



ESCUELA DE INGENIERÍAS

Tema:

MANUAL DE APLICACIÓN DE LA NORMA NTE INEN-ISO/IEC 40500 PARA INTERFACES WEB ACCESIBLES

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniero de e
Tecnologías de la Información

Línea de Investigación:

Tecnologías de la información y la comunicación

Autor:

Paúl Alexander Manjarres Jinez

Directora:

Ing. Verónica Maribel Pailiacho Mena, Mg.

Ambato – Ecuador

Noviembre 2022

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO
HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

MANUAL DE APLICACIÓN DE LA NORMA NTE INEN-ISO/IEC 40500 PARA
INTERFACES WEB ACCESIBLES

Línea de Investigación:

Tecnologías de la Información y la Comunicación

Autor:

Paúl Alexander Manjarres Jinez

Verónica Maribel Pailiacho Mena, Mg.

CALIFICADOR

f. 

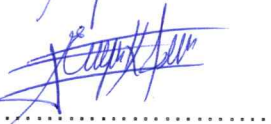
Santiago Alejandro Acurio Maldonado, Mg.

CALIFICADOR

f. 

Enrique Xavier Garces Freire, Mg.

CALIFICADOR

f. 



Santiago Alejandro Acurio Maldonado, Mg.

DIRECTOR ESCUELA DE SISTEMAS

f. 

Hugo Rogelio Altamirano Villarroel, Dr.

SECRETARIO GENERAL PUCESA

f. 
 Pontificia Universidad
Católica del Ecuador
SECRETARÍA GENERAL
PUCESA

Ambato – Ecuador

Noviembre 2022

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **PAÚL ALEXANDER MANJARRES JINEZ**, con **CC. 180482780-4**, autor del trabajo de graduación intitulado: **“MANUAL DE APLICACIÓN DE LA NORMA NTE INEN-ISO/IEC 40500 PARA INTERFACES WEB ACCESIBLES”**, previa a la obtención del título profesional de **INGENIERO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**, en la Escuela de **INGENIERÍA EN SISTEMAS**

- 1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
- 2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, noviembre 2022



PAÚL ALEXANDER MANJARRES JINEZ

CC. 180482780-4

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi madre, quien fue una pieza fundamental en mi formación como profesional, por las palabras de apoyo y aliento para que no me rinda a pesar de las dificultades que se presentaron a lo largo de la carrera.

Agradecerle a mi novia, quien fue la persona que me apoyó en esos momentos difíciles en los que ya me rendía, ahí estaba ella para darme fuerza y seguir adelante, una mujer espectacular.

A mis compañeros, con los que se pasaron unos momentos inolvidables, por esas risas y preocupaciones en los momentos de clases. También, y como no, quiero agradecerle a mi querida amiga Daby, con su actitud positiva se logró concluir con este trabajo.

Muchas gracias a todos, siempre les llevaré en mi corazón.

Paúl Alexander Manjarres Jinez

RESUMEN

La inclusión digital permite abrir espacios en los campos educativo, laboral, participación ciudadana, por lo que es necesario que, en la actualidad, las personas con discapacidad tengan derecho a ser incluidas dentro de la sociedad. El presente proyecto de investigación tiene como propósito la elaboración de un manual que permita a los desarrolladores Web crear páginas accesibles tanto para personas con y sin discapacidad. La investigación parte de un análisis bibliográfico de autores de artículos científicos y documentos, se encontraron criterios relevantes sobre la accesibilidad de los sitios web, que sirvieron para diseñar un manual de aplicación de la norma NTE INEN-ISO/IEC 40500 para el desarrollo de interfaces web accesibles. El desarrollo del proyecto se fundamenta en un enfoque cualitativo, permite detallar y realizar un análisis reflexivo y profundo de la norma, además, se utiliza el método deductivo en donde se analiza la norma para elaborar un manual comprensible para la sociedad. El desarrollo del Manual se trabajó en base a la metodología Kanban que permite de una manera estructurada y organizada cumplir los objetivos propuestos. El resultado de la investigación fue el diseño de un manual que se aplicó en el desarrollo de la página web “inclusión digital 593”, en donde se consideran los cuatro principios de la Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500, para ser más accesible y usable para la sociedad, situación que permite dar validez a la guía propuesta.

Palabras claves: NTE INEN-ISO/IEC 40500, accesibilidad, desarrollo web.

ABSTRACT

Digital inclusion allows to open spaces in the fields of education, labor, and citizen participation, so it is a current need for people with disabilities to have the right to be included in society. The purpose of this research project is to develop a manual that allows Web developers to create accessible pages for people with and without disabilities. The research is based on a bibliographic analysis of scientific articles and documents by various authors, relevant criteria on the accessibility of websites were found, which served to design an application manual of the NTE INEN-ISO/IEC 40500 standard for the development of accessible web interfaces. The development of the project is based on a qualitative approach, which allows detailing and carrying out a thoughtful and in-depth analysis of the norm, in addition, a deductive method is used where the norm is analyzed to develop an understandable manual for society. The development of the Manual was worked based on the Kanban methodology that allows to meet the proposed objectives in a structured and organized manner. The result of the research was the design of a manual that was applied in the development of the website “digital inclusion 593”, where the four principles of the NTE INEN-ISO/IEC 40500 Standard are considered, to be more accessible and usable for society, a situation that allows to give validity to the proposed guide.

Keywords: NTE INEN-ISO/IEC 40500, accessibility, web development.

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD	iii
DEDICATORIA.....	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
ÍNDICE	vii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA.....	6
1.1. Accesibilidad web para las personas con discapacidad	6
1.2. Accesibilidad Web en el Ecuador	13
1.3. Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500	17
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO	30
2.1. Metodología de investigación	30
2.2. Metodología de desarrollo	39
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	65
CONCLUSIONES.....	71
RECOMENDACIONES	72
BIBLIOGRAFÍA	73
ANEXOS	79

INTRODUCCIÓN

Actualmente el principal canal de información mundial es la World Wide Web, una persona tiene acceso a 4.56 billones de páginas web indexadas por los principales motores de búsqueda, la mayoría de las personas (9000 millones) buscan información en Google, sin embargo, en Facebook, 7000 millones de personas lo utilizan para compartir mensajes, videos e imágenes con subtítulos, 600 millones de personas comparten en Twitter. La web hoy en día se ha convertido en el mayor centro de intercambio de información, actualmente acceder a sitios web se ha convertido en una herramienta tecnológica para la sociedad (Gil, Gaona García, Montenegro Marin, & Gómez Acosta, 2020).

La accesibilidad de las páginas web, hace referencia a un diseño inclusivo como una herramienta y tecnología con la capacidad de desarrollar y diseñar para ser utilizados por todas las personas, es decir, que percibe, comprende, navega e interactúa con la web; las páginas web accesibles permiten llegar a un grupo de personas que presentan discapacidad (Rodríguez, Espinoza, & Game, 2019)

Las oportunidades que brinda la información en la web, para desarrollar un emprendimiento, descubrir talentos, entre otros; permite participar dentro del ámbito tecnológico a las personas con discapacidad. De esta manera las Personas con discapacidad (PCD), se benefician de estas oportunidades, al acceder a diferentes recursos disponibles en la web a través de métodos que faciliten el acceso, en Colombia de acuerdo con el estudio realizado por Gil, Gaona, Montenegro, & Gómez (2020), exponen que el 2,77% de personas presentan alguna discapacidad entre estas la visual lo que genera un problema a la información para personas no videntes.

Actualmente el acceso a la web ha fortalecido la accesibilidad y usabilidad para las personas con o sin discapacidad, a través del desarrollo de estándares como W3C y las diferentes tecnologías que funcionan como un asistente virtual, las WCAG 2.1 se constituyen de los principios básicos como: perceptible, es decir, se muestran los componentes y la información de la interfaz a las personas que lo usan en una

manera fácil de entender, también, es operable y comprensible para que las personas que interactuen de manera fácil, finalmente, el contenido de los portales web son robustos para que sean interpretados por distintos usuarios, (Méndez, Fascioli, & Matías, 2021).

De acuerdo con lo anteriormente expuesto es necesario hacer referencia a la tecnología asistiva, donde Borja (2012), en su trabajo realizado menciona que es una herramienta para que las personas con discapacidad sean incluidas en las actividades de la vida cotidiana. En esta categoría se mencionan algunos elementos que ayudan a personas con ciertas discapacidades como una silla de rueda, apoyos auditivos, convirtiéndose en un apoyo especialmente importante para personas con condiciones especiales que se encuentren incluidas dentro de cualquier campo y se involucren con personas que no tengan estas necesidades.

Las tecnologías de asistencia hacen referencias a los equipos, dispositivos, aparatos, sistemas, y procesos que permiten a las personas con o sin discapacidad a sobreponerse a determinados límites de la sociedad, infraestructura y accesibilidad que afectan su independencia, su vida activa y productiva como miembros igualitarios dentro de la sociedad.

En Ecuador se abarca una amplia gama de recomendaciones para crear contenidos web más accesibles de acuerdo con las Pautas de Accesibilidad de Contenido Web (WCAG) 2.0, que permiten establecer contenidos accesibles y usables; que estén disponibles para personas con o sin discapacidad, al momento de seguir estas pautas, ayuda a cualquier tipo de usuario a acceder al contenido del portal web con mayor facilidad, según el Instituto Nacional de Normalización (2014).

En un estudio realizado por el Observatorio Nacional de la Discapacidad Español (2016), se afirma que alrededor del 50% de las personas con discapacidad utilizan Internet, un porcentaje significativo de las personas con discapacidad visual (60,6%) y con discapacidad intelectual (39,8%), por ejemplo, las personas con discapacidad menores de 45 años que utilizan Internet es de alrededor del 80 %, mientras que las personas con discapacidad mayores de 65 años que

utilizan Internet es casi lo opuesto, se disminuye en un 20 %. Otra razón que explica es que es muy complicado de usar para personas con discapacidad.

El uso de portales Web por personas con discapacidad en el 2018 les parece muy compleja, difícil de utilizar, además, se expone que solo un 15,3% de los que intentaron usar los portales Web lo consideran inaccesible para su discapacidad, mientras que al 9,3% prefieren no utilizarlo porque piensan que son engañados Observatorio estatal de la Discapacidad (2016).

De los antecedentes establecidos anteriormente, se dice que el desarrollo web accesible permite que las personas con ciertas discapacidades usen la web correctamente, que entiendan, naveguen, interactúen y contribuyan con la información del sitio, como ser accesible para las personas y cualquier otra persona en un entorno externo que les dificulte obtener información (por ejemplo, ruido externo o condiciones donde la visión y el oído no están disponibles), con pantallas defectuosas o visibilidad reducida. En resumen, si bien estos portales en Ecuador aplican la norma INEN-ISO/IEC40500, el problema se define como un déficit en la accesibilidad del sitio web para personas con discapacidad visual y auditiva.

Un estudio realizado por los autores Zambrano, Minaya, Torres & Mora (2020), se determina que de las cinco páginas evaluadas todas incumplen con el principio de accesibilidad, que es tener un contenido robusto; de las páginas evaluadas las únicas que cumplen con el principio de poseer un contenido robusto son la del MIESS y la del SRI, las páginas no cumple con los niveles de conformidad al 100%, esto es gracias a la escasa socialización de las normas ecuatorianas de accesibilidad web.

La accesibilidad web está orientada a eliminar las barreras en los portales web que limitan el acceso a la información disponible; a nivel nacional se determina que no existe un manual de aplicación de la Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500 para interfaces web accesibles, específicamente para personas que se interesen en desarrollar sitios web más accesibles y usables.

El problema detectado conlleva a defender la idea planteada en el proyecto de investigación: el diseño de un manual de aplicación de la norma INEN-ISO/IEC40500 permite desarrollar interfaces web accesibles para todas las personas.

El presente trabajo se enfoca en elaborar un manual que permita el desarrollo de interfaces web accesibles para las personas, en especial para personas con discapacidad visual y auditiva, mediante el siguiente objetivo general: Diseñar un manual de aplicación de la norma NTE INEN-ISO/IEC 40500 para el desarrollo de interfaces web accesibles, se necesita cumplir con los siguientes objetivos específicos:

1. Realizar un análisis teórico y metodológico sobre accesibilidad y normativas de accesibilidad en el Ecuador.
2. Elaborar el manual de aplicación de la norma NTE INEN-ISO/IEC 40500 utilizando la metodología Kanban.
3. Emplear el manual de aplicación en el desarrollo de un prototipo de sitio web informativo.
4. Verificar el nivel de accesibilidad del prototipo del sitio web usando una herramienta tecnológica.

Para la elaboración del manual se utiliza la metodología Kanban que hace referencia al desarrollo de software que es una subcategoría de gestión ágil de proyectos, además, permite una planificación que se adapta al desarrollo evolutivo y mejora continua, a través del tablero Kanban, se establecen tareas a los integrantes del equipo. Esta metodología se basa en los siguientes principios de calidad: minimización donde se hace justo lo necesario sin enfocarse en actividades que no sean necesarias, mejora continua que permite mejorar los procesos de manera permanente de acuerdo con los objetivos establecidos, flexibilidad prioriza las tareas entrantes de acuerdo con la necesidad que se presente, finalmente, la construcción y mantenimiento Yépez & Armijos (2020). La metodología del proyecto de investigación es fundamental para exponer los diferentes procedimientos que se utilizan para cumplir los objetivos planificados en el proyecto, para esto se necesita

explicar los enfoques y métodos que se utilizan.

El enfoque cualitativo permite detallar y realizar un análisis reflexivo y profundo de la norma NTE INEN-ISO/IECE 40500 e identificar la accesibilidad de los portales web. Además, se utiliza el método deductivo donde se analiza la norma para elaborar un manual comprensible para la sociedad y que facilite la accesibilidad en las páginas web.

El presente proyecto de investigación se justifica al considerar que el diseño de un manual de aplicación de la norma NTE INEN-ISO/IEC 40500 para el desarrollo de interfaces web accesibles, es de carácter significativo porque crea un contenido más accesible; es importante destacar que esta propuesta incita los desarrolladores web a crear sitios accesibles y usables para los usuarios finales.

La investigación nace con la finalidad de permitir a diseñadores, desarrolladores web, reguladores, profesores y estudiantes desarrollar los portales web, además, el manual aporta con las indicaciones necesarias al momento de iniciar con el desarrollo de una página web, se considera que brinde un acceso global y equitativo para los usuarios finales, puesto que la accesibilidad es reconocida por las Naciones Unidas como un derecho para todas las personas.

CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

1.1. Accesibilidad web para las personas con discapacidad

La Organización Mundial de la Salud (2011), considera que la discapacidad es parte de la condición humana, es compleja y que las intervenciones para superar las desventajas asociadas a ella son múltiples, sistemáticas y basadas en varios casos. Las Naciones Unidas ha ratificado la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (CDPD), la misma que promueve y asegura la promoción de los derechos humanos de las PD.

Según la Organización Mundial de la Salud (2011) quien realizó una encuesta mundial de Salud, el 15,6% de personas que corresponde a 785 millones presentan algún tipo de discapacidad, sin embargo, de las personas con discapacidad, 110 millones (2,2%) presentan dificultades de funcionamiento, mientras que la Carga Mundial de Morbilidad presenta una cifra de 190 millones (3,8%) las personas que tienen una discapacidad grave, se manifiesta que la Carga Mundial de Morbilidad mide las discapacidades infantiles de 0-14 años, se estima que 95 millones de niños (5,1%), 13 millones de, los cuales, (0,7%) presentan discapacidad grave.

Tipos de Discapacidad

El Ministerio de Salud Pública del Ecuador a través de la Dirección Nacional de Discapacidades expone las siguientes discapacidades: auditiva, física, intelectual, lenguaje, psicosocial y visual; dado que depende de las formas en las que se manifiesta y el grado de discapacidad.

Tipos de discapacidad	Concepto
Auditiva	De acuerdo con la OMS (2021), 2200 millones de personas presentan discapacidad visual; de estos 1000 millones pudieron haber sido evitados o aún no se ha dado el tratamiento respectivo, la discapacidad auditiva hace referencia a las funciones del sistema auditivo y del lenguaje donde se limita de realizar actividades comunicativas.
Física	Es aquella discapacidad donde la limitación o ausencia de una estructura del sistema nervioso, la misma que presenta limitaciones en el movimiento, las personas que presentan discapacidad física obtienen puntuaciones más altas en la inteligencia emocional que las personas con discapacidad, la misma que afecta al comportamiento de las personas, Jiménez & Gómez (2017)
Intelectual	Esta discapacidad generalmente se presenta desde el nacimiento, es decir, desde la infancia en la que se establecen barreras para desarrollar las diferentes actividades de la vida cotidiana Merck Sharp & Dohme (2020)
Lenguaje	La discapacidad de lenguaje esta derivada por algunos motivos se presenta por daños cerebrales, y se genera a causa de problemas auditivos y provocar, disminución o pérdida total de la capacidad de comunicarse verbalmente Cuichan (2020)
Psicosocial	Esta discapacidad se presenta en un círculo social que no permite a una persona involucrarse de la misma manera debido a su estado de salud mental, por lo que se indica una problemática social como lo refiere la OMS Arenas & Trujillo (2020)
Visual	La discapacidad visual comprende un ejemplo de problema visual grave, que se ocasiona por circunstancias congénitas, o también, da por accidentes de cualquier tipo Duque & Ospina (2019)

Elaboración propia

Al momento de dar una definición sobre la accesibilidad, el término, hace referencia a la capacidad de llegar, acercarse o lograr algo, la accesibilidad se lo usa en varios ámbitos: en el entorno físico, en la web, en las actividades sociales y servicios. Conceptual y teóricamente, la accesibilidad no ha tenido una profundización suficiente, probablemente por su estructura juiciosa al momento de su aplicación, según López,(2007).

La accesibilidad consiste en facilitar la información que el usuario final requiere de acuerdo con sus necesidades, es dentro del entorno físico como a las instalaciones donde se brinda el servicio a nivel electrónico en la que la información se facilita con la mediación de una computadora donde se despliega la base de datos y el uso de los portales web, para pensar en el acceso para las personas con o sin discapacidad, Otero & Picado (2011).

La accesibilidad se considera como un factor que se aplica en los espacios, la facilidad de movimiento de la población en general y el uso seguro, protegido y

eficiente de los bienes y servicios existentes, lo define el autor Sarango (2015).

La accesibilidad web garantiza que los servicios estén disponibles para todos, y para ello es necesario eliminar las restricciones impuestas socialmente. Las personas con discapacidad ven en gran medida la web como una fuente principal de información y entretenimiento, por lo que la accesibilidad en la web no se limita a un solo grupo de personas.

Se corrobora lo que los otros autores mencionan sobre la accesibilidad web con lo que se expone en el trabajo realizado por Vera (2015), que menciona que la accesibilidad hace referencia a las personas con discapacidad que usa la web, de acuerdo con un diseño web con el que interactúen con la web, la misma que beneficia e incluye a las personas que tengan alguna discapacidad.

