

VALORACIÓN A HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN AUTOMÁTICA DE ACCESIBILIDAD WEB WCAG 2.0 W3C

Moreira Pico Ramón J., López Zambrano Javier H.

Carrera de Computación, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí

Manuel Félix López, Campus Politécnico El Limón, Km 2.7, Calceta, Ecuador.

Contacto: joramopi@hotmail.com, jahelz_ec@hotmail.com

RESUMEN

El propósito de la investigación fue valorar las herramientas de evaluación automática de accesibilidad web, teniendo como finalidad la elaboración de un listado para cada nivel de conformidad establecido por la WCAG 2.0, y destacando las mejores puntuadas en cada nivel. La metodología empleada consta de cuatro etapas; revisión documental (se utilizó el método bibliográfico y de sondeo o selección para la búsqueda de herramientas), planificación de la evaluación (donde se definieron los criterios de evaluación basados en la WCAG 2.0 y se establecieron los portales web como sujetos de evaluación), en la tercera etapa se hizo el desarrollo de la valoración, y en la cuarta se determinó el listado de las herramientas por categoría. Dentro de los resultados se obtuvo las 5 mejores herramientas de cada grupo, del nivel de conformidad "A": Ainspector con 55% de puntuación, TAW 53%, Functional Accessibility Evaluator 48%, Access Monitor 47%, eXaminator 43%, en el nivel de conformidad "AA": aChecker con una puntuación del 48%, Vamolá con 46%, Access Monitor 30%, eXaminator con el 29% y SortSite con el 28% de cobertura, y del nivel de conformidad "AAA": Vamolá con el 28% de cobertura, en el segundo lugar vuelve a aparecer TAW con el 23%, Access Monitor se ubica nuevamente en el tercer lugar con el 21%, el cuarto lugar Cynthia Says con el 19% y con el 18% eXaminator.

Palabras clave: Accesibilidad, web, contenido web, WCAG 2.0, nivel de conformidad,

ABSTRACT

The purpose of the research was to evaluate tools automatic evaluation of Web accessibility, with the purpose of developing a listing for each level of compliance established by WCAG 2.0, and highlighting the best scored in each level. The methodology consists of four stages; document review (bibliographic and probing

method or selection for the search tools used), evaluation planning (where the evaluation criteria based on the WCAG 2.0 were defined and web portals as subjects of evaluation were established) in the third stage was the development of valuation, and the fourth the list of tools by category was determined. Among the results the 5 best tools in each group, the compliance level "A" was obtained: Ainspector with 55% score, TAW 53%, Functional Accessibility Evaluator 48%, Access Monitor 47%, eXaminator 43% in the compliance level "AA" aChecker with a score of 48%, Vamolá with 46%, Access Monitor 30%, eXaminator with 29% and SortSite with 28% coverage, and compliance level "AAA" Vamolá with 28% coverage, in second place again appear TAW 23%, Access Monitor is located again in third place with 21%, Cynthia Says fourth place with 19% and 18% eXaminator.

Key words: Accessibility, web, web content, WCAG 2.0 compliance level.

INTRODUCCIÓN

Según Serrano (2009), la accesibilidad web busca que las personas con discapacidades visuales, motoras, auditivas o cognitivas, de tercera edad y público en general tengan igualdad de oportunidades para acceder a la web sin inconvenientes. Existen muchas normas y estándares en el diseño de páginas web encaminadas a facilitar la consecución de un adecuado nivel de accesibilidad (Serrano et al, 2010).

La W3C se ha esforzado para crear protocolos y estándares en donde marcan las directrices de cómo se deben programar las páginas web. Una de las normas emitidas por esta entidad es la Guía de Acceso a Contenidos Web (WCAG 2.0) que define principios, pautas y niveles de conformidad para facilitar el acceso a contenidos web, están pensadas para todos los desarrolladores de contenidos de la web y para sus metodólogos.

De Oleo y Rodríguez (2013) indican que se deben hacer revisiones manuales y automáticas para comprobar que los contenidos web son accesibles, puesto que existen aspectos que solo los puede detectar la revisión de una persona. Para hacer las revisiones automáticas se emplean herramientas que se han creado para evaluar la calidad del contenido en cuanto a la accesibilidad, para ello Serrano (2009) también menciona que las herramientas se basan en las reglas de los estándares de accesibilidad que se pueden automatizar para dar una estimación del cumplimiento a las normas de accesibilidad.

Por lo tanto, es importante realizar al menos dos testeos automáticos para evaluar la accesibilidad en un sitio web (Espadinha et al, 2011), siendo el objetivo de la investigación, categorizar las herramientas de evaluación de accesibilidad y elaborar un listado en donde refleje la cobertura de cada una, y que este insumo sirva a las organizaciones para que ahorren tiempo y dinero cuando sus diseñadores de interfaces o desarrolladores independientes, requieran seleccionar alguna de ellas para evaluar sus portales web.

