cursos de aprendizaje, etc.

2.3.1 Estándares técnicos aplicables a las plataformas Web

En el presente apartado, se tratarán los estándares técnicos que atañen al objeto de estudio de esta investigación, las plataformas Web.

En un principio se podrían aplicar todos los estándares técnicos, ya que estos están interrelacionados. Sería deseable, por ejemplo, que se aplicaran las plataformas Web a dispositivos no usuales como puntos de información o productos de telecomunicación o, por ejemplo, el diseño de dispositivos de entrada/salida especialmente concebidos para mejorar el acceso a la información, de modo que habría que prestar atención a la accesibilidad y cumplimiento de la Sección 508 en estos casos. Para ser concisos en el estudio de los estándares, únicamente se tratarán los estándares de Web y de Productos Multimedia.

2.3.2 Intranets basadas en Web y Aplicaciones de Internet (1194.22)

Las reglas contempladas a continuación son una traducción literal del párrafo 1194.22 de la Sección 508⁹. Cada una de ellas, se acompaña de un breve comentario descriptivo para esclarecer la aplicación práctica de las mismas:

- a. *Se deberá especificar un equivalente textual para cada uno de los elementos que no sean de tipo texto.* Por ejemplo, a través de los atributos “alt”, “title”, “longdesc”, etc., que existan en el lenguaje de marcado elegido, se puede dar una descripción que leerán los sintetizadores de voz cuando aparezca una imagen: ``.
- b. *Los métodos alternativos para las presentaciones multimedia deberán estar sincronizados con dicha presentación.* Si se tiene una animación dividida en escenas, la descripción de cada escena aparecerá en el mismo orden y tiempo que en la propia presentación. Por ejemplo, en una animación en formato Flash que muestre el proceso de desalación de agua en una planta desaladora, por cada uno de los pasos del proceso que ofrece la animación, deberá existir un párrafo o varios describiendo cada paso, de modo que la información objetiva que se obtiene de la visualización del Flash también ha de estar plasmada en la versión textual de manera sincronizada.
- c. *Las páginas Web han de ser diseñadas de manera que la información que se presenta con colores, se encuentre también accesible sin el uso de éstos.* Para dotar a las páginas de un mayor atractivo visual, se emplean en su diseño gran variedad de colores. No obstante, toda la información que se encuentre destacada gracias al empleo de colores, deberá estar igualmente disponible y diferenciada usando un sólo color (blanco y negro). Esto resultará relativamente fácil, si existe una correcta separación de contenidos ((X)HTML) y apariencia (CSS); de este modo, para un mismo contenido (en (X)HTML) se pueden facilitar varias apariencias posibles (con CSS), incluso apariencias especialmente diseñadas para casos de necesidad de alto contraste (ideal para mitigar problemas de visión parcial).
- d. *Los documentos deberán estar organizados de modo que sean legibles sin tener ninguna hoja de estilos asociada (CSS).* Si se siguen los estándares marcados en la actualidad por el W3C, tal y como se ha comentado en la regla anterior, la información debe codificarse de forma separada en lenguaje (X)HTML, mientras que la apariencia debe estar codificada en hojas de estilo (CSS). La independencia del código (X)HTML y su apariencia (CSS) asegura que la información sea interpretada por cualquier tipo de navegador, incluyendo aquellos adaptados para personas con discapacidad.
- e. *Se deberán establecer enlaces redundantes para cada una de las regiones de los mapas sensibles de enlaces en el servidor.* Los mapas sensibles de enlaces en el servidor son unas imágenes que tienen la propiedad de, al ser señaladas por el dispositivo apuntador, enviar al servidor las coordenadas en las que se ha realizado esa marca; de modo, que éste responde redirigiendo la navegación hacia un destino a modo de enlace. Estos enlaces no pueden ser activados por personas con discapacidad como, por ejemplo, los invidentes, ya que no tienen la posibilidad de situar el cursor en un lugar determinado en el que no hay enlaces. Lo que se debe hacer es dar una lista con

⁹ La versión original, se encuentra disponible en la siguiente dirección: <http://www.section508.gov/index.cfm?FuseAction=Content&ID=12#Software>.

los posibles enlaces que se dan dependiendo de la posición de activación del mapa, con el fin de disponer de una alternativa accesible al mapa de enlaces del servidor.