Después de las conceptualizaciones ya mencionadas se determina que la accesibilidad para las personas con discapacidad es la posibilidad de hacer uso ya sea de un servicio u objeto. Además, es la participación plena en la vida cotidiana independientemente de las capacidades físicas o cognitivas que tengan los usuarios finales.

Finalmente, se expone que para el Consorcio World Wide Web Consortium (W3C), la accesibilidad web desarrolla las descripciones técnicas, pautas y recursos que proporcionan soluciones de accesibilidad para que las personas con discapacidad interactúen con las páginas web.

Importancia de la accesibilidad web para las personas con discapacidad

Las personas con o sin discapacidad acceden por derecho a los portales web y a las oportunidades que ofrecen, la accesibilidad digital es fundamental para participar en un mundo interconectado, permite la inclusión digital de todas las personas, independientemente de su capacidad.

Es importante la accesibilidad web por que las personas acceden a información

independientemente de los conocimientos personales, también, permite entender a las personas en su diversidad, se consigue que los usuarios acoplarse a esa diversidad, la accesibilidad web brinda un acceso a todas las personas al conocimiento, también, permite establecer un nivel equitativo sobre todo en las oportunidades personales y profesionales.

La accesibilidad es considerada como un derecho de todas las personas y se trata para conseguir la equiparación de oportunidades, para lograr una vida plenamente independiente. La accesibilidad web actualmente es considerada una herramienta activa y necesaria para la sociedad, el desarrollo de la accesibilidad web permite estimular la innovación, la accesibilidad ayuda a proporcionar una mejor experiencia al usuario con capacidades diversas Galimberti & Sánchez (2017).

Características de la accesibilidad web

Las características diseñadas para personas con discapacidad y sin discapacidad según la autora Braunstein (2019), se exponen a continuación:

- **Establecer su tono visual:** Se refiere a que la pantalla se adapta a las necesidades visuales, incluida la optimización del color, la iluminación y los filtros. Es posible que prefiera pantallas brillantes y coloridas para el diseño o poca luz o alto contraste para una mejor visibilidad. Se configurar sombras predeterminadas y filtros de color fácilmente entre dispositivos y aplicaciones.
- **Dejar la pantalla a un lado con la narración:** Si no se usa la pantalla, o si se realiza múltiples tareas, puesto que cuentan sobre el mundo que rodea a las personas ciegas o con problemas de visión, donde el narrador lee las páginas en voz alta, describir imágenes y vincular a los usuarios con el contenido a través de un teclado braille, la pantalla se adapta a la visión de la demanda, incluida la optimización del color, la iluminación y los filtros.
- **Navegar con aplicaciones impulsadas por Inteligencia Artificial (IA):** Microsoft 365 facilita la administración de su pantalla con métodos

abreviados de teclado, comandos de voz y controles ocultos integrados en Windows 10, además, se encuentra rápidamente los documentos y las personas que necesita.

- **Mejorar la comprensión y aprendizaje:** Microsoft 365 ayuda a las personas con diferentes idiomas y necesidades auditivas con reproducción y subtítulos generados automáticamente para videos y funciones integradas directamente en Stream y PowerPoint.
- **Encontrar su foco:** Esta característica está diseñada para aquellos que tienen dificultad para concentrarse al utilizar características como *Focus Assist* y *Reading View* están diseñadas para ayudarlos a concentrarse.

Los principios de un sitio web accesible

Cuando se trata de accesibilidad, se refiere a la igualdad de oportunidades, se crea entornos, programas y herramientas accesibles que permitan a todos, independientemente de su capacidad, acceder a la información y, posteriormente, aceptar opciones para su desarrollo y formación independiente (Aragall, 2010).

En el trabajo “Análisis de la accesibilidad y usabilidad gráfica en los sitios web gubernamentales de la provincia de Esmeraldas para personas con discapacidad visual y auditiva” realizado por el autor Salazar (2019), menciona que la accesibilidad del contenido web (WCAG 2.0) se basa en cuatro principios para los desarrolladores de contenido web y aquellos que evalúan la accesibilidad de los sitios web.

La accesibilidad web es lo que caracteriza a un sitio web tanto en la experiencia de navegación satisfactoria de sus usuarios como en la usabilidad de este, independientemente de las características del navegador o del dispositivo que utilicen, estos cuatro principios se detallan, a continuación.

Perceptible: hace referencia a los contenidos de una página web, el contenido se percibe por todos sus usuarios.

- Los contenidos audiovisuales se ofrecen opciones perceptibles para ciegos o sordos.
- Las interfaces, imágenes, botones, reproductores de vídeo y otros elementos son accesibles, plenamente identificables y ejecutables por cualquier persona en cualquier situación, dispositivo y sistema operativo.
- Las combinaciones de contraste existen para un cierto porcentaje de la población que no los percibe correctamente

El principio perceptible significativamente es uno de los más complejos en accesibilidad, no es fácil para los desarrolladores distinguir posibles errores en un sitio web.

Operable: Asegura que todas las funciones basadas en el teclado, en este principio, también, requieren un tiempo cuidadoso para leer y comprender el contenido, además, el contenido o las herramientas que causa espasmos no se diseñan, y finalmente, este principio proporciona una forma rápida de navegar. En otras palabras, un sitio web tiene muchas vías, todas muy claras y conocidas, y para realizar una acción o búsqueda de contenido, es accesible para todos.

Comprensible: para este principio existe puntos clave

- Legible y comprensible: se refiere a la forma y al fondo de los textos del sitio web.
- Predecible: una página web o una app, cuanto más predecible mejor, tiene que ver con el funcionamiento de la página web y hay que agilizar todo para una mejor experiencia de navegación.

Ahora bien, cada sitio web o aplicación está diseñado y pensado para un grupo específico de usuarios, a veces son sitios web muy heterogéneos, pero en otros casos el público objetivo es muy específico.

Robusto: los portales web son compatibles con todos los navegadores web, todos los sistemas operativos y todos los dispositivos, también, con aplicaciones de tecnología de asistencia, como lectores de pantalla para personas con discapacidades.

Factores de la accesibilidad web

La accesibilidad web suele estar enfocada a las personas con discapacidad, para los autores Galimberti & Sánchez (2017), también mencionan que beneficia a otro grupo de personas, como las personas mayores, los usuarios de dispositivos móviles.

Los ámbitos de acción de la accesibilidad se agrupan en factores:

- 1. Factores sociales:** se refiere a la accesibilidad web que proporciona igualdad para las personas con discapacidades, combinada con problemas digitales; para personas sin discapacidades, personas con bajo nivel de alfabetización y habilidades lingüísticas, personas con conexiones a Internet de bajo ancho de banda, personas que usan tecnología antigua y personas más nuevas que no la usan. regularmente Los usuarios de Internet traen beneficios.
- 2. Factores técnicos:** se refiere a la calidad, la reducción del tiempo de desarrollo y mantenimiento del sitio web, la reducción de la carga del servidor, la presencia de contenido en diferentes formatos y la preparación para las tecnologías web más avanzadas que surgen.
- 3. Factores financieros:** es aumentar los beneficios económicos del uso del sitio web.
- 4. Factores legales y de políticas:** se refiere a los requisitos de accesibilidad web para el gobierno, las leyes, las políticas, los reglamentos, las normas, las comunicaciones, las órdenes y otros tipos de documentos.

Los beneficios de la accesibilidad web que facilitan que las personas encuentren un sitio web, accedan a él y lo usen con éxito, lo que da como resultado una mayor

audiencia y efectividad, y las tecnologías que mejoran la accesibilidad aumentan las posibilidades de encontrar una página web.

Un estudio realizado por los autores Varas, Agüero, Guzmán, & Martínez (2015), exponen que:

Para resolver el problema de accesibilidad se creó la Iniciativa de Accesibilidad Web, que desarrolla pautas que constituyen estándares internacionales para la accesibilidad web, a través de estos estándares, no solo se ayuda a las personas con otras capacidades, sino que, también, se mejora el acceso a la Web de aquellas personas sin discapacidad, para mejorar, la usabilidad y lograr la independencia del dispositivo de acceso, estos estándares se basan en las mejores prácticas de autoría web y de tecnología de la información. (p. 358)

La Web diseñada para servir a todas las personas diseñada independientemente del hardware, el software, el idioma, las capacidades físicas o mentales, con una amplia gama de capacidades auditivas, motoras, visuales y cognitivas cuando la World Wide Web cumple este propósito. Es decir, la discapacidad se modifica radicalmente en la web, debido a que elimina las barreras a la comunicación, las mismas que se presentan a todas las personas en el mundo. Sin embargo, cuando los portales web no se encuentran bien diseñados, que crea barreras que causan dificultad para que las personas los utilicen, según Vega (2018).

Es fundamental que los sitios web estén diseñados de acuerdo con las necesidades que se presentan para las personas con o sin discapacidad, es decir, que exista igualdad de oportunidades.

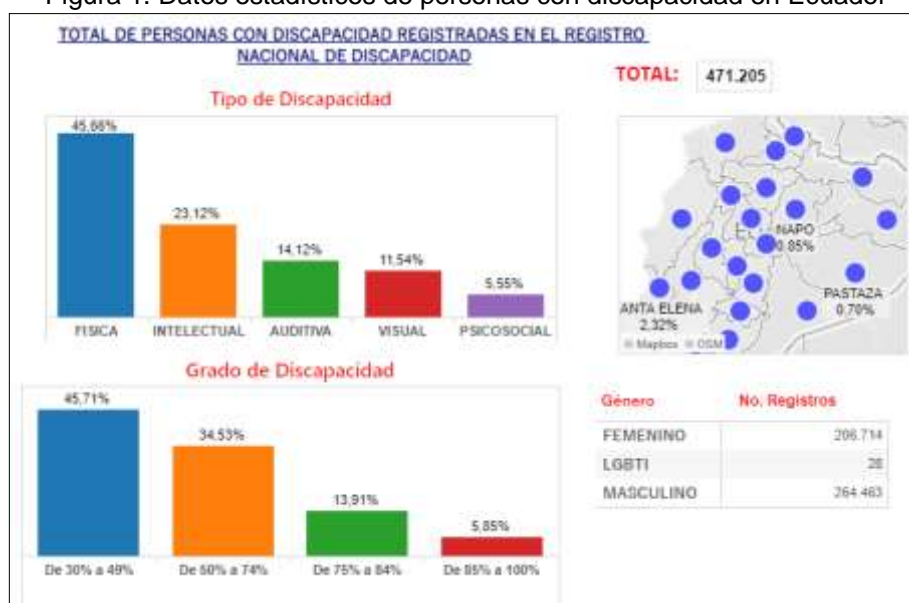
1.2. Accesibilidad Web en el Ecuador

La accesibilidad web como fue referida en el epígrafe anterior, trata de ampliar la accesibilidad a la información disponible para eliminar las barreras existentes en los portales web, a continuación, se presentan algunos estudios que muestran estadísticas de cómo los distintos tipos de discapacidades limitan a las personas a

tener una buena accesibilidad a los portales web.

La discapacidad en el Ecuador mantiene un porcentaje significativo, según el Ministerio de Salud Pública (2022), a continuación, se detalla en el gráfico 1.

Figura 1. Datos estadísticos de personas con discapacidad en Ecuador



Fuente: (Ministerio de Salud Pública, 2022)

En el gráfico 1 se observa, que la discapacidad física es la que mayor afectación causa a la población, sin embargo, más del 25% padecen de discapacidad visual y/o auditiva que es la población principal a la que se hace referencia en la Norma analizada.

La accesibilidad en el Ecuador se fundamenta en lo que el Plan Nacional del buen Vivir del año 2017-2021, donde se busca que la inclusión y equidad dentro de la sociedad, además, se expone la preocupación que tiene el Gobierno Central ecuatoriano por conseguir un país sin barrera, donde se cumpla las normas de accesibilidad web tanto para instituciones públicas como privadas.

En el reglamento de la ley Orgánica de Discapacidades en el Artículo 19 sobre la accesibilidad al contenido web Ley Orgánica de Discapacidades (2017), se expone lo siguiente:

Artículo 19.- según Ley Orgánica de Discapacidades (2017), la accesibilidad al contenido web. - Los sitios web de las instituciones públicas y privadas que presten servicios públicos, deberán obligatoriamente aplicar lo establecido en la norma técnica ecuatoriana referente a accesibilidad al contenido web y su reglamentación técnica, al igual que toda normativa que para el efecto se establezca.

La Ley Orgánica de Discapacidades en el artículo 65 establece que:

Artículo 65.- Atención prioritaria en portales web. - Las instituciones públicas y privadas que prestan servicios públicos, incluirán en sus portales web, un enlace de acceso, para las personas con discapacidad, de manera que accedan a información y atención especializada y prioritaria, en los términos que establezca el reglamento Ley Orgánica de Discapacidades (2017).

En los artículos mencionados se resalta que es fundamental establecer a las personas con discapacidad la accesibilidad, se eliminan las barreras que se presentan al momento de su desenvolvimiento dentro de las instituciones, el Gobierno se fortalece en los lineamientos primordiales para cumplir con el derecho de accesibilidad para los individuos que tengan un tipo de discapacidad establecido por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN).

Ecuador al referirse a la accesibilidad de los sitios web universitarios, para facilitar la implementación de la accesibilidad web en el Ecuador, el marco legal se aclara los requisitos técnicos, las recomendaciones generales se basan en estándares internacionales, y el objetivo es utilizar herramientas y experiencia en torno al desarrollo de esos estándares, de acuerdo con el estudio realizado por Navarrete & Luján (2014).

Legislación de Ecuador

Para el diseño e implementación de páginas web accesibles, que garanticen el acceso a la información para todas las personas con o sin discapacidad se basan en:

La Norma 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), esta norma es una traducción idéntica de la Norma Internacional ISO/IEC 40500:2012 *Information technology – W3C Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*

La Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500 para Acosta & Luján (2017) fue publicada según el Registro Oficial No 171 con fecha 28 de enero de 2014, la misma que define las diferentes características que tiene un sitio web para ser accesible.

El Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 288 de “Accesibilidad para el contenido web” según el (Ministerio de Industrias y Productividad, 2016), normaliza la aplicación de la norma NTE INEN-ISO/IEC 40500.

El Reglamento RTE INEN 288, fue aprobado con carácter obligatorio y entró en vigor desde el 8 de agosto del 2016, Acosta & Luján (2017)

De acuerdo con lo establecido anteriormente este reglamento establece lo siguiente:

- Aplica a los contenidos web del sector público y privado.
- El nivel de conformidad sería AA, lo que se establece en la norma NTE INEN-ISO/IEC40500.
- El plazo que se cumple el reglamento y la norma es de: Transitoria Primera y Transitoria Segunda

La Web es un recurso que se utiliza dentro de la vida tanto en el ámbito de educación, laboral, estatal, comercio, salud, recreación entre otros, los autores,

además, identifican que a pesar de la importancia de la accesibilidad web, en Ecuador es limitado el cumplimiento en los sitios Web, estudio realizado por Campoverde & Valverde (2019),

Después de realizar una evaluación de accesibilidad a un número de instituciones educativas de nivel superior (44) ecuatorianas con la aplicación del software en línea *Examinator*, los autores Acosta & Lujan (2017), concluyen que los sitios web no cumplen con los lineamientos de accesibilidad, es decir, que las universidades evaluadas ninguna cumple con el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 288, el mismo que está vigente y es de cumplimiento obligatorio para las Instituciones de Educación Superior.

Por lo tanto, los autores anteriormente mencionados exponen que los diseñadores y desarrolladores de sitios web se capacitan en normas de accesibilidad al contenido web WCAG 2.0., a pesar de que la tecnología avanza cada día existe barreras que son vencidas en las personas con discapacidad para acceder a los sitios web de las Universidades en el Ecuador.

En el trabajo "Análisis de accesibilidad web de las universidades y escuelas politécnicas del Ecuador se aplica la norma NTE INEN ISO/IEC 40500: 2012", los autores Campoverde, Lujan & Valverde, (2019), exponen los problemas de accesibilidad web identificados en el estudio vulneran los derechos de las personas con discapacidad que demanda a los sitios web bajo las leyes y reglamentos ecuatoriano-vigentes, las universidades desarrollan investigaciones de accesibilidad para cumplir con la norma NTE INENISO/IEC 40500:2012 y la norma técnica ecuatoriana RTE INEN 288 "Accesibilidad de los contenidos web" y segundo periodo transitorio de la Ley de Inclusión Educativa vigente.

1.3. Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500

Actualmente, el internet es una herramienta necesaria para la vida cotidiana, accede a noticias, entretenimiento y una gran variedad de contenido accesible en cualquier momento independientemente del lugar que se encuentre, la norma NTE

INEN-ISO/IEC 40500 expresa recomendaciones para realizar contenidos de los portales web para las personas con discapacidad.

El Consejo Nacional de Igualdad de Discapacidades (CONADIS) del Ecuador adoptó la norma de la accesibilidad a las tecnologías de la información para personas que sufran algún tipo de capacidad especial, mediante el decreto publicado oficialmente del 28 de enero del 2014 numero 171 según Quiñónez & Arévalo (2016). El Ecuador cuenta ya con una norma de accesibilidad a las tecnologías de la información, para dar cumplimiento con esta norma se publican pautas y directrices de accesibilidad web del Consorcio World Wide Web W3C (WCAG) 2.0.4.

La revisión de la norma ha facilitado que, en Ecuador, especialmente para las personas con discapacidad que antes estaban excluidas que utilicen las tecnologías de la información. El estándar incluye recomendaciones para la accesibilidad del contenido web, para seguir los estándares recomendados por el W3C.

El Ecuador al adoptar esta norma entró en el grupo de países que se interesan en el ámbito de la accesibilidad web, puesto que es un estándar internacional que permite el desarrollo de sitios web accesibles y usables, además, reduce costos de implementación, que emplea métodos y herramientas desarrolladas por la ISO (*International Organization for estandarization*).

Para el cumplimiento de la norma se comprende las responsabilidades que ejercen cada pauta para el cumplimiento de los cuatro principios, a continuación, se contextualiza las pautas y niveles de la WCAG 2.0.

Pautas WCAG 2.0

Las Pautas de Accesibilidad al Contenido Web (WCAG) 2.0 abarcan algunas recomendaciones para hacer que las páginas web sean más accesibles y cumplan estas pautas hace que el contenido sea accesible para personas con

discapacidades. Además, hace que el contenido web sea más útil para los usuarios en general, según (W3C, 2008).

Niveles de orientación de las WCAG 2.0

Las personas e instituciones que utilizan la WCAG comprenden un grupo significativo y variado que incluye sobre todo a desarrolladores y diseñadores web. La W3C (2008) expone que, para satisfacer las necesidades de este grupo, se prestan niveles de orientación como:

Cuadro2. Niveles de orientación

Detalle	Definición
Principios	Son cuatro los principios que aportan los fundamentos de la accesibilidad web entre ellos están: perceptible, operable, comprensible y robusto W3C (2008)
Pautas	Se refiere a las doce pautas que los desarrolladores se cumplen para crear contenido accesible para usuarios con diferentes discapacidades, que brindan un marco y objetivos generales para comprender los estándares de conformidad e implementar tecnologías, W3C (2008).
Criterios de Conformidad	Cada directriz suministra un estándar de conformidad verificable que admite utilizar las WCAG 2.0 cuando se requiere una evaluación de la conformidad, como, por ejemplo: especificaciones de diseño, adquisición, reglamentos o acuerdos contractuales, W3C (2008).
Técnicas suficientes y recomendables	Estas técnicas se agrupan en dos grupos que satisfacen los criterios de conformidad y las que se recomiendan W3C (2008)

Elaborado a partir de: W3C (2008)

El conjunto de estos niveles, actúan conjuntamente para desarrollar una guía sobre cómo crear interfaces accesibles.

