



Propuesta de un conjunto de recomendaciones de accesibilidad para mejorar el posicionamiento de portales web empresariales

Proposal of a Set of Accessibility Recommendations to Improve the Positioning of Corporate Web Portals

Proposal of a Set of Accessibility Recommendations to Improve the Positioning of Corporate Web Portals

Gabriel Elías Chanchí-Golondrino¹

Manuel Alejandro Ospina-Alarcón²

Fabián Rico-Rodríguez³

Recibido: mayo de 2022

Aceptado: julio de 2022

Para citar este artículo: Chanchí-Golondrino, G. E., Ospina-Alarcón, M. A. y Rico-Rodríguez, F. (2022). Propuesta de un conjunto de recomendaciones de accesibilidad para mejorar el posicionamiento de portales web empresariales. *Revista Científica*, 45(3), 390-401. <https://doi.org/10.14483/23448350.19374>

Resumen

Uno de los factores clave que contribuye con la mejora del posicionamiento de los portales web empresariales es la accesibilidad, teniendo en cuenta la gran cantidad de usuarios y el volumen de contenidos disponibles en la Web. La accesibilidad posibilita que los motores de búsqueda den prioridad a aquellos portales que han incorporado dichas características. El objetivo de este artículo es proponer un conjunto de recomendaciones de accesibilidad para mejorar el posicionamiento de portales web empresariales, las cuales fueron determinadas a partir de pautas y niveles de conformidad de la norma de accesibilidad colombiana NTC 5854. Para el desarrollo metodológico de esta investigación, se usaron las cuatro fases del patrón iterativo de investigación propuesto por Pratt: observar, identificar, desarrollar

y probar. Estas permitieron definir las recomendaciones y verificar su pertinencia en una inspección de accesibilidad. Como resultado principal se obtuvo un conjunto de recomendaciones para el diseño accesible de portales web, enfocadas en mejorar el posicionamiento de estos sitios y agrupadas de acuerdo con los cuatro principios de la norma NTC 5854. Asimismo, se desarrolló una herramienta automatizada que permite la conducción de inspecciones de accesibilidad en portales web haciendo uso de las recomendaciones definidas. A modo de conclusión, la inspección desarrollada sobre el portal web Janus con la herramienta construida permitió verificar la pertinencia de las recomendaciones, de cara a posibilitar que un mayor número de usuarios puedan acceder, percibir, operar y comprender el contenido de la Web.

1. Universidad de Cartagena (Cartagena de Indias, Colombia). Contacto: gchanchig@unicartagena.edu.co

2. Universidad de Cartagena (Cartagena de Indias, Colombia). Contacto: mospinaa@unicartagena.edu.co

3. Universidad de Cartagena (Cartagena de Indias, Colombia). Contacto: fricor@unicartagena.edu.co

Palabras clave: accesibilidad; accesibilidad web; portales web empresariales; posicionamiento; posicionamiento web.

Abstract

One of the key factors that contribute to improving the positioning of corporate web portals is accessibility, considering the large number of users and the volume of content available on the Web. Accessibility enables search engines to give priority to those portals that have incorporated these features. The objective of this article is to propose a set of accessibility recommendations to improve the positioning of corporate web portals, which were determined based on the guidelines and levels of conformity of the Colombian accessibility standard NTC 5854. For the methodological development of this research, the four phases of the iterative research pattern proposed by Pratt were considered: observing, identifying, developing and testing. These made it possible to define the recommendations and verify their relevance in accessibility inspections. As a main result, a set of recommendations was obtained for the accessible design of web portals, which were focused on improving the these sites' positioning and grouped according to the four principles of the NTC 5854 standard. In addition, an automated tool was developed which allows conducting accessibility inspections of web portals using the defined recommendations. In conclusion, the inspection carried out on the JanuswWeb portal with the developed tool made it possible to verify the relevance of the recommendations, in order to enable a greater number of users to access, perceive, operate, and understand the content of the Web.

Keywords: accessibility; corporate web portals; positioning; web accessibility; web positioning.

Resumo

Um dos principais fatores que contribui para melhorar o posicionamento dos portais web de negócios é a acessibilidade, tendo em conta o grande número de utilizadores e o volume de conteúdos disponíveis na web. A acessibilidade permite aos motores de busca dar prioridade aos portais que incorporaram essas características. O objetivo deste artigo é propor um conjunto

de recomendações de acessibilidade para melhorar o posicionamento dos portais web de negócios, que foram determinadas com base nas diretrizes e níveis de conformidade da norma colombiana de acessibilidade NTC 5854. Para o desenvolvimento metodológico desta pesquisa, os quatro Foram utilizadas as fases do padrão de pesquisa iterativo proposto por Pratt: observar, identificar, desenvolver e testar. Estes permitiram definir as recomendações e verificar a sua relevância numa inspeção de acessibilidade. Como resultado principal, obteve-se um conjunto de recomendações para o design acessível de portais web, focados na melhoria do posicionamento destes sites e agrupados de acordo com os quatro princípios da norma NTC 5854. Da mesma forma, foi desenvolvida uma ferramenta automatizada que permite conduzir de inspeções de acessibilidade em portais web utilizando as recomendações definidas. Em conclusão, a inspeção realizada no portal web Janus com a ferramenta construída permitiu verificar a pertinência das recomendações, de forma a permitir que um maior número de utilizadores aceda, perceba, opere e compreenda o conteúdo da web.