El uso de estas herramientas permite a los diseñadores web verificar los errores y puntuación en conformidad con las WCAG, haciendo gran énfasis en ofrecer sugerencias prácticas generales para ayudar a que los sitios y páginas web sean accesibles a todo el mundo (Espadinha et al, 2011); a los dueños, mantener una audiencia global al ser accesible por todos los navegadores traspasando las barreras sociales para adentrarse en las comerciales (De Souza y Mont'Alvao, 2012); y a los usuarios les ayuda a mantener la igualdad de oportunidades entre personas con capacidades especiales, tercera edad y sin discapacidad, ya que podrían adaptar la interfaz a sus necesidades (Moreno et al, 2011).

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Según Badilla (2006), "La investigación cualitativa se apoya en métodos y técnicas que permitan analizar, explicar e interpretar pensamientos que tengan sentido para las personas que participan en las investigaciones", basándose en ello los investigadores definieron una metodología, en la que se emplearon varios métodos y técnicas con la finalidad de alcanzar cada uno de los objetivos específicos y por ende el general.

La metodología propuesta consta de cuatro etapas, a continuación, se describe cada una de ellas:

REVISIÓN DOCUMENTAL

Para la elección de los documentos y fuentes se utilizó el método bibliográfico y se tuvo en cuenta el análisis por sondeo o selección, que permitió analizar parcialmente los documentos encontrados, centrándose en la información relacionada con la investigación.

Se encontraron 27 herramientas en la página de la W3C, fuente elegida por ser una de las principales fuentes de información de este trabajo, 19 en la Universidad de

Alicante que se consideró por ser una entidad que realiza investigaciones acerca de accesibilidad web.

PLANIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN

Uno de los aspectos fundamentales en una investigación es la planificación, ya que como lo indican Salazar y Prado (2013) implica la elaboración de procedimientos detallados que se deben seguir para obtener información de acuerdo a los objetivos planteados, siendo la razón por la cual se consideró importante incluirla en la metodología.

En esta etapa se planificó el proceso para realizar la categorización de las herramientas de evaluación automática de accesibilidad, para esto se empleó una matriz con base a la WCAG 2.0 en la cual se definieron los criterios de evaluación. La matriz fue establecida a partir de los cuatro principios (perceptible, operable, comprensible y robusto), respecto a los tres niveles de conformidad (A, AA y AAA).

A partir de la matriz mencionada se deriva una matriz codificada que se hizo con fines de facilitar la tabulación al momento de evaluar cada herramienta.

Además, se tomó como sujetos de evaluación a tres portales web, los cuales permitieron tabular los resultados de accesibilidad que proporcionó cada herramienta. Para seleccionar estas páginas se consideraron los siguientes criterios:

- De educación superior; la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que debería tener accesibilidad web por la cobertura de su mercado y se encuentra en el siguiente link: www.espam.edu.ec
- Empresa pública; CONADIS, porque es la principal institución en el Ecuador que está promoviendo el uso de las normas de accesibilidad web, por ende, debería aplicarlas y se encuentra en el siguiente link: www.consejodiscapacidades.gob.ec
- Empresa privada; en este tipo de institución mediante una selección aleatoria de empresas que tienen presencia en la web, los autores decidieron trabajar con la página de Totalcontrol que es una empresa que brinda seguridad digital y se encuentra en el siguiente link: www.totalcontrol.com.ec/

MÉTODO DE CALIFICACIÓN

La calificación de las herramientas se hizo de la siguiente manera:

Todo criterio marcado con una X en la matriz de evaluación significó 1 punto con la finalidad de hacer el proceso de calificación respecto a los tres sujetos de evaluación, estos puntos fueron sumados por criterio siendo 3, el valor máximo para cada uno de ellos.

Luego, se sumaron los criterios que se deben cumplir en cada principio y nivel de conformidad para obtener un porcentaje de cumplimiento, el cálculo se hizo dividiendo: sumatoria calculada / (número de criterios * número de sujetos de evaluación).

1. Los porcentajes resultantes fueron promediados para obtener un valor final por cada nivel de conformidad, que sirvió para obtener el listado ordenado de las herramientas evaluadas.
2. Para los casos en que se encontraron dos o más herramientas con la misma puntuación, se le realizó una valorización adicional para verificar cual era la más intuitiva respecto a la(s) otra(s) para lo que se consideraron los siguientes criterios de evaluación:
 - Presentación información para corrección de errores
 - Facilidad de uso de la herramienta.
 - Facilidad para interpretar los resultados

Cada criterio fue valorado en un rango del 1 al 5; donde 1 era la calificación más baja y 5 la más alta. La herramienta que tenía el mayor puntaje se le daba un plus del 1% y la(s) otra(s) se mantenía(n) con el mismo porcentaje.