Las WCAG 2.0 se han desarrollado a través del proceso del W3C en conjunto con personas e instituciones a nivel mundial, con el propósito de establecer una guía de accesibilidad de interfaces web que satisfacen las necesidades de las personas, es necesario exponer que la WCAG 2.0 se basa en la WCAG 1.0, se ha realizado el diseño para una amplia gama de tecnología, Servicio Nacional de Normalización (2014).

La norma NTE INEN-ISO/IEC40500 se encuentra ordenada por las pautas WCAG 2.0, las mismas que están estructuradas por cuatro principios, a continuación, se detalla cada uno de ellos:

Principio 1: Perceptible, la información y los componentes de la interfaz de usuario deben ser presentados a los usuarios de modo que ellos puedan percibirlos

En este principio es necesario establecer características que construyan buenas prácticas de acuerdo con los componentes de la interfaz de usuario, según BanbuMobile (2021) se detallan las características principales:

1. **Claridad:** para evitar errores en la navegación una buena interfaz comunica de forma clara y precisa.
2. **Concisión:** es importante mostrar la información necesaria, para evitar que el usuario tenga una difícil la experiencia.
3. **Coherencia:** permite al usuario final entender de manera ágil, hace posible un uso intuitivo para ser una ventaja para la comunicación.
4. **Estética:** se cuidan que la interfaz sea interesante, agradable a la vista del usuario final.

Por lo tanto, es fundamental que los desarrolladores web consideren las características para una buena interfaz, de esta manera garantizar los entornos de accesibilidad tanto para personas con y sin discapacidad para no crear barreras que limiten el acceso a los portales web.

Según la Norma NTE INEN-ISO/IEC40500 este principio se basa en algunas pautas que permiten que se cumpla la normativa entre las que existen:

La pauta 1.1 hace referencia a las **alternativas textuales** donde se suministran diferentes opciones de texto para contenido no textual y este se convierta a formatos según las necesidades del usuario final, según el Instituto Nacional de Normalización (2014):

- **Contenido no textual:** este contenido tiene una alternativa textual que cumple el mismo propósito, excepto en las situaciones que se detallan, a continuación, entrada de datos, contenido multimedia tempodependiente, pruebas, sensorial, CAPTCHA, decoración, formato, invisible.

La pauta 1.2 como los medios tempodependientes, esta pauta se encarga de suministrar alternativas para los medios tempodependientes como los que se presentan, según el Instituto Nacional de Normalización (2014) a continuación detalla:

- Se cumple con la excepción si el audio o el vídeo es un contenido multimedia alternativo al texto y está claramente identificado como tal: sólo audio grabado y sólo vídeo grabado.
- Se desarrollan subtítulos para el contenido de audio grabado, menos cuando la presentación es un contenido multimedia alternativo al texto.
- Los medios tempodependientes para el contenido de vídeo grabado en los multimedia sincronizados, excepto cuando ese contenido es un contenido multimedia alternativo al texto y está claramente identificado como tal.
- Se proporcionan subtítulos para todo el contenido de audio en directo de los multimedia sincronizados.
- Se proporciona una audiodescripción para todo el contenido de vídeo grabado dentro de contenido multimedia sincronizado.
- Se proporciona una interpretación en lengua de señas.
- Las pausas en el audio de primer plano son escasos para permitir que la audiodescripción comunique el significado del vídeo, se proporciona una audiodescripción ampliada para todos los contenidos de vídeo grabado dentro de contenido multimedia sincronizado.
- Se proporciona una alternativa para los medios tempodependientes, tanto para todos los contenidos multimedia sincronizados grabados como para todos los medios de sólo vídeo grabado.

- Se proporciona una alternativa para los medios tempodependientes que presenta información equivalente para el contenido de sólo audio en directo. (pág. 12)

La pauta 1.3 **Adaptable**: el contenido sea presentado de formas diferentes siempre y cuando no pierda estructuro e información, según el Instituto Nacional de Normalización (2014) es fundamental que cumpla con las siguientes características:

- La información, estructura y relaciones comunicadas son determinadas por software o están disponibles como texto.
- La secuencia se determina a través de software la secuencia correcta en la lectura.
- Un contenido dentro de una página web no depende de la forma, orientación, ubicación visual o tamaño. (pág. 13)

La pauta 1.4 **Distinguishable**: permite predeterminar el contenido, a través de un video o texto, para incluir la separación entre el primer plano y el fondo, según el Instituto Nacional de Normalización (2014) identifica esta pauta cumple con los siguientes criterios:

- El color no se usa como único medio visual para transmitir la información, indicar una acción, solicitar una respuesta o distinguir un elemento visual.
- Si el audio de una página web suena automáticamente más de 3 segundos, se facilita un mecanismo para que se pause el audio, o un mecanismo para controlar el volumen.
- La presentación visual de texto e imágenes tienen una relación de contraste, 4.5:1, excepto en textos grandes, incidental y logotipos.
- El texto puede ser ajustado sin ayudas técnicas hasta un 200 por ciento sin que se pierdan el contenido.
- La tecnología puede conseguir la presentación visual que se desea, se utiliza texto para transmitir la información en vez de imágenes de texto.

- La presentación visual de texto e imágenes de texto tiene una relación de contraste de, al menos, 7:1, excepto en los siguientes casos: textos grandes, incidental y logotipos.
- El contenido de sólo audio grabado que contiene habla en primer plano, no es un CAPTCHA sonoro, no es una vocalización cuya intención principal es servir como expresión musical.
- La presentación visual de bloques de texto, se proporciona algún mecanismo para lograr como: los colores de fondo, el ancho, el texto, el espacio.
- Las imágenes de texto se utilizan como una forma de presentación particular del texto lo que resulta esencial para la información transmitida. (pág. 15)

Principio 2: Operable - Los componentes de la interfaz de usuario y la navegación deben ser operables

Para los usuarios la navegación en los sitios web son manejables, es decir, se debe acceder al contenido desde cualquier dispositivo de apoyo, según (C.A.W., 2015). Las siguientes pautas correspondientes a este principio se basan en la norma NTE INEN-ISO/IEC40500 entre las que existen:

El Instituto Nacional de Normalización (2014) dentro del principio Operable, detalla la pauta 2.1 **Accesible por teclado**, la misma que permite el acceso a la funcionalidad a través del teclado, es importante detallar que el teclado cuenta con los siguientes criterios:

- La funcionalidad del contenido debe ser operable a través de una interfaz de teclado sin que se requiera una determinada velocidad para cada pulsación individual de las teclas.
- Si es posible mover el foco a un componente de la página mediante una interfaz de teclado, entonces el foco se puede quitar de ese componente mediante la interfaz de teclado y, si se requiere algo más

que las teclas de dirección o de tabulación, se informa al usuario el método apropiado para mover el foco.

- Toda la funcionalidad del contenido se puede operar a través de una interfaz de teclado sin requerir una determinada velocidad en la pulsación de las teclas. (pág. 16).

Pauta 2.2 Tiempo suficiente: hace referencia al tiempo que necesita un usuario para leer y usar el contenido, para Instituto Nacional de Normalización (2014) debe cumplir esta pauta con los siguientes criterios:

- El tiempo se aplica para cada límite de tiempo impuesto por el contenido, se cumple al menos uno de los siguientes casos: apagar, ajustar, extender, excepción de tiempo real, excepción por ser esencial, excepción de 20 horas” (pág. 17)
- Poner en pausa, detener, ocultar para la información que tiene movimiento, parpadeo, se desplaza automáticamente, se cumplen todos los casos siguientes: Movimiento, parpadeo, desplazamiento, y actualización.
- El tiempo no es parte esencial del evento por el contenido, para excluir los multimedia sincronizados no participativos y los eventos en tiempo real.
- El usuario puede postergar las interrupciones, excepto cuando las interrupciones implican una emergencia.
- Cuando expira una sesión autenticada, el usuario puede continuar la actividad sin pérdida de datos tras volver a identificarse. (pág. 18).

Pauta 2.3 Convulsiones: esta pauta hace referencia a que el contenido es diseñado para no provocar ataques o convulsiones, esta pauta debe contar con los siguientes criterios según Instituto Nacional de Normalización (2014):

- Umbral de tres destellos o menos, las páginas web no contienen nada que destelle más de tres veces en un segundo. (pág. 19).

- Tres destellos, las páginas web no contienen nada que destelle más de tres veces por segundo. (pág. 19).

Pauta 2.4 Navegable: el Instituto Nacional de Normalización (2014) determina que es aquella pauta que proporciona medios que ayudan a los usuarios a navegar, encontrar contenido y determinar dónde se encuentran, para cumplir con esta pauta es fundamental según contar con los siguientes criterios:

- Existe un mecanismo para evitar los bloques de contenido que se repiten en múltiples páginas web.
- Las páginas web tienen títulos que describen su temática o propósito.
- Si se puede navegar secuencialmente por una página web y la secuencia de navegación afecta su significado o su operación, los componentes que pueden recibir el foco lo hacen en un orden que preserva su significado y operabilidad.
- El propósito de cada enlace se puede determinar con sólo el texto del enlace o a través del texto del enlace sumado al contexto del enlace determinado por software, excepto cuando el propósito del enlace resultara ambiguo para los usuarios en general.
- Se proporciona más de un camino para localizar una página web dentro de un conjunto de páginas web, excepto cuando la página es el resultado, o un paso intermedio, de un proceso.
- Los encabezados y etiquetas describen el tema o propósito.
- Se proporciona información acerca de la ubicación del usuario dentro de un conjunto de páginas web.
- Se proporciona un mecanismo que permite identificar el propósito de cada enlace con sólo el texto del enlace, excepto cuando el propósito del enlace resultara confuso para los usuarios en general.
- Se usan encabezados de sección para organizar el contenido. (pág. 20).

Principio 3: Comprensible - La información y el manejo de la interfaz de usuario deben ser comprensibles

Este principio de accesibilidad permite a los usuarios comprender la información y el manejo de una página web, además, asegura que la información publicada sea de fácil comprensión, de esta manera el usuario final comprende si el software es el adecuado para ser manejado y realizar tareas de uso particulares, según los autores Perurena & Moráquez (2013),

Las siguientes pautas correspondientes a este principio se basan en la norma NTE INEN-ISO/IEC 40500 entre las que hay:

Pauta 3.1 Legible: esta pauta hace que los contenidos textuales sean legibles y comprensibles, para cumplir con esta pauta es fundamental contar con los siguientes criterios según lo establece en la norma NTE INEN-ISO/IEC 40500, Instituto Nacional de Normalización (2014):

- El idioma predeterminado de las páginas web puede ser determinado por software.
- El idioma del contenido puede ser determinado por software, excepto los nombres propios, términos técnicos, palabras en un idioma indeterminado y palabras que se hayan convertido en parte natural del texto que las rodea.
- Se proporciona un mecanismo para identificar las definiciones específicas de palabras que se usan de manera inusual, incluir las expresiones idiomáticas y jerga.
- Se proporciona un mecanismo para identificar la forma expandida o el significado de las abreviaturas.
- Cuando un texto requiere un nivel de lectura más avanzado que el nivel mínimo de educación secundaria una vez que se han eliminado nombres propios y títulos, se proporciona un contenido suplementario que no requiere un nivel de lectura mayor a ese nivel educativo.
- Se proporciona un mecanismo para identificar la pronunciación específica de las palabras cuando el significado de esas palabras,

dentro del contexto, resulta ambiguo si no se conoce su pronunciación. (pág. 21).

Dentro de la Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500 el Instituto Nacional de Normalización (2014) determina la Pauta 3.2 como **Predecible** donde se manifiesta que las páginas web aparezcan y operen de manera predecible, para cumplir con esta pauta es fundamental contar con los siguientes criterios:

- Cuando cualquier componente recibe el foco, no inicia ningún cambio en el contenido.
- El cambio de estado en cualquier componente de la interfaz de usuario no provoca automáticamente un cambio en el contexto a menos que el usuario haya sido advertido de ese comportamiento antes de usar el componente.
- Los mecanismos de navegación que se repiten en múltiples páginas web dentro de páginas web aparecen siempre en el mismo orden relativo cada vez que se repiten.
- Los componentes que tienen la misma funcionalidad dentro de un conjunto de páginas web son identificados de manera coherente.
- Los cambios en el contexto son iniciados únicamente cuando el usuario lo solicite o se proporciona un mecanismo para detener tales cambios. (pág. 22).

Pauta 3.3 Entrada de datos asistida: según el Instituto Nacional de Normalización (2014) permite que los usuarios eviten y corrijan los errores, a continuación, se detallan los criterios de conformidad para que esta pauta se cumpla:

- Identificación de errores: Si se detecta automáticamente un error en la entrada de datos, el elemento erróneo es identificado y el error se describe al usuario mediante un texto.
- Se proporcionan etiquetas o instrucciones cuando el contenido requiere la introducción de datos por parte del usuario.
- Si se detecta automáticamente un error en la entrada de datos y se dispone de sugerencias para hacer la corrección, entonces se

presentan las sugerencias al usuario, a menos que esto ponga en riesgo la seguridad o el propósito del contenido.

- Para las páginas web que representan para el usuario compromisos legales o transacciones financieras; que modifican o eliminan datos controlables por el usuario en sistemas de almacenamiento de datos; o que envían las respuestas del usuario a una prueba, se cumple al menos uno de los siguientes casos: reversible, revisado, confirmado.
- Para las páginas web que requieren al usuario el envío de información, se cumple al menos uno de los siguientes casos: reversible, revisado, confirmado. (pág. 23).

Principio 4: Robusto - El contenido debe ser suficientemente robusto como para ser interpretado de forma fiable por una amplia variedad de aplicaciones de usuario, incluyendo las ayudas técnicas

La información de la Web, debe ser adecuadamente entendible, firme para que pueda ser interpretada de una manera comprensible por aplicaciones de usuario, incluir las tecnologías asistivas, es decir, los beneficiarios finales deben acceder a la información web incluso cuando las tecnologías sean en gran medida avanzadas, W3C (2008).

Pauta 4.1 Compatible: en esta pauta debe existir máxima compatibilidad con las aplicaciones de usuario actuales y futuras, se incluye las tecnologías de asistencia, para cumplir con esta pauta es fundamental contar con los siguientes criterios según Instituto Nacional de Normalización (2014):

- En los contenidos implementados mediante el uso de lenguajes de marcas, los elementos tienen las etiquetas de apertura y cierre completas; los elementos están anidados de acuerdo con sus especificaciones; los elementos no contienen atributos duplicados y los ID son únicos, excepto cuando las especificaciones permitan estas características.

- Los componentes de la interfaz de usuario como el nombre y la función pueden ser determinados a través de software; de la misma manera que los estados, propiedades y valores; las aplicaciones de usuario y las ayudas técnicas puede permitir que los cambios en estos elementos se encuentran disponibles para su consulta. (pág. 24)

Es fundamental destacar que la accesibilidad web, de acuerdo con los autores Vega, Garcés & Pailiacho (2021), es un derecho a nivel mundial, se utiliza para proporcionar el desfase en las personas que presentan discapacidad y así lograr un desempeño más equitativo y eficaz, ahora en Ecuador los desarrolladores y diseñadores de los sitios web que ofrecen un servicio, cuentan con la obligación de implementar accesibilidad web en sus portales de acuerdo a las pautas hasta el 8 de agosto de 2020, tal como lo estipula el reglamento técnico ecuatoriano RTE INEN 288.

La normativa ISO/IEC 40500:2012 entra en vigor el 28 de enero del 2014 mediante el registro oficial No.171 con el nombre Tecnología de la Información, actualmente esta norma es una versión de la normativa internacional ISO/IEC: presentada en el 2012 donde están escritas las normativas de accesibilidad de la WCAG 2.0. dentro de esta norma se encuentran los principios de accesibilidad el perceptible, operable, comprensible y robusto; estos principios permiten a los desarrolladores web evaluar y diseñar portales web que garanticen accesibilidad y permitan eliminar barreras en el ámbito tecnológico especialmente en personas con discapacidad visual y auditiva, Chucuri (2021).

CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1. Metodología de investigación

Método de investigación y enfoque

Los métodos utilizados en la investigación realizada son el inductivo y deductivo, el método inductivo se fundamenta en la repetición de hechos, determina las características de un grupo en común para llegar a conclusiones de los aspectos que lo definen. Mientras que el método deductivo se utiliza para analizar la norma y elaborar un manual comprensible para facilitar a la sociedad la accesibilidad en los sitios web, además, con el método deductivo es posible obtener información mediante la lógica y llegar a las conclusiones, este método permite adquirir conocimiento sobre cómo se encuentra actualmente la accesibilidad web para personas con discapacidad.

El proyecto de investigación tiene un enfoque mixto, pues permite detallar y realizar un análisis reflexivo y profundo de la norma NTE INEN-ISO/IECE 40500 e identificar la accesibilidad de las páginas web a través de los criterios de desarrolladores web de empresas de la ciudad.

Tipo de investigación

La investigación que se utilizó fue de exploratoria y descriptiva, la primera permitió conocer el problema, y la segunda, porque se determinó el proceso de la accesibilidad web, además, permitió describir lo observado, analizar e interpretar los diferentes elementos presentes en el problema. Sin embargo, la utilización de la investigación empírica sirvió para saber cómo se encuentra actualmente la accesibilidad web, de esta manera fue posible detectar los problemas actuales que ésta presenta y así proponer correcciones aptas para todas las personas.

Población y muestra

Para obtener información relevante sobre la aplicación de la Norma NTE INEN-ISO/IECE 40500 se trabajó con 35 empresas que se dedican a desarrollar portales web en la ciudad de Ambato, para el estudio no se seleccionó una muestra, por considerar que la población es menor a 100. Además, se consideró a la directora del Servicio de Integración Laboral para personas con discapacidad (SIL) de la ciudad de Ambato, la Sra. Mercedes Santana, para obtener información relevante sobre el uso de sitios web de las personas con discapacidad y que se considera para que los portales web sean accesibles y usables.

