



Recibido: 01/03/2021

Aceptado: 05/03/2021

### Usabilidad y accesibilidad en sitios web de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales en la provincia de Manabí

Félix Vicente Zambrano Pico<sup>1</sup>, Tatiana Elizabeth Cobeña Macías<sup>1</sup>, Tatiana Zambrano-Solorzano<sup>1</sup>, Christian Torres-Morán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Técnica de Manabí

<sup>1</sup> [felix.zambrano,tatiana.cobena,tatiana.zambrano,christian.torres@utm.edu.ec](mailto:felix.zambrano,tatiana.cobena,tatiana.zambrano,christian.torres@utm.edu.ec)

**RESUMEN** Los sitios web se han convertido en una herramienta necesaria para obtener información, realizar algún tipo de gestión y entre otras cosas más. Esta indagación revela la usabilidad y accesibilidad de los sitios web de interés público de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales en la provincia de Manabí, empleando los estándares de usabilidad y Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) 2.0 con un nivel de conformidad. Para realizar el estudio y análisis de los sitios web se utilizó la herramienta automática de TAW online, sobre la estructura de contenido de las tecnologías HTML Y CSS basados en los estándares de usabilidad y accesibilidad determinadas para las páginas web de este tipo. Del estudio se logró obtener los resultados que permitieron determinar si estas páginas web cumplen con los estándares de accesibilidad y si son robustas para ser utilizadas por diferentes tipos de usuarios sin excepción alguna.

**ABSTRACT** Websites have become a necessary tool to obtain information, carry out some type of management and among other things. This inquiry reveals the usability and accessibility of the public interest websites of the Autonomous Decentralized Municipal Governments in the province of Manabí, using the usability standards and Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0 with a level of compliance. To carry out the study and analysis of the websites, the automatic TAW online tool was used, on the content structure of HTML and CSS and laboratory technologies based on the usability and accessibility standards determined for web pages of this type. From the study, it was possible to obtain the results that made it possible to determine whether these web pages comply with accessibility standards and whether they are robust to be used by different types of users without any exception.

**KEYWORDS:** Web Usability, Web Accessibility, Usability Standards.

## 1. Introducción

Con la evolución tecnológica y la creación del internet también se desarrollaron los portales web para que las personas puedan hacer uso, naveguen y se comuniquen por medio de cualquier equipos o estaciones de trabajo con otras personas. Esta tecnología ha ido desarrollándose que actualmente tener un sitio web es la apertura para presentar al mundo muchas empresas, servicios y toda la información importante que deseas compartir, es el lugar en el que puedes obtener algo sin mucho esfuerzo, en el cual brindas apoyo a miles y miles de personas sin necesidad que tu conozcas mucho detalle de cada individuo que visita tu portal.

Sin embargo, no se trata de tener una página web bonita, esta tiene que adaptarse de manera que sea usable y accesible para la mayoría de entes sin importar su condición física, principalmente si es un portal



web que tiene el objetivo de aligerar los trámites municipales que los ciudadanos deben realizar dentro de sitios web de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD).

En los sitios web de los GAD se ejecutan diferentes tipos de trámites en línea para que los ciudadanos puedan realizar fácilmente los procesos sin necesidad de acudir a las oficinas del GAD directamente. Estas páginas deberían brindar accesibilidad y usabilidad a todo tipo de persona, por lo tanto, a continuación, se presentan los siguientes datos de total relevancia para comprobar si realmente estos sitios web son efectivamente accesibles.