DESARROLLO DE LA EVALUACIÓN

Se llevó a cabo la evaluación utilizando como materiales la lista de herramientas (definidas en la primera etapa), la matriz con los criterios codificados y las direcciones de los sujetos de evaluación. El proceso proporcionó como resultado una matriz por cada herramienta evaluada que sirvió para obtener una tabla consolidada con todas las herramientas y su respectiva calificación.

Los resultados de la valoración aplicada a las herramientas de evaluación automática de accesibilidad web que se realizó respecto a los portales de la ESPAM MFL, CONADIS, y Totalcontrol, permitieron obtener la calificación para cada herramienta, de acuerdo a los criterios de cumplimiento de cada nivel de conformidad, y con ello la determinación del listado de las herramientas mejor puntuadas.

El proceso de valoración, se realizó considerando un total de 46 herramientas, las mismas que durante el proceso se redujo a 17 debido al enfoque de la investigación y metodología utilizada. Una vez tabulados los datos se elaboró una tabla donde se ubica la herramienta evaluada con su respectiva calificación (Cuadro 1),

Cuadro 1. Lista de herramientas calificadas.

Herramienta	Calificación		
	Nivel de conformidad A	Nivel de conformidad AA	Nivel de conformidad AAA
Ainspector	55%	24%	13%
TAW	53%	21%	23%
Functional Accessibility Evaluator	48%	24%	11%
Access Monitor	47%	30%	21%
eXaminator	43%	29%	17%
Analizador Web Ecuatoriano	41%	19%	13%
aChecker	38%	48%	18%
Vamolá	37%	46%	28%
Tingtun Accessibility Checker	32%	19%	0%
aXe	31%	13%	0%
SortSite	31%	28%	6%
Cynthia Says	27%	19%	19%
Total Validator	21%	2%	6%
Wave	21%	13%	0%
Tenon	18%	0%	1%
WCAG Contrast Checker	0%	7%	4%
Juicio Studio Toldbar	0%	7%	4%

CATEGORIZACIÓN

A partir del proceso anterior, las herramientas fueron separadas en las categorías previamente establecidas; Nivel de conformidad A, AA y AAA y se ordenaron en la tabla de forma descendente de acuerdo a su calificación obtenida; de esta forma se pudo observar en que categoría se destaca mejor una herramienta. El cuadro 2

refleja que la herramienta con mayor cobertura en la categoría del nivel de conformidad A es Ainspector con un puntaje de 55%, seguida de TAW con el 53%, en tercer lugar está Functional Accessibility Evaluator con el 48%, en cuanto a Access Monitor tiene un 47% que la ubica en el cuarto lugar y en quinto lugar eXaminator con el 43%.

Cuadro 2. Listado de herramientas del nivel de conformidad A.

Nivel de conformidad A				
#	Herramienta	Punt.	Plus	Total
1	Ainspector	55%		55%
2	TAW	53%		53%
3	Functional Accessibility Evaluator	48%		48%
4	Access Monitor	47%		47%
5	eXaminator	43%		43%
6	Analizador Web Ecuatoriano	41%		41%
7	aChecker	38%		38%
8	Vamolá	37%		37%
9	Tingtun Accessibily Checker	32%		32%
10	aXe	31%	1%	32%
11	SortSite	31%		31%
12	Cynthia Says	27%		27%
13	Wave	21%	1%	22%
14	Total Validator	21%		21%
15	Tenon	18%		18%

En la categoría del nivel de conformidad AA (Cuadro 3), se destacan otras herramientas; en el primer lugar del listado se ubica aChecker con una puntuación del 48%, en segundo lugar Vamolá con 46%, Access Monitor sube al tercer lugar con el 30%, eXaminator al quinto lugar con el 29% y en el quinto lugar aparece SortSite con el 28% de cobertura.

Cuadro 3. Listado de herramientas del nivel de conformidad AA.

Nivel de conformidad AA				
#	Herramienta	Punt.	Plus	Total

1	aChecker	48%		48%
2	Vamolá	46%		46%
3	Access Monitor	30%		30%
4	eXaminator	29%		29%
5	SortSite	28%		28%
7	Functional Accessibility Evaluator	24%	1%	25%
6	Ainspector	24%		24%
8	TAW	21%		21%
9	Tingtun Accessibility Checker	19%	1%	20%
10	Analizador Web Ecuatoriano	19%		19%
11	Cynthia Says	19%		19%
12	Wave	13%	1%	14%
13	AXe	13%		13%
14	WCAG Contrast Checker	7%	1%	8%
15	Juicio Studio Toldbar	7%		7%
16	Total Validator	2%		2%

En la última categoría de nivel de conformidad AAA en el primer lugar está Vamolá con el 28% de cobertura, en el segundo lugar vuelve a aparecer TAW con el 23%, Access Monitor se ubica nuevamente en el tercer lugar con el 21%, el cuarto lugar Cynthia Says con el 19% y con el 18% aChecker en el quinto lugar (Cuadro 4).

