

# Contribución a las metodologías de evaluación de accesibilidad de contenidos para la Web Móvil

Juan Carlos Yelmo García, Yod Samuel Martín García, Beatriz San Miguel González

Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos  
Universidad Politécnica de Madrid  
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación  
Ciudad Universitaria, s/n  
28040 Madrid  
{jyelmo, samuelm, smiguel}@dit.upm.es

## Resumen

La accesibilidad web representa un campo técnicamente maduro y cuya importancia es creciente. Existen pautas, técnicas, herramientas software y metodologías que abordan la accesibilidad web desde hace tiempo. Sin embargo, las herramientas existentes en ocasiones no son aplicables o presentan deficiencias en relación con la Web Móvil. En la presente ponencia se muestran las características de la Web Móvil, qué dificultades introducen de cara a la evaluación de la accesibilidad, y se presenta la arquitectura de una herramienta de evaluación cuya flexibilidad permite eludir una parte importante de esos problemas.

## 1. Introducción

La accesibilidad electrónica o eAccesibilidad ha sido considerada tradicionalmente como la *facilidad de uso de un producto, servicio, entorno o instrumento por parte de personas cuyas capacidades se encuentren incluidas en el mayor rango posible*[8]. Sin embargo, una definición más amplia no sólo incluye a personas con distintas capacidades, sino, en general, al “*mayor número de personas en el mayor número posible de circunstancias*[12]”. Esta definición implica que la accesibilidad debe valorar todos los aspectos del contexto de uso: las capacidades del usuario, sus preferencias y la plataforma de acceso al servicio. La accesibilidad a la Web Móvil, por tanto, no sólo debe contemplarse desde su enfoque hacia los usuarios con discapacidad; sino que también se debe contar con que los propios terminales móviles resultan una plataforma de

acceso peculiar, directamente concernida respecto a los requisitos de accesibilidad. Así, el que la Web Móvil cumpla con estos requisitos comporta en sí misma la posibilidad de acceder mediante todo tipo de dispositivos móviles y, adicionalmente, por cualquier usuario con independencia de sus capacidades.

La importancia de la accesibilidad electrónica es creciente en la sociedad actual: tanto en el mercado y en la industria, como en la legislación y los programas impulsados por la Administración. La accesibilidad electrónica se considera un requisito necesario para evitar la aparición de nuevas brechas digitales[9]. No en vano, la iniciativa europea i2010[5] incluye la accesibilidad universal[6] dentro de su objetivo de fomentar la inclusión, mejorar los servicios públicos y la calidad de vida a través de las TIC.

En el campo de la Web Móvil, existen varias iniciativas desde hace años que tratan de impulsar el logro de la accesibilidad universal. Dentro del W3C, destacan la Iniciativa para la Web Accesible (WAI) y la Iniciativa para la Web Móvil (MWI).

La WAI está orientada a la accesibilidad web genérica y desarrolla pautas de accesibilidad referentes tanto a contenidos, como a agentes de usuario y a herramientas de creación de contenidos. Asimismo define procesos de evaluación de accesibilidad y de desarrollo de sitios web accesibles, documentos adicionales a las pautas, etc.

La MWI pretende lograr que la calidad de la experiencia de navegación web a través del móvil sea equivalente a la navegación por otros medios. En definitiva, en sentido amplio, se puede considerar que la MWI busca fomentar la

accesibilidad a la Web Móvil. La MWI desarrolla también pautas o buenas prácticas de desarrollo de contenidos para la Web Móvil, así como pruebas que validen el cumplimiento de esas buenas prácticas.