- f. *Los mapas de enlaces en el cliente deben sustituir a los mapas de enlaces en el servidor, exceptuando los casos en los que la región sensible no se corresponda con un área bidimensional habitual (círculo, rectángulo, etc.).* Los mapas de enlaces en el cliente son similares a los del servidor, excepto la forma que tienen de definir las áreas sensibles. En el servidor se envían las coordenadas de la pulsación, por lo que se pueden realizar áreas sensibles complejas o realizar otro tipo de procesamiento en el servidor, mientras que en los mapas del cliente se suelen asignar regiones sencillas, como por ejemplo prismas sencillos. Los mapas sensibles en el cliente son mejores para la accesibilidad, ya que es el navegador del usuario el que puede transformar el mapa sensible en algún tipo de equivalente accesible como, por ejemplo, generando un listado de enlaces, además de mostrar el mapa.
- g. *Las filas y columnas de las tablas de datos han de estar perfectamente identificadas.* Si se siguen las recomendaciones de las normas propuestas por la WAI, se verá cómo es posible establecer unas regiones de cabecera en la definición de las tablas en XHTML, de modo que cada una de las filas y cada una de las columnas quede perfectamente identificada por una etiqueta que luego el sintetizador de voz puede leer a las personas invidentes. Por ejemplo, si se tratase de un horario de clases con 5 días a la semana y 5 horas diferentes, en la definición de las cabeceras de las columnas existirían las etiquetas: lunes para la primera, martes para la segunda y así sucesivamente, mientras que la definición de las filas dispondría de etiquetas con los horarios de 9 a 10, de 10 a 11, etc. Cuando el sintetizador de voz interpretase ese horario, para la celda en la segunda fila tercera columna leería: “*Miércoles, 10 a 11, Matemáticas*”. Con este método se suple la ubicación visual en la que se basan para leer con un golpe de vista el titular de la columna y de la fila a las cuales pertenece una celda determinada.
- h. *Se debe usar un marcado para asociar las celdas que contienen datos y las celdas que contienen cabeceras (metadatos) para las tablas de datos que tengan dos o más niveles lógicos de cabeceras de filas y columnas.* Del mismo modo que en la norma anterior, (X)HTML provee de etiquetas y atributos para ellas para cumplir esta recomendación.
- i. *Los marcos (frames) deberán estar titulados para facilitar su identificación a la hora de navegar. El uso de los marcos o frames está desaconsejado para el diseño moderno de páginas Web.* Jakob Nielsen en *Why Frames Sucks (Most of the Time)*¹⁰ expone un gran número de razones que así lo demuestran. No obstante, si se utilizan por algún motivo, deben emplearse los atributos propuestos en el estándar (X)HTML para indicar con un nombre y una descripción de qué marco se trata.
- j. *Las páginas deben ser diseñadas evitando causar parpadeos de una frecuencia mayor que 2 Hz y menor que 55 Hz.* En la actualidad, no se suelen encontrar monitores CRT con una frecuencia menor de 60Hz y los TFT no presentan el problema de refresco como tal. Si se proporciona algún elemento en la página con un refresco como el indicado, se debe eliminar este efecto; esto puede conseguirse con algún sistema de animación como Flash o DHTML. Si se persigue elaborar una Web accesible, pero

¹⁰ NIELSEN, Jakob. *Why frame sucks (Most of the time)* [en línea]. Disponible en: <www.useit.com/alertbox/9612.html> [Consulta: 13 de enero de 2007].

sobre todo usable, debe relegarse este tipo de efectos (*flick* o *blink*), puesto que distraen la navegación y molestan al usuario.