Cuadro 4. Listado de herramientas del nivel de conformidad AAA.

Nivel de conformidad AAA				
#	Herramienta	Punt.	Plus	Total
1	Vamolá	28%		28%
2	TAW	23%		23%
3	Access Monitor	21%		21%
4	Cynthia Says	19%		19%
5	aChecker	18%		18%
6	eXaminator	17%		17%
7	Analizador Web Ecuatoriano	13%	1%	14%
8	Ainspector	13%		13%

9	Functional Accessibily Evaluator	11%		11%
10	Total Validator	6%	1%	7%
11	SortSite	6%		6%
12	WCAG Contrast Checker	4%	1%	5%
13	Juicio Studio Toldbar	4%		4%
14	Tenon	1%		1%

Los autores concuerdan con Mariño *et al.* (2012) al decir que TAW es una de las herramientas más completas en la presentación de resultados de una evaluación y la recomienda porque verifica los criterios que se pueden revisar de forma automática e indica los que necesitan ser evaluados de forma manual, De Oleo y Rodríguez (2013) describen a TAW y aChecker en su investigación como las herramientas más utilizadas para evaluar la accesibilidad web.

Mariño *et al.* (2012) también recomienda la herramienta Hera porque al igual que TAW presenta informes muy completos, sin embargo, los autores no consideraron en esta investigación porque evalúa la accesibilidad web basándose en la WCAG 1.0.

Juicio Studio Toldbar y WCAG Contrast Checker a pesar de estar en los últimos lugares son herramientas muy buenas, pero están enfocadas únicamente a evaluar el color y contaste, es por ello que solo evalúan dos criterios y tienen una puntuación baja. Otras herramientas importantes de resaltar son eXaminator y el Analizados Web Ecuatoriano, estas herramientas evalúan la accesibilidad web en los tres niveles de conformidad y son utilizadas por el observatorio web ecuatoriano para evaluar las páginas web.

CONCLUSIONES

Se hicieron tres evaluaciones por cada herramienta para calificarlas sobre un porcentaje del 100%, y así elaborar el listado de herramientas por cada categoría, la información que proporcionó esta investigación servirá de gran ayuda para quienes deseen verificar el cumplimiento de la accesibilidad web respecto a la WCAG 2.0.

A pesar de que las herramientas presentadas en este apartado no evalúan todos los criterios de accesibilidad web, se hace importante el conocimiento de estas porque permiten hacer una evaluación para dar un diagnóstico inicial el cual debe ser

complementado con una revisión manual de forma que se pueda dar un diagnóstico final más cercano a la realidad.

RECOMENDACIONES

Considerando la importancia de la accesibilidad al permitir que los contenidos web tengan mayor audiencia, se recomienda que se utilicen las herramientas desde el inicio de la creación de los portales, sitios y páginas web puesto de esta manera sería más fácil y rápida la corrección de errores. Otra importante recomendación que se pudo percibir en la evaluación de los portales web es que se debe utilizar al menos cuatro herramientas para evaluar la accesibilidad, de esta manera se podrá obtener un mejor diagnóstico.

LITERATURA CITADA

- Badilla, L. (2006). Fundamentos del paradigma cualitativo en la investigación educativa. CR. Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud, 4(1): 43.
- De Oleo, C y Rodríguez, L. (2013). Pautas, métodos y herramientas de evaluación de accesibilidad web. Manizales, CO. Ventana Informática. 1(28): 106-110.
- De Souza, E. y Mont'Alvao. (2012). La accesibilidad web: evaluación de un sitio web con diferentes herramientas semiautomáticas de evaluación. Rio de Janeiro, BR. Jornal Work, 41(1): 1567-1571.
- Espadinha, C., Pereira, L., Da Silva, M. y Lopes, J. (2011). La accesibilidad de los sitios portugueses universidades públicas. Lisboa, PT. Disability and Rehabilitation, 33(6): 475-485.
- Mariño, S., Godoy, M., Alfonso, P., Acevedo, J., Gómez, L y Fernández, A. (2012). Accesibilidad en la definición de requerimientos no funcionales. Revisión de herramientas. Zulia, VE. Multiciencias 12(3): 307-308.
- Moreno, L., Martínez, P., Iglesias, A. y Ruiz-Mezcua, B. (2011). Hacia una Web de igualdad de oportunidades: Aplicaciones, estándares y herramientas para aumentar la accesibilidad. Getafe, ES. IEEE Internet Computer, 44(5): 18-26.
- Salazar, Z. y Prado, J. (2013). Importancia de la planificación en la recolección de datos: aprendizaje a partir de una investigación. Revista de ciencias sociales, 3(141): 36.
- Serrano, E. (2009). Herramientas para la evaluación de la accesibilidad Web. Madrid, ES. Documentación de las Ciencias de la Información, 32: 245-266.