La accesibilidad, como categoría de requisitos, implica la posibilidad de validar su cumplimiento. Sin embargo, en ocasiones es difícil evaluar de manera satisfactoria la accesibilidad de contenidos de la Web Móvil. En la presente ponencia, se muestran las dificultades que pueden surgir al respecto y se presenta una propuesta de arquitectura para una herramienta de evaluación de accesibilidad que venga a paliar esos problemas. La sección 2 introduce las características de la Web Móvil, en cuanto a los formatos de descripción de contenidos y los agentes de usuario empleados. La sección 3 presenta las metodologías de evaluación de accesibilidad más comúnmente aceptadas; y las secciones 4, 5 y 6 muestran problemas derivados de intentar aplicar distintos pasos de estas metodologías a la Web Móvil. La sección 7 presenta una arquitectura de herramienta de evaluación que permita aplicar las metodologías mostradas, reduciendo los problemas existentes hoy con otras herramientas. Finalmente, la sección 8 presenta las conclusiones y las líneas futuras del presente trabajo.

## 2. Panorama de la Web Móvil

Para comprender mejor los problemas que presenta la aplicación a la Web Móvil de metodologías de evaluación de accesibilidad, exponemos a continuación el estado actual en cuanto a lenguajes de representación de contenidos y agentes de usuario empleados en ese contexto.

### 2.1. Formatos de contenidos en la Web Móvil

Tradicionalmente, las tecnologías utilizadas para la navegación web a través de dispositivos móviles han sido impulsadas por los fabricantes de terminales y se han desarrollado de manera incompatible con las existentes para la navegación desde dispositivos de escritorio. En la actualidad, estos formatos heredados suponen una proporción pequeña de los contenidos de nueva creación, pero siguen estando presentes en los contenidos

disponibles en línea. Entre los formatos utilizados se encuentran:

- *WML (Wireless Markup Language) 1.x*[14] y otros formatos para WAP 1.x. WML incluye un conjunto de elementos de presentación que suponen un subconjunto muy reducido de los definidos en XHTML. El esquema de navegación que define es substancialmente distinto al de XHTML: cada documento o unidad de descarga (“baraja”) está compuesto por varias unidades de navegación (“cartas”). WML no sólo define mecanismos de navegación a través de la activación de hipervínculos, sino que incluye otros basados en la ejecución de tareas semánticas (avance, retroceso, movimiento, etc.) como respuesta a eventos generados por el usuario (enlaces, menús) o automáticos (temporizadores, selección de campos). La especificación de WML va acompañada por otra serie de especificaciones de formatos propios de imágenes, *scripting* y esquemas de URLs.
- *i-mode compatible HTML*[10]. Incluye un amplio subconjunto de los elementos de presentación definidos en distintas versiones de HTML, además de elementos con semántica propia relacionados con servicios i-mode (mensajería, videoconferencia, libreta de direcciones, etc.).

La tendencia actual, sin embargo, avanza hacia la utilización de formatos compatibles en la navegación de escritorio y la navegación a través de dispositivos móviles, en el contexto del paradigma conocido como “One Web” (Web Única). No obstante, esto no significa necesariamente que los contenidos sean idénticos para entornos de escritorio y para la Web Móvil: de hecho, en muchas ocasiones es recomendable adaptar los contenidos a la Web Móvil, a pesar de estar utilizando formatos compatibles. Esta familia de tecnologías, compatibles con XHTML, incluye distintas variantes:

- *XHTML-Basic*[2] es una modularización de XHTML, definida por el W3C.
- *XHTML-MP (XHTML Mobile Profile)*[16] es un subconjunto de XHTML definido por OMA (Open Mobile Alliance) que engloba a todos los elementos de XHTML-Basic.
- *WML2.0*[15] incluye todos los elementos de XHTML-MP, y añade, en un espacio de nombres separado, los elementos que

aparecían en WML1.x pero que no tienen correspondencia semántica con ningún elemento de XHTML. Es poco usado, ya que no se requiere su implementación para reclamar la compatibilidad con WAP 2.0. Junto a WML 2.0 se definen las hojas de estilo WCSS, que incluye propiedades inexistentes en CSS 2.0.

- *i-mode compatible XHTML*[10] parte de los elementos definidos en XHTML-MP y añade otros elementos con semántica propia usados en los servicios i-mode.