Palavras-chaves: acessibilidade; acessibilidade na web; portais de negócios na Web; posicionamento; posicionamento do site.

Introducción

El posicionamiento Web se ha convertido en un factor esencial a tener presente cuando se desea promover el acceso a los contenidos de un sitio Web en Internet. En este sentido uno de los elementos clave para mejorar el posicionamiento y la visibilidad de los sitios Web de diferentes tipos de organizaciones es la accesibilidad, la cual posibilita que los motores de búsqueda le den prioridad, en la indexación de sus resultados, a aquellos portales que han incorporado las diferentes pautas y criterios de accesibilidad ([Moráquez-Bergues y Perurena, 2014](#); [Román, Bernier y Fernández, 2013](#)). Así mismo la accesibilidad posibilita que una vez el usuario acceda a los contenidos Web, pueda consumirlos, percibirlos, operarlos y comprenderlos adecuadamente, permitiendo el incremento en

el número de potenciales clientes ([Fernandes et al., 2012](#); [Matausch, Peböck y Pühretmair, 2014](#)). De este modo, la accesibilidad es considerada una innovación tecnológica que tiene la capacidad de mejorar la relación entre las organizaciones y los usuarios que interactúan con el portal, no solamente los que tienen diversidades funcionales ([Martínez, De Andrés y García, 2014](#)). A partir de lo anterior, uno de los factores clave para competir efectivamente en el mercado del software es a través de la optimización del diseño desde la perspectiva de la usabilidad y la accesibilidad, de tal modo que mediante buenas prácticas de diseño se mejore el posicionamiento en los rankings de los motores de búsqueda y se garantice el acceso y el consumo de los contenidos por parte de un mayor número de usuarios.

Según los estándares ISO 9241-171 y 9241-20, la accesibilidad puede definirse en términos de facilidad de uso, de tal modo que es entendida como la usabilidad de un producto, servicio, entorno o instalación por parte de personas con la gama más amplia de capacidades ([Persson et al., 2015](#); [Serra et al., 2015](#)). Así, a partir de la usabilidad, el concepto de accesibilidad en el área del software puede definirse como la eficacia, eficiencia y satisfacción con la que un producto software permite alcanzar objetivos definidos en un contexto de uso específico a un intervalo amplio de usuarios ([Goncalves et al., 2020](#); [Lima et al., 2012](#); [Rodríguez et al., 2017](#); [Wegge y Zimmermann, 2007](#)). La eficacia está relacionada con el cumplimiento de las tareas dentro del software y está asociada con la optimización de recursos, siendo el tiempo el principal, y la satisfacción corresponde a la existencia de actitudes positivas en el uso del producto software ([Delgado et al., 2020](#); [Lima et al., 2012](#)).

En ese mismo sentido, la accesibilidad hace referencia a un diseño que permite que todas las personas, incluidas aquellas con diversidad funcional, puedan percibir, navegar e interactuar con la Web, aportando incluso contenidos ([Jiménez, García y Bermúdez, 2009](#)). De acuerdo con lo anterior, es importante resaltar que el concepto de la accesibilidad

no solo está enfocado en personas con diversidad funcional, sino que incluye diferentes tipos de usuarios de manera independiente a su contexto de uso ([Persson et al., 2015](#)). En 2011 Icontec publicó la Norma Técnica Colombiana (NTC) 5854, la cual es una adaptación para el contexto colombiano del estándar WCAG 2.0 propuesto por el consorcio W3C y define un conjunto de pautas y criterios de accesibilidad agrupados en cuatro principios: perceptible, operable, comprensible y robusto ([Chanchí, Acosta y Campo, 2019](#); [Rengifo et al., 2020](#)). Esta norma tiene por objetivo posibilitar el cumplimiento progresivo de la accesibilidad en sitios Web a partir de sus tres niveles de conformidad: A (mínimamente accesible), AA (medianamente accesible) y AAA (totalmente accesible), cada uno de los cuales tiene un conjunto de pautas y criterios asociados ([Sánchez, Luján y Sánchez, 2020](#)).

Aunque la NTC 5854 posibilita el cumplimiento de los niveles de accesibilidad de cara a mejorar el posicionamiento y la visibilidad de los sitios Web, al no ser de acceso libre, no ha sido difundida ampliamente entre diseñadores y desarrolladores de portales Web. Del mismo modo, no cuenta con ejemplos de aplicación de las pautas y los criterios y ha sido redactada en un lenguaje poco legible ([Idrobo et al., 2017](#)). Lo anterior se convierte en una barrera para la adopción progresiva de la accesibilidad en sitios Web empresariales, de cara a propiciar el incremento en el número de usuarios y, por ende, la mejora en el posicionamiento y la visibilidad de estos sitios.

En este artículo se propone como aporte un conjunto de recomendaciones fundamentales para mejorar el posicionamiento de los portales Web empresariales, desde la perspectiva de la accesibilidad. Las recomendaciones propuestas pretenden servir de referencia para que las empresas articulen progresivamente la accesibilidad en sus portales Web, de tal modo que se posibilite el incremento del número de usuarios potenciales y se permita que dichos usuarios puedan acceder, percibir, operar y comprender el contenido de la Web. El resto del artículo está organizado de la

siguiente forma: en primer lugar, se presenta un conjunto de trabajos relacionados que se tuvieron en cuenta en esta investigación; posteriormente, se describen las diferentes fases metodológicas usadas para el desarrollo de las recomendaciones de accesibilidad; luego, se presenta el conjunto de recomendaciones puntuales para la inclusión de características de accesibilidad en portales Web empresariales, así como una inspección de accesibilidad en la cual se evalúa el cumplimiento de las recomendaciones planteadas; finalmente, se presentan las conclusiones y los trabajos futuros derivados de esta investigación.