Serrano, E., Moratilla, A. y Olmeda, I. (2010). Métrica para la evaluación de la accesibilidad en Internet: propuesta y testeo. Madrid, ES. Revista Española de Documentación Científica, 33(3): 378-396.

ANEXOS

Anexo 1

Listado de herramientas de evaluación automática de accesibilidad web

Anexo 1A. Listado de herramientas tomados de la página de la W3C

Herramienta	Tipo	URL	TIPO
A11Y Compliance Platform	Evaluación de accesibilidad web y Sección 508 AA	http://www.boia.org?wc3	De pago
AccessMonitor	Evaluación de accesibilidad web	http://www.acessibilidade.gov.pt/acsmonitor/	Gratis
AChecker	Evaluación de accesibilidad web	http://achecker.ca/	Gratis
AInspector Sidebar	Evaluación de DOM	https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/ainspector-sidebar	Gratis
Asqatasun	Evaluación de accesibilidad web	http://asqatasun.org/	Gratis
Cynthia Says	Evaluación de accesibilidad web	http://www.cynthiasays.com	Gratis
DYNO Mapper	Evaluación de accesibilidad web	http://dynamapper.com/features/websi-te-accessibility-testing	De pago
examinator	Evaluación de accesibilidad web	http://examinator.ws/	Gratis
Functional Accessibility Evaluator	Evaluación de accesibilidad web en nivel A y AA.	http://fae20.cita.illinois.edu/	Gratis
Juicy Studio Toolbar	Realizan pruebas de contraste de color en los niveles de conformidad AA y AAA	https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/juicy-studio-accessibility-too/	Gratis
Opquast desktop	Evaluación de accesibilidad web	https://addons.mozilla.org/fr/firefox/addon/opquast-desktop/	
Opquast Reporting	Evaluación de accesibilidad web	https://reporting.opquast.com/fr/	De pago
OzART	Evaluación de accesibilidad web	http://www.accessibilityoz.com/ozart/	De pago
Pa11y	Evaluación de accesibilidad web	http://pa11y.org/	Grupo de trabajo
Sitemorse	Evaluación de accesibilidad web	http://www.sitemorse.com/	De pago
SortSite	Evaluación de accesibilidad web	http://www.powermapper.com/	De pago
Tanaguru	Evaluación del nivel de accesibilidad	http://www.tanaguru.com/	De pago
Tenon	Evaluación de contenidos	http://www.tenon.io/	De pago
Tenon Check for Chrome	Evaluación de accesibilidad web	https://chrome.google.com/webstore/detail/tenon-check/bmibjbhkgpmnehjfhjaalkikngjkhgj	Gratis
Tingtun Accessibility Checker	Evaluación de accesibilidad web	http://checkers.eiii.eu/en/pagecheck/	Gratis
Total Validator	Evaluación de accesibilidad web	http://www.totalvalidator.com/	Gratis
UCDmanager	Evaluación de accesibilidad web	http://ucdmanager.net/	De pago
Vamolà	Evaluación de accesibilidad web se apoya principalmente en la ley de accesibilidad web Italiana	http://www.validatore.it/	Gratis
WAVE	Evaluación de accesibilidad web	http://wave.webaim.org/	gratis
WorldSpace	Evaluación de robustez	http://worldspace.deque.com/	De pago
aXe Chrome Plugin	Evaluación de accesibilidad web	https://chrome.google.com/webstore/detail/axe/lhdoppojpmngadmindnejeftokejbdd	gratis

Anexo 1B. Listado de herramientas tomadas del portal de accesibilidad web de la Universidad de Alicante

Tipo	Herramienta	URL	Tipo
Evaluación de legibilidad	Flesh	http://flesh.sourceforge.net/	Gratis (Evalúa el código)
	Readability index calculator	http://www.standards-schmandards.com/exhibits/rix/	Ya no se encuentra en el link
	Readability Test	http://juicystudio.com/services/readability.php	Gratis
	Tests Document Readability	http://www.online-utility.org/english/readability_test_and_improve.jsp	Gratis (Herramienta semiautomática)
	TxREADABILITY	http://www.utexas.edu/disability/ai/resource/readability/manual/formulas-English.html	Es una universidad que fomenta la igualdad de los discapacitados
Evaluación de accesibilidad web	TAW	http://www.tawdis.net/	Gratis
	Web accesibility inspector	http://www.fujitsu.com/global/accessibility/assistance/wi/	Es un equipo de trabajo
	EvalAccess 2.0	http://supt07.si.ehu.es/evalaccess2/	No se encuentra en el link
Evaluación de accesibilidad web y reparación	A-Prompt	http://aprompt.snow.utoronto.ca/	No se encuentra en el link
	LIFT	http://www.usablenet.com/	De pago
	AccMonitor y AccRepair	http://www.hisoftware.com/access/registration.htm	De pago
Evaluador múltiple	test everything!	http://tester.jonasjohn.de/	Gratis (Evalúa la accesibilidad pero no específicamente de acuerdo a las WCAG 2.0)
Evaluación de contraste y color	WCAG Contrast checker	https://addons.mozilla.org/es-ES/firefox/addon/wcag-contrast-checker/	Gratis
	Contrast Analyser	http://www.paciellogroup.com/resources/contrast-analyser.html	Gratis
	Colour Contrast Check	http://snook.ca/technical/colour_contrast/colour.html	Gratis (Herramienta semiautomática)