A esto se le deben añadir otros formatos relacionados con la Web Móvil, que se emplean en entornos locales de ejecución de servicios basados en aplicaciones web enriquecidas (como Opera Framework), o para tecnologías de mensajería como MMS y WAP Push.

## 2.2. Agentes de usuario para la Web Móvil

Los agentes de usuario empleados para la navegación de la Web Móvil pueden ser de múltiples tipos:

- Los navegadores de escritorio más populares tienen su correspondiente versión para dispositivos móviles (Mínimo de Mozilla, Opera Mobile y Opera Mini de Opera, Pocket Internet Explorer e Internet Explorer Mobile de Microsoft, Konqueror Embedded de KDE).
- En la mayoría de las ocasiones, el navegador proporcionado de serie en el terminal móvil puede depender de la plataforma (S60 Browser para Symbian S60, BlackBerry Browser para BlackBerry).
- Se pueden encontrar también navegadores de terceros empotrados por el fabricante pero sin correspondencia directa con los navegadores de escritorio (Blazer, Openwave, Netfront), o proporcionados por el proveedor de servicios (DoCoMo i-mode, AvantGo) o incluso pueden ser navegadores específicos del fabricante o del modelo concreto del terminal.

La variedad y disparidad existente, pues, respecto a los agentes de usuario para la Web Móvil es mucho mayor que la del escenario de escritorio[3].

Estos agentes de usuario son empleados habitualmente por los usuarios finales. Sin embargo, en el proceso de desarrollo de contenidos destinados a terminales móviles, se

suelen emplear emuladores para PC de estos terminales y de los agentes de usuario, permitiendo así comprobar el funcionamiento en varias plataformas sin el coste y la molestia que supondría utilizar distintos terminales.

Al considerar los agentes de usuario en relación con la accesibilidad de contenidos para la Web Móvil, es necesario tener en cuenta un grupo especial: las ayudas técnicas. Los tres revisores de pantalla de propósito general más difundidos son Talks de Nuance, Mobile Speak de Code Factory y Pocket Hal de Dolphin. En cuanto a los magnificadores de pantalla, destacan Mobile Magnifier de Code Factory y Zooms de Nuance. Cada una de estas ayudas técnicas está disponible para un subconjunto de las plataformas de terminales móviles existentes en el mercado. Por supuesto, además, éstas no son los únicos tipos de ayudas técnicas existentes relacionadas con los agentes de usuario, pero sí las más relevantes en la Web Móvil hoy en día.

## 3. Metodologías de evaluación de accesibilidad

Existen varias metodologías ampliamente difundidas para la evaluación de la accesibilidad de contenidos web. La existencia de estas metodologías proporciona un marco de referencia que seguir a la hora de llevar a cabo una evaluación de accesibilidad. En esta sección se presentan dos de las más conocidas.

La WAI (Web Accessibility Initiative) ha definido un proceso integral de evaluación de la accesibilidad de un sitio web[1]. No indica las características que debe tener un sitio web accesible (lo cual ya está tratado por las WCAG), sino que determina los pasos que se deben llevar a cabo en el proceso de validación de la accesibilidad de un sitio. La metodología recomendada abarca la selección de herramientas automáticas de evaluación y su utilización, la evaluación manual y la utilización de distintos agentes de usuario por parte del evaluador, la implicación de usuarios finales y de expertos en la revisión, así como las características que debe tener un informe de evaluación de accesibilidad.

La metodología UWEM (Unified Web Evaluation Methodology)[13] es un resultado conjunto de tres proyectos europeos que define una metodología para evaluar la accesibilidad de

sitios web conforme a las pautas WCAG 1.0. UWEM proporciona un procedimiento de evaluación consistente en un sistema de principios y de prácticas para la evaluación automática y experta de la accesibilidad web. La metodología se centra en una transposición semi-formal de los distintos puntos de verificación de las WCAG, aunque también cubre en detalle las estrategias de muestreo del objeto de las pruebas, así como del registro, agregación, consolidación e interpretación de los resultados. El ámbito de UWEM incluye documentos (X)HTML, hojas de estilo CSS (Cascading Style Sheets), y otros objetos empotrados en documentos (X)HTML.

