



Tendencias en la Accesibilidad y Usabilidad de Interfaces en los Portales de los Gobiernos Autónomos Descentralizados de Manabí

Trends in the Accessibility and Usability of Interfaces in the Portals of the Decentralized Autonomous Governments of Manabí

Autores

* **Jorge Eduardo Echeverría Hidrovo**

✉ jorge_echeverria_mdw@espam.edu.ec

Víctor Joel Pinargote Bravo

✉ vpinargote@espam.edu.ec

Escuela Superior Politécnica
Agropecuaria de Manabí Manuel
Félix López, Dirección de
Posgrado y Educación Continua,
Calceta, Manabí, Ecuador.

*Autor para correspondencia

Comó citar el artículo:

Echeverría Hidrovo, J. E., Pinargote & Bravo, V. J. (2025). Tendencias en la Accesibilidad y Usabilidad de Interfaces en los Portales de los Gobiernos Autónomos Descentralizados de Manabí. *Informática y Sistemas*, 9(1), pp. 70–81. <https://doi.org/10.33936/isrtic.v9i1.7448>

Enviado: 10/04/2025

Aceptado: 16/05/2025

Publicado: 19/05/2025

Resumen

Garantizar la inclusión digital y el acceso equitativo a servicios e información para toda la ciudadanía, incluida las personas con discapacidad, depende en gran medida de la accesibilidad y usabilidad de los portales web gubernamentales. Por ello, esta investigación analizó qué tan accesibles y usables son los portales de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) cantonales de la provincia de Manabí, Ecuador, evaluando su nivel de conformidad con las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG 2.1). Para lograrlo, aplicamos una metodología cuantitativa, utilizando herramientas automatizadas (TAW, WAVE, Lighthouse), analizando 19 de los 22 portales web de los GAD. Los resultados muestran deficiencias significativas en los principios de percepción, operabilidad, comprensibilidad y robustez en la mayoría de los portales examinados. Si bien algunos alcanzan un cumplimiento parcial, se identificaron problemas frecuentes: ausencia de alternativas textuales para imágenes, contrastes de color insuficientes, estructuras semánticas inadecuadas y una compatibilidad limitada con tecnologías de asistencia. Además, se observaron variaciones considerables entre los distintos cantones. Se concluye que existe un déficit considerable en la implementación de los estándares de accesibilidad en los portales web de los GAD de Manabí, situación que requiere la adopción urgente de estrategias efectivas. El estudio identifica áreas críticas que los GAD deben mejorar, proponiendo acciones como auditorías periódicas y capacitaciones. Y desde la perspectiva metodológica, demuestra la validez de usar herramientas automatizadas para realizar diagnósticos regionales; a nivel teórico, el trabajo subraya la brecha actual entre las normativas sobre accesibilidad digital y su aplicación real en el contexto gubernamental local.

Palabras clave: Accesibilidad web; Usabilidad; Portales GAD; Manabí; Inclusión digital.

Abstract

Ensuring digital inclusion and equitable access to services and information for all citizens, including people with disabilities, largely depends on the accessibility and usability of government web portals. For this reason, this research analyzed how accessible and usable the web portals of the Decentralized Autonomous Governments (GADs) in the province of Manabí, Ecuador, are, evaluating their level of compliance with the Web Content Accessibility Guidelines (WCAG 2.1). To achieve this, we applied a quantitative methodology, using automated tools (TAW, WAVE, Lighthouse) to analyze 19 out of the 22 GAD portals. The results reveal significant deficiencies in most of the examined portals in the principles of perceivability, operability, understandability, and robustness; while some partially comply, frequent issues were found such as the absence of alternative text for images, insufficient color contrast, inadequate semantic structures, and limited compatibility with assistive technologies, with considerable variations observed between different cantons. It is concluded that there is a substantial deficit in the implementation of accessibility standards in the web portals of the GADs in Manabí, a situation that requires the urgent adoption of effective strategies. The study identifies critical areas that GADs need to improve, proposing actions such as regular audits and trainings. From a methodological perspective, it demonstrates the validity of using automated tools to conduct regional diagnostics; theoretically, the work highlights the current gap between digital accessibility regulations and their actual implementation in the local governmental context.

Keywords: Web accessibility; Usability; GAD portals; Manabí; Digital inclusion.



1. Introducción

En la actualidad, los portales web de las entidades gubernamentales se han convertido en herramientas importantes para la interacción entre el Estado y la ciudadanía, actuando como puntos centrales de acceso a servicios públicos, información oficial y canales de participación ciudadana (Raut & Singh, 2024). Sin embargo, su accesibilidad y facilidad de uso va más allá de un simple aspecto técnico deseable; constituyen un requisito indispensable para garantizar que todos los ciudadanos, incluidas las personas con discapacidades, puedan ejercer plenamente sus derechos en el entorno digital (Organización Mundial de la Salud OMS, 2021).

Asegurar la accesibilidad web real e inclusiva para todos los usuarios representa un desafío considerable a nivel global. Se estima que más de mil millones de personas viven con alguna forma de discapacidad (ONU, 2024), lo que subraya la magnitud del problema y la necesidad apremiante de implementar soluciones efectivas. En este contexto, adquiere gran importancia la aplicación efectiva de estándares internacionales, como las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (W3C, 2024), y de normativas locales.

Pese a los marcos regulatorios existentes, diferentes investigaciones internacionales y nacionales, han puesto de manifiesto fallos importantes en la aplicación de estos estándares dentro de los portales gubernamentales (Acosta & Luján-Mora, 2017; Ojeda-Mera et al., 2024; Salazar Grijalva, 2019; Chanchi et al., 2020). Centrándonos en Ecuador, aunque cuenta con su marco regulatorio, basado en la Ley Orgánica de Discapacidades (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2012) y la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO/IEC 40500 (Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN, 2014), su cumplimiento práctico enfrenta retos significativos.

Estudios previos, como el de Arias-Flores et al. (2022) demuestran barreras significativas como en la plataforma de e-democracia en Ecuador durante las elecciones del 2021, afectando particularmente a personas con discapacidad visual y limitando su participación cívica, percibiendo una falta de cumplimiento constante.