- k. *En caso de que no se puedan cumplir las normas anteriores, se debe crear una página en modo “solo texto” con la misma información y funcionalidad que la página original, siendo necesario que la información de la versión “solo texto” esté igual de actualizada que la versión normal. Sólo en el caso de que no se puedan adaptar los contenidos, se creará esta versión en modo texto, pero es una práctica desaconsejable.* La práctica demuestra que una vez adquiridos los conocimientos para la creación de contenidos accesibles, el coste frente a contenidos no accesibles es casi imperceptible e inferior al coste que supone crear una nueva versión, aunque sea en modo texto, y mantenerla actualizada. Lo que suele suceder en la práctica es que la versión en modo texto no se actualiza, quedando así los contenidos no operativos y obsoletos.
- l. *Cuando una página emplea lenguajes de script para mostrar el contenido o para crear elementos de la interfaz, la información que provee el script deberá estar identificada por un texto que pueda ser leído por tecnología de asistencia.* El lenguaje de script en el cliente más utilizado en la actualidad es JavaScript, y no suele ser muy aceptado por los sistemas de síntesis de voz que leen las páginas. En las normas de la WAI se sugiere que no se utilicen lenguajes de script y en caso de hacerlo, la página deberá ser plenamente funcional si se desactivan; por lo que, además de indicar en ciertas partes que puede presentar fallos por usar scripting, se compruebe que la funcionalidad del script es reducida y la página sigue conservando todas las propiedades.
- m. *Cuando la página requiere un applet, un plug-in o cualquier otro tipo de aplicaciones que han de estar instaladas en el sistema del cliente, la página debe indicar un enlace para un plug-in o applet que cumplan las normas de la (a) a la (l) que se han enumerado anteriormente.*
- n. *Cuando los formularios electrónicos son diseñados para cumplimentarse on-line, el formulario debe permitir a quien utilice tecnología de asistencia, acceder a la información, a los campos y a toda la funcionalidad que requiera su cumplimentación y envío, incluyendo direcciones y señales.* Los formularios deben estar agrupados con la etiqueta <field> y por cada uno de los elementos deberán existir etiquetas que lo identifiquen con un texto asociado. También es común el uso de JavaScript para la comprobación de los datos, por lo que ese script deberá ser testeado por herramientas de accesibilidad para determinar si es válido o no.
- o. *Se deberá crear un método para permitir a los usuarios saltar los enlaces de navegación repetitivos.* Las páginas Web de un sitio suelen formar parte de un portal que establece, al menos, una cabecera y un menú comunes para todas las páginas, cambiando sólo la parte central de contenido, por lo que cuando se salta de página en página usando hiperenlaces, la estructura del portal se repite de unas páginas a otras. Se deben crear enlaces internos que permitan saltar las partes similares de cabecera y de menú, para llegar a lo que realmente interesa al usuario, que es la información de los contenidos.
- p. *Cuando se necesita una respuesta en un tiempo determinado, el usuario será alertado del tiempo requerido y, además, éste podrá indicar que necesita más tiempo para dar una contestación al sistema.* Este tipo de prioridades no suele ser habitual, ya que una de las características que han hecho popular a la Web es su carácter asíncrono.

2.3.2.1 Nota a intranets basadas en Web y aplicaciones de Internet (1194.22)

Ésta y la otra norma sobre accesibilidad de las páginas Web (WCAG) presentan una relación evidente, puesto que ambas persiguen un objetivo común. A continuación se establece la equivalencia entre ambas normas:

- a. Los párrafos de la (a) a la (k) de esta sección son similares a los puntos de chequeo de la prioridad 1 de la Web Content Accessibility Guidelines 1.0 (WCAG 1.0) (de 5 de mayo de 1999) publicados por la Web Accessibility Initiative del World Wide Web Consortium:

| Sección 1194.22 Párrafo | WCAG 1.0 Punto de Chequeo |
|-------------------------|---------------------------|
| (a) | 1.1 |
| (b) | 1.4 |
| (c) | 2.1 |
| (d) | 6.1 |
| (e) | 1.2 |
| (f) | 9.1 |
| (g) | 5.1 |
| (h) | 5.2 |
| (i) | 12.1 |
| (j) | 7.1 |
| (k) | 11.4 |

Tabla 5.1

- b) Los párrafos (l), (m), (n), (o) y (p) de esta sección son diferentes a la norma WCAG 1.0. Esto significa que, las páginas Web conformes a la WCAG 1.0, nivel A (es decir; aquéllas que cumplen con todos los checkpoints de prioridad 1) que deseen cumplir, también, con la Sección 1194.22 deberán, además, respetar los párrafos (l), (m), (n), (o) y (p) de esta Sección.