Las dos metodologías presentadas no resultan excluyentes, sino complementarias: la metodología UWEM especifica con mayor detalle los aspectos que abarca, mientras que el proceso definido por la WAI tiene un ámbito mayor pero presenta una definición menos granular. En el trabajo aquí presentado, se ha tomado la unión de los aspectos que presentan una u otra metodología, y se han extraído aquellos que podían presentar diferencias significativas entre la aplicación a la web tradicional y la Web Móvil:

- Aplicación de pautas de evaluación y puntos de comprobación.
- Selección y aplicación de herramientas software de evaluación de accesibilidad.
- Pruebas manuales con distintos agentes de usuario.

Los problemas que se han detectado al tratar de aplicar a la Web Móvil cada uno de estos tres pasos –definidos en las metodologías presentadas– se mostrarán respectivamente en las siguientes secciones.

#### **4. Aplicación de pautas de evaluación de accesibilidad**

Para poder evaluar la accesibilidad de un servicio, es especialmente útil aplicar un conjunto de pautas previamente definido y consensuado en la industria, respecto a los criterios concretos que debe cumplir. En relación con la Web Móvil, existen dos familias de pautas particularmente relevantes, originadas desde dos aproximaciones respecto al campo de aplicación.

- Las WCAG (Web Content Accessibility Guidelines)[4] de la WAI, que tratan sobre la accesibilidad en general a contenidos web,

con independencia de su formato –aunque la versión 1.0 presenta un fuerte sesgo hacia XHTML y CSS–. Estas pautas se dirigen a definir requisitos de accesibilidad de cualquier contenido web, incidiendo especialmente en las necesidades de las personas con discapacidad, aunque sin dejar de lado otros entornos donde la accesibilidad es importante, como la Web Móvil.

- Las MWBP (Mobile Web Best Practices)[11] de la MWI definen las estrategias que se deben llevar a cabo para asegurar lo máximo posible que los contenidos web sean accesibles desde dispositivos móviles. Estas pautas están orientadas exclusivamente al acceso desde dispositivos móviles, pero procuran tener en cuenta la posibilidad de que este acceso lo realice una persona con discapacidad.

Al tratar de extrapolar las pautas de accesibilidad a formatos de definición de contenidos para Web Móvil encontramos los siguientes problemas:

- Lenguajes de marcado que definen contenidos inaccesibles: según se ha presentado, existen lenguajes de marcado actuales y heredados que incluyen elementos no existentes en XHTML. Estos otros elementos resultan en ocasiones inaccesibles por definición; por ejemplo, no cumplen las pautas XAG (XML Accessibility Guidelines)[7].
- Pautas de accesibilidad no aplicables a los formatos de descripción de contenidos para la Web Móvil.
- Pautas de accesibilidad insuficientes para las características de los dispositivos móviles.
- Coexistencia de dos familias de prácticas con visiones propias, orientadas hacia la accesibilidad (WCAG) o hacia la Web Móvil (MWBP). Las visiones no son incompatibles entre sí, e incluso se citan, pero no proporcionan una visión integral y dificultan una evaluación rápida.
- Falta de pautas de accesibilidad específicas para tratar problemas en terminales móviles que no aparecen en la navegación de escritorio.
- Pautas válidas pero para las que no existen técnicas que apliquen los puntos de verificación a los formatos usados en la Web Móvil.

Estos problemas son especialmente graves en los contenidos heredados. Por ejemplo, en WML 1.3 encontramos incumplimientos en 18 de los 28 puntos de verificación de XAG; la posibilidad de añadir metadatos es mínima; tampoco existe una definición de técnicas de accesibilidad para implementar las WCAG en WML, etc.