Cuadro 3. Empresas de desarrollo web

No	Nombre de Empresas
1	Dominio Grupo Publicitario
2	Metamorfosis 360
3	Vinary Technology
4	Gema Sistemas
5	Infrasigno
6	Soften Ecuador
7	Qbit
8	NK
9	Design Republik
10	WebCorp
11	Monkey Plus BC
12	MIHTTP.COM
13	Alfa Digital
14	Web Site Marketing Ambato – Ecuador
15	Mooncities.com - Diseño de Páginas Web, Hosting y Posicionamiento
16	Eaweb
17	MKT Empresarial
18	Kooper
19	Webinsignia
20	PEDRO PIXEL
21	Agencia SEO Ecuador Aippix
22	DAGANET
23	ConnectaServices
24	FroiCorp
25	Grupo Marbal
26	EF Studio Web
27	Pro Dynamics Group
28	Alfa Digital S.A.
29	Cmaginet
30	Prosandoval

Fuente: Geolocalización
Elaboración propia

Técnicas e instrumentos de recopilación de información

Entrevista

Es una técnica que admite un acercamiento directo a los individuos de la realidad, además, es útil en la investigación cualitativa permite recabar datos; se define como una diálogo con un fin determinado, la entrevista dentro de una investigación sirve para que el investigador realice preguntas para obtener respuestas objetivas que enriquece la información y facilita la consecución de los objetivos que se han planteado, Díaz, Torruco, Martínez, & Varela (2013).

La entrevista se aplicó a la directora del SIL de la ciudad de Ambato, Sra. Mercedes Santana, para, lo cual, se utilizó un cuestionario como instrumento, el mismo que se evidencia en el (Anexo # 1)

Encuesta

Permite obtener información a través de un cuestionario estructurados de manera previa, la encuesta es una de las técnicas de investigación donde un grupo determinado participa López & Fachelli (2015)

Se encuestó a 35 desarrolladores web de empresas de la ciudad de Ambato, se tiene como instrumento un cuestionario estructurado con 7 preguntas de selección múltiple (Anexo # 2), que fue aplicado a quienes forman parte del objeto de estudio, las encuestas se realizaron a través de formularios de Google se genera la información de manera automatizada y optima, con el propósito de recoger todos los datos necesarios que ayuden a establecer lineamientos para la elaboración del manual de aplicación de la Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500 para interfaces Web Accesibles.

Análisis de la información recopilada

Después de haber aplicado la herramienta de investigación, el resultado de la entrevista realizada a la directora del SIL se evidencia, que es necesario que dentro de las empresas que se dedican a desarrollar y diseñar sitios web, consideren los principios determinados en la norma NTE INEN-ISO/IEC 40500, para que sean accesibles independientemente de la persona que use las páginas web.

Cuadro 4. Guía de entrevista realizada a la directora del SIL - Ambato

NOMBRE	FUNCIÓN	ÍTEMS	RESPUESTA
Sra. Mercedes Santana	Directora del Servicio de Integración Laboral (SIL)	¿Considera importante la inclusión de las personas con discapacidad en el ámbito tecnológico? y ¿Por qué?	Sí, porque así se logra que las personas con discapacidad participen en las páginas web implementadas, además, se beneficien en el ámbito laboral como el social.
		¿Qué importancia tiene que los portales web sean accesibles?	Tienen una gran importancia debido que así las personas independientemente de su discapacidad accedan a cualquier página web sin ningún tipo de dificultad de esta manera se brinda un servicio informativo a toda la sociedad.
		¿Considera necesario que las páginas web se incluye un texto alternativo para imágenes, gráficos, videos o figuras?	Sí, es necesario puesto que así se usen lectores de pantalla o el software JAWS, el mismo que ayuda a leer y reproducir la descripción del contenido digital que esta subido en las páginas para brindar una mejor comprensión del mensaje o del contenido
		¿Actualmente el tipo y tamaño de fuente que se utiliza en los portales web es adecuado?	Creo que se mejora, porque algunas páginas tienen una fuente, la misma que se complica al momento de leer, entonces creo que se aplicaría una fuente legible, la cual, sea fácil de distinguirse
		¿Considera usted que es importante implementar un diseño universal e inclusivo en las páginas web?	Si, los desarrolladores y diseñadores Web se considera y enfocarse en el desarrollo de páginas que permitan la accesibilidad a todas las personas independientemente de la condición especial que presentes
		¿La accesibilidad y la usabilidad es un tema de responsabilidad social o más bien de legislación?	Es un tema de responsabilidad social, debido a que los desarrolladores Web no consideran a los usuarios finales con o sin discapacidad; todos tienen que hacer las cosas accesibles y usables.

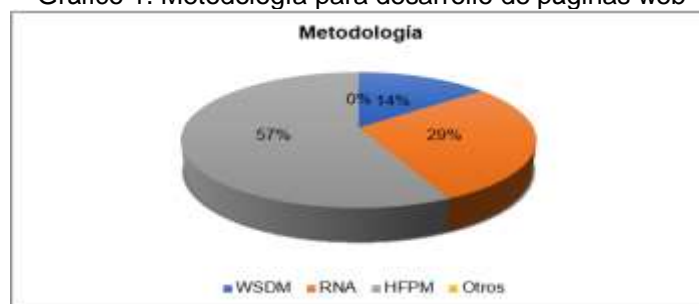
Fuente: SIL
Elaboración propia

Encuesta realizada a los desarrolladores web

A continuación, se presenta un análisis de la encuesta realizada los desarrolladores

1. ¿Mencione qué metodología utiliza para el desarrollo de las páginas web?

Gráfico 1. Metodología para desarrollo de páginas web



Elaboración propia

En el gráfico se observa que el 57% de los desarrolladores, exponen que la metodología que utilizan para el desarrollar de las páginas web es la HFPM (*Hypermedia Flexible Process Modeling*), el 29% manifiesta que utiliza la metodología RNA (*Retationship Navigational Analysis*), finalmente, el 14% dicen utilizar la metodología WSDM (*Web site design method*). Se observa que la metodología HFPM (*Hypermedia Flexible Process Modeling*), sobresale porque permite realizar desde el análisis, desarrollo de documentación y mantenimiento y el proceso abarca todo el periodo de vida de desarrollo de la aplicación.

2. ¿Qué requerimientos se consideran al momento del desarrollo de aplicación web?

Gráfico 2. Requerimientos para considerar en el desarrollo de aplicación web

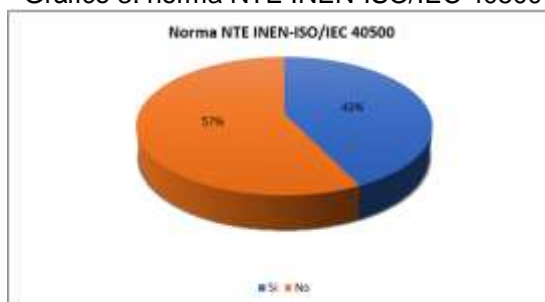


Elaboración propia

De las empresas encuestadas el 49% consideran la seguridad al momento del desarrollo de aplicación web, mientras que el 20% exponen el requerimiento que consideran es la seguridad, el otro 20% muestran que consideran la usabilidad y finalmente, el 11% de los desarrolladores exponen optan por la accesibilidad. Uno de los problemas que se detecta es que los desarrolladores web optan por considerar requerimientos como la seguridad. Sin embargo, es fundamental que se considere la accesibilidad como un requerimiento principal porque permite que cualquier persona utilicen el sitio web.

3. ¿Conoce los principios de la norma NTE INEN-ISO/IEC 40500?

Gráfico 3. norma NTE INEN-ISO/IEC 40500



Elaboración propia

De acuerdo con la encuesta que se aplicó el 57% de los desarrolladores web no conocen los principios de la norma NTE INEN-ISO/IEC 40500, mientras que el 43% si conocen la norma. La norma NTE INEN-ISO/IEC 40500 permite desarrollar contenido accesible, para personas que presentan discapacidad, además, admite que el sitio web sea más accesible y usable para las personas, por lo que es fundamental que los desarrolladores web se enfoquen en cada uno de los principios de la norma.

4. Al momento de desarrollar un sitio web usted considera:

Gráfico 4. Desarrollo de un sitio web

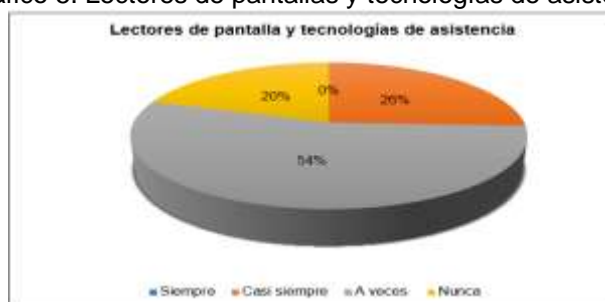


Elaboración propia

De acuerdo con las encuestas aplicadas a las empresas encargadas de desarrollar sitios web, el 49% expone que al momento de desarrollar un sitio web considera la estructura de la página web, el 37% considera los enlaces y textos accesibles, finalmente, el 14% consideran imágenes, audios y videos son subtítulos accesibles. Se evidencia que en su mayoría los desarrolladores web consideran importante la estructura de la página web, en donde se enfocan principalmente la correcta distribución de los contenidos, para facilitar su usabilidad y sobre todo mejorar el posicionamiento.

5. ¿Utilizan lectores de pantallas y tecnologías de asistencia para las pruebas del sitio web?

Gráfico 5. Lectores de pantallas y tecnologías de asistencia



Elaboración propia

De las empresas encuestadas el 54% exponen que a veces utilizan lectores de pantallas y tecnologías de asistencia para las pruebas del sitio web, el 26% manifiesta que casi siempre, mientras que 20% menciona que nunca los utilizan. Los desarrolladores web solo a veces utilizan la tecnología de asistencia, sin embargo, es importante que se utilice un equipo, lectores de pantallas o tecnologías

de asistencia para que las personas logren superar desafíos, además, aprender, comunicarse y funcionar mejor y sobre todo obtener información de un sitio web accesible y usable.

6. Incluye usuarios que presentan discapacidad en el proceso de pruebas de la elaboración de sitios web



El 54% de las empresas encuestadas exponen que a veces incluyen usuarios que presentan discapacidad en el proceso de pruebas de la elaboración de sitios web, el 26% nunca incluyen a personas con discapacidad, finalmente, el 20% mencionan casi siempre dentro de las pruebas de elaboración de sitios web incluyen a las personas que presentan discapacidad. La participación de las personas con discapacidad permite comprender la relación entre la forma en que las personas funcionan y la forma en que participan en la sociedad, y los desarrolladores incluyen para garantizar las mismas oportunidades de participación en todos los aspectos de la vida, incluso dentro de los límites de tecnología.

7. Utiliza un manual para desarrollar páginas web

Gráfico 7. Manual para desarrollar páginas web



En el gráfico 8 se observa que el 40% de las empresas de desarrollo web exponen que a veces utilizan un manual para desarrollar páginas web, el 34% menciona que nunca y finalmente, el 26% manifiestan que casi siempre. Es indispensable que los desarrolladores web utilicen un manual donde se detalle los principios de la norma NTE INEN-ISO/IEC 40500, que abarque aspectos fundamentales para que se desarrolle un sitio web que incluya a personas con discapacidad.

Análisis global de las encuestas

Se establece que de acuerdo al resultado de las encuestas que se realizaron a las empresas que se dedican a desarrollar páginas web, se expone que para la creación de un portal web los desarrolladores consideran la seguridad como elemento principal, por lo que la accesibilidad queda en segundo plano, estos sitios en muchos casos son considerados especialmente por las personas que presentan alguna discapacidad especialmente la visual y auditiva difíciles de usarse, otro de los factores que consideran los desarrolladores es que se enfocan en la estructura de la página más no en enlaces y textos que sean accesibles.

Además, establecen que al momento de desarrollar las páginas web no utilizan un manual como guía, por lo que es fundamental la elaboración de un manual que les permita guiar y realizar las páginas que tengan un buen nivel de accesibilidad, tanto para personas con o sin discapacidad.

2.2. Metodología de desarrollo

La metodología que se utilizó es el Kanban por tal razón se desarrolla un tablero que refleja los estados de las diferentes actividades que se realizan en la elaboración del manual de la Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500, estas actividades se muestran en el tablero a través de tarjetas que, a su vez, son movidas y transferidas a lo largo del flujo de trabajo por las mismas personas que trabajan en el proyecto, lo que representa estar en el tablero, así mismo, se muestran los resultados favorables o desfavorables, se identifican los riesgos o problemas que disminuyan el proceso o la ejecución de las actividades Salvay (2017).

El propósito del Kanban es gestionar y organizar de forma global, como se desarrolla las actividades, el Kanban se utiliza en la elaboración de proyectos que se dedican al desarrollo de Software y ha logrado un notable grado de aceptación dentro del mercado.

Tablero Kanban

Figura 2. Tablero Kanban



Fuente: (Yépez Llerena & Armijos Guillen, 2020)

Dentro del tablero Kanban se detallan 3 columnas que muestran la etapa de cada actividad, cada etapa se determina como: hacer, se hace y listo en el tablero se refleja las actividades establecidas en proceso determinado y el estado en el que se encuentra cada una de ellas.

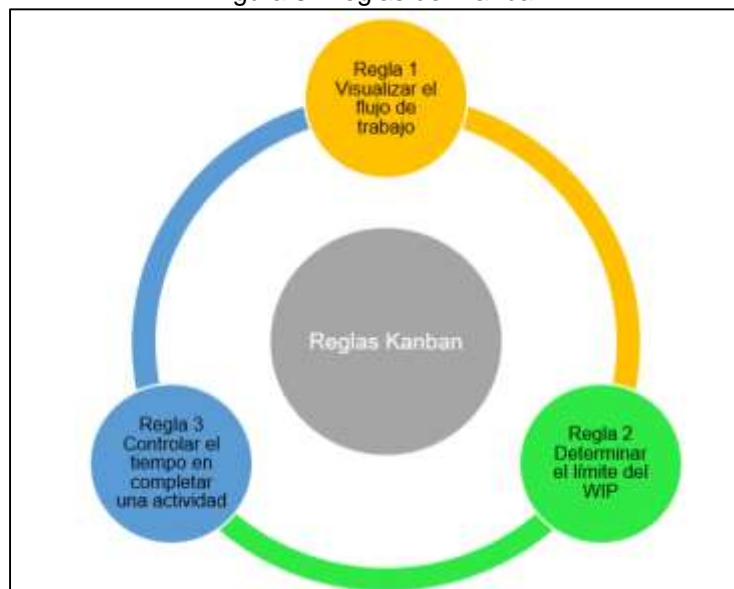
Principios del Kanban

El Kamban tiene los siguientes principios de acuerdo los autores Arango, Campuzano, & Zapata (2015), quienes citan a (Mitra, D. y Mitrani. I.):

- **Calidad:** pretende realizar y mejorar las actividades de ser posible.
- **Minimización:** Hacer justo lo necesario.
- **Mejora continua:** mejora continuamente los procesos, de acuerdo con los objetivos.
- **Flexibilidad:** De acuerdo con las necesidades se priorizar las tareas entrantes.
- **Construcción y mantenimiento:** mantener una relación a largo plazo.

Reglas del Kanban

Figura 3. Reglas del Kanban



Fuente: (Yépez Llerena & Armijos Guillen, 2020)

Visualizar el flujo de trabajo: el objetivo es que el trabajo que se va a realizar quede claro, visualizar el trabajo a realizar con la consideración de las prioridades de la tarea.

Determinar el límite del WIP (*Work In Progress*): establecer un límite en el número de tareas que se fundamente en cada estado del flujo de trabajo, el objetivo de esta regla es que el equipo de trabajo sea más eficiente.

Controlar el tiempo en completar una actividad. empieza con una petición hasta su entrega, mientras que *cycle-time* inicia desde que una actividad, empieza hasta su fin, es decir, mide el rendimiento del proceso.

A continuación, se muestran los procesos desarrollados para la construcción del manual, con base en la metodología antes descrita. El manual está dirigido a los desarrolladores web con la finalidad de contribuir en el ámbito tecnológico, el mismo que tiene un lenguaje comprensible, el manual de procedimientos que se desarrolla está conformado por un grupo de actividades con el fin de aportar una serie de lineamientos, los cuales, que guía a los desarrolladores, diseñadores, entre otros

en el proceso de ensamblaje de un sitio web accesible.

Planificación de actividades para el desarrollo del Manual

Se detallan las actividades que están involucradas en el desarrollo del manual, cabe indicar que para efectos de la documentación con Kanban se evidencian en grupos de actividades que reflejan distintas fases del desarrollo del manual relacionadas entre sí.

Cuadro 5. Tabla de actividades Kanban

Por hacer	Haciendo	Hechas
Establecer la estructura y el contenido del manual		
Desarrollo de la Portada		
Desarrollar la introducción del manual		
Determinar el objetivo del manual		
Detallar y evidenciar el principio 1 de manera clara		
Detallar y evidenciar el principio 2 de manera clara		
Detallar y evidenciar el principio 3 de manera clara		
Detallar y evidenciar el principio 4 de manera clara		
Elaborar un glosario		
Recomendaciones generales para el sitio web		

Elaboración propia

Para efectos de la documentación, con el fin de minimizar la cantidad de tablas Kanban que muestren el avance del proyecto, únicamente se muestra las actividades por hacer y las hechas.

A continuación, se detallan cada una de las diferentes actividades y pasos que contiene el manual:

FASE 1

Para la primera fase seleccionaron las 4 primeras actividades de la tabla Kanban, las mismas que se documentan, a continuación:

Cuadro 6. Actividades primer avance del manual

Por hacer	Haciendo	Hechas
Establecer la estructura y el contenido del manual		

Desarrollo de la Portada		
Desarrollar la introducción del manual		
Determinar el objetivo del manual		

Elaboración propia

Actividad 1: Establecer la estructura y el contenido del manual

a. Introducción

La introducción del manual comprende una explicación general del contenido del manual y hace referencia a la definición que se dirige al lector, la utilidad que tiene y el propósito, se detalla los antecedentes de la W3C, las que se dirigen al desarrollo de sitios web accesibles con el uso de lineamientos de accesibilidad para contenidos Web 2.0 establecidos en la norma NTE INEN-ISO/IEC 40500, se crea contenido para brindar mayor accesibilidad a las personas con discapacidad.

b. Objetivo del manual

El objetivo se sujeta a una explicación del propósito que se procura alcanzar con el manual para la norma NTE INEN-ISO/IEC 40500, la elaboración se ajusta a los siguientes lineamientos:

- Detallar con claridad la finalidad del manual
- Redactar de manera clara
- El objetivo se establece en verbo en infinitivo

c. Principios de la Norma NTE INEN/ISO-IEC 40500

Se explican los principios de la norma

- Perceptible
- Comprensible
- Operable
- Robusto

d. Lineamientos de accesibilidad

Es la parte central del Manual de la Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500, se integra por los siguientes lineamientos:

- El nombre del principio tiene ideas claras en el contenido.
- La descripción del principio tiene que redactarse de manera clara.
- No se tiene que incluir al mismo tiempo dos principios.

e. Glosario

El manual consta de un glosario que ayude a comprender los términos nuevos.

f. Referencia

Las referencias se toman de recolección de libros, artículos científicos y de la propia Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500.