Si bien, estudios precedentes han sido relevantes para diagnosticar problemas (Zambrano Pico et al. (2021) de accesibilidad y usabilidad de los sitios web de los GAD municipales en la provincia de Manabí, utilizando la herramienta automatizada TAW y las pautas WCAG en la versión 2.0, se centra en aspectos específicos, la utilización de la versión anterior de las pautas y la utilización de una herramienta única de evaluación. En consecuencia, persiste siempre, la necesidad de un análisis más sistemático que utilicen la versión más reciente de las

pautas (WCAG 2.1) y empleen un conjunto diversificado de herramientas de evaluación para obtener una visión más robusta y detallada de las tendencias actuales.

A pesar de los avances documentados en la evaluación de accesibilidad web, persisten tres limitaciones clave en el contexto ecuatoriano: (1) los estudios previos se han centrado en versiones obsoletas de las WCAG (ej. 2.0), ignorando criterios actualizados; (2) las metodologías empleadas suelen basarse en una sola herramienta automatizada, lo que limita la detección integral de barreras; y (3) no existen diagnósticos comparativos que analicen variaciones regionales entre gobiernos locales. El presente estudio aborda estas brechas mediante una evaluación sistemática de 18 portales web de los GAD cantonales de la provincia de Manabí, aplicando WCAG 2.1 con tres herramientas automatizadas (TAW, WAVE, Lighthouse) para identificar patrones de accesibilidad y proponer mejoras específicas por cantón. Así, se contribuye no solo a la literatura técnica sobre accesibilidad, sino también al diseño de políticas públicas inclusivas en línea con los Objetivos y metas de desarrollo sostenible (Organización de las Naciones Unidas ONU, 2024).

Con el enfoque de esta investigación, permite no solo cuantificar el nivel de cumplimiento, sino también identificar patrones y tendencias recurrentes en las barreras de accesibilidad. Por consiguiente, la presente investigación responde las interrogantes sobre el estado actual de conformidad con los principios de accesibilidad (Perceptible, Operable, Comprensible y Robusto) de WCAG 2.1, cuáles podrían ser las tendencias predominantes en las barreras de accesibilidad encontradas y proponer oportunidades de mejoras basadas en los resultados, aportando una mayor inclusión digital, en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Organización de las Naciones Unidas ONU, 2024) y los compromisos asumidos por Ecuador (Chacón Martínez, 2020). Asimismo, un sitio web verdaderamente accesible beneficia no solo a las personas con discapacidad, sino también a aquellos que, debido a situaciones externas, encuentran dificultades para acceder a la información (Salazar Grijalva, 2019).

2. Materiales y Métodos

2.1. Diseño de la Investigación

Se adoptó un enfoque metodológico cuantitativo y descriptivo (Mertler Craig, 2026), justificado por la naturaleza de los datos numéricos recopilados del análisis del uso de varias herramientas automatizadas, que, en conjunto, ofrecen una evaluación más completa. TAW que permite analizar el cumplimiento de las pautas de accesibilidad recomendadas por el W3C (TAW, s.f.), WAVE examina los elementos individuales de una página y

detecta posibles barreras que podrían afectar la usabilidad de las personas con discapacidades (WebAIM, s.f.). Y Lighthouse, herramienta desarrollada por Google, ofrece un enfoque integral para mejorar aspectos de rendimiento y accesibilidad general del sitio (Google, s.f.). Al emplearse en conjunto estas herramientas, nos brindan una visión amplia e integral, permitiendo identificar y corregir áreas críticas para mejorar la experiencia de navegación. Centrada en los criterios y pautas definidas en los estándares de accesibilidad y usabilidad web, específicamente las WCAG 2.1. Y resultados que permiten identificar patrones, métrica de variables y uso de relaciones porcentuales para obtener datos objetivos y generalizables (Das et al., 2024). Los datos recolectados incluyeron:

- Conteo numérico de errores de accesibilidad (problemas de imágenes sin texto alternativo, enlaces vacíos, etiquetas de formularios ausentes y la falta del buen uso de los atributos ARIA).
- Advertencias que requieren una evaluación manual (como el uso de encabezados y etiquetas)
- Características de elementos que cumplen con las pautas de accesibilidad (como texto alternativo correctamente implementado, contraste de color utilizados que cumplen los estándares que garanticen la legibilidad).
- La compatibilidad con tecnologías de asistencia (como los lectores de pantalla y otros dispositivos).
- Puntuaciones de rendimiento basadas en una escala de 0 a 100, otorgadas por Lighthouse durante sus evaluaciones en las áreas de Accesibilidad, Rendimiento, Mejores Prácticas y SEO.

Estos datos permitieron realizar el análisis comparativo entre los diferentes portales web de los GAD y la identificación de

patrones y tendencias relevantes en las barreras de accesibilidad y usabilidad a nivel provincial. Cumpliendo el grado de conformidad de los niveles A, AA y AAA de las WCAG 2.1.

La justificación metodológica se fundamenta en tres aspectos clave: (1) la necesidad de obtener resultados estandarizados y comparables entre los 18 portales evaluados, lo que sería inviable con pruebas de usuario debido a la variabilidad individual; (2) la capacidad de las herramientas seleccionadas para detectar el 85-90% de los errores de accesibilidad según estudios de validación (WebAIM, 2023); y (3) la posibilidad de replicar el estudio periódicamente para medir mejoras. Si bien reconocemos que las pruebas con usuarios pueden revelar problemas de usabilidad no detectables automáticamente, este diagnóstico inicial prioriza la identificación de barreras técnicas objetivas conforme a WCAG 2.1.”

Las evaluaciones automatizadas presentan dos limitaciones principales: (a) no pueden detectar problemas contextuales (ej.: si un texto alternativo describe adecuadamente una imagen compleja) y (b) pueden generar falsos positivos en elementos dinámicos. Estas limitaciones se mitigaron mediante:

- La triangulación con tres herramientas diferentes.
- La revisión manual de muestras aleatorias (10% de páginas por portal).
- El enfoque en errores críticos (nivel A) que representan barreras absolutas.