Trabajos relacionados

En la [Tabla 1](#) se presenta un conjunto de estudios en el ámbito de la accesibilidad, los cuales

desarrollan en su mayoría evaluaciones de accesibilidad sobre portales Web de diversos contextos, con el fin de identificar aspectos a mejorar en el diseño y la implementación de estos sitios, de cara a incrementar su posicionamiento y su visibilidad. Se evidencia que un elemento común es el no cumplimiento de las diferentes pautas de accesibilidad, por lo que considerar y promover el diseño accesible en fases tempranas puede ser una buena alternativa para mejorar el impacto de un sitio en el mercado.

Metodología

Para el desarrollo de la presente investigación, se tomaron en consideración las cuatro fases del patrón iterativo de investigación propuesto por [Pratt \(2009\)](#): observar, identificar, desarrollar y probar ([Figura 1](#)).

Tabla 1. Trabajos relacionados tomados como base para el presente estudio

Autor	Herramienta y lineamiento	Acción realizada	Resultado obtenido
Baldiris et al. (2019)	WCAG 2.1	Evaluación de accesibilidad a herramientas comunes de autoría de contenidos (Geogebra - Cabri Express - Cabri II Plus).	Identificación de falencias en navegación con teclado, contraste, tamaño de fuente, entre otros.
Giulianelli et al. (2012)	Mobileok, W3C	Estudio de cumplimiento de buenas prácticas en diseño y construcción de sitios Web gubernamentales para dispositivos móviles.	Ninguno cumple a cabalidad con las buenas prácticas W3C. Aplicación exclusiva en página principal del sitio Web.
Acosta-Vargas et al. (2020)	WAVE	Inspección de accesibilidad a portales de universidades latinoamericanas.	29 % de errores encontrados en principio comprensible; 25 % en principio perceptible; 29 % en principio robusto.
Ismail y Kuppusamy (2019)	TAW - aXe	Análisis de accesibilidad a 44 portales institucionales de educación superior.	2.656 advertencias y 1.951 problemas con TAW. 15.995 advertencias y 1.733 ítems por revisar con aXe.
Laufer Nir y Rimmerman (2018)	WAVE	Evaluación de accesibilidad a 9 portales Web institucionales de la Universidad de Haifa.	295 problemas; 32.77 errores por página. Ningún portal cumple niveles de accesibilidad mínima.
Acosta-Vargas et al. (2017)	Accessibility checker 2.0, W3C, WCAG 2.0	Estudio de accesibilidad sobre documentos PDF (seleccionados aleatoriamente) de 10 universidades latinoamericanas	No detecta el idioma del documento; afectación en la interpretación de textos en pantalla. Falta de preocupación por proporcionar documentos accesibles.
Jiménez Pernet et al. (2009)		Evaluación de accesibilidad a 35 portales Web de difusión en temas de salud.	Solo un portal cumplió con los niveles de accesibilidad. 14 % de los sitios cumplió con el 42 % de los aspectos evaluados. Los aspectos cognitivos fueron los que se cumplieron en mayor medida.

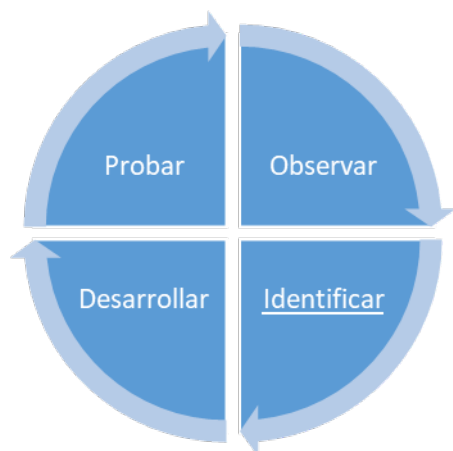


Figura 1. Metodología considerada.

En la fase 1 o de observación se realizó la exploración y caracterización de los diferentes principios y pautas que conforman la norma de accesibilidad colombiana NTC 5854. En la fase 2 o de identificación se definió un conjunto de recomendaciones de accesibilidad a nivel de posicionamiento Web por cada principio de la norma (perceptible, operable, comprensible y robusto), las cuales tuvieron en cuenta el nivel de conformidad de accesibilidad mínima. En la fase 3 o de desarrollo fue construida una herramienta Web automatizada que permite verificar el cumplimiento de las recomendaciones de accesibilidad definidas y la cual es de utilidad para la conducción de inspecciones de accesibilidad en sitios Web comerciales. La herramienta de inspección empleada para la conducción de la inspección de accesibilidad fue desarrollada en Java haciendo uso del *microframework spark* de Java en el *backend* y del lenguaje Javascript en el *frontend*. Esta herramienta permite a los evaluadores tanto calificar el cumplimiento de las recomendaciones propuestas por principio como obtener un análisis estadístico y gráfico de los resultados de cara a determinar el nivel de cumplimiento de cada uno de los cuatro principios de accesibilidad de la NTC 5854 (perceptible, operable, comprensible y robusto). Finalmente, en la fase 4 o de pruebas se realizó, con apoyo de la herramienta desarrollada en la fase 3, una inspección de accesibilidad sobre el portal Web de la empresa Janus Colombia, con

el fin de identificar los aspectos a mejorar a nivel del posicionamiento Web desde la perspectiva de accesibilidad.