Anexo 2

Matriz con base a los principios, pautas y niveles de conformidad de la WCAG 2.0

Principios	Nivel de conformidad A	Nivel de conformidad AA	Nivel de conformidad AAA
Perceptible	<ul style="list-style-type: none"> • Todo contenido no textual que se presenta al usuario tiene una alternativa textual que cumple el mismo propósito, excepto si es un control, si es una presentación multimedia con desarrollo temporal, si es una prueba o ejercicio que no sería válido si se presenta en texto, si tiene como objetivo principal crear una experiencia sensorial específica, si es un CAPTCHA o si es una decoración. (P1) • Para el contenido de solo audio y video grabado se proporciona una alternativa para los medios tempodependientes. o para el caso de video grabado se proporciona una pista sonora. (P2) • Se proporcionan subtítulos para el contenido de audio grabado dentro del contenido de multimedia sincronizado, excepto cuando el contenido multimedia sea alternativo. (P3) • Se proporciona una alternativa para los medios tempodependientes o una audiodescripción para el contenido de video grabado en los multimedia sincronizados, excepto cuando el contenido multimedia sea alternativo. (P4) • La información, estructura y relaciones comunicadas a través de la presentación pueden ser determinadas por software o están disponibles como texto. (P5) • Cuando la secuencia en que se presenta el contenido afecta a su significado, se puede determinar por software la secuencia correcta de lectura. (P6) • Las instrucciones proporcionadas para entender y operar el contenido no dependen 	<ul style="list-style-type: none"> • Se proporcionan subtítulos para todo el contenido de audio en directo de los multimedia sincronizados. (P10) • Se proporciona audiodescripción para todo el contenido de video grabado en el contenido multimedia sincronizado. (P11) • La presentación visual de texto e imágenes de texto tiene una relación de contraste de, al menos, 4.5:1, excepto en los textos e imágenes grandes deben tener una relación de al menos 3:1, en los textos o imágenes que forman parte de un conjunto inactivo, y si el texto forma parte de un logo o una marca. (P12) • A excepción de los subtítulos y las imágenes de texto, todo el texto puede ser ajustado sin ayudas técnicas hasta un 200 por ciento sin que se pierdan el contenido o la funcionalidad. (P13) • Si con las tecnologías que se están utilizando se puede conseguir la presentación visual deseada, se utiliza texto para transmitir la información en vez de imágenes de texto, excepto si la imagen de texto es visualmente configurable o es una forma particular de presentación del texto que es esencial para la información que se transmite. (P14) 	<ul style="list-style-type: none"> • Se presenta una interpretación en lengua de señas para todo el contenido de audio grabado en el contenido multimedia sincronizado. (P15) • Cuando las pausas del video en el audio de primer plano son insuficientes para permitir que la audiodescripción comunique el significado del video, se proporciona una audiodescripción ampliada para todos los contenidos de video grabado. (P16) • Se proporciona una alternativa para los medios tempodependientes para todos los contenidos multimedia grabados y para todos los medios de solo video grabado. (P17) • Se proporciona una alternativa para los medios tempodependientes que presenta información equivalente para el contenido de solo audio en directo. (P18) • La presentación visual de texto e imágenes de texto tiene una relación de contraste de, al menos, 7:1, excepto cuando los textos de gran tamaño y las imágenes de texto de gran tamaño tienen una relación de contraste de, al menos, 4.5:1, los textos o imágenes de texto que forman parte de un componente de la interfaz de usuario inactivo, o El texto que forma parte de un logo o nombre de marca no tiene requisitos de contraste mínimo. (P19) • Para el contenido de sólo audio grabado que (1) contiene habla en primer plano, (2) no es un CAPTCHA sonoro o un audiólogo, y (3) que no es una vocalización cuya intención principal es servir como expresión musical, se cumple al menos uno de los siguientes casos: el audio no contiene sonidos de fondo, los sonidos de fondo