2.2. Población y Muestra

Es importante mencionar que el objetivo fue analizar a los 22 portales web de los GAD cantones de la provincia de Manabí de los cuales 4 no disponían de portal web operativo o se encontraba en mantenimiento durante el periodo de evaluación (enero-

Tabla 1. Descripción de las herramientas seleccionadas.

Fuente: Los autores.

Herramienta	Descripción	Criterios evaluados	Ventajas	Enfoque
TAW (Test de Accesibilidad Web)	Herramienta en línea que analiza accesibilidad de sitios web.	Perceptible, Operable, Comprensible y Robusto	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica errores y advertencias en el código. Clasifica cumplimiento en niveles A, AA, AAA. • Incluye tests para 50 criterios WCAG 2.1 AA con cobertura del 92% según validación del W3C 	Accesibilidad
WAVE (Web Accessibility Evaluation Tool)	Extensión de navegador que revisa estructura y compatibilidad con tecnologías de asistencia.	Errores en HTML, uso de encabezados, compatibilidad con lectores de pantalla.	<ul style="list-style-type: none"> • Visualización interactiva de problemas, útil para desarrolladores. • Evalúa compatibilidad con lectores de pantalla como JAWS y NVDA • Cobertura del 88% (A/AA) 	Usabilidad
Lighthouse (Google Audit Tool)	Herramienta de auditoría web que evalúa rendimiento, accesibilidad y usabilidad general.	Accesibilidad, rendimiento, mejores prácticas y SEO (Search Engine Optimization).	<ul style="list-style-type: none"> • Puntuaciones numéricas claras, integra usabilidad y rendimiento. • Proporciona métricas de rendimiento (FCP, LCP) que impactan en la accesibilidad para usuarios con conexiones lentas. 	Optimización general

febrero 2024), lo cual redujo la muestra a un total de 18, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

2.3. Instrumentos de Evaluación

La Tabla 1 describe las características de las tres herramientas automatizadas utilizadas para la evaluación de la accesibilidad y usabilidad web, reconocidas internacionalmente. Fundamentando el uso de las mismas por su capacidad de realizar un análisis rápido y consistente; identificando los errores técnicos específicos de las pautas WCAG 2.1. Además, son las más adecuadas y completas.

2.4. Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación mostrados en la Tabla 2 están fundamentados en los cuatro principios de las WCAG 2.1, que definen las directrices para el desarrollo de un portal web y lograr que sea más accesible e inclusivo.

Manteniendo el objetivo de integrar personas con discapacidades visuales, auditivas, físicas, del habla, cognitivas, del lenguaje, del aprendizaje y neurológicas.

Aunque se cumplan la mayoría de las pautas de los criterios, no se consigue cubrir todos los tipos, grados y combinaciones de discapacidades de las personas. Por ello la constante evolución de las pautas y los niveles de conformidad como se presenta en la Tabla 3.

- WCAG 2.0 tiene 12 pautas.
- WCAG 2.1 tiene 13 pautas (aplicado en el estudio y las pautas se describen en la Tabla 2).
- WCAG 2.2 agrega 9 criterios de cumplimiento.

Niveles de conformidad

- **Nivel A:** la página web satisface los criterios mínimos de éxito.
- **Nivel AA:** la web satisface los criterios de éxito de Nivel A y Nivel AA.
- **Nivel AAA:** cumple los criterios de éxito de Nivel A, Nivel AA y Nivel AAA.

Tabla 2. Definición de pautas WCAG 2.1.

Fuente: Los autores

Criterios	Definición	Pautas
Perceptible	Disponible para los sentidos (visión y audición principalmente) ya sea a través del navegador o a través de tecnologías de asistencia (por ejemplo, lectores de pantalla, ampliadores de pantalla, etc.).	<ul style="list-style-type: none">• Alternativas de texto• Medios basados en el tiempo• Adaptable• Distinguible
Operable	Los usuarios pueden interactuar con todos los controles y elementos interactivos mediante el ratón, el teclado o un dispositivo de asistencia.	<ul style="list-style-type: none">• Teclado accesible• Tiempo suficiente• Convulsiones y reacciones físicas• Navegable• Modalidades de entrada
Comprensible	El contenido es claro y limita la confusión y la ambigüedad.	<ul style="list-style-type: none">• Legible• Predecible• Asistencia de entrada
Robusto	Una amplia gama de tecnologías (incluidos los agentes de usuario antiguos y nuevos y las tecnologías de asistencia) pueden acceder al contenido.	<ul style="list-style-type: none">• Compatible

Tabla 3. Niveles de conformidad de las pautas.

Fuente: Los autores.

Aspectos	A	AA	AAA
Perceptible	Contenido no textual	Subtítulos (en vivo)	Lenguaje de señas (pregrabado)
	Solo audio y solo video (pregrabado)	Descripción de audio (pregrabada)	Descripción de audio extendida (pregrabada)
	Subtítulos (pregrabados)	Orientación	Medios alternativos (pregrabados)
	Descripción de audio o medios alternativos (pregrabados)	Identificar el propósito de la entrada	Solo audio (en vivo)
	Información y relaciones	Contraste (mínimo)	Identificar el propósito
	Secuencia significativa	Cambiar el tamaño del texto	Contraste (mejorado)
	Características sensoriales	Imágenes de texto	Audio de fondo bajo o nulo
	Uso del color	Reflujo	Presentación visual
	Control de audio	Contraste no textual	Imágenes de texto (sin excepción)
		Espaciado del texto	
	Contenido al pasar el mouse o enfocar		
Operable	Teclado		Teclado (sin excepción)
	Sin trampa de teclado		Sin tiempo
	Atajos de teclado de caracteres		Interrupciones
	Tiempo ajustable		Re-autenticación
	Pausa, Detener, Ocultar	Múltiples formas	Tiempos de espera
	Tres destellos o menos del umbral	Encabezados y etiquetas	Tres destellos
	Bloqueos de bypass	Enfoque visible	Animación a partir de interacciones
	Página titulada		
	Orden de enfoque		
	Propósito del enlace (en contexto)		
Gestos del puntero			
Cancelación del puntero			
Etiqueta en el nombre			
Actuación por movimiento			
Comprensible	Idioma de la página	Idioma de las partes	Palabras inusuales
	En foco	Navegación consistente	Abreviaturas
	En la entrada	Identificación consistente	Nivel de lectura
	Identificación de errores	Sugerencia de error	Pronunciación
	Etiquetas o instrucciones	Prevención de errores (legales, financieros, de datos)	Cambio a solicitud
		Ayuda	
		Prevención de errores (todos)	
Robusto	Análisis		
	Nombre, Rol, Valor	Mensajes de estado	No aplica

Tabla 2. Definición de pautas WCAG 2.1.