### 1.1. Usabilidad Web

La usabilidad tiene por concepto y origen los siguiente: Usability que es equivalente a facilidad de uso y Sistema usable que significa fácil de aprender y fácil de utilizar [1]. La ISO [2] define a la usabilidad como el grado de eficacia, eficiencia y satisfacción con el que usuarios específicos puedan lograr objetivos específicos en contextos de uso específicos [2]. Esto implicaría que las páginas web dependen de la usabilidad para que tengan mayor aceptación y pueda subsistir en el tiempo, porque si al usuario le resulta difícil utilizar un sitio web es casi seguro que abandonaría el sitio, si no se describe de forma clara y concisa de que trata la página web, el usuario se va a ir, si la página no sigue un patrón o los textos son ilegibles el usuario no se va a quedar mucho tiempo en su web [3]. [4], nos sugiere varios componentes de calidad que intervienen para determinar si un sistema es usable:

- Capacidad de Aprendizaje: Hace referencia a, ¿qué tan fácil se le resulta al usuario utilizar las funciones básicas la primera vez que se encuentra con el diseño?
- Eficiencia: Se refiere a que, si el usuario ya conoce el diseño, ¿cuánto tiempo le toma para realizar las tareas?
- Fiabilidad: Cuando el interesado retorna a la página web después de un cierto tiempo, ¿con qué facilidad puede emplear las tareas nuevamente?
- Errores: Hace referencia a ¿cuántos errores puede cometer el usuario?, ¿cuál es el nivel del error y en qué tiempo le toma al usuario superar ese error?
- Satisfacción: Al usar el diseño qué tan agradable es para el usuario

### 1.2. Accesibilidad Web

La accesibilidad web consiste en brindar a las personas la facilidad de obtener el contenido de cualquier página web, sin importar de que el usuario tenga alguna discapacidad física o alguna diversidad funcional como visual, ceguera, auditiva, motriz, cognitiva o funcionales [5]. La WAI (Web Accessibility Initiative) es una rama de la W3C (World Wide Consortium) que se dedica a mejorar la accesibilidad de la web [6]. La WAI nos brinda tres pautas de accesibilidad, pero en esta investigación solo nos centramos en la pauta llamada WCAG (Web Content Accessibility Guidelines, Pautas de Accesibilidad del Contenido Web), ya que es la más conocida y también nos da especificaciones de cómo debería ser el contenido que se publica en las páginas web como videos, textos, imágenes, enlaces, entre otros [7]. La WCAG 2.0 cuenta con cuatro principios fundamentales que son:

- Perceptible: El contenido como la información y componentes que conforman la interfaz de usuario se deben presentar a los usuarios de forma clara de modo que puedan percibirlos
- Operable: Los componentes de la interfaz de usuario deben de ser operable
- Comprensible: La información que contiene la página web y el manejo de la interfaz de usuario debe ser comprensible
- Robusto: El contenido de la página web debe ser lo suficientemente estable y robusto para que se adapte y sea interpretado de forma confiable por diferentes agentes de usuarios, incluyendo las ayudas técnicas [7].



Cada principio está formado por pautas que son los que se deben de tomar en cuenta para que una página web sea accesible. Las pautas deben de estar dentro de los criterios de conformidad para comprobar si realmente se cumplen [8]. Los criterios de conformidad tienen tres niveles el A, AA, AAA, en donde el AA es el que más se debe de tener en cuenta ya que en este nivel se podrá alcanzar una accesibilidad importante dentro de los sitios web [9].

### 1.3. Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales (GAD)

Dentro del Territorio ecuatoriano los GAD se basan principalmente en lo que determina la Constitución Política de la República, en sus artículos 253 y 264; y, en el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización COOTAD, en los artículos 54 y 56 que establece la autonomía funcional, económica y administrativa de la Entidad [10]. Entre sus funciones principales están:

- Desarrollar operaciones sustentables dentro del territorio cantonal, para garantizar el desarrollo del buen vivir de sus habitantes, implementando políticas públicas cantonales que estén de acuerdo al marco de sus competencias legales y constitucionales.
- Plantear e implementar políticas constructivas que lleven a promover la equidad dentro del rango de su territorio.
- Diseñar e efectuar gestiones en donde la participación ciudadana sea significativa para las decisiones de los derechos y la gestión democrática del cantón.
- Predominar el derecho a la vivienda; crear e implementar programas de vivienda para el pueblo que pertenecen a la jurisdicción territorial.
- Ofrecer servicios públicos como alcantarillado, agua potable, tratamiento ambiental como saneamiento, eliminación de aguas residuales y todo aquello que establezca la ley [10].