## **5. Aplicación de herramientas de evaluación**

Las pautas de evaluación de accesibilidad proporcionan criterios para definir la accesibilidad de un contenido, sin embargo, su aplicación manual puede resultar excesivamente tediosa y propensa a errores. Por ello existen herramientas que facilitan la evaluación automática o semiautomática de la accesibilidad de un contenido. Sin embargo, de nuevo encontramos problemas de aplicabilidad de estas herramientas a los contenidos de la Web Móvil:

- Las herramientas existentes validan, bien las pautas WCAG, bien las MWBP. No existen herramientas que apliquen ambas familias a la vez y, además, cuando las aplican, encontramos los problemas que presentan las propias familias de pautas, mencionados en el epígrafe anterior.
- Las herramientas existentes validan exclusivamente la accesibilidad de contenidos XHTML (más los recursos asociados como hojas de estilo, *scripts*, etc). No validan la accesibilidad de contenidos en otros formatos o, en el mejor de los casos, se limitan a evaluar la accesibilidad de los elementos comunes con XHTML.
- Resulta difícil extender la funcionalidad de las herramientas añadiéndoles nuevas pautas específicas para la Web Móvil.

## **6. Utilización manual de agentes de usuario para Web Móvil**

Cualquier metodología de evaluación de accesibilidad trata, bien de forma expresa o indirectamente, la necesidad de emplear distintos agentes de usuario para comprobar manualmente la accesibilidad a un contenido web. Accediendo a los contenidos a través de una gama suficientemente amplia de plataformas y agentes

de usuario, empleando distintas configuraciones y utilizando distintas modalidades sensoriales, se pretende emular el contexto de uso de la mayor cantidad posible de usuarios.

Si tratamos de extender esta actividad a la evaluación de contenidos para la Web Móvil, encontramos dos problemas importantes:

- La diversidad de agentes de usuario para la Web Móvil dificulta comprobar la experiencia de usuario en una muestra suficientemente significativa de los posibles entornos. Además, el comportamiento y la presentación ofrecidos por los distintos navegadores en los casos críticos es distinto entre ellos; no se puede extraer una pauta común de comportamiento.
- La verificación manual de accesibilidad mediante agentes de usuario para la Web Móvil se suele llevar a cabo mediante emuladores de estos agentes. Generalmente, los emuladores para PC ofrecen un comportamiento semejante pero no idéntico al del agente de usuario emulado para dispositivos móviles.
- Las principales ayudas técnicas existentes mencionadas más arriba no están disponibles para ser ejecutadas en emuladores, sino sólo en terminales reales. Para comprobar el comportamiento de una ayuda técnica ante el contenido objeto de evaluación, es necesario ejecutarla en cada uno de los dispositivos móviles físicos donde se quiera probar.

## **7. Propuesta de herramienta modular para la evaluación de la accesibilidad**

Los problemas presentados anteriormente muestran la necesidad de avanzar más allá de las herramientas existentes para facilitar la evaluación de la accesibilidad en la Web Móvil. La primera aproximación consiste en desarrollar nuevos criterios de evaluación de accesibilidad que transpongan y adapten las pautas existentes a la Web Móvil. A continuación, la idea más evidente es desarrollar nuevas herramientas de evaluación de accesibilidad, que bien implementen técnicas de evaluación especialmente adaptadas a la Web Móvil o bien evalúen los formatos habituales de la Web Móvil. En esta línea, los autores presentaron en 2.006 una herramienta semi-automática de evaluación de accesibilidad de contenidos WML