Actividad 2: Desarrollo de la Portada

Fuente

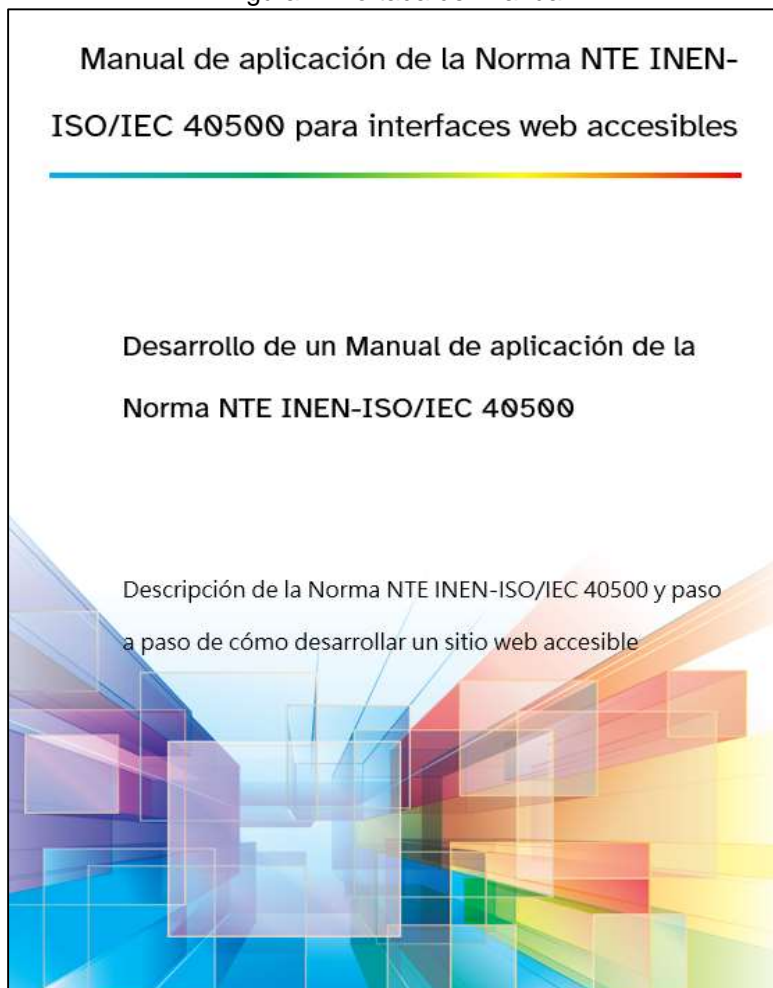
El manual está redactado o estructurado con una fuente de la familia Atkinson Hyperlegible, es una fuente accesible que se destaca del diseño tipográfico tradicional al basarse en la diferenciación de fuentes para aumentar el reconocimiento de caracteres y, en última instancia, mejorar la legibilidad. Además, esta tipografía está diseñada para personas con deficiencia visuales para facilitar la lectura, comprensión y reconocimiento.

Contraste

Se seleccionó una gama de los colores principales puesto que resalta la fuente que

está en color negro

Figura 4. Portada del manual



Elaboración propia

Actividad 3: Introducción del Manual

Este manual es una guía para el desarrollo de sitios web accesibles que utilizarán los lineamientos de accesibilidad para contenidos Web 2.0 establecidos en la norma NTE INEN-ISO/IEC 40500, dichos lineamientos que definen cómo crear contenido para brindar mayor accesibilidad a las personas con discapacidad. La accesibilidad tiene en cuenta una amplia gama de discapacidades, como la visión, la audición, la física, el habla, la cognición, el lenguaje, el aprendizaje y neurológicas. Además, estas pautas, también, ayudan a que el contenido sea más útil para los adultos mayores con capacidades reducidas debido a la edad.

WCAG 2.0 se desarrolló en colaboración con personas y organizaciones de todo el mundo a través del proceso W3C para proporcionar un estándar de accesibilidad de contenido web compartido que satisfaga las necesidades de personas, organizaciones, gobiernos de todo el mundo. Por lo tanto, la accesibilidad web depende no solo de lo que es accesible, sino, también, de la accesibilidad de los navegadores y otros agentes de usuario.

El Nivel de orientación WCAG 2.0 está destinado a personas y organizaciones que emplean principios generales, pautas generales, estándares de conformidad verificables y un amplio conjunto de tecnologías suficientes para satisfacer las necesidades de diseñadores y desarrolladores web, reguladores, educadores y estudiantes. El cual, se detalla, a continuación:

1. **Principios:** en el nivel más alto se sitúan los cuatro principios que proporcionan los fundamentos de accesibilidad web: perceptible, operable, comprensible y robusto.
2. **Pautas:** por debajo de los principios se encuentran las doce pautas, las encargadas de proporcionar el marco y los objetivos generales que ayudan a los autores a comprender los criterios de conformidad y a implementar mejor las técnicas.
3. **Criterios de conformidad:** Para cada pauta se proporciona los criterios de conformidad verificables que permiten emplear las WCAG 2.0, con el fin de cumplir con las necesidades de los diferentes grupos y situaciones, se definen tres niveles de conformidad: A (el más bajo), AA y AAA (el más alto).
4. **Técnicas suficientes y recomendables:** Para cada una de las pautas y criterios de conformidad del propio documento de las WCAG 2.0, se aplican ciertas técnicas las mismas que son informativas y se agrupan en dos categorías: aquellas que son recomendables y aquellas que son suficientes para satisfacer los criterios de conformidad.

Actividad 4: Determinar el objetivo del manual

Proporcionar una serie de lineamientos basados en las pautas y criterios de la

norma NTE INEN-ISO/IEC 40500, las mismas que faciliten el desarrollo de un sitio web accesible y usable.

FASE 2

Para la segunda fase se seleccionaron las 8 siguientes actividades de la tabla Kanban, las mismas que se documentan, a continuación, se observa, además, que las cinco primeras actividades se muestran como concluidas:

Cuadro 7. Actividades segundo avance del manual

Por hacer	Haciendo	Hechas
Detallar y evidenciar el principio 1 de manera clara		Establecer la estructura y el contenido del manual
Detallar y evidenciar el principio 2 de manera clara		Desarrollo de la Portada
Detallar y evidenciar el principio 3 de manera clara		Desarrollar la introducción del manual
Detallar y evidenciar el principio 4 de manera clara		Determinar el objetivo del manual

Elaboración propia

Actividad 5: Detallar y evidenciar el principio 1 de manera clara

En este apartado se detalla las cuatro pautas del principio 1 que es Perceptible, se establece en un lenguaje sencillo y se procura eliminar los términos técnicos.

- Para el cumplimiento del primer principio los desarrolladores tienen que enfatizar en las etiquetas del contenido web, tanto en las imágenes y vídeos publicados en la página, de la misma manera las etiquetas permiten reconocer el contenido mediante una descripción textual.

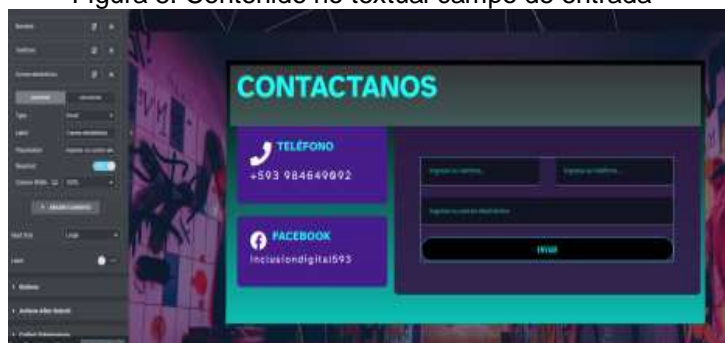
Principio 1: Perceptible – La información y los componentes de la interfaz de usuario deben ser presentados de modo que ellos puedan percibirlos

Pauta 1.1 Alternativas textuales: Proporcionar alternativas textuales para todo contenido no textual de modo que se pueda convertir en otros formatos

para las personas que lo necesiten, como textos ampliados, voz o un lenguaje más simple.

- Si el contenido no textual es un campo de entrada de datos, entonces se debe cambiar el *placeholder*, para que el usuario sepa que información debe ingresar.

Figura 5. Contenido no textual campo de entrada



Fuente: <https://www.inclusiondigital593.com/>

- Si el contenido no textual es simple decoración o no se presenta a los usuarios, entonces se debe facilitar un método para ignorarlo u ocultarlo en la interfaz, entonces se debe facilitar un método para ignorarlo u ocultarlo en la interfaz. Por ejemplo, se aplicó un acordeón en, el cual, se tiene la opción de ocultar y mostrar el contenido.

Figura 6. Contenido no textual simple decoración

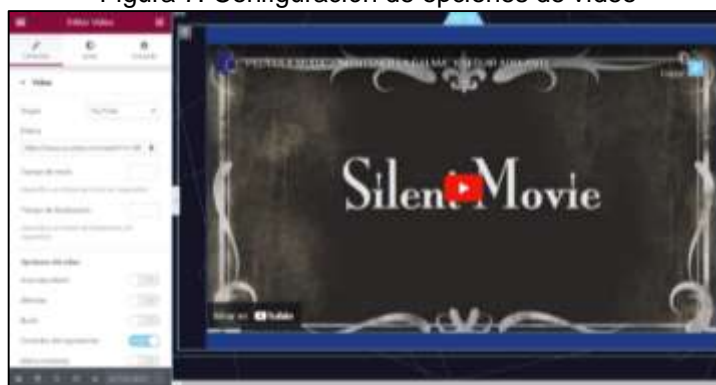


Fuente: <https://www.inclusiondigital593.com/>

Pauta 1.2 Medios tempodependientes: Proporcionar alternativas para los medios tempodependientes que hacen referencia a los archivos multimedia que combinan diferentes formas de contenido como texto, imagen, sonido, los archivos de audio, entre otros.

- Para el contenido de solo video grabado, se debe agregar una pista de sonido clara que sea equivalente a el mismo. Por ejemplo, una película muda incluye una pista de audio que contiene una descripción de las acciones que ocurren en dicha película.

Figura 7. Configuración de opciones de video



Fuente: <https://www.inclusiondigital593.com/>

- Proporcionar un contenido multimedia que tenga subtítulos sincronizados al audio de este. Como se muestra, a continuación:

Figura 8. Contenido multimedia con subtítulos sincronizados



Fuente: <https://www.inclusiondigital593.com/>

- Implementar contenido multimedia que proporcione una interpretación de lengua de señas para todo el contenido sincronizado, así:

Figura 9. Contenido multimedia

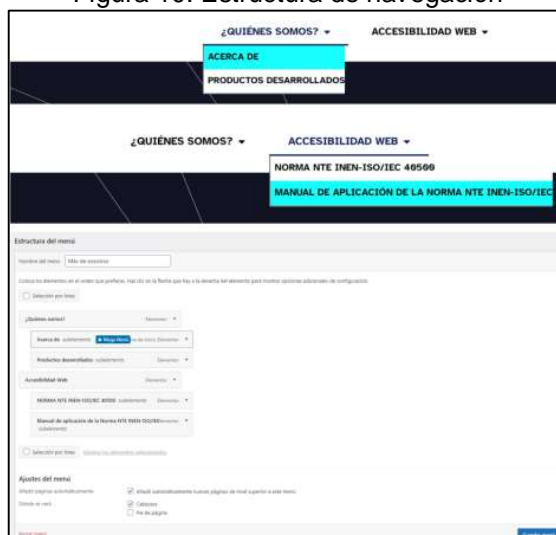


Fuente: <https://www.inclusiondigital593.com/>

Pauta 1.3 Adaptable: Crear contenido que pueda presentarse de diferentes formas (por ejemplo, con una disposición más simple) sin perder información o estructura.

- Presentar una estructura y relación clara de la página web, es decir, agrupar los submenús que se relacionen a la misma temática para una navegación sencilla, como se muestra, a continuación:

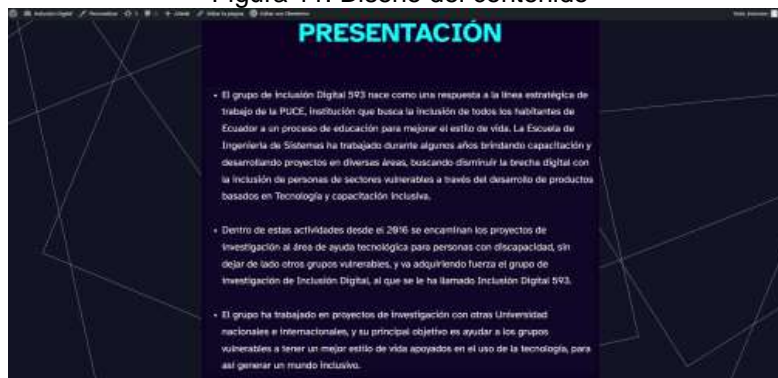
Figura 10. Estructura de navegación



Fuente: <https://www.inclusiondigital593.com/>

- Para tener una secuencia significativa, se debe establecer por cada pestaña que el contenido este separado por: título, concepto, ejemplos y contenido multimedia (opcional), de esta manera:

Figura 11. Diseño del contenido



Fuente: <https://www.inclusiondigital593.com/>

Figura 12. Equipo de trabajo



Fuente: <https://www.inclusiondigital593.com/>

Pauta 1.4 Distinguible: Facilitar a los usuarios ver y oír el contenido, para incluir la separación entre el primer plano y el fondo.

- Para transmitir el contenido se debe usar el color como una forma de comunicación o solicitud de una respuesta de un campo obligatorio, es decir, con el color se debe resaltar los campos que se tienen llenar obligatoriamente, así:

Figura 13. Campos obligatorios



Fuente: <https://www.inclusiondigital593.com/>

- Para el contenido multimedia que se vaya a reproducir en la página web, se tiene configurar que este no se reproduzca automáticamente al momento de cargar la página, desde el panel de elementor, de la siguiente manera:

Figura 14. Panel de elementor



Fuente: <https://www.inclusiondigital593.com/>

- Para medir la proporción del contraste se recomienda utilizar la herramienta adobe color, la que permite establecer la proporción de contraste entre el color del texto y el color del fondo, la proporción de contraste tiene que ser de un mínimo 4.5:1 (4.5 el color del texto y 1 el color del fondo), la misma que sirve para verificar los niveles de contraste que se apliquen en la página web, el enlace de la herramienta es el siguiente:
<https://color.adobe.com/es/create/color-contrast-analyzer>

Figura 15. Evidencia contras te adecuado



Fuente: <https://www.inclusiondigital593.com/>

- El texto tiene que ser aumentado a un tamaño de 200% a excepción de los subtítulos y las imágenes de textos, este campo se lo modifica desde el panel de control de WordPress, por ejemplo, así:

Figura 16. Dimensión del texto



Fuente: <https://www.inclusiondigital593.com/>

- Para una presentación visual correcta, se tiene que resaltar lo siguiente: la extensión del contenido no tiene que exceder de los 80 caracteres o signos, el texto no se justifica y no tiene que contar con un espacio de 1.5 entre líneas y debe tener un espacio de 3.0 entre párrafos, como se ve, a continuación:

Figura 17. Presentación visual



Fuente: <https://www.inclusiondigital593.com/>

Actividad 6: Detallar y evidenciar el principio 2 de manera clara

En este apartado se detalla las cuatro pautas del principio 2 que es Operable, todas las funcionalidades deben ser accesibles a través de un teclado.

Principio 2: Operable - Los componentes de la interfaz de usuario y la navegación deben ser operables.

Pauta 2.1 Accesible por teclado: Proporcionar acceso a toda la funcionalidad mediante el teclado.

- Debe ser posible mover el foco a un componente de la página con el uso del teclado, entonces así se quita el foco de ese componente, como se muestra:

Figura 18. Accesible por teclado



Fuente: <https://www.inclusiondigital593.com/>

Pauta 2.2 Tiempo suficiente: Proporcionar a los usuarios el tiempo suficiente para leer y usar el contenido.

- Ajustar las características de reproducción en, las cuales, se determinan el tiempo de inicio y fin del contenido multimedia, como se ve, a continuación:

Figura 19. Tiempo de inicio



Fuente: <https://www.inclusiondigital593.com/>

- Evitar los cuadros de textos animados, se recomienda usar cuadros de textos fijos, es decir, que el usuario no tiene que ver animaciones que cambien el contenido al momento de pasar el cursor por encima del elemento, porque los lectores de pantalla toman como referencia la información que esta presentada en primer plano y se perdería información, como se ve, a continuación, se muestran ejemplo de cuadros de textos fijo:

Figura 20. Cuadro de textos fijos



Fuente: <https://www.inclusiondigital593.com/>

Figura 21. Textos fijos



Fuente: <https://www.inclusiondigital593.com/>

Pauta 2.3 Convulsiones: No diseñar contenido de un modo que se sepa provocaría ataques, espasmos o convulsiones.

- No incluir contenido que destelle más de tres veces en un segundo, para evitar las convulsiones en usuarios fotosensibles, como se muestra, a continuación:

Figura 22. Umbral de destellos



Fuente: <https://www.inclusiondigital593.com/>

Pauta 2.4 Navegable: Proporcionar medios para ayudar a los usuarios a navegar, encontrar contenido y determinar dónde se encuentran.

- Evitar la repetición de bloques de textos en las diferentes pestañas de la página web, es decir, tiene que variar la presentación del contenido, por ejemplo:

Figura 23. Bloques de texto y presentación del contenido



Fuente: <https://www.inclusiondigital593.com/>

Se usó un editor de texto en, el cual, se incluye un título junto con su descripción en la segunda imagen permite desplegar y ocultar el contenido.

- Cada pestaña de la página web, tiene que contar con un nombre, el mismo que describa el contenido y propósito de las pestañas, así:

Figura 24. Nombre página



Fuente: <https://www.inclusiondigital593.com/>

- El propósito de cada enlace tiene que determinarse con solo el texto del enlace, siempre y cuando este no resulte ambiguo en el contenido, es decir, que tiene que estar ubicado donde el enlace no modifique la coherencia del texto, de esta manera:

Figura 25. Modificación texto del enlace



Fuente: <https://www.inclusiondigital593.com/>

- Implementar una barra de navegación, la misma que facilite el ingreso al resto de pestañas y así no restringir el acceso a estas en ningún momento, de esta manera:

Figura 26. Barra de navegación



Fuente: <https://www.inclusiondigital593.com/>

Actividad 7: Detallar y evidenciar el principio 3 de manera clara

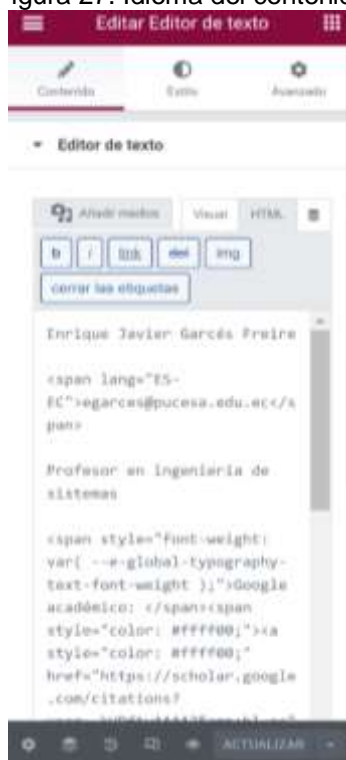
En este apartado se detalla las tres pautas del principio 3 Comprensible, la información de la interfaz de usuario se muestra de una manera que se entiende.