### 1.4. Trabajos Relacionados

En el Ecuador se han elaborado estudios de accesibilidad a sitios web de Instituciones públicas como Universidades y Unidades Educativas, pero no se ha investigado a fondo la usabilidad y accesibilidad de las páginas web de los GAD. Se destacan algunos trabajos como los siguientes:

- Análisis de la accesibilidad de los sitios web de las universidades ecuatorianas de excelencia [11]. En este proyecto se realizan las valoraciones de los sitios web con la herramienta automática online Examinator siendo estas pruebas de laboratorio y fue realizadas a las instituciones públicas como las universidades del Ecuador.
- Evaluación de la accesibilidad en el sitio web de la Universidad Estatal Península de Santa Elena para personas con discapacidad visual [12]. Aunque esta investigación se limita solo a estudiar la accesibilidad web para las personas que tienen alguna discapacidad visual si se relaciona con los otros temas ya que abarca normas para la creación y el uso de los sitios web para este tipo de personas. También es necesario enfatizar el uso de herramientas que utilizaron para evaluar el sitio web de la Universidad porque lo hicieron de forma automática con la ayuda de TAW online y también lo hicieron de forma manual apoyándose con test de usuarios. Esta investigación se la realizó para un sitio web de una universidad pública del Ecuador.
- Usabilidad Web: situación actual de los portales Web de las Universidades de Ecuador [13]. Para esta investigación se usaron técnicas heurísticas para evaluar la usabilidad de los sitios web apoyándose de la herramienta Prometheus y del sistema Sirius para efectuar todo el proceso de las pruebas. A diferencia de las otras investigaciones esta solo se basa en métodos heurísticos de para evaluar la usabilidad. Se lo ejecutó en las páginas web de las universidades públicas y privadas del Ecuador.
- Usabilidad web para usuarios daltónicos [12]. Esta investigación se la realizó en Perú y se la aplicó a instituciones tanto privadas como públicas. Es interesante ya que nos guía y nos enseña buenas



prácticas a la hora de realizar un diseño de interface accesible y usable para personas con problemas de daltonismo. Utilizan test de usuarios para demostrar el uso de las interfaces y probar el grado de usabilidad de los portales web.

- Análisis de normas de accesibilidad web en el sitio web de la Facultad de Informática de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí [14]. Para este estudio se utilizaron métodos de evaluación heurísticos para obtener métricas acerca de la usabilidad del sitio web de la Facultad de Informática perteneciente a la Universidad Laica “Eloy Alfaro de Manabí”, siendo esta una institución pública del Ecuador. También se empleó la herramienta WAVE para comprobar el nivel de accesibilidad que tiene el portal web. Todas estas pruebas fueron evaluaciones de laboratorio.

## 2. Materiales y Métodos

Para evidenciar el nivel de accesibilidad en los sitios web de los GAD, se realizaron experimentos utilizando la herramienta automática TAW on-line, ya que esta herramienta nos brinda un informe detallado de la cantidad de errores encontrados en cada página web analizada. También nos da la posibilidad de que podemos saber a qué principio y directriz pertenecen los fallos encontrados.

La herramienta automática TAW on-line consiste en analizar el nivel de accesibilidad de los sitios web considerando como referencia las pautas de accesibilidad del contenido web WCAG 2.0, siendo esta herramienta unas de las más antigua para efectuar las pruebas, además nos proporciona un reporte de los problemas encontrados en el sitio y nos brinda consejos de cuáles serían las mejoras [14]. La muestra seleccionada para este experimento fue a los sitios web de los GAD cantonales de la provincia de Manabí. A continuación, se muestran (Tabla 1) los 22 cantones con sus respectivas URL a sus sitios web [15].

Tabla 1: GAD Municipales de los cantones de Manabí.