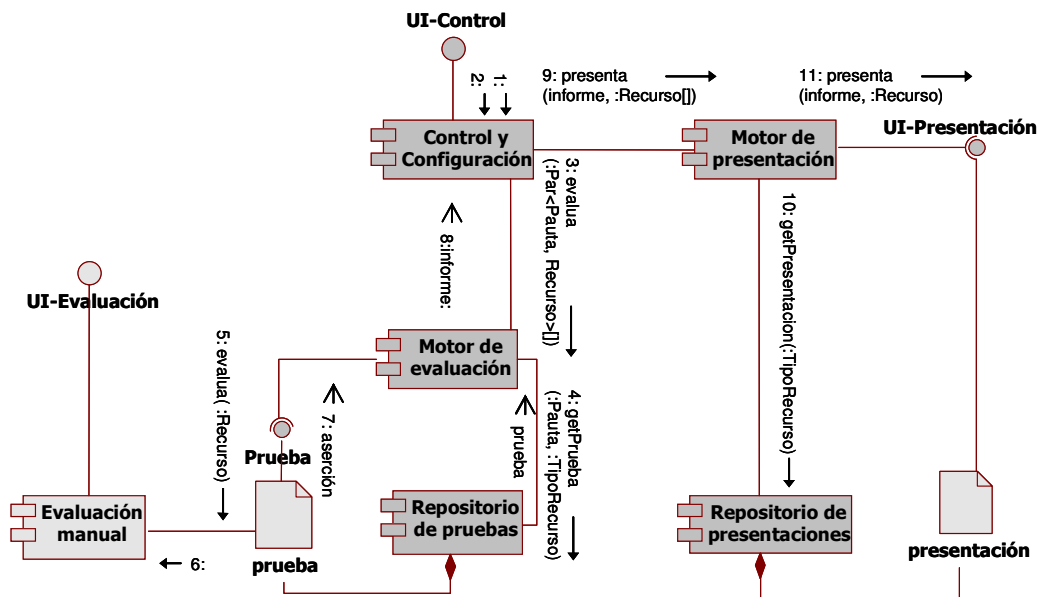


Figura 1. Arquitectura propuesta de herramienta de evaluación (diagrama UML de componentes y colaboración).

1.x y de aplicaciones para la plataforma S60 de Symbian[17].

Sin embargo, esta estrategia es una solución *ad hoc* que acabará produciendo los mismos problemas que las herramientas existentes, cuando sea necesario aplicar nuevas técnicas de evaluación o adaptarse a nuevos formatos. Por ello, proponemos aquí una *arquitectura modular y flexible para herramientas de evaluación de accesibilidad*, que facilita la extensión y adaptación de la herramienta según sea necesario modificar los criterios o añadir nuevos tipos de recursos objeto de evaluación.

La arquitectura propuesta desacopla:

- La *evaluación* de la accesibilidad frente a la *presentación* de los resultados.
- La *definición* de las pruebas frente a la *implementación*. Esto permite crear nuevas pruebas y añadirlas a un repositorio dinámico, simplemente con tal de que las nuevas pruebas implementen las interfaces adecuadas
- La *invocación* de la prueba frente a la *ejecución* de la prueba. Esto permite crear pruebas que requieran la intervención manual del usuario, incluso pruebas guiadas.

En el diagrama UML de la fig. 1 se resumen esquemáticamente todas las relaciones existentes

entre los componentes de la arquitectura propuesta:

1. El usuario-evaluador, a través de una interfaz de control y configuración, seleccionará las pautas que desea validar y los recursos sobre los que desea aplicar cada una de ellas. Estos recursos pueden ser de diversos tipos.
2. El usuario, a través de dicha interfaz, ordenará la ejecución de la evaluación.
3. El módulo de configuración y control indica al motor de evaluación las características de la evaluación solicitada por el usuario (pautas que comprobar y recursos sobre las que aplicarlas). El motor de evaluación incluye la lógica necesaria para recuperar los recursos (incluyendo recursos enlazados si es necesario).
4. El motor de evaluación recupera, de un repositorio de pruebas, los objetos que implementan las pruebas correspondientes a cada pauta de evaluación para cada recurso. En general, un punto de verificación de una pauta podrá ser implementado mediante una o varias pruebas para cada tipo de recurso a los que se pueda aplicar la pauta (véase fig. 2).
5. El motor de evaluación invoca cada una de las pruebas obtenidas del repositorio, proporcionándole el recurso para que lo evalúe.