Principio 3: Comprensible - La información y el manejo de la interfaz de usuario deben ser comprensibles.

Pauta 3.1 Legible: Hacer que los contenidos textuales resulten legibles y comprensibles.

- Predeterminar el idioma del contenido de la página web, es decir, no mezclar dos idiomas en la página, si se los mezcla el idioma se tiene que poner el idioma: (en, es), en el atributo Lang en el elemento HTML, así:

Figura 27. Idioma del contenido



Fuente: <https://www.inclusiondigital593.com/>

- Al momento de ingresar un contenido textual, se toman en cuenta los términos desconocidos, puesto que estos son detallados con su significado, como se muestra, a continuación:

Figura 28. Contenido textual



Fuente: <https://www.inclusiondigital593.com/>

Pauta 3.2 Predecible: Hacer que las páginas web aparezcan y operen de manera predecible.

- Aplicar un método de navegación (menú o barra de navegación), el cual, tiene la misma estructura y función en todas las pestañas de la página web, como se muestra, a continuación:

Figura 29. Barra de navegación



Fuente: <https://www.inclusiondigital593.com/>

Pauta 3.3 Entrada de datos asistida: Ayudar a los usuarios a evitar y corregir los errores.

- Si se detectan errores en los campos que son de entrada de datos, se mostrar un mensaje de error para describirlo al usuario, de la siguiente manera:

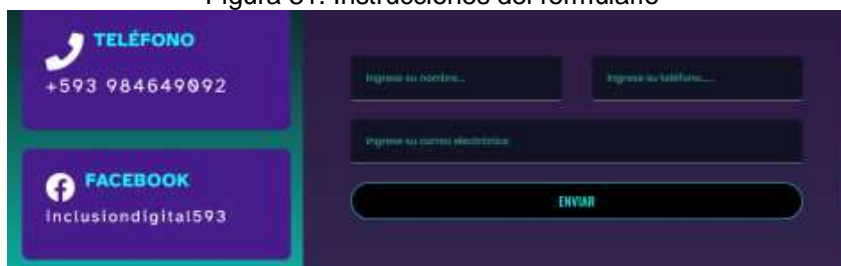
Figura 30. Mensaje de alerta



Fuente: <https://www.inclusiondigital593.com/>

- Insertar la etiqueta o instrucción que corresponda a cada campo, de la siguiente manera:

Figura 31. Instrucciones del formulario



Fuente: <https://www.inclusiondigital593.com/>

Actividad 8: Detallar y evidenciar el principio 4 de manera clara

En este apartado se detalla la pauta del principio 4 Robusto, la información de la interfaz de usuario tiene que ser compatible con todos los sistemas operativos.

Principio 4: Robusto - El contenido debe ser suficientemente robusto como para ser interpretado de forma fiable por una amplia variedad de aplicaciones de usuario, incluyendo las ayudas técnicas.

Pauta 4.1 Compatible: Maximizar la compatibilidad con las aplicaciones de usuario actuales y futuras, para incluir las ayudas técnicas.

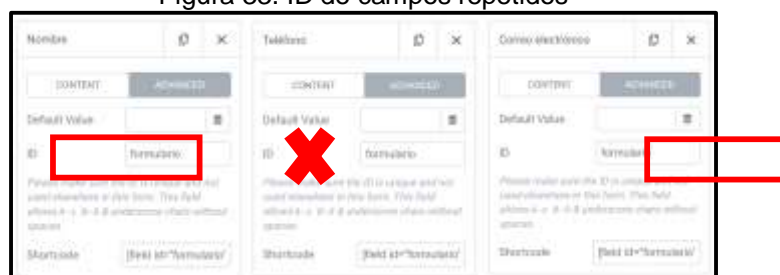
1. No repetir los ID de los cuadros de ingreso de datos o de las etiquetas de los cuadros de texto, como se muestra, a continuación:

Figura 32. Cuadros de ingreso



Fuente: <https://www.inclusiondigital593.com/>

Figura 33. ID de campos repetidos



Fuente: <https://www.inclusiondigital593.com/>

ETAPA 3

Para la tercera etapa se seleccionaron las 2 últimas actividades de la tabla Kanban, las mismas que se documentan, a continuación, además, se observa que de la

actividad 5 a la 12 se cumplieron:

Cuadro 8. Actividades tercer avance del manual

Por hacer	Haciendo	Hechas
Elaborar un glosario		Establecer la estructura y contenido del manual
Recomendaciones generales para el sitio web		Desarrollo de la Portada
		Desarrollar la introducción del manual
		Determinar el objetivo del manual
		Detallar el principio 1 de manera clara
		Detallar el principio 2 de manera clara
		Detallar el principio 3 de manera clara
		Detallar el principio 4 de manera clara

Elaboración propia

Actividad 9: Elaborar un glosario

Alternativas textuales: son descripciones que se presentan en forma de texto y cumplen una función lo más equivalente posible a la de aquellos elementos a, los cuales, describen, forman un mecanismo principal para garantizar la accesibilidad de aquellos contenidos que están en formatos no textuales.

Medios tempodependientes: es un archivo multimedia que combina diferentes formas de contenido (como texto, imágenes, sonidos, etc.) y archivos de audio.

W3C: Se refiere a la comunidad internacional, incluido el personal de tiempo completo, los expertos de la industria y varias organizaciones, que trabajan juntos para desarrollar el Marco de la World Wide Web.

WCAG: Forman parte de una serie de pautas de accesibilidad, incluidas las Pautas de accesibilidad de herramientas de autor (ATAG) y las Pautas de accesibilidad de agentes de usuario (UAAG).

ISO: Son un conjunto de modelos reconocidos internacionalmente diseñados para ayudar a las empresas a establecer un nivel unificado relacionado con la gestión de la industria, la prestación de servicios y el desarrollo de productos.

INEN: El Servicio Ecuatoriano de Normalización, promueve la competitividad, productividad y calidad de las empresas del país. La calidad es una estrategia de mejora continua y el INEN es el organismo responsable de garantizar que los productos sean seguros para el consumo.

IEC: La Comisión Electrotécnica Internacional es la organización líder mundial responsable de desarrollar y publicar estándares internacionales para todas las tecnologías eléctricas, electrónicas y relacionadas.

Tecnologías Asistivas: es una herramienta que se utiliza para que las personas que presentan discapacidades o necesidades especiales que se vean involucrados en las mismas actividades de personas sin discapacidad.

Texto alternativo: es la descripción de un gráfico dentro de una página web, se trata de texto, una frase que aparece cuando la imagen que se describe no sea mostrada por razones técnicas.

Audiodescripción: es un servicio de apoyo para las personas con discapacidad visual alta o baja, consiste en compensar la falta de información visual para la comprensión y el disfrute del producto audiovisual con la descripción clara y breve de las imágenes, para que las personas con discapacidad visual lo perciban de la forma más parecida posible.

Distinguible: hace referencia a argumentar con mayor sencillez, en conocer algún elemento.

Lengua de señas: es la lengua natural de los sordos, una lengua que posee y obedece todas las leyes del lenguaje, una lengua que se aprende en una comunidad de usuarios que ayudan a atender todas las necesidades comunicativas y no comunicativas de los seres humanos, las sociedades y las culturas.

Actividad 10: Recomendaciones generales para el sitio web

- Es fundamental que los sitios Web se estructuren y desarrollen con la consideración las pautas de cada uno de los principios de Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500 para que el sitio sea accesible para la mayoría de las personas.
- Es importante que los desarrolladores web consideren tanto el contraste como el tamaño de la fuente para que el sitio web sea accesible para personas con o sin discapacidad.
- Los desarrolladores y diseñadores Web se consideran los lectores como BrowseAloud, Jaws, Dplphin SuperNova, entre otros de pantalla que ayuda a leer y reproducir la descripción del contenido digital para brindar una mejor comprensión del mensaje o del contenido.

Después de haber cumplido con las actividades planteadas en el tablero Kanban, se evidencia la elaboración del manual de aplicación de la Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500 (Anexo 3).

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Validación con la herramienta WAVE

Para realizar la validación del contenido del manual se desarrolló un prototipo de página web, en el cual, se consideraron todos los lineamientos de accesibilidad descritos en el Manual que consta en el anexo 3; el dominio de la página web es “Inclusiondigital593.com”.

Una vez desarrollado el prototipo de la página web, se utilizó como herramienta de evaluación de accesibilidad web “WAVE”, esta herramienta permite detallar los errores que se detectan automáticamente, además, muestra el texto alternativo de las imágenes y comprueba si el contraste y la estructura son los apropiados, es decir, que analiza tanto los títulos, encabezados, bloques de texto y demás elementos.

Ventajas de utilizar WAVE

A continuación, se detallan las ventajas de la herramienta para evaluar la accesibilidad web

- Evalúa la accesibilidad de un sitio Web
- Identifica errores de accesibilidad y de los principios de accesibilidad
- Ayuda a los desarrolladores web a realizar un contenido accesible para las personas con discapacidad.
- Es una herramienta de evaluación de accesibilidad web gratuita

Se aprecia que la herramienta WAVE presenta cinco categorías como el resumen, detalles, referencia, estructura y el contraste, a continuación, se detallan cada uno:

- **Resumen.** - se refleja de manera resumida los errores, errores de contraste, alertas, características, elementos estructurales.
 - o **Errores:** son aquellos errores que se detectan de manera automática

- **Alertas:** hacen referencia a advertencias que se generan de manera automática, es decir, que se corrige.
 - **Características:** se refiere a los puntos de accesibilidad que se aplicaron en el contenido de la página.
 - **Elementos estructurales:** detalla la estructura del contenido de un sitio web
- **Detalles.** - Muestra la página con los iconos de indicadores de accesibilidad.
 - **Referencia.** - En este punto se presenta la información sobre la herramienta de un icono para ver la documentación.
 - **Estructura.** - En esta parte la herramienta muestra la organización del contenido de la página que es evaluada.
 - **Contraste.** - Muestra problemas de contraste de la página actual, el contraste no se prueba cuando hay un gradiente de fondo, la transparencia, el color de fondo tiene que definirse para proporcionar suficiente contraste al colocar imágenes de fondo, esto proporciona un contraste alternativo en los casos en que la imagen no se muestra.

3.2. Evaluación WAVE

Al evaluar el prototipo de sitio web “inclusióndigital593”, se toma en cuenta las cinco páginas que forman parte del sitio, las mismas que son analizadas con la herramienta de evaluación de accesibilidad Web “WAVE”.

Página web – Presentación

El resultado se evidencia en el gráfico 42

Figura 34. Análisis de la página “Presentación”



Fuente: <https://wave.webaim.org/report#/https://www.inclusiondigital593.com/>

A continuación, se presentan las alertas que se detallan en la herramienta WAVE, es fundamental mencionar que las alertas encontradas no son necesariamente errores, sino mensajes informativos que fueron revisados manualmente.

Cuadro 9. Reporte de alertas de la página de accesibilidad “Presentación”

Numero	Alerta	Descripción
16	Posible encabezado	El texto parece ser un encabezado, pero no es un elemento de encabezado.

Elaboración propia

A continuación, se observa las características de accesibilidad cumplidas en el contenido de la página.

Cuadro 10. Reporte de características de accesibilidad “Presentación”

Numero	Característica	Descripción
4	Texto alternativo	El texto alternativo de la imagen está presente
7	Lenguaje	Se identifica el idioma del documento o de un elemento de página.
3	Etiqueta de formulario	La descripción de la etiqueta coincide con el campo del formulario.

Elaboración propia

Página web - Productos desarrollados

En la página de productos desarrollados se observa que no existen errores de accesibilidad, errores de contraste ni advertencias, además, se evidencia las

características de accesibilidad que se cumplieron dentro del contenido de la página.

Figura 35. Análisis de la página Productos desarrollados



Fuente: <https://wave.webaim.org/report#/https://www.inclusiondigital593.com/>

Cuadro 11. Reporte de características de accesibilidad “Productos desarrollados”

Numero	Característica	Descripción
1	Lenguaje	Se identifica el idioma del documento o de un elemento de página.

Elaboración propia

Página web – Accesibilidad Web

En la página de Accesibilidad Web se observa que no presenta errores de accesibilidad ni de contraste, por otra parte, se evidencia que existen tres advertencias. También, se observa el número de características que presenta la página.

Figura 36. Analisis de la página Accesibilidad Web



Fuente: <https://wave.webaim.org/report#/https://www.inclusiondigital593.com/>

Cuadro 12. Reporte de alertas de la página “Accesibilidad Web “

Numero	Alerta	Descripción
3	Videos de YouTube	Hay un video de YouTube incrustado o vinculado

Elaboración propia

Cuadro 13. Reporte de características de accesibilidad “Accesibilidad Web “

Numero	Característica	Descripción
1	Lenguaje	Se identifica el idioma del documento o de un elemento de página.

Elaboración propia

Página web – Norma NTE INEN-ISO/IEC

En la página de la Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500 se evidencia que no presenta errores de accesibilidad ni de contraste, tampoco presenta advertencias, se identifica el número de características de la página.

Figura 37. Análisis de la página “Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500”



Fuente: <https://wave.webaim.org/report/#https://www.inclusiondigital593.com/>

Cuadro 14. Reporte de características de la página Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500

Numero	Característica	Descripción
2	Lenguaje	Se identifica el idioma del documento o de un elemento de página.

Elaboración propia

Página web – Manual de aplicación de la Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500

Finalmente, se realizó en análisis de la página de Manual de aplicación de la Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500 donde se evidencia que no existe errores de accesibilidad, ni errores de contraste ni advertencias, se identifica la característica de la página.

Figura 38. Análisis de la página “Manual de aplicación de la Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500”



Fuente: <https://wave.webaim.org/report#/https://www.inclusiondigital593.com/>

Cuadro 15. Reporte de características Manual de aplicación de la Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500

Numero	Característica	Descripción
1	Lenguaje	Se identifica el idioma del documento o de un elemento de página.

Elaboración propia

Resumen de la validación de la página “inclusiondigital593”

Después de haber realizado la aplicación de la herramienta de evaluación online WAVE para evaluar la página se detalla las alertas totales del sitio que se encontraron las siguientes:

Tabla 1. Resumen de validación de la página “inclusiondigital593”

Página	Errores	Errores de contraste	Alertas	Características
Página web – Presentación	0	0	16	14
Página web - Productos desarrollados	0	0	0	1
Página web – Accesibilidad Web	0	0	3	1
Página web – Norma NTE INEN-ISO/IEC	0	0	0	2
Página web – Manual de aplicación de la Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500	0	0	0	1

Elaboración propia

De acuerdo con los resultados de la aplicación de la herramienta de evaluación online WAVE, se verifica el cumplimiento los principios establecidos en el manual de aplicación de la Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500 para interfaces web accesibles, en la página no se identificó errores ni de accesibilidad ni de contraste lo que demuestra que la página es accesible para las personas con o sin discapacidad; sin embargo, presenta alertas que no necesariamente reflejan un error.

CONCLUSIONES

- La realización del análisis teórico y metodológico sobre accesibilidad y normativas de accesibilidad en el Ecuador, permitió establecer aspectos teóricos relevantes respecto a la accesibilidad web y sobre todo a la aplicación de la Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500; este estudio tuvo como finalidad proyectar alternativas que permitan contribuir a los desarrolladores Web a desarrollar y diseñar páginas accesibles y usables.
- La elaboración del manual de aplicación de la norma NTE INEN-ISO/IEC 40500 utilizando la metodología Kanban para establecer las actividades que fueron agrupadas en tres fases, en las actividades se detalló el cumplimiento de cada uno de los principios de la Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500, los cuales, que instituyen las pautas con los diferentes criterios de conformidad se evidencio cada uno con sus imágenes.
- La implementación del manual de aplicación en el desarrollo de un prototipo de sitio web informativo “inclusiondigital593” donde se aplicaron los lineamientos establecidos en las pautas de la norma para obtener el desarrollo final del prototipo de la página.
- La verificación del nivel de accesibilidad del prototipo del sitio web usando una herramienta tecnológica *online* WAVE se verificó cada una de las páginas web de www.inclusiondigital593.com y se determinó que el sitio es accesible y usable para personas con o sin discapacidad, y así se cumple con los objetivos de la presente investigación, puesto que no presenta errores de accesibilidad ni errores de contraste.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que los sitios Web se estructuren y desarrollen con la consideración las pautas establecidas en el manual de aplicación de la Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500 para que el sitio Web sea accesible para la mayoría de las personas.
- Es importante que los desarrolladores web utilicen el manual con la finalidad de verificar el cumplimiento de la Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500, por lo que es de fácil interpretación para los profesionales de desarrollo web.
- Se recomienda que los desarrolladores y diseñadores web consideren la accesibilidad y usabilidad e incluyan a personas con discapacidad al momento de validar un sitio web.
- Es fundamental que el diseño de las páginas web sea universal e inclusivo, es decir, sin la necesidad de considerar los conocimientos o capacidades que tenga la persona que vaya a utilizar el sitio web.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, T., & Luján Mora, S. (2017). *Análisis de la accesibilidad de los sitios web de las universidades ecuatorianas de excelencia. Análisis de la accesibilidad de los sitios web de las universidades ecuatorianas de excelencia*, 46-61.
- Aragall, F. (2010). *La accesibilidad en los centros educativos. Madrid: Grupo Editorial Cinca, S. A.* Obtenido de <http://riberdis.cedd.net/bitstream/handle/11181/3913/La%20accesibilidad%20en%20los%20centros%20educativos.pdf?sequence=1&rd=00316072656646>
- Arango Serna, M. D., Campuzano Zapata, L. F., & Zapata Cortes, J. A. (2015). *Mejoramiento de procesos de manufactura utilizando Kanban. Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 222-233.
- Arenas, A., & Melo Trujillo, D. E. (2020). *Una mirada a la discapacidad psicosocial desde las ciencias humanas, sociales y de la salud. Hacia promoc. salud*, 70-82.
- BambuMobile. (4 de Enero de 2021). *Conoce la importancia del diseño UI o interfaz del usuario.* Obtenido de Conoce la importancia del diseño UI o interfaz del usuario: <https://www.bambu-mobile.com/importancia-del-diseno-ui-o-interfaz-del-usuario/>
- Borja, C. (2012). *¿Qué es la tecnología asistiva?* 1-3. Obtenido de https://www.usfq.edu.ec/sites/default/files/2020-07/0006_para_el_aula_04.pdf
- C.A.W. (23 de Agosto de 2015). *Principio 2: Operable.* Obtenido de Principio 2: Operable: <https://www.serviciodeempleo.gov.co/norma-ntc5854/principio2.html>
- Campoverde Molina, M. A., Lujan Mora, S., & Valverde, L. (2019). *Análisis de accesibilidad web de las universidades y escuelas politécnicas del Ecuador*

aplicando la norma NTE INEN ISO/IEC 40500: 2012. Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao, 53-67. Obtenido de file:/// C:/ Users/ paul-/ Downloads/ Analisis de accesibilidad web de las universidades y escuelas politecnicas del Ecuador aplicandol a norma NTE INEN ISO IEC 40500-2012%20(2).pdf