	<p>exclusivamente en las características sensoriales de los componentes como su forma, tamaño, ubicación visual, orientación o sonido. (P7)</p> <ul style="list-style-type: none"> • El color no se usa como único medio visual para transmitir la información, indicar una acción, solicitar una respuesta o distinguir un elemento visual. (P8) • Si el audio de una página web suena automáticamente durante más de 3 segundos, se proporciona ya sea un mecanismo para pausar o detener el audio, o un mecanismo para controlar el volumen del sonido que es independiente del nivel de volumen global del sistema. (P9) 		<p>pueden ser apagados, los sonidos de fondo son, al menos, 20 decibelios más bajos que el discurso en primer plano. (P20)</p> <ul style="list-style-type: none"> • En la presentación visual de bloques de texto, se proporciona algún mecanismo para lograr lo siguiente: los colores de fondo y primer plano pueden ser elegidos por el usuario, el ancho no es mayor de 80 caracteres, el texto no está justificado, el espacio entre líneas (interlineado) es de, al menos, un espacio y medio dentro de los párrafos y el espacio entre párrafos es, al menos, 1.5 veces mayor que el espacio entre líneas, el texto se ajusta sin ayudas técnicas hasta un 200 por ciento de modo tal que no requiere un desplazamiento horizontal para leer una línea de texto en una ventana a pantalla completa. (P21) • Las imágenes de texto sólo se utilizan como simple decoración o cuando una forma de presentación particular del texto resulta esencial para la información transmitida. (P22)
Operable	<ul style="list-style-type: none"> • Toda la funcionalidad del contenido es operable a través de una interfaz de teclado sin que se requiera una determinada velocidad para cada pulsación individual de las teclas, excepto cuando la función interna requiere de una entrada que depende del trayecto de los movimientos del usuario y no sólo de los puntos inicial y final. (O1) • Si es posible mover el foco a un componente de la página usando una interfaz de teclado, entonces el foco se puede quitar de ese componente usando sólo la interfaz de teclado y, si se requiere algo más que las teclas de dirección o de tabulación, se informa al usuario el método apropiado para mover el foco. (O2) • Para cada límite de tiempo impuesto por el contenido, se cumple al menos uno de los 	<ul style="list-style-type: none"> • Se proporciona más de un camino para localizar una página web dentro de un conjunto de páginas web, excepto cuando la página es el resultado, o un paso intermedio, de un proceso. (O10) • Los encabezados y etiquetas describen el tema o propósito. (O11) • Cualquier interfaz de usuario operable por teclado tiene una forma de operar en la cual el indicador del foco del teclado resulta visible. (O12) 	<ul style="list-style-type: none"> • Toda la funcionalidad del contenido se puede operar a través de una interfaz de teclado sin requerir una determinada velocidad en la pulsación de las teclas. (O13) • El tiempo no es parte esencial del evento o actividad presentada por el contenido, exceptuando los multimedia sincronizados no interactivos y los eventos en tiempo real. (O14) • El usuario puede postergar o suprimir las interrupciones, excepto cuando las interrupciones implican una emergencia. (O15) • Cuando expira una sesión autenticada, el usuario puede continuar la actividad sin pérdida de datos tras volver a identificarse. (O16) • Las páginas web no contienen nada que destelle más de tres veces por segundo. (O17)

	<p>siguientes casos: el usuario puede apagar, ajustar o extender el tiempo antes de que dicho límite expire, excepto cuando el límite de tiempo es un requisito que forma parte de un evento en tiempo real, o si es esencial y si se extendiera se invalidaría, o si el límite es mayor a 20 horas. (O3)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poner en pausa, detener ocultar información que se encuentra en movimiento, parpadeo o desplazamiento o se actualiza automáticamente. (O4) • Umbral de tres destellos o menos del destello general y de destello rojo. (O5) • Existe un mecanismo para evitar los bloques de contenido que se repiten en múltiples páginas web. (O6) • Las páginas web tienen títulos que describen su temática o propósito. (O7) • Si se puede navegar secuencialmente por una página web y la secuencia de navegación afecta su significado o su operación, los componentes que pueden recibir el foco lo hacen en un orden que preserva su significado y operabilidad. (O8) • El propósito de cada enlace puede ser determinado con sólo el texto del enlace o a través del texto del enlace sumado al contexto del enlace determinado por software, excepto cuando el propósito del enlace resultara ambiguo para los usuarios en general. (O9) 		<ul style="list-style-type: none"> • Se proporciona información acerca de la ubicación del usuario dentro de un conjunto de páginas web. (O18) • Se proporciona un mecanismo que permite identificar el propósito de cada enlace con sólo el texto del enlace, excepto cuando el propósito del enlace resultara ambiguo para los usuarios en general. (O19) • Se usan encabezados de sección para organizar el contenido. (O20)
Compreensible	<ul style="list-style-type: none"> • El idioma predeterminado de cada página web puede ser determinado por software. (C1) • Cuando cualquier componente recibe el foco, no inicia ningún cambio en el contexto. (C2) • El cambio de estado en cualquier componente de la interfaz de usuario no 	<ul style="list-style-type: none"> • El idioma de cada pasaje o frase en el contenido puede ser determinado por software, excepto los nombres propios, términos técnicos, palabras en un idioma indeterminado y palabras o frases que se hayan convertido en parte natural del texto que las rodea. (C7) 	<ul style="list-style-type: none"> • Se proporciona un mecanismo para identificar las definiciones específicas de palabras o frases usadas de modo inusual o restringido, incluyendo expresiones idiomáticas y jerga. (C12). • Se proporciona un mecanismo para identificar la forma expandida o el significado de las