6. La implementación de la prueba efectúa las comprobaciones necesarias sobre el recurso. Es posible que requiera la intervención del usuario para ofrecer un resultado; en ese caso, invoca una instancia (propia de cada prueba) de un componente de evaluación manual, que implementa una interfaz normalizada e integrada en la herramienta de evaluación global. Este componente de evaluación manual solicita la entrada del usuario para obtener un resultado de la prueba.
  7. La implementación de la prueba responde con una aserción en donde se almacena el resultado de la ejecución de la prueba.
  8. Una vez ejecutadas todas las pruebas, el motor de evaluación devuelve un informe en un formato estándar como EARL (Evaluation and Report Language) al componente de control.
  9. Si el usuario así lo ha solicitado, el componente de control ordena al motor de presentación que presente el informe de la evaluación realizada, en relación al respectivo conjunto de recursos.
  10. El motor de presentación recupera una referencia al componente de presentación correspondiente a cada tipo de recursos. Esto permite tanto tener componentes de presentación únicos para todos los recursos (que, por ejemplo, presenten una vista del grafo del informe EARL, o una estadística), como componentes específicos de un tipo de recursos (como por ejemplo, una vista del recurso original con los problemas resaltados).
  11. El motor de presentación ordena al componente de presentación que presente el resultado dado por un informe en relación con un recurso. El usuario puede, a través de la interfaz de configuración, ordenar al motor de presentación que presente distintos recursos o distintas presentaciones para cierto recurso evaluado: el motor de presentación no hará más que recuperar el componente de presentación adecuado y ordenarle que presente el informe en relación a un recurso.
- En resumen, la arquitectura incluye:
- Un conjunto de *componentes propios* (sombreados en oscuro en la fig. 1): control y configuración, motor de ejecución y motor de presentación. Contienen el núcleo de la aplicación.
  - Un conjunto de *componentes externos* (sombreados en claro en la fig. 1): pruebas,

evaluaciones manuales y presentaciones. Se pueden implementar después de la herramienta, por parte de terceros. Contienen la lógica de evaluación y la de presentación de resultados para distintos tipos de recursos.

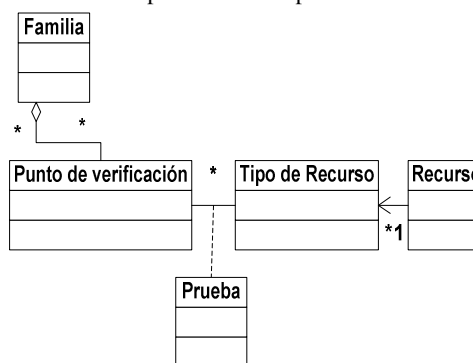


Figura 2. Modelo de dominio parcial propuesto para la herramienta de evaluación.

## 8. Conclusiones

Existen problemas que dificultan la aplicación con garantías a la Web Móvil de las metodologías de evaluación de accesibilidad más comúnmente aceptadas. Sin embargo, no se debe desechar la aplicación de estas metodologías a la Web Móvil: al contrario, la solución está en proveer a los evaluadores de herramientas que permitan incluir la Web Móvil en su campo de aplicación.

En la presente ponencia se ha presentado un trabajo en curso que plantea una arquitectura de herramienta de evaluación que solventa algunos de los problemas de las herramientas actuales. La arquitectura presentada es flexible y permite una adaptación a distintas tecnologías objeto de evaluación y una definición dinámica de los criterios de evaluación.

Se prevé continuar los trabajos con el desarrollo de una herramienta que implemente la arquitectura propuesta, refactorizando los desarrollos presentados en [17].

## Agradecimientos

El trabajo presentado en esta ponencia ha sido desarrollado parcialmente en el contexto del proyecto “Marco para la evaluación de la

usabilidad y accesibilidad en aplicaciones y servicios móviles”, financiado por la Cátedra Orange en la Universidad Politécnica de Madrid.