GAD	Sitio Web	GAD	Sitio Web
Portoviejo	<a href="https://www.portoviejo.gob.ec/">https://www.portoviejo.gob.ec/</a>	Montecristi	<a href="http://www.gadmontecristi.gob.ec/">http://www.gadmontecristi.gob.ec/</a>
24 de Mayo	<a href="https://24demayo.gob.ec/24mayo/">https://24demayo.gob.ec/24mayo/</a>	Olmedo	<a href="http://www.olmedo.gob.ec/">http://www.olmedo.gob.ec/</a>
Bolívar	<a href="http://www.gadbolivar.gob.ec/">http://www.gadbolivar.gob.ec/</a>	Paján	<a href="https://pajan.gob.ec/">https://pajan.gob.ec/</a>
Chone	<a href="http://www.chone.gob.ec/">http://www.chone.gob.ec/</a>	Pedernales	<a href="http://www.pedernales.gob.ec/">http://www.pedernales.gob.ec/</a>
El Carmen	<a href="http://www.elcarmen.gob.ec/">http://www.elcarmen.gob.ec/</a>	Pichincha	<a href="http://www.municipiochinchincha.gob.ec/">http://www.municipiochinchincha.gob.ec/</a>
Flavio Alfaro	<a href="http://www.flavioalfaro.gob.ec/">http://www.flavioalfaro.gob.ec/</a>	Puerto López	<a href="http://www.puertolopez.gob.ec/">http://www.puertolopez.gob.ec/</a>
Jama	<a href="http://www.jama.gob.ec/">http://www.jama.gob.ec/</a>	Rocafuerte	<a href="http://www.rocafuerte.gob.ec/">http://www.rocafuerte.gob.ec/</a>
Jaramijó	<a href="http://www.jaramijo.gob.ec/">http://www.jaramijo.gob.ec/</a>	San Vicente	<a href="http://www.sanvicente.gob.ec/">http://www.sanvicente.gob.ec/</a>
Jipijapa	<a href="http://www.municipiojipijapa.gob.ec/">http://www.municipiojipijapa.gob.ec/</a>	Santa Ana	<a href="http://www.santaana.gob.ec/">http://www.santaana.gob.ec/</a>
Junín	<a href="http://www.municipiojunin.gob.ec/">http://www.municipiojunin.gob.ec/</a>	Sucre	<a href="http://www.sucre.gob.ec/">http://www.sucre.gob.ec/</a>
Manta	<a href="http://www.manta.gob.ec/">http://www.manta.gob.ec/</a>	Tosagua	<a href="http://www.tosagua.gob.ec/">http://www.tosagua.gob.ec/</a>

En este análisis se le puso más énfasis en la página principal de cada portal web ya que esta página marca la primera impresión y permite al usuario tener ideas del objetivo del sitio web que está visitando. Los datos recopilados del análisis se exponen en una tabla (tabla 2) para determinar cuáles son los portales web con más problemas de accesibilidad según la herramienta Taw on-line. Luego a través de gráficos estadísticos se establece los errores más comunes basados en los principios de la WCAG [9].



### 3. Resultados y Discusión

En el proceso de las evaluaciones con la herramienta automática Taw on-line, se lo pudo realizar con éxito en 18 sitios web de los 22 seleccionados en la muestra, los cuatro sitios a los que no se les pudieron realizar las pruebas fueron a causa de que estaban en mantenimiento y otros mostraban errores en el servidor.

Cuando utilizamos TAW para analizar los sitios web, esta herramienta nos muestra tres grupos como resultados, los problemas, las advertencias y los resultados no verificados que se tendrán que hacer manualmente. Para esta investigación se tomaron en cuenta solo el grupo en donde están los problemas.

La siguiente tabla (tabla 2) se muestran un resumen de los resultados con la suma total de los problemas que nos mostró TAW al analizar cada portal web.

Tabla 2: Resultados del análisis con la Herramienta TAW.