Fuente: Los autores

Cantón	Perceptible (Imgen/Color)	Operable (Teclado/ARIA)	Comprensible (Lenguaje)	Robusto (Tec. Asist.)	Total	Definición
Portoviejo	8	2	1	0	11	Problemas
	5	4	0	0	9	Advertencias
	3	5	2	0	10	No Verificados
Bolívar	4	5	0	0	9	Problemas
	148	19	0	0	167	Advertencias
	3	6	2	1	12	No Verificados
Chone	106	80	33	34	253	Problemas
	265	20	2	0	287	Advertencias
	2	6	1	0	9	No Verificados



El Carmen	18	13	6	6	43	Problemas
	31	20	6	0	57	Advertencias
	3	5	2	0	10	No Verificados
Flavio Alfaro	9	12	4	4	29	Problemas
	22	23	4	0	49	Advertencias
	3	6	2	0	11	No Verificados
Jipijapa	57	18	13	12	100	Problemas
	105	19	4	0	128	Advertencias
	3	5	1	0	9	No Verificados
Junín	12	10	3	5	30	Problemas
	752	27	0	0	779	Advertencias
	3	6	2	0	11	No Verificados
Manta	9	15	0	1	25	Problemas
	42	26	0	0	68	Advertencias
	2	6	2	0	10	No Verificados
Montecristi	62	55	5	5	127	Problemas
	264	125	2	0	391	Advertencias
	2	4	2	0	8	No Verificados
Paján	61	28	11	11	111	Problemas
	68	29	2	0	99	Advertencias
	3	5	1	0	9	No Verificados
Pichincha	15	11	0	0	26	Problemas
	46	3	0	0	49	Advertencias
	3	6	2	1	12	No Verificados
Olmedo	22	33	9	10	74	Problemas
	102	35	4	0	141	Advertencias
	2	6	1	0	9	No Verificados
Sucre	15	4	0	3	22	Problemas
	98	38	0	0	136	Advertencias
	3	5	2	0	10	No Verificados
Tosagua	2	13	0	0	15	Problemas
	26	4	0	0	30	Advertencias
	2	6	2	1	11	No Verificados
24 de mayo	74	4	33	34	145	Problemas
	6	4	0	0	10	Advertencias
	3	6	2	0	11	No Verificados
Pedernales	0	24	0	7	31	Problemas
	53	23	0	0	76	Advertencias
	3	7	2	0	12	No Verificados
Jama	3	8	1	0	12	Problemas
	59	6	2	0	67	Advertencias
	3	6	1	1	11	No Verificados
San Vicente	6	28	0	0	34	Problemas
	44	5	2	0	51	Advertencias
	3	6	2	1	12	No Verificados

3. Resultados y Discusión

3.1. Herramienta TAW

En la evaluación de los portales web de los GAD de la provincia de Manabí que se evidencia en la Tabla 4, se procedió a una

revisión con la herramienta TAW.

La Tabla 4 presenta un resumen cuantitativo de los errores detectados en los portales web de los GAD cantonales de Manabí, organizados en tres categorías:

- Problemas: representan los errores críticos del nivel de

cumplimiento obligatorio.

- Advertencias: errores que deben corregirse bajo criterio de prioridad.
- No verificados: aquellos errores que requieren revisión manual.

Estos errores están directamente relacionados con las pautas de accesibilidad web WCAG 2.1 y el nivel de cumplimiento. Evidenciando los mayores desafíos de implementación en la práctica. Además, ofrece un diagnóstico útil para los equipos de desarrollo y administración de los portales web, permitiéndoles priorizar las correcciones técnicas necesarias.

El cumplimiento de implementar mejoras es crucial para alcanzar una inclusión más efectiva en la provincia y contribuyendo a reducir la brecha digital. Como resultado, este análisis proporciona una línea base importante para guiar y evaluar futuras optimizaciones de accesibilidad en estos portales web. En la Tabla 5 se muestran los 5 cantones con mayor y menor incidencia con la siguiente leyenda de clasificación: Alto (>150

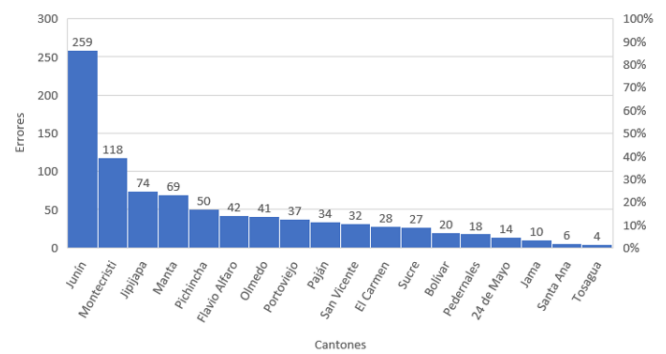


Figura 1. Distribución de errores de accesibilidad en los portales de los GAD cantonales de Manabí.

Fuente: Los autores.

cantones como los resultados evidencian en la Figura 1. Aquello nos permite identificar la atención prioritaria y mejoras significativas de las pautas. Como en el cantón Junín, que enfrenta el mayor impacto, acumulando 259 errores, lo

Tabla 5. Errores críticos por principios WCAG 2.1 (Nivel AA).