Resultados

En esta sección se presentan las recomendaciones generadas a nivel de accesibilidad para mejorar el posicionamiento de sitios Web empresariales, las cuales fueron obtenidas a partir de la exploración de la NTC 5854. También, se presenta una inspección de accesibilidad en la cual se evalúa el cumplimiento de las recomendaciones generadas en un portal Web empresarial

Recomendaciones obtenidas

Para la presentación de las recomendaciones mencionadas, se definió el formato presentado en la tabla II, la cual incluye el principio y sus recomendaciones asociadas, cada una identificada con un ID que permite diferenciarla y que está asociado a los cuatro principios de accesibilidad (P para perceptible, O para operable, C para comprensible y R para robusto). En total se obtuvieron 11 recomendaciones para el principio perceptible, 13 para el principio operable, 6 para el principio comprensible y 4 para el principio robusto.

Inspección de accesibilidad

Con el fin de verificar la utilidad de las recomendaciones obtenidas, se realizó una inspección de accesibilidad sobre el cumplimiento de las recomendaciones propuestas sobre el portal de la empresa Janus, la cual distribuye equipos y accesorios de cómputo desde su sitio Web ([Figura 2](#)).

Para la conducción de la inspección se desarrolló un aplicativo Web que permite calificar el cumplimiento de las recomendaciones definidas considerando un rango de 1 a 5, con una opción adicional de no aplica (N/A). Del mismo modo, el aplicativo Web permite realizar un análisis estadístico y gráfico de los resultados obtenidos, lo

Tabla 2. Principios de accesibilidad de la NTC 5854

Principio	Recomendación
Perceptible	<p>P1. Se recomienda que los contenidos no textuales (audio, video, imágenes) estén disponibles en forma de texto.</p> <p>P2. Se recomienda que los contenidos de solo audio disponibles en el portal cuenten con una alternativa que muestre equivalencia (texto, imágenes).</p> <p>P3. Se recomienda que los contenidos de video y las presentaciones multimedia del portal Web incluyan subtítulos.</p> <p>P4. Se recomienda que las presentaciones visuales disponibles en el portal cuenten con una audio-descripción que permita comprender la información presentada en estas.</p> <p>P5. Se recomienda que las audio-descripciones asociadas a los contenidos proporcionen información acerca de acciones, personajes, cambio de escena, efectos y textos que se van presentando en pantalla.</p> <p>P6. Se sugiere emplear de manera adecuada el lenguaje de marcado de las diferentes páginas del sitio Web, de tal modo que permita diferenciar la estructura jerárquica y las relaciones entre los diferentes elementos de este.</p> <p>P7. Se recomienda usar etiquetas especificadas del lenguaje de marcado para títulos, párrafos y listas de opciones.</p> <p>P8. Se sugiere hacer uso adecuado de las etiquetas del lenguaje de marcado para indicar la secuencia significativa del contenido (etiquetas RLM y LRM), de tal modo que dicho contenido pueda presentarse de manera alternativa en otras aplicaciones de usuario sin afectar el orden de lectura.</p> <p>P9. Se sugiere evitar el uso de instrucciones para entender y operar el contenido que estén referidas solamente a la forma, el tamaño y la ubicación de los diferentes componentes del sitio.</p> <p>P10. Se recomienda evitar el uso del color como único medio para indicar o transmitir una acción, así como distinguir un elemento visual (complementar el color con el texto).</p> <p>P11. Se recomienda dar al usuario la posibilidad de pausar, detener o cambiar el volumen del audio de fondo del portal.</p>
Operable	<p>O1. Se recomienda que las diferentes funcionalidades y opciones del portal puedan ser navegadas y operadas mediante el uso de teclado o una interfaz de teclado.</p> <p>O2. Se sugiere evitar el uso de una determinada velocidad para la pulsación de cada tecla.</p> <p>O3. Se recomienda incluir la funcionalidad de mover o quitar el foco de un componente del portal usando el teclado o una interfaz de teclado.</p> <p>O4. Se sugiere evitar cambios en el contexto resultantes de un límite de tiempo cuando el usuario esté desarrollando una tarea en el portal.</p> <p>O5. Se recomienda dar la posibilidad al usuario de controlar (apagar, ajustar el tiempo, extender) el contenido dependiente del tiempo dentro del sitio Web.</p> <p>O6. Se sugiere dar la posibilidad al usuario de pausar, detener u ocultar la información que tiene movimiento, parpadeo, se desplaza en pantalla o se actualiza de manera automática.</p> <p>O7. Se recomienda darle posibilidad al usuario de controlar el tiempo de actualización de la información que cambia de manera automática o se presenta en paralelo con otro contenido.</p> <p>O8. Se recomienda evitar el uso de contenidos o animaciones que destellen más de tres veces por segundo.</p> <p>O9. Se sugiere evitar el uso de más de tres destellos rojos por segundo (el destello rojo corresponde a un par de transiciones opuestas que involucran un rojo saturado).</p> <p>O10. Se recomienda evitar el uso de bloques de contenido repetido (enlaces de navegación, gráficos de cabecera, marcos de publicidad) en las páginas interiores del sitio.</p> <p>O11. Se sugiere incluir un título en las diferentes páginas Web del sitio, el cual describa claramente el propósito del contenido presentado en estas.</p> <p>O12. Se recomienda hacer uso de un texto claro para los enlaces, el cual describa el propósito de estos.</p> <p>O13. Se sugiere que el orden del foco sea lógico y coherente al navegar mediante el teclado por las páginas del sitio.</p>
Comprensible	<p>C1. Se recomienda especificar en el lenguaje de marcado de las diferentes páginas del portal el idioma en el que se presenta el contenido de la página (atributo lang de html), con el fin de ayudar a los lectores de pantalla a identificar las reglas de pronunciación y los subtítulos de los contenidos.</p> <p>C2. Se sugiere evitar que los diferentes componentes de las páginas Web realicen cambios en el contexto al recibir el foco.</p> <p>C3. Se recomienda que las entradas de datos y los controles de los formularios tengan respuestas predecibles a las acciones.</p> <p>C4. Se sugiere notificar al usuario cuando ocurra un cambio en el contexto al interactuar con un componente del portal Web.</p> <p>C5. Se recomienda al detectar un error en la entrada de los datos, identificarlo y describirlo de manera clara para el usuario.</p> <p>C6. Se sugiere brindar instrucciones simples y claras con respecto a los datos requeridos en los formularios de las páginas (campos obligatorios, formato y tipo de datos, etc.).</p>
Robusto	<p>R1. Se recomienda usar correctamente las etiquetas del lenguaje de marcado de las páginas Web del portal, en cuanto a la apertura y el cierre de las mismas, con el fin de que puedan ser interpretadas adecuadamente por las aplicaciones de usuario.</p> <p>R2. Se sugiere usar de manera adecuada la anidación dentro de las etiquetas del lenguaje de marcado de las páginas Web del portal, manteniendo la relación de jerarquía.</p> <p>R3. Se recomienda evitar el uso de etiquetas del lenguaje de marcado con atributos ID repetidos en las páginas Web del portal.</p> <p>R4. Se sugiere que las etiquetas del lenguaje de marcado hagan uso adecuado de las propiedades y los atributos de los diferentes componentes, asociados al nombre, la funcionalidad y el valor que estos pueden tomar, con el fin de que dichos valores se determinen por las aplicaciones de usuario.</p>