2.3.3 Vídeos y presentaciones multimedia (1194.24)

Los vídeos y las presentaciones multimedia son de gran utilidad, porque permiten mostrar la información de una manera más amena. El aumento del ancho de banda de las conexiones a Internet ha permitido que, a lo largo de los últimos meses, sea habitual la visualización de vídeos bajo demanda que pronto se adaptarán a los contenidos de las plataformas.

Las reglas contempladas a continuación son una traducción literal del párrafo 1194.24 de la Sección 508¹¹. En aquéllas en que se considere necesario esclarecer algún término, se introducirán los comentarios oportunos:

Todos los televisores analógicos a partir de 13 pulgadas y los equipos informáticos que incluyan receptores de televisión analógica o circuito de visión, estarán equipados con un circuito de decodificación de subtítulos que recibe, decodifica y muestra los subtítulos de la televisión, cable, cintas de vídeo y señales de DVD. Siempre que se pueda, pero no más allá del 1 de julio de 2002, la televisión de pantalla panorámica (Widescreen Digital Television (DTV)) que mida al menos 7.8 pulgadas de vertical, los equipos DTV cuyas pantallas midan al menos 13 pulgadas de vertical y los sintonizadores de DTV que se vendan o no con monitor, y equipos que incluyan un receptor de DTV o circuito de visualización, estarán equipados con un circuito de decodificación de subtítulos que reciba, decodifique y muestre los subtítulos de la televisión, cable, cintas de vídeo y señales de DVD. Este párrafo se aplicará a los dispositivos que interpreten señales de vídeo, y aunque no lo indique explícitamente, por la falta de desarrollo, también se aplicará al vídeo bajo demanda que se puede encontrar en Internet; motivo por el cual, habrá que codificar los subtítulos de los contenidos para que sean visualizables de algún modo.

Los sintonizadores de televisión, incluyendo las tarjetas sintonizadoras para ordenadores, deberán estar equipados con un circuito secundario de reproducción de audio.

Todos los vídeos de información y de aprendizaje y todas las producciones multimedia que se utilicen por parte de la agencia (de los EE.UU.), sin importar su formato, que contengan discursos u otra información en audio necesaria para la comprensión del contenido, deberá estar subtitulada o disponer de algún medio en el que estén traducidos. En esta regla se hace referencia explícita a los productos multimedia que se puedan dar (incluidos, claro está, los difundidos a través de Internet) como, por ejemplo, las animaciones educativas en formato Flash o el vídeo bajo demanda que pueden incorporar algunas Web. Esta clase de contenidos deberán tener un equivalente en modo texto o, al menos, disponer de unos subtítulos.

Todos los vídeos educativos o que contengan información y los productos multimedia que se utilicen para la misión de la agencia, sin importar el formato, que contengan información visual necesaria para la comprensión del contenido, deberán estar descritos en formato de audio. Al igual que los contenidos de audio, éstos también deben tener un equivalente en modo texto o similar; los contenidos visuales deberán tener un equivalente en audio y, por consiguiente, en texto para personas con discapacidad visual.

Los contenidos alternativos en modo visual o modo audio para las normas anteriores, deberán ser seleccionables por el usuario o, al menos, de aparición permanente. Los contenidos equivalentes para el audio y el vídeo deben estar presentes en la reproducción de los contenidos, o al menos deben ser desconectables si el usuario así lo desea, pero siempre debe haber una versión accesible en todo momento a voluntad del usuario.

2.4 Normas técnicas de aplicación en España

La primera norma que hace referencia explícita al desarrollo de páginas Web accesibles fue la norma UNE 139802:1998 EX elaborada por el organismo regulador AENOR

¹¹La versión original, se encuentra disponible en la siguiente dirección: <<http://www.section508.gov/index.cfm?FuseAction=Content&id=12#Video>>.