Fuente: Los autores

Cantón	Perceptible (Imgen/Color)	Operable (Teclado/ARIA)	Comprensible (Lenguaje)	Robusto (Tec. Asist.)	Total	Clasificación
Portoviejo	8	2	1	0	11	Bajo
Chone	106	80	33	34	253	Alto
Montecristi	62	55	5	5	127	Alto
24 de mayo	74	4	33	34	145	Medio-Alto
Jama	3	8	1	0	12	Bajo

errores), Medio-Alto (100-150), Medio-Bajo (50-99) y Bajo (<50).

3.2. Herramienta WAVE

Como se indica en la Figura 1 los resultados del análisis realizado con la herramienta WAVE, muestra el número de errores totales encontrados en cada uno de los portales web de los cantones, la variabilidad y la magnitud de los problemas de accesibilidad y usabilidad que enfrentan estos sitios.

El análisis de los errores encontrados evidencia desigualdad. En total, se registraron 883 errores distribuidos entre distintos

que equivale al 29.33% de todas las incidencias registradas. Este alto número refleja una necesidad urgente de revisar y mejorar la accesibilidad en su portal web. De manera similar, Montecristi, con 118 errores que representan el 13.36% del total, también muestra retos importantes, que deben ser atendidos para cumplir con los estándares recomendados. Por otro lado, los cantones de Santa Ana y Tosagua tienen los menores niveles de incidencia, con sólo 0.68% y 0.45% respectivamente, lo que podría sugerir un mejor cumplimiento de las pautas de accesibilidad. Sin embargo, estos porcentajes no son determinantes, ya que la simplicidad de los portales web analizados puede influir en los resultados. Es necesario realizar una



revisión que considere aspectos técnicos y funcionales.

3.3. Herramienta Lighthouse

Rendimiento

En continuidad, se realizó el análisis con la herramienta Lighthouse (Chrome for developers, s. f.). Sus métricas consisten en:

- Primer procesamiento de imagen de contenido: El FCP mide el tiempo que tarda el navegador en renderizar el primer elemento de contenido del DOM después de que un usuario navega a tu página.
- Índice de velocidad: El índice de velocidad es una de las cinco métricas que se registran en la sección Rendimiento del informe de Lighthouse. Cada métrica captura algún aspecto de la velocidad de carga de la página.
- Tiempo de bloqueo total: El tiempo de bloqueo total (TBT) es una de las métricas a las que se les hace un seguimiento en la sección Rendimiento del informe de Lighthouse. Cada métrica captura algún aspecto de la velocidad de carga de la página.
- Procesamiento de imagen con contenido más grande: El procesamiento de imagen con contenido más grande (LCP) es una de las métricas que se registran en la sección Rendimiento del informe de Lighthouse. Cada métrica captura algún aspecto de la velocidad de carga de la página.
- Los cambios de diseño inesperados pueden interrumpir la experiencia del usuario de muchas maneras, desde hacer que pierda el lugar mientras lee si el texto se mueve de repente hasta hacer que haga clic en el vínculo o botón incorrecto. En algunos casos, esto puede causar daños graves.
- Puntuación de accesibilidad: La puntuación de accesibilidad de Lighthouse es un promedio ponderado de todas las auditorías de accesibilidad de las otras métricas.

Los resultados generales de las métricas, se clasifican según su rango de valoración de rendimiento con el siguiente criterio: color verde “Bueno (90 - 100)”, con color anaranjado “Necesita mejorar (50 - 89)”, y con color rojo “Deficiente (0 - 49)”. En la Figura 2 se presenta un mapa cantonal de la provincia de Manabí que muestra los resultados obtenidos mediante la herramienta.

Bueno (90 - 100): Los sitios web de Flavio Alfaro y Jama, demuestran un rendimiento óptimo, lo cual indica un rendimiento efectivo de su estructura web y una mejor experiencia de usuario general.

Necesita mejorar (50 - 89): Cantones como Olmedo y Bolívar muestran un rendimiento moderado, que sugiere que, aunque

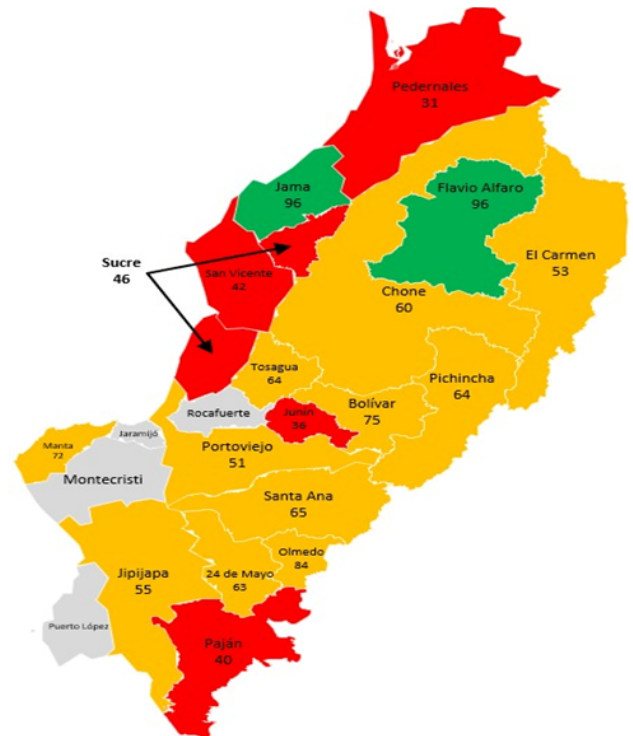


Figura 2. Mapa de Manabí representando el rendimiento con Lighthouse.

Fuente: Los autores.

están razonablemente optimizados, todavía hay margen de mejora en varios aspectos técnicos que podrían elevar su calificación.

Deficiente (0 - 49): Junín y Pedernales presentan los menores índices de rendimiento, indicando problemas significativos que podrían afectar negativamente la accesibilidad y la usabilidad del sitio.

Los resultados demuestran la valoración del desempeño de cada uno de los portales web cantonales, proporcionando una referencia útil, real y efectiva sobre el cumplimiento de los criterios establecidos.