cual ayuda a determinar las recomendaciones y los principios que deben ser corregidos en el portal Web evaluado.

El aplicativo Web está conformado por nueve pestañas, de las cuales, las cuatro primeras están asociadas a la calificación de las recomendaciones de los cuatro principios de la norma (perceptible, operable, comprensible y robusto), la quinta pestaña presenta los resultados generales obtenidos en cada principio, mientras que las cuatro restantes presentan el análisis gráfico de los resultados. A partir de lo anterior, la inspección sobre el sitio de Janus fue realizada mediante la calificación del cumplimiento de cada una de las recomendaciones propuestas en el sitio (cuatro primeras pestañas), de tal modo que a medida que se lee el alcance de cada recomendación, se procede con la revisión de su cumplimiento en el sitio. Por ejemplo, en la [Figura 3](#) se presenta la calificación asignada a las diferentes recomendaciones del principio comprensible. Se aprecia que en esta inspección de accesibilidad el promedio obtenido para este principio fue de 3,4.

A partir de los resultados de la [Figura 4](#), se puede observar que el principio que se cumple en menor medida es el robusto (2,25), mientras que el principio que obtuvo una mayor calificación fue el comprensible (3,4). Del mismo modo, se puede

obtener que el porcentaje de cumplimiento del principio perceptible es de 45,72 %, el del principio operable es de 52 %, el del principio comprensible es de 68 % y finalmente el del principio robusto es de 45 %. Así mismo el promedio general de accesibilidad es de 2,634, lo que corresponde a un porcentaje de cumplimiento de 52,68 %. Tal como se observa, ninguno de los principios de accesibilidad evaluados para el sitio supera el 70 %, por lo cual es necesario aplicar las recomendaciones generadas en el presente artículo.

Los resultados mostrados en la [figura 4](#) pueden apreciarse de manera más clara en la [Figura 5](#), en donde se presenta un diagrama de barras con las calificaciones promedio obtenidas en cada principio.

En términos generales, a nivel del principio perceptible, es importante mejorar algunos aspectos tales como el uso de imágenes de texto en el portal, la no inclusión de subtítulos en los contenidos de video, el uso no adecuado de las etiquetas HTML para especificar el título de las secciones del catálogo, los problemas en la secuencia de lectura del contenido desde móviles, el uso de indicaciones en algunos botones que dependen solo de la ubicación en la sección de “contáctenos” y la utilización del color como único indicador de la navegación por el menú principal.



Figura 2. Portal Web de Janus

Id	Criterio	Valor
R1	Se recomienda especificar en el lenguaje de marcado de las diferentes páginas del portal, el idioma en el que se presenta el contenido de la página (Atributo lang de html), con el fin de ayudar a los lectores de pantalla a identificar las reglas de pronunciación y los subtítulos de los contenidos	5
R2	Se recomienda evitar que los diferentes componentes de las páginas web realicen cambios en el contexto al recibir el foco	2
R3	Se recomienda que las entradas de datos y los controles de los formularios tengan respuestas predecibles a las acciones de los usuarios	4
R4	Se sugiere notificar al usuario en caso de que ocurra un cambio en el contexto al interactuar con un componente del portal web	NA
R5	Se recomienda al detectar un error en la entrada de los datos, identificarlo y describirlo de manera clara al usuario	2
R6	Se sugiere brindar instrucciones simples y claras con respecto a los datos requeridos en los formularios de las páginas web (campos obligatorios, formato y tipo de los datos, etc.)	4
Promedio		3.4