GAD	Problemas en los Principios				
	Perceptible A (t)	Operable B (t)	Comprensible	Robusto	Total
24 de Mayo	31	16	0	76	123
Bolívar	12	79	0	5	96
Chone	93	22	33	42	190
El Carmen	11	2	2	3	18
Jama	7	14	2	18	41
Jaramijó	47	1	1	2	51
Junín	9	8	1	0	18
Manta	10	20	0	28	58
Montecristi	55	35	3	99	192
Olmedo	19	5	2	4	30
Paján	9	10	1	1	21
Pedernales	7	8	0	3	18
Portoviejo	8	27	2	8	45
Puerto López	35	12	2	23	72
Rocafuerte	13	16	1	15	45
Santa Ana	7	13	3	6	29
San Vicente	1	0	0	0	1
Tosagua	0	0	0	0	0
Totales	374	288	53	333	1048

En general sumando todos los errores encontramos más de mil problemas en todas las páginas de los sitios web de los GAD analizados. A continuación, se muestra la fig. 1 con los resultados basados en la tabla 2, con un esquema para ver en qué principio se está fallando más.

En la tabla 3 se muestran los errores más comunes encontrados en las pautas pertenecientes a cada principio. Como resultado obtuvimos que en tres pautas de conformidad de la WCAG 2.0 tienen el mayor número de problemas. En la fig. 2 se muestra un cuadro estadístico para comparar y mostrar el número de fallos por cada criterio. De acuerdo a los resultados de la evaluación la mayoría de los sitios web no son accesibles ya que presentan problemas en su estructura y en la forma de presentar los distintos elementos al usuario. Es importante destacar que al evaluar los sitios web solo se tomó en cuenta los indicadores de problemas, ya que TAW al realizar un análisis de cada página web por cada pauta de conformidad puede mostrar como resultado mensajes como: No se han encontrado problemas, Existen problemas, Requiere revisión manual, Imposible realizar comprobación automática y No aplicable.

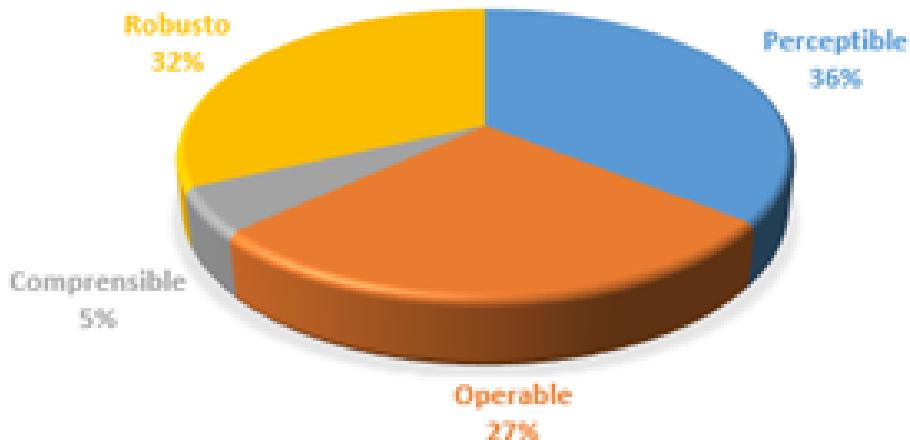


Figura 1: Resultados en porcentaje de los problemas encontrados en cada principio de la WCAG 2.0

En la primera tabla observamos que solo dos GAD tienen su página web sin errores que superen la cantidad de 10 que son las de Tosagua con cero errores y la de San Vicente con un fallo encontrado. Mientras que las páginas web que tienen más de 100 problemas son las de los GAD de 24 de Mayo, Chone y Montecristi. En la figura 2 vemos claramente que en el principio que más se comete fallos es en el Perceptible con un 36 % y no muy lejos le sigue el principio Robusto con 32 % de problemas encontrados. Esto nos da una idea para

## 4. Conclusiones

Para esta evaluación se consideró como muestra 18 sitios web de los GAD que conforman la provincia de Manabí del Ecuador. Las valoraciones se las realizó con la Herramienta TAW y con los resultados que se obtuvieron podemos concluir lo siguiente:

- Los problemas que más sobresalen en las páginas web son las de los textos alternativos faltantes en los componentes que no son textos, como imágenes, videos, tablas y objetos incrustados.
- Podemos determinar que la mayoría de sitios web tenían dificultades en no definir claramente los vínculos que permiten la navegación al usuario a través de las secciones del sitio web y por último otro error encontrado se refiere a los problemas de secuencia de estructura en las etiquetas de apertura y cierre en los lenguajes de etiqueta como HTML
- En general el 90 % de todos los sitios web que fueron analizados tienen problemas de accesibilidad y usabilidad. Eso nos demuestra que los desarrolladores web no se preocupan por crear un sitio web accesible y útil para todas las personas en la provincia de Manabí.

## Referencias

- [1] Kristian Beckers y Maritta Heisel. "A usability evaluation of the NESSoS common body of knowledge". En: *2013 International Conference on Availability, Reliability and Security*. IEEE. 2013, págs. 559-568.

# INFORMÁTICA Y SISTEMAS

REVISTA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMÁTICA  
Y LAS TELECOMUNICACIONES



Vol. 4, No. 2, (Julio - Diciembre de 2020), 37-44 <https://doi.org/10.33936/isrtic.v4i2.3133> | ISSN 2550-6730

Tabla 3: Resultados de errores clasificados por incidencias en las pautas de accesibilidad.

Nº	Error en la pauta de conformidad A (t)	Error en el nivel de conformidad B (t)	Error en el principio	Error en la directriz	Páginas en donde está el error	Total de errores encontrados
1	Contenido no textual	A	Perceptible	Textos alternativos	16	275
2	Información y relaciones	A	Perceptible	Adaptables	17	99
3	Páginas tituladas	A	Operable	Navegable	2	2
4	Propósito de los enlaces (en contexto)	A	Operable	Navegable	16	268
5	Idioma de la Página	A	Comprensible	Legibles	2	2
6	Al introducir datos	A	Comprensible	Predecibles	5	7
7	Etiquetas o instrucciones	A	Comprensible	Introducción de datos asistida	9	44
8	Procesamiento	A	Robusto	Compatible	15	275
9	Nombre, función valor	A	Robusto	Compatible	10	58

- [2] ISO - International Organization for Standardization. 2019.
- [3] J Nielsen. *10 Usability Heuristics for User Interface Design*. 1994.
- [4] J Nielsen. *Usability 101: Introduction to Usability*. 2012.
- [5] Carlos Egea Garcíea y Alicia Sarabia Sánchez. “Clasificaciones de la OMS sobre discapacidad”. En: *Boletín del RPD* 50 (2001), págs. 15-30.
- [6] Carlos Máñez-Carvajal, Jose Francisco Cervera-Mérida y Rocío Fernández-Piqueras. “Web accessibility evaluation of top-ranking university Web sites in Spain, Chile and Mexico”. En: *Universal Access in the Information Society* (2019), págs. 1-6.
- [7] Patricia Acosta-Vargas, Sergio Luján-Mora y Luis Salvador-Ullauri. “Evaluation of the web accessibility of higher-education websites”. En: *2016 15th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET)*. IEEE. 2016, págs. 1-6.
- [8] Bayan Abu Shawar. “Evaluating web accessibility of educational websites.” En: *International Journal of Emerging Technologies in Learning* 10.4 (2015).
- [9] Shawn Lawton Henry, Shadi Abou-Zahra y Judy Brewer. “The role of accessibility in a universal web”. En: *Proceedings of the 11th Web for all Conference*. 2014, págs. 1-4.
- [10] Registro Oficial Suplemento. *CODIGO ORGANICO ORGANIZACION TERRITORIAL AUTONOMIA DESCENTRALIZACION Estado: Vigente FUNCION EJECUTIVA PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA CODIGO ORGANICO DE ORGANIZACION TERRITORIAL, AUTONOMIA Y DESCENTRALIZACION PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR*. Inf. téc. 2010.