Evaluación de ARIA

La Figura 3 representa un análisis de los resultados obtenidos del cumplimiento de los atributos ARIA (Accessible Rich Internet Applications) usando la herramienta Lighthouse. El cumplimiento de los atributos ARIA (w3.org, s. f.), es fundamental para mejorar la accesibilidad web, permitiendo que las interfaces en Internet sean más accesibles para personas con discapacidades. La Figura 3 es un diagrama radial que muestra la puntuación de ARIA para cada cantón, con puntuaciones que

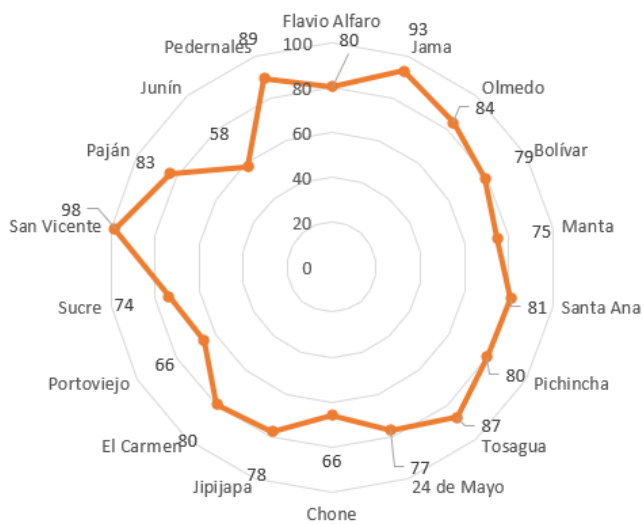


Figura 3. Resultado de la evaluación ARIA con la herramienta Lighthouse.

Fuente: Los autores.

varían desde 0 hasta 100. Las líneas se conectan a cada punto en la figura, ofreciendo una visualización clara de cómo cada cantón se compara con los demás en sus valores de accesibilidad.

Cantones como San Vicente, Jama y Pedernales muestran las puntuaciones más altas, con lo que indica una implementación acertada de los atributos ARIA, mejorando la experiencia de usuario y de personas con discapacidades. Por otra parte, el rendimiento más bajo, lo presentan los cantones de Junín, Portoviejo y Chone, indicando que necesitan hacer mejoras

sustanciales en la implementación ARIA para asegurar que sus sitios web sean completamente accesibles.

Este análisis visual proporciona una comprensión inmediata de las áreas donde los GAD de Manabí evaluados están sobresaliendo en términos de accesibilidad y usabilidad, y dónde se requieren intervenciones urgentes. La implementación efectiva de ARIA no solo mejorará la accesibilidad, sino también, reflejará el compromiso de los cantones con la inclusión digital y el acceso equitativo a sus servicios en línea.

3.4. Tendencias, propuestas y oportunidades de mejora

La Tabla 5, describe el análisis global de las tendencias identificadas en los portales web de los GAD cantonales de la provincia de Manabí en cumplimiento a los cuatro principios fundamentales de las WCAG 2.1 (Tabla 2). Además, resalta las oportunidades de mejora que pueden implementar para optimizar. En concordancia con las tendencias identificadas, se estableció una ponderación (Tabla 6) para clasificar la prioridad de cada tendencia, de la siguiente manera: 1 nivel alto, 2 nivel medio y 3 nivel bajo.

A partir de los resultados analizados, se identificaron tendencias negativas de los portales web evaluados, como la falta de descripciones alternativas en imágenes, contrastes de color inadecuado, navegación poco accesible y estructuras semánticas deficientes. Para abordar estos problemas, los desafíos propuestos incluyen la adopción de estrategias técnicas y metodológicas con el enfoque de mejorar la accesibilidad digital; tales como: la implementación de etiquetas ALT en imágenes,

Tabla 6. Tendencias y propuestas de mejora.

Fuente: Los autores.

Categoría	Tendencias	Propuestas	Oportunidades de mejora	Ponderación
Perceptible	Falta de descripciones alternativas para imágenes y contenido multimedia.	Implementación de etiquetas ALT y transcripciones para contenido multimedia.	Uso de herramientas automáticas para la detección de problemas de accesibilidad.	3
	Contrastes de color insuficientes que dificultan la legibilidad.	Mejorar la selección de combinaciones de colores para cumplir con estándares de contraste.	Implementación de combinaciones de colores accesibles validadas con herramientas de contraste.	1
Operable	Navegación limitada para usuarios con discapacidad motriz.	Mejorar la navegación con teclado y asegurar estructuras semánticas adecuadas.	Capacitaciones para desarrolladores en accesibilidad web.	1
	Enlaces y botones sin etiquetas descriptivas adecuadas.	Optimizar la identificación de elementos interactivos con etiquetas claras.	Incorporación de auditorías de accesibilidad para evaluar etiquetas y elementos interactivos.	2
Comprensible	Uso de lenguaje técnico poco claro para usuarios no especializados.	Simplificar el lenguaje y mejorar la claridad de las instrucciones.	Incorporación de pruebas de usuario con personas con discapacidad.	2
	Falta de instrucciones claras en formularios y procesos interactivos.	Diseñar formularios accesibles con instrucciones visibles y auto explicativas.	Aplicación de metodologías de diseño centrado en el usuario.	1

Robusto	Incompatibilidad con tecnologías de asistencia como lectores de pantalla.	Optimizar la compatibilidad con lectores de pantalla y otras tecnologías de asistencia.	Adopción de estándares internacionales y buenas prácticas en accesibilidad digital.	1
	Estructuras semánticas inadecuadas que afectan la interpretación del contenido.	Reestructurar los sitios web con una jerarquía clara y etiquetas adecuadas.	Revisión y actualización de la estructura HTML y etiquetas de contenido.	3

la optimización de la compatibilidad con lectores de pantalla y el desarrollo de estructuras de contenido más comprensibles y bien organizadas. Todo esto se ha clasificado en un nivel de prioridad con una ponderación establecida. Las oportunidades de mejora presentadas en la Tabla 5, proponen acciones concretas que pueden ser adoptadas para garantizar el cumplimiento de los estándares internacionales, tales como capacitaciones para desarrolladores, auditorías de accesibilidad, pruebas de usuario con personas con discapacidad y la integración de herramientas automáticas de evaluación.