Figura 3. Evaluación de recomendaciones del principio comprensible

Criterio	Valor
Perceptible	2.286
Operable	2.6
Comprensible	3.4
Robusto	2.25
Promedio General	2.634

Reporte

Figura 4. Resultados generales de la inspección

Del mismo modo, a nivel del principio operable es importante corregir aspectos como la navegación no lógica por el catálogo de productos mediante el teclado, la dificultad para quitar la selección del foco al navegar mediante el teclado, la imposibilidad de ocultar el chat empresarial que

se lanza mientras el usuario navega, los bloques de información repetidos en la sección de “contáctenos”, la no inclusión del título en todas las secciones de la página, el no uso del atributo *alt* para la descripción de los diferentes enlaces y en el menú principal.

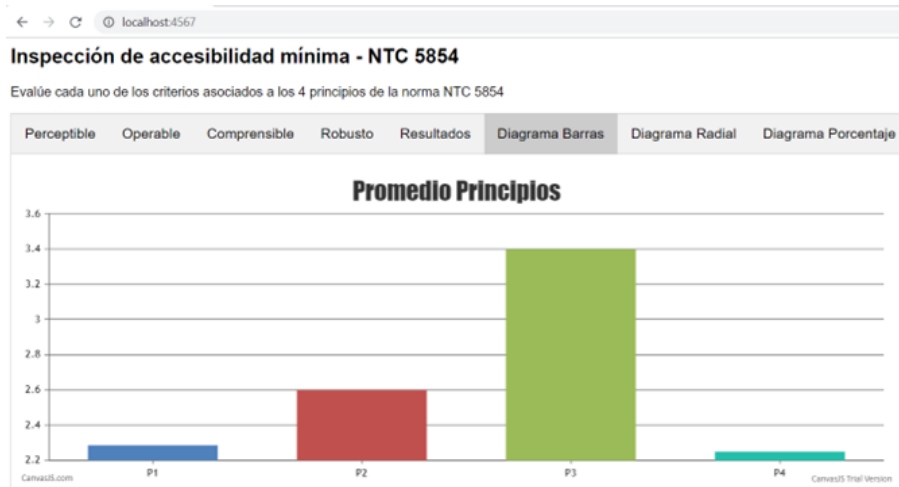


Figura 5. Promedio general de los principios

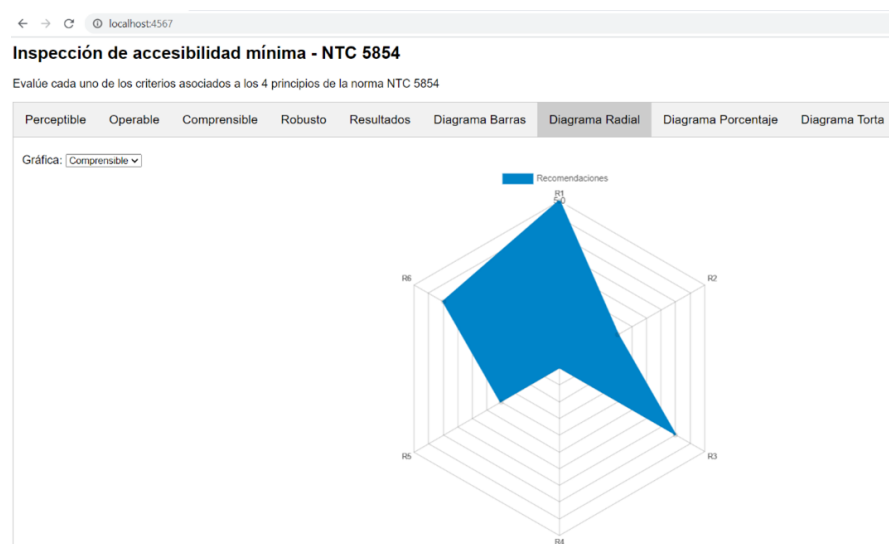


Figura 6. Diagrama radial de principio comprensible

Así mismo, con respecto al principio comprensible es importante corregir aspectos como los saltos en la navegación con el teclado por las diferentes opciones del catálogo, así como mejorar la presentación de los errores al diligenciar los formularios, los cuales aparecen y desaparecen rápidamente. Finalmente, en el aspecto robusto es importante tomar en consideración detalles como el incorrecto uso de las etiquetas de apertura y cierre, los problemas relacionados con la jerarquía de las etiquetas y la aparición

de propiedades duplicadas en las etiquetas del lenguaje de marcado. Cabe resaltar que, para el análisis del cumplimiento de las recomendaciones del principio robusto, se hizo uso de la herramienta de validación del W3C (<http://validator.w3.org/>).

Los resultados específicos del cumplimiento de cada recomendación asociada a los diferentes principios de accesibilidad pueden ser consultados en la gráfica radial generada por la herramienta Web (Figura 6).

Así, la [Figura 6](#) presenta el consolidado del principio comprensible, el cual obtuvo la mayor calificación de los cuatro. De este modo, se observa que las recomendaciones O2 y O5 son las que presentan calificaciones más bajas para este principio, estas hacen referencia a los cambios en el contexto, al recibir el foco y la presentación adecuada de los mensajes de error.