(Asociación Española de Normalización y Certificación). Esta norma, tras su posterior revisión y ampliación, se dividió en las normas UNE 139803:2003 y UNE 139803:2004. Estas versan sobre las normas de la salud en la utilización del hardware y del software:

Norma 139801 para Hardware. “*Informática para la salud. Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de la accesibilidad de las plataformas informáticas. Soporte físico*”. Trata la accesibilidad del usuario con los diferentes dispositivos que conforman el ordenador, como el monitor, la unidad central o los periféricos. Si fuera necesario emplear algún tipo de dispositivo especializado para la mejora del aprendizaje en la utilización de las plataformas, habría que consultar esta norma.

Norma 139802 para Software. “*Requisitos de accesibilidad al ordenador. Software*”. Esta es versión definitiva y revisa la anterior intitulada “*Informática para la salud. Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de la accesibilidad de las plataformas informáticas. Soporte lógico*”. En ella se describen los problemas de accesibilidad, discerniendo entre los que afectan al sistema operativo, a las aplicaciones y a Internet.

Esta norma fue elaborada por especialistas de la Universidad Politécnica de Madrid (Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicaciones, Facultad de Informática, Escuela Universitaria de Informática), FUNDESCO (Fundación para el Desarrollo Social de las Comunicaciones, de Telefónica), el Hospital Nacional de Paraplégicos, CEAPAT (Centro Estatal de Ayudas Técnicas del IMSERSO) y COCEMFE (Confederación Estatal de Federaciones de Asociaciones de Minusválidos Físicos de España).

La norma 139802: “*Requisitos de accesibilidad al ordenador. Software*” con posterioridad fue ampliada y revisada para dar origen a la 139803, intitulada “*Requisitos de Accesibilidad para Contenidos en la Web*”, que fue aprobada el 25 de enero de 2005 (B.O.E. nº 43 de 19 de febrero de 2005).

2.4.1 UNE 139802

En la norma 139802 se hace referencia explícita al diseño de páginas Web accesibles, estableciendo una separación de la accesibilidad entre los navegadores (Browsers) y las páginas Web propiamente dichas. Estos dos aspectos se comentan a continuación.

Navegadores

Los navegadores tienen que cumplir los requisitos de accesibilidad definidos en la norma para cualquier tipo de programa. Están obligados a facilitar la navegación y manipulación de la posición de las páginas con el teclado y el ratón.

Páginas Web

Los requisitos impuestos para el diseño de las páginas Web se pueden resumir en los siguientes puntos:

1. Todos los contenidos de las páginas Web han de cumplir los requisitos de accesibilidad que se le exigen al resto de aplicaciones. Si se dispone de la información en otros formatos que no formen parte del estándar de la WWW (como, por ejemplo, los PDF), se ha de proporcionar la misma información en HTML o ASCII.
2. La separación entre los enlaces contiguos se realizará mediante algún carácter especial, como la barra vertical o entre corchetes, con el fin de que las personas con deficiencias visuales no confundan varios enlaces con un único enlace.
3. Los enlaces de una misma página han de tener un texto único y diferente de los demás, para no dar lugar a confusiones si son presentados fuera de contexto. Además, se utili-

zarán mecanismos de explicación para indicar el destino o la acción que conlleva la pulsación del enlace.

4. Las páginas dispondrán de enlaces internos que faciliten regresar al comienzo de la página, o a algún menú, cuando se encuentre la navegación en una sección interna.
5. El uso de textos verticales o con efecto de destello o parpadeo queda prohibido por no ser interpretables por algunos lectores de pantalla, además de dificultar la lectura.
6. Los botones con la misma función serán ubicados en el mismo lugar de las diferentes páginas para poder relacionar el lugar con la función, al repetirse un mismo esquema de diseño de las páginas.
7. Los elementos textuales dispuestos en listas deberán indicar esta disposición de manera explícita, para facilitar la correcta lectura por parte de los lectores de pantalla.
8. Se evitará el uso de tablas para otro fin que no sea el del tabulado de los datos. Los lectores de pantalla suelen tener dificultades en la interpretación de los contenidos de las tablas.
9. Los formularios deberán simplificarse, facilitando otras formas alternativas para la introducción de los datos.
10. Los marcos (*frames*) quedan claramente desaconsejados por su dificultad de uso para la navegación.
11. Se recomienda la redundancia de canales de información para disponer así de diferentes medios de acceder a la información: imágenes con textos alternativos, mapas sensibles con listado de enlaces, etc.