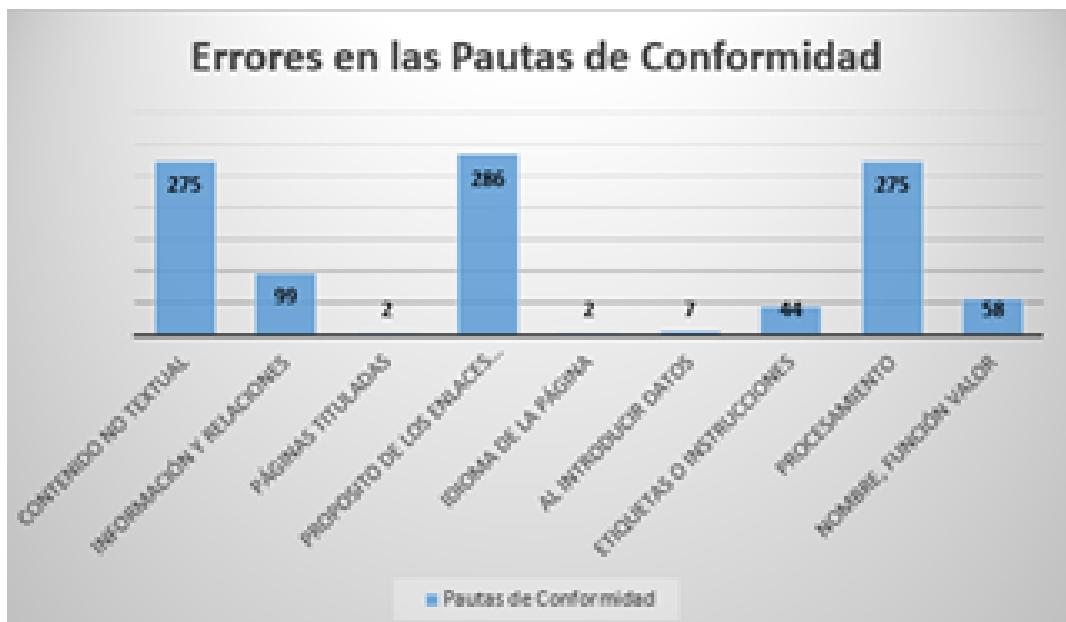


Figura 2: Cuadro estadístico de los fallos encontrados por pauta de conformidad.

- [11] Tania Acosta y Sergio Luján-Mora. “Análisis de la accesibilidad de los sitios web de las universidades ecuatorianas de excelencia”. En: *Enfoque UTE* 8.1 (feb. de 2017), págs. 46-61. ISSN: 1390-9363. DOI: 10.29019/enfoqueute.v8n1.133.
- [12] Luis Rodríguez. “Evaluación de la accesibilidad en el sitio web de la Universidad Estatal Península de Santa Elena para personas con discapacidad visual”. En: *eumed.net* (2019).
- [13] Luis Chamba, Edison Coronel y Milton Labanda. “Usabilidad Web : situación actual de los portales Web de las Universidades de Ecuador”. En: *Sexta Conferencia de Directores de Tecnología de Información, TICAL2016 Gestión de las TICs para la Investigación y la Colaboración* 6 (2016), págs. 557-569.
- [14] Tatiana Cobeña y col. “Análisis de normas de accesibilidad web en el sitio web de la Facultad de Informática de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí”. En: *Informática y Sistemas: Revista de Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones* 3.1 (2019), págs. 23-31.
- [15] Mariana Elizabeth Bustamante Chong, César Antonio Bustamante Chong y Byron Caamaño Guerrero. “Análisis del modelo de desarrollo organizacional de las empresas públicas anexas al gobierno autónomo descentralizado de Manabí, para promover proyectos de desarrollo socio económico en la provincia de Manabí”. En: *INNOVA Research Journal* 1.10 (2016), págs. 92-103.