Por otra parte, con respecto al principio robusto que es el que se cumple en menor medida, en la [Figura 7](#) se presenta el diagrama radial, que muestra los resultados obtenidos en la calificación de las recomendaciones definidas. Se puede apreciar que las recomendaciones del principio robusto (R1, R2 y R3) son las que presentan una calificación más baja, estas hacen referencia respectivamente al uso adecuado de apertura y cierre de las etiquetas, la jerarquía en las etiquetas del lenguaje de marcado y la duplicidad de los atributos en el ID de las etiquetas del lenguaje de marcado.

Conclusiones

La accesibilidad es un atributo importante que tiene influencia directa sobre el posicionamiento de los portales Web en los motores de búsqueda, así

como sobre la experiencia que puede tener un usuario al interactuar con los contenidos del portal Web, de tal forma que estos se puedan consumir, percibir, operar y comprender de manera adecuada. En este sentido, conviene fortalecer el diseño de los portales Web empresariales mediante la inclusión progresiva del cumplimiento de los niveles de accesibilidad propuestos por normas como la NTC 5854 y el estándar WCAG 2.0.

En este artículo se propuso como aporte un conjunto de recomendaciones para el cumplimiento de la accesibilidad mínima en portales Web empresariales, de cara a mejorar el posicionamiento de dichos portales en los buscadores. En ese sentido, se obtuvo a partir de la norma NTC 5854 un total de 34 recomendaciones discriminadas en 11 recomendaciones para el principio perceptible, 13 para el operable, 6 para el comprensible y 4 para el robusto. Estas recomendaciones sirven de apoyo al diseño y evaluación de los portales Web, mejorando su visibilidad y posicionamiento, e incrementando el número de usuarios que acceden a los contenidos de la Web.

Para la conducción de la inspección de accesibilidad realizada, se desarrolló un aplicativo Web que permite la evaluación del cumplimiento de las recomendaciones definidas en una escala de

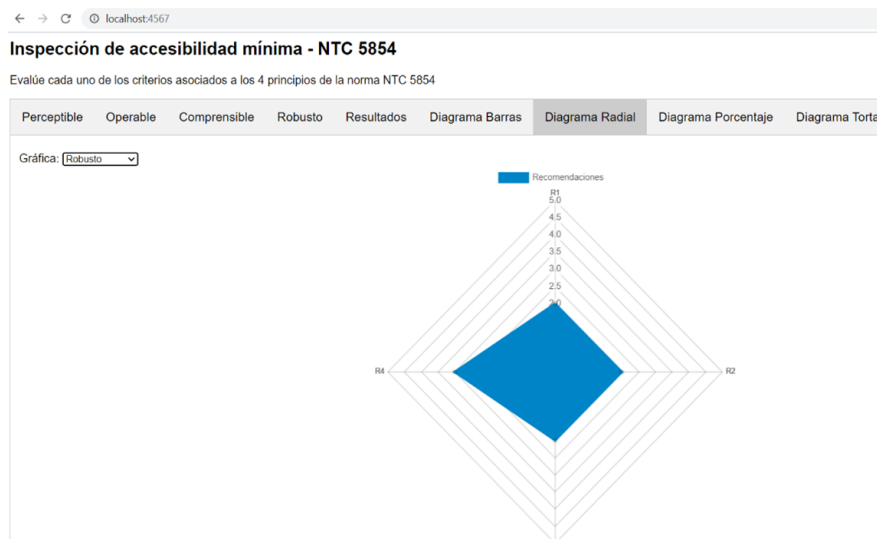


Figura 7. Diagrama radial de principio robusto

1 a 5 (considerando adicionalmente la opción de no aplica), así como el análisis del nivel de cumplimiento de las recomendaciones y principios de la NTC 5854. Esta herramienta brinda la posibilidad de obtener porcentajes de cumplimiento y análisis gráficos de cada uno de los principios evaluados, los cuales permiten identificar las recomendaciones y los principios que deben fortalecerse en el portal Web evaluado. Así, en este artículo se presentó un aporte desde el diseño y desde la evaluación de la accesibilidad para sitios Web empresariales.

La inspección de accesibilidad desarrollada sobre la empresa Janus permitió evidenciar que el portal no cumple con suficiencia ninguno de los principios de accesibilidad de la NTC 5854. En consecuencia, se concluye que, para mejorar el posicionamiento del sitio y la experiencia de un mayor número de usuarios en el mismo, se deben aplicar las recomendaciones propuestas, de tal modo que se cumpla al menos el nivel de accesibilidad mínima.

Como trabajo futuro se propone ampliar las recomendaciones generadas a los niveles de cumplimiento mediano y totalmente accesible. También se propone la generación de una guía interactiva que permita retroalimentar la herramienta propuesta mediante la inclusión de dichas recomendaciones.

Agradecimientos

Los autores del artículo agradecen a la Universidad de Cartagena por el apoyo brindado en la presente investigación. Del mismo modo, los autores agradecen a la empresa Janus por la colaboración y los datos proporcionados para el presente artículo.