2.4.2 UNE 139803

Versión actualizada de la UNE 139802 (tratado en el apartado anterior), aprobada mediante la Resolución 2855, de 25 de enero de 2005, de la Dirección General de Desarrollo Industrial.

Básicamente, se trata de una adaptación de las Pautas de Accesibilidad de los Contenidos Web (WCAG) de la WAI del W3C para la aplicación en el territorio español. Tal y como figura en la introducción, se trata de una versión actualizada y ampliada del Capítulo VII *Requisitos de accesibilidad del acceso hipermedia a las autopistas de la información* de la Norma Experimental UNE 139802 EX del año 1998.

Establece las características que han de cumplir los contenidos disponibles mediante tecnologías Web en Internet, Intranets y otros sistemas de información para que puedan ser utilizados por el mayor número de personas posibles, incluyendo aquéllas que tengan algún tipo de discapacidad. Únicamente es de obligado cumplimiento para los contenidos, no para las herramientas de autor ni para los programas que se ejecutan dentro de los navegadores de usuarios (*scripts* y otras aplicaciones).

Del mismo modo que sucede con las normas WAI, se establecen tres niveles de prioridades posibles para cada pauta. Para considerar un sitio Web accesible, según esta Norma, debe cumplir aquellos requisitos o pautas de nivel 2:

Prioridad 1: el sitio debe cumplir este requisito. Mayor prioridad.

Prioridad 2: el sitio debería cumplir este requisito. Media prioridad.

Prioridad 3: el sitio puede satisfacer este requisito. Mínima prioridad.

Los requisitos de accesibilidad de esta Norma se clasifican en torno a siete categorías, las cuales se citan a continuación:

- a. **Principios Generales.** Aspectos globales relacionados con la tecnología utilizada para recoger los contenidos de la Web.
- b. **Presentación.** Requisitos relacionados con la manera de mostrar los contenidos.
- c. **Estructura.** Requisitos que afectan a la forma de organizar los contenidos en los documentos Web.
- d. **Contenido.** Contiene requisitos sobre los propios contenidos Web.
- e. **Navegación.** Requisitos que inciden sobre los aspectos de recorrido entre los contenidos Web.
- f. **Scripts, Objetos de Programación y Multimedia.** Requisitos que afectan a los elementos dinámicos o interactivos que pueden aparecer en documentos Web.
- g. **Situaciones Excepcionales.** Indica qué hacer cuando no se puede cumplir el resto de requisitos.

En la Norma también se incluye una enumeración, con ejemplos, de los requisitos, agrupados en función de la prioridad y la categoría a la que pertenecen; figurando al final de la misma una tabla de correspondencias entre la Norma UNE 139803 y los puntos de verificación de la WAI, la cual se incluye a continuación:

| | Principios generales | | Presentación | | Estructura | | Contenido | | Navegación | | Scripts, objetos de programación y multimedia | | Situaciones excepcionales | |
|-------------|----------------------|--------|--------------|------|------------|--------|-----------|--------|------------|------|---|---------|---------------------------|------|
| | UNE | WAI | UNE | WAI | UNE | WAI | UNE | WAI | UNE | WAI | UNE | WAI | UNE | WAI |
| Prioridad 1 | | | 4.2.1 | 6.1 | 4.3.1 | 12.1 | 4.4.1 | 6.2 | 4.5.1 | 13.1 | 4.6.1 | 6.3 | 4.7.1 | 11.4 |
| | | | 4.2.2 | 2.1 | 4.3.2 | 5.1 | 4.4.2 | 14.1 | 4.5.2 | 9.1 | 4.6.2 | 8.1 | | |
| | | | 4.2.3 | 7.1 | 4.3.3 | 5.2 | 4.4.3 | 1.1 | 4.5.3 | 1.2 | 4.6.3 | 1.3 | | |
| | | | | | | | 4.4.4 | 4.3 | | | 4.6.4 | 1.4 | | |
| | | | | | | | 4.4.5 | 4.1 | | | | | | |
| Prioridad 2 | 4.1.1 | 11.1 | 4.2.4 | 3.4 | 4.3.4 | 12.2 | 4.4.6 | 6.5 | 4.5.4 | 7.4 | 4.6.5 | 8.1 | | |
| | 4.1.2 | 3.2 | 4.2.5 | 3.3 | 4.3.5 | 3.5 | 4.4.7 | 12.4 | 4.5.5 | 7.5 | 4.6.6 | 6.4/9.3 | | |
| | 4.1.3 | 11.2 | 4.2.6 | 3.1 | 4.3.6 | 12.3 | 4.4.8 | 10.2 | 4.5.6 | 10.1 | 4.6.7 | 6.4/9.2 | | |
| | 4.1.4 | 13.2 | 4.2.7 | 2.2 | 4.3.7 | 3.6 | | | 4.5.7 | 13.3 | | | | |
| | | | 4.2.8 | 5.3 | 4.3.8 | 3.7 | | | 4.5.8 | 13.4 | | | | |
| | | | 4.2.9 | 5.4 | 4.3.9 | 5.5 | | | 4.5.9 | 9.4 | | | | |
| | | | 4.2.10 | 7.2 | | | | | | | | | | |
| | | 4.2.11 | 7.3 | | | | | | | | | | | |
| Prioridad 3 | | | 4.2.12 | 14.3 | 4.3.10 | 5.6 | 4.4.9 | 13.8 | 4.5.10 | 13.9 | | | | |
| | | | 4.2.13 | 2.2 | | | 4.4.10 | 4.2 | 4.5.11 | 13.5 | | | | |
| | | | | | | | 4.4.11 | 14.2 | 4.5.12 | 13.7 | | | | |
| | | | | | | | 4.4.12 | 13.10 | 4.5.13 | 13.6 | | | | |
| | | | | | | | 4.4.13 | 10.3 | 4.5.14 | 10.5 | | | | |
| | | | | | | | 4.4.14 | 10.4 | 4.5.15 | 9.5 | | | | |
| | | | | | | 4.4.15 | 11.3 | 4.5.16 | 1.5 | | | | | |

Tabla 5.2. Equivalencias de UNE 139803 con WCAG.