## Referencias

- [1] Abou-Zahra, S. et al. (eds.). Evaluating Web Sites for Accessibility. World Wide Web Consortium, 2006. Disponible en <http://www.w3.org/WAI/eval/Overview.html>.
- [2] Baker, M., Ishikawa, M., Matsui, S. Stark, P., Wugofski, T., Yamakami, T. (eds.), XHTML™ Basic. W3C Recommendation. World Wide Web Consortium, 2000. Disponible en <http://www.w3.org/TR/2000/REC-xhtml-basic-20001219/>.
- [3] Cantoni, B. Mobile Device User Agent Types. 2005. Disponible en <http://www.cantoni.org/2005/02/03/mobile-ua>
- [4] Chisholm, W., Vanderheiden, G., Jacobs, I. (eds.) Web Content Accessibility Guidelines 1.0. W3C Recommendation. World Wide Web Consortium, 1999. Disponible en <http://www.w3.org/TR/WAIWEBCONTENT/>
- [5] Commission of the European Communities. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions “i2010 – A European Information Society for growth and employment”. COM(2005) 229 final. Comisión Europea, Bruselas, 2005.
- [6] Comisión de las Comunidades Europeas. Comunicación de la Comisión a los Estados miembros, el Parlamento Europeo, el Comité Económico y Social Europeo y el Comité de las Regiones “eAccesibilidad”. COM(2005) 425 final. Comisión Europea, Bruselas, 2005.
- [7] Dardailler, D., Palmer S.B., McCathieNevile, C. (eds.). XML Accessibility Guidelines. W3C. Working Draft [trabajo en curso] World Wide Web Consortium, 2002. Disponible en <http://www.w3.org/TR/xag>
- [8] International Organization for Standardization (ISO) Technical Committee 159 Subcommittee 4. ISO/DIS 9241-171. Ergonomics of human-system interaction -- Part 171: Guidance on software accessibility. ISO, 2006. [Trabajo en curso]
- [9] Jackson-Sanborn, E., Odess-Harnish, K., Warren, N. Website Accessibility: A Study of ADA Compliance. Technical Report TR-2001-05. School of Information and Library Science, University of North Carolina at Chapel Hill, 2001.
- [10] NTT DoCoMo. Information on i-mode technical topics. NTT DoCoMo, 2007. Disponible en <http://www.nttdocomo.co.jp/english/service/i-mode/make/content/>.
- [11] Rabin, J., McCathieNevile, C. (eds.) Mobile Web Best Practices 1.0. Basic Guidelines. W3C. Proposed Recommendation [trabajo en curso]. World Wide Web Consortium, 2006. Disponible en <http://www.w3.org/TR/mobile-bp/>
- [12] Thoren, C. (ed.). Nordic Guidelines for Computer Accessibility. Nordic Cooperation on Disability. Nordiska samarbetsorganet fr handikappfrgor, 1998.
- [13] Velleman, E., Velasco, C.A., Snaprud, M., Burger, D. (eds.). Unified Web Evaluation Methodology, (UWEM 1.0). WAB Cluster, 2006.
- [14] Wireless Application Protocol Forum. Wireless Markup Language version 1.3 Specification. [Wireless Application Protocol WAP-191-WML-20000219-a]. Wireless Application Protocol Forum, 2000. Disponible en <http://www.openmobilealliance.org/tech/affiliates/wap/wap-191-wml-20000219-a.pdf>.
- [15] Wireless Application Protocol Forum. Wireless Markup Language. Version 2.0. [Wireless Application Protocol. WAP-238-WML-20010911-a]. Wireless Application Protocol Forum, 2001. Disponible en <http://www.openmobilealliance.org/tech/affiliates/wap/wap-238-wml-20010911-a.pdf>.
- [16] Wireless Application Protocol Forum. XHTML Mobile Profile. [Wireless Application Protocol. WAP-277-XHTMLMP-20011029-a]. Wireless Application Protocol Forum, 2001. Disponible en <http://www.openmobilealliance.org/tech/affiliates/wap/wap-277-xhtmlmp-20011029-a.pdf>.
- [17] Yelmo García, J.C, Martín García, Y.S, San Miguel González, B., Albors Fernández, I. Herramienta de evaluación de accesibilidad de contenidos y aplicaciones para terminales móviles. XVI Jornadas Telecom I+D. Madrid, 2006.