Campoverde Molina, M., & Valverde, L. (2019). *Análisis de la accesibilidad de los portales web de las instituciones educativas en la ciudad de Cuenca, Ecuador. Cátedra, 55-75. Obtenido de https:// revistadigital. uce. edu. ec/ index.php/CATEDRA/article/view/1646/2721*

Chucuri Yachimba, J. A. (2021). *Evaluación de accesibilidad web en portales estatales de servicios ciudadanos. Ambato: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.*

Cuichan Tipan, L. M. (28 de Enero de 2020). *Discapacidad del Lenguaje-Conceptualización. Obtenido de Discapacidad del Lenguaje-Conceptualización: https:// familiavance. com/ discapacidad- del- lenguaje- conceptualiz a cion/*

Díaz Bravo, L., Torruco García, U., Martínez Hernández, M., & Varela Ruiz, M. (2013). *La entrevista, recurso flexible y dinámico. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, 162-167.*

Duque Cárdenas, B. E., & Ospina Grajales, M. (2019). *La relación entre discapacidad visual e inclusión educativa: Las brechas entre lo normativo y lo sociocultural. Fundación Universitaria Monserrate, 1-25.*

Galimberti, S., & Sánchez, A. (2017). *Accesibilidad web. Aplicación a un estudio de caso. Buenos Aires: Universidad Nacional de La Plata. Obtenido de http:// sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/118598/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y*

- Gil, J. A., Gaona García, P. A., Montenegro Marin, C. E., & Gómez Acosta, A. C. (2020). *Modelo ontológico de navegación en la red para personas con discapacidad visual. Información Tecnológica*, 31-46. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v31n2/0718-0764-infotec-31-02-31.pdf>
- Jiménez García, M., & Gómez Díaz, M. (2017). *Inteligencia emocional, Resiliencia y Autoestima en personas con discapacidad física y sin discapacidad. Revista electrónica trimestral de enfermería*, 263-273.
- Ley Orgánica de Discapacidades. (2017). *Reglamento a la ley organica de discapacidades. Quito*. Obtenido de [https:// www. consejodiscapacidades. gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/11/Reglamento-lod-decre_-194.pdf](https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/11/Reglamento-lod-decre_-194.pdf)
- López Roldán, P., & Fachelli, S. (2015). *Metodología de la Investigación social cuantitativa*. Barcelona.
- López, F. A. (2007). *La accesibilidad universal y el diseño para todos. Los ejes determinantes de las políticas de igualdad de oportunidades III*, 10-13.
- Méndez, I., Fascioli, F., & Matías, D. (2021). *El acceso a internet en personas con discapacidad visual. Montevideo: Universidad Católica del Uruguay*. Obtenido de [https:// liberi. ucu. edu. uy/ xmlui/ bitstream/ handle/ 10895/ 1583/%28ACC%29%20Informe%20_%20TIC%20y%20discapacidad%20vi- sual.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://liberi.ucu.edu.uy/xmlui/bitstream/handle/10895/1583/%28ACC%29%20Informe%20_%20TIC%20y%20discapacidad%20visual.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Merck Sharp & Dohme . (1 de Mayo de 2020). *Discapacidad intelectual*. Obtenido de Discapacidad intelectual: [https:// www. msdmanuals. com/ es-ec/ hogar/ salud- infantil/ trastornos- del- aprendizaje- y- del- desarrollo/ discapacidad- intelectual](https://www.msmanuals.com/es-ec/hogar/salud-infantil/trastornos-del-aprendizaje-y-del-desarrollo/discapacidad-intelectual)
- Ministerio de Salud Pública. (2 de Enero de 2022). *Estadísticas de Discapacidad*. Obtenido de Estadísticas de Discapacidad: [https:// www. consejo](https://www.consejo)

discapacidades.gob.ec/estadisticas-de-discapacidad/

Navarrete, R., & Luján, S. (2014). *Accesibilidad web en las Universidades del Ecuador. Análisis preliminar. Revista EPN*, 1-8. Obtenido de https://revistapolitecnica.epn.edu.ec/ojs2/index.php/revista_politecnica2/article/view/94/pdf

Observatorio estatal de la Discapacidad. (17 de Mayo de 2016). *El uso de internet por las personas con discapacidad*. Obtenido de El uso de internet por las personas con discapacidad: <https://www.observatoriodeladiscapacidad.info/el-uso-de-internet-por-las-personas-con-discapacidad-en-el-dia-de-internet/>

OMS. (26 de Febrero de 2021). *Ceguera y discapacidad visual*. Obtenido de Ceguera y discapacidad visual: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment#:~:text=En%20el%20mundo%20hay%20al,se%20ha%20aplicado%20un%20tratamiento.>

Organización Mundial de la Salud. (2011). *Informe mundial sobre la discapacidad*. Ginebra: OMS.

Otero Rivera, S. I., & Picado Rivera, H. A. (2011). *Propuesta teórica - metodológica para evaluar la accesibilidad de la persona con discapacidad a los archivos universitarios, estudio de caso: La Universidad de Costa Rica*. Ciudad Universitaria Rodrigo Facio: Universidad de Costa Rica.

Perurena Cancio, L., & Moráguez Bergues, M. (2013). *Usabilidad de los sitios Web, los métodos y las técnicas para la evaluación. Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 1-12. Obtenido de <http://www.rcics.sld.cu/index.php/acimed/article/viewArticle/405/306>

Quiñónez Estupiñán, N. J., & Arévalo Rosero, R. S. (2016). *Análisis del cumplimiento de la norma nte inen-iso/iec 40500 en las páginas web de las*

universidades públicas del Ecuador para evaluar su accesibilidad web caso aplicativo: implementación de la página web oficial del icits con la plantilla tipo A. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo.

Rodríguez, L., Espinoza, F., & Game, L. (2019). *Auditoría de accesibilidad web en la universidades públicas categoría A del Ecuador periodo 2015-2016.* Espacios, 1-12.

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.* Esmeraldas: Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas.

Salvay, J. E. (2017). *Kanban y Scrumban orientados a Proyectos de Tecnología de la Información.* Córdoba: Instituto Universitario Aeronautico.

Servicio Nacional de Normalización. (2014). *NTE INEN-ISO/IEC 40500.* Quito: INEN.

Varas, V. D., Agüero, A. L., Guzmán, A. E., & Martínez, M. (2015). *Importancia y beneficios de la accesibilidad web para todos.* *Corrientes*, 357-366. Obtenido de [http:// sedici. unlp. edu. ar/ bitstream/ handle/ 10915/ 49061/ Documento_ completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/49061/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Vega Sandoval, L. S. (2018). *Evaluación de la accesibilidad web del portal web de la Universidad Nacional de San Martín, periodo 2017.* Tarapoto: Universidad Nacional de San Martín -Tarapoto. Obtenido de [https:// repositorio. unsm. edu. pe/ bitstream/ handle/ 11458/ 3181/ FISI% 20- %20 Lady% 20Sansy% 20Vega%20Sandoval.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3181/FISI%20-%20Lady%20Sansy%20Vega%20Sandoval.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Vega, F., Garcés, E., & Pailiacho, V. (2021). *Normativa vigente en Ecuador para accesibilidad Web.* *Actas del VI Congreso Investigación, Desarrollo e Innovación*, 809-816.


W3C. (11 de Diciembre de 2008). *Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) 2.0*. Obtenido de Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) 2.0: [http:// www. sidar. org/ traducciones/ wcag20/ es/ #intro- layers- guidance](http://www.sidar.org/traducciones/wcag20/es/#intro-layers-guidance)

Yépez Llerena, E. D., & Armijos Guillen, K. F. (2020). *Aplicación de la metodología Kanban en el desarrollo del software para generación, validación y actualización de reactivos, integrado al sistema informático de control académico UNACH*. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo.

Zambrano Mejía, L. B., Minaya Macías, R. W., Torres Rengifo, S., & Mora Marcillo, A. B. (10 de Diciembre de 2020). *Accesibilidad WEb: Una revisión a la legislación y páginas WEb Gubernamentales del Ecuador*. Obtenido de Accesibilidad WEb: Una revisión a la legislación y páginas WEb Gubernamentales del Ecuador: [https:// suplementocica. uleam. edu. ec/ elcarmen/10doc6.html](https://suplementocica.uleam.edu.ec/elcarmen/10doc6.html)

ANEXOS

Anexo 1. Modelo de entrevista para obtener información para determinar la importancia del desarrollo de interfaces web

	
Modelo de entrevista para obtener información para determinar la importancia del desarrollo de interfaces web accesible	
Objetivo: Obtener información para determinar la importancia del desarrollo de interfaces web accesibles.	
1	¿Considera importante la inclusión de las personas con discapacidad en el ámbito tecnológico? y ¿Por qué?
2	¿Qué importancia tiene que los portales web sean accesibles?
3	¿Considera necesario que las páginas web deben incluir un texto alternativo para imágenes, gráficos, videos o figuras?
4	¿Actualmente el tipo y tamaño de fuente que se utiliza en los portales web es adecuado?
5	¿Considera usted que es importante implementar un diseño universal e inclusivo en las páginas web?
6	¿Considera usted que la accesibilidad y la usabilidad es un tema de responsabilidad social o de legislación?

Anexo 2. Modelo de encuesta para obtener informacion para determinar la importancia del desarrollo de interfaces web



Objetivo: Diseñar un manual de aplicación de la norma NTE INEN-ISO/IEC 40500 para el desarrollo de interfaces web accesibles

Encuesta 2

1. ¿Mencione la metodología que utiliza para el desarrollo de un sitio web?

WSDM (Web site design method)

RNA (Retationship Navigational Analysis)

HFPM (Hypermedia Flexible Process Modeling)

Otros

2. ¿Qué requerimientos se consideran al momento del desarrollo de aplicación web?

Funcionalidad

Seguridad

Usabilidad

Accesibilidad

Otros

3. ¿Conoce los principios de la norma NTE INEN-ISO/IEC 40500?

Si

No

4. Al momento de desarrollar un sitio web usted considera:

Estructura de la página web

Enlaces y textos accesibles

Imágenes, audios y videos con subtítulos accesibles

5. ¿Utilizan lectores de pantallas y tecnologías de asistencia para las pruebas del sitio web?

Siempre

Casi siempre

A veces

Nunca

6. Incluye usuarios que presentan discapacidad en el proceso de pruebas de la elaboración de sitios web

Siempre

Casi siempre

A veces

Nunca

7. Utiliza una guía para desarrollar una página web

Siempre

Casi siempre

A veces

Nunca

Anexo 3. Manual de aplicación de la Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500

Manual de aplicación de la Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500 para interfaces web
accesibles

Desarrollo de un Manual de aplicación de la Norma NTE INEN-ISO/IEC
40500

Descripción de la Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500 y paso a paso de
cómo desarrollar un sitio web accesible



ÍNDICE

ÍNDICE	82
I. INTRODUCCIÓN	84
II. OBJETIVO DEL MANUAL	85
III. PAUTAS WCAG 2.0	85
Principio 1: Perceptible.....	85
Principio 2: Operable	93
Principio 3: Comprensible:.....	99
Principio 4: Robusto	102
IV. GLOSARIO	103
V. RECOMENDACIONES	104
VI. BIBLIOGRAFÍA	105

I. INTRODUCCIÓN

El manual para el desarrollo de sitios web accesibles, sirve, para utilizar los lineamientos de accesibilidad para contenidos Web 2.0 establecidos en la norma NTE INEN-ISO/IEC 40500, los cuales, definen cómo establecer contenido para ofrecer mayor accesibilidad a las personas con o sin discapacidad.

Las WCAG 2.0 fueron establecidas por personas y organizaciones del mundo a través del proceso W3C para proveer un modelo de accesibilidad de contenido web compartido que satisfaga las necesidades de personas. Por lo tanto, la accesibilidad web depende no solo de lo que es accesible, sino, también, de la accesibilidad de los navegadores.

El Nivel de orientación WCAG 2.0 está destinado a personas y organizaciones que emplean principios generales, pautas generales, estándares de conformidad verificables y un amplio conjunto de tecnologías suficientes para satisfacer las necesidades de diseñadores y desarrolladores web, reguladores, educadores y estudiantes. El cual, se muestra, a continuación:

- **Principios:** son cuatro los principios que proporciona la Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500 para una accesibilidad web entre los que se detallan: perceptible, operable, comprensible y robusto.
- **Pautas:** después de los principios se encuentran las doce pautas, que se encargan de establecer los objetivos para que los autores comprendan los criterios de conformidad.
- **Criterios de conformidad:** estos criterios se aplican para cada una de las doce pautas, con el propósito de cumplir con las necesidades de los diferentes grupos.
- **Técnicas suficientes y recomendables:** Para cada una de las pautas y criterios de conformidad del propio documento de las WCAG 2.0, se aplican técnicas informativas

II. OBJETIVO DEL MANUAL

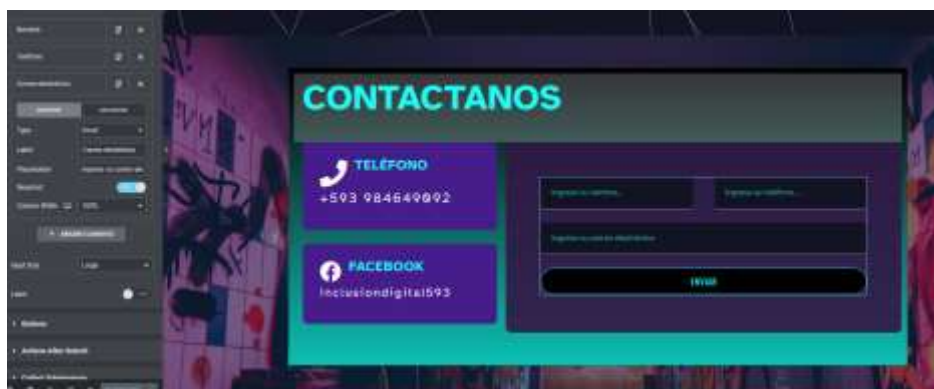
Proporcionar una serie de lineamientos basados en las pautas y criterios de conformidad de la norma NTE INEN-ISO/IEC 40500, las mismas que faciliten el desarrollo de un sitio web accesible y usable.

III. PAUTAS WCAG 2.0

Principio 1: Percipible – La información y los componentes de la interfaz de usuario deben ser presentados de modo que ellos puedan percibirlos

Pauta 1.1 Alternativas textuales: Proporcionar alternativas textuales para todo contenido no textual de modo que se pueda convertir en otros formatos para las personas que lo necesiten, como textos ampliados, voz o un lenguaje más simple.

- Si el contenido no textual es un campo de entrada de datos, se debe describir el propósito del campo, como se muestra, a continuación:



En el lado derecho se ven los campos identificados con el tipo de información que se solicita, por ejemplo, ingresa tu nombre, así se tiene que hacer en todos los campos de ingreso de información por parte del usuario, mientras que en el lado izquierdo se encuentra el panel donde se modifica si el campo es obligatorio o no y todos sus atributos.

- Si el contenido no textual es simple decoración o no se presenta a los usuarios, entonces se tiene que facilitar un método para ignorarlo u ocultarlo en la interfaz. Por ejemplo, se aplicó un acordeón en, el cual, se tiene la opción de ocultar y mostrar el contenido.



Pauta 1.2 Medios tempodependientes: Proporcionar alternativas para los medios tempodependientes.

- Para el contenido de solo video grabado, se debe agregar una pista de sonido clara que sea equivalente a el mismo. Por ejemplo, una película muda incluye una pista de audio que contiene una descripción de las acciones que ocurren en dicha película, así:



Para que un contenido multimedia se considere accesible y sea factible de aplicarlo en la página web, se tiene que tomar en cuenta los subtítulos y descripciones que se hagan para considerarlo un contenido multimedia accesible.

- Se tiene que seleccionar un contenido multimedia que tenga subtítulos sincronizados al audio, como se muestra, a continuación:



Los subtítulos sincronizados con el video ya dependen de las personas que realizan dichos videos, mientras que el desarrollador web tiene que buscar un contenido multimedia adecuado y accesible.

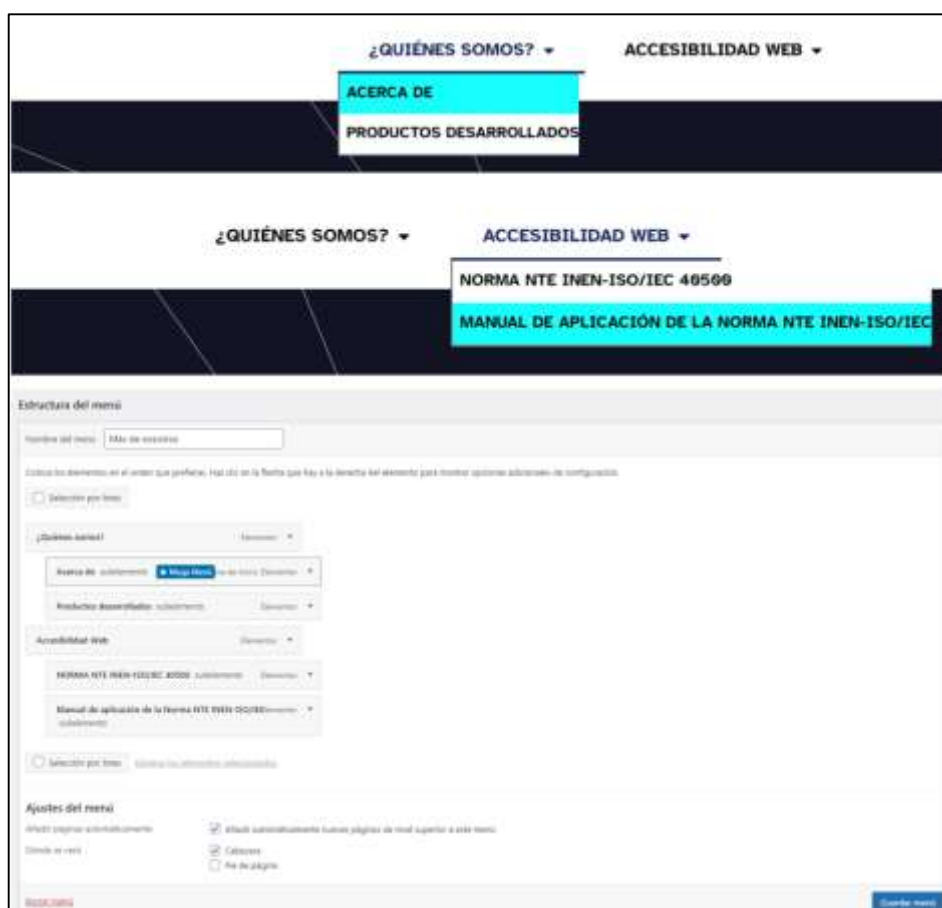
- Implementar contenido multimedia que proporcione una interpretación de lengua de señas para todo el contenido sincronizado, así:



El mismo contenido multimedia tiene una interpretación de lenguaje de señas, con, lo cual, ayuda a la comprensión del contenido multimedia.