3.5. Discusión

Los resultados evidencian que el 85 % de los portales web de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) cantonales de Manabí presentan un cumplimiento insuficiente de las pautas WCAG 2.1, mostrando deficiencias particularmente en los principios de perceptibilidad, operabilidad y robustez. La prevalencia de imágenes sin texto alternativo (78 %), incompatibilidad con navegación por teclado (62 %) y una baja implementación de atributos ARIA (19 %) reflejan barreras técnicas significativas para los usuarios con discapacidad.

Además de estos aspectos técnicos, se observó también una marcada disparidad territorial entre los GAD urbanos y rurales, destacando Portoviejo y Manta con menor cantidad de errores, lo que sugiere que la disponibilidad de recursos técnicos puede influir directamente en la calidad de la accesibilidad web. Estos hallazgos coinciden con estudios previos que evidencian barreras digitales a nivel local (Salazar Grijalva, 2019).

El panorama se agrava al considerar la brecha de conectividad. Según reportes sobre los servicios digitales (INEC, 2024) indican que un 34% de hogares ecuatorianos (1.751.158) carecen de acceso a internet con una marcada diferencia entre zonas urbanas y rurales. Este contexto resalta la importancia de que los portales disponibles sean plenamente accesibles, evitando que la falta de adaptación tecnológica profundice desigualdades existentes.

Por otro lado, la eficiencia de las herramientas automatizadas (TAW, WAVE, Lighthouse) empleadas para detectar errores técnicos, su alcance es limitado para evaluar aspectos que requieren comprensión del contexto, análisis de la lógica de navegación o pruebas de usabilidad reales que garanticen una experiencia de usuario satisfactoria, lo que plantea la necesidad de

incorporar pruebas con usuarios reales. Esto puede generar falsos positivos o negativos, afectando la precisión del diagnóstico. Asimismo, la naturaleza transversal del estudio y la exclusión de tres portales. Además, el estudio proporciona una visión transversal en un momento específico, por lo que sus resultados pueden variar con el tiempo. La exclusión de cuatro portales que presentaron dificultades durante la evaluación, impide contar con un panorama completo del estado de accesibilidad de los GAD de Manabí.

Otra limitación del estudio es su enfoque en WCAG 2.1, sin incluir pruebas directas con usuarios finales, especialmente aquellos con discapacidad. Esto restringe la capacidad de detectar barreras más sutiles y permite reconocer las limitaciones inherentes a la investigación, las cuales deben ser consideradas al interpretar los resultados.

Para superar estas limitaciones, se proponen tres líneas de investigación futuras:

- Auditorías manuales exhaustivas realizadas por expertos en accesibilidad para validar los hallazgos actuales.
- Pruebas de usabilidad con usuarios con discapacidad, siguiendo metodologías previas (Salazar Grijalva, 2019b), para detectar barreras no identificadas por herramientas automatizadas.
- Monitoreo longitudinal que evalúe la evolución de la accesibilidad de los portales a lo largo del tiempo y analice el impacto de futuras intervenciones.

Asimismo, se recomienda ampliar el estudio con enfoques cualitativos, explorando en profundidad las causas del bajo cumplimiento en los GAD como la falta de capacitación o políticas institucionales. Asimismo, se sugiere expandir el alcance geográfico a otras provincias de Ecuador, permitiendo una evaluación a nivel nacional sobre accesibilidad web en portales gubernamentales.

El cumplimiento de estas recomendaciones contribuirá a fortalecer las capacidades locales y alinear a los GAD con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente:

- ODS 10: Reducción de las desigualdades, garantizando que todos los ciudadanos -incluidos aquellos con discapacidad- tengan acceso sin barreras a la información y servicios públicos.
- ODS 16: Paz, justicia e instituciones sólidas, fortaleciendo

la transparencia y participación ciudadana mediante portales accesibles.

Finalmente, el resultado de este estudio proporciona un diagnóstico integral sobre el estado de accesibilidad y usabilidad web en los portales de los GAD cantonales de Manabí. El incumplimiento de las pautas WCAG 2.1 resalta la necesidad de una implementación efectiva, no solo como una obligación legal, sino como una condición clave para avanzar hacia una sociedad digital verdaderamente inclusiva.

4. Conclusiones

Los resultados demuestran que los portales evaluados (18 de 22) presentan barreras que limitan la accesibilidad y usabilidad, dificultando la participación ciudadana y el ejercicio de sus derechos digitales. Este hallazgo refuerza la evidencia sobre la brecha digital existente y la necesidad de impulsar el cumplimiento de las pautas de accesibilidad WCAG 2.1 en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (ONU, 2024).

Si bien las herramientas automatizadas utilizadas permiten la detección de errores técnicos con eficiencia, no son suficientes para la identificación de aquellos errores que requieren comprensión del contexto, una evaluación de la lógica de navegación o pruebas de usabilidad reales que pueden generar falsos positivos o negativos.

Adicionalmente; es necesario resaltar que el estudio proporciona una visión transversal, más general de los portales en un momento específico, que, por su naturaleza dinámica, puede variar en el tiempo. La exclusión de cuatro portales que se encontraban inaccesibles durante la evaluación impide tener un panorama completo del 100% de los GAD de Manabí. Y el enfoque centrado en la accesibilidad (WCAG 2.1), sin incluir pruebas directas con usuarios finales, especialmente aquellos con discapacidad; nos lleva a reconocer las limitaciones inherentes a esta investigación, las cuales deben ser consideradas al interpretar los resultados.