Referencias

- Acosta-Vargas, P., Lujan-Mora, S., Acosta, T., Salvador-Ullauri, L. (2017). Accesibilidad en documentos PDF en repositorios educativos de latinoamérica. *Atica2017: Tecnología, Accesibilidad, Educar en la sociedad en red*, 239-246
- Acosta-Vargas, P., Ramos-Galarza, C., Salvador-Ullauri, L., Chanchí, G. E., Jadán-Guerrero, J. (2020). Improve accessibility and visibility of selected university websites. *Advances in Human Factors and Systems Interaction (AISC, 1207)*, 229-235. https://doi.org/10.1007/978-3-030-51369-6_31
- Baldiris, S., Mancera, L., Vargas, D., Velez, G. (2019). Accessibility evaluation of web content that support the mathematics, geometry and physics's teaching and learning. *Proceedings - IEEE 19th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2019*, 295-297. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2019.00094>
- Chanchí, G. E., Acosta, P., Campo, W. Y. (2019). Construcción de recursos educativos para la temática de accesibilidad en el curso de interacción humano computador. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação, E23*, 171-183
- Delgado, D. M., Girón Timaná, D. F., Chanchí, G. E., Márceles Villalba, K. (2020). Estimación del atributo satisfacción en test de usuarios a partir del análisis de la expresión facial. *Ingenierías Universidad de Medellín, 19(36)*, 13-28. <https://doi.org/10.22395/rium.v19n36a1>
- Fernandes, N., Costa, D., Duarte, C., Carriço, L. (2012). Evaluating accessibility of web applications. *Procedia Computer Science, 14*, 28-35. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2012.10.004>
- Giulianelli, D., Vera, P., Rodríguez, R., Trigueros, A., Pons, C., Gonzalez, C. (2012). Mobile government websites analysis. En *7th Colombian Computing Congress*. <https://doi.org/10.1109/ColombianCC.2012.6398042>
- Goncalves, M., Camarinha, A., Abreu, A., Teixeira, S., Ferreira da Silva, A. (2020). An analysis of the most used websites in Portugal regarding accessibility web in the tourism sector. *International Journal of Information Systems and Tourism (IJIST)*, 5(1), 19-28
- Idrobo, C. S., Idrobo, M. I., Chanchí, G. E., Vidal, M. I. (2017). Accessibility guide for the design and implementation of websites according to the NTC 5854 standard. *Advances in Computing. Communications in Computer and Information Science*, 735, 572-585. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66562-7_41

- Ismail, A., Kuppusamy, K. S. (2019). Web accessibility investigation and identification of major issues of higher education websites with statistical measures: A case study of college websites. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 34(3), 901-911. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2019.03.011>
- Jiménez Pernet, J., García Gutiérrez, J. F., Bermúdez Tamayo, C. (2009). Accesibilidad de sitios web sobre salud para mayores. *Revista Espanola de Geriatria y Gerontologia*, 44(6), 342-348. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2009.07.001>
- Laufer Nir, H., Rimmerman, A. (2018). Evaluation of web content accessibility in an Israeli institution of higher education. *Universal Access in the Information Society*, 17(3), 663-673. <https://doi.org/10.1007/s10209-018-0615-7>
- Lima, J. F., Caran, G. M., Molinaro, L. F. R., Garrossini, D. F. (2012). Analysis of accessibility initiatives applied to the web. *Procedia Technology*, 5, 319-326. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2012.09.035>
- Martínez, A. B., De Andrés, J., García, J. (2014). Determinants of the web accessibility of European banks. *Information Processing and Management*, 50(1), 69-86. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2013.08.001>
- Matausch, K., Peböck, B., Pühretmair, F. (2014). Accessible web content: A noble desire or a need? *Procedia Computer Science*, 27, 312-317. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.02.034>
- Moráquez-Bergues, M., Perurena, L. (2014). Propuesta de factores a considerar en el posicionamiento de los sitios web de salud. *Gecontec: Revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología*, 2(1), 10-30
- Persson, H., Åhman, H., Yngling, A. A., Gulliksen, J. (2015). Universal design, inclusive design, accessible design, design for all: Different concepts—one goal? On the concept of accessibility—historical, methodological and philosophical aspects. *Universal Access in the Information Society*, 14(4), 505-526. <https://doi.org/10.1007/s10209-014-0358-z>
- Pratt, K. (2009). *Design Patterns for Research Methods: Iterative Field Research*. http://kpratt.net/wp-content/uploads/2009/01/research_methods.pdf
- Rengifo, Y. M., Chanchí, G. E., Pérez, D., Campo, W. Y. (2020). Aplicativo web para la ejecución de evaluaciones heurísticas de accesibilidad en portales web según la norma NTC 5854. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, E26, 501-513
- Rodríguez, G., Pérez, J., Cueva, S., Torres, R. (2017). A framework for improving web accessibility and usability of Open Course Ware sites. *Computers and Education*, 109, 197-215. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.02.013>
- Román Durán, M., Bernier Villamor, J. L., Fernández Rodríguez, G. (2013). Diseño de un modelo para evaluar la accesibilidad web y validación sobre un ranking de las universidades españolas. *Ibersid revista de sistemas de información y documentación*, 7, 49-55
- Sánchez-Gordon, S., Luján-Mora, S., Sánchez-Gordon, M. (2020). E-government accessibility in Ecuador: A preliminary evaluation. En *7th International Conference on eDemocracy and eGovernment*, 50-57. <https://doi.org/10.1109/ICEDEG48599.2020.9096766>
- Serra, L. C., Carvalho, L. P., Ferreira, L. P., Vaz, J. B. S., Freire, A. P. (2015). Accessibility evaluation of e-government mobile applications in Brazil. *Procedia Computer Science*, 67, 348-357. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.09.279>
- Wegge, K. P., Zimmermann, D. (2007). Accessibility, Usability, Safety, Ergonomics: Concepts, Models, and Differences. *Lecture Notes in Computer Science*, 4554, 294-301. https://doi.org/10.1007/978-3-540-73279-2_33