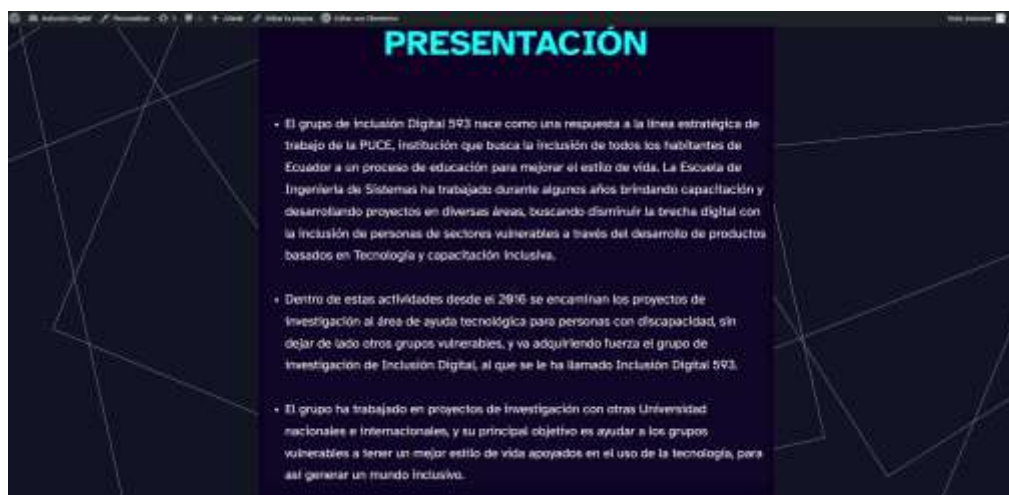
Pauta 1.3 Adaptable: Crear contenido que se presenta de diferentes formas (por ejemplo, con una disposición más simple) sin perder información o estructura.

- Presentar una estructura y relación clara de la página web para una navegación sencilla, como se muestra, a continuación:



En las imágenes se evidencia la configuración del menú y submenú aplicado a todas las pestañas de la página web.

- Para tener una secuencia significativa, se tiene que establecer por cada pestaña que el contenido este separado por: título, concepto, ejemplos y contenido multimedia (opcional), de esta manera:



Las imágenes presentadas hacen referencia a la estructura con la que cuenta el sitio web, es decir, tiene: título, concepto, ejemplos y contenido multimedia.

Pauta 1.4 Distinguible: Facilitar a los usuarios ver y oír el contenido, para incluir la separación entre el primer plano y el fondo.

- Para transmitir el contenido se tiene que usar el color como una forma de comunicación o solicitud de una respuesta de un campo obligatorio, es decir,

con el color se tiene que resaltar los campos que se tienen que llenar obligatoriamente, así:



En el menú de contenido que está en la parte izquierda se modifique si el campo es obligatorio o no, según la necesidad del desarrollador.

- Para el contenido multimedia que se vaya a reproducir en la página web, se tiene que configurar que éste no se reproduzca automáticamente al momento de cargar la página, desde el panel de elementor, de la siguiente manera:



Al momento de insertar un video, aparecen las opciones de configurar el tiempo de inicio y el tiempo de fin, además, existe un apartado en, el cual, se configure si el video se reproduce automáticamente o si se desea silenciarlo o también, si desea habilitar los controles de reproducción.

- Para medir la proporción del contraste se tiene que utilizar la herramienta adobe color, la que permite establecer la proporción de contraste entre el color del texto y el color del fondo, la proporción de contraste tiene que ser de un mínimo 4.5:1 (4.5 el color del texto y 1 el color del fondo), la misma que sirve para verificar los niveles de contraste que se apliquen en la página web, el enlace de la herramienta es el siguiente:

<https://color.adobe.com/es/create/color-contrast-analyzer>



Con la herramienta adobe color se verificó los niveles de contraste necesarios para la implementación del contenido en la página web, en esta herramienta se usa dos colores: el primero que es el color de texto y el segundo que es el color del fondo, mientras que en lado derecho se activa o desactiva un visto cuando el contraste es el correcto.

- El texto tiene que ser aumentado a un tamaño de 200% a excepción de los subtítulos y las imágenes de textos, este campo se lo modifica desde el panel de control de WordPress, por ejemplo, así:



En la parte izquierda se presenta el panel de edición en, el cual, se modifica la fuente, tamaño y el interlineado del contenido.

- Para una presentación visual correcta, se tiene que tomar en cuenta los siguientes aspectos: la extensión del contenido no tiene que exceder de los 80 caracteres o signos, el texto no tiene que estar justificado y tiene que contar con un espacio de 1.5 entre líneas y tiene que tener un espacio de 3.0 entre párrafos, como se ve, a continuación:



Para el contenido textual se tiene que aplicar un interlineado mínimo de 1.5 y tiene que estar alineado a la izquierda, dado que cuando se encuentra justificado se dificulta la legibilidad del contenido.

Principio 2: Operable - Los componentes de la interfaz de usuario y la navegación deben ser operables.

Pauta 2.1 Accesible por teclado: Proporcionar acceso a toda la funcionalidad mediante el teclado.

- Tiene que ser posible mover el foco a un componente de la página usando solo el teclado, entonces así se quita el foco de ese componente, como se muestra:



La forma más común de manejar el foco por todo el contenido de la página es con la tecla “tab”, con la cual, se puede navegar por todo el sitio sin dificultad.

Pauta 2.2 Tiempo suficiente: Proporcionar a los usuarios el tiempo suficiente para leer y usar el contenido.

- Ajustar las características de reproducción en, las cuales, se pueden determinar el tiempo de inicio y fin del contenido multimedia, como se ve, a continuación:



Para evitar las introducciones se puede aplicar la configuración del tiempo de inicio y de fin para los contenidos multimedia.

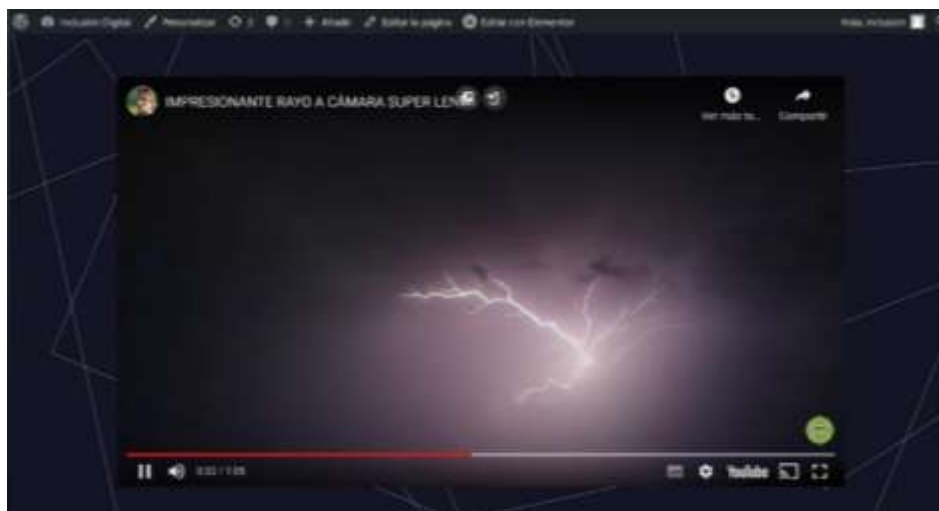
- Evitar los cuadros de textos animados, se recomienda usar cuadros de textos fijos, es decir, que el usuario no tiene que ver animaciones que cambien el contenido al momento de pasar el cursor por encima del elemento, porque los lectores de pantalla toman como referencia la información que esta presentada en primer plano y se perdería información, como se ve, a continuación, se muestran ejemplo de cuadros de textos fijo:



Se pueden usar varias opciones de cuadros de textos fijos, como son los de tipo acordeón, y los editores de textos, entre otros.

Pauta 2.3 Convulsiones: No diseñar contenido de un modo que se sepa que provocaría ataques, espasmos o convulsiones.

- No incluir contenido que destelle más de tres veces en un segundo, para evitar las convulsiones en usuarios fotosensibles, como se muestra, a continuación:



Implementar contenido multimedia que se encuentre dentro del umbral de 3 destellos por segundo, para no afectar a los usuarios que sufran ataques epilépticos.

Pauta 2.4 Navegable: Proporcionar medios para ayudar a los usuarios a navegar, encontrar contenido y determinar dónde se encuentran.

- Evitar la repetición de bloques de textos en las diferentes pestañas de la página web, es decir, se tiene que variar la presentación del contenido de la siguiente manera:



Aplicar diferentes tipos de cuadros de texto o contenido multimedia para variar la presentación de la información en el sitio web.

- Cada pestaña de la página web, debe tener un nombre, el mismo que describa el contenido y propósito de las pestañas, así:



Cada submenú debe explicar el contenido que se encuentra dentro de el para tener una idea sobre la información que esta publicada en esa pestaña.

- El propósito de cada enlace debe determinarse con solo el texto del enlace siempre y cuando este no resulte ambiguo en el contenido, es decir, que

debe estar ubicado donde el enlace no modifique la coherencia del texto, de esta manera:



Una vez ingresado la URL, se debe modificar el texto del enlace, el mismo que debe describir el propósito o el contenido de la URL.

- Implementar una barra de navegación, la misma que facilite el ingreso al resto de pestañas y así no restringir el acceso a estas en ningún momento, de esta manera:

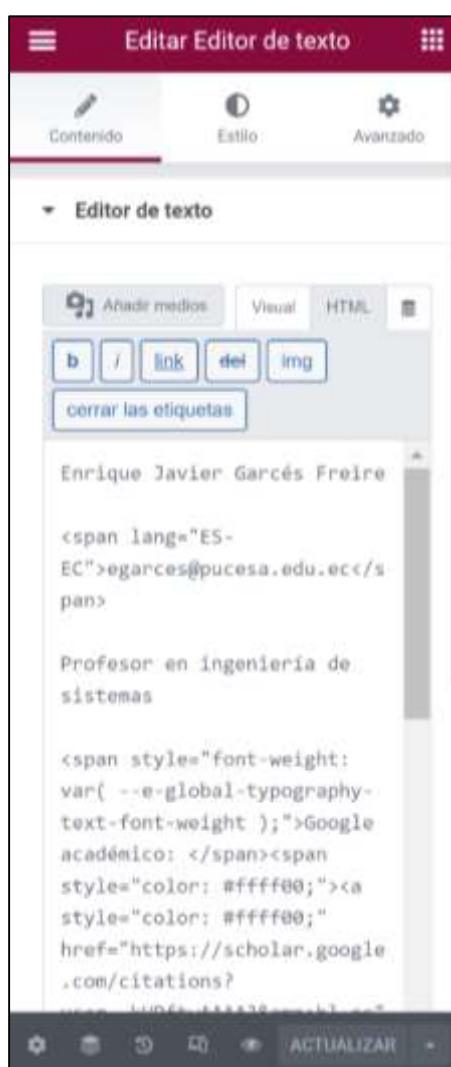


Con el menú creado, solo es cuestión de irlo implementando en todas las pestañas de la página web para facilitar la navegación de una en otra, sin necesidad de estar regresando a la página principal.

Principio 3: Comprensible - La información y el manejo de la interfaz de usuario deben ser comprensibles.

Pauta 3.1 Legible: Hacer que los contenidos textuales resulten legibles y comprensibles.

- Predeterminar el idioma del contenido de la página web, es decir, no mezclar dos idiomas en la página, si se los mezcla el idioma se debe poner el idioma: (en, es), en el atributo Lang en el elemento HTML, así:



Se establece el idioma del contenido en el atributo "lang", es decir, se ubica: lang="ES-EC"

- Al momento de ingresar un contenido textual, se debe tomar en cuenta los términos de difícil comprensión, puesto que estos tendrán ser detallados con su significado, como se muestra, a continuación:



Se debe detallar el significado de las palabras inusuales al final del párrafo para no afectar a su comprensión.

Pauta 3.2 Predecible: Hacer que las páginas web aparezcan y operen de manera predecible.

- Aplicar un método de navegación (menú o barra de navegación), el cual, debe tener la misma estructura y función en todas las pestañas de la página web, como se muestra, a continuación:



La barra de navegación se aplica de forma uniforme por todo el sitio web.

Pauta 3.3 Entrada de datos asistida: Ayudar a los usuarios a evitar y corregir los errores.

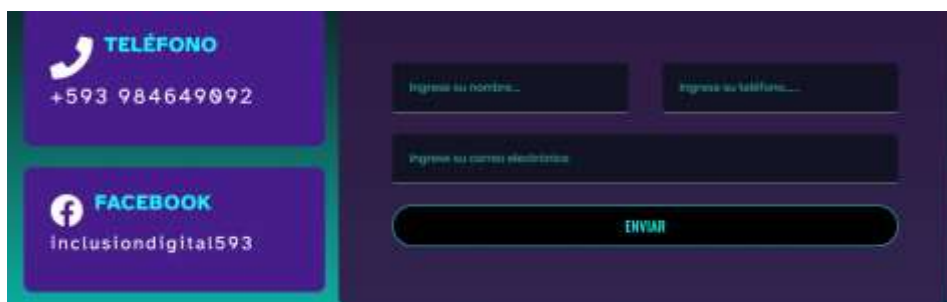
- Si se detectan errores en los campos que son de entrada de datos, se debe mostrar un mensaje de error para describirlo al usuario, de la siguiente manera:



Un formulario de contacto con un fondo oscuro y un borde verde. Incluye tres campos de entrada: 'Ingrese su nombre...', 'Ingrese su teléfono...', y 'Ingrese su correo electrónico...'. El campo de correo electrónico está resaltado en rojo y tiene un mensaje de error que dice 'Completa este campo' con un ícono de advertencia. Debajo de los campos hay un botón rojo con el texto 'ENVIAR'.

Estos errores se generan automáticamente siempre y cuando se haya configurado el campo como un dato de ingreso obligatorio.

- Insertar la etiqueta o instrucción que corresponda a cada campo, de la siguiente manera:



Un formulario de contacto con un fondo oscuro y un borde verde. A la izquierda hay un panel con información de contacto: un ícono de teléfono y el texto 'TELÉFONO +593 984649092', y un ícono de Facebook y el texto 'FACEBOOK inclusiondigital593'. A la derecha hay tres campos de entrada: 'Ingrese su nombre...', 'Ingrese su teléfono...', y 'Ingrese su correo electrónico...'. Debajo de los campos hay un botón rojo con el texto 'ENVIAR'.

Las instrucciones están identificadas en cada campo, para que tenga una idea de que información debe ser ingresada.

Principio 4: Robusto - El contenido debe ser suficientemente robusto como para ser interpretado de forma fiable por una amplia variedad de aplicaciones de usuario, incluyendo las ayudas técnicas.

Pauta 4.1 Compatible: Maximizar la compatibilidad con las aplicaciones de usuario actuales y futuras, para incluir las ayudas técnicas.

- No repetir los ID de los cuadros de ingreso de datos o de las etiquetas de los cuadros de texto, como se muestra, a continuación:

The image displays a series of configuration panels for form fields. The top row shows three panels: 'Teléfono', 'Button ID', and 'Nombre'. The 'Teléfono' panel has an ID field set to 'telefono' (highlighted in red). The 'Button ID' panel has a button labeled 'Enviar' and a green checkmark. The 'Nombre' panel has an ID field set to 'nombre' (highlighted in red). The bottom row shows three panels: 'Nombre', 'Teléfono', and 'Correo electrónico'. All three panels in the bottom row have an ID field set to 'formulario' (highlighted in red). A large red 'X' is placed over the 'Teléfono' panel in the bottom row, indicating a conflict or error because the ID 'formulario' is repeated across multiple fields.

Se puede modificar el ID de cada campo, botón, cuadro de texto o contenido multimedia, siempre y cuando este tenga relación con su contenido.

IV. GLOSARIO

Alternativas textuales: son descripciones que se presentan en forma de texto y cumplen una función lo más equivalente posible a la de aquellos elementos a, los cuales, describen, forman un mecanismo principal para garantizar la accesibilidad de aquellos contenidos que están en formatos no textuales.

Medios tempodependientes: son los archivos multimedia que combinan diferentes formas de contenido como texto, imagen, sonido, entre otros y los archivos de audio.

W3C: se refiere a la comunidad internacional que incluye un personal a tiempo completo, expertos de la industria y varias organizaciones miembros, trabajan juntos para desarrollar esquemas para World Wide Web.

WCAG: son parte de una serie de modelos de accesibilidad, que incluyen las Pautas de Accesibilidad para Herramientas de Autor (ATAG) y las Pautas de Accesibilidad para Agentes de Usuario (UAAG).

ISO: fueron creados con el propósito de ayudar a instituciones y organizaciones para establezcan niveles de igualdad para la prestación de servicios y desarrollo de productos.

INEN: El Servicio Ecuatoriano de Normalización, promueve la competitividad, productividad y calidad de las empresas en el país, el INEN es el organismo que se encarga de garantizar que los productos sean seguros para el consumo.

IEC: la Comisión Electrotécnica Internacional es la principal organización del mundo que prepara y publica estándares internacionales para todas las tecnologías sean estas eléctricas, electrónicas y relacionadas.

Tecnologías Asistivas: es una herramienta que puede ser utilizada para que las personas que presentan discapacidades o necesidades especiales puedan ser

parte de las mismas actividades de personas sin discapacidad.

Texto alternativo: es la descripción de un gráfico dentro de una página web, se trata de texto, una frase que aparece cuando la imagen que se describe no puede ser mostrada por razones técnicas.

Audiodescripción: es un servicio de apoyo para las personas con discapacidad visual alta o baja, compensa la falta de información visual para la comprensión y el disfrute del producto audiovisual con la descripción clara y breve de las imágenes, para que las personas con discapacidad visual lo puedan percibir de la forma más parecida posible.

Distinguible: hace referencia a argumentar con mayor sencillez, en conocer algún elemento.

Lengua de señas: es la lengua natural de las personas sordas que facilita resolver todas las necesidades de comunicación del ser humano.

V. RECOMENDACIONES

- Es fundamental que los sitios Web se estructuren y desarrollen considerando las pautas de cada uno de los principios de Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500 para que el sitio sea accesible para la mayoría de las personas.
- Es importante que los desarrolladores web consideren tanto el contraste como el tamaño de la fuente para que el sitio web sea accesible para personas con o sin discapacidad.
- Los desarrolladores y diseñadores Web deben considerar lectores como BrowseAloud, Jaws, Dplphin SuperNova, entre otros de pantalla que ayuda a leer y reproducir la descripción del contenido digital para brindar una mejor comprensión del mensaje o del contenido.

VI. BIBLIOGRAFÍA

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO/IEC 40500

W3C. (11 de Diciembre de 2008). *Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) 2.0*. Obtenido de Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) 2.0: <http://www.sidar.org/traduccion/wcag20/es/#intro-layers-guidance>