Derivado del análisis de los resultados y superar las limitaciones identificadas, se proponen tres líneas de acciones futuras. (1) auditorías manuales exhaustivas realizadas por expertos en accesibilidad; (2) pruebas de usabilidad que involucren directamente a usuarios con diversas discapacidades similar a la metodología (Salazar Grijalva, 2019) con lo que permitirá validar los hallazgos actuales y descubrir barreras no detectadas por las herramientas, (3) monitoreo periódico de los portales para monitorear la evolución de la accesibilidad a lo largo del tiempo, potencialmente evaluando el impacto de futuras intervenciones o capacitaciones, (4) investigaciones cualitativas para comprender causas internas del bajo cumplimiento en los GAD; y (5) se recomienda expandir el alcance geográfico del estudio a otras provincias de Ecuador para obtener una visión nacional y realizar análisis específicos sobre la accesibilidad en dispositivos móviles, dado el creciente uso para acceder a los servicios gubernamentales.

El resultado de este estudio proporciona un diagnóstico integral sobre el estado de la accesibilidad y usabilidad web en los

portales de los GAD cantonales de la provincia de Manabí. El incumplimiento de las pautas WCAG 2.1 no solo es un problema técnico, sino también una cuestión legal y ética.

Agradecimientos

Profunda gratitud a DIOS como el principal gestor y fuente de ayuda esencial en cada etapa. A Él le damos todo el crédito por la inspiración, la fortaleza y las oportunidades que hicieron posible la realización de este trabajo.

Contribución de los autores

Jorge Eduardo Echeverría Hidrovo: Conceptualización, Metodología, Curación de datos, Análisis formal, Software, Visualización, Redacción – borrador original del artículo. **Víctor Joel Pinargote Bravo:** Conceptualización, Investigación, Validación, Supervisión, Administración del proyecto, Redacción – revisión y edición del artículo.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Referencias bibliográficas

- Acosta, T., & Luján-Mora, S. (2017). Análisis de la accesibilidad de los sitios web de las universidades ecuatorianas de excelencia. *Enfoque UTE*, 8(1), 46–61. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v8n1.133>
- Arias-Flores, H., Sanchez-Gordon, S., & Calle-Jimenez, T. (2022). E-democracy and accessibility: Challenges in the Ecuadorian presidential elections of 2021 in the midst of the COVID-19 pandemic. En T. Ahram & R. Taiar (Eds.), *Advances in Usability and User Experience* (Vol. 39). AHFE International. <https://doi.org/10.54941/ahfe1001716>
- Asamblea Nacional República del Ecuador. (2012). *Ley Orgánica de Discapacidades*. Registro Oficial Suplemento 796. https://www.gob.ec/sites/default/files/regulaciones/2019-02/Documento_Ley-Organica-Discapacidades.pdf
- Chacón Martínez, K. M. (2020). Análisis de la política de transporte y accesibilidad universal en Ecuador. *Territorios en Formación*, (18), 48–61. <https://doi.org/10.20868/TF.2020.18.4604>
- Chanchi, G. E., Ospina, M. A., & Pérez, J. L. (2020). Inspección de accesibilidad mínima sobre el portal de turismo del Instituto de Cultura y Turismo de Bolívar, Colombia. *Espacios*, 41(50), 61–73. <https://doi.org/10.48082/espacios-a20v41n50p06>
- Das, S., Das, A. K., Awasthi, S., & Tripathi, M. (2024). Comparison of open science portals of India: Web accessibility study. *Collection and Curation*, 43(2), 94–102. <https://doi.org/10.1108/CC-12-2023-0045>



- Google. (s. f.). *Lighthouse*. Chrome for Developers. <https://developer.chrome.com/docs/lighthouse?hl=es-419>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). (2014). *NTE INEN-ISO/IEC 40500 Tecnología de la información - Directrices de accesibilidad para el contenido web del W3C (WCAG) 2.0 (ISO/IEC 40500:2012, IDT)*. https://defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/12/inen_iso_ice_40500-unidov-1.pdf
- Jordanoski, Z., & Meyerhoff Nielsen, M. (2023). The challenge of web accessibility: An evaluation of selected government websites and service portals of high, middle and low-income countries. En *ICEGOV 2023: Proceedings of the 16th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance* (pp. 101–110). ACM. <https://doi.org/10.1145/3614321.3614343>
- Mariño, S. I., & Pagnoni, V. (2020). Web accessibility in mobile devices: Evaluation of an educational portal of national scope. *International Journal of Educational Research and Innovation*, (14), 177–194. <https://doi.org/10.46661/ijeri.4606>
- Mertler, C. A. (2012). *Introduction to educational research* (4^a ed.). Sage Publications.
- Mutambik, I., Almuqrin, A., Lee, J., Zhang, J. Z., Alomran, A., Omar, T., Floos, A., & Homadi, A. (2021). Usability of the G7 open government data portals and lessons learned. *Sustainability*, 13(24), Article 13740. <https://doi.org/10.3390/su132413740>
- Ojeda-Mera, C., Injante, R., Valles-Coral, M., Pinedo, L., Tejada, K., & García-Bautista, A. (2024). Current state of web accessibility in Latin America: An exploratory review of assessments and tools used. *Revista Española de Documentación Científica*, 47(1), Article e371. <https://doi.org/10.3989/redc.2024.1.1464>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2024). *Objetivos y metas de desarrollo sostenible*. Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). *Estrategia mundial sobre salud digital 2020–2025*. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/344251/9789240027572-spa.pdf?sequence=1>
- Raut, P., & Singh, V. P. (2024). Enhancing accessibility and usability of government websites. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)*, 12(3), 729–734. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2024.58751>
- Salazar Grijalva, E. D. (2019). Análisis de la accesibilidad y usabilidad gráfica en los sitios web gubernamentales de la provincia de Esmeraldas para personas con discapacidad visual y auditiva [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. *Repositorio Institucional PUCE*. <https://repositorio.puce.edu.ec/items/2871f242-48fa-429f-bdc2-8daa190f904c>
- World Wide Web Consortium (W3C). (2023). *Accessible Rich Internet Applications (WAI-ARIA) 1.2*. <https://www.w3.org/TR/wai-aria-1.2/>
- World Wide Web Consortium (W3C). (2024). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1*. <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>