3 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AENOR. *Norma UNE 139801:2003. Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad al ordenador. Hardware*. Madrid: AENOR, 2003.
- AENOR. *Norma UNE 139802:2003. Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad al ordenador. Software*. Madrid: AENOR, 2003.
- AENOR. *Norma UNE 139803:2004. Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web*. Madrid: AENOR, 2004.
- CASADO, N. y VALLS, R. *Análisis comparado de las normas autonómicas y estatales de accesibilidad*. Madrid: Real Patronato sobre Discapacidad, 2001.
- EGEA GARCÍA, C. Accesibilidad en la Web y necesidades educativas especiales. *Primeras noticias. Comunicación y Pedagogía*, nº 192, 2003, p. 47-50.
- FUNDACIÓN CTIC: Centro Tecnológico de la Información y la Comunicación. Página Web de la Fundación CTIC [en línea]. Disponible en: <www.fundacionctic.org> [Consulta: 12 de febrero de 2007].
- INSTITUTO DE MIGRACIONES Y SERVICIOS SOCIALES (MADRID). KAW: Kit de Accesibilidad a la Web. Página Web de KAW [en línea]. Disponible en: <www.e-kaw.org> [Consulta: 22 de enero de 2007].
- ISO. *Norma Internacional ISO 9241-9. Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos-PVD*. Ginebra: ISO, 2005.
- NIELSEN, J. *Why frame sucks (Most of the time)*. [En línea]. Disponible en: <www.useit.com/alertbox/9612.html> [Consulta: 13 de enero de 2007].
- Recursos para desarrolladores y/o diseñadores* [en línea]. Disponible en: <www.technosite.es/recursos.asp> [Consulta: 7 de marzo de 2007].
- RODRÍGUEZ MENDIOLA, A. *Accesibilidad web en el ámbito de la administración pública*. [S.l.:s.n.], 2006.
- ROMERO ZÚNICA, R. *Metodología práctica de revisión de la accesibilidad de sitios*. [En línea]. Disponible en: <acceso.uv.es/Unidad/pubs/2001-Evaluacion/> [Consulta: 22 de diciembre de 2006].
- VILLA, L. *La importancia creciente de la accesibilidad de sitios web*, *Alzado.org*. [En línea]. Disponible en: <www.alzado.org/articulo.php?id_art=2> [Consulta: 23 de enero de 2007].
- WORLD WIDE WEB CONSORTIUM <<http://www.w3.org/>> *Authoring Tool Accessibility Guidelines 1.0*. [En línea]. Disponible en: <www.w3.org/TR/WAI-AUTOOLS/> [Consulta 14 de septiembre de 2007].
- WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *Diseño accesible de páginas Web: pautas de accesibilidad al contenido en la Web 1.0*. [Murcia]: Dirección General de Política Social, 2001.
- WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *Documentos para el diseño accesible de contenidos en Web*. [Madrid: Escuela Libre de Derecho y Economía, 2003].
- WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *Guía breve de accesibilidad web* [en línea]. Disponible en: <www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/Accesibilidad> [Consulta: 20 de diciembre de 2006].

- WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *Guías breves de tecnologías W3C*. Gijón: Oficina Española, 2005.
- WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *Introducción a las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG)*. [En línea]. Disponible en: <www.w3c.es/Traducciones/es/WAI/intro/wcag> [Consulta: 23 de septiembre de 2007].
- WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *Lista de puntos de verificación para las pautas de accesibilidad al contenido en la red 1.0*. [En línea]. Disponible en: <www.geocities.com/carlos_egea/verificacionwcag10.html> [Consulta: 22 de mayo de 2006].
- WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *Markup Validation Service*. [En línea]. Disponible en: <validator.w3.org> [Consulta: 22 de mayo de 2006].
- WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *User Agent Accessibility Guidelines 1.0*. [En línea]. Disponible en: <<http://www.w3.org/TR/WAI-AUTOOLS/>> [Consulta: 14 de septiembre de 2007].
- WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *Web Accessibility Initiative (WAI). Pautas de accesibilidad al contenido en la Web (WCAG)*. [En línea]. Disponible en: <www.w3c.es/Traducciones/es/WAI/intro/wcag> [Consulta: 20 de diciembre de 2006].
- WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *Web Accessibility Initiative (WAI). Técnicas para las Pautas de Accesibilidad al Contenido de la Web 1.0*. [En línea]. Disponible en: <usuarios.discapnet.es/disweb2000/PautaWAI/TECWCAG10.htm> [Consulta: 18 de noviembre de 2006].
- WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *Web Accessibility Initiative (WAI). XHTML™ 1.0 The Extensible HyperText Markup Language (second edition)*. [En línea]. Disponible en: <www.w3.org/TR/xhtml1/> [Consulta: 23 de diciembre de 2006].
- WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *Web Accessibility Initiative (WAI)*. [En línea]. Disponible en: <www.w3.org/WAI/> [Consulta: 18 de septiembre de 2007].
- WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *Web Content Accessibility: Recomendación W3C de 19 de noviembre de 2004*. [En línea]. Disponible en: <www.w3c.org/TR/WCAG20/#overview-design-principle> [Consulta: 22 de mayo de 2006].
- WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *Web Content Accessibility Guidelines 1.0*. [En línea]. Disponible en: <www.w3.org/TR/WAI-AUTOOLS/> [Consulta: 14 de septiembre de 2007].