	<p>provoca automáticamente un cambio en el contexto al menos que el usuario haya sido advertido de ese comportamiento antes de usar el componente. (C3)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando al recibir entradas en algún componente no sucede ningún cambio en el contexto al menos que el usuario haya sido advertido antes de usar el componente. (C4) • Al identificarse un error en la entrada de datos, este se describe al usuario mediante un texto. (C5) • Se proporcionan etiquetas o instrucciones cuando el contenido requiere la introducción de datos por parte del usuario. (C6) 	<ul style="list-style-type: none"> • Los mecanismos de navegación que se repiten aparecen siempre en el mismo orden relativo al menos que el usuario lo haya modificado. (C8) • Los componentes que tienen la misma funcionalidad dentro de un conjunto de páginas web son identificados de manera coherente. (C9) • Si se detecta un error en la entrada de datos se presenta sugerencias de corrección al usuario a menos que ponga en riesgo la seguridad o propósito del contenido. (C10) • Para las páginas web que representan para el usuario compromisos legales o transacciones financieras, el envío de datos es reversible, se revisa la información, y se proporciona un mecanismo de confirmación antes de finalizar el envío de datos. (C11) 	<p>abreviaturas. (C13)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para el nivel de lectura más avanzado se proporciona un contenido suplementario o una versión que no requiere un nivel de lectura mayor a ese nivel educativo. (C14) • Se proporciona un mecanismo para identificar la pronunciación de las palabras cuando dentro del contexto resulta ambiguo si no se conoce su pronunciación. (C15) • Los cambios en el contexto son iniciados únicamente a solicitud del usuario o se proporciona un mecanismo para detener tales cambios. (C16) • Se proporciona ayuda dependiente del contexto. (C17) • Para cualquier página que requiera en envío de información, se cumple: el envío de datos es reversible, se revisa la información, y se proporciona un mecanismo de confirmación antes de finalizar el envío de datos. (C18)
Robusto	<ul style="list-style-type: none"> • En los contenidos implementados mediante el uso de lenguajes de marcas, los elementos tienen las etiquetas de apertura y cierre completas; los elementos están anidados de acuerdo a sus especificaciones; los elementos no contienen atributos duplicados y los ID son únicos, excepto cuando las especificaciones permitan estas características. (R1) • Para todos los componentes de la interfaz de usuario (incluyendo pero no limitado a: elementos de formulario, enlaces y componentes generados por scripts), el nombre y la función pueden ser determinados por software; los estados, propiedades y 		

	valores que pueden ser asignados por el usuario pueden ser especificados por software; y los cambios en estos elementos se encuentran disponibles para su consulta por las aplicaciones de usuario, incluyendo las ayudas técnicas. (R2)		
--	--	--	--

Elaborado por: Los autores

Fuente: INEC, 2014

Anexo 3

Matriz codificada a partir del Anexo 2

Principio	Nivel de conformidad A				Nivel de conformidad AA				Nivel de conformidad AAA			
	Cód.	S1	S2	S3	Cód.	S1	S2	S3	Cód.	S1	S2	S3
Sujetos de experimentación												
Perceptible	P1				P10				P15			
	P2				P11				P16			
	P3				P12				P17			
	P4				P13				P18			
	P5				P14				P19			
	P6								P20			
	P7								P21			
	P8								P22			
	P9											
Operable	O1				O10				O13			
	O2				O11				O14			
	O3				O12				O15			
	O4								O16			
	O5								O17			
	O6								O18			
	O7								O19			
	O8								O20			
	O9											
Comprensible	C1				C6				C11			
	C2				C7				C12			
	C3				C8				C13			
	C4				C9				C14			
	C5				C10				C15			
									C16			
									C17			
Robusto	R1											
	R2											

Elaborado por: Los autores

Anexo 4

Tabla utilizada para desempatar la calificación de las herramientas con el mismo puntaje

Herramienta	Ofrece información para la corrección de errores	Facilidad de uso	Facilidad de entendimiento	Calificación	Ganadora

Elaborado por